# EvAALuation²

## Handbuch für Messinstrumente zur Bewertung von AAL Lösungen

AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

KÄRNTEN University of Applied Sciences

# EvAALuation²

## Handbuch für Messinstrumente zur Bewertung von AAL Lösungen

**AuftraggeberIn:**

**Erstellt von Projektkonsortium:**

Projektleitung:
Julia Himmelsbach, Cornelia Gerdenitsch, Stephanie Schwarz, Katja Neureiter, Markus Garschall
AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Center for Technology Experience,
Giefinggasse 2, 1210 Wien

ProjektpartnerInnen:
Birgit Aigner-Walder, Albert Luger, Robert Ofner, Johannes Oberzaucher
Fachhochschule Kärnten (FHK), Institute for Applied Research on Ageing (IARA)
Europastraße 4, 9524 Villach

Mai 2019

## Kurzfassung

Die Forschung & Entwicklung altersgerechter Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben hat in den vergangenen Jahren wesentlich an Bedeutung gewonnen. Ursächlich hierfür sind demografische Entwicklungen, die sich u.a. durch einen starken Anstieg des Anteils der Personengruppe im Alter über 65 Jahre an der Bevölkerung sowie durch eine zunehmende Urbanisierung kennzeichnen. In diesem Kontext sollen Ambient Assisted Living (AAL) Produkte und Dienstleistungen dazu beitragen, die Lebensqualität älterer und alternder Menschen zu erhalten, sodass diese möglichst lange ein autonomes und selbstbestimmtes Leben führen können.

Die Anwendungsbereiche von AAL sind vielfältig und reichen z.B. von Gesundheit, Pflege, Wohnen, Gebäude, Mobilität oder Transport bis hin zu Arbeit sowie Freizeit und Kultur. Dabei ist sowohl das primäre (z.B. EndanwenderInnen), sekundäre (z.B. Betreuungs- und Pflegeorganisationen) als auch das tertiäre Interesse (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen) an einer flächendeckenden Umsetzung von AAL gegeben. Bis dato haben sich derartige Lösungen im Alltag jedoch noch nicht etabliert bzw. befinden sich diese in der Erprobungsphase. Zu diesem Zweck braucht es wissenschaftlich-fundierte Evaluierungsergebnisse, die zeigen, ob und welchen konkreten Mehrwert AAL-Lösungen aufweisen, und dementsprechend valide und reliable Datenerhebungsansätze. AAL-spezifische Messinstrumente, die auf die Spezifika der Zielgruppe und Technologien eingehen liegen bislang jedoch nicht vor. Auch in Hinblick auf die zu messenden Konstrukte besteht kein einheitliches Verständnis, was die Vergleichbarkeit von Ergebnissen erschwert.

Vor diesem Hintergrund verfolgte die im Rahmen von „benefit“ geförderte Studie „EvAALuation² – Entwicklung von Messinstrumenten für den Wirkungsnachweis von AAL Lösungen“ die Zielsetzung, konkrete Instrumente für die Evaluierung der Wirkungen von AAL-Lösungen zu entwickeln und knüpft somit an das Vorprojekt „EvAALuation“ an. Der inhaltliche Fokus liegt auf den Anwendungsbereichen Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential. Diese potentiellen Einsatzbereiche ermöglichen es die Vielseitigkeit von AAL Lösungen aufzuzeigen und erlauben eine konkrete Operationalisierung zur Messung von Wirkungen und Effizienzsteigerungen. Die entwickelten Instrumente zeichnen sich durch einen multiperspektivischen Zugang sowie durch eine hohe Praktikabilität aus, um die Anwendung zu motivieren. Die Messinstrumente wurden durch einen iterativen Prozess generiert, im Rahmen dessen ein Workshop mit relevanten StakeholderInnen, ExpertInneninterviews sowie qualitative und quantitative Pretests zur Validierung und Reliabilitätsprüfung durchgeführt wurden.

Das Ergebnis liegt in Form dieses Handbuchs vor, in welchem relevante Messanleitungen zur Evaluation von AAL-Lösungen beschrieben werden. Diese iterativ entwickelten und validierten Messinstrumente untergliedern sich in eine reaktive Datenerfassung mittels Fragebögen sowie non-reaktive Verfahren, die detaillierte Anleitungen zur Erhebung von relevanten Kennzahlen beschreiben. Die reaktiven Methodenbeschreibungen enthalten u.a. Hinweise zum Fragebogeneinsatz und zur Vermeidung von Prozessfehlern, Instruktionen für ProbandInnen zur Fragenbeantwortung und Auswertungshinweise, während non-reaktive Messanleitungen Datenquellen, Messgegenstände, Messzeitpunkte sowie Messmodi beschreiben.

## Executive Summary

The research & development of age-appropriate assistance systems for a self-determined life has gained considerably in importance in recent years. This is due to demographic developments, which are characterized by a strong increase in the number of people over 65 and by increasing urbanization. In this context, Ambient Assisted Living (AAL) products and services should contribute to maintaining the quality of life of older and aging people so that they can live an autonomous and self-determined life as long as possible.

AAL has a wide range of applications, including health, care, housing, buildings, mobility, transport, work, leisure and culture. There is a primary (e.g. end users), secondary (e.g. care and nursing organizations) and tertiary (e.g. political decision-makers) interest in comprehensive implementation of AAL. So far, however, such solutions have not been established in everyday life or AAL solutions are in the trial phase. Thus, scientifically based evaluation results, which show whether and what concrete added value AAL solutions offer, and valid and reliable data collection approaches are needed. However, AAL-specific measuring instruments that address the specifics of the user group as well as the technologies are not yet available. There is also no uniform understanding of the constructs to be measured, which makes it difficult to compare results.

Against this background, the study "EvAALuation² - Entwicklung von Messinstrumenten für den Wirkungsnachweis von AAL Lösungen [Development of Measuring Instruments for Evaluating the Effectiveness of AAL Solutions]", which was funded within the framework "benefit", pursued the objective of developing concrete instruments for evaluating the effects of AAL solutions and thus continues the previous project "EvAALuation". The content focus is on the application areas health, care as well as being active & human potential. These potential areas of application demonstrate the versatility of AAL solutions and allow concrete operationalization to measure effects and increase efficiency. The developed instruments are characterized by a multi-perspectival approach as well as high practicability to motivate the usage of the instruments. The measuring instruments were generated in an iterative process, which included a workshop with relevant stakeholders, expert interviews as well as qualitative and quantitative pre-tests for validation and reliability testing.

The result is available in the form of this handbook, in which relevant measurement instructions for the evaluation of AAL solutions are described. These iteratively developed and validated measuring instruments are subdivided into a reactive data collection by means of questionnaires as well as non-reactive procedures which describe detailed instructions for the collection of relevant data. The reactive method descriptions include information on the use of questionnaires and the avoidance of process errors, instructions for respondents to answer questions and evaluation notes, while non-reactive measurement instructions describe data sources, measurement objects, measurement times and measurement modes.

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung ..... I
Executive Summary ..... II
Vorwort ..... 1
Einleitung ..... 2
PART A – Beschreibung des Methodenentwicklungsprozesses ..... 4
1. Zielsetzung ..... 4
2. Überblick und Forschungsprinzipien ..... 6
3. Indikatorenauswahl und Erarbeitung der operationalen Definitionen ..... 7
4. Iterative Entwicklung der reaktiven Instrumente ..... 10
4.1. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zum Fragebogen zu Gesundheit 11
4.2. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zum Fragebogen zu Pflege & Betreuung ..... 16
4.3. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zu Tätig-Sein & Humanpotential 21
5. Iterative Entwicklung der non-reaktiven Instrumente ..... 26
PART B – Messinstrumente ..... 28
1. Gesundheit ..... 28
1.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung) ..... 34
1.2. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung) ..... 40
2. Pflege & Betreuung ..... 62
2.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung) ..... 68
2.2. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung) ..... 74
3. Tätig-Sein & Humanpotential ..... 95
3.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung) ..... 101
3.1. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung) ..... 107
PART C – Anwendung anhand von Fallbeispielen ..... 129
1. Anwendungsbeispiel Gesundheit: AAL-Pilotregion Smart VitAALity ..... 129
2. Anwendungsbeispiel Pflege & Betreuung: 24h QuAALity – Qualitätssicherung in der 24-Stunden-Betreuung ..... 135
3. Anwendungsbeispiel Tätig-Sein & Humanpotential: HiStory – Sharing your stories of your heritage ..... 141
Ausblick ..... 148
Literaturverzeichnis ..... 150

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Arbeitsschritte und Qualitätskriterien ..... 6
Tabelle 2: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit ..... 12
Tabelle 3: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit ..... 14
Tabelle 4: Interkorrelationen zwischen den Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit ..... 15
Tabelle 5: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege ..... 16
Tabelle 6: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege ..... 19
Tabelle 7: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-sein & Humanpotential ..... 21
Tabelle 8: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Arbeit ..... 24
Tabelle 9: Interkorrelationen zwischen den Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein und Humanpotential ..... 25
Tabelle 12: Belastungskategorien ..... 49
Tabelle 13: F&E Aufwendungskategorien ..... 51
Tabelle 14: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials ..... 58
Tabelle 19: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials ..... 92
Tabelle 20: Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein & Humanpotential ..... 102
Tabelle 22: Belastungskategorien ..... 116
Tabelle 23: F&E Aufwendungskategorien ..... 118
Tabelle 24: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials ..... 125
Tabelle 25: Vorschlag zur zeitlichen Bestimmung der Parameterhebung in Smart VitAALity ..... 131
Tabelle 26: Vorschlag zur zeitlichen Bestimmung der Parameterhebung in 24h QuAALity ..... 138

# Vorwort

Das vorliegende Handbuch entstand im Rahmen der F&E-Dienstleistung „EvAALuation² – Entwicklung von Messinstrumenten für den Wirkungsnachweis von AAL Lösungen“, beauftragt im Rahmen von "IKT der Zukunft: benefit – Demografischer Wandel als Chance" durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik (BMVIT).

Ziel der Studie, durchgeführt vom Center for Technology Experience des AIT Austrian Institute of Technology und dem Institute for Applied Research on Ageing (IARA) der FH Kärnten, war es, auf Basis des ebenfalls im Rahmen der Programmlinie „benefit“ beauftragte Indikatorenset EvAALuation weiterzuentwickeln. In EvAALuation wurde ein umfassendes Indikatorenset zur Erfassung von Wirkungen von AAL Technologien auf subjektiver, institutioneller und sozialer Ebene durch das AIT Austrian Institute of Technology und der Fachhochschule Kärnten sowie Solgenium erarbeitet. Das Set zeigt auf, welche Indikatoren zur Operationalisierung von Vitalitäts- und Quality of Life-Zielen, soziale Zielen, Sozialsystemzielen, Wirtschafts- und Innovationszielen und Design- und Technikzielen herangezogen werden können. In EvAALuation² wurden nun konkrete Messinstrumente zur Bewertung von AAL-Lösungen entwickelt, wobei der Fokus auf drei konkrete Anwendungsbereiche – Gesundheit, Pflege & Betreuung und Tätig-Sein & Humanpotential – gelegt wurde. Diese Anwendungsbeispiele zeigen die Vielseitigkeit von AAL-Produkten und Dienstleistungen und erlauben zugleich konkrete Operationalisierungsvorschläge. Die entwickelten Instrumente zeichnen sich durch einen multiperspektivischen Zugang, d.h. die Einbeziehung subjektiver, institutioneller und gesellschaftlicher Ebenen, und Praktikabilität durch genaue Anwendungsinstruktionen aus, um die Verwendung in der Praxis zu motivieren und eine Vergleichbarkeit der Bewertung von AAL-Produkten und -Dienstleistungen zu ermöglichen. Das vorliegende Handbuch richtet sich an alle Personen, die bei der Evaluierung von AAL-Systemen involviert sind. Die Aufbereitung strebt dementsprechend danach, auch für jene verständlich zu sein, die über keine Expertise im Bereich der Methodologie verfügen, aber dennoch alle relevanten fachspezifischen Informationen zur Verfügung zu stellen. Insbesondere die Anwendungsbeispiele (Part C) sollen es Interessierten ohne tiefgehende Kenntnisse vereinfachen, die Einsatzmöglichkeiten der Instrumente nachzuvollziehen.

Die Sicherung qualitativer Standards der erarbeiteten Fragebögen und Erhebungsanleitungen erfolgte in Form eines iterativen Vorgehens und durch Einbeziehung von AAL-NutzerInnen, ExpertInnen und StakeholderInnen, denen es an dieser Stelle für ihre Zeit, Mitwirkung und ihre wertvollen Hinweise zu danken gilt. Darüber hinaus danken wir Dr.in Gerda Geyer und Dipl.-Phys.in Kerstin Zimmermann für die Unterstützung bei der Durchführung des Projektes.

# Einleitung

Das Interesse an der praktischen und flächendeckenden Umsetzung von Ambient Assisted Living (AAL) Produkten und Dienstleistungen ist vielfältig. Allerdings wurde der Mehrwert dieser Lösungen noch unzureichend empirisch verifiziert und Messinstrumente, die spezifisch für die Evaluierung von AAL-Systemen entwickelt wurden, liegen bisher nicht vor. Im Detail fehlt es an Instrumenten, die sowohl für die NutzerInnengruppe der älteren Menschen angemessen („zielpopulationsgerechte" Instrumente) gestaltet sind, als auch AAL-spezifische Messziele („interventionsangepasste" Instrumente) erfassen können. Darüber hinaus berücksichtigen die existierenden Instrumente nicht die Spezifika, die sich aus der experimentellen und/oder versuchsweisen Einführung von assistiven Technologien ergeben („prozessangepasste" Instrumente). Mit Sicht auf die zeitliche Komponente untergliedern sich entsprechende Evaluierungsprozesse in der einfachsten Form in die folgend dargestellten Prozesselemente: Ressourceneinsatz (z.B. Kosten für die Entwicklung von AAL-Lösungen), Umsetzung, Ergebnis, d.h. direkte Resultate, die durch die Umsetzung generiert werden (z.B. Erhöhung der Lebensqualität) sowie Auswirkungen, d.h. indirekte Veränderungen, die sich durch die Umsetzung ergeben (z.B. potentielle Einsparungen im öffentlich finanzierten Gesundheitswesen). Relevante Daten für die Evaluierung von AAL-Lösungen sind dementsprechend zum adäquaten Zeitpunkt zu erheben; eine nachträgliche Bestimmung relevanter Indikatoren ist in vielen Fällen nur bedingt oder nicht möglich. Die genannten Prozesselemente laufen i.d.R. nicht linear ab bzw. gilt es, etwaige Rückkopplungsprozesse zu berücksichtigen (Kellog Foundation 2001). Konkret bedeutet dies, dass z.B. auf Grund von neu gewonnenen Erkenntnissen bei der Umsetzung von AAL-Lösungen nachträglich Verbesserungen der Lösungen vorgenommen werden.

Das Forschungsprojekt EvAALuation$^2$, durchgeführt vom Center for Technology Experience des AIT Austrian Institute of Technology und dem Institute for Applied Research on Ageing (IARA) der FH Kärnten, zielte daher auf die Unterstützung von Evaluierungen unter Einbeziehung subjektiver, institutioneller und gesellschaftlicher Perspektiven durch die Bereitstellung von praxistauglichen Messinstrumenten ab. Hierbei standen insbesondere die Anwendungsbereiche Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential im Vordergrund. Als Basis diente die durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sowie das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technik (BMVIT) finanzierte im Rahmen der Programmlinie „benefit" beauftragte Studie „EvAALuation – Entwicklung eines Indikatorsets für die Messung von Wirkungen und Effizienzsteigerungen von AAL-Lösungen" (Himmelsbach et al. 2017). Der Prozess der Erarbeitung des wissenschaftlichen Lösungsansatzes orientierte sich am Total-Survey-Error-Ansatz. Dieser berücksichtigt vor allem mögliche Fehlerquellen in der Datenerhebung und daraus resultierende Qualitätsstandards, insbesondere Objektivität, Reliabilität, Validität und Praktikabilität. Validität wurde vor allem über ExpertInneninterviews sowie einem kognitiven Pretest mit der Zielgruppe sichergestellt. Nach einer erneuten Iteration der Messinstrumente wurden Belege zur Messwertinterpretation, insbesondere der Reliabilität dieser Interpretationen, in einem quantitativen Pretest mittels Fragebögen bzw. versuchsweisen Erhebungen generiert. Diese Einblicke fließen auch in die Prozessbeschreibung ein und stellen somit Objektivität durch Standardisierung sicher.

Als Ergebnis liegen nun Operationalisierungsvorschläge für die genannten Anwendungsbereiche vor. Im Detail wurden für die Bereiche Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential Operationalisierungen der Indikatoren aus EvAALuation, welche Vitalitäts- & Quality of Life-Ziele, soziale Ziele, Sozialsystemzielen, Wirtschafts- & Innovationsziele und Design- & Technikziele von AAL Lösungen umfassen (Himmelsbach et al. 2017), erarbeitet. Für reaktive Datenerfassungen wurde jeweils ein Fragebogen entwickelt. Für non-reaktive Datenerfassungen wurden detaillierte Anleitungen zur Erhebung von Kennzahlen bereitgestellt. Um die zukünftige praktische Anwendung zu unterstützen, wurden die Ergebnisse in einem Handbuch aufbereitet und anhand von drei Fallbeispielen veranschaulicht.
Dementsprechend ist das Handbuch wie folgt aufgebaut: Part A gibt Einblicke in die Methodologie und die einzelnen Schritte zur Erarbeitung der Instrumente, um Transparenz und Nachvollziehbarkeit sicherzustellen. Part B präsentiert sowohl die reaktiven Instrumente, d.h. die Fragebögen, als auch die non-reaktiven Instrumente, also die Anleitungen zur Erhebung von Kennzahlen. Part C veranschaulicht abschließend den möglichen Einsatz dieser Instrumente anhand realer AAL Projekte aus den Anwendungsbereichen.

# PART A – Beschreibung des Methodenentwicklungsprozesses

Part A gibt einen Einblick darüber, wie die finalen Messinstrumente dieses Handbuchs im Rahmen der EvAALuation²-Studie erarbeitet wurden. So werden im Folgenden ein kurzer Abriss über die Methodik und die Grundsätze in der Vorgehensweise dargestellt sowie Einblicke in verschiedene Zwischenergebnisse gegeben.

## 1. Zielsetzung

EvAALuation² zielt auf eine Operationalisierung der umfassenden Erkenntnisse des Vorprojektes EvAALuation ab. Das übergelagerte Ziel besteht darin, das Indikatorset zur Feststellung der Wirkungen und Effizienzsteigerungen von AAL-Lösungen in die Evaluationspraxis überzuführen. Dazu wird das bereits entwickelte Indikatorenset zum einen um eine zeitliche Komponente im Kontext der Entwicklung und Implementierung von AAL-Lösungen erweitert. Zum anderen gilt es, einen einheitlichen Bewertungsstandard für altersgerechte Assistenzsysteme zu entwickeln, wodurch zukünftig die Vergleichbarkeit zwischen AAL-Lösungen überhaupt erst ermöglicht wird. So werden auf Basis des EvAALuation-Indikatorensets konkrete Messinstrumente samt reaktiven sowie non-reaktiven Datenerhebungsverfahren zur Bewertung von AAL-Lösungen auf subjektiver, institutioneller und gesellschaftlicher Ebene entwickelt.
Reaktive Datenerhebungsverfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass die Daten als Reaktion auf ein Forschungshandeln, z.B. Befragungen, gewonnen werden, während non-reaktive Verfahren beispielsweise auf prozessproduzierte Daten oder Verhaltensspuren zurückgreifen und dadurch spezifische Verhaltenseffekte, wie InterviewerInneneffekte, vermeiden (Diaz-Bone & Weischer 2015). EvAALuation² gibt Empfehlungen zur Wahl der Erhebungsverfahren, wobei im Bereich der non-reaktiven Verfahren konkrete Erhebungsanleitungen und im Bereich der reaktiven Daten konkrete Frage- und Antwortitems für standardisierte Befragungen entwickelt wurden. Darüber hinaus stehen Instruktionen, wie die Instrumente zu verwenden sind, Hinweise zur Vermeidung von Prozessfehlern und Datenauswertungs- und -interpretationshinweise zur Verfügung.
In EvAALuation² wurden die Forschungsergebnisse aus EvAALuation, wo potentielle Indikatoren zu Bewertung von AAL-Lösungen erarbeitet wurden (Himmelsbach et al. 2017) operationalisiert (siehe Abb.1).

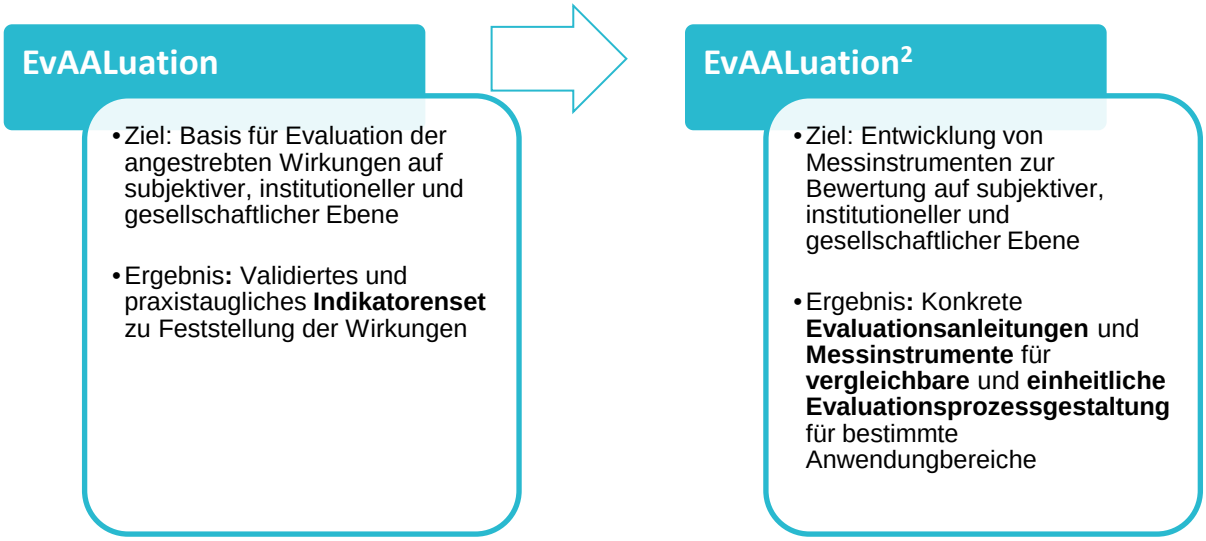


**Abb. 1: Einordnung EvAALuation² innerhalb eines logischen Modells**

Zur Operationalisierung eines Indikators wurde in EvAALuation² jener Arbeitsschritt durchgeführt, indem theoretische Zusammenhänge in der Praxis durch geeignete Messinstrumente messbar gemacht werden. Die Operationalisierung eines Indikators besteht in der Angabe, wie Sachverhalte, die derselbe bezeichnet, gemessen werden können (Schnell et al. 1999). So kann beispielsweise die Körpergröße durch die Anleitung "Messung mittels Meterstab" operationalisiert werden, wobei der „Meterstab“ das dafür notwendige Messinstrument darstellt (Meyer 2004). Die Operationalisierung des Indikatorensets enthält also eine Anleitung für relevante Indikatorenerhebungen sowie dazugehörige Messinstrumente.

Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass im Rahmen des Projektes der Fokus auf spezifische Anwendungsbereiche gelegt wurde. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass nicht alle Indikatoren für jedes AAL-Produkt von Relevanz sind. Zum anderen unterscheiden sich auch die Definition und die Erhebungsmethode eines Indikators in Abhängigkeit des Anwendungsbereichs (z.B. Kontakte zu mobilen Diensten, 24h-Betreuung). Unter der Prämisse, praxistaugliche Instrumente zu entwickeln, sollte der Fokus daher auf eine Auswahl an Anwendungsbereichen gelegt werden. Die Auswahl der Anwendungsbereiche folgte dabei dem Anspruch, die Bandbreite von AAL-Lösungen aufzunehmen ohne AAL-spezifische Kernbereiche zu vernachlässigen. Als Kernbereiche konnten auf Basis der Analyse von AAL-Ausschreibungstexten (Himmelsbach et al. 2017) Gesundheit sowie Pflege & Betreuung identifiziert werden. Die Relevanz der Auswahl dieses Anwendungsbereiches wird auch durch die weiter steigenden Ausgaben im Gesundheitswesen, als Folge der Bevölkerungsalterung und neuer Diagnose- und Therapiemethoden (OECD 2016) gestärkt. Darüber hinaus wurde der Anwendungsbereich Tätig-Sein & Humanpotential ausgewählt, da dieser einerseits vielseitigere Alter(n)sbilder, auch abseits von Defizitorientierungen und einer Fokussierung auf körperliche Aspekte des Alter(n)s, widerspiegelt und einem Bedürfnis von Inklusion explizit Rechnung trägt und andererseits von zunehmender ökonomischer Relevanz ist.

## 2. Überblick und Forschungsprinzipien

Der Prozess der Erarbeitung des wissenschaftlichen Lösungsansatzes orientierte sich am Total-Survey-Error-Ansatz, der insbesondere mögliche Fehlerquellen in der Datenerhebung und daraus resultierende Qualitätsstandards thematisiert (Faulbaum 2014). Dadurch soll die Umsetzung zentraler Gütekriterien wie Objektivität, Reliabilität, Validität und Praktikabilität sichergestellt werden. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Qualitätskriterien, die im jeweiligen Arbeitsschritt im Fokus des Interesses standen:

Tabelle 1: Arbeitsschritte und Qualitätskriterien

| Arbeitsschritt | | Qualitätskriterien |
|---|---|---|
| Indikatorenauswahl & operationale Definition | | ✓ Relevanz, Einfachheit, Vergleichbarkeit |
| Validierungsworkshop | | ✓ Vollständigkeit, Relevanz, Praktikabilität |
| Überarbeitung und Definition des Erhebungsprozesses | | ✓ Relevanz, Praktikabilität, Validität |
| ExpertInneninterviews | Kognitives Pretesting | ✓ Validität, Relevanz |
| Überarbeitung | | ✓ Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Relevanz, Validität |
| ExpertInneninterviews und versuchsweise Tests | Quantitativer Pretest reaktive Daten | ✓ Praktikabilität, Validität, Reliabilität |
| Überarbeitung und Prozessbeschreibung | | ✓ Minimierung Prozessfehler, Objektivität durch Standardisierung |
| Anwendungsbeispiele und Handbuch | | ✓ Praktikabilität, Transparenz |

Im ersten Schritt wurden die Indikatoren für die jeweiligen Anwendungsbereiche ausgewählt und eine Definition erarbeitet, welche die weitere Operationalisierung anleitete. Auf Basis eines Validierungsworkshops VertreterInnen der StakeholderInnengruppen wurden diese Ergebnisse überprüft und überarbeitet, um anschließend festzulegen, für welche Indikatoren eine reaktive bzw. non-reaktive Erhebung eignet. Die Entwicklung der konkreten Instrumente folgte einer iterativen Vorgehensweise. ExpertInneninterviews und Pretests trugen zur Qualitätssicherung und Vermeidung systematischer Messfehler bei. Zusätzlich dazu wurde basierend auf diesen Erkenntnissen eine genaue Anleitung für die Anwendung des Messinstruments und die Interpretation der Daten entwickelt. Auf diese Weise wurde Objektivität durch Standardisierung adressiert.

Wie bereits eingangs erwähnt, zählt die Validität eines Messinstruments zu einem der zentralen Gütekriterien, das Aussagen über das Ausmaß der Gültigkeit des zu messenden Konstrukts erlaubt. Die Validität wurde vor allem durch ExpertInneninterviews und kognitive Pretests sichergestellt. Im Entwicklungsprozess wurde genau dokumentiert, wie das Messinstrument zu verwenden ist und vor allem wie die erhobenen Daten interpretiert werden können. Dieser Schritt soll vor allem in der Beschreibung der Fallbeispiele verdeutlicht werden.

Neben der Validität des Messinstruments muss auch die Reliabilität gewährleistet sein, d.h. dass bei wiederholten Messungen Ergebnisse zuverlässig und stabil reproduzierbar sind. Dazu steht eine Reihe verschiedener Methoden zur Verfügung, wobei sich die Auswahl natürlich an der Struktur und Charakteristik der zu untersuchenden Merkmale orientiert. Eine Reliabilitätsprüfung der reaktiven Instrumente wurde mittels Faktorenanalyse vorgenommen. Darüber hinaus wurde Cronbachs Alpha berechnet, um die interne Konsistenz von Itemgruppen zu überprüfen (Himme, 2007).

Methodisch und methodologisch zeichnet sich EvAALuation$^2$ demnach durch den Bezug auf den Total-Survey-Ansatz aus, der es ermöglicht, zentrale Gütekriterien wie Objektivität, Reliabilität, Validität und Praktikabilität sicherzustellen. Zu diesem Zweck wurden StakeholderInnen in mehreren Validierungsschleifen involviert und Daten zu Zwecken der Prozessoptimierung und Generierung von Messwertinterpretationsbelegen (versuchsweise) erhoben. Die Methode der Fallbeispiele unterstützt darüber hinaus die Praktikabilität. Die Transparenz der Methodengenerierung wird in der Aufbereitung in Form eines Handbuchs sichergestellt.

## 3. Indikatorenauswahl und Erarbeitung der operationalen Definitionen

Der erste wesentliche Schritt für die Erarbeitung des Messinstruments bildete die Auswahl der zu operationalisierenden Indikatoren für die Anwendungsbereiche. So wurden zunächst literaturbasiert Definitionen für die jeweiligen Anwendungsbereiche formuliert. Nach Überarbeitung auf Basis der Rückmeldungen der StakeholderInnen wurden die folgenden Definitionen erstellt:

**Gesundheit:** Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen, die den Zustand des körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens feststellen und zur Erhaltung und Wiederherstellung desselben beitragen. Hierbei stehen die Messung von Körper- und Vitaldaten, die Diagnose, die Krankheitsvermeidung und die Behandlung von Krankheiten im Vordergrund (in Anlehnung an WHO, 2014 und Leitner et al., 2015).

**Pflege & Betreuung**: Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen zur Unterstützung und Förderung der Autonomie von Personen, die über einen längeren Zeitraum aufgrund ihres Alters, einer Behinderung, einer Krankheit oder einer Beeinträchtigung Hilfe zur Verrichtung grundlegender alltäglicher Tätigkeiten benötigen. Umfasst sind auch solche Produkte und Dienstleistungen, welche der Person bzw. für die Person gewährt werden, die eine derartige Hilfeleistung erbringt (in Anlehnung an Europäische Kommission, 2016, zitiert nach Sozialministerium, 2016).

**Tätig-Sein & Humanpotential**: Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen, die entgeltliches und unentgeltliches Tätig-Sein fördern, das Tätigkeitsumfeld nach persönlichen Bedürfnissen ausrichtet. Diese Tätigkeiten tragen zu lebenslangem Lernen, sozialer Inklusion und Selbstverwirklichung in Form von sinnstiftenden Aktivitäten bei und ermöglichen es älteren Menschen, zu gestalten und sich zu entfalten (in Anlegung an Stirn, 1980 und Leitner et al., 2015).

Im nächsten Schritt wurden die für die Anwendungsbereiche relevanten Indikatoren auf Basis der TAALXONOMY-Verweise im EvAALuation-Indikatorenset identifiziert. Darüber hinaus erfolgte eine erster Einschätzungen, mittels welcher Variablen die Konstrukte empirisch fassbar gemacht werden können. Dabei wurden insbesondere die Relevanz, die Anwendbarkeit im Hinblick auf zeitlichen Rahmenbedingungen sowie der Erhebung auf Mikro- oder Mesoebene, die Einfachheit der Indikatoren und die Vergleichbarkeit berücksichtigt. Für die ausgewählten Indikatoren wurden anschließend ausführliche Literaturrecherchen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde detailliert erarbeitet, was konkret unter den jeweiligen Hauptindikatoren (z.B. Autonomie und Selbstbestimmung, Lebenszufriedenheit) im Kontext von AAL bzw. den spezifischen Anwendungsbereichen zu verstehen ist. Anhand von Literatur und den im Rahmen von EvAALuation gelegten Grundlagen wurde eine begriffliche Präzision in Form einer Nominaldefinition erarbeitet. Damit wird gewährleistet, dass eine grundlegende Vorstellung über die Bedeutung der Hauptindikatoren besteht (Stein 2014). Dabei wurde auch festgelegt, mittels welcher direkt beobachtbaren Variablen bzw. (Sub-)Indikatoren die Konstrukte gemessen werden können.

Die operationalen Definitionen der Hauptindikatoren, d.h. die Definition, was konkret unter einem Indikator im Hinblick auf die empirische Erhebung im AAL-Kontext zu verstehen ist und welche konkreten Aspekte gemessen werden sollen, wurden als besonders kritisch angesehen, da sie die Grundlage für alle folgenden Schritte bilden. Deshalb wurden diese mit StakeholderInnen validiert. Die Auswahl der StakeholderInnen erfolgt auf Basis von der in EvAALuation definierten StakeholderInnengruppen. Dementsprechend wurden VertreterInnen aus den Subgruppen *Public*, *Business*, *End User, End User Organisations* und *Research*, d.h. VertreterInnen von beispielsweise Forschungsförderungsstellen, politische EntscheidungsträgerInnen, ältere Menschen sowie Organisationen, Sozialversicherungsträger, WissenschaftlerInnen oder SoftwareentwicklerInnen zu einem halbtägigen Validierungsworkshop eingeladen.
Zuerst wurden die Definitionen der Anwendungsbereiche im Hinblick auf ihre Nachvollziehbarkeit diskutiert. Die Auswahl der Indikatoren und die operationalen Definitionen wurden bezüglich ihrer Leerstellen und notwendigen Erweiterungen und Relevanz zuerst pro Anwendungsbereich und anschließend im Vergleich bewertet. Darüber hinaus wurde auch das Gütekriterium der Praktikabilität berücksichtigt. Dieses spielt vor allem deshalb eine Rolle, da die entwickelten Instrumente nicht nur von Personen verwendet werden sollen, die im Rahmen von Forschungsprojekten ExpertInnen im Bereich der Analyse und Evaluierung sind, sondern von verschiedenen StakeholderInnen, die im Forschungsprozess involviert sind. Praktikabilität muss deshalb einerseits in Bezug auf die Instrumente, aber auch im Hinblick auf den Zeitpunkt der Erhebung und involvierte StakeholderInnen berücksichtigt werden.

Auf Basis der Ergebnisse des Validierungsworkshops wurden die aufgenommenen Indikatoren erweitert und initiale Definitionen überarbeitet bzw. erweitert. Im Anschluss erfolgte die Festlegung des Erhebungsprozesses, d.h. es wurde bestimmt, ob reaktive oder non-reaktive Daten für die Erhebung des jeweiligen Konstrukts herangezogen werden und welche Erhebungsmodi (Methoden) zielführend sind.

## 4. Iterative Entwicklung der reaktiven Instrumente

Im Falle von reaktiven Daten werden Items nach festgelegten Regeln erzeugt (Atteslander 2006): (1) Die Items erfassen Veränderungen indirekt, d.h. sie messen den Status quo, um so für pre-post-Vergleiche, Analysen von Veränderungen im zeitlichen Verlauf und für experimentelle Designs mit Kontrollgruppen geeignet zu sein. (2) Die Zielpopulation sind ältere Menschen, welche von AAL-Lösungen adressiert werden und deren (a) Gesundheit, (b) Pflege- und Betreuungssituation oder (c) Tätig-Sein unterstützt werden soll („Primary Users"). (3) Für die Antwortitems werden bevorzugt fünfstufige Likert-Skalen verwendet, um eine mittlere Ausprägung (neutral bzw. „weder noch") anzubieten. Daher kann auf die Option, „keine Angabe" oder „ich weiß es nicht" verzichtet werden, da die Befragten diese als neutrale Fluchtkategorie verwenden können, wenn sie Fragen nicht beantworten können oder wollen. (4) Es werden verbalisierte Skalen, d.h. eine Benennung aller Skalenpunkte, im Vergleich zur Benennung ausschließlich der Endpunkte bevorzugt. (5) Endsprechend der bevorzugten Verwendung von Likert-Skalen werden, wenn möglich „Ich"-Formulierungen für die Items, verwendet.

Die Erstellung der Frage- und Antwortitems erfolgte anschließend durch zwei Forscherinnen mit Erfahrung in sozialwissenschaftlicher Methodologie und Forschung mit AAL- und Assistenzsystemen, wobei für jeden zu erhebenden Bereich mehrere Operationalisierungsvorschläge mit dem Ziel, einen möglichst umfassenden Itempool zu erzeugen, erstellt wurde. Anschließend erfolgte eine erste Expertinnen-basierte Überarbeitung und Auswahl, wobei eine dritte Expertin mit psychologischer Expertise im Bereich AAL hinzugezogen wurde. Diese bewertete die Items auf ihre Verständlichkeit, Eindeutigkeit und Eignung für die Anwendung im Bereich AAL zuerst unabhängig von den an der Erstellung beteiligten Forscherinnen. In einem internen Workshop wurden die Items erneut überabeitet.

Im Anschluss kamen sogenannte kognitive Pretests zur Anwendung. Zu diesem Zweck wurden zwei ProbandInnen mit Erfahrung in Bezug auf die Teilnahme an Evaluierungen von AAL-Technologien eingeladen. Teilnehmerin 1 und Teilnehmer 2 waren zum Zeitpunkt der Erhebung durchschnittlich 63 Jahre alt (*SD* = 2,8), nutzten beide sehr häufig Technologien und hatten beide innerhalb der letzten zwei Monate an einer Fragebogenstudie teilgenommen. Beide Personen hatten zu diesem Zeitpunkt einen Berufsschulabschluss. Während dem testweisen Ausfüllen der Fragebögen kam dabei die Think Aloud Methode zur Anwendung, d.h. TeilnehmerInnen verbalisierten ihre Gedanken während sie die Fragen beantworteten und gaben damit Einblick, inwieweit Frageformulierungen verständlich und von Befragten „richtig" interpretiert werden (Faulbaum, Prüfer, Rexroth 2016; Porst 2014), aber auch, wie sie auf Fragen reagierten bzw. inwiefern Fragen als unangebracht angesehen wurden. Der kognitive Pretest zeigte somit, dass die entwickelten Items die intendierte Interpretation abbilden und die Fragen als sozial akzeptabel angesehen werden. Darüber hinaus wurde die beanspruchte Dauer zum Beantworten des Fragebogens als adäquat angesehen. Auf Basis der Rückmeldungen konnten einzelne Formulierungen adaptiert werden, um bessere Verständlichkeit zu gewährleisten.

Nach dieser Überarbeitung wurde ein quantitativer Pretest zur Generierung von empirischen Belegen für die Qualität der Messinstrumente und deren Potential für verallgemeinernde Interpretationen bzw. allgemeinen Messwertinterpretationsbelegen durchgeführt. Im Detail wurden Belege zur konstruktbezogenen Interpretation durch eine Überprüfung der dimensionalen Struktur mittels Faktorenanalyse sowie Belege der Reliabilität durch Überprüfung der internen Konsistenz mittels Cronbachs Alpha gesammelt. Der Fragebogen zu Gesundheit wurde mit 101 Personen getestet, die Fragebögen zu Pflege & Betreuung und zu Tätig-Sein & Humanpotential mit je 80 Personen. Der quantitative Pretest zeigte eine durchschnittliche Bearbeitungsdauer des Fragebogens zu Gesundheit von 11 Minuten und 37 Sekunden (*SD* = 04:18), des Fragebogens zu Pflege & Betreuung von 14 Minuten und 37 Sekunden (*SD* = 06:00) und des Fragebogens für den Bereich Tätig-Sein & Humanpotential von 11 Minuten und 43 Sekunden (*SD* = 04:50). Aufgrund unzureichender Kennwerte wurden drei Items aus den Fragebögen entfernt. Die Messwertinterpretationsbelege für die finalen Fragebögen werden in den folgenden Kapiteln dargelegt.

## 4.1. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zum Fragebogen zu Gesundheit

Innerhalb der Online-Studie, die mittels Respondi (respondi.com) durchgeführt wurde, wurden Daten von 101 Personen erhoben. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Für diese Stichprobe wurde beispielhaft die Lesebrille (Items G45, G46, G47, G48, G49, G50, G51, G52, G53, G54, G55, G56) und das Smartphone (Items G34, G35, G57, G58, G59) als AAL Technologie bei der Formulierung der Items angegeben.

Die Stichprobe setzte sich aus 47 Männern und 53 Frauen zusammen, die im Mittel 66 Jahre alt waren (Standardabweichung = 7.86). Mehr als dreiviertel der Befragten (78.3%) gaben an, dass sie Smartphone, Computer, PC oder ähnliches im Alltag täglich verwenden.

Itemkennwerte wurden auf Basis dieser Stichprobe berechnet und sind in der folgenden Tabelle abgebildet. Konkret sind hier Mittelwert, Standardabweichung und Trennschärfe der Items abgebildet, sowie die Reliabilität (Cronbachs Alpha) zu den Skalen angegeben. Die Reliabilitätswerte liegen zwischen 0.47 und 0.92. Des Weiteren wurde für jede Skala eine explorative Faktorenanalyse berechnet. Die Faktorladungen zu jedem Item sind auch in der folgenden Tabelle abgebildet.

Tabelle 2: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| *Autonomie & Selbstbestimmung* | | | | .92 | |
| Item G4 | 4.82 | 0.52 | .81 | | .92 |
| Item G5 | 4.80 | 0.53 | .89 | | .96 |
| Item G6 | 4.79 | 0.55 | .83 | | .93 |
| *Lebenszufriedenheit* | | | | .89 | |
| Item G7 | 4.18 | 0.85 | .76 | | .86 |
| Item G8 | 4.03 | 0.95 | .64 | | .77 |
| Item G9 | 4.42 | 0.85 | .83 | | .90 |
| Item G10 | 4.04 | 0.97 | .72 | | .82 |
| Item G11 | 4.23 | 0.99 | .77 | | .86 |
| *Sicherheitsempfinden* | | | | .69 | |
| Item G12 | 3.95 | 0.97 | .31 | | .62 |
| Item G13 | 3.84 | 0.91 | .65 | | .84 |
| Item G14 | 3.92 | 0.96 | .58 | | .83 |
| *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* | | | | .64 | |
| Item G15 | 4.12 | 0.78 | .50 | | .85 |
| Item G16 | 4.02 | 0.84 | .61 | | .90 |
| Item G17 | 3.80 | 1.11 | .31 | | .57 |
| *Selbstwert* | | | | .85 | |
| Item G18 | 4.19 | 0.87 | .73 | | .86 |
| Item G19 | 3.61 | 1.10 | .75 | | .87 |
| Item G20 | 3.94 | 0.96 | .69 | | .83 |
| Item G21 | 3.54 | 1.19 | .65 | | .80 |
| *Subjektiver Gesundheitszustand* | | | | .47 | |
| Item G22 | 3.88 | 1.11 | .24 | | .55 |
| Item G23 | 4.76 | 0.53 | .28 | | .73 |
| Item G24 | 4.38 | 0.80 | .43 | | .85 |
| *Gesundheitsförderliches Verhalten* | | | | .71 | |
| Item G25 | 3.94 | 1.09 | .49 | | .78 |
| Item G26 | 3.87 | 1.35 | .48 | | .76 |
| Item G27 | 3.78 | 1.04 | .67 | | .88 |
| *Soziale Interaktion* | | | | .91 | |
| Item G28 | 4.15 | 0.99 | .80 | | .91 |
| Item G29 | 4.14 | 1.01 | .88 | | .95 |
| Item G30 | 4.16 | 0.90 | .78 | | .90 |
| *Soziale Teilhabe* | | | | .77 | |
| Item G31 | 4.09 | 0.97 | .77 | | .92 |
| Item G32 | 3.80 | 1.30 | .62 | | .84 |
| Item G33 | 4.25 | 0.90 | .51 | | .76 |

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| *User Experience* | | | | .84 | |
| Item G46 | 4.50 | 0.72 | .43 | | .57 |
| Item G47 | 3.13 | 1.12 | .30 | | .73 |
| Item G48 | 3.44 | 1.37 | .73 | | .85 |
| Item G49 | 4.23 | 1.14 | .81 | | .90 |
| Item G50 | 4.26 | 1.16 | .67 | | .82 |
| *Stigmafreies Design* | | | | .85 | |
| Item G51 | 1.63 | 0.98 | .72 | | .79 |
| Item G52 | 1.65 | 1.01 | .63 | | .73 |
| Item G53 | 1.28 | 0.67 | .72 | | .90 |
| Item G54 | 1.52 | 0.89 | .77 | | .85 |
| Item G55 | 1.44 | 0.87 | .65 | | .79 |
| Item G56 | 2.47 | 1.35 | .48 | | .57 |
| *Privatsphäre* | | | | .86 | |
| Item G57 | 1.98 | 1.11 | .78 | | .89 |
| Item G58 | 1.90 | 1.11 | .84 | | .91 |
| Item G59 | 2.42 | 1.16 | .59 | | .80 |
| Item G1a | 4.39 | 1.03 | | | |
| Item G1b | 4.42 | 0.86 | | | |
| Item G1c | 4.55 | 0.73 | | | |
| Item G2a | 4.67 | 0.78 | | | |
| Item G2b | 4.72 | 0.59 | | | |
| Item G2c | 4.75 | 0.62 | | | |
| Item G3a | 4.29 | 0.97 | | | |
| Item G3b | 4.31 | 0.94 | | | |
| Item G3c | 4.34 | 0.96 | | | |
| Item G34 | 4.94 | 0.24 | | | |
| Item G35 | 4.95 | 0.22 | | | |
| Item G36 | 4.05 | 0.96 | | | |
| Item G37 | 3.47 | 1.20 | | | |
| Item G38 | 3.39 | 1.21 | | | |
| Item G39 | 4.30 | 0.78 | | | |
| Item G40 | 3.98 | 1.18 | | | |
| Item G41 | 1.24 | 0.43 | | | |
| Item G42 | 4.42 | 0.70 | | | |
| Item G43 | 4.25 | 0.91 | | | |
| Item G44 | 260.50 | 365.24 | | | |
| Item G45 | 4.57 | 1.89 | | | |

**Deskriptive Statistik (Normierung)**

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Skalen finden sich in der folgenden Tabelle. Die Interkorrelationen der Skalen liegen im mittleren bis hohen Bereich und finden sich in Tabelle 4.

Tabelle 3: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit

| Skala | M | SD | Min | Max | Schiefe | Kurtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Autonomie & Selbstbestimmung | 4.81 | 0.50 | 1.00 | 5.00 | -4.95 (0.24) | 34.01 (0.48) |
| Lebenszufriedenheit | 4.18 | 0.78 | 1.40 | 5.00 | -1.35 (0.24) | 1.84 (0.48) |
| Sicherheitsempfinden | 3.90 | 0.74 | 1.67 | 5.00 | -0.55 (0.24) | -0.02 (0.48) |
| Alter(n)sbezogenes Selbstbild | 3.98 | 0.70 | 2.00 | 5.00 | -0.54 (0.24) | 0.03 (0.48) |
| Selbstwert | 3.82 | 0.86 | 1.00 | 5.00 | -0.74 (0.24) | 0.66 (0.48) |
| Subjektiver Gesundheitszustand | 4.34 | 0.59 | 2.67 | 5.00 | -0.80 (0.24) | 0.05 (0.48) |
| Gesundheitsförderliches Verhalten | 3.86 | 0.93 | 1.33 | 5.00 | -0.86 (0.24) | 0.25 (0.48) |
| Soziale Interaktion | 4.15 | 0.89 | 1.00 | 5.00 | -1.32 (0.24) | 1.90 (0.48) |
| Soziale Teilhabe | 4.04 | 0.89 | 1.67 | 5.00 | -0.89 (0.24) | 0.09 (0.48) |
| User Experience | 3.91 | 0.87 | 1.40 | 5.00 | -0.86 (0.24) | 0.24 (0.48) |
| Stigmafreies Design | 1.47 | 0.70 | 1.00 | 5.00 | 2.10 (0.24) | 5.89 (0.48) |
| Privatsphäre aus NutzerInnensicht | 2.01 | 0.99 | 1.00 | 5.00 | 0.72 (0.24) | -0.27 (0.48) |

Anmerkung: 101<N>102; in Klammern stehen die Standardabweichungen von Schiefe und Kurtosis

Tabelle 4: Interkorrelationen zwischen den Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL Technologien im Bereich Gesundheit

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Lebenszufriedenheit | 1 | | | | | | | | | | |
| 2. Autonomie & SB | 0.17 | 1 | | | | | | | | | |
| 3. Sicherheitsempfinden | 0.55** | 0.02 | 1 | | | | | | | | |
| 4. Alter(n)sbezogenes Selbst-bild | 0.62** | 0.17 | 0.50** | 1 | | | | | | | |
| 5. Selbstwert | 0.77** | 0.14 | 0.53** | 0.71** | 1 | | | | | | |
| 6. Subjektiver GZ | 0.77** | 0.19 | 0.55** | 0.54** | 0.65** | 1 | | | | | |
| 7. Gesundheitsförderliches V | 0.32** | 0.05 | 0.46** | 0.22* | 0.25* | 0.41** | 1 | | | | |
| 8. Soziale Interaktion | 0.43** | 0.18 | 0.37** | 0.30** | 0.43** | 0.46** | 0.24* | 1 | | | |
| 9. Soziale Teilhabe | 0.59** | 0.16 | 0.46** | 0.38** | 0.55** | 0.52** | 0.31** | 0.80** | 1 | | |
| 10. User Experience | 0.12 | -0.00 | 0.06 | 0.10 | 0.14 | 0.18 | -0.06 | 0.28** | 0.19 | 1 | |
| 11. Stigmafreies Design | -0.03 | -0.27 | 0.17 | -0.01 | 0.03 | -0.11 | 0.11 | -0.25*- | -0.11 | -0.21* | 1 |
| 12. Privatsphäre aus Nutze-rInnensicht | 0.07 | -0.14 | -0.05 | 0.02 | 0.08 | 0.03 | 0.12 | 0.03 | 0.05 | -0.11 | 0.11 |

*Anmerkung: SB = Selbstbestimmung, GZ = Gesundheitszustand, V = Verhalten; *p <.05, ** p<.01, *** p<.001*

## 4.2. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zum Fragebogen zu Pflege & Betreuung

Innerhalb der Online-Studie, die mittels Respondi (respondi.com) durchgeführt wurde, wurden Daten von 80 Personen erhoben. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Für diese Stichprobe wurde beispielhaft die Lesebrille (Items P47-P58) und das Smartphone (Items P34, P35, P59, P60, P61) als AAL-Technologie bei der Formulierung der Items angegeben.

Die Stichprobe setzte sich aus 39 Männern und 34 Frauen zusammen, die im Mittel 67.06 Jahre alt waren (Standardabweichung = 6.15). Mehr als dreiviertel der Befragten gaben an, dass sie Smartphone, Computer, PC oder ähnliches im Alltag täglich verwenden.

Itemkennwerte wurden auf Basis dieser Stichprobe berechnet und sind in der folgenden Tabelle abgebildet. Konkret sind hier Mittelwert, Standardabweichung und Trennschärfe der Items abgebildet, sowie die Reliabilität (Cronbachs Alpha) zu den Skalen angegeben. Die Reliabilitäten liegen zwischen .57 und .90, was auf geringe bis gute Reliabilität hindeutet.

Des Weiteren wurde für jede Skala eine explorative Faktorenanalyse berechnet. Die Faktorladungen zu jedem Item sind auch in der folgenden Tabelle abgebildet.

Tabelle 5: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege & Betreuung

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| *Autonomie & Selbstbestimmung* | | | | .83 | |
| Item P4 | 4.65 | 0.68 | .74 | | .89 |
| Item P5 | 4.46 | 0.84 | .73 | | .89 |
| Item P6 | 4.39 | 0.99 | .67 | | .85 |
| *Lebenszufriedenheit* | | | | .93 | |
| Item P7 | 3.61 | 1.15 | .84 | | .90 |
| Item P8 | 3.31 | 1.23 | .81 | | .88 |
| Item P9 | 3.72 | 1.16 | .82 | | .89 |
| Item P10 | 3.69 | 1.15 | .81 | | .89 |
| Item P11 | 3.86 | 1.11 | .82 | | .89 |
| *Sicherheitsempfinden* | | | | .75 | |
| Item P12 | 3.61 | 1.19 | .46 | | .72 |
| Item P13 | 3.62 | 0.92 | .66 | | .88 |
| Item P14 | 3.75 | 0.92 | .63 | | .87 |
| *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* | | | | .57 | |
| Item P15 | 3.45 | 1.21 | .51 | | .90 |
| Item P16 | 3.30 | 1.10 | .56 | | .91 |
| Item P17 | 3.31 | 1.15 | .13 | | .30 |
| *Selbstwert* | | | | .87 | |
| Item P18 | 3.69 | 1.15 | .73 | | .86 |

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| Item P19 | 3.24 | 1.26 | .80 | | .90 |
| Item P20 | 3.69 | 1.15 | .74 | | .87 |
| Item P21 | 2.63 | 1.35 | .62 | | .77 |
| *Subjektiver Gesundheitszustand* | | | | .68 | |
| Item P22 | 2.69 | 1.19 | .47 | | .76 |
| Item P23 | 4.44 | 0.81 | .38 | | .69 |
| Item P24 | 3.67 | 1.19 | .67 | | .90 |
| *Gesundheitsförderliches Verhalten* | | | | . 72 | |
| Item P25 | 3.60 | 1.13 | .59 | | .83 |
| Item P26 | 3.86 | 1.29 | .57 | | .82 |
| Item P27 | 3.77 | 1.10 | .47 | | .74 |
| *Soziale Interaktion* | | | | .92 | |
| Item P28 | 3.61 | 1.21 | .85 | | .94 |
| Item P29 | 3.74 | 1.15 | .89 | | .95 |
| Item P30 | 3.79 | 1.13 | .80 | | .91 |
| *Soziale Teilhabe* | | | | .84 | |
| Item P31 | 3.62 | 1.24 | .73 | | .89 |
| Item P32 | 3.55 | 1.33 | .64 | | .83 |
| Item P33 | 3.40 | 1.31 | .75 | | .90 |
| *User Experience* | | | | .83 | |
| Item P48 | 4.57 | 0.73 | .64 | | .80 |
| Item P49 | 3.25 | 1.22 | .45 | | .57 |
| Item P50 | 3.79 | 1.17 | .64 | | .74 |
| Item P51 | 4.39 | 1.07 | .78 | | .91 |
| Item P52 | 4.39 | 1.10 | .76 | | .91 |
| *Stigmafreies Design* | | | | .85 | |
| Item P53 | 1.78 | 1.09 | .70 | | .80 |
| Item P54 | 1.78 | 1.01 | .65 | | .75 |
| Item P55 | 1.36 | 0.82 | .61 | | .84 |
| Item P56 | 1.58 | 0.99 | .79 | | .86 |
| Item P57 | 1.49 | 0.91 | .76 | | .86 |
| Item P58 | 2.64 | 1.40 | .40 | | .49 |
| *Privatsphäre aus NutzerInnensicht* | | | | .90 | |
| Item P59 | 1.99 | 1.20 | .83 | | .93 |
| Item P60 | 1.91 | 1.19 | .82 | | .93 |
| Item P61 | 2.25 | 1.28 | .73 | | .88 |
| Item P1a | 3.82 | 1.25 | | | |
| Item P1b | 3.49 | 1.40 | | | |
| Item P1c | 3.95 | 1.26 | | | |

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| Item P2a | 4.48 | 0.86 | | | |
| Item P2b | 4.37 | 0.97 | | | |
| Item P2c | 4.49 | 0.87 | | | |
| Item P3a | 3.45 | 1.33 | | | |
| Item P3b | 3.46 | 1.37 | | | |
| Item P3c | 3.64 | 1.36 | | | |
| Item P34 | 4.76 | 0.64 | | | |
| Item P35 | 4.84 | 0.43 | | | |
| Item P36 | 12.14 | 32.88 | | | |
| Item P37 | 27.63 | 48.59 | | | |
| Item P38 | 3.69 | 1.00 | | | |
| Item P39 | 3.31 | 1.18 | | | |
| Item P40 | 3.01 | 1.29 | | | |
| Item P41 | 4.05 | 1.01 | | | |
| Item P42 | 4.00 | 0.93 | | | |
| Item P43 | 1.11 | 0.32 | | | |
| Item P44 | 4.44 | 0.76 | | | |
| Item P45 | 4.29 | 0.81 | | | |
| Item P46 | 166.54 | 185.92 | | | |
| Item P47 | 5.16 | 1.57 | | | |

**Deskriptive Statistik (Normierung)**

Mittelwerte, Standardabweichungen, Schiefe und Kurtosis der Skalen finden sich in der folgenden Tabelle. Die Interkorrelationen der Skalen liegen im mittleren bis hohen Bereich und finden sich in Tabelle 11.

Tabelle 6: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege & Betreuung

| Skala | M | SD | Min | Max | Schiefe | Kurtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lebenszufriedenheit | 3.64 | 1.03 | 1.00 | 5.00 | -0.70 (0.27) | -0.16 (0.53) |
| Autonomie & Selbstbestimmung | 4.50 | 0.73 | 1.00 | 5.00 | -2.33 (0.27) | 7.40 (0.53) |
| Sicherheitsempfinden | 3.66 | 0.83 | 1.33 | 5.00 | -0.55 (0.27) | 0.16 (0.53) |
| Alter(n)sbezogenes Selbstbild | 3.35 | 0.85 | 1.00 | 5.00 | -0.13 (0.27) | 0.06 (0.53) |
| Selbstwert | 3.31 | 1.04 | 1.00 | 5.00 | -0.42 (0.27) | -0.70 (0.53) |
| Subjektiver Gesundheitszustand | 3.60 | 0.84 | 1.00 | 5.00 | -0.47 (0.27) | 0.21 (0.53) |
| Gesundheitsförderliches Verhalten | 3.75 | 0.94 | 1.67 | 5.00 | -0.36 (0.27) | -1.04 (0.53) |
| Soziale Interaktion | 3.71 | 1.08 | 1.33 | 5.00 | -0.52 (0.27) | -0.86 (0.53) |
| Soziale Teilhabe | 3.53 | 1.12 | 1.00 | 5.00 | -0.31 (0.27) | -0.83 (0.53) |
| User Experience | 4.08 | 0.83 | 1.00 | 5.00 | -1.45 (0.27) | 2.51 (0.53) |
| Stigmafreies Design | 1.56 | 0.77 | 1.00 | 4.83 | 1.73 (0.27) | 3.35 (0.53) |
| Privatsphäre aus NutzerInnensicht | 2.05 | 1.11 | 1.00 | 5.00 | 0.82 (0.27) | -0.24 (0.53) |

Anmerkung: N=80; in Klammern stehen die Standardabweichungen von Schiefe und Kurtosis

Tabelle 7: Interkorrelationen zwischen den Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege & Betreuung

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Lebenszufriedenheit | 1 | | | | | | | | | | |
| 2. Autonomie & SB | 0.55** | 1 | | | | | | | | | |
| 3. Sicherheitsempfinden | 0.69** | 0.59** | 1 | | | | | | | | |
| 4. Alter(n)sbezogenes Selbst-bild | 0.48** | 0.42** | 0.55** | 1 | | | | | | | |
| 5. Selbstwert | 0.77* | 0.52** | 0.72** | 0.63** | 1 | | | | | | |
| 6. Subjektiver GZ | 0.72** | 0.44** | 0.62** | 0.42** | 0.68** | 1 | | | | | |
| 7. Gesundheitsförderliches V | 0.38** | 0.34** | 0.51** | 0.53** | 0.42** | 0.31** | 1 | | | | |
| 8. Soziale Interaktion | 0.64** | 0.41** | 0.55** | 0.41** | 0.56** | 0.39** | 0.48** | 1 | | | |
| 9. Soziale Teilhabe | 0.66** | 0.51** | 0.65** | 0.59** | 0.69** | 0.57** | 0.47** | 0.73** | 1 | | |
| 10. User Experience | 0.13 | 0.18 | 0.28* | 0.11 | 0.25* | 0.22* | 0.22* | 0.15 | 0.26* | 1 | |
| 11. Stigmafreies Design | -0.22* | -0.38**- | -0.24* | -0.20 | -0.15 | -0.17 | -0.14 | -0.14 | -0.17 | -0.17 | 1 |
| 12. Privatsphäre aus Nutze-rInnensicht | 0.00 | 0.08 | 0.02 | 0.11 | 0.06 | 0.11 | 0.07 | 0.10 | 0.10 | -0.04 | 0.25* |

*Anmerkung: SB = Selbstbestimmung, GZ = Gesundheitszustand, V = Verhalten; *p <.05, ** p<.01, *** p<.001*

## 4.3. Itemanalyse: Itemkennwerte und Gütekriterien zu Tätig-Sein & Humanpotential

Innerhalb einer Online-Studie, die mittels Respondi (respondi.com) durchgeführt wurde, wurden Daten von 80 Personen erhoben. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Für diese Stichprobe wurde beispielhaft die Lesebrille (Items A46, A47, A48, A49, A50, A51, A54, A55, A56, A57, A58, A59) und das Smartphone (Items A52, A53, A60, A61, A62) als AAL-Technologie bei der Formulierung der Items angegeben.

Die Stichprobe setzte sich aus 50 Männern und 29 Frauen zusammen (1 ohne Angabe). Der Großteil der Befragten (97.5%) gab an, Smartphone, Computer, PC oder ähnliches im Alltag täglich zu verwenden.

Itemkennwerte wurden auf Basis dieser Stichprobe berechnet und sind in der folgenden Tabelle abgebildet. Konkret sind hier Mittelwert, Standardabweichung und Trennschärfe der Items abgebildet, sowie die Reliabilität (Cronbachs Alpha) zu den Skalen angegeben. Die Reliabilitäten liegen zwischen .63 und .90, was auf ausreichend bis gute Reliabilität hindeutet.

Des Weiteren wurde für jede Skala eine explorative Faktorenanalyse berechnet. Die Faktorladungen zu jedem Item sind auch in der folgenden Tabelle abgebildet.

Tabelle 7: Mittelwerte, Standardabweichungen, Trennschärfe, Reliabilität (Cronbachs Alpha) und Faktorladungen der Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein & Humanpotential

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| *Autonomie & Selbstbestimmung* | | | | .83 | |
| Item A12 | 4.80 | 0.43 | .68 | | .87 |
| Item A13 | 4.88 | 0.37 | .78 | | .91 |
| Item A14 | 4.80 | 0.56 | .66 | | .85 |
| *Subjektiver Gesundheitszustand* | | | | .71 | |
| Item A15 | 4.11 | 0.84 | .62 | | .85 |
| Item A16 | 4.80 | 0.43 | .41 | | .68 |
| Item A17 | 4.48 | 0.69 | .67 | | .87 |
| *Lebenszufriedenheit* | | | | .85 | |
| Item A18 | 4.44 | 0.63 | .71 | | .84 |
| Item A19 | 4.20 | 0.83 | .75 | | .87 |
| Item A20 | 4.48 | 0.71 | .72 | | .85 |
| Item A21 | 4.27 | 0.75 | .51 | | .64 |
| Item A22 | 4.47 | 0.71 | .62 | | .75 |
| *Sicherheitsempfinden* | | | | .71 | |
| Item A23 | 4.49 | 0.78 | .33 | | .59 |
| Item A24 | 3.96 | 0.89 | .56 | | .88 |
| Item A25 | 4.06 | 0.86 | .50 | | .89 |
| *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* | | | | .63 | |
| Item A26 | 4.16 | 0.79 | .49 | | .80 |

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| Item A27 | 4.00 | 0.86 | .48 | | .80 |
| Item A28 | 3.66 | 1.29 | .42 | | .72 |
| *Selbstwert* | | | | .84 | |
| Item A29 | 4.40 | 0.72 | .75 | | .86 |
| Item A30 | 3.67 | 1.12 | .71 | | .84 |
| Item A31 | 4.01 | 0.89 | .75 | | .87 |
| Item A32 | 4.47 | 0.68 | .61 | | .78 |
| *Gesundheitsförderliches Verhalten* | | | | .70 | |
| Item A33 | 4.19 | 0.73 | .48 | | .76 |
| Item A34 | 4.09 | 1.16 | .56 | | .82 |
| Item A35 | 4.17 | 0.87 | .57 | | .82 |
| *Soziale Interaktion* | | | | .81 | |
| Item A36 | 4.34 | 0.86 | .72 | | .88 |
| Item A37 | 4.45 | 0.87 | .75 | | .90 |
| Item A38 | 4.54 | 0.57 | .57 | | .78 |
| *Soziale Teilhabe* | | | | .70 | |
| Item A39 | 4.42 | 0.69 | .54 | | .81 |
| Item A40 | 4.49 | 0.81 | .57 | | .83 |
| Item A41 | 4.56 | 0.69 | .45 | | .73 |
| *Digitale Inklusion* | | | | .90 | |
| Item A42 | 4.51 | 0.69 | .86 | | .94 |
| Item A43 | 4.46 | 0.71 | .79 | | .91 |
| Item A44 | 4.56 | 0.65 | .77 | | .90 |
| *User Experience* | | | | .84 | |
| Item A47 | 4.41 | 1.05 | .40 | | .54 |
| Item A48 | 3.14 | 1.19 | .57 | | .73 |
| Item A49 | 3.55 | 1.23 | .77 | | .87 |
| Item A50 | 4.05 | 1.31 | .73 | | .86 |
| Item A51 | 4.26 | 1.30 | .74 | | .86 |
| *Stigmafreies Design* | | | | .77 | |
| Item A56 | 1.84 | 1.16 | .65 | | .63 |
| Item A58 | 1.74 | 0.94 | .43 | | .50 |
| Item A59 | 1.23 | 0.60 | .47 | | .84 |
| Item A60 | 1.38 | 0.79 | .71 | | .87 |
| Item A61 | 1.26 | 0.63 | .61 | | .86 |
| Item A62 | 2.43 | 1.40 | .45 | | .46 |
| *Privatsphäre aus NutzerInnensicht* | | | | .87 | |
| Item A63 | 2.29 | 1.30 | .78 | | .90 |
| Item A64 | 2.28 | 1.20 | .84 | | .94 |
| Item A65 | 2.50 | 1.20 | .64 | | .82 |
| Item A1 | 0.66 | 0.48 | | | |
| Item A2 | 4.63 | 0.64 | | | |
| Item A3 | 4.50 | 0.90 | | | |
| Item A4 | 0.60 | 0.49 | | | |
| Item A5 | 4.74 | 0.52 | | | |

| | M | SD | Trennschärfe | Cronbachs Alpha | Faktorladung |
|---|---|---|---|---|---|
| Item A6 | 4.64 | 0.52 | | | |
| Item A7 | 1.97 | 0.16 | | | |
| Item A8 | 2 | 0.00 | | | |
| Item A9a | 4.61 | .67 | | | |
| Item A9b | 4.66 | .62 | | | |
| Item A9c | 4.68 | .63 | | | |
| Item A10a | 4.85 | .36 | | | |
| Item A10b | 4.89 | .32 | | | |
| Item A10c | 4.86 | .35 | | | |
| Item A11a | 4.50 | .75 | | | |
| Item A11b | 4.58 | .74 | | | |
| Item A11c | 4.63 | .62 | | | |
| Item A46 | 4.45 | 1.97 | | | |
| Item A52 | 4.94 | 0.33 | | | |
| Item A53 | 4.94 | 0.33 | | | |

**Deskriptive Statistik (Normierung)**

Die Skalen weisen bei den meisten Variablen eine leicht schiefe Verteilung auf. Die Werte der Kurtosis unterschieden sich zwischen den Skalen. In der folgenden Tabelle sind diese Werte sowie Mittelwerte und Standardabweichungen abgebildet. Die Interkorrelationen der Skalen liegen im mittleren bis hohen Bereich und finden sich in Tabelle 9.

Tabelle 8: Deskriptive Statistiken für die Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein & Humanpotential

| Skala | M | SD | Min | Max | Schiefe | Kurtosis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lebenszufriedenheit | 4.37 | 0.57 | 1.8 | 5.00 | -1.46 (0.27) | 4.26 (0.53) |
| Autonomie & Selbstbestimmung | 4.83 | 0.40 | 3.00 | 5.00 | -2.76 (0.27) | 7.87 (0,53) |
| Sicherheitsempfinden | 4.17 | 0.67 | 1.00 | 5.00 | -1.69 (0.27) | 5.56 (0,53) |
| Alter(n)sbezogenes Selbstbild | 3.94 | 0.76 | 2.33 | 5.00 | -0.21 (0.27) | -0.72 (0.53) |
| Selbstwert | 4.14 | 0.72 | 2.00 | 5.00 | -0.77 (0.27) | 0.14 (0.53) |
| Subjektiver Gesundheitszustand | 4.46 | 0.54 | 3.00 | 5.00 | -0.79 (0.27) | -0.29 (0.53) |
| Gesundheitsförderliches Verhalten | 4.15 | 0.74 | 2.00 | 5.00 | -0.60 (0.27) | -0.49 (0.53) |
| Soziale Interaktion | 4.44 | 0.66 | 2.67 | 5.00 | -1.17 (0.27) | 0.76 (0.53) |
| Soziale Teilhabe | 4.49 | 0.58 | 2.67 | 5.00 | -1.01 (0.27) | 0.50 (0.53) |
| Digitale Inklusion | 4.51 | 0.63 | 3.00 | 5.00 | -1.05 (0.27) | 0.01 (0.53) |
| User Experience | 3.88 | 0.95 | 1.00 | 5.00 | -1.10 (0.27) | 0.91 (0.53) |
| Stigmafreies Design | 1.44 | 0.59 | 1.00 | 3.33 | 1.66 (0.27) | 2.187 (0.53) |
| Privatsphäre aus NutzerInnensicht | 2.35 | 1.10 | 1.00 | 5.00 | 0.58 (0.27) | -0.37 (0.53) |

*Anmerkung: N=80; in Klammern stehen die Standardabweichungen von Schiefe und Kurtosis*

Tabelle 9: Interkorrelationen zwischen den Skalen des Instrumentes zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein und Humanpotential

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Lebenszufriedenheit | 1 | | | | | | | | | | | |
| 2. Autonomie & SB | 0.22 | 1 | | | | | | | | | | |
| 3. Sicherheits-empfinden | 0.58** | 0.19 | 1 | | | | | | | | | |
| 4. Alter(n)sbezogenes Selbst-bild | 0.42** | 0.20 | 0.34** | 1 | | | | | | | | |
| 5. Selbstwert | 0.70** | 0.05 | 0.39** | 0.55** | 1 | | | | | | | |
| 6. Subjektiver GZ | 0.51** | 0.35** | 0.64** | 0.47** | 0.42** | 1 | | | | | | |
| 7. Gesundheitsförderliches V | 0.36** | 0.21 | 0.33** | 0.31** | 0.19 | 0.35** | 1 | | | | | |
| 8. Soziale Interaktion | 0.47** | 0.20 | 0.49** | 0.41** | 0.46** | 0.48** | 0.29** | 1 | | | | |
| 9. Soziale Teilhabe | 0.26* | 0.23* | 0.31** | 0.38** | 0.29* | 0.33** | 0.39** | 0.74** | 1 | | | |
| 10. Digitale Inklusion | 0.20 | 0.31** | 0.18 | 0.23* | 0.16 | 0.31** | 0.31** | 0.17 | 0.26* | 1 | | |
| 11. User Experience | -0.03 | 0.05 | 0.07 | -0.01 | -0.12 | 0.07 | -0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.14 | 1 | |
| 12. Stigmafreies Design | -0.11 | -0.14 | -0.07 | -0.04 | 0.06 | -0.16 | -0.19 | -0.05 | -0.14 | -0.27* | -0.36** | 1 |
| 13. Privatsphäre aus NutzerInnensicht | -0.22 | 0.04 | -0.29** | -0.24* | -0.22 | -0.22* | -0.10 | -0.14 | -0.10 | 0.03 | -0.03 | 0.14 |

*Anmerkung: SB = Selbstbestimmung, GZ = Gesundheitszustand, V = Verhalten; *p <.05, ** p<.01, *** p<.001*

## 5. Iterative Entwicklung der non-reaktiven Instrumente

Die methodische Herangehensweise von EvAALuation² ist geprägt durch die Ansätze der iterativen Entwicklung von konkreten Messinstrumenten zur Bewertung von AAL-Lösungen. Neben den oben beschriebenen Fragebogenerhebungen zu den reaktiven Daten, die als eine Reaktion auf ein Forschungshandeln bei älteren/alternden Personen gewonnen werden, wurden Messanleitungen für non-reaktive Daten entwickelt. Diese non-reaktiven Verfahren greifen beispielsweise auf prozessproduzierte Daten, verdeckte Beobachtungen, Inhaltsanalysen etc. zurück, wodurch spezifische Verhaltenseffekte, wie InterviewerInneneffekte, vermieden werden können (Diaz-Bone & Weischer, 2015).
Die Sicherstellung der Qualitätsmerkmale bei der iterativen Entwicklung der non-reaktiven Messinstrumente erfolgte durch mehrere Bearbeitungsschritte, d.s. eine umfassende Literaturanalyse, projektinterne Validierungsschleifen sowie in zwei Schleifen Interviews mit fach- und praxisrelevanten ExpertInnen. Dieser kontinuierliche Prozess diente dazu, die Zweckmäßigkeit, Vollständigkeit und die Praxistauglichkeit zu gewährleisten.
Hinsichtlich der praktischen Anwendung erfolgt die Festlegung des Erhebungsprozesses unter Berücksichtigung der zeitlichen Perspektive, wodurch gewährleistet werden soll, dass alle relevanten Parameter in der zeitlichen Abfolge einer Projektteststellung erfasst werden. Zusätzlich von Relevanz sind die Anwendungsbereiche **Gesundheit**, **Pflege & Betreuung** sowie **Tätig-Sein & Humanpotential**, in Abhängigkeit derer sich die relevanten Messgrößen sowie die Erhebungen derselben im Evaluationsverlauf unterscheiden können.

Im Rahmen der umfassenden Literaturrecherche wurden bestehende AAL-Projekte hinsichtlich angewandter non-reaktiver Evaluationsverfahren analysiert. Es handelt sich hierbei um Teststellungen, die im Rahmen des europaweiten Programms *AAL – Active and Assisted Living Programme der AAL Association* (AALA) sowie der nationalen Förderschiene *IKT der Zukunft: benefit – Demografischer Wandel als Chance* der FFG veröffentlicht wurden. Zusätzlich wurden relevante methodische Dokumente recherchiert, die Leitlinien für die Erhebung von Daten formulieren bzw. Hinweise auf potentielle Schwierigkeiten geben. Diese umfassen außerdem Definitionen grundlegender Konzepte sowie Klassifikationen wie z.B. verschiedene F&E Kostenarten (in Anlehnung an OECD, 2015). Insbesondere hinsichtlich der Kostenparameter muss allgemein darauf hingewiesen werden, dass diese für eine gesamthafte Bewertung der AAL-Lösung von Relevanz sind bzw. in Relation zu den weiteren Wirkungen betrachtet werden müssen.
Inhaltlich daran anknüpfend erfolgten projektinterne Abstimmungsprozesse sowie Überarbeitungsschleifen zur Erstellung eines Konzeptes zur Darstellung der Messanleitungen, welches folgende relevante Basisinformationen enthält:

**Definition**: Die exakte Definition des zu erhebenden Indikators wurde in die Messanleitung mitaufgenommen, um vermeintlich ähnliche sowie synonym verwendete Begriffe entweder klar voneinander abzugrenzen oder zusammenzufügen. Dabei müssen die Definitionen möglichst einfach und universell definiert sein, sodass potentielle AnwenderInnen sie gleich verstehen und nutzen können.

**Datenquelle:** Informationen über die potentielle Datenquelle dienen dazu, mögliche Rückschlüsse über die Datenverfügbarkeit zu erhalten. Mögliche Datenquellen zur Bestimmung non-reaktiver Daten im Kontext von AAL sind beispielsweise die Anbieter oder Entwickler eines AAL-Produktes oder einer AAL-Serviceleistung. Außerdem von Relevanz sein können statistische Ämter oder auch die NutzerInnen selbst, sofern bei diesen die Datenerhebung non-reaktiv erfolgt (z.B. verdeckte Beobachtung bei aktiver/passiver Nutzung).

**Messgegenstand:** Der Messgegenstand spezifiziert, was im Detail gemessen werden soll. So werden die jeweiligen Messgrößen, die für den jeweiligen Anwendungsbereich als relevant erachtet werden, beschrieben (z.B. Anzahl der Krankenhaustage im Anwendungsbereich *Gesundheit*).

**Messzeitpunkt:** Der Messzeitpunkt beinhaltet einen Vorschlag, wann und ggfls. wie oft die Messung für einen bestimmten Indikator durchgeführt werden soll. In Abhängigkeit der Messgröße kann der jeweilige Zeitpunkt variieren bzw. sind in manchen Fällen Mehrfachmessungen in Kontroll- und Interventionsgruppen vonnöten, um valide Ergebnisse zu erhalten.

**Messmodus:** Informationen zur Art der Messung sind insbesondere von Relevanz, da je nach Indikator unterschiedliche Arten von Daten (quantitative Daten sowie qualitative Daten) zur Bestimmung desselben herangezogen werden können (z.B. Papier- oder Online-Fragebogen, telefonische oder persönliche Befragungen).

**Weitere Hinweise:** Spezialhinweise, die bei der Anwendung der jeweiligen Messanleitung bedacht werden sollten, werden angegeben.

In einem nachgelagerten Schritt erfolgten die Bestimmung potentieller ExpertInnen sowie die Validierung der Messanleitung durch dieselben. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die für die Bewertung der jeweiligen Indikatoren bestimmten ExpertInnen aus fachrelevanten Bereichen stammen (z.B. Medizintechnik und Kostenrechnung). Im Rahmen der Interviews standen die Validität sowie die Relevanz der entwickelten Messanleitungen im Vordergrund, wobei auch allgemeines praxisrelevantes Feedback erfragt wurde. Auf Basis dessen erfolgten eine Überarbeitung der Messanleitungen und eine neuerliche Validierung durch spezifische ExpertInnen, um ggfls. abschließende Überarbeitungen vorzunehmen.[1]

[1] Im Rahmen der ExpertInneninterviews wurden folgende Personen im Zeitraum von Anfang April bis Anfang Mai befragt und um Feedback gebeten: Dipl.-Ing.in Daniela Krainer (Senior Researcher/Lecturer & Leiterin der Forschungsgruppe Active & Assisted Living, Studienbereich Engineering & IT; FH Kärnten; Villach am 04.04.2019), FH-Prof.in Mag.a Hermine Bauer (Professur für Betriebswirtschaftslehre; Studienbereich Wirtschaft & Management, FH Kärnten; Villach am 15.04.2019), Univ.-Prof. Dr. Gerald J. Pruckner (Leiter Abteilung für Gesundheitsökonomie, Universitätsprofessor am Institut für Volkswirtschaftslehre, JKU Linz; Neuhofen an der Krems am 26.04.2019), Dipl.-Ing. Kurt Majcen (Project Manager, Joanneum Research; Telefonisches Interview am 06.05.2019).

# PART B – Messinstrumente

Part B präsentiert die entwickelten Instrumente getrennt für die Bereiche Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential. Zuerst wird jeweils der Anwendungsbereich definiert, um anschließend die operationalen Definitionen der einzelnen Indikatoren bzw. Subskalen darzulegen. Im Anschluss werden die reaktiven Instrumente, d.h. die Fragebögen, zum jeweiligen Anwendungsbereich sowie die Erhebungsanleitungen für die non-reaktiven Kennzahlen, die nicht durch Befragungen erhoben werden, präsentiert.

## 1. Gesundheit

Im Folgenden werden die Messinstrumente vorgestellt, die zur Evaluierung der Effekte von AAL-Lösungen im Bereich Gesundheit entwickelt wurden.

**Gesundheit:** Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen, die den Zustand des körperlichen, geistigen und sozialen Wohlergehens feststellen und zur Erhaltung und Wiederherstellung desselben beitragen. Hierbei stehen die Messung von Körper- und Vitaldaten, die Diagnose, die Krankheitsvermeidung und die Behandlung von Krankheiten im Vordergrund (in Anlehnung an WHO, 2014 und Leitner et al., 2015).

Dies impliziert Technologien, die zum Ziel haben Gesundheit zu erhalten bzw. zu verbessern. Zielpopulation sind NutzerInnen dieser Lösungen. Die reaktiven und non-reaktiven Messinstrumente basieren auf der Erfassung von Indikatoren, die im Folgenden zusammengefasst sind. Darüber hinaus ist angeführt, ob der jeweilige Indikator reaktiv oder non-reaktiv zu erheben ist sowie die Definition des Indikators und die Quelle(n), die bei der Erstellung der operationalen Definition eingeflossen sind. Mittels Mausklick auf „reaktiv“ bzw. „non-reaktiv“ kann direkt zur Operationalisierung gewechselt werden.

### Vitalitäts- und Quality of Life-Ziele

**Erhalt, Erweiterung bzw. Verbesserung von Fähigkeiten und selbstständigen Aktivitäten:**

**Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad** (reaktiv): Selbstdurchführung von Aktivitäten, die zum Wohlbefinden beitragen und als sinnhaft erlebt werden. Das betrifft insbesondere Aktivitäten, die zum Erhalt oder zur Verbesserung der Gesundheit und der Lebenszufriedenheit beitragen (in Anlehnung an Orem, 2001; Pratt & Ashforth, 2003; Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985).

**Kognitive und psychische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbst wahrgenommenen Fähigkeiten der Person, welche das Wahrnehmen, Denken oder Erkennen betreffen und zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten dienen (in Anlehnung an Kent, 2006s; Kaminski & Neisser, 1994; Zimbardo, 1995; Tuomi et al., 1998).

**Physische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbstwahrgenommenen körperlichen Fähigkeiten zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten (in Anlehnung an Kent, 2006b; Martin, 2015).

### Erhalt bzw. Verbesserung des Wohlbefindens:

**Autonomie & Selbstbestimmung** (reaktiv): Autonomie ist das selbstbestimmte Treffen von Entscheidungen. Unter wahrgenommene Selbstbestimmung sind subsumiert, den subjektiven Grad der Freiheiten von (1) Hindernissen, (2) Handlungsmöglichkeiten zu kennen, (3) die Aktivitätsmöglichkeiten zu wählen, (4) zu handeln (Aktivitäten auszuführen), und (5) die Freiheit für sich neue Aktivitätsmöglichkeiten zu schaffen. Die Selbsteinschätzung der Handlungsmöglichkeiten betrifft (1) die allgemeinen Möglichkeiten ("overall assessement") (2) subjektiv relevante Aktivitäten und (3) Aktivitäten, die der Gesundheitsförderung dienen (in Anlehnung an Thomasma, 1984; Mittelstadt, Fairweather, McBride, & Shaw, 2011).

**Lebenszufriedenheit** (reaktiv): Lebenszufriedenheit bezeichnet eine internale Norm, die im Vergleich mit dem sozialen Umfeld und den eigenen Idealen/Zielen gebildet wird. Diese betrifft sowohl die spezifische Gesundheitssituation wie auch das eigene Leben als Ganzes (in Anlehnung an Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985; Frieswijk, Buunk, Steverink & Slaet, 2004).

**Sicherheitsempfinden** (reaktiv): Die subjektive Einschätzung der Kontrolle über sich selbst, andere und die Umgebung, so dass die Risiken unerwünschter Ereignisse angemessen gehandhabt werden, um ein Auftreten zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit, dass negative Schäden an Leben und Gesundheit als Folge einer Gefährdung eintreten (in Anlehnung an Schwartz et al., 2012; Gustafsod, 2006; Gorse, Johnston & Pritchard, 2012).

**Alter(n)sbezogenes Selbstbild** (reaktiv): Das alter(n)sbezogene Selbstbild ist eine bewertende Einschätzung auf Basis einer proaktiven Auseinandersetzung mit sich selbst und InteraktionspartnerInnen zur eigenen Person und dem eigenen Alter (eigene Entwicklung).

**Selbstwert** (reaktiv): Selbstwert ist eine bewertende Haltung gegenüber dem Selbst in Bezug auf das eigenen Lebens als Ganzes sowie basierend auf Annahmen zur eigenen Person, die im Gesundheitskontext auch auf gesundheitsspezifischen Faktoren basieren (in Anlehnung an Demo & Savin-Williams, 1992; Schütz & Sellin, 2006).

### Erhalt bzw. Verbesserung der Gesundheit:

**Subjektiver Gesundheitszustand** (reaktiv): Unter Gesundheit wird ein idealtypischer positiver funktioneller Gesamtzustand mit bio-psycho-sozialen Aspekten verstanden, der sich entlang eines Kontinuums zum Konstrukt "Krankheit" realisiert. Als subjektiver Gesundheitszustand wird eine momentane Wahrnehmung und Bewertung der eigenen Gesundheit verstanden. Funktional ist sie im Allgemeinen wie auch im Hinblick auf die sinnstiftenden Aktivitäten (in Anlehnung an Hilfebrandt & Kickbusch, 2000; Reichard, Alricsson & Werner, 2008; Silva et al., 2018; Lawton & Brody, 1969).

**Gesundheitsförderliches Verhalten** (reaktiv): Mit gesundheitsförderlichem Verhalten wird jenes Verhalten gemeint, das im Zusammenhang mit der Gesundheitserhaltung, -wiederherstellung und -verbesserung steht. Die Annahme dieser Maßnahmen bezieht sich auf die Einstellung und Handlungen, mit welchen das Individuum diesen Maßnahmen begegnet, und zeigt sich insbesondere in zielorientierten Handlungen bzw. Unterlassen von Handlungen (z.B. health Information seeking) (in Anlehnung an Zielegmann, 2002; Graffigna et al., 2017; Lawton & Brody, 1969).

## Soziale Ziele

### Förderung von Inklusion und Partizipation:

**Soziale Interaktion** (reaktiv): Unter sozialer Interaktion wird das aufeinander bezogene Handeln zweier oder mehrerer Personen, z.B. in Form sprachlicher Kommunikation, verstanden. Insbesondere die Zufriedenheit mit der Häufigkeit der Interaktion, der Anzahl der sozialen Kontakte und der Qualität der Interaktion stehen im Mittelpunkt (in Anlehnung an Brockhaus Enzyklopädie, 1989:560).

**Soziale Teilhabe** (reaktiv): Unter soziale Teilhabe wird der Grad der subjektiven Teilhabe an der Gesellschaft im Sinne eines Zugehörigkeitsgefühlt ("sense of belongingness"), der Teilnahme an subjektiv relevanten sozialen Aktivitäten und den dafür notwendigen Ressourcen und Möglichkeiten erfasst (in Anlehnung an UNECE, 2010:2).

### Berücksichtigung ethischer Kriterien bei der Entwicklung und Implementierung:

**Berücksichtigung ethischer Richtlinien** (non-reaktiv): Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung (in Anlehnung an Gabler, 2019).

**Wahlfreiheit des Leistungszugriffs** (reaktiv): Die Wahlfreiheit des Leistungszugriffs umfasst den Grad der wahrgenommenen Selbstbestimmung bei der Nutzung von AAL-Produkten und -Services (eigene Entwicklung).

**Stigmafreiheit** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan, 2001).

## Sozialsystemziele

### Verbesserung des Gesundheitssystems:

**Zugang zu und Angebot an Gesundheitsversorgung** (reaktiv): Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Bezahlbarkeit von Gesundheitsleistungen; Zufriedenheit damit (in Anlehnung an WHO, 2016).

**In Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem)** (reaktiv): Dies meint die Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems (stationärer und ambulanter Bereich), Medikamentenkonsum und Gesundheitsvorsorge (eigene Entwicklung).

**Therapieadhärenz/-compliance** (reaktiv): Adhärenz, bezeichnet das Ausmaß, in dem das Verhalten einer Person, wie die Medikamenten-Einnahme, ein Diätregime oder eine Lebensstiländerung, mit den mit dem/der TherapeutIn vereinbarten Empfehlungen übereinstimmt (in Anlehnung an WHO, 2003).

## Wirtschafts- und Innovationsziele

### Etablierung und Ausschöpfung des Marktpotentials:

**Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung** (non-reaktiv): Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre). Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2002:16; in Anlehnung an von Känel, 2008:22).

**Marktpotential** (non-reaktiv): Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen (in Anlehnung an Gabler, 2018, online).

**Zahlungsbereitschaft** (reaktiv): Dies meint den maximalen Preis, zu dem ein Konsument bereit ist, eine Einheit eines Gutes zu kaufen (in Anlehnung an Jedidi K. & Jagpal S., 2009:40).

### Betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit:

**Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** (non-reaktiv): Dies meint Investitions- und Installationskosten umfassen Kosten zur Nutzung von längerfristigen Anlagegütern wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch für die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (in Anlehnung an Gabler, 2018).

**Betriebsstoffe und Wartungskosten** (non-reaktiv): Betriebs- und Wartungskosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -komponenten. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Humane Assistenzkosten** (non-reaktiv): Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten für humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Finanzielle Belastung der NutzerInnen** (non-reaktiv): In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/-r primären, sekundären oder tertiären NutzerIn in einer periodisierten Abrechungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und –komponenten (in Anlehnung an Gabler, 2018).

### Gesamtwirtschaftliche, finanzielle Nachhaltigkeit:

**Vermiedener Ressourcenbedarf** (non-reaktiv): Vermiedener Ressourcenbedarf ist die in Geld bewertete Reduktion von Kosten im Gesundheitsbereich innerhalb einer Abrechnungsperiode im Vergleich zu einem Referenzzustand (z.B. ohne und mit Verwendung von AAL-Produkten) (eigene Entwicklung).

## Design- und Technikziele

### Akzeptanz und User Experience:

**Subjektive Nutzungsintention** (reaktiv): Die subjektive Nutzungsintention ist die Verhaltensabsicht einer Person, eine spezifische AAL-Lösung zu einem in der Entwicklung angedachten Zweck tatsächlich zu nutzen (in Anlehnung an Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008).

**User Experience** (reaktiv): Unter User Experience wird die bewertende Wahrnehmung einer AAL-Lösung durch eine Person, die sich aus der Nutzung und/oder der erwarteten Nutzung eines Systems ergibt, verstanden. Sie betrifft pragmatische und hedonische Ebenen und dabei insbesondere die wahrgenommene Usability und Nützlichkeit sowie emotionale Wirkung (in Anlehnung an ISO, 9241-210:2010; Hartsin & Pyla, 2012; Raisamo et al., 2012).

**Stigmafreies Design** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan 2001).

**Aktive/Passive Nutzung** (non-reaktiv): Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem Interagieren (eigene Entwicklung).

### Sicherer Umgang und Schutz von Daten:

**Privatsphäre aus NutzerInnensicht** (reaktiv): Die Privatsphäre aus NutzerInnensicht betrifft die individuelle Wahrnehmung des Ausmaßes der Kontrolle über Daten, die der/die NutzerIn als personenbezogene Daten betrachtet. Dies betrifft Einschätzungen zu Risiken des unerlaubten Zugriffes, der unbefugten Nachnutzung, Bedenken, dass der Schutz vor vorsätzlichen und zufälligen Fehlern unzureichend ist, und den Umfang der Datensammlung (in Anlehnung an Smith, Milberg & Burke, 1996; Clarke ,1999; Ackerman & Mainwaring, 2005; Bélanger & Crossler, 2014).

### Qualität der technischen Lösung:

**Fehlerdaten** (non-reaktiv): Ein Fehler ist ein unerwarteter Systemstatus, welcher dazu führt, dass eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein (in Anlehnung an Butterfield & Ngondi, 2016a; Butterfield & Ngondi, 2016b).

## 1.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung)

**Hinweise zum Fragebogeneinsatz und zur Vermeidung von Prozessfehlern**

Der Fragebogen wurde zum Einsatz mit älteren NutzerInnen konstruiert, deren Gesundheit mithilfe der AAL-Lösung erhalten oder verbessert werden soll. Die Beantwortung des vollständigen Fragebogens dauert in etwa 20 Minuten und kann dementsprechend als für die Zielgruppe adäquat eingeschätzt werden. Der Fragebogen wurde für schriftliche Befragungen (Papier oder digital) zur selbstständigen Befragung konstruiert. Sollten die Fragebögen in Kontexten eingesetzt werden, in denen ForscherInnen oder VersuchsleiterInnen anwesend sind, so sollten diese Abstand wahren, um den ProbandInnen zu signalisieren, dass sie ihre Antworten nicht einsehen. Sollte es zu Nachfragen, beispielsweise aufgrund von Verständnisproblemen, kommen, sollten die VersuchsleiterInnen möglichst zurückhaltend reagieren, den ProbandInnen nahelegen, dass es keine falschen Antworten gibt und im Zweifelsfall nur die Formulierungen paraphrasieren, in keinem Fall jedoch Antworten nahelegen, um die Ergebnisse nicht zu beeinflussen. Das Layout der Fragebögen sollte zu allen Erhebungszeitpunkten konstant gehalten werden und auf die Illustration mit Hilfe von Abbildungen verzichtet werden. Im Falle einer mündlichen Befragung sollten die Antwortitems vorgelesen werden, wobei bei Skalen zumindest einmal alle Antwortstufen verbalisiert werden sollen und i.d.F. zumindest die Endpunkte und die Anzahl der Stufen genannt werden müssen. Die Möglichkeit der Antworten wird dabei vor die erste Frage vorangestellt mit der Erläuterung, dass der/die ProbandIn die folgende Aussage bewerten sollen (Bei der ersten Frage: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘, zwei bedeutet ‚stimme eher nicht zu‘, drei ‚weder noch‘, vier ‚stimme eher zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“; in der weiteren Folge: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“). Wir empfehlen, schriftliche Befragungsmodi zu bevorzugen, in jedem Fall jedoch den Modus über verschiedene Erhebungszeitpunkte nicht zu variieren.

Der Fragebogen erfasst die subjektive Einschätzung von älteren NutzerInnen des Status quo bzw., bei retrospektiven Fragen, der letzten vier Wochen vor dem Erhebungszeitpunkt. Er ist demnach für eine Vielzahl an Forschungsdesigns geeignet, erlaubt beispielsweise Wirkungen im Zeitverlauf zu erheben oder auch Vergleiche mit einer Kontrollgruppe. Ausnahme bilden hier die Messungen der Erfüllung von Design- und Technikzielen sowie die Items zu Zahlungsbereitschaft und Wahlfreiheit des Leistungszugriffs, welche im Falle von (noch-)nicht-vorhandenem Technologieeinsatz (z.B. Kontrollgruppe, Messung der Baseline bei pre-post-Designs) nicht vorgelegt werden.

**Instruktionen für die ProbandInnen zur Beantwortung der Fragen**

*Generelle Instruktion*

Herzlichen Dank, dass Sie an dieser Befragung teilnehmen.

Wir möchten Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen. Die Fragen beziehen sich auf Ihre persönlichen Einschätzungen zu Ihrer Gesundheit, Ihrem Wohlbefinden, zur Gesundheitsversorgung sowie Ihrem Umgang mit digitalen Technologien im Allgemeinen bzw. mit <*technologische Lösung*> im Speziellen.

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert ungefähr 20 Minuten. Bitte achten Sie darauf, alle Fragen zu beantworten. Bitte lesen Sie jede Frage sorgfältig durch, bevor Sie antworten. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Bei Rückfragen zu diesem Fragebogen kontaktieren Sie bitte die/den Untersuchungsleiter*in.

*Zwischeninstruktionen*

Items G1a-c bis G3a-c werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr allgemeines sowie gesundheitliches Wohlbefinden. Denken Sie jetzt bitte an Aktivitäten in Ihrem Leben, die Sie persönlich als besonders wichtig empfinden, die Ihnen guttun oder die Sie als sinnvoll erleben. Tragen Sie drei solcher Aktivitäten in die entsprechenden Felder „Aktivität“ ein und bewerten Sie anschließend je Aktivität die Aussagen.

Items G36-G43 werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Im Folgenden geht es um Gesundheitsleistungen im weiten Sinn, einschließlich durch öffentliche, private oder Zusatzversicherung finanzierte Leistungen.

**Items**

Tabelle 10: Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Gesundheit

| Nr. | Item | Indikator bzw. Subskala |
|---|---|---|
| G1a-c | Ich bin mit dem Grad, mit dem ich die Aktivität selbst ausführen kann zufrieden. | Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad |
| G2a-c | Ich bin mit meinen geistigen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Kognitive und psychische Fähigkeiten |
| G3a-c | Ich bin mit meinen körperlichen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Physische Fähigkeiten |
| G4 | In meinem Leben kann ich selbstbestimmt Entscheidungen treffen. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| G5 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten ich unternehme die für mich persönlich wichtig sind. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| G6 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten ich unternehme, die für meine Gesundheit wichtig sind. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| G7 | Ich bin mit meinem Leben im Allgemeinen zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| G8 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| G9 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |

| | | |
|---|---|---|
| G10 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meiner gesundheitlichen Situation zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| G11 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meiner gesundheitlichen Situation zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| G12 | Ich fühle mich sicher. | Sicherheitsempfinden |
| G13 | Ich denke, dass ich Risiken für meine Gesundheit gut kontrollieren kann. | Sicherheitsempfinden |
| G14 | Ich denke, dass ich gut kontrollieren kann, ob mein Leben gefährdet ist. | Sicherheitsempfinden |
| G15 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehmen mich andere als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| G16 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehme ich mich selbst als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| G17 | Ich bin gern so alt wie ich bin. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| G18 | Im Allgemeinen bin ich zufrieden mit mir selbst. | Selbstwert |
| G19 | Ich würde nichts an mir selbst ändern wollen. | Selbstwert |
| G20 | Ich bin stolz auf mich selbst. | Selbstwert |
| G21 | Ich bin stolz auf meine Gesundheit. | Selbstwert |
| G22 | Bezogen auf meine körperlichen Fähigkeiten fühle ich mich eher | Subjektiver Gesundheitszustand |
| G23 | Bezogen auf meine geistigen Fähigkeiten fühle ich mich eher | Subjektiver Gesundheitszustand |
| G24 | Bezogen auf mein soziales Wohlergehen fühle ich mich eher | Subjektiver Gesundheitszustand |
| G25 | Ich mache bewusst Handlungen, die meine Gesundheit fördern (z.B. Sport oder gesunde Ernährung). | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| G26 | Ich unterlasse bewusst Handlungen, die meiner Gesundheit schaden (z.B. Rauchen). | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| G27 | Ich informiere mich darüber, welches Verhalten als gesund oder gesundheitsschädlich anzusehen ist. | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| G28 | Ich bin zufrieden mit der Häufigkeit, mit der ich mit anderen Personen Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| G29 | Ich bin zufrieden mit der Anzahl der Personen, mit welchen ich Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| G30 | Ich bin zufrieden mit der Qualität des Austauschs mit meinen persönlichen Kontakten. | Soziale Interaktion |
| G31 | Ich fühle mich als Teil der Gesellschaft. | Soziale Teilhabe |
| G32 | Ich fühle mich einer Gruppe (z.B. NachbarInnenschaft, Familie, Sportverein) zugehörig. | Soziale Teilhabe |
| G33 | Ich habe die Möglichkeit an für mich wichtigen gesellschaftlichen Aktivitäten teilzunehmen. | Soziale Teilhabe |

| | | |
|---|---|---|
| G34 | Ich kann selbst entscheiden, ob ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| G35 | Ich kann selbst entscheiden, wie häufig ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| G36 | Ich bin zufrieden mit der Verfügbarkeit (z.B. Öffnungszeiten, Entfernung) von Gesundheitsleistungen. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| G37 | Ich bin bereit für Leistungen meinen finanziellen Beitrag zu leisten. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| G38 | Notwendige Gesundheitsleistungen sind für mich gut finanzierbar. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| G39 | Ich bin bereit, Gesundheitsleistungen in Anspruch zu nehmen. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| G40 | Ich nehme Gesundheitsleistungen in Anspruch. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| G41 | In den letzten vier Wochen habe ich Leistungen (z.B. Arztbesuch, Rezepte, stationärer oder ambulanter Aufenthalt) in Anspruch genommen. | in Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem) |
| G42 | Ich halte mich an das mit meinem Arzt/meiner Ärztin vereinbarte gesundheitsbezogene Verhalten (z.B. Medikamenteneinnahme, Ernährung, Lebensstil). | Therapieadhärenz/-compliance |
| G43 | Mein Arzt/meine Ärztin findet, dass ich mich an das vereinbarte gesundheitsbezogene Verhalten (z.B. Medikamenteneinnahme, Ernährung, Lebensstil) halte. | Therapieadhärenz/-compliance |
| G44 | Denken Sie nun an die vorgestellte Technologie, ab welchen Kaufpreis wäre dieses Produkt für Sie zu teuer? | Zahlungsbereitschaft |
| G45 | Wie häufig werden Sie <Technologie> nutzen? | Subjektive Nutzungsintention |
| G46 | Die Nutzung von <Technologie> ist einfach. | User Experience |
| G47 | Ich habe Spaß an der Nutzung von <Technologie>. | User Experience |
| G48 | Ich nutze <Technologie> gerne. | User Experience |
| G49 | Die Nutzung von <Technologie> unterstützt mich in meinem täglichen Leben. | User Experience |
| G50 | Die <Technologie> ist für mich nützlich. | User Experience |
| G51 | Wenn ich <Technologie> nutze, fühle ich mich alt. | Stigmafreies Design |
| G52 | Menschen in meiner Umgebung nehmen mich als alt wahr, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| G53 | Ich schäme mich, <Technologie> zu nutzen. | Stigmafreies Design |
| G54 | Ich denke, dass Menschen mich in einem anderen, schlechteren Licht sehen, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |

| | | |
|---|---|---|
| G55 | Ich möchte nicht, dass Andere erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| G56 | <Technologie> betont meine Schwächen. | Stigmafreies Design |
| G57 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt auf meine <Technologie>-Daten zugreift. | Privatsphäre |
| G58 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt meine <Technologie>-Daten zu Zwecken nutzt, mit denen ich nicht einverstanden bin. | Privatsphäre |
| G59 | Es ist wahrscheinlich, dass aufgrund eines Fehlers meine <Technologie>-Daten nicht ausreichend geschützt sind. | Privatsphäre |

Wir empfehlen zudem folgende soziodemografische Merkmale am Ende des Fragebogens abzufragen:

| |
|---|
| Alter (in Jahren) |
| Geschlecht (offen) |
| Höchste abgeschlossene Schulbildung (Hauptschule oder Polytechnische Schule, Berufsschule, Fachschule, Matura, Universität/Fachhochschule/Akademie) |
| Welchen Beruf haben Sie zuletzt ausgeübt/üben Sie aus? |
| Geplanter oder zurückliegender Pensionsantritt (im Jahr) |
| Wie oft verwenden Sie ein Smartphone, Computer oder Tablet im Alltag? (sehr selten/nie, selten (etwa 1x pro Monat), gelegentlich (etwa 1x pro Woche), oft (mehrmals pro Woche), sehr oft (ein bis mehrmals täglich)) |

**Antwortvorgaben**

Items G1a-c- bis G3a-c, G4-G21, G25-G40, G42, G43, G46-59: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = stimme gar nicht zu, 2 = stimme eher nicht zu, 3 = weder noch, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll und ganz zu

Items G22, G23, G24: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = krank bis 5 = gesund

Item G44: Ab einem Kaufpreis von ___ Euro

Item G45: Sechsstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = nie, 2 = seltener als einmal monatlich, 3 = monatlich, 4 = wöchentlich, 5 = täglich, 6 = mehrmals täglich

**Auswertungshinweise**

Im Fragebogeninstrument werden die jeweiligen Indikatoren durch einzelne oder auch mehrere Items operationalisiert. Bei den Einzelitems empfehlen wir Mittelwerte zu bilden bzw. die absoluten Zahlen zu vergleichen. Grundsätzlich bedeuten hohe Werte starke Zustimmung, und niedrige Werte schwache Zustimmung.

Bei den Indikatoren, die durch mehrere Items erfasst werden (Skalen) sollen Skalenmittelwerte gebildet werden. Dabei werden die Antwortwerte der zugeteilten Items addiert und durch die Anzahl der Items geteilt. Beispielsweise werden bei der Skala *Autonomie und Selbstbestimmtheit* die Werte der Items G4, G5, und G6 addiert und durch drei geteilt. Analog wird die Skala

*Lebenszufriedenheit* mit den Items G7, G8, G9, G10, G11 gebildet; die Skala *Sicherheitsempfinden* mit den Items G12, G13, G14; die Skala *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* mit den Items G15, G16, G17; die Skala *Selbstwert* mit den Items G18, G19, G20, G21; die Skala *Subjektiver Gesundheitszustand* mit den Items G22, G23, G24; die Skala *Gesundheitsförderliches Verhalten* mit den Items G25, G26, G27; die Skala *Soziale Interaktion* mit den Items G28, G29, G30, die Skala *Soziale Teilhabe* mit den Items G31, G32, G33; die Skala *User Experience* mit den Items G46, G47, G48, G49, G50; die Skala *Stigmafreies Design* mit den Items G51, G52, G53, G54, G55, G56 und schließlich die Skala *Privatsphäre* mit den Items G57, G58, G59.
Der Indikator *Zugang und Angebot Gesundheitsversorgung* wird zwar auch mit mehreren Items operationalisiert, hier empfehlen wir jedoch lediglich eine Analyse der Einzelitems.
Bei den Items G1a-c bis G3a-c werden die Angaben zu den drei Aktivitäten für die einzelnen Items zusammengefasst. Beispielsweise wird G1a-c zu allen drei Aktivitäten zusammengefasst und durch drei geteilt. Dasselbe gilt für G2a-c und G3a-c.
Bei der Befragung sollen generell fehlende Werte vermieden werde. Bei einer online Befragung wird empfohlen die Beantwortung der Items als Pflichtfragen vorzugeben. Weiters empfehlen wir eine Auswertung erst dann vorzunehmen, wenn mindestens drei Fragebögen ausgefüllt sind um die Anonymität nicht zu verletzen.

## 1.2. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung)

### *Berücksichtigung ethischer Richtlinien*

**Definition:**
Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung.

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die EntwicklerInnen bzw. die Projektteams können Einblick geben, inwiefern im Rahmen der Entwicklung und des Einsatzes von AAL-Produkten und –Dienstleistungen ethische Richtlinien Berücksichtigung finden. Für den Begriff Ethik wird dabei die folgende Definition herangezogen (Gabler, 2019 online): „Ethik ist die Lehre bzw. Theorie vom Handeln gemäß der Unterscheidung von Gut und Böse. Gegenstand der Ethik ist die Moral. Die griechische Ethik war empirisch und normativ zugleich. Heute wird eine empirische, deskriptive Ethik streng unterschieden von der normativen Ethik, die ein Sollen formuliert; dieses Sollen erhebt Anspruch auf allgemeine Verbindlichkeit.“

**Messgegenstand:**
Gemessen wird die Einhaltung ethischer Richtlinien bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen im Bereich AAL unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse älterer Menschen. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass es sich nicht ausschließlich um ein Technikziel handelt, sondern auch Exit-Strategien u.ä. ethische Überlegungen beinhalten müssen.
Die folgenden Fragen können für die Bewertung der Einhaltung ethischer Richtlinien hilfreich sein (Felnhofer et al., 2013):

- **Rekrutierung der TeilnehmerInnen:**
  - Wurde beim Rekrutieren das Ziel der Studie erläutert?
- **Nutzen-Risiko-Abwägung:**
  - Wurden mögliche Risiken identifiziert?
  - Wurden alle Schritte unternommen, um die Risiken zu minimieren?
  - Rechtfertigt der Nutzen die Risiken?
- **Informed Consent:**
  - Wurde ein Informed Consent (IC) vorgegeben?
  - Beinhaltete der IC folgende Punkte:
    - Ziel der Untersuchung
    - Dauer und Ablauf der Untersuchung
    - Hinweis auf Freiwilligkeit der Teilnahme

        - Hinweis auf Möglichkeit, die Untersuchung jederzeit abbrechen zu können und wenn ja, wie
        - Erläuterung des Nutzens
        - Hinweise auf Risiken
        - Kontaktperson für Rückfragen
    - Sind die Informationen verständlich formuliert und altersgerecht formatiert?
    - Wurde eine Einverständniserklärung unterschrieben?
- **Exit Strategien**
    - Gibt es Überlegungen wie das Projekt beendet werden kann?
    - Ist die Nachhaltigkeit des Projekts über die Laufzeit hinaus gesichert?
- **Ethikkommission**
    - Wurde das Projekt von einer Ethikkommission genehmigt?

**Messzeitpunkt:**
Bereits bei der Planung bzw. während der Entwicklung von AAL-Produkten und -Dienstleistungen müssen ethische Fragestellungen geklärt sein bzw. mitberücksichtigt werden. Spätestens jedoch vor der Testphase, der praktischen Anwendung am Menschen, sollten die angeführten Themen positiv beantwortet werden können.

**Messmodus:**
Ein interrogativer Prozess mit Hilfe von Leitlinien als auch Codizes kann die Berücksichtigung von ethischen Richtlinien begleiten. Dabei können Checklisten (siehe z.B. Felnhofer et al., 2013) unterstützend wirken.

**Weitere Hinweise:**
Gibt es ein Manual, welches den gesamten Entwicklungsprozess beschreibt und ethische Überlegungen miteinbezieht?
Ein weiteres nützliches Werkzeug, um ethische Überlegungen in den Entwicklungsprozess zu inkludieren, kann der „Gender Sensitive Research Cycle“ (European Commission DG Research & Innovation, 2011:14) darstellen. Der Ansatz ist zweifältig, einerseits indem Männer und Frauen gleichermaßen miteinzubeziehen sind und somit gleiche Möglichkeiten geschaffen werden. Andererseits beinhaltet dieser Ansatz „gender“ von Anfang bis zum Ende, von der Projektidee bis zur Veröffentlichung der Ergebnisse.

### *Gesundheitszustand*

**Definition:**
In Ergänzung zum subjektiven Gesundheitszustand (in Anlehnung an Erhart et al., 2006:321ff), welcher durch eine selbstständige Bewertung der eigenen Gesundheit gekennzeichnet ist, soll auch der objektive Gesundheitszustand erhoben werden. Beispielsweise kann dieser durch Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.); klinische Parameter (z.B. Lungenfunktionskapazität etc.); Laborparameter (z.B. Natrium, Kalium, Blutbild etc.); die Anzahl an Risikofaktoren; Behinderungs- und Einschränkungsgrade oder diagnostizierte Erkrankungen erhoben werden.

**Datenquelle:**
NutzerInnen
Bei AAL-Lösungen kann das Projektteam objektive Gesundheitsdaten teilweise direkt bei den NutzerInnen erheben. Die diversen Geräte liefern die Vitalparameter bzw. Laborparameter. Die Krankengeschichte (z.B. ELGA) kann von den NutzerInnen zusätzlich bereitgestellt werden.

**Messgegenstand:**
Für die Messung des objektiven Gesundheitszustandes können beispielsweise die Vitalparameter, Laborparameter, diagnostizierte Erkrankungen sowie Risikofaktoren aus der Krankengeschichte der NutzerInnen sowie der automatisierten Aufzeichnung herangezogen werden. Mindestens zwei Messungen sind notwendig, um Vergleiche zu etablieren. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu potentiellen Messparametern und der Unterscheidung zwischen dem subjektiven und dem objektiven Gesundheitszustand.

Tabelle 11: Gesundheitszustand

| | |
|---|---|
| Subjektiver Gesundheitszustand | z.B. eigene Bewertung meiner Gesundheit heute |
| Objektiver Gesundheitszustand | Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.) |
| | Klinische Parameter (z.B. Sauerstoffsättigung, Lungenfunktionskapazität etc.) |
| | Laborparameter (z.B. Natrium-, Kaliumkonzentration, Blutbild etc.) |
| | Anzahl und Art der Risikofaktoren (z.B. Rauchen, Alkohol, Bewegung) Behinderungs- und Einschränkungsgrad (z.B. Pflegegeldstufe) |
| | Diagnostizierte (Vor-) Erkrankungen |

Subjektiver und objektiver Gesundheitszustand (eigene Darstellung)

Für den Anwendungsbereich Gesundheit können Vitalparameter, welche beispielweise gesundheitsförderliches Verhalten messen (z.B. Blutdruck oder Puls), als Messgegenstand herangezogen werden.

**Messzeitpunkt:**
Um die Messergebnisse vergleichen zu können, sind mehrere Messzeitpunkte angebracht. Es sollte eine Messung vor der Einführung der AAL-Lösung veranlasst werden, um potenzielle Veränderungen nach Einführung der Technologie darstellen zu können. Idealerweise werden eine Interventions- und Kontrollgruppe gebildet und kontinuierliche Messungen über den gesamten Projektverlauf erhoben.

**Messmodus:**
Die Messung erfolgt durch manuelles Ablesen der Geräte oder der Dokumentation bzw. durch die automatischen Auswertungen der Laborgeräte. Für die Interpretation der Daten sollte medizinisches Fachpersonal herangezogen werden.

**Weitere Hinweise:**
Im Vorfeld hat es Diskussionen mit ExpertInnen und innerhalb des ForscherInnenteams gegeben, ob die Indikatoren subjektiver Gesundheitszustand und objektiver Gesundheitszustand vergleichbar sind und welcher Indikator sich am besten für die Beschreibung des Gesundheitszustandes eignet und somit in das Indikatorset aufgenommen werden soll.
Wu et al. (2013) konnten in einer großen Studie (n=16.074) in China belegen, dass der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand übereinstimmt und als genereller Maßstab für die allgemeine Bevölkerung herangezogen werden kann. Auch bei Menschen über 60 Jahren ist der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand gemäß einer chinesischen Studie (n=1.096) von Meng et al. (2014) vergleichbar. Das Projektteam schlägt dennoch vor, wenn möglich, für die jeweilige AAL-Lösung relevante Daten zum Gesundheitszustand subjektiv und objektiv zu erfassen. Dabei sollte im AAL-Setting von invasiven Messungen abgesehen werden. Diese sind ausschließlich im klinischen Setting verortet.

### *Aktive/Passive Nutzung*

**Definition:**
Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem interagieren.

**Datenquelle:**
NutzerInnen bzw. Software
Als Datenquelle dient die jeweilige entwickelte Software. Im Rahmen der Entwicklung der AAL-Lösung ist darauf zu achten, dass die aktive und passive Nutzung dieser durch die Software erfasst werden kann.

**Messgegenstand:**
Das ForscherInnenteam muss in der Projektplanung festlegen, was im konkreten Anwendungsfall als aktive Nutzung und als passive Nutzung verstanden wird. Als Beispiel kann das laufende Forschungsprojekt Smart VitAALity herangezogen werden (in Anlehnung an Kada et al., 2017). Aktive Nutzung ist z.B. wenn die BenutzerInnen das Tablet aktiv benutzen, um zu chatten, spielen oder ihre Gesundheitsdaten einzusehen. Ein Beispiel für die passive Nutzung ist der Schrittzähler, welcher in die Smart Watch integriert ist und im Hintergrund läuft.

**Messzeitpunkt:**
Die Daten der Benützung sollten kontinuierlich erhoben und so auch Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollten die ForscherInnen die Daten über den gesamten Projektzeitraum erheben.

**Messmodus:**
Wie die Daten abgefragt werden können, hängt von der jeweiligen Projektstruktur und -software ab. Üblicherweise werden die protokollierten Aktivitätsdaten in Datenbanken gespeichert, welche dann ausgelesen werden können.

**Weitere Hinweise:**
Die Daten der aktiven/passiven Nutzung lassen Schlussfolgerungen auf das Nutzungsverhalten der TeilnehmerInnen zu. Davis et al. (1989) haben mit dem Technologieakzeptanz-Modell gezeigt, dass die Nutzung einer Technologie zentral von zwei Variablen abhängt: der wahrgenommenen Nützlichkeit (Perceived Usefulness) und der wahrgenommenen BenutzerInnenfreundlichkeit (Perceived Ease of Use). Das Nutzungsverhalten beeinflusst in weiterer Folge, ob und welche Wirkungen das technische System auf das Alltagsleben und die subjektive Lebensqualität der Zielgruppe hat (Kada et al., 2017:23).

### *Fehlerdaten*

**Definition:**
Fehlerdaten werden in zwei Gruppen eingeteilt: subjektive und objektive Fehler. Ein subjektiver Fehler liegt im Falle eines erfolglosen Versuches vor, eine Aufgabe zu erfüllen, unabhängig davon, wo die Ursache subjektiv verortet wird (Software, Hardware, NutzerIn). Ein objektiver Fehler oder unerwarteter Systemstatus liegt vor, wenn eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein solcher Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein.

**Datenquelle:**
Log-file der entwickelten Software/Erhebung bei NutzerInnen im Laborsetting durch Usabilitytest/Auswertung von Helpdesk-Daten
Das ForscherInnenteam muss im ersten Schritt das unerwartete Verhalten (den Fehler) im logfile bzw. in der Datenbank identifizieren oder im Laborsetting beobachten. Im weiteren Schritt können die ForscherInnen die Daten/Beobachtungen bewerten und diese Informationen im Anschluss analysieren.

**Messgegenstand:**
Gemessen werden die Anzahl und der Umfang der subjektiven und objektiven Fehler. Was genau einen Fehler ausmacht, muss das Forschungsteam individuell für das jeweilige Projekt festlegen. Die Fehler können unterschieden werden in subjektive Fehler, welche durch die BenutzerInnen ausgelöst werden z.B. durch falsches Klicken in der Software, eine falsche Konfiguration von Wearables usw. und in objektive Fehler z.B. kein GPS Empfang an der Smart Watch. Des Weiteren kann das Projektteam die verschiedenen Fehler kategorisieren z.B. Schwere des Fehlers, betroffene Systemaspekte, Reproduzierbarkeit, Fehler ausgelöst durch Software, Hardware oder NutzerIn.

**Messzeitpunkt:**
Üblicherweise werden Fehlerdaten kontinuierlich protokolliert und können die Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollen die ForscherInnen den gesamten Messzeitraum erheben, bewerten und analysieren.

**Messmodus:**
Wie die Daten gemessen werden, ist individuell anzupassen. Die Techniken data validation (Prüfung der eingegebenen bzw. aufgezeichneten Daten auf Vollständigkeit und Brauchbarkeit) & pattern recognition (automatische Erkennung von Mustern, Regelmäßigkeiten, Wiederholungen oder Gesetzmäßigkeiten) können diesen Prozess unterstützen (ÖNORM 2011:5ff).
Bei subjektiven Fehlerdaten, beispielsweise erhoben durch die Anzahl der Anrufe im Helpdesk, können diese beispielsweise nach Art, Umfang und Dauer des Fehlers untersucht werden. Die Vorgehensweise könnte beispielsweise so aussehen: Ein Prozess wird definiert. Danach findet eine erste Überprüfung im Laborsetting statt, ob der Prozess von den Probanden (Ähnlichkeit zu NutzerInnen wichtig) auch wie geplant eingehalten wird. Parallel dazu erfolgt eine Evaluierung durch ExpertInnen und die Behebung etwaiger Fehler. Zum Schluss kann

das Produkt/die Dienstleistung ausgerollt werden. Auch während des Feldtests sollte eine stetige Bewertung etwaiger Fehler und potentielle Behebung dieser erfolgen.

**Weitere Hinweise:**

Hier kann auf die EN ISO 9241-110 (2006:4-8f) verwiesen werden, in welcher die sieben Dialoggrundsätze für interaktive Systeme festgelegt sind. Ein Grundsatz ist die Fehlertoleranz. Hofmann (2008) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass ein System, welches interaktiv agiert, seinem/r BenutzerIn gegenüber Fehlertoleranz beweisen muss. „Dies bedeutet, dass es ihn einerseits vor Fehlern bewahrt – etwa durch klar verständliche Sicherheitsabfragen, den Benutzer aber im Fehlerfall konstruktiv dabei unterstützt, den gemachten Fehler ohne großen Aufwand zu beheben."

Im Rahmen der Auswertung des Indikators ist es daher auch von Relevanz, die Ursachen für die entstandenen Fehler und Verbesserungspotentiale konstruktiv zu diskutieren. Dementsprechend sind auch Updates der Software o.ä. zur Verbesserung der Benutzbarkeit des Systems als Datenbruch im Messzeitraum zu behandeln.

Eine potentiell parallel stattfindende reaktive Befragung der NutzerInnen über die entstandenen Fehler kann das Verständnis über die AAL-Lösung erweitern und das NutzerInnenverhalten besser erklären. Die Ergebnisse über die entstandenen Fehler und deren Behebung sollten in Schulung und Dokumentation einfließen.

Die Norm ISO 9241-210 2010 liefert viele Checklisten, welche den Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme unterstützten können. Diese Checklisten beinhalten z.B. Items zu Grundsätzen der menschzentrierten Gestaltung, Planung der menschzentrierten Gestaltung und menschzentrierten Gestaltungsaktivitäten.

### *Humane Assistenzkosten*

**Definition:**
Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten für die humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -Komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. die Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte.

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf, Schubert & Hehn, 2015:337). Dazu zählen Schulungen der AnwenderInnen und Support- sowie Serviceauskünfte. Diese Messanleitung fokussiert auf die unmittelbaren Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Mittel- bis langfristige Kosten werden in der Messanleitung für Betriebsstoffe und Wartungskosten näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Humane Assistenzkosten sind unmittelbare Kosten, welche bei der Inanspruchnahme des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung entstehen können z.B. Schulung der AnwenderInnen, Serviceauskünfte bei Helpdesks oder Supportleistungen. Das Forschungsprojekt IntegrAAL unterscheidet drei Kategorien von Assistenzkosten je nach nötiger Qualifikation der Auskunftspersonen (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93f):

- Level A: Assistenztätigkeit ist durch jede beliebige Person möglich
- Level B: Assistenztätigkeit erfordert keine spezifische Qualifikation, aber einen guten körperlichen Allgemeinzustand
- Level C: Assistenztätigkeit erfordert spezifische professionelle Qualifikationen z.B. Ärzte, gehobene Pflege, Computertechniker

Eine potentiell hilfreiche Kategorisierung der Assistenzkosten ist durch das Projektteam für den konkreten AAL-Anwendungsfall festzulegen. Die Kosten für humane Assistenz sind nicht nur von Personalkosten geprägt. Wenn beispielsweise eine Diplomierte Pflegefachkraft eine Diabetesschulung durchführt, benötigt Sie Blutzuckermessgeräte, Blutzuckerteststreifen, Schulungsunterlagen etc.

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für die humane Assistenz der Anwendung der AAL-Produkte und -Services sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer des Projektes erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

### *Finanzielle Belastung der NutzerInnen*

**Definition:**
In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/einer primären, sekundären oder tertiären NutzerIn in einer periodisierten Abrechnungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und -komponenten.

**Datenquelle:**
Anbieter der AAL-Lösung/EntwicklerIn sowie NutzerInnen
Das ForscherInnenteam akquiriert die Daten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung bzw. bei den *primären, sekundären oder tertiären* NutzerInnen. Pimäre NutzerInnen sind Personen, die direkt von AAL profitieren, sekundäre indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister und tertiäre AnwenderInnen solche, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen).

**Messgegenstand:**
Zu den gesamten finanziellen Belastungen der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen zählen Investitionskosten und De-Investitionskosten (siehe Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten; z.B. Anschaffungskosten des AAL-Produkts, Installationskosten, Trainingskosten für Schulungen und Deinstallationskosten) sowie Kosten für den laufenden Betrieb und die Wartung (siehe Betriebsstoffe und Wartungskosten; z.B. Stromkosten, Versicherungen, Reparaturen oder technische Betriebskosten). Darüber hinaus können noch zusätzliche Servicekosten, welche durch das AAL-Produkt oder die -Serviceleistung bedingt sind, auftreten.
Die folgende Tabelle beinhaltet eine umfassende Darstellung der Kostenpositionen, welche erfasst werden sollten.

Tabelle 10: Belastungskategorien

| |
|---|
| Investitionskosten (und De-Investitionskosten): |
| Anschaffungskosten |
| Installationskosten |
| Training für (End)nutzerIn und Sonstige |
| Deinstallationskosten (z.B. nach Projektende, nach Ableben, nach Wechsel der Betreuungsform) |
| Kosten des laufenden Betriebes/der Wartung: |
| Technische Betriebskosten |
| Reparaturen |
| Versicherungen |
| Stromkosten |
| Notdienste etc. |
| Zusätzliche Servicekosten (durch AAL-Produkt bedingt) |

Quelle: Kumpf et al., 2014:92ff; eigene Darstellung

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten sollten für den gesamten Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem die NutzerInnen das AAL-Produkt oder die AAL-Serviceleistung in Anspruch nehmen. Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungsausgang (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Gewisse Parameter wie z.B. Stromverbrauch müssen unter Umständen direkt bei den NutzerInnen abgefragt werden. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
„Es ist vor dem Projekt zu klären, welche Form der Kostenzurechnung und Aufzeichnung tatsächlich durchgeführt werden soll. AAL-Projekte sind im Regelfall durch spezifische Kostenträger gekennzeichnet (Förderstellen, gemeinnützige und andere Projektpartner), d.h. es werden teilweise keine Marktpreise in Projekten verrechnet bzw. sind Marktpreise noch nicht verfügbar, was eine realistische Kostenberechnung teilweise behindern könnte.“ (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93ff). Wenn Markpreise bereits verfügbar sind, sollten diese herangezogen werden, um eine realistische Darstellung der finanziellen Belastung der EndnutzerInnen zu gewährleisten.

### *Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung*

**Definition:**
Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre).
Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2007:16; von Känel, 2008:22).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Das primäre Interesse von Unternehmen gilt einerseits der Kostenminimierung, d.h. die Selbstkosten in der Entwicklung und Produktion von AAL-Lösungen/-Komponenten sollen so gering wie möglich sein, und andererseits der Erlösmaximierung, sodass die Unternehmensgewinne maximal sind.
Die Kosten- und Erlösmessung soll bei der F&E durchführenden Institution/dem Unternehmen/den ProduktentwicklerInnen erfolgen, weil die Kostenverantwortung bei diesen liegt bzw. diese aufgrund geltender gesetzlich Bestimmungen dazu verpflichtet sind, diese zu dokumentieren (in Anlehnung an Ehrlenspiel et al., 2005:5).

**Messgegenstand:**
Für die Ermittlung der **Kosten** bei der Entwicklung und Markteinführung von AAL-Lösungen/-komponenten sind die in der folgenden Tabelle angeführten Kategorien heranzuziehen.

Tabelle 11: F&E Aufwendungskategorien

| **Summe der F&E Aufwendungen** |
|---|
| Investitionsausgaben |
| Grundstücke und Gebäude |
| Maschinen und Ausrüstungen |
| Aktivierte Computersoftware |
| Andere Produkte geistigen Eigentums |
| Laufende Aufwendungen |
| Personalaufwendungen |
| Andere laufende Aufwendungen |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten |

Quelle: In Anlehnung an OECD (2018:142); eigene Darstellung

**F&E-Investitionsausgaben** sind die jährlichen Bruttobeträge, die für den Erwerb von Anlagegütern gezahlt werden, die länger als ein Jahr wiederholt oder kontinuierlich für die Durchführung von Forschung und Entwicklung genutzt werden. Als F&E-Investitionsausgaben gelten u.a. materielle (physische Anlagengüter wie Gebäude und Anlagen oder Maschinen und Ausrüstungen) sowie immaterielle Anlagegüter (z.B. Computersoftware und andere Produkte geistigen Eigentums).

**Laufende F&E-Aufwendungen** setzen sich aus F&E-bezogenen Personal- und anderen laufenden Aufwendungen zusammen. Dienstleistungen und Gegenstände (einschließlich Ausrüstung), die innerhalb eines Jahres verbraucht werden, zählen zu den laufenden Aufwendungen. Auch Jahresgebühren oder -mieten für die Nutzung von Anlagegütern sollten in den laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:129).

Die Personalaufwendungen umfassen die Vergütung für das angestellte unselbständige F&E-Personal, etwa Jahreslöhne und -gehälter sowie alle damit zusammenhängenden Kosten oder Nebenleistungen (z.B. Bonuszahlungen, Aktienoptionen und Urlaubsgeld, zusätzlich zu Rentenversicherungsbeiträgen und anderen Sozialversicherungsbeiträgen, lohnbezogenen Steuern und Abgaben usw.). Es ist wichtig, die Personalaufwendungen für Angestellte nur entsprechend dem Ausmaß zu berücksichtigen, in welchem diese einen direkten Beitrag zur Forschung und Entwicklung leisten (in Anlehnung an OECD, 2018:130).

Als andere laufende F&E-Aufwendungen definieren sich als nicht unter Investitionen fallende Käufe und Mieten von Material, Bedarfsgegenständen, Ausrüstung und Dienstleistungen von privaten oder öffentlichen Einrichtungen innerhalb eines Referenzjahres (z.B. Wasser, Gas, Strom, Fachbücher, Zeitschriften, Nutzungs- und Lizenzgebühren für die Nutzung von Patenten und anderen Rechten des geistigen Eigentums oder Leasing von Investitionsgütern; in Anlehnung an OECD, 2018:132). Verwaltungs- und Gemeinkosten (z.B. für Büroraum, Informatik und Telekommunikation, Gebäudeversorgung, Versicherungen) sollten ebenfalls in den anderen laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden und soweit notwendig anteilsmäßig veranschlagt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:133).

Die Summen der F&E-Aufwendungen eines Projektes oder einer Produktentwicklung sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind von den forschenden Institutionen und Unternehmen gezahlte Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Diese spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die in der Forschung & Entwicklung von AAL-Lösungen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136).

In Bezug auf die **Erlöse** ist davon auszugehen, dass F&E durchführende Institutionen und Einrichtungen wie Unternehmen, Universitäten und Fachhochschulen sich u.a. aus Drittmitteln der nationalen oder internationalen Forschungsförderung, durch Auftragsforschung der öffentlichen und privaten Wirtschaft oder durch Zuschüsse und Finanzhilfen finanzieren. In manchen Fällen wird F&E zumindest teilweise oder ausschließlich mit internen Mitteln (Eigenmittel) finanziert (in Anlehnung an OECD, 2018:149f).

Der für die Projektlaufzeit (kalkulatorische) Gewinn oder Verlust errechnet sich aus der Differenz zwischen den zeitraumbezogenen Erlösen und den diesen gegenüberzustellenden Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:197).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten und Erlöse sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem F&E betrieben wird und nicht für den Zeitraum, in welchem die Eigen- und oder Drittmittel empfangen wurden (in Anlehnung an OECD, 2018:152). Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten und Erlöse zum jeweiligen F&E Prozess gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungseingang oder -ausgang.

**Messmodus:**
Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen. Sofern zugänglich, könnten Daten auch aus administrativen Quellen der öffentlichen Hand gewonnen werden (in Anlehnung an OECD, 2018:218). Eine persönliche Abstimmung mit der F&E durchführenden Institution ist in jedem Fall zu empfehlen, um Missverständnisse zu vermeiden.

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche der oben dargestellten Kostenparameter erfasst werden sollen. Insbesondere die Entwicklungskosten sind schwierig zu bestimmen, da diese oft auf bereits bestehenden Projekten aufbauen. Aus diesem Grund sollten, wenn möglich, ausschließlich die dem Projekt zurechenbaren Forschungs- und Entwicklungskosten erfasst werden.

### *Betriebsstoffe und Wartungskosten*

**Definition:**
Der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -Komponenten (in Anlehnung an von Känel 2008:150).

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes und/oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhaltet alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder -Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al., 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert laufende Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Darunter fallen insbesondere **laufende Kosten** für **Betriebsstoffe und Wartungskosten**. **Einmalige Kosten** wie z.B. die **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten** oder **humane Assistenzkosten** werden in einer anderen Messanleitung näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Die Betriebsstoffe und Wartungskosten stellen eine Unterkategorie der Kategorie „Andere laufende Aufwendungen“ des Indikators „Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung“ dar.
Die laufenden Kosten des Betriebes und für die Wartung von AAL-Produkten und -Serviceleistungen anfallende Kosten (z.B. technische Betriebskosten, Reparaturen, Versicherungen, Notdienste für ein Telemonitoringsystem) sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind die von den primären, sekundären und tertiären NutzerInnen gezahlten Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Die Einkaufspreise spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die den AnwenderInnen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136; Kumpf et al., 2014:93).
Etwaige Personalkosten, die forschungsbezogen sind und mit dem laufenden Betrieb und der Wartung einer AAL-Lösung in Verbindung stehen, sollen diesbezüglich ebenfalls miterfasst werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die einmalig z.B. bei der Installation- oder Deinstallation eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung entstehen (siehe **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten**).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für den Betrieb- und die Wartung sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder -Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Preise geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche Betriebsstoffe und Wartungskosten erfasst werden sollen. Insbesondere bei den Betriebsstoffen besteht die Möglichkeit, dass diese wegen der nicht eindeutigen Zurechenbarkeit den Gemein- oder Overheadkosten zugeordnet werden. Es sollte daher darauf geachtet werden, dass es zu keiner Doppelerfassung und/oder -verrechnung kommt.

### *Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten*

**Definition:**
Als Investitions- und Installationskosten definieren sich Aufwendungen für Anlagegüter wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. sowie die dazugehörigen i.d.R. einmalig anfallenden Installationskosten (z.B. Transport, Montage). Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (z.B. Demontage, Abtransport, Entsorgung).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al., 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten.

**Messgegenstand:**
Die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten stellen eine Unterkategorie der Investitionsausgaben bzw. der Maschinen und Ausrüstungen des Indikators dar (siehe **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).
Es gilt etwaige Kosten für Lieferung, Montage, Installation und Deinstallation (z.B. nach Ende einer Projekt-Teststellung oder Ableben der primären EndnutzerInnen) zu erfassen und zu Einkaufspreisen (exkl. allfälliger Mehrwertsteuer etc.) der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen monetär zu bewerten (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93).
Personalkosten, die mit der Installation und Deinstallation von AAL-Lösungen zusammenhängen, treten i.d.R. einmalig auf und müssen dieser Kategorie zugerechnet werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die den laufenden Aufwendungen zugerechnet werden (siehe **Laufende Aufwendungen** bei **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).

**Messzeitpunkt:**
Die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem diese anfallen.

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen.

### *Marktpotential*

**Definition:**
Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen.

**Datenquelle:**
Sekundärdaten
AAL-Technologien zeichnen sich einerseits durch Push-Faktoren, insbesondere durch den technologischen Fortschritt und der damit einhergehenden Entwicklung von neuen Produkten und Serviceleistungen aus. Andererseits gibt es Pull-Faktoren, allen voran die stetige Zunahme von älteren Personen, welche diesen Markt charakterisieren (in Anlehnung an AAL Association, 2014:8).
Auf Grund dieser Determinanten ergibt sich eine sehr große Bandbreite an Anwendungsbereichen und somit möglichen AAL-Lösungen, welche versuchen die Lebensqualität alternder/alter Menschen zu erhöhen oder zumindest zu erhalten. Daraus resultiert ein sehr unbestimmter Marktbegriff für AAL anstatt eines spezifischen Terminus, der v.a. in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsbereiches der Lösung und den daher heterogenen AnwenderInnen, die sich z.B. durch ihre gesundheitlichen Defizite unterscheiden, variieren kann. Insbesondere die AnwenderInnen beeinflussen die potentielle Absatzmenge einer AAL-Lösung, die es in einem nächsten Schritt näher zu definieren gilt.

**Messgegenstand:**
Die mögliche Anzahl der KonsumentInnen von AAL-Produkten und -Servicelösungen stellt neben der verkauften Menge die Basisgröße zur Ermittlung des Marktpotentials dar.
Die KonsumentInnen werden außerdem in primäre, d.s. Personen die direkt von AAL profitieren, sekundäre, d.s. indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister, und tertiäre AnwenderInnen, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen), untergliedert. Nachfolgend werden einige Messgrößen präsentiert, die für die Bestimmung des Marktpotentials entweder direkt oder indirekt von Relevanz sind.

Tabelle 12: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials

| |
|---|
| **Entwicklung des AAL-Marktes** |
| **Aktuelle und potentielle NutzerInnen:** Daten zu aktuellen und potentiellen NutzerInnen (Demographiedaten, NutzerInnensegmente/-profile); Sozio-demographische Indikatoren; Sozio-ökonomische Indikatoren; Internetnutzung; Technologieorientierung |
| **Marktwert und –größe:** Nutzungsintensität; Verbreitungsgrad; Einnahmen und Ausgaben; Hauptvorteile/Probleme |
| **Marktentwicklungen und Antriebskräfte:** Informationen zu Technologietrends; Neu aufkommende Lösungen (Künftige Produkte, Prognosen, Strategiepläne etc.); NutzerInnenwahrnehmung; Erwartungen; Zufriedenheit |
| **Interoperabilitäts- und Normungsfragen:** Informationen zu verabschiedeten/gängigen Standards |
| **Entwicklung der Hauptakteure** |
| **Anzahl und Art der Hauptakteure sowie neue MarktteilnehmerInnen:** Gesamt; nach Marktsegment; nach Klassifizierung; nach Unternehmensgröße; Geschäfts- und Marketingmaßnahmen; Zukunftsfähige Geschäftsmodelle; Produkteinführungszeit |
| **Entwicklung der Investitionen** |
| **Anzahl und Art von Marktoffensiven**: Start-up-Unternehmen; Fusionen und Übernahmen; Börseneinführungen; Förderprogramme; Überlebensrate von Start-up-Unternehmen; Investitionen nach Marktsegmenten/Art der Lösung |

Quelle: In Anlehnung an AAL Association (2014:28); eigene Darstellung

Neben der Anzahl der potentiellen AnwenderInnen hängt die Absatzmenge einer AAL-Lösung v.a. von der Kaufkraft des privaten und/oder öffentlichen Haushaltes ab, der/die für die Finanzierung der Lösung aufkommt bzw. aufkommen.
Im Gegensatz zum Marktpotential beschreibt das Marktvolumen die tatsächlich verkauften Einheiten (Absatz) bzw. die dazugehörigen monetären Messwerte (Umsatz).

**Messzeitpunkt:**
Das Marktpotential sollte jeweils für ein volles Kalenderjahr oder zumindest einen fest definierten Zeitraum (z.B. die nächsten 5 Jahre) berechnet werden. Außerdem sollte der geographische Erfassungsraum (z.B. Land, Bundesland) festgelegt werden. Dadurch wird sowohl aus zeitlicher als auch geographischer Sicht eine Vergleichbarkeit sichergestellt und vergangene und zukünftige Trends können analysiert werden.

**Messmodus:**
Je nach gewähltem Indikator können unterschiedliche Arten von Daten, d.s. quantitative Daten, Marktforschungsdaten sowie qualitative Daten zur Bestimmung desselben herangezogen werden.
Offizielle Statistiken bzw. die daraus resultierenden erhobenen quantitativen Daten weisen in den meisten Fällen eine hohe Qualität und Reliabilität auf. Oftmals werden diese länderüber-

greifend – insbesondere in der Europäischen Union (EU) - nach einheitlichen Standards erhoben, sodass zwischen den Ländern eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Diese Daten eignen sich insbesondere zur Bestimmung demographischer Trends, Gesundheitsausgaben in Prozent des Bruttoinlandproduktes etc. Gleichwohl eignen sich diese oftmals nicht zur Analyse von innovativen Märkten, Produkten und Produktsegmenten, wodurch Charakteristika eines Marktes nur unzureichend dargestellt werden können.

Zur Analyse dieser sollte daher auf quantitative Marktforschungsdaten zurückgegriffen werden, die aber oftmals nur eingeschränkt und v.a. nur gegen Bezahlung zur Verfügung gestellt werden. Einschränkend muss außerdem festgehalten werden, dass hinsichtlich der Erhebungsmethoden und den damit einhergehenden Daten nicht dieselben Qualitätskriterien wie z.B. bei den nationalen statistischen Ämtern gelten.

Im Vergleich zu quantitativen Erhebungen sind qualitative Erhebungen wie leitfadengestützte ExpertInneninterviews, Fokusgruppeninterviews, Fallbeispiele etc. oftmals weniger strukturiert aufgebaut, was zu Lasten der Vergleichbarkeit von Ergebnissen geht. Sie bieten jedoch fundierte und tiefgreifende Marktinformationen, wenn ein spezielles Segment an KundInnen, StakeholderInnen, Marktszenarien (z.B. in Abhängigkeit sozio-demographischer Charakteristika) etc. analysiert werden soll.

### *Vermiedener Ressourcenbedarf*

**Definition:**
Vermiedener Ressourcenbedarf ist die in Geld bewertete Reduktion von Kosten

**Datenquelle:**
Amtliche Statistikbehörden
Dieser Indikator fokussiert die Inanspruchnahme von Gesundheits- und formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen bzw. die Minderinanspruchnahme derselben als Folge der Nutzung von AAL-Produkten und -Serviceleistungen und damit potentiell einhergehende (monetäre) Einsparungen. Dies gilt u.a. für Krankenhäuser, ambulante Gesundheitsversorgungszentren/ GesundheitsversorgerInnen (z.B. niedergelassene AllgemeinmedizinerInnen, FachärztInnen) sowie andere Heilberufe (z.B. PhysiotherapeutInnen; in Anlehnung an OECD, 2017:309-312).

**Messgegenstand:**
Die Veränderung der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen kann in natürlichen Einheiten wie

- Anzahl der Krankenhaustage, Anzahl der Entlassungen (bei Krankenhäusern),
- Anzahl der jeweiligen Leistungen (bei ambulanten Gesundheitsversorgungszentren und GesundheitsversorgerInnen),
- Anzahl der Konsultationen und Behandlungsfälle (bei mobilen PflegerInnen/BetreuerInnen und anderen Heilberufen) erfolgen.

Die Umwandlung der natürlichen Einheiten in eine monetäre Maßzahl erfolgt auf Basis von Sekundärdaten, welche die jeweiligen Durchschnittskosten einer in Anspruch genommenen Einheit quantifizieren. Als potentielle Datenquellen dienen amtliche Statistikbehörden wie Statistik Austria oder die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).

**Messzeitpunkt:**
Die Inanspruchnahme der Gesundheits- und formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen soll einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. 4 Wochen) und andererseits zu Beginn und zum Ende einer AAL-Projekttestphase erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**

Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218). Die Daten sollten bei den jeweiligen Anbietern des Gesundheitservices erfragt oder bei den NutzerInnen erhoben werden. Die Datenbereitstellung soll dabei anonymisiert und sofern möglich sowohl für die Interventions- als auch eine Kontrollgruppe in aggregierter Form bereitgestellt werden.

## 2. Pflege & Betreuung

Im Folgenden werden die Messinstrumente vorgestellt, die zur Evaluierung der Effekte von AAL-Lösungen im Bereich Pflege & Betreuung entwickelt wurden.

**Pflege & Betreuung**: Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen zur Unterstützung und Förderung der Autonomie von Personen, die über einen längeren Zeitraum aufgrund ihres Alters, einer Behinderung, einer Krankheit oder einer Beeinträchtigung Hilfe zur Verrichtung grundlegender alltäglicher Tätigkeiten benötigen. Umfasst sind auch solche Produkte und Dienstleistungen, welche der Person bzw. für die Person gewährt werden, die eine derartige Hilfeleistung erbringt (in Anlehnung an Europäische Kommission, 2016, zitiert nach Sozialministerium, 2016).

Dies impliziert Technologien, die zum Ziel haben die Lebensqualität von Personen in Pflege zu erhalten bzw. zu verbessern. Zielpopulation sind NutzerInnen dieser Lösungen. Die reaktiven und non-reaktiven Messinstrumente basieren auf der Erfassung von Indikatoren, die im Folgenden zusammengefasst sind. Darüber hinaus ist angeführt, ob der jeweilige Indikator reaktiv oder non-reaktiv zu erheben ist sowie die Definition des Indikators und die Quelle(n), die bei der Erstellung der operationalen Definition eingeflossen sind. Mittels Mausklick auf „reaktiv“ bzw. „non-reaktiv“ kann direkt zur Operationalisierung gewechselt werden.

### Vitalitäts- und Quality of Life-Ziele

#### Erhalt, Erweiterung bzw. Verbesserung von Fähigkeiten und selbstständigen Aktivitäten:

**Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad** (reaktiv): Selbstdurchführung von Aktivitäten, die zum Wohlbefinden beitragen und als sinnhaft erlebt werden. Das betrifft insbesondere Aktivitäten, die zum Erhalt oder zur Verbesserung der Gesundheit und der Lebenszufriedenheit beitragen (in Anlehnung an Orem, 2001; Pratt & Ashforth, 2003; Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985).

**Kognitive und psychische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbst wahrgenommenen Fähigkeiten der Person, welche das Wahrnehmen, Denken oder Erkennen betreffen und zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten dienen (in Anlehnung an Kent, 2006s; Kaminski & Neisser, 1994; Zimbardo, 1995; Tuomi et al., 1998).

**Physische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbstwahrgenommenen körperlichen Fähigkeiten zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten (in Anlehnung an Kent, 2006b; Martin, 2015).

#### Erhalt bzw. Verbesserung des Wohlbefindens:

**Autonomie & Selbstbestimmung** (reaktiv): Autonomie ist das selbstbestimmte Treffen von Entscheidungen. Unter wahrgenommene Selbstbestimmung sind subsumiert der subjektive Grad der Freiheiten von (1) Hindernissen, (2) Handlungsmöglichkeiten zu ken-

nen, (3) die Aktivitätsmöglichkeiten zu wählen, (4) zu handeln (Aktivitäten auszuführen), und (5) die Freiheit für sich neue Aktivitätsmöglichkeiten zu schaffen. Die Selbsteinschätzung der Handlungsmöglichkeiten betrifft (1) die allgemeinen Möglichkeiten ("overall assessement") (2) subjektiv relevante Aktivitäten und (3) Aktivitäten des täglichen Lebens (ADLs) (in Anlehnung an Thomasma, 1984; Mittelstadt, Fairweather, McBride, & Shaw, 2011).

**Lebenszufriedenheit** (reaktiv): Lebenszufriedenheit bezeichnet eine internale Norm, die im Vergleich mit dem sozialen Umfeld und den eigenen Idealen/Zielen gebildet wird. Diese betrifft sowohl die spezifische Pflegesituation wie auch das eigene Leben als Ganzes (in Anlehnung an Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985; Frieswijk, Buunk, Steverink & Slaet, 2004).

**Sicherheitsempfinden** (reaktiv): Dies bezeichnet die subjektive Einschätzung der Kontrolle über sich selbst, andere und die Umgebung, so dass die Risiken unerwünschter Ereignisse angemessen gehandhabt werden, um ein Auftreten zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit, dass negative Schäden an Leben und Gesundheit als Folge einer Gefährdung eintreten (in Anlehnung an Schwartz et al., 2012; Gustafsod, 2006; Gorse, Johnston & Pritchard, 2012).

**Alter(n)sbezogenes Selbstbild** (reaktiv): Das alter(n)sbezogene Selbstbild ist eine bewertende Einschätzung auf Basis einer proaktiven Auseinandersetzung mit sich selbst und InteraktionspartnerInnen zur eigenen Person und dem eigenen Alter (eigene Entwicklung).

**Selbstwert** (reaktiv): Selbstwert ist eine bewertende Haltung gegenüber dem Selbst in Bezug auf das eigenen Lebens als Ganzes sowie basierend auf Annahmen zur eigenen Person, die im Gesundheitskontext auch auf gesundheitsspezifischen Faktoren basieren (in Anlehnung an Demo & Savin-Williams, 1992; Schütz & Sellin, 2006).

### Erhalt bzw. Verbesserung der Gesundheit:

**Subjektiver Gesundheitszustand** (reaktiv): Unter Gesundheit wird ein idealtypischer positiver funktioneller Gesamtzustand mit bio-psycho-sozialen Aspekten verstanden, der sich entlang eines Kontinuums zum Konstrukt "Krankheit" realisiert. Als subjektiver Gesundheitszustand wird eine momentane Wahrnehmung und Bewertung der eigenen Gesundheit verstanden. Funktional ist sie im Allgemeinen wie auch im Hinblick auf die ADL (in Anlehnung an Hilfebrandt & Kickbusch, 2000; Reichard, Alricsson & Werner, 2008; Silva et al., 2018; Lawton & Brody, 1969).

**Gesundheitsförderliches Verhalten** (reaktiv): Mit gesundheitsförderliches Verhalten ist jenes Verhalten gemeint, das im Zusammenhang mit der Gesundheitserhaltung, -wiederherstellung und -verbesserung steht. Die Annahme dieser Maßnahmen bezieht sich auf die Einstellung und Handlungen, mit welchen das Individuum diesen Maßnahmen begegnet, und zeigt sich insbesondere in zielorientierten Handlungen bzw. Unterlassen von Handlungen (z.B. health information seeking) (in Anlehnung an Zielegmann, 2002; Graffigna et al., 2017; Lawton & Brody, 1969).

## Soziale Ziele

### Förderung von Inklusion und Partizipation:

**Soziale Interaktion** (reaktiv): Unter sozialer Interaktion wird das aufeinander bezogene Handeln zweier oder mehrerer Personen, z.B. in Form sprachlicher Kommunikation, verstanden. Insbesondere die Zufriedenheit mit der Häufigkeit der Interaktion, der Anzahl der sozialen Kontakte und der Qualität der Interaktion stehen im Mittelpunkt (in Anlehnung an Brockhaus Enzyklopädie, 1989:560).

**Soziale Teilhabe** (reaktiv): Unter soziale Teilhabe wird der Grad der subjektiven Teilhabe an der Gesellschaft im Sinne eines Zugehörigkeitsgefühlt ("sense of belongigness"), der Teilnahme an subjektiv relevanten sozialen Aktivitäten und den dafür notwendigen Ressourcen und Möglichkeiten erfasst (in Anlehnung an UNECE, 2010:2).

### Berücksichtigung ethischer Kriterien bei der Entwicklung und Implementierung:

**Berücksichtigung ethischer Richtlinien** (non-reaktiv): Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung (in Anlehnung an Gabler, 2019).

**Wahlfreiheit des Leistungszugriffs** (reaktiv): Die Wahlfreiheit des Leistungszugriffs umfasst den Grad der wahrgenommenen Selbstbestimmung bei der Nutzung von AAL-Produkten und -Services (eigene Entwicklung).

**Stigmafreiheit** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan, 2001).

## Sozialsystemziele

### Verbesserung des Betreuungs- und Pflegesystems:

**Betreuungs- und Pflegebedarf** (reaktiv): Der Betreuungs- und Pflegeaufwand definiert sich aus den Betreuungsstunden von formellen und informellen Pflegekräften, welcher persönlich oder virtuell durchgeführt wird (in Anlehnung an Wingenfeld K., 2014:263-290).

**Zugang zu und Angebot an Gesundheitsversorgung** (reaktiv): Der Zugang zu und das Angebot an Betreuungs- und Pflegeleistungen ist definiert durch die physische Zugänglichkeit, die finanzielle Leistbarkeit und die Akzeptanz dieser. Physische Zugänglichkeit bedeutet die Verfügbarkeit von Betreuungs- und Pflegeleistungen, in zumutbarer Entfernung mit geeigneten Öffnungszeiten. Finanzielle Leistbarkeit bedeutet, das Betreuungsangebot oder die Pflegeleistung kann ohne übermäßige Schwierigkeiten bezahlt werden, was u.a. vom Gesundheitsfinanzierungssystem und dem Haushaltseinkommen abhängt. Akzeptanz betrifft die Bereitschaft der Menschen, die Angebote in Anspruch zu nehmen. Die Akzeptanz ist niedrig, wenn Menschen die Angebote als ineffektiv wahrnehmen oder wenn soziale und kulturelle Faktoren wie Alter, Geschlecht, Ethnie, Religion der Leistungserbringer die Menschen entmutigen die Leistung in Anspruch zu nehmen (in Anlehnung an WHO, 2016).

**In Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem)** (reaktiv): Dies meint die Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems (stationärer und ambulanter Bereich), Medikamentenkonsum und Gesundheitsvorsorge (eigene Entwicklung).

**Betreuungs- und Pflegequalität** (reaktiv): Messbare Veränderungen der Zufriedenheit einer Patientin/eines Patienten oder deren Angehöriger als Ergebnis von Rahmenbedingungen und Maßnahmen (in Anlehnung an Gesundheit Österreich GmbH, 2013:108)

### Verbesserung des Gesundheitssystems:

**Therapieadhärenz/-compliance** (reaktiv): Adhärenz bezeichnet das Ausmaß, in dem das Verhalten einer Person, wie die Medikamenten-Einnahme, ein Diätregime oder eine Lebensstiländerung, mit den mit dem/der TherapeutIn vereinbarten Empfehlungen übereinstimmt (in Anlehnung an WHO, 2003).

### Etablierung und Ausschöpfung des Marktpotentials:

**Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung** (non-reaktiv): Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre). Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2007:16; in Anlehnung an von Känel, 2008:22).

**Marktpotential** (non-reaktiv): Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen (in Anlehnung an Gabler, 2018, online).

**Zahlungsbereitschaft** (reaktiv): Maximaler Preis, zu dem ein Konsument bereit ist, eine Einheit eines Gutes zu kaufen (in Anlehnung an Jedidi K. & Jagpal S., Willingness to pay: measurement and managerial implications [in: Rao V.R., Handbook of Pricing Research in Marketing], 2009:40).

### Betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit:

**Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** (non-reaktiv): Investitions- und Installationskosten umfassen Kosten zur Nutzung von längerfristigen Anlagegütern wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch für die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (in Anlehnung an Gabler, 2018).

**Betriebsstoffe und Wartungskosten** (non-reaktiv): Betriebs- und Wartungskosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -komponenten. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Humane Assistenzkosten** (non-reaktiv): Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten für humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Finanzielle Belastung der NutzerInnen** (non-reaktiv): In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/-r primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen in einer periodisierten Abrechnungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und -komponenten (in Anlehnung an Gabler, 2018).

### Gesamtwirtschaftliche, finanzielle Nachhaltigkeit:

**Vermiedener Ressourcenbedarf** (non-reaktiv): Vermiedener Ressourcenbedarf ist die in Geld bewertete Reduktion von Kosten im Pflegebereich innerhalb einer Abrechnungsperiode im Vergleich zu einem Referenzzustand (z.B. ohne und mit Verwendung von AAL-Produkten) (eigene Entwicklung).

## Design- und Technikziele

### Akzeptanz und User Experience:

**Subjektive Nutzungsintention** (reaktiv): Die subjektive Nutzungsintention ist die Verhaltensabsicht einer Person, eine spezifische AAL-Lösung zu einem in der Entwicklung angedachten Zweck tatsächlich zu nutzen (in Anlehnung an Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008).

**User Experience** (reaktiv): Unter User Experience wird die bewertende Wahrnehmung einer AAL-Lösung durch eine Person, die sich aus der Nutzung und/oder der erwarteten Nutzung eines Systems ergibt, verstanden. Sie betrifft pragmatische und hedonische Ebenen und dabei insbesondere die wahrgenommene Usability und Nützlichkeit sowie emotionale Wirkung (in Anlehnung an ISO 9241-210:2010; Hartsin & Pyla, 2012; Raisamo et al., 2012).

**Stigmafreies Design** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan, 2001).

**Aktive/Passive Nutzung** (non-reaktiv): Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem Interagieren (eigene Entwicklung).

### Sicherer Umgang und Schutz von Daten:

**Privatsphäre aus NutzerInnensicht** (reaktiv): Die Privatsphäre aus NutzerInnensicht betrifft die individuelle Wahrnehmung des Ausmaßes der Kontrolle über Daten, die der/die NutzerIn als personenbezogene Daten betrachtet. Dies betrifft Einschätzungen zu Risiken des unerlaubten Zugriffes, der unbefugten Nachnutzung, Bedenken, dass der Schutz vor vorsätzlichen und zufälligen Fehlern unzureichend ist, und den Umfang der Datensammlung (in Anlehnung an Smith, Milberg & Burke, 1996; Clarke, 1999; Ackerman & Mainwaring, 2005; Bélanger & Crossler, 2014).

### Qualität der technischen Lösung:

**Fehlerdaten** (non-reaktiv): Ein Fehler ist ein unerwarteter Systemstatus, welcher dazu führt, dass eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein (in Anlehnung an Butterfield & Ngondi, 2016a; Butterfield & Ngondi, 2016b).

## 2.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung)

**Hinweise zum Fragebogeneinsatz**

Der Fragebogen wurde zum Einsatz mit älteren NutzerInnen konstruiert, deren Pflege mithilfe der AAL-Lösung erhalten oder verbessert werden soll. Die Beantwortung des vollständigen Fragebogens dauert in etwa 20 Minuten und kann dementsprechend als für die Zielgruppe adäquat eingeschätzt werden. Der Fragebogen wurde für schriftliche Befragungen (Papier oder digital) zur selbstständigen Befragung konstruiert. Sollten die Fragebögen in Kontexten eingesetzt werden, in denen ForscherInnen oder VersuchsleiterInnen anwesend sind, so sollten diese Abstand wahren, um den ProbandInnen zu signalisieren, dass sie ihre Antworten nicht einsehen. Sollte es zu Nachfragen, beispielsweise aufgrund von Verständnisproblemen, kommen, sollten die VersuchsleiterInnen möglichst zurückhaltend reagieren, den ProbandInnen nahelegen, dass es keine falschen Antworten gibt und im Zweifelsfall nur die Formulierungen paraphrasieren, in keinem Fall jedoch Antworten nahelegen, um die Ergebnisse nicht zu beeinflussen. Das Layout der Fragebögen sollte zu allen Erhebungszeitpunkten konstant gehalten werden und auf die Illustration mit Hilfe von Abbildungen verzichtet werden. Im Falle einer mündlichen Befragung sollten die Antwortitems vorgelesen werden, wobei bei Skalen zumindest einmal alle Antwortstufen verbalisiert werden sollen und i.d.F. zumindest die Endpunkte und die Anzahl der Stufen genannt werden müssen. Die Möglichkeit der Antworten wird dabei vor die erste Frage vorangestellt mit der Erläuterung, dass der/die ProbandIn die folgende Aussage bewerten sollen (Bei der ersten Frage: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘, zwei bedeutet ‚stimme eher nicht zu‘, drei ‚weder noch‘, vier ‚stimme eher zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“; in der weiteren Folge: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“). Wir empfehlen, schriftliche Befragungsmodi zu bevorzugen, in jedem Fall jedoch den Modus über verschiedene Erhebungszeitpunkte nicht zu variieren.

Der Fragebogen erfasst die subjektive Einschätzung von älteren NutzerInnen des Status quo bzw., bei retrospektiven Fragen, der letzten vier Wochen vor dem Erhebungszeitpunkt. Er ist demnach für eine Vielzahl an Forschungsdesigns geeignet, erlaubt beispielsweise Wirkungen im Zeitverlauf zu erheben oder auch Vergleiche mit einer Kontrollgruppe. Ausnahme bilden hier die Messungen der Erfüllung von Design- und Technikzielen sowie die Items zu Zahlungsbereitschaft und Wahlfreiheit des Leistungszugriffs, welche im Falle von (noch-)nicht-vorhandenen Technologieeinsatz (z.B. Kontrollgruppe, Messung der Baseline bei pre-post-Designs) nicht vorgelegt werden.

**Instruktionen für die ProbandInnen zur Beantwortung der Fragen**

*Generelle Instruktion*

Herzlichen Dank, dass Sie an dieser Befragung teilnehmen.

Wir möchten Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen. Die Fragen beziehen sich auf Ihre persönlichen Einschätzungen zu Ihrer Gesundheit, Wohlbefinden, zur Gesundheits- und Pflegeversorgung sowie Ihrem Umgang mit digitalen Technologien im Allgemeinen bzw. mit <*technologische Lösung*> im Speziellen.

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert ungefähr 20 Minuten. Bitte achten Sie darauf, alle Fragen zu beantworten. Bitte lesen Sie jede Frage sorgfältig durch, bevor Sie antworten. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Bei Rückfragen zu diesem Fragebogen kontaktieren Sie bitte die/den Untersuchungsleiter*in.

*Zwischeninstruktionen*

Items P1a-c bis P3a-c werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr allgemeines sowie gesundheitliches Wohlbefinden. Denken Sie jetzt bitte an Aktivitäten in Ihrem Leben, die Sie persönlich als besonders wichtig empfinden, die Ihnen guttun oder die Sie als sinnvoll erleben. Tragen Sie 3 solcher Aktivitäten in die entsprechenden Felder „Aktivität“ ein und bewerten Sie anschließend je Aktivität die Aussagen.

Items P36-P45 werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Im Folgenden geht es um Betreuungs- und Pflegeleistungen (z.B. Pflege und Betreuung sowohl zu Hause als auch in einer Wohn- oder Pflegeeinrichtung, Tagesbetreuung oder Beratung und Therapie).

**Items**

Tabelle 15: Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Pflege & Betreuung

| Nr. | Item | Indikator bzw. Subskala |
|---|---|---|
| P1a-c | Ich bin mit dem Grad, mit dem ich die Aktivität selbst ausführen kann zufrieden. | Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad |
| P2a-c | Ich bin mit meinen geistigen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Kognitive und psychische Fähigkeiten |
| P3a-c | Ich bin mit meinen körperlichen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Physische Fähigkeiten |
| P4 | In meinem Leben kann ich selbstbestimmt Entscheidungen treffen. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| P5 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten ich unternehme, die für mich persönlich wichtig sind. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| P6 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten des täglichen Lebens (z.B. Essen, Körperpflege, Ankleiden) ich unternehme. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| P7 | Ich bin mit meinem Leben im Allgemeinen zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| P8 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |

| | | |
|---|---|---|
| P9 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| P10 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meiner Pflegesituation zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| P11 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meiner Pflegesituation zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| P12 | Ich fühle mich sicher. | Sicherheitsempfinden |
| P13 | Ich denke, dass ich Risiken für meine Gesundheit gut kontrollieren kann. | Sicherheitsempfinden |
| P14 | Ich denke, dass ich gut kontrollieren kann, ob mein Leben gefährdet ist. | Sicherheitsempfinden |
| P15 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehmen mich andere als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| P16 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehme ich mich selbst als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| P17 | Ich bin gern so alt wie ich bin. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| P18 | Im Allgemeinen bin ich zufrieden mit mir selbst. | Selbstwert |
| P19 | Ich würde nichts an mir selbst ändern wollen. | Selbstwert |
| P20 | Ich bin stolz auf mich selbst. | Selbstwert |
| P21 | Ich bin stolz auf meine Gesundheit. | Selbstwert |
| P22 | Bezogen auf meine körperlichen Fähigkeiten fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| P23 | Bezogen auf meine geistigen Fähigkeiten fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| P24 | Bezogen auf mein soziales Wohlergehen fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| P25 | Ich mache bewusst Handlungen, die meine Gesundheit fördern (z.B. Sport oder gesunde Ernährung). | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| P26 | Ich unterlasse bewusst Handlungen, die meiner Gesundheit schaden (z.B. Rauchen). | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| P27 | Ich informiere mich darüber, welches Verhalten als gesund oder gesundheitsschädlich anzusehen ist. | Gesundheitsförderliches Verhalten |
| P28 | Ich bin zufrieden mit der Häufigkeit, mit der ich mit anderen Personen Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| P29 | Ich bin zufrieden mit der Anzahl der Personen, mit welchen ich Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| P30 | Ich bin zufrieden mit der Qualität des Austauschs mit meinen persönlichen Kontakten. | Soziale Interaktion |
| P31 | Ich fühle mich als Teil der Gesellschaft. | Soziale Teilhabe |
| P32 | Ich fühle mich einer Gruppe (z.B. NachbarInnenschaft, Familie, Sportverein) zugehörig. | Soziale Teilhabe |

| | | |
|---|---|---|
| P33 | Ich habe die Möglichkeit an für mich wichtigen gesellschaftlichen Aktivitäten teilzunehmen. | Soziale Teilhabe |
| P34 | Ich kann selbst entscheiden, ob ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| P35 | Ich kann selbst entscheiden, wie häufig ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| P36 | In den vergangenen vier Wochen habe ich ca. ___ Stunden Betreuung und Pflege durch professionelle Pflegekräfte, die anwesend sind, erhalten. | Betreuungs- und Pflegebedarf |
| P37 | In den vergangenen vier Wochen habe ich ca. ___ Stunden Betreuung und Pflege durch Verwandte oder Bekannte erhalten. | Betreuungs- und Pflegebedarf |
| P38 | Ich bin zufrieden mit der Verfügbarkeit (z.B. Öffnungszeiten, Entfernung) von Betreuungs- und Pflegeleistungen. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| P39 | Ich bin bereit für Leistungen meinen finanziellen Beitrag zu leisten. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| P40 | Notwendige Betreuungs- und Pflegeleistungen sind für mich gut finanzierbar. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| P41 | Ich bin bereit, Betreuungs- und Pflegeleistungen in Anspruch zu nehmen. | Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung |
| P42 | Ich bin zufrieden mit der Qualität der Betreuung und Pflege, die ich erhalte. | Betreuungs- und Pflegequalität |
| P43 | In den letzten vier Wochen habe ich Leistungen (z.B. Arztbesuch, Rezepte, stationärer oder ambulanter Aufenthalt) in Anspruch genommen. | In Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem) |
| P44 | Ich halte mich an das mit meinem Arzt/meiner Ärztin vereinbarte gesundheitsbezogene Verhalten (z.B. Medikamente, Ernährung, Lebensstil). | Therapieadhärenz/-compliance |
| P45 | Mein Arzt/meine Ärztin findet, dass ich mich an das vereinbarte gesundheitsbezogene Verhalten halte. | Therapieadhärenz/-compliance |
| P46 | Denken Sie nun an die vorgestellte Technologie, ab welchen Kaufpreis wäre dieses Produkt für Sie zu teuer? | Zahlungsbereitschaft |
| P47 | Wie häufig werden Sie [Name der Lösung und/oder Funktion] nutzen? | Subjektive Nutzungsintention |
| P48 | Die Nutzung von <Technologie> ist einfach. | User Experience |
| P49 | Ich habe Spaß an der Nutzung von <Technologie>. | User Experience |
| P50 | Ich nutze <Technologie> gerne. | User Experience |
| P51 | Die Nutzung von <Technologie> unterstützt mich in meinem täglichen Leben. | User Experience |
| P52 | Die <Technologie> ist für mich nützlich. | User Experience |
| P53 | Wenn ich <Technologie> nutze, fühle ich mich alt. | Stigmafreies Design |

| | | |
|---|---|---|
| P54 | Menschen in meiner Umgebung nehmen mich als alt wahr, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| P55 | Ich schäme mich, <Technologie> zu nutzen. | Stigmafreies Design |
| P56 | Ich denke, dass Menschen mich in einem anderen, schlechteren Licht sehen, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| P57 | Ich möchte nicht, dass Andere erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| P58 | <Technologie> betont meine Schwächen. | Stigmafreies Design |
| P59 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt auf meine <Technologie>-Daten zugreift. | Privatsphäre |
| P60 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt meine <Technologie>-Daten zu Zwecken nutzt, mit denen ich nicht einverstanden bin. | Privatsphäre |
| P61 | Es ist wahrscheinlich, dass aufgrund eines Fehlers meine <Technologie>-Daten nicht ausreichend geschützt sind. | Privatsphäre |

Wir empfehlen zudem folgende soziodemografische Merkmale am Ende des Fragebogens abzufragen:

| |
|---|
| Alter (in Jahren) |
| Geschlecht (offen) |
| Höchste abgeschlossene Schulbildung (Hauptschule oder Polytechnische Schule, Berufsschule, Fachschule, Matura, Universität/Fachhochschule/Akademie) |
| Welchen Beruf haben Sie zuletzt ausgeübt/üben Sie aus? |
| Geplanter oder zurückliegender Pensionsantritt (im Jahr) |
| Wie oft verwenden Sie ein Smartphone, Computer oder Tablet im Alltag? (sehr selten/nie, selten (etwa 1x pro Monat), gelegentlich (etwa 1x pro Woche), oft (mehrmals pro Woche), sehr oft (ein bis mehrmals täglich)) |

**Antwortvorgaben**

Item P36, P37: Angabe Stunden/Monat

Items P1a-c- bis P3a-c, P4-P21, P25-P35, P38-P42, P44, P45, P48-P61: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = stimme gar nicht zu, 2 = stimme eher nicht zu, 3 = weder noch, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll und ganz zu

Items P22, P23, P24: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = krank bis 5 = gesund

Item P46: Ab einem Kaufpreis von ___ Euro

Item P47: Sechsstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = nie, 2 = seltener als einmal monatlich, 3 = monatlich, 4 = wöchentlich, 5 = täglich, 6 = mehrmals täglich

P43: Offenes Antwortformat

**Auswertungshinweise**

Im Fragebogeninstrument werden die jeweiligen Indikatoren durch einzelne oder auch mehrere Items operationalisiert. Bei den Einzelitems empfehlen wir Mittelwerte zu bilden bzw. die absoluten Zahlen zu vergleichen. Grundsätzlich bedeuten hohe Werte starke Zustimmung, und niedrige Werte schwache Zustimmung.

Bei den Indikatoren, die durch mehrere Items erfasst werden (Skalen) sollen Skalenmittelwerte gebildet werden. Dabei werden die Antwortwerte der zugeteilten Items addiert und durch die Anzahl der Items geteilt. Beispielsweise werden bei der Skala *Autonomie und Selbstbestimmtheit* die Werte der Items P4, P5, und P6 addiert und durch drei geteilt. Analog wird die Skala *Lebenszufriedenheit* mit den Items P7, P8, P9, P10, P11 gebildet; die Skala *Sicherheitsempfinden* mit den Items P12, P13, P14; die Skala *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* mit den Items P15, P16, P17; die Skala *Selbstwert* mit den Items P18, P19, P20, P21; die Skala *Subjektiver Gesundheitszustand* mit den Items P22, P23, P24; die Skala *Gesundheitsförderliches Verhalten* mit den Items P25, P26, P27; die Skala *Soziale Interaktion* mit den Items P28, P29, P30, die Skala *Soziale Teilhabe* mit den Items P31, P32, P33; die Skala *User Experience* mit den Items P48, P49, P50, P51, P52; die Skala *Stigmafreies Design* mit den Items P53, P54, P55, P56, P57, P58 und schließlich die Skala *Privatsphäre* mit den Items P59, P60, P61.

Der Indikator *Zugang und Angebot an Gesundheitsversorgung* wird zwar auch mit mehreren Items operationalisiert, hier empfehlen wir jedoch lediglich eine Analyse der Einzelitems.

Bei den Items P1a-c bis P3a-c werden die Angaben zu den drei Aktivitäten für die einzelnen Items zusammengefasst. Beispielsweise wird P1a-c zu allen drei Aktivitäten zusammengefasst und durch drei geteilt. Dasselbe gilt für P2a-c und P3a-c.

Bei der Befragung sollen generell fehlende Werte vermieden werde. Bei einer online Befragung wird empfohlen die Beantwortung der Items als Pflichtfragen vorzugeben. Weiters empfehlen wir eine Auswertung erst dann vorzunehmen, wenn mindestens drei Fragebögen ausgefüllt sind um die Anonymität nicht zu verletzen.

## 2.2. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung)

### *Berücksichtigung ethischer Richtlinien*

**Definition:**
Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung.

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die EntwicklerInnen bzw. die Projektteams können Einblick geben, inwiefern im Rahmen der Entwicklung und des Einsatzes von AAL-Produkten und –Dienstleistungen ethische Richtlinien Berücksichtigung finden. Für den Begriff Ethik wird dabei die folgende Definition herangezogen (Gabler, 2019:online): „Ethik ist die Lehre bzw. Theorie vom Handeln gemäß der Unterscheidung von Gut und Böse. Gegenstand der Ethik ist die Moral. Die griechische Ethik war empirisch und normativ zugleich. Heute wird eine empirische, deskriptive Ethik streng unterschieden von der normativen Ethik, die ein Sollen formuliert; dieses Sollen erhebt Anspruch auf allgemeine Verbindlichkeit.“

**Messgegenstand:**
Gemessen wird die Einhaltung ethischer Richtlinien bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen im Bereich AAL unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse älterer Menschen. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass es sich nicht ausschließlich um ein Technikziel handelt, sondern auch Exit-Strategien u.ä. ethische Überlegungen berücksichtigen müssen.
Die folgenden Fragen können für die Bewertung der Einhaltung ethischer Richtlinien hilfreich sein (Felnhofer et al., 2013):

- **Rekrutierung der TeilnehmerInnen:**
  - Wurde beim Rekrutieren das Ziel der Studie erläutert?
- **Nutzen-Risiko-Abwägung:**
  - Wurden mögliche Risiken identifiziert?
  - Wurden alle Schritte unternommen, um die Risiken zu minimieren?
  - Rechtfertigt der Nutzen die Risiken?
- **Informed Consent:**
  - Wurde ein Informed Consent (IC) vorgegeben?
  - Beinhaltete der IC folgende Punkte:
    - Ziel der Untersuchung
    - Dauer und Ablauf der Untersuchung
    - Hinweis auf Freiwilligkeit der Teilnahme

        - Hinweis auf Möglichkeit, die Untersuchung jederzeit abbrechen zu können und wenn ja, wie
        - Erläuterung des Nutzens
        - Hinweise auf Risiken
        - Kontaktperson für Rückfragen
    - Sind die Informationen verständlich formuliert und altersgerecht formatiert?
    - Wurde eine Einverständniserklärung unterschrieben?
- **Exit Strategien**
    - Gibt es Überlegungen wie das Projekt beendet werden kann?
    - Ist die Nachhaltigkeit des Projekts über die Laufzeit hinaus gesichert?
- **Ethikkommission**
    - Wurde das Projekt von einer Ethikkommission genehmigt?

**Messzeitpunkt:**
Bereits bei der Planung bzw. während der Entwicklung von AAL-Produkten und -Dienstleistungen müssen ethische Fragestellungen geklärt sein bzw. mitberücksichtigt werden. Spätestens jedoch vor der Testphase, der praktischen Anwendung am Menschen, sollten die angeführten Themen positiv beantwortet werden können.

**Messmodus:**
Ein interrogativer Prozess mit Hilfe von Leitlinien als auch Codizes kann die Berücksichtigung von ethischen Richtlinien begleiten. Dabei können Checklisten (siehe z.B. Felnhofer et al., 2013) unterstützend wirken.

**Weitere Hinweise:**
Gibt es ein Manual, welches den gesamten Entwicklungsprozess beschreibt und ethische Überlegungen miteinbezieht?
Ein weiteres nützliches Werkzeug, um ethische Überlegungen in den Entwicklungsprozess zu inkludieren, kann der „Gender Sensitive Research Cycle“ (European Commission DG Research & Innovation, 2011:14) darstellen. Der Ansatz ist zweifältig, einerseits indem Männer und Frauen gleichermaßen miteinzubeziehen sind und somit gleiche Möglichkeiten geschaffen werden. Andererseits beinhaltet dieser Ansatz „gender“ von Anfang bis zum Ende, von der Projektidee bis zur Veröffentlichung der Ergebnisse.

### *Gesundheitszustand*

**Definition:**
In Ergänzung zum subjektiven Gesundheitszustand (in Anlehnung an Erhart et al., 2006:321ff), welcher durch eine selbstständige Bewertung der eigenen Gesundheit gekennzeichnet ist, soll auch der objektive Gesundheitszustand erhoben werden. Beispielsweise kann dieser durch Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.); klinische Parameter (z.B. Lungenfunktionskapazität etc.); Laborparameter (z.B. Natrium, Kalium, Blutbild etc.); die Anzahl an Risikofaktoren; Behinderungs- und Einschränkungsgrade oder diagnostizierte Erkrankungen erhoben werden.

**Datenquelle:**
NutzerInnen
Bei AAL-Lösungen kann das Projektteam objektive Gesundheitsdaten teilweise direkt bei den NutzerInnen erheben. Die diversen Geräte liefern die Vitalparameter bzw. Laborparameter. Die Krankengeschichte (z.B. ELGA) kann von den NutzerInnen zusätzlich bereitgestellt werden.

**Messgegenstand:**
Für die Messung des objektiven Gesundheitszustandes können beispielsweise die Vitalparameter, Laborparameter, diagnostizierte Erkrankungen sowie Risikofaktoren aus der Krankengeschichte der NutzerInnen sowie der automatisierten Aufzeichnung herangezogen werden. Mindestens zwei Messungen sind notwendig, um Vergleiche zu etablieren. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu potentiellen Messparametern und der Unterscheidung zwischen dem subjektiven und dem objektiven Gesundheitszustand.

Tabelle 16: Gesundheitszustand

| | |
|---|---|
| **Subjektiver Gesundheitszustand** | z.B. eigene Bewertung meiner Gesundheit heute |
| **Objektiver Gesundheitszustand** | Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.) |
| | Klinische Parameter (z.B. Sauerstoffsättigung, Lungenfunktionskapazität etc.) |
| | Laborparameter (z.B. Natrium-, Kaliumkonzentration, Blutbild etc.) |
| | Anzahl und Art der Risikofaktoren (z.B. Rauchen, Alkohol, Bewegung) Behinderungs- und Einschränkungsgrad (z.B. Pflegegeldstufe) |
| | Diagnostizierte (Vor-) Erkrankungen |

Subjektiver und objektiver Gesundheitszustand (eigene Darstellung)

Für den Anwendungsbereich Pflege können Blutdruck, Körpertemperatur, Blutzucker, BMI (Body Mass Index) und Puls durch Pflegende direkt gemessen werden. Im intramuralen Setting können ein Blutbild erstellt werden und darüber hinaus Laborparameter wie z.B. Natrium & Kalium erfasst werden.

**Messzeitpunkt:**
Um die Messergebnisse vergleichen zu können, sind mehrere Messzeitpunkte angebracht. Es sollte eine Messung vor der Einführung der AAL-Lösung veranlasst werden, um potenzielle Veränderungen nach Einführung der Technologie darstellen zu können. Idealerweise werden eine Interventions- und Kontrollgruppe gebildet und kontinuierliche Messungen über den gesamten Projektverlauf erhoben.

**Messmodus:**
Die Messung erfolgt durch manuelles Ablesen der Geräte oder der Dokumentation bzw. durch die automatischen Auswertungen der Laborgeräte. Für die Interpretation der Daten sollte medizinisches Fachpersonal herangezogen werden.

**Weitere Hinweise:**
Im Vorfeld hat es Diskussionen mit ExpertInnen und innerhalb des ForscherInnenteams gegeben, ob die Indikatoren subjektiver Gesundheitszustand und objektiver Gesundheitszustand vergleichbar sind und welcher Indikator sich am besten für die Beschreibung des Gesundheitszustandes eignet und somit in das Indikatorset aufgenommen werden soll.
Wu et al. (2013) konnten in einer großen Studie (n=16.074) in China belegen, dass der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand übereinstimmt und als genereller Maßstab für die allgemeine Bevölkerung herangezogen werden kann. Auch bei Menschen über 60 Jahren ist der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand gemäß einer chinesischen Studie (n=1.096) von Meng et al. (2014) vergleichbar. Das Projektteam schlägt dennoch vor, wenn möglich, für die jeweilige AAL-Lösung relevante Daten zum Gesundheitszustand subjektiv und objektiv zu erfassen. Dabei sollte im AAL Setting von invasiven Messungen abgesehen werden. Diese sind ausschließlich im klinischen Setting verortet.

### *Aktive/Passive Nutzung*

**Definition:**
Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem interagieren.

**Datenquelle:**
NutzerInnen bzw. Software
Als Datenquelle dient die jeweilige entwickelte Software. Im Rahmen der Entwicklung der AAL-Lösung ist darauf zu achten, dass die aktive und passive Nutzung dieser durch die Software erfasst werden kann.

**Messgegenstand:**
Das ForscherInnenteam muss in der Projektplanung festlegen, was im konkreten Anwendungsfall als aktive Nutzung und als passive Nutzung verstanden wird. Als Beispiel kann das laufende Forschungsprojekt Smart VitAALity herangezogen werden (in Anlehnung an Kada et al., 2017). Aktive Nutzung ist z.B. wenn die BenutzerInnen das Tablet aktiv benutzen, um zu chatten, spielen oder ihre Gesundheitsdaten einzusehen. Ein Beispiel für die passive Nutzung ist der Schrittzähler, welcher in die Smart Watch integriert ist und im Hintergrund läuft.

**Messzeitpunkt:**
Die Daten der Benützung sollten kontinuierlich erhoben und so auch Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollten die ForscherInnen die Daten über den gesamten Projektzeitraum erheben.

**Messmodus:**
Wie die Daten abgefragt werden können, hängt von der jeweiligen Projektstruktur und -software ab. Üblicherweise werden die protokollierten Aktivitätsdaten in Datenbanken gespeichert, welche dann ausgelesen werden können.

**Weitere Hinweise:**
Die Daten der aktiven/passiven Nutzung lassen Schlussfolgerungen auf das Nutzungsverhalten der TeilnehmerInnen zu. Davis et al. (1989) haben mit dem Technologie Akzeptanz Modell gezeigt, dass die Nutzung einer Technologie zentral von zwei Variablen abhängt: der wahrgenommenen Nützlichkeit (Perceived Usefulness) und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Perceived Ease of Use). Das Nutzungsverhalten beeinflusst in weiterer Folge, ob und welche Wirkungen das technische System auf das Alltagsleben und die subjektive Lebensqualität der Zielgruppe hat. (Kada et al., 2017:23).

### *Fehlerdaten*

**Definition:**
Fehlerdaten werden in zwei Gruppen eingeteilt: subjektive und objektive Fehler. Ein subjektiver Fehler liegt im Falle eines erfolglosen Versuches vor, eine Aufgabe zu erfüllen, unabhängig davon, wo die Ursache subjektiv verortet wird (Software, Hardware, NutzerIn). Ein objektiver Fehler oder unerwarteter Systemstatus liegt vor, wenn eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein solcher Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein.

**Datenquelle:**
Log-file der entwickelten Software/Erhebung bei NutzerInnen im Laborsetting durch Usabilitytest/Auswertung von Helpdesk-Daten
Das ForscherInnenteam muss im ersten Schritt das unerwartete Verhalten (den Fehler) im logfile bzw. in der Datenbank identifizieren oder im Laborsetting beobachten. Im weiteren Schritt können die ForscherInnen die Daten/Beobachtungen bewerten und diese Informationen im Anschluss analysieren.

**Messgegenstand:**
Gemessen werden die Anzahl und der Umfang der subjektiven und objektiven Fehler. Was genau einen Fehler ausmacht, muss das Forschungsteam individuell für das jeweilige Projekt festlegen. Die Fehler können unterschieden werden in subjektive Fehler, welche durch die BenutzerInnen ausgelöst werden z.B. durch falsches Klicken in der Software, eine falsche Konfiguration von Wearables usw. und in objektive Fehler z.B. kein GPS Empfang an der Smart Watch. Des Weiteren kann das Projektteam die verschiedenen Fehler kategorisieren z.B. nach Schwere des Fehlers, betroffene Systemaspekte, Reproduzierbarkeit, Fehler ausgelöst durch Software, Hardware oder NutzerIn.

**Messzeitpunkt:**
Üblicherweise werden Fehlerdaten kontinuierlich protokolliert und können die Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollen die ForscherInnen den gesamten Messzeitraum erheben, bewerten und analysieren.

**Messmodus:**
Wie die Daten gemessen werden, ist individuell anzupassen. Die Techniken data validation (Prüfung der eingegebenen bzw. aufgezeichneten Daten auf Vollständigkeit und Brauchbarkeit) & pattern recognition (automatische Erkennung von Mustern, Regelmäßigkeiten, Wiederholungen oder Gesetzmäßigkeiten) können diesen Prozess unterstützen (ÖNORM, 2011:5ff). Bei subjektiven Fehlerdaten, beispielsweise erhoben durch die Anzahl der Anrufe im Helpdesk, können diese beispielsweise nach Art, Umfang und Dauer des Fehlers untersucht werden. Die Vorgehensweise könnte beispielsweise so aussehen: Ein Prozess wird definiert. Danach findet eine erste Überprüfung im Laborsetting statt, ob der Prozess von den Probanden (Ähnlichkeit zu NutzerInnen wichtig) auch wie geplant eingehalten wird. Parallel dazu erfolgt eine Evaluierung durch ExpertInnen und die Behebung etwaiger Fehler. Zum Schluss kann

das Produkt/die Dienstleistung ausgerollt werden. Auch während des Feldtests sollte eine stetige Bewertung etwaiger Fehler und potentielle Behebung dieser erfolgen.

**Weitere Hinweise:**

Hier kann auf die EN ISO 9241-110 (2006:4-8f) verwiesen werden, in welcher die sieben Dialoggrundsätze für interaktive Systeme festgelegt sind. Ein Grundsatz ist die Fehlertoleranz. Hofmann (2008) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass ein System, welches interaktiv agiert, seinem/r BenutzerIn gegenüber Fehlertoleranz beweisen muss. „Dies bedeutet, dass es ihn einerseits vor Fehlern bewahrt – etwa durch klar verständliche Sicherheitsabfragen, den Benutzer aber im Fehlerfall konstruktiv dabei unterstützt, den gemachten Fehler ohne großen Aufwand zu beheben."

Im Rahmen der Auswertung des Indikators ist es daher auch von Relevanz, die Ursachen für die entstandenen Fehler und Verbesserungspotentiale konstruktiv zu diskutieren. Dementsprechend sind auch Updates der Software o.ä. zur Verbesserung der Benutzbarkeit des Systems als Datenbruch im Messzeitraum zu behandeln.

Eine potentiell parallel stattfindende reaktive Befragung der NutzerInnen über die entstandenen Fehler kann das Verständnis über die AAL-Lösung erweitern und das NutzerInnenverhalten besser erklären. Die Ergebnisse über die entstandenen Fehler und deren Behebung sollten in Schulung und Dokumentation einfließen.

Die Norm ISO 9241-210 2010 liefert viele Checklisten, welche den Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme unterstützten können. Diese Checklisten beinhalten z.B. Items zu Grundsätzen der menschzentrierten Gestaltung, Planung der menschzentrierten Gestaltung und menschzentrierten Gestaltungsaktivitäten.

### *Humane Assistenzkosten*

**Definition:**
Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten für die humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -Komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. die Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte.

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder -Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf, Schubert & Hehn, 2015:337). Dazu zählen Schulungen der AnwenderInnen und Support- sowie Serviceauskünfte. Diese Messanleitung fokussiert auf die unmittelbaren Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Mittel- bis langfristige Kosten werden in der Messanleitung zu Betriebs- und Wartungskosten näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Humane Assistenzkosten sind unmittelbare Kosten, welche bei der Inanspruchnahme des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung entstehen können z.B. Schulung der AnwenderInnen, Serviceauskünfte bei Helpdesks oder Supportleistungen. Das Forschungsprojekt IntegrAAL unterscheidet drei Kategorien von Assistenzkosten je nach nötiger Qualifikation der Auskunftspersonen (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93f):

- Level A: Assistenztätigkeit ist durch jede beliebige Person möglich
- Level B: Assistenztätigkeit erfordert keine spezifische Qualifikation, aber einen guten körperlichen Allgemeinzustand
- Level C: Assistenztätigkeit erfordert spezifische professionelle Qualifikationen z.B. Ärzte, gehobene Pflege, Computertechniker

Eine potentiell hilfreiche Kategorisierung der Assistenzkosten ist durch das Projektteam für den konkreten AAL-Anwendungsfall festzulegen. Die Kosten für humane Assistenz sind nicht nur von Personalkosten geprägt. Wenn beispielsweise eine Diplomierte Pflegefachkraft eine Diabetesschulung durchführt, benötigt Sie Blutzuckermessgeräte, Blutzuckerteststreifen, Schulungsunterlagen etc.

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für die humane Assistenz der Anwendung der AAL-Produkte und -Services sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer des Projektes erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

### *Finanzielle Belastung der NutzerInnen*

**Definition:**
In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/einer primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen in einer periodisierten Abrechnungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und -komponenten.

**Datenquelle:**
Anbieter der AAL-Lösung/EntwicklerIn sowie NutzerInnen
Das ForscherInnenteam akquiriert die Daten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung bzw. bei den *primären, sekundären oder tertiären* NutzerInnen. Pimäre NutzerInnen sind Personen, die direkt von AAL profitieren, sekundäre indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister und tertiäre AnwenderInnen solche, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen).

**Messgegenstand:**
Zu den gesamten finanziellen Belastungen der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen zählen Investitionskosten und De-Investitionskosten (siehe Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten; z.B. Anschaffungskosten des AAL-Produkts, Installationskosten, Trainingskosten für Schulungen und Deinstallationskosten) sowie Kosten für den laufenden Betrieb und die Wartung (siehe Betriebsstoffe und Wartungskosten; z.B. Stromkosten, Versicherungen, Reparaturen oder technische Betriebskosten). Darüber hinaus können noch zusätzliche Servicekosten, welche durch das AAL-Produkt oder die -Serviceleistung bedingt sind, auftreten.
Die folgende Tabelle beinhaltet eine umfassende Darstellung der Kostenpositionen, welche erfasst werden sollten.

Tabelle 17 Belastungskategorien

| |
|---|
| Investitionskosten (und De-Investitionskosten): |
| Anschaffungskosten |
| Installationskosten |
| Training für (End)nutzerIn und Sonstige |
| Deinstallationskosten (z.B. nach Projektende, nach Ableben, nach Wechsel der Betreuungsform) |
| Kosten des laufenden Betriebes/der Wartung: |
| Technische Betriebskosten |
| Reparaturen |
| Versicherungen |
| Stromkosten |
| Notdienste etc. |
| Zusätzliche Servicekosten (durch AAL-Produkt bedingt) |

Quelle: Kumpf et al. (2014:92ff); eigene Darstellung

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten sollten für den gesamten Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem die NutzerInnen das AAL-Produkt oder die AAL-Serviceleistung in Anspruch nehmen. Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungsausgang (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Gewisse Parameter wie z.B. Stromverbrauch müssen unter Umständen direkt bei den NutzerInnen abgefragt werden. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
„Es ist vor dem Projekt zu klären, welche Form der Kostenzurechnung und Aufzeichnung tatsächlich durchgeführt werden soll. AAL-Projekte sind im Regelfall durch spezifische Kostenträger gekennzeichnet (Förderstellen, gemeinnützige und andere Projektpartner), d.h. es werden teilweise keine Marktpreise in Projekten verrechnet bzw. sind Marktpreise noch nicht verfügbar, was eine realistische Kostenberechnung teilweise behindern könnte.“ (Kumpf et al., 2014:93ff). Wenn Markpreise bereits verfügbar sind, sollten diese herangezogen werden, um eine realistische Darstellung der finanziellen Belastung der EndnutzerInnen zu gewährleisten.

### *Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung*

**Definition:**
Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre).
Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2007:16; in Anlehnung an von Känel, 2008:22).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Das primäre Interesse von Unternehmen gilt einerseits der Kostenminimierung, d.h. die Selbstkosten in der Entwicklung und Produktion von AAL-Lösungen/-Komponenten sollen so gering wie möglich sein, und andererseits der Erlösmaximierung, sodass die Unternehmensgewinne maximal sind.
Die Kosten- und Erlösmessung soll bei der F&E durchführenden Institution/dem Unternehmen/den ProduktentwicklerInnen erfolgen, weil die Kostenverantwortung bei diesen liegt bzw. diese aufgrund geltender gesetzlich Bestimmungen dazu verpflichtet sind, diese zu dokumentieren (in Anlehnung an Ehrlenspiel et al., 2005:5).

**Messgegenstand:**
Für die Ermittlung der **Kosten** bei der Entwicklung und Markteinführung von AAL-Lösungen/-komponenten sind die in der folgenden Tabelle angeführten Kategorien heranzuziehen.

Tabelle 18: F&E Aufwendungskategorien

| **Summe der F&E Aufwendungen** |
|---|
| Investitionsausgaben |
| Grundstücke und Gebäude |
| Maschinen und Ausrüstungen |
| Aktivierte Computersoftware |
| Andere Produkte geistigen Eigentums |
| Laufende Aufwendungen |
| Personalaufwendungen |
| Andere laufende Aufwendungen |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten |

Quelle: In Anlehnung an OECD (2018:142); eigene Darstellung

**F&E-Investitionsausgaben** sind die jährlichen Bruttobeträge, die für den Erwerb von Anlagegütern gezahlt werden, die länger als ein Jahr wiederholt oder kontinuierlich für die Durchführung von Forschung und Entwicklung genutzt werden. Als F&E-Investitionsausgaben gelten u.a. materielle (physische Anlagengüter wie Gebäude und Anlagen oder Maschinen und Ausrüstungen) sowie immaterielle Anlagegüter (z.B. Computersoftware und andere Produkte geistigen Eigentums).

**Laufende F&E-Aufwendungen** setzen sich aus F&E-bezogenen Personal- und anderen laufenden Aufwendungen zusammen. Dienstleistungen und Gegenstände (einschließlich Ausrüstung), die innerhalb eines Jahres verbraucht werden, zählen zu den laufenden Aufwendungen. Auch Jahresgebühren oder -mieten für die Nutzung von Anlagegütern sollten in den laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:129).

Die Personalaufwendungen umfassen die Vergütung für das angestellte unselbständige F&E-Personal, etwa Jahreslöhne und -gehälter sowie alle damit zusammenhängenden Kosten oder Nebenleistungen (z.B. Bonuszahlungen, Aktienoptionen und Urlaubsgeld, zusätzlich zu Rentenversicherungsbeiträgen und anderen Sozialversicherungsbeiträgen, lohnbezogenen Steuern und Abgaben usw.). Es ist wichtig, die Personalaufwendungen für Angestellte nur entsprechend dem Ausmaß zu berücksichtigen, in welchem diese einen direkten Beitrag zur Forschung und Entwicklung leisten (in Anlehnung an OECD, 2018:130).

Als andere laufende F&E-Aufwendungen definieren sich als nicht unter Investitionen fallende Käufe und Mieten von Material, Bedarfsgegenständen, Ausrüstung und Dienstleistungen von privaten oder öffentlichen Einrichtungen innerhalb eines Referenzjahres (z.B. Wasser, Gas, Strom, Fachbücher, Zeitschriften, Nutzungs- und Lizenzgebühren für die Nutzung von Patenten und anderen Rechten des geistigen Eigentums oder Leasing von Investitionsgütern; in Anlehnung an OECD, 2018:132). Verwaltungs- und Gemeinkosten (z.B. für Büroraum, Informatik und Telekommunikation, Gebäudeversorgung, Versicherungen) sollten ebenfalls in den anderen laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden und soweit notwendig anteilsmäßig veranschlagt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:133).

Die Summen der F&E-Aufwendungen eines Projektes oder einer Produktentwicklung sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind von den forschenden Institutionen und Unternehmen gezahlte Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Diese spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die in der Forschung & Entwicklung von AAL-Lösungen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136).

In Bezug auf die Erlöse ist davon auszugehen, dass F&E durchführende Institutionen und Einrichtungen wie Unternehmen, Universitäten und Fachhochschulen sich u.a. aus Drittmitteln der nationalen oder internationalen Forschungsförderung, durch Auftragsforschung der öffentlichen und privaten Wirtschaft oder durch Zuschüsse und Finanzhilfen finanzieren. In manchen Fällen wird F&E zumindest teilweise oder ausschließlich mit internen Mitteln (Eigenmittel) finanziert (in Anlehnung an OECD, 2018:149f).

Der für die Projektlaufzeit (kalkulatorische) Gewinn oder Verlust errechnet sich aus der Differenz zwischen den zeitraumbezogenen Erlösen und den diesen gegenüberzustellenden Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:197).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten und Erlöse sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem F&E betrieben wird und nicht für den Zeitraum, in welchem die Eigen- und oder Drittmittel empfangen wurden (in Anlehnung an OECD, 2018:152). Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten und Erlöse zum jeweiligen F&E Prozess gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungseingang oder -ausgang.

**Messmodus:**
Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen. Sofern zugänglich, könnten Daten auch aus administrativen Quellen der öffentlichen Hand gewonnen werden (in Anlehnung an OECD, 2018:218). Eine persönliche Abstimmung mit der F&E durchführenden Institution ist in jedem Fall zu empfehlen, um Missverständnisse zu vermeiden.

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche der oben dargestellten Kostenparameter erfasst werden sollen. Insbesondere die Entwicklungskosten sind schwierig zu bestimmen, da diese oft auf bereits bestehenden Projekten aufbauen. Aus diesem Grund sollten, wenn möglich, ausschließlich die dem Projekt zurechenbaren Forschungs- und Entwicklungskosten erfasst werden.

### *Betriebsstoffe und Wartungskosten*

**Definition:**
Der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -Komponenten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes und/oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhaltet alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al., 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert laufende Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Darunter fallen insbesondere **laufende Kosten** für **Betriebsstoffe und Wartungskosten**. **Einmalige Kosten** wie z.B. die **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten** oder **humane Assistenzkosten** werden in einer anderen Messanleitung näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Die Betriebsstoffe und Wartungskosten stellen eine Unterkategorie der Kategorie „Andere laufende Aufwendungen“ des Indikators „Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung“ dar.
Die laufenden Kosten des Betriebes und für die Wartung von AAL-Produkten und -Serviceleistungen (z.B. technische Betriebskosten, Reparaturen, Versicherungen, Notdienste für ein Telemonitoringsystem) sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind die von den primären, sekundären und tertiären NutzerInnen gezahlten Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Die Einkaufspreise spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die den AnwenderInnen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136; in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93).
Etwaige Personalkosten, die forschungsbezogen sind und mit dem laufenden Betrieb und der Wartung einer AAL-Lösung in Verbindung stehen, sollen diesbezüglich ebenfalls miterfasst werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die einmalig z.B. bei der Installation- oder Deinstallation eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung entstehen (siehe **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten**).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für den Betrieb- und die Wartung sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern der AAL-Produkt oder -Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Preise geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche Betriebsstoffe und Wartungskosten erfasst werden sollen. Insbesondere bei den Betriebsstoffen besteht die Möglichkeit, dass diese wegen der nicht eindeutigen Zurechenbarkeit den Gemein- oder Overheadkosten zugeordnet werden. Es sollte daher darauf geachtet werden, dass es zu keiner Doppelerfassung und/oder -verrechnung kommt.

### *Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten*

**Definition:**
Als Investitions- und Installationskosten definieren sich Aufwendungen für Anlagegüter wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. sowie den dazugehörigen i.d.R. einmalig anfallenden Installationskosten (z.B. Transport, Montage). Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (z.B. Demontage, Abtransport, Entsorgung).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al., 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten.

**Messgegenstand:**
Die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten stellen eine Unterkategorie der Investitionsausgaben bzw. der Maschinen und Ausrüstungen des Indikators dar (siehe **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).
Es gilt etwaige Kosten für Lieferung, Montage, Installation und Deinstallation (z.B. nach Ende einer Projekt-Teststellung oder Ableben der primären EndnutzerInnen) zu erfassen und zu Einkaufspreisen (exkl. allfälliger Mehrwertsteuer etc.) der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen monetär zu bewerten (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93).
Personalkosten, die mit der Installation und Deinstallation von AAL-Lösungen zusammenhängen, treten i.d.R. einmalig und müssen dieser Kategorie zugerechnet werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die den laufenden Aufwendungen zugerechnet werden (siehe **Laufende Aufwendungen** bei **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).

**Messzeitpunkt:**
Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem diese anfallen.

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen.

### *Marktpotential*

**Definition:**
Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen (in Anlehnung an Gabler, 2018, online).

**Datenquelle:**
Sekundärdaten
AAL-Technologien zeichnet sich einerseits durch Push-Faktoren, insbesondere durch den technologischen Fortschritt und der damit einhergehenden Entwicklung von neuen Produkten und Serviceleistungen aus. Andererseits gibt es Pull-Faktoren, allen voran die stetige Zunahme von älteren Personen, welche diesen Markt charakterisieren (in Anlehnung an AAL Association 2014:8).
Auf Grund dieser Determinanten ergibt sich eine sehr große Bandbreite an Anwendungsbereichen und somit möglichen AAL-Lösungen, welche versuchen die Lebensqualität alternder/alter Menschen zu erhöhen oder zumindest zu erhalten. Daraus resultiert ein sehr unbestimmter Marktbegriff für AAL anstatt eines spezifischen Terminus, der v.a. in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsbereiches der Lösung und den daher heterogenen AnwenderInnen, die sich z.B. durch ihre gesundheitlichen Defizite unterscheiden, variieren kann. Insbesondere die AnwenderInnen beeinflussen die potentielle Absatzmenge einer AAL-Lösung, die es in einem nächsten Schritt näher zu definieren gilt.

**Messgegenstand:**
Die mögliche Anzahl der KonsumentInnen von AAL-Produkten und -Servicelösungen stellen neben der verkauften Menge die Basisgrößen zur Ermittlung des Marktpotentials dar.
Die KonsumentInnen werden außerdem in primäre, d.s. Personen die direkt von AAL profitieren, sekundäre, d.s. indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister, und tertiäre AnwenderInnen, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen), untergliedert. Nachfolgend werden einige Messgrößen präsentiert, die für die Bestimmung des Marktpotentials entweder direkt oder indirekt von Relevanz sind.

Tabelle 13: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials

| |
|---|
| **Entwicklung des AAL-Marktes** |
| **Aktuelle und potentielle NutzerInnen:** Daten zu aktuellen und potentiellen NutzerInnen (Demographiedaten, NutzerInnensegmente/-profile); Sozio-demographische Indikatoren; Sozio-ökonomische Indikatoren; Internetnutzung; Technologieorientierung |
| **Marktwert und –größe:** Nutzungsintensität; Verbreitungsgrad; Einnahmen und Ausgaben; Hauptvorteile/Probleme |
| **Marktentwicklungen und Antriebskräfte:** Informationen zu Technologietrends; Neu aufkommende Lösungen (Künftige Produkte, Prognosen, Strategiepläne etc.); NutzerInnenwahrnehmung; Erwartungen; Zufriedenheit |
| **Interoperabilitäts- und Normungsfragen:** Informationen zu verabschiedeten/gängigen Standards |
| **Entwicklung der Hauptakteure** |
| **Anzahl und Art der Hauptakteure sowie neue MarktteilnehmerInnen:** Gesamt; nach Marktsegment; nach Klassifizierung; nach Unternehmensgröße; Geschäfts- und Marketingmaßnahmen; Zukunftsfähige Geschäftsmodelle; Produkteinführungszeit |
| **Entwicklung der Investitionen** |
| **Anzahl und Art von Marktoffensiven**: Start-up-Unternehmen; Fusionen und Übernahmen; Börseneinführungen; Förderprogramme; Überlebensrate von Start-up-Unternehmen; Investitionen nach Marktsegmenten/Art der Lösung |

Quelle: In Anlehnung an AAL Association (2014:28); eigene Darstellung

Neben der Anzahl der potentiellen AnwenderInnen hängt die Absatzmenge einer AAL-Lösung v.a. von der Kaufkraft des privaten und/oder öffentlichen Haushaltes ab, der/die für die Finanzierung der Lösung aufkommt bzw. aufkommen.
Im Gegensatz zum Marktpotential beschreibt das Marktvolumen die tatsächlich verkauften Einheiten (Absatz) bzw. die dazugehörigen monetären Messwerte (Umsatz).

**Messzeitpunkt:**
Das Marktpotential sollte jeweils für ein volles Kalenderjahr oder zumindest einen fest definierten Zeitraum (z.B. die nächsten 5 Jahre) berechnet werden. Außerdem sollte der geographische Erfassungsraum (z.B. Land, Bundesland) festgelegt werden. Dadurch wird sowohl aus zeitlicher als auch geographischer Sicht eine Vergleichbarkeit sichergestellt und vergangene und zukünftige Trends können analysiert werden.

**Messmodus:**
Je nach gewähltem Indikator können unterschiedliche Arten von Daten, d.s. quantitative Daten, Marktforschungsdaten sowie qualitative Daten zur Bestimmung desselben herangezogen werden.
Offizielle Statistiken bzw. die daraus resultierenden erhobenen quantitativen Daten weisen in den meisten Fällen eine hohe Qualität und Reliabilität auf. Oftmals werden diese länderüber-

greifend – insbesondere in der Europäischen Union (EU) - nach einheitlichen Standards erhoben, sodass zwischen den Ländern eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Diese Daten eignen sich insbesondere zur Bestimmung demographischer Trends, Gesundheitsausgaben in Prozent des Bruttoinlandproduktes etc. Gleichwohl eigen sich diese oftmals nicht zur Analyse von innovativen Märkten, Produkten und Produktsegmenten, wodurch Charakteristika eines Marktes nur unzureichend dargestellt werden können.

Zur Analyse dieser sollte daher auf quantitative Marktforschungsdaten zurückgegriffen werden, die aber oftmals nur eingeschränkt und v.a. nur gegen Bezahlung zur Verfügung gestellt werden. Einschränkend muss außerdem festgehalten werden, dass hinsichtlich der Erhebungsmethoden und den damit einhergehenden Daten nicht dieselben Qualitätskriterien wie z.B. bei den nationalen statistischen Ämtern gelten.

Im Vergleich zu quantitativen Erhebungen sind qualitative Erhebungen wie leitfadengestützte ExpertInneninterviews, Fokusgruppeninterviews, Fallbeispiele etc. oftmals weniger strukturiert aufgebaut, was zu Lasten der Vergleichbarkeit von Ergebnissen geht. Sie bieten jedoch fundierte und tiefgreifende Marktinformationen, wenn ein spezielles Segment an KundInnen, StakeholderInnen, Marktszenarien (z.B. in Abhängigkeit sozio-demographischer Charakteristika) etc. analysiert werden soll.

### *Vermiedener Ressourcenbedarf*

**Definition:**
Vermiedener Ressourcenbedarf ist die in Geld bewertete Reduktion von Kosten im Pflegebereich innerhalb einer Abrechnungsperiode im Vergleich zu einem Referenzzustand (z.B. ohne und mit Verwendung von AAL-Produkten und/oder -Serviceleistungen).

**Datenquelle:**
Amtliche Statistikbehörden
Dieser Indikator fokussiert die Inanspruchnahme von formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen bzw. die Minderinanspruchnahme derselben als Folge der Nutzung von AAL-Produkten und -Serviceleistungen und damit potentiell einhergehende (monetäre) Einsparungen. Dies gilt u.a. für Betreuungs- und Dauerpflegeeinrichtungen, mobile PflegerInnen sowie andere Heilberufe (in Anlehnung an OECD, 2017:309-312).

**Messgegenstand:**
Die Veränderung der Inanspruchnahme von Gesundheits- und formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen kann in natürlichen Einheiten wie

- Anzahl der Pflegetage, Anzahl der Entlassungen (bei Dauerpflegeeinrichtungen),
- Anzahl der Konsultationen und Behandlungsfälle (bei mobilen PflegerInnen/BetreuerInnen und anderen Heilberufen),
- Zeitaufwand in Stunden (bei informellen PflegerInnen und BetreuuerInnen) erfolgen.

Die Umwandlung der natürlichen Einheiten in eine monetäre Maßzahl erfolgt auf Basis von Sekundärdaten, welche die jeweiligen Durchschnittskosten einer in Anspruch genommenen Einheit quantifizieren. Als potentielle Datenquellen dienen amtliche Statistikbehörden wie Statistik Austria oder die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD).

**Messzeitpunkt:**
Die Inanspruchnahme der formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen soll einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. 4 Wochen) und andererseits zu Beginn und zum Ende einer AAL-Projekttestphase erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218). Die Daten sollten bei den jeweiligen Anbietern der formellen und informellen Pflege- und Betreuungsdienstleistungen erfragt oder bei den NutzerInnen erhoben werden. Die Datenbereitstellung soll dabei anonymisiert und sofern möglich sowohl für die Interventions- als auch eine Kontrollgruppe in aggregierter Form bereitgestellt werden.

## 3. Tätig-Sein & Humanpotential

Im Folgenden werden die Messinstrumente vorgestellt, die zur Evaluierung der Effekte von AAL-Lösungen im Bereich Tätig-Sein & Humanpotential entwickelt wurden.

**Tätig-Sein & Humanpotential**: Der Anwendungsbereich umfasst Produkte und Dienstleistungen, die entgeltliches und unentgeltliches Tätig-Sein fördern, das Tätigkeitsumfeld nach persönlichen Bedürfnissen ausrichtet. Diese Tätigkeiten tragen zu lebenslangem Lernen, sozialer Inklusion und Selbstverwirklichung in Form von sinnstiftenden Aktivitäten bei und ermöglichen es älteren Menschen, zu gestalten und sich zu entfalten (in Anlegung an: Stirn, 1980 und Leitner et al., 2015).

Dies impliziert Technologien, die zum Ziel haben, die Personen zu unterstützen, die einer Beschäftigung (Erwerbsarbeit, ehrenamtliche oder freiwillige Tätigkeit) nachgehen möchten und durch eine Technologie dabei unterstützt werden wollen. Zielpopulation sind NutzerInnen dieser Lösungen. Die reaktiven und non-reaktiven Messinstrumente basieren auf der Erfassung von Indikatoren, die im Folgenden zusammengefasst sind. Darüber hinaus ist angeführt, ob der jeweilige Indikator reaktiv oder non-reaktiv zu erheben ist sowie die Definition des Indikators und die Quelle(n), die bei der Erstellung der operationalen Definition eingeflossen sind. Mittels Mausklick auf „reaktiv“ bzw. „non-reaktiv“ kann direkt zur Operationalisierung gewechselt werden.

### Vitalitäts- und Quality of Life-Ziele

#### Erhalt, Erweiterung bzw. Verbesserung von Fähigkeiten und selbstständigen Aktivitäten:

**Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad** (reaktiv): Selbstdurchführung von Aktivitäten, die zum Wohlbefinden beitragen und als sinnhaft erlebt werden. Das betrifft insbesondere Aktivitäten, die zum Erhalt oder zur Verbesserung der Lebenszufriedenheit beitragen oder Aktivitäten, die Teil der Tätigkeit sind (in Anlehnung an Orem, 2001; Pratt & Ashforth, 2003; Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985).

**Kognitive und psychische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbstwahrgenommenen Fähigkeiten der Person, welche das Wahrnehmen, Denken oder Erkennen betreffen und zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten dienen (in Anlehnung an Kent, 2006s; Kaminski & Neisser, 1994; Zimbardo, 1995; Tuomi et al., 1998).

**Physische Fähigkeiten** (reaktiv): Die selbstwahrgenommenen körperlichen Fähigkeiten zur Erfüllung der subjektiv relevanten Aktivitäten (in Anlehnung an Kent, 2006b; Martin, 2015).

#### Erhalt bzw. Verbesserung des Wohlbefindens:

**Autonomie & Selbstbestimmung** (reaktiv): Autonomie ist das selbstbestimmte Treffen von Entscheidungen. Unter wahrgenommener Selbstbestimmung sind subsumiert, der subjektive Grad der Freiheiten von (1) Hindernissen, (2) Handlungsmöglichkeiten zu

kennen, (3) die Handlungsmöglichkeiten zu wählen, (4) zu handeln, und (5) die Freiheit für sich neue Tätigkeitsmöglichkeiten zu schaffen. Die Selbsteinschätzung der Handlungsmöglichkeiten betrifft (1) die allgemeinen Möglichkeiten ("overall assessement") (2) subjektiv relevante Aktivitäten und (3) Handlungen, die der Tätigkeit dienen (in Anlehnung an Thomasma, 1984; Mittelstadt, Fairweather, McBride, & Shaw, 2011).

**Lebenszufriedenheit** (reaktiv): Lebenszufriedenheit bezeichnet eine internale Norm, die im Vergleich mit dem sozialen Umfeld und den eigenen Idealen/Zielen gebildet wird. Diese betrifft sowohl die spezifische Tätigkeitsituation wie auch das eigene Leben als Ganzes (in Anlehnung an Diener, Emmons, Larsen & Griffin, 1985; Frieswijk, Buunk, Steverink & Slaet, 2004).

**Sicherheitsempfinden** (reaktiv): Die im Kontext der Tätigkeit auftretende subjektive Einschätzung der Kontrolle über sich selbst, andere und die Umgebung, so dass die Risiken unerwünschter Ereignisse angemessen gehandhabt werden, um ein Auftreten zu vermeiden. Dies betrifft insbesondere die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit, dass negative Schäden an Leben und Gesundheit als Folge einer Gefährdung eintreten (eigene Entwicklung).

**Alter(n)sbezogenes Selbstbild** (reaktiv): Das alter(n)sbezogene Selbstbild ist eine bewertende Einschätzung auf Basis einer proaktiven Auseinandersetzung mit sich selbst und InteraktionspartnerInnen zur eigenen Person und dem eigenen Alter (eigene Entwicklung).

**Selbstwert** (reaktiv): Selbstwert ist eine bewertende Haltung gegenüber dem Selbst in Bezug auf das eigenen Leben als Ganzes sowie basierend auf Annahmen zur eigenen Person, die im Tätigkeitskontext auf tätigkeitsspezifischen Faktoren basieren (in Anlehnung an Demo & Savin-Williams, 1992; Schütz & Sellin, 2006).

### Erhalt bzw. Verbesserung der Gesundheit:

**Subjektiver Gesundheitszustand** (reaktiv): Unter Gesundheit wird ein idealtypischer positiver funktioneller Gesamtzustand mit bio-psycho-sozialen Aspekten verstanden, der sich entlang eines Kontinuums zum Konstrukt "Krankheit" realisiert. Als subjektiver Gesundheitszustand wird eine momentane Wahrnehmung und Bewertung der eigenen Gesundheit verstanden. Funktional ist sie im Allgemeinen wie auch im Hinblick auf das Tätig-Sein (in Anlehnung an Hilfebrandt & Kickbusch, 2000; Reichard, Alricsson & Werner, 2008; Silva et al., 2018; Lawton & Brody, 1969).

**Gesundheitsförderliches Verhalten** (reaktiv): Mit gesundheitsförderliches Verhalten ist jenes Verhalten im Tätigkeitskontext gemeint, das im Zusammenhang mit der Gesundheitserhaltung, -wiederherstellung und -verbesserung steht. Die Annahme dieser Maßnahmen bezieht sich auf die Einstellung und Handlungen, mit welchen das Individuum diesen Maßnahmen begegnet, und zeigt sich insbesondere in zielorientierten Handlungen bzw. Unterlassen von Handlungen (in Anlehnung an Zielegmann, 2002; Graffigna et al., 2017; Lawton & Brody, 1969).

## Soziale Ziele

### Förderung von Inklusion und Partizipation:

**Soziale Interaktion** (reaktiv): Unter sozialer Interaktion wird das aufeinander bezogene Handeln zweier oder mehrerer Personen, z.B. in Form sprachlicher Kommunikation, verstanden. Insbesondere die Zufriedenheit mit der Häufigkeit der Interaktion, der Anzahl der sozialen Kontakte und der Qualität der Interaktion stehen im Mittelpunkt (in Anlehnung an Brockhaus Enzyklopädie, 1989:560).

**Soziale Teilhabe** (reaktiv): Unter soziale Teilhabe wird der Grad der subjektiven Teilhabe an der Gesellschaft im Sinne eines Zugehörigkeitsgefühlt ("sense of belongigness"), der Teilnahme an subjektiv relevanten sozialen Aktivitäten und den dafür notwendigen Ressourcen und Möglichkeiten erfasst (in Anlehnung an UNECE, 2010:2).

**Digitale Inklusion** (reaktiv): Barrierefreiheit bezüglich des Zugangs zu und der Kompetenz der Nutzung von digitalen Technologien sowie der daraus resultierenden Quantität der Nutzung im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung (in Anlehnung an Laudon, Laudon & Schoder, 2006:255).

**Bezahlte Tätigkeit älterer Menschen** (reaktiv): Subjektiv bewertete Quantität und Qualität der bezahlten ausgeführten Arbeit (eigene Entwicklung).

**Freiwilligenarbeit älter Menschen** (reaktiv): Subjektiv bewertete Quantität und Qualität der unbezahlten, freiwillig ausgeführten Arbeit, wie beispielsweise ehrenamtliche Tätigkeiten (eigene Entwicklung).

### Berücksichtigung ethischer Kriterien bei der Entwicklung und Implementierung:

**Berücksichtigung ethischer Richtlinien** (non-reaktiv): Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung (in Anlehnung an Gabler, 2019).

**Wahlfreiheit des Leistungszugriffs** (reaktiv): Die Wahlfreiheit des Leistungszugriffs umfasst den Grad der wahrgenommenen Selbstbestimmung bei der Nutzung von AAL-Produkten und -Services (eigene Entwicklung).

**Stigmafreiheit** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan, 2001).

## Sozialsystemziele

### Verbesserung des Gesundheitssystems:

**Krankenstände** (reaktiv): Arbeitsunfähig infolge Krankheit ist, wer seinen Beruf auf Grund einer Erkrankung nicht ausüben kann (eigene Entwicklung).

**Arbeitsunfälle** (reaktiv): Arbeitsunfälle sind plötzlich von außen her schädigend auf den Körper einwirkende Ereignisse, die mit einer unfallversicherten Tätigkeit im örtlichen, zeitlichen und ursächlichen Zusammenhang stehen. Unter Versicherungsschutz stehen auch Wege und Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Erwerbstätigkeit oder Ausbildung. Bestimmte Unfälle sind den Arbeitsunfällen gleichgestellt, selbst wenn sie Personen betreffen, die nicht unfallversichert sind. Dazu gehören z. B. Unfälle bei der Rettung eines Menschen aus Lebensgefahr oder beim Blutspenden, Unfälle beim Einsatz von Mitgliedern oder Helfern von Hilfsorganisationen. Erfasst werden Arbeitsunfälle, welche zu einer ambulanten oder stationären ärztlichen Behandlung geführt haben sowie durch Arbeitsunfälle ausgelöste Rettungstransporte/Notfalleinsätze (in Anlehnung an Gabler, 2019; AUVA, 2019).

## Wirtschafts- und Innovationsziele

### Etablierung und Ausschöpfung des Marktpotentials:

**Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung** (non-reaktiv): Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre). Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2007:16; in Anlehnung an von Känel, 2008:22)).

**Marktpotential** (non-reaktiv): Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen (in Anlehnung an Gabler, 2018, online).

**Zahlungsbereitschaft** (reaktiv): Maximaler Preis, zu dem ein Konsument bereit ist, eine Einheit eines Gutes zu kaufen (in Anlehnung an Jedidi K. & Jagpal S., Willingness to pay: measurement and managerial implications [in: Rao V.R., Handbook of Pricing Research in Marketing], 2009:40).

### Betriebswirtschaftliche Umsetzbarkeit:

**Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** (non-reaktiv): Investitions- und Installationskosten umfassen Kosten zur Nutzung von längerfristigen Anlagegütern wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch für die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (in Anlehnung an Gabler, 2018).

**Betriebsstoffe und Wartungskosten** (non-reaktiv): Betriebs- und Wartungskosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -komponenten. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Humane Assistenzkosten** (non-reaktiv): Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten sowie Personalkosten für humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte. Man unterscheidet dabei leistungsvariable Einzel- und Gemeinkosten und leistungsfixe Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Finanzielle Belastung der NutzerInnen** (non-reaktiv): In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/-r primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen in einer periodisierten Abrechnungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und -komponenten (in Anlehnung an Gabler, 2018).

### Gesamtwirtschaftliche, finanzielle Nachhaltigkeit:

**Wirtschaftliches Potential aus erhöhter Erwerbsbeteiligung und ehrenamtlicher Tätigkeit** (non-reaktiv): Quantifizierung und wirtschaftliche Bewertung einer erhöhten Erwerbsbeteiligung oder ehrenamtlichen Betätigung aufgrund der AAL-Lösung (eigene Entwicklung)

## Design- und Technikziele

### Akzeptanz und User Experience:

**Subjektive Nutzungsintention** (reaktiv): Die subjektive Nutzungsintention ist die Verhaltensabsicht einer Person, eine spezifische AAL-Lösung zu einem in der Entwicklung angedachten Zweck tatsächlich zu nutzen (in Anlehnung an Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008).

**User Experience** (reaktiv): Unter User Experience wird die bewertende Wahrnehmung einer AAL-Lösung durch eine Person, die sich aus der Nutzung und/oder der erwarteten Nutzung eines Systems ergibt, verstanden. Sie betrifft pragmatische und hedonische Ebenen und dabei insbesondere die wahrgenommene Usability und Nützlichkeit sowie emotionale Wirkung (in Anlehnung an ISO 9241-210:2010; Hartsin & Pyla, 2012; Raisamo et al., 2012).

**Stigmafreies Design** (reaktiv): Stigmafreiheit bezeichnet den wahrgenommenen Grad des Fehlens von negativen Kategorisierungen und Diskreditierungen auf Grund von speziellen Merkmalen oder Eigenschaften, die durch die Nutzung einer AAL-Lösung entstehen. Dies betrifft insbesondere negative Zuschreibung aufgrund des Alter(n)s und damit verbundene negative Stereotype (in Anlehnung an Goffman, 1963; Link & Phelan, 2001).

**Aktive/Passive Nutzung** (non-reaktiv): Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem Interagieren (eigene Entwicklung).

### Sicherer Umgang und Schutz von Daten:

**Privatsphäre aus NutzerInnensicht** (reaktiv): Die Privatsphäre aus NutzerInnensicht betrifft die individuelle Wahrnehmung des Ausmaßes der Kontrolle über Daten, die der/die NutzerIn als personenbezogene Daten betrachtet. Dies betrifft Einschätzungen zu Risiken des unerlaubten Zugriffes, der unbefugten Nachnutzung, Bedenken, dass der Schutz vor vorsätzlichen und zufälligen Fehlern unzureichend ist, und den Umfang der Datensammlung (in Anlehnung an Smith, Milberg & Burke, 1996, Clarke, 1999; Ackerman & Mainwaring, 2005; Bélanger & Crossler, 2014).

### Qualität der technischen Lösung:

**Fehlerdaten** (non-reaktiv): Ein Fehler ist ein unerwarteter Systemstatus, welcher dazu führt, dass eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein (in Anlehnung an Butterfield & Ngondi, 2016a; Butterfield & Ngondi, 2016b).

## 3.1. Fragebogeninstrument für NutzerInnen von AAL-Lösungen (reaktive Datenerhebung)

**Hinweise zum Fragebogeneinsatz**

Der Fragebogen wurde zum Einsatz mit älteren NutzerInnen konstruiert, deren Tätig-Sein mithilfe der AAL-Lösung erhalten oder verbessert werden soll. Die Beantwortung des vollständigen Fragebogens dauert in etwa 20 Minuten und kann dementsprechend als für die Zielgruppe adäquat eingeschätzt werden. Der Fragebogen wurde für schriftliche Befragungen (Papier oder digital) zur selbstständigen Befragung konstruiert. Sollten die Fragebögen in Kontexten eingesetzt werden, in denen ForscherInnen oder VersuchsleiterInnen anwesend sind, so sollten diese Abstand wahren, um den ProbandInnen zu signalisieren, dass sie ihre Antworten nicht einsehen. Sollte es zu Nachfragen, beispielsweise aufgrund von Verständnisproblemen, kommen, sollten die VersuchsleiterInnen möglichst zurückhaltend reagieren, den ProbandInnen nahelegen, dass es keine falschen Antworten gibt und im Zweifelsfall nur die Formulierungen paraphrasieren, in keinem Fall jedoch Antworten nahelegen, um die Ergebnisse nicht zu beeinflussen. Das Layout der Fragebögen sollte zu allen Erhebungszeitpunkten konstant gehalten werden und auf die Illustration mit Hilfe von Abbildungen verzichtet werden. Im Falle einer mündlichen Befragung sollten die Antwortitems vorgelesen werden, wobei bei Skalen zumindest einmal alle Antwortstufen verbalisiert werden sollen und i.d.F. zumindest die Endpunkte und die Anzahl der Stufen genannt werden müssen. Die Möglichkeit der Antworten wird dabei vor die erste Frage vorangestellt mit der Erläuterung, dass der/die ProbandIn die folgende Aussage bewerten sollen (Bei der ersten Frage: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘, zwei bedeutet ‚stimme eher nicht zu‘, drei ‚weder noch‘, vier ‚stimme eher zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“; in der weiteren Folge: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“). Wir empfehlen, schriftliche Befragungsmodi zu bevorzugen, in jedem Fall jedoch den Modus über verschiedene Erhebungszeitpunkte nicht zu variieren.

Der Fragebogen erfasst die subjektive Einschätzung von älteren NutzerInnen des Status quo bzw., bei retrospektiven Fragen, der letzten vier Wochen vor dem Erhebungszeitpunkt. Er ist demnach für eine Vielzahl an Forschungsdesigns geeignet, erlaubt beispielsweise Wirkungen im Zeitverlauf zu erheben oder auch Vergleiche mit einer Kontrollgruppe. Ausnahme bilden hier die Messungen der Erfüllung von Design- und Technikzielen sowie die Items zu Zahlungsbereitschaft und Wahlfreiheit des Leistungszugriffs, welche im Falle von (noch-)nicht-vorhandenen Technologieeinsatz (z.B. Kontrollgruppe, Messung der Baseline bei pre-post-Designs) nicht vorgelegt werden.

**Instruktionen für die ProbandInnen zur Beantwortung der Fragen**

*Generelle Instruktion*

Herzlichen Dank, dass Sie an dieser Befragung teilnehmen.

Wir möchten Sie bitten, den folgenden Fragebogen auszufüllen. Die Fragen beziehen sich auf Ihre persönlichen Einschätzungen zu Gesundheit und Wohlbefinden, Ihren beruflichen Aktivitäten sowie Ihrem Umgang mit digitalen Technologien im Allgemeinen bzw. mit <*technologische Lösung*> im Speziellen.

Das Ausfüllen des Fragebogens dauert ungefähr 20 Minuten. Bitte achten Sie darauf, alle Fragen zu beantworten. Bitte lesen Sie jede Frage sorgfältig durch, bevor Sie antworten. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Bei Rückfragen zu diesem Fragebogen kontaktieren Sie bitte die/den Untersuchungsleiter*in.

*Zwischeninstruktionen*

Items A1 bis A9 beziehen sich auf Beschäftigung und werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Die folgenden Fragen beziehen auf Ihr Beschäftigungsausmaß (Freiwilligenarbeit und berufliche Tätigkeiten). Bitte geben Sie die für Sie zutreffenden Antworten an.

Items A10a-c bis A12a-c werden mit folgender Instruktion eingeleitet: Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr allgemeines Wohlbefinden. Denken Sie jetzt bitte an Aktivitäten in Ihrem Leben, die Sie persönlich als besonders wichtig empfinden, die Ihnen guttun oder die Sie als sinnvoll erleben. Tragen Sie 3 solcher Aktivitäten in die entsprechenden Felder „Aktivität“ ein und bewerten Sie anschließend je Aktivität die Aussagen.

**Items**

Tabelle 14: Items des Instruments zur Evaluierung von AAL-Technologien im Bereich Tätig-Sein & Humanpotential

| Nr. | Item | Indikator bzw. Subskala |
|---|---|---|
| A1 | In den letzten vier Wochen verrichtete ich bezahlte Arbeit. | Bezahlte Tätigkeit |
| A2 | Die bezahlte Arbeit ist für mich eine wertvolle Tätigkeit. | Bezahlte Tätigkeit |
| A3 | Ich bin zufrieden mit der Zeit, die ich für bezahlte Arbeit aufwende. | Bezahlte Tätigkeit |
| A4 | In den letzten vier Wochen verrichtete ich Freiwilligenarbeit. | Freiwilligenarbeit |
| A5 | Die Freiwilligenarbeit ist für mich eine wertvolle Tätigkeit. | Freiwilligenarbeit |
| A6 | Ich bin zufrieden mit der Zeit, die ich für Freiwilligenarbeit aufwende. | Freiwilligenarbeit |
| A7 | In den letzten vier Wochen konnte ich meine Freiwilligenarbeit bzw. bezahlte Arbeit aufgrund von Krankheit nicht ausüben. | Krankenstände |

| | | |
|---|---|---|
| A8 | In den vergangenen vier Wochen hatte ich einen Unfall im Rahmen meiner Freiwilligenarbeit bzw. bezahlten Arbeit. | Arbeitsunfälle |
| A9a-c | Ich bin mit dem Grad, mit dem ich die Aktivität selbst ausführen kann zufrieden. | Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad |
| A10a-c | Ich bin mit meinen geistigen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Kognitive und psychische Fähigkeiten |
| A11a-c | Ich bin mit meinen körperlichen Fähigkeiten zur Ausführung der Aktivität zufrieden. | Physische Fähigkeiten |
| A12 | In meinem Leben kann ich selbstbestimmt Entscheidungen treffen. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| A13 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten ich unternehme, die für mich persönlich wichtig sind. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| A14 | Ich kann selbst bestimmen, welche Aktivitäten ich unternehme, die für meine Freiwilligenarbeit bzw. bezahlte Arbeit wichtig sind. | Autonomie & Selbstbestimmung |
| A15 | Bezogen auf meine körperlichen Fähigkeiten fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| A16 | Bezogen auf meine geistigen Fähigkeiten fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| A17 | Bezogen auf mein soziales Wohlergehen fühle ich mich eher. | Subjektiver Gesundheitszustand |
| A18 | Ich bin mit meinem Leben im Allgemeinen zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| A19 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| A20 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meinem Leben zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| A21 | Wenn ich an meine Idealvorstellung und Ziele denke, bin ich mit meiner Freiwilligenarbeit bzw. bezahlten Arbeit zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| A22 | Im Vergleich zu anderen Personen in meinem Umfeld bin ich mit meiner Freiwilligenarbeit bzw. bezahlten Arbeit zufrieden. | Lebenszufriedenheit |
| A23 | Ich fühle mich sicher. | Sicherheitsempfinden |
| A24 | Ich denke, dass ich Risiken für meine Gesundheit gut kontrollieren kann. | Sicherheitsempfinden |
| A25 | Ich denke, dass ich gut kontrollieren kann, ob mein Leben gefährdet ist. | Sicherheitsempfinden |
| A26 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehmen mich andere als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| A27 | Verglichen mit meinem Alter in Jahren nehme ich mich selbst als jung wahr. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |

| | | |
|---|---|---|
| A28 | Ich bin gern so alt wie ich bin. | Alter(n)sbezogenes Selbstbild |
| A29 | Im Allgemeinen bin ich zufrieden mit mir selbst. | Selbstwert |
| A30 | Ich würde nichts an mir selbst ändern wollen. | Selbstwert |
| A31 | Ich bin stolz auf mich selbst. | Selbstwert |
| A32 | Ich bin stolz auf meine Freiwilligenarbeit bzw. bezahlte Arbeit. | Selbstwert |
| A33 | Ich mache bewusst Handlungen, die meine Gesundheit fördern (z.B. Sport oder gesunde Ernährung). | Gesundheits-förderliches Verhalten |
| A34 | Ich unterlasse bewusst Handlungen, die meiner Gesundheit schaden (z.B. Rauchen). | Gesundheits-förderliches Verhalten |
| A35 | Ich informiere mich darüber, welches Verhalten als gesund oder gesundheitsschädlich anzusehen ist. | Gesundheits-förderliches Verhalten |
| A36 | Ich bin zufrieden mit der Häufigkeit, mit der ich mit anderen Personen Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| A37 | Ich bin zufrieden mit der Anzahl der Personen, mit welchen ich Kontakt habe. | Soziale Interaktion |
| A38 | Ich bin zufrieden mit der Qualität des Austauschs mit meinen persönlichen Kontakten. | Soziale Interaktion |
| A39 | Ich fühle mich als Teil der Gesellschaft. | Soziale Teilhabe |
| A40 | Ich fühle mich einer Gruppe (z.B. NachbarInnenschaft, Familie, Sportverein) zugehörig. | Soziale Teilhabe |
| A41 | Ich habe die Möglichkeit an für mich wichtigen gesellschaftlichen Aktivitäten teilzunehmen. | Soziale Teilhabe |
| A42 | Verglichen mit anderen Personen in meinem Umfeld habe ich Zugang zu digitalen Technologien. | Digitale Inklusion |
| A43 | Verglichen mit anderen Personen in meinem Umfeld habe ich die Fähigkeiten digitale Technologien zu nutzen. | Digitale Inklusion |
| A44 | Verglichen mit anderen Personen in meinem Umfeld bin ich zufrieden mit der Häufigkeit, mit der ich digitale Technologien nutze. | Digitale Inklusion |
| A45 | Denken Sie nun an die vorgestellte Technologie, ab welchen Kaufpreis wäre dieses Produkt für Sie zu teuer? | Zahlungsbereitschaft |
| A46 | Wie häufig werden Sie <Technologie> nutzen? | Subjektive Nutzungsintention |
| A47 | Die Nutzung von <Technologie> ist einfach. | User Experience |
| A48 | Ich habe Spaß an der Nutzung von <Technologie>. | User Experience |
| A49 | Ich nutze <Technologie> gerne. | User Experience |
| A50 | Die Nutzung von <Technologie> unterstützt mich in meinem täglichen Leben. | User Experience |
| A51 | Die <Technologie> ist für mich nützlich. | User Experience |

| | | |
|---|---|---|
| A52 | Ich kann selbst entscheiden, ob ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| A53 | Ich kann selbst entscheiden, wie häufig ich die <Technologie> nutze. | Wahlfreiheit des Leistungszugriffs |
| A54 | Wenn ich <Technologie> nutze, fühle ich mich alt. | Stigmafreies Design |
| A55 | Menschen in meiner Umgebung nehmen mich als alt wahr, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| A56 | Ich schäme mich, <Technologie> zu nutzen. | Stigmafreies Design |
| A57 | Ich denke, dass Menschen mich in einem anderen, schlechteren Licht sehen, wenn sie erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| A58 | Ich möchte nicht, dass Andere erfahren, dass ich <Technologie> nutze. | Stigmafreies Design |
| A59 | <Technologie> betont meine Schwächen. | Stigmafreies Design |
| A60 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt auf meine <Technologie>-Daten zugreift. | Privatsphäre |
| A61 | Es ist wahrscheinlich, dass jemand unerlaubt meine <Technologie>-Daten zu Zwecken nutzt, mit denen ich nicht einverstanden bin. | Privatsphäre |
| A62 | Es ist wahrscheinlich, dass aufgrund eines Fehlers meine <Technologie>-Daten nicht ausreichend geschützt sind. | Privatsphäre |

Wir empfehlen zudem folgende soziodemografische Merkmale am Ende des Fragebogens abzufragen:

| |
|---|
| Alter (in Jahren) |
| Geschlecht (offen) |
| Höchste abgeschlossene Schulbildung (Hauptschule oder Polytechnische Schule, Berufsschule, Fachschule, Matura, Universität/Fachhochschule/Akademie) |
| Welchen Beruf haben Sie zuletzt ausgeübt/üben Sie aus? |
| Geplanter oder zurückliegender Pensionsantritt (im Jahr) |
| Wie oft verwenden Sie ein Smartphone, Computer oder Tablet im Alltag? (sehr selten/nie, selten (etwa 1x pro Monat), gelegentlich (etwa 1x pro Woche), oft (mehrmals pro Woche), sehr oft (ein bis mehrmals täglich)) |

**Antwortvorgaben**

Items A2, A3, A5, A6: Sechsstufiges Antwortformat mit den Optionen 1= nicht zutreffend, 2 = stimme gar nicht zu bis 6 = stimme voll und ganz zu.

Item A1, A4: Angabe in Stunden

Item A7: Angabe in Tagen

Item A8: ja (Anzahl), nein

Items A9a-c- bis A11a-c, A12-A14, A18-A44, A47-62: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = stimme gar nicht zu, 2 = stimme eher nicht zu, 3 = weder noch, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme voll und ganz zu
Items A15, A16, A17: Fünfstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = krank bis 5 = gesund
Item A45: Ab einem Kaufpreis von ___ Euro
Item A46: Sechsstufiges Antwortformat mit den Optionen 1 = nie, 2 = seltener als einmal monatlich, 3 = monatlich, 4 = wöchentlich, 5 = täglich, 6 = mehrmals täglich

**Auswertungshinweise**

Im Fragebogeninstrument werden die jeweiligen Indikatoren durch einzelne oder auch mehrere Items operationalisiert. Bei den Einzelitems empfehlen wir Mittelwerte zu bilden bzw. die absoluten Zahlen zu vergleichen. Grundsätzlich bedeuten hohe Werte starke Zustimmung, und niedrige Werte schwache Zustimmung.
Bei den Indikatoren, die durch mehrere Items erfasst werden (Skalen) sollen Skalenmittelwerte gebildet werden. Dabei werden die Antwortwerte der zugeteilten Items addiert und durch die Anzahl der Items geteilt. Beispielsweise werden bei der Skala *Autonomie und Selbstbestimmtheit* die Werte der Items A12, A13, und A14 addiert und durch drei geteilt. Analog wird die Skala *Lebenszufriedenheit* mit den Items A18, A19, A20, A21, A22 gebildet; die Skala *Sicherheitsempfinden* mit den Items A23, A24, A25; die Skala *Alter(n)sbezogenes Selbstbild* mit den Items A26, A27, A28; die Skala *Soziale Interaktion* mit den Items A36, A37, A38, die Skala *Soziale Teilhabe* mit den Items A39, A40, A41; die Skala *Digitale Inklusion* A42, A43, A44; die Skala *User Experience* mit den Items A47, A48, A49, A50, A51; die Skala *Stigmafreies Design* mit den Items A54, A55, A56, A57, A58, A59 und schließlich die Skala *Privatsphäre aus NutzerInnensicht* mit den Items A60, A61, A62..
Bei den Items A9a-c bis A11a-c werden die Angaben zu den drei Aktivitäten für die einzelnen Items zusammengefasst. Beispielsweise wird A9a-c zu allen drei Aktivitäten zusammengefasst und durch drei geteilt. Dasselbe gilt für A10a-c und A11a-c.
Bei der Befragung sollen generell fehlende Werte vermieden werde. Bei einer online Befragung wird empfohlen die Beantwortung der Items als Pflichtfragen vorzugeben. Weiters empfehlen wir eine Auswertung erst dann vorzunehmen, wenn mindestens drei Fragebögen ausgefüllt sind um die Anonymität nicht zu verletzen.

## 3.1. Kennzahlenerhebung (non-reaktive Datenerhebung)

### *Berücksichtigung ethischer Richtlinien*

**Definition:**
Die Berücksichtigung und Bewertung moralischen Handelns bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen beinhaltet u.a. einen Informed Consent, eine Nutzen-Risiko-Abwägung sowie Maßnahmen zur Risikominimierung.

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die EntwicklerInnen bzw. die Projektteams können Einblick geben, inwiefern im Rahmen der Entwicklung und des Einsatzes von AAL-Produkten und –Dienstleistungen ethische Richtlinien Berücksichtigung finden. Für den Begriff Ethik wird dabei die folgende Definition herangezogen (Gabler, 2019:online): „Ethik ist die Lehre bzw. Theorie vom Handeln gemäß der Unterscheidung von Gut und Böse. Gegenstand der Ethik ist die Moral. Die griechische Ethik war empirisch und normativ zugleich. Heute wird eine empirische, deskriptive Ethik streng unterschieden von der normativen Ethik, die ein Sollen formuliert; dieses Sollen erhebt Anspruch auf allgemeine Verbindlichkeit.“

**Messgegenstand:**
Gemessen wird die Einhaltung ethischer Richtlinien bei der Entwicklung und dem Einsatz von Produkten und Dienstleistungen im Bereich AAL unter Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse älterer Menschen. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass es sich nicht ausschließlich um ein Technikziel handelt, sondern auch Exit-Strategien u.ä. ethische Überlegungen berücksichtigen müssen.
Die folgenden Fragen können für die Bewertung der Einhaltung ethischer Richtlinien hilfreich sein (Felnhofer et al., 2013):

- **Rekrutierung der TeilnehmerInnen:**
  - Wurde beim Rekrutieren das Ziel der Studie erläutert?
- **Nutzen-Risiko-Abwägung:**
  - Wurden mögliche Risiken identifiziert?
  - Wurden alle Schritte unternommen, um die Risiken zu minimieren?
  - Rechtfertigt der Nutzen die Risiken?
- **Informed Consent:**
  - Wurde ein Informed Consent (IC) vorgegeben?
  - Beinhaltete der IC folgende Punkte:
    - Ziel der Untersuchung
    - Dauer und Ablauf der Untersuchung
    - Hinweis auf Freiwilligkeit der Teilnahme

        - Hinweis auf Möglichkeit, die Untersuchung jederzeit abbrechen zu können und wenn ja, wie
        - Erläuterung des Nutzens
        - Hinweise auf Risiken
        - Kontaktperson für Rückfragen
    - Sind die Informationen verständlich formuliert und altersgerecht formatiert?
    - Wurde eine Einverständniserklärung unterschrieben?
- **Exit Strategien**
    - Gibt es Überlegungen wie das Projekt beendet werden kann?
    - Ist die Nachhaltigkeit des Projekts über die Laufzeit hinaus gesichert?
- **Ethikkommission**
    - Wurde das Projekt von einer Ethikkommission genehmigt?

**Messzeitpunkt:**
Bereits bei der Planung bzw. während der Entwicklung von AAL-Produkten und -Dienstleistungen müssen ethische Fragestellungen geklärt sein bzw. mitberücksichtigt werden. Spätestens jedoch vor der Testphase, der praktischen Anwendung am Menschen, sollten die angeführten Themen positiv beantwortet werden können.

**Messmodus:**
Ein interrogativer Prozess mit Hilfe von Leitlinien als auch Codizes kann die Berücksichtigung von ethischen Richtlinien begleiten. Dabei können Checklisten (siehe z.B. Felnhofer et al., 2013) unterstützend wirken.

**Weitere Hinweise:**
Gibt es ein Manual, welches den gesamten Entwicklungsprozess beschreibt und ethische Überlegungen miteinbezieht?
Ein weiteres nützliches Werkzeug, um ethische Überlegungen in den Entwicklungsprozess zu inkludieren, kann der „Gender Sensitive Research Cycle“ (European Commission DG Research & Innovation, 2011:14) darstellen. Der Ansatz ist zweifältig, einerseits indem Männer und Frauen gleichermaßen miteinzubeziehen sind und somit gleiche Möglichkeiten geschaffen werden. Andererseits beinhaltet dieser Ansatz „gender“ von Anfang bis zum Ende, von der Projektidee bis zur Veröffentlichung der Ergebnisse.

### *Gesundheitszustand*

**Definition:**
In Ergänzung zum subjektiven Gesundheitszustand (in Anlehnung an Erhart et al., 2006:321ff), welcher durch eine selbstständige Bewertung der eigenen Gesundheit gekennzeichnet ist, soll auch der objektive Gesundheitszustand erhoben werden. Beispielsweise kann dieser durch Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.); klinische Parameter (z.B. Lungenfunktionskapazität etc.); Laborparameter (z.B. Natrium, Kalium, Blutbild etc.); die Anzahl an Risikofaktoren; Behinderungs- und Einschränkungsgrade oder diagnostizierte Erkrankungen erhoben werden.

**Datenquelle:**
NutzerInnen
Bei AAL-Lösungen kann das Projektteam objektive Gesundheitsdaten teilweise direkt bei den NutzerInnen erheben. Die diversen Geräte liefern die Vitalparameter bzw. Laborparameter. Die Krankengeschichte (z.B. ELGA) kann von den NutzerInnen zusätzlich bereitgestellt werden.

**Messgegenstand:**
Für die Messung des objektiven Gesundheitszustandes können beispielsweise die Vitalparameter, Laborparameter, diagnostizierte Erkrankungen sowie Risikofaktoren aus der Krankengeschichte der NutzerInnen sowie der automatisierten Aufzeichnung herangezogen werden. Mindestens zwei Messungen sind notwendig, um Vergleiche zu etablieren. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu potentiellen Messparametern und der Unterscheidung zwischen dem subjektiven und dem objektiven Gesundheitszustand.

Tabelle 21: Gesundheitszustand

| | |
|---|---|
| Subjektiver Gesundheitszustand | z.B. eigene Bewertung meiner Gesundheit heute |
| Objektiver Gesundheitszustand | Vitalparameter (z.B. Puls, Blutdruck, Körpertemperatur, Atmung etc.) |
| | Klinische Parameter (z.B. Sauerstoffsättigung, Lungenfunktionskapazität etc.) |
| | Laborparameter (z.B. Natrium-, Kaliumkonzentration, Blutbild etc.) |
| | Anzahl und Art der Risikofaktoren (z.B. Rauchen, Alkohol, Bewegung) Behinderungs- und Einschränkungsgrad (z.B. Pflegegeldstufe) |
| | Diagnostizierte (Vor-) Erkrankungen |

Subjektiver und objektiver Gesundheitszustand (eigene Darstellung)

Für den Anwendungsbereich Tätig-Sein & Humanpotential kann beispielsweise die Anzahl und Art der Risikofaktoren gemessen werden (z.B. Alkohol, Rauchen, Bewegung). Durch die Erfassung des Behinderungs- und Einschränkungsgrades kann gemessen werden, in welchem Ausmaß die Personen weiterhin tätig sein können.

**Messzeitpunkt:**
Um die Messergebnisse vergleichen zu können, sind mehrere Messzeitpunkte angebracht. Es sollte eine Messung vor der Einführung der AAL-Lösung veranlasst werden, um potenzielle Veränderungen nach Einführung der Technologie darstellen zu können. Idealerweise werden eine Interventions- und Kontrollgruppe gebildet und kontinuierliche Messungen über den gesamten Projektverlauf erhoben.

**Messmodus:**
Die Messung erfolgt durch manuelles Ablesen der Geräte oder der Dokumentation bzw. durch die automatischen Auswertungen der Laborgeräte. Für die Interpretation der Daten sollte medizinisches Fachpersonal herangezogen werden.

**Weitere Hinweise:**
Im Vorfeld hat es Diskussionen mit ExpertInnen und innerhalb des ForscherInnenteams gegeben, ob die Indikatoren subjektiver Gesundheitszustand und objektiver Gesundheitszustand vergleichbar sind und welcher Indikator sich am besten für die Beschreibung des Gesundheitszustandes eignet und somit in das Indikatorset aufgenommen werden soll.
Wu et al. (2013) konnten in einer großen Studie (n=16.074) in China belegen, dass der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand übereinstimmt und als genereller Maßstab für die allgemeine Bevölkerung herangezogen werden kann. Auch bei Menschen über 60 Jahren ist der subjektive Gesundheitszustand mit dem objektiven Gesundheitszustand gemäß einer chinesischen Studie (n=1.096) von Meng et al. (2014) vergleichbar. Das Projektteam schlägt dennoch vor, wenn möglich, für die jeweilige AAL-Lösung relevante Daten zum Gesundheitszustand subjektiv und objektiv zu erfassen. Dabei sollte im AAL Setting von invasiven Messungen abgesehen werden. Diese sind ausschließlich im klinischen Setting verortet.

### *Aktive/Passive Nutzung*

**Definition:**
Als aktive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der NutzerInnen bewusst mit einem System interagieren (willentlicher und gesteuerter In- oder Output). Als passive Nutzung wird jene Nutzung verstanden, bei der das System zwar aktiv ist, die NutzerInnen jedoch nicht bewusst mit diesem interagieren.

**Datenquelle:**
NutzerInnen bzw. Software
Als Datenquelle dient die jeweilige entwickelte Software. Im Rahmen der Entwicklung der AAL-Lösung ist darauf zu achten, dass die aktive und passive Nutzung dieser durch die Software erfasst werden kann.

**Messgegenstand:**
Das ForscherInnenteam muss in der Projektplanung festlegen, was im konkreten Anwendungsfall als aktive Nutzung und als passive Nutzung verstanden wird. Als Beispiel kann das laufende Forschungsprojekt Smart VitAALity herangezogen werden (in Anlehnung an Kada et al., 2017). Aktive Nutzung ist z.B. wenn die BenutzerInnen das Tablet aktiv benutzen, um zu chatten, spielen oder ihre Gesundheitsdaten einzusehen. Ein Beispiel für die passive Nutzung ist der Schrittzähler, welcher in die Smart Watch integriert ist und im Hintergrund läuft.

**Messzeitpunkt:**
Die Daten der Benützung sollten kontinuierlich erhoben und so auch Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollten die ForscherInnen die Daten über den gesamten Projektzeitraum erheben.

**Messmodus:**
Wie die Daten abgefragt werden können, hängt von der jeweiligen Projektstruktur und -software ab. Üblicherweise werden die protokollierten Aktivitätsdaten in Datenbanken gespeichert, welche dann ausgelesen werden können.

**Weitere Hinweise:**
Die Daten der aktiven/passiven Nutzung lassen Schlussfolgerungen auf das Nutzungsverhalten der TeilnehmerInnen zu. Davis et al. (1989) haben mit dem Technologie Akzeptanz Modell gezeigt, dass die Nutzung einer Technologie zentral von zwei Variablen abhängt: der wahrgenommenen Nützlichkeit (Perceived Usefulness) und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Perceived Ease of Use). Das Nutzungsverhalten beeinflusst in weiterer Folge, ob und welche Wirkungen das technische System auf das Alltagsleben und die subjektive Lebensqualität der Zielgruppe hat. (Kada et al., 2017:23).

### *Fehlerdaten*

**Definition:**
Fehlerdaten werden in zwei Gruppen eingeteilt: subjektive und objektive Fehler. Ein subjektiver Fehler liegt im Falle eines erfolglosen Versuches vor, eine Aufgabe zu erfüllen, unabhängig davon, wo die Ursache subjektiv verortet wird (Software, Hardware, NutzerIn). Ein objektiver Fehler oder unerwarteter Systemstatus liegt vor, wenn eine vorgesehene Funktion nicht ausgeführt werden kann. Ein solcher Fehler kann softwarebezogen oder hardwarebezogen sein.

**Datenquelle:**
Log-file der entwickelten Software/Erhebung bei NutzerInnen im Laborsetting durch Usabilitytest/Auswertung von Helpdesk-Daten
Das ForscherInnenteam muss im ersten Schritt das unerwartete Verhalten (den Fehler) im logfile bzw. in der Datenbank identifizieren oder im Laborsetting beobachten. Im weiteren Schritt können die ForscherInnen die Daten/Beobachtungen bewerten und diese Informationen im Anschluss analysieren.

**Messgegenstand:**
Gemessen werden die Anzahl und der Umfang der subjektiven und objektiven Fehler. Was genau einen Fehler ausmacht, muss das Forschungsteam individuell für das jeweilige Projekt festlegen. Die Fehler können unterschieden werden in subjektive Fehler, welche durch die BenutzerInnen ausgelöst werden z.B. durch falsches Klicken in der Software, eine falsche Konfiguration von Wearables usw. und in objektive Fehler z.B. kein GPS Empfang an der Smart Watch. Des Weiteren kann das Projektteam die verschiedenen Fehler kategorisieren z.B. Schwere des Fehlers, betroffene Systemaspekte, Reproduzierbarkeit, Fehler ausgelöst durch Software, Hardware oder NutzerIn.

**Messzeitpunkt:**
Üblicherweise werden Fehlerdaten kontinuierlich protokolliert und können die Veränderungen über einen Zeitverlauf genau dargestellt werden. Nach Möglichkeit sollen die ForscherInnen den gesamten Messzeitraum erheben, bewerten und analysieren.

**Messmodus:**
Wie die Daten gemessen werden, ist individuell anzupassen. Die Techniken data validation (Prüfung der eingegebenen bzw. aufgezeichneten Daten auf Vollständigkeit und Brauchbarkeit) & pattern recognition (automatische Erkennung von Mustern, Regelmäßigkeiten, Wiederholungen oder Gesetzmäßigkeiten) können diesen Prozess unterstützen (ÖNORM 2011:5ff).
Bei subjektiven Fehlerdaten, beispielsweise erhoben durch die Anzahl der Anrufe im Helpdesk, können diese beispielsweise nach Art, Umfang und Dauer des Fehlers untersucht werden. Die Vorgehensweise könnte beispielsweise so aussehen: Ein Prozess wird definiert. Danach findet eine erste Überprüfung im Laborsetting statt, ob der Prozess von den Probanden (Ähnlichkeit zu NutzerInnen wichtig) auch wie geplant eingehalten wird. Parallel dazu erfolgt eine Evaluierung durch ExpertInnen und die Behebung etwaiger Fehler. Zum Schluss kann

das Produkt/die Dienstleistung ausgerollt werden. Auch während des Feldtests sollte eine stetige Bewertung etwaiger Fehler und potentielle Behebung dieser erfolgen.

**Weitere Hinweise:**

Hier kann auf die EN ISO 9241-110 (2006:4-8f) verwiesen werden, in welcher die sieben Dialoggrundsätze für interaktive Systeme festgelegt sind. Ein Grundsatz ist die Fehlertoleranz. Hofmann (2008) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass ein System, welches interaktiv agiert, seinem/r BenutzerIn gegenüber Fehlertoleranz beweisen muss. „Dies bedeutet, dass es ihn einerseits vor Fehlern bewahrt – etwa durch klar verständliche Sicherheitsabfragen, den Benutzer aber im Fehlerfall konstruktiv dabei unterstützt, den gemachten Fehler ohne großen Aufwand zu beheben."

Im Rahmen der Auswertung des Indikators ist es daher auch von Relevanz, die Ursachen für die entstandenen Fehler und Verbesserungspotentiale konstruktiv zu diskutieren. Dementsprechend sind auch Updates der Software o.ä. zur Verbesserung der Benutzbarkeit des Systems als Datenbruch im Messzeitraum zu behandeln.

Eine potentiell parallel stattfindende reaktive Befragung der NutzerInnen über die entstandenen Fehler kann das Verständnis über die AAL-Lösung erweitern und das NutzerInnenverhalten besser erklären. Die Ergebnisse über die entstandenen Fehler und deren Behebung sollten in Schulung und Dokumentation einfließen.

Die Norm ISO 9241-210 2010 liefert viele Checklisten, welche den Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme unterstützten können. Diese Checklisten beinhalten z.B. Items zu Grundsätzen der menschzentrierten Gestaltung, Planung der menschzentrierten Gestaltung und menschzentrierten Gestaltungsaktivitäten.

### *Humane Assistenzkosten*

**Definition:**
Unter humanen Assistenzkosten ist der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten für die humane Assistenz in der Verwendung von AAL-Produkten und -Komponenten zu verstehen. Dazu zählen u.a. die Schulung der AnwenderInnern und Support- sowie Serviceauskünfte.

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf, Schubert & Hehn, 2015:337). Dazu zählen Schulungen der AnwenderInnen und Support- sowie Serviceauskünfte. Diese Messanleitung fokussiert auf die unmittelbaren Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Mittel- bis langfristige Kosten werden in der Messanleitung zu **Betriebsstoffe und Wartungskosten** näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Humane Assistenzkosten sind unmittelbare Kosten, welche bei der Inanspruchnahme des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung entstehen können z.B. Schulung der AnwenderInnen, Serviceauskünfte bei Helpdesks oder Supportleistungen. Das Forschungsprojekt IntegrAAL unterscheidet drei Kategorien von Assistenzkosten je nach nötiger Qualifikation der Auskunftspersonen (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93f):

- Level A: Assistenztätigkeit ist durch jede beliebige Person möglich
- Level B: Assistenztätigkeit erfordert keine spezifische Qualifikation, aber einen guten körperlichen Allgemeinzustand
- Level C: Assistenztätigkeit erfordert spezifische professionelle Qualifikationen z.B. Ärzte, gehobene Pflege, Computertechniker

Eine potentiell hilfreiche Kategorisierung der Assistenzkosten ist durch das Projektteam für den konkreten AAL-Anwendungsfall festzulegen. Die Kosten für humane Assistenz sind nicht nur von Personalkosten geprägt. Wenn beispielsweise eine Diplomierte Pflegefachkraft eine Diabetesschulung durchführt, benötigt Sie Blutzuckermessgeräte, Blutzuckerteststreifen, Schulungsunterlagen etc.

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für die humane Assistenz der Anwendung der AAL-Produkte und -Services sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer des Projektes erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

### *Finanzielle Belastung der NutzerInnen*

**Definition:**
In Geld bewertete periodisierte Ausgaben eines/einer primären, sekundären oder tertiären NutzerIn in einer periodisierten Abrechnungsperiode für die Nutzung von AAL-Produkten und -komponenten.

**Datenquelle:**
Anbieter der AAL-Lösung/EntwicklerIn sowie NutzerInnen
Das ForscherInnenteam akquiriert die Daten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung bzw. bei den *primären, sekundären oder tertiären* NutzerInnen. Pimäre NutzerInnen sind Personen, die direkt von AAL profitieren, sekundäre indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister und tertiäre AnwenderInnen solche, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen).

**Messgegenstand:**
Zu den gesamten finanziellen Belastungen der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen zählen Investitionskosten und De-Investitionskosten (siehe Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten; z.B. Anschaffungskosten des AAL-Produkts, Installationskosten, Trainingskosten für Schulungen und Deinstallationskosten) sowie Kosten für den laufenden Betrieb und die Wartung (siehe Betriebsstoffe und Wartungskosten; z.B. Stromkosten, Versicherungen, Reparaturen oder technische Betriebskosten). Darüber hinaus können noch zusätzliche Servicekosten, welche durch das AAL-Produkt oder die -Serviceleistung bedingt sind, auftreten.
Die folgende Tabelle beinhaltet eine umfassende Darstellung der Kostenpositionen, welche erfasst werden sollten.

Tabelle 15: Belastungskategorien

| |
|---|
| Investitionskosten (und De-Investitionskosten): |
| Anschaffungskosten |
| Installationskosten |
| Training für (End)nutzerIn und Sonstige |
| Deinstallationskosten (z.B. nach Projektende, nach Ableben, nach Wechsel der Betreuungsform) |
| Kosten des laufenden Betriebes/der Wartung: |
| Technische Betriebskosten |
| Reparaturen |
| Versicherungen |
| Stromkosten |
| Notdienste etc. |
| Zusätzliche Servicekosten (durch AAL-Produkt bedingt) |

Quelle: Kumpf et al., 2014:92ff; eigene Darstellung

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten sollten für den gesamten Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem die NutzerInnen das AAL-Produkt oder die AAL-Serviceleistung in Anspruch nehmen. Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungsausgang (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Gewisse Parameter wie z.B. Stromverbrauch müssen unter Umständen direkt bei den NutzerInnen abgefragt werden. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
„Es ist vor dem Projekt zu klären, welche Form der Kostenzurechnung und Aufzeichnung tatsächlich durchgeführt werden soll. AAL-Projekte sind im Regelfall durch spezifische Kostenträger gekennzeichnet (Förderstellen, gemeinnützige und andere Projektpartner), d.h. es werden teilweise keine Marktpreise in Projekten verrechnet bzw. sind Marktpreise noch nicht verfügbar, was eine realistische Kostenberechnung teilweise behindern könnte.“ (Kumpf et al., 2014:93ff). Wenn Markpreise bereits verfügbar sind, sollten diese herangezogen werden, um eine realistische Darstellung der finanziellen Belastung der EndnutzerInnen zu gewährleisten.

### *Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung*

**Definition:**
Unter Kosten ist der in Geld bewertete Einsatz bzw. Verbrauch von Produktionsfaktoren zu verstehen (z.B. Menge an Inputfaktoren oder Zeit), der innerhalb einer bestimmten zeitlichen Periode anfällt (z.B. Monate oder Jahre).
Erlöse bezeichnen die in Geld bewertete, leistungsbezogene Güter- und Dienstleistungserstellung sowie -verwertung innerhalb einer bestimmten Abrechnungsperiode (in Anlehnung an Hoitsch/Lingnau, 2007:16; in Anlehnung an von Känel, 2008:22).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Das primäre Interesse von Unternehmen gilt einerseits der Kostenminimierung, d.h. die Selbstkosten in der Entwicklung und Produktion von AAL-Lösungen/-Komponenten sollen so gering wie möglich sein, und andererseits der Erlösmaximierung, sodass die Unternehmensgewinne maximal sind.
Die Kosten- und Erlösmessung soll bei der F&E durchführenden Institution/dem Unternehmen/den ProduktentwicklerInnen erfolgen, weil die Kostenverantwortung bei diesen liegt bzw. diese aufgrund geltender gesetzlich Bestimmungen dazu verpflichtet sind, diese zu dokumentieren (in Anlehnung an Ehrlenspiel et al., 2005:5).

**Messgegenstand:**
Für die Ermittlung der **Kosten** bei der Entwicklung und Markteinführung von AAL-Lösungen/-komponenten sind die in der folgenden Tabelle angeführten Kategorien heranzuziehen.

Tabelle 16: F&E Aufwendungskategorien

| **Summe der F&E Aufwendungen** |
|---|
| Investitionsausgaben |
| Grundstücke und Gebäude |
| Maschinen und Ausrüstungen |
| Aktivierte Computersoftware |
| Andere Produkte geistigen Eigentums |
| Laufende Aufwendungen |
| Personalaufwendungen |
| Andere laufende Aufwendungen |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten |

Quelle: In Anlehnung an OECD (2018:142); eigene Darstellung

**F&E-Investitionsausgaben** sind die jährlichen Bruttobeträge, die für den Erwerb von Anlagegütern gezahlt werden, die länger als ein Jahr wiederholt oder kontinuierlich für die Durchführung von Forschung und Entwicklung genutzt werden. Als F&E-Investitionsausgaben gelten u.a. materielle (physische Anlagengüter wie Gebäude und Anlagen oder Maschinen und Ausrüstungen) sowie immaterielle Anlagegüter (z.B. Computersoftware und andere Produkte geistigen Eigentums).

**Laufende F&E-Aufwendungen** setzen sich aus F&E-bezogenen Personal- und anderen laufenden Aufwendungen zusammen. Dienstleistungen und Gegenstände (einschließlich Ausrüstung), die innerhalb eines Jahres verbraucht werden, zählen zu den laufenden Aufwendungen. Auch Jahresgebühren oder -mieten für die Nutzung von Anlagegütern sollten in den laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:129).

Die Personalaufwendungen umfassen die Vergütung für das angestellte unselbständige F&E-Personal, etwa Jahreslöhne und -gehälter sowie alle damit zusammenhängenden Kosten oder Nebenleistungen (z.B. Bonuszahlungen, Aktienoptionen und Urlaubsgeld, zusätzlich zu Rentenversicherungsbeiträgen und anderen Sozialversicherungsbeiträgen, lohnbezogenen Steuern und Abgaben usw.). Es ist wichtig, die Personalaufwendungen für Angestellte nur entsprechend dem Ausmaß zu berücksichtigen, in welchem diese einen direkten Beitrag zur Forschung und Entwicklung leisten (in Anlehnung an OECD, 2018:130).

Als andere laufende F&E-Aufwendungen definieren sich als nicht unter Investitionen fallende Käufe und Mieten von Material, Bedarfsgegenständen, Ausrüstung und Dienstleistungen von privaten oder öffentlichen Einrichtungen innerhalb eines Referenzjahres (z.B. Wasser, Gas, Strom, Fachbücher, Zeitschriften, Nutzungs- und Lizenzgebühren für die Nutzung von Patenten und anderen Rechten des geistigen Eigentums oder Leasing von Investitionsgütern; in Anlehnung an OECD, 2018:132). Verwaltungs- und Gemeinkosten (z.B. für Büroraum, Informatik und Telekommunikation, Gebäudeversorgung, Versicherungen) sollten ebenfalls in den anderen laufenden Aufwendungen berücksichtigt werden und soweit notwendig anteilsmäßig veranschlagt werden (in Anlehnung an OECD, 2018:133).

Die Summen der F&E-Aufwendungen eines Projektes oder einer Produktentwicklung sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind von den forschenden Institutionen und Unternehmen gezahlte Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Diese spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die in der Forschung & Entwicklung von AAL-Lösungen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136).

In Bezug auf die Erlöse ist davon auszugehen, dass F&E durchführende Institutionen und Einrichtungen wie Unternehmen, Universitäten und Fachhochschulen sich u.a. aus Drittmitteln der nationalen oder internationalen Forschungsförderung, durch Auftragsforschung der öffentlichen und privaten Wirtschaft oder durch Zuschüsse und Finanzhilfen finanzieren. In manchen Fällen wird F&E zumindest teilweise oder ausschließlich mit internen Mitteln (Eigenmittel) finanziert (in Anlehnung an OECD, 2018:149f).

Der für die Projektlaufzeit (kalkulatorische) Gewinn oder Verlust errechnet sich aus der Differenz zwischen den zeitraumbezogenen Erlösen und den diesen gegenüberzustellenden Kosten (in Anlehnung an von Känel, 2008:197).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten und Erlöse sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem F&E betrieben wird und nicht für den Zeitraum, in welchem die Eigen- und oder Drittmittel empfangen wurden (in Anlehnung an OECD, 2018:152). Damit soll eine exakte Zurechnung der Kosten und Erlöse zum jeweiligen F&E Prozess gewährleistet werden; unabhängig vom konkreten Zahlungseingang oder -ausgang.

**Messmodus:**
Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen. Sofern zugänglich, könnten Daten auch aus administrativen Quellen der öffentlichen Hand gewonnen werden (in Anlehnung an OECD, 2018:218). Eine persönliche Abstimmung mit der F&E durchführenden Institution ist in jedem Fall zu empfehlen, um Missverständnisse zu vermeiden.

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche der oben dargestellten Kostenparameter erfasst werden sollen. Insbesondere die Entwicklungskosten sind schwierig zu bestimmen, da diese oft auf bereits bestehenden Projekten aufbauen. Aus diesem Grund sollten, wenn möglich, ausschließlich die dem Projekt zurechenbaren Forschungs- und Entwicklungskosten erfasst werden.

### *Betriebsstoffe und Wartungskosten*

**Definition:**
Der in Geld bewertete Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, fremdbezogenen Vorprodukten (Materialkosten) sowie Personalkosten zum Betrieb und zur Wartung von AAL-Produkten und -Komponenten (in Anlehnung an von Känel, 2008:150).

**Datenquelle:**
Anbieter des AAL-Produktes und/oder der AAL-Serviceleistung
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhaltet alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al., 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert laufende Kosten, die durch die Inanspruchnahme einer AAL-Lösung entstehen. Darunter fallen insbesondere **laufende Kosten** für **Betriebsstoffe und Wartungskosten**. **Einmalige Kosten** wie z.B. die **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten** oder **humane Assistenzkosten** werden in einer anderen Messanleitung näher erörtert.

**Messgegenstand:**
Die Betriebsstoffe und Wartungskosten stellen eine Unterkategorie der Kategorie „Andere laufende Aufwendungen“ des Indikators „Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung“ dar.
Die laufenden Kosten des Betriebes und für die Wartung von AAL-Produkten und -Serviceleistungen (z.B. technische Betriebskosten, Reparaturen, Versicherungen, Notdienste für ein Telemonitoringsystem) sollten zu Einkaufspreisen erfasst und ausgewiesen werden. Einkaufspreise sind die von den primären, sekundären und tertiären NutzerInnen gezahlten Preise ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern. Die Einkaufspreise spiegeln die tatsächlichen Kosten wider, die den AnwenderInnen entstehen (in Anlehnung an OECD, 2018:136; in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93).
Etwaige Personalkosten, die forschungsbezogen sind und mit dem laufenden Betrieb und der Wartung einer AAL-Lösung in Verbindung stehen, sollen diesbezüglich ebenfalls miterfasst werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die einmalig z.B. bei der Installation- oder Deinstallation eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung entstehen (siehe **Investitions-**, **Installations- und Deinstallationskosten**).

**Messzeitpunkt:**
Die Kosten für den Betrieb- und die Wartung sollten einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. Monat der Inbetriebnahme) und andererseits für die Gesamtdauer erfasst werden (in Anlehnung an OECD, 2018:152).

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern der AAL-Produkt oder -Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Preise geben bzw. auf Erfahrungswerte zurückgreifen können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen erfolgen (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
Es ist vor und während dem Projektverlauf zu klären, welche Betriebsstoffe und Wartungskosten erfasst werden sollen. Insbesondere bei den Betriebsstoffen besteht die Möglichkeit, dass diese wegen der nicht eindeutigen Zurechenbarkeit den Gemein- oder Overheadkosten zugeordnet werden. Es sollte daher darauf geachtet werden, dass es zu keiner Doppelerfassung und/oder -verrechnung kommt.

### *Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten*

**Definition:**
Als Investitions- und Installationskosten definieren sich Aufwendungen für Anlagegüter wie bspw. Maschinen, Gebäude, aber auch die Erstausrüstung, Ersatzteile, Rechnersysteme etc. sowie den dazugehörigen i.d.R. einmalig anfallenden Installationskosten (z.B. Transport, Montage). Deinstallationskosten fallen nach Nutzungsende der längerfristigen Anlagengüter an, wenn diese nicht mehr gebraucht werden (z.B. Demontage, Abtransport, Entsorgung).

**Datenquelle:**
F&E durchführende Institution/Unternehmen/ProduktentwicklerInnen
Die Kosten oder der Preis eines AAL-Produktes oder einer -Serviceleistung beinhalten alle Kosten und Folgekosten, die dem/-r primären, sekundären oder tertiären AnwenderIn aus der Inanspruchnahme eines AAL-Produktes oder einer Serviceleistung entstehen (in Anlehnung an Scharf et al. 2015:337). Diese Messanleitung fokussiert die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten.

**Messgegenstand:**
Die Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten stellen eine Unterkategorie der Investitionsausgaben bzw. der Maschinen und Ausrüstungen des Indikators dar (siehe **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).
Es gilt etwaige Kosten für Lieferung, Montage, Installation und Deinstallation (z.B. nach Ende einer Projekt-Teststellung oder Ableben der primären EndnutzerInnen) zu erfassen und zu Einkaufspreisen (exkl. allfälliger Mehrwertsteuer etc.) der primären, sekundären oder tertiären NutzerInnen monetär zu bewerten (in Anlehnung an Kumpf et al., 2014:93).
Personalkosten, die mit der Installation und Deinstallation von AAL-Lösungen zusammenhängen, treten i.d.R. einmalig auf und müssen dieser Kategorie zugerechnet werden. Davon abzugrenzen sind jene Personalaufwendungen, die den laufenden Aufwendungen zugerechnet werden (siehe **Laufende Aufwendungen** bei **Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung**).

**Messzeitpunkt:**
Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten sollten für den Zeitraum ausgewiesen werden, in welchem diese anfallen.

**Messmodus:**
Die Daten sollten bei den Anbietern des AAL-Produktes oder der AAL-Serviceleistung erfragt werden, da diese am besten Auskunft über die jeweiligen Kosten geben können. Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen, erfolgen.

### *Marktpotential*

**Definition:**
Unter Marktpotential wird die Aufnahmefähigkeit eines Marktes und die Gesamtheit möglicher Absatzmengen eines Marktes für ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung verstanden. Das Marktpotential bildet die obere Grenze für das Marktvolumen (in Anlehnung an Gabler, 2018, online).

**Datenquelle:**
Sekundärdaten
AAL-Technologien zeichnen sich einerseits durch Push-Faktoren, insbesondere durch den technologischen Fortschritt und der damit einhergehenden Entwicklung von neuen Produkten und Serviceleistungen aus. Andererseits gibt es Pull-Faktoren, allen voran die stetige Zunahme von älteren Personen, welche diesen Markt charakterisieren (in Anlehnung an AAL Association, 2014:8).
Auf Grund dieser Determinanten ergibt sich eine sehr große Bandbreite an Anwendungsbereichen und somit möglichen AAL-Lösungen, welche versuchen die Lebensqualität alternder/alter Menschen zu erhöhen oder zumindest zu erhalten. Daraus resultiert ein sehr unbestimmter Marktbegriff für AAL anstatt eines spezifischen Terminus, der v.a. in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsbereiches der Lösung und den daher heterogenen AnwenderInnen, die sich z.B. durch ihre gesundheitlichen Defizite unterscheiden, variieren kann. Insbesondere die AnwenderInnen beeinflussen die potentielle Absatzmenge einer AAL-Lösung, die es in einem nächsten Schritt näher zu definieren gilt.

**Messgegenstand:**
Die mögliche Anzahl der KonsumentInnen von AAL-Produkten und -Servicelösungen stellen neben der verkauften Menge die Basisgrößen zur Ermittlung des Marktpotentials dar.
Die KonsumentInnen werden außerdem in primäre, d.s. Personen die direkt von AAL profitieren, sekundäre, d.s. indirekte AnwenderInnen wie formelle und informelle Gesundheits- und Pflegedienstleister, und tertiäre AnwenderInnen, die AAL zwar nicht unmittelbar nutzen aber hinsichtlich der Organisation und Finanzierung derselben in irgendeiner Form miteingebunden sind (z.B. politische EntscheidungsträgerInnen, VertreterInnen von Sozial- und/oder Privatversicherungen), untergliedert. Nachfolgend werden einige Messgrößen präsentiert, die für die Bestimmung des Marktpotentials entweder direkt oder indirekt von Relevanz sind.

Tabelle 17: Messgrößen zur Bestimmung des Marktpotentials

| |
|---|
| **Entwicklung des AAL-Marktes** |
| **Aktuelle und potentielle NutzerInnen:** Daten zu aktuellen und potentiellen NutzerInnen (Demographiedaten, NutzerInnensegmente/-profile); Sozio-demographische Indikatoren; Sozio-ökonomische Indikatoren; Internetnutzung; Technologieorientierung |
| **Marktwert und –größe:** Nutzungsintensität; Verbreitungsgrad; Einnahmen und Ausgaben; Hauptvorteile/Probleme |
| **Marktentwicklungen und Antriebskräfte:** Informationen zu Technologietrends; Neu aufkommende Lösungen (Künftige Produkte, Prognosen, Strategiepläne etc.); NutzerInnenwahrnehmung; Erwartungen; Zufriedenheit |
| **Interoperabilitäts- und Normungsfragen:** Informationen zu verabschiedeten/gängigen Standards |
| **Entwicklung der Hauptakteure** |
| **Anzahl und Art der Hauptakteure sowie neue MarktteilnehmerInnen:** Gesamt; nach Marktsegment; nach Klassifizierung; nach Unternehmensgröße; Geschäfts- und Marketingmaßnahmen; Zukunftsfähige Geschäftsmodelle; Produkteinführungszeit |
| **Entwicklung der Investitionen** |
| **Anzahl und Art von Marktoffensiven**: Start-up-Unternehmen; Fusionen und Übernahmen; Börseneinführungen; Förderprogramme; Überlebensrate von Start-up-Unternehmen; Investitionen nach Marktsegmenten/Art der Lösung |

Quelle: In Anlehnung an AAL Association, 2014:28; eigene Darstellung

Neben der Anzahl der potentiellen AnwenderInnen hängt die Absatzmenge einer AAL-Lösung v.a. von der Kaufkraft des privaten und/oder öffentlichen Haushaltes ab, der/die für die Finanzierung der Lösung aufkommt bzw. aufkommen.
Im Gegensatz zum Marktpotential beschreibt das Marktvolumen die tatsächlich verkauften Einheiten (Absatz) bzw. die dazugehörigen monetären Messwerte (Umsatz).

**Messzeitpunkt:**
Das Marktpotential sollte jeweils für ein volles Kalenderjahr oder zumindest einen fest definierten Zeitraum (z.B. die nächsten 5 Jahre) berechnet werden. Außerdem sollte der geographische Erfassungsraum (z.B. Land, Bundesland) festgelegt werden. Dadurch wird sowohl aus zeitlicher als auch geographischer Sicht eine Vergleichbarkeit sichergestellt und vergangene und zukünftige Trends können analysiert werden.

**Messmodus:**
Je nach gewähltem Indikator können unterschiedliche Arten von Daten, d.s. quantitative Daten, Marktforschungsdaten sowie qualitative Daten zur Bestimmung desselben herangezogen werden.
Offizielle Statistiken bzw. die daraus resultierenden erhobenen quantitativen Daten weisen in den meisten Fällen eine hohe Qualität und Reliabilität auf. Oftmals werden diese länderüber-

greifend – insbesondere in der Europäischen Union (EU) - nach einheitlichen Standards erhoben, sodass zwischen den Ländern eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Diese Daten eignen sich insbesondere zur Bestimmung demographischer Trends, Gesundheitsausgaben in Prozent des Bruttoinlandproduktes etc. Gleichwohl eignen sich diese oftmals nicht zur Analyse von innovativen Märkten, Produkten und Produktsegmenten, wodurch Charakteristika eines Marktes nur unzureichend dargestellt werden können.

Zur Analyse dieser sollte daher auf quantitative Marktforschungsdaten zurückgegriffen werden, die aber oftmals nur eingeschränkt und v.a. nur gegen Bezahlung zur Verfügung gestellt werden. Einschränkend muss außerdem festgehalten werden, dass hinsichtlich der Erhebungsmethoden und den damit einhergehenden Daten nicht dieselben Qualitätskriterien wie z.B. bei den nationalen statistischen Ämtern gelten.

Im Vergleich zu quantitativen Erhebungen sind qualitative Erhebungen wie leitfadengestützte ExpertInneninterviews, Fokusgruppeninterviews, Fallbeispiele etc. oftmals weniger strukturiert aufgebaut, was zu Lasten der Vergleichbarkeit von Ergebnissen geht. Sie bieten jedoch fundierte und tiefgreifende Marktinformationen, wenn ein spezielles Segment an KundInnen, StakeholderInnen, Marktszenarien (z.B. in Abhängigkeit sozio-demographischer Charakteristika) etc. analysiert werden soll.

### *Wirtschaftliches Potential aus erhöhter Erwerbsbeteiligung und ehrenamtlicher Tätigkeit*

**Definition:**
Quantifizierung und wirtschaftliche Bewertung einer erhöhten Erwerbsbeteiligung oder ehrenamtlichen Betätigung auf Grund eines AAL-Produktes oder einer AAL-Serviceleistung (eigene Entwicklung).

**Datenquelle:**
Statistische Ämter, ehrenamtliche Einrichtungen, Freiwilligenagenturen/-börsen sowie reaktive Erhebung unter ArbeitnehmerInnen und freiwilligen HelferInnen.
Der/Die unselbständige ArbeitnehmerIn oder Angestellte erhält für seinen/ihren Zeitaufwand, der für die Erfüllung der ArbeitnehmerInnenpflichten anfällt, das Arbeitsentgelt als wesentlichste Gegenleistung. Ehrenamt und freiwilliges Engagement werden jedoch i.e.S. als Zeitspende betrachtet und sind daher unbezahlt (in Anlehnung an Klie et al., 2009:59).

**Messgegenstand:**
Das Ausmaß an unselbstständiger Tätigkeit (in Stunden) wird im Rahmen der reaktiven Datenerhebung erfasst. Für die Ermittlung des wirtschaftlichen Potentials aus erhöhter Erwerbsbeteiligung kann basierend darauf auf bestehende und gesetzlich verpflichtende Aufzeichnungen zu Personalaufwendungen zurückgegriffen werden.
Das Ausmaß der ehrenamtlichen Tätigkeit (in Stunden) wird im Rahmen der reaktiven Datenerhebung erhoben und dessen wirtschaftliches Potential mit verfügbaren Mindeststundensätzen multipliziert. Durch diese Vorgehensweise kommt es zu einer systematischen monetären Unterschätzung ehrenamtlicher Tätigkeit, weil davon ausgegangen werden kann, dass freiwillige HelferInnen auch Tätigkeiten verrichten, die höher entlohnt werden könnten.

**Messzeitpunkt:**
Sowohl der entgeltliche und unentgeltliche Arbeitsaufwand soll einerseits für bestimmte Zeitintervalle (z.B. 4 Wochen) und andererseits zu Beginn und zum Ende einer AAL-Projekttestphase erfasst werden und den Vergleichsergebnissen einer Kontrollgruppe gegenübergestellt werden.

**Messmodus:**
Die Datenerhebung kann über verschiedene Modi z.B. mit einem Papier- oder Online-Fragebogen, per Telefon oder auch durch persönliche Befragungen bei den AAL NutzerInnen erfolgen. Sofern zugänglich, könnten Daten auch aus administrativen Quellen gewonnen werden (in Anlehnung an OECD, 2018:218).

**Weitere Hinweise:**
Hinsichtlich des Nettomonatseinkommen (inkl. anteiligem Urlaubs- und Weihnachtsgeld) sollte der Medianwert pro ArbeitnehmerIn in Abhängigkeit sozioökonomischer Merkmale (z.B. Alter,

höchste abgeschlossene Schulbildung, Vollzeit/Teilzeit, Berufliche Stellung etc.) und des jeweiligen Tätigkeitsbereichs herangezogen werden. Dabei erweist sich der Median als wesentlich robuster gegenüber Ausreißern als der Durchschnitt (arithmetisches Mittel).

# PART C – Anwendung anhand von Fallbeispielen

Anhand von Anwendungsbeispielen zu Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein und Humanpotential soll verdeutlicht werden, wie die Instrumente eingesetzt werden können. Die dargelegten Anwendungen sind fiktiv und dienen der Illustration. Für die Veranschaulichung werden zuerst die Projekte kurz vorgestellt und anschließend die Anwendung erläutert. Die so dargelegten Designs sind dabei nur als ein möglicher Zugang zu einem Forschungsdesign zu verstehen.

## 1. Anwendungsbeispiel Gesundheit: AAL-Pilotregion Smart VitAALity

**Kurzbeschreibung der AAL-Lösung:**[2] Im Rahmen der AAL-Pilotregion Smart VitAALity wird ein integriertes AAL-System im Smart City Setting „Health, Inclusion and Assisted Living“ in rund 100 SeniorInnen-Haushalten evaluiert. Das Projekt hat das Ziel einer bedarfsgerechten und theoriegeleiteten Technikentwicklung, multidimensionalen Evaluierung sowie einer abgeleiteten Nachhaltigkeitsstrategie. Aus funktioneller Sicht ist das System auf die BenutzerInnen und ihr Umfeld abgestimmt, intuitiv benutzbar und gut in bereits bestehende Alltagsprozesse integrierbar. Das Service zielt auf einen langfristigen Erhalt der Lebensqualität und deren Dimensionen (Gesundheit, Soziale Inklusion) sowie auf einen positiven Einfluss auf das subjektive Wohlbefinden ab.
Das Smart VitAALity System besteht aus verschiedenen technischen Komponenten, die SeniorInnen in ihrem Alltag unterstützen und dadurch einen Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität leisten. Die Funktionen können in folgende drei große Bereiche eingeteilt werden:

- Gesundheitsmanagement
- Soziale Inklusion und Partizipation
- Wohlbefinden und Sicherheit im Alltag

Das Technologiepaket besteht aus modernen Kommunikations- und Informationstechnologien wie Smart Watch und Tablet, Sensorik sowie Messgeräte für Vitalparameter (Körperwaage, Blutdruckmessgerät, Blutzuckermessgerät). Basierend auf einer State of the Art (SOTA) - Analyse wurden die einzelnen Komponenten des Systems auf den Funktionsumfang geprüft und ausgewählt. Das Smart VitAALity System wird in 100 Haushalten im urbanen Dreieck „Klagenfurt - Villach - Ferlach“ getestet und durch die Testpersonen bewertet. Zusätzlich gibt es eine Kontrollgruppe ohne Technologiepaket (in über 100 Haushalten) um Vergleiche ziehen zu können. Die verschiedenen Stadtgrößen (von 10.000 bis 100.000 EinwohnerInnen) bieten der Studie einen Raum, der repräsentativ für Österreichs Städtelandschaft ist und ermöglichen gleichzeitig Vergleiche in unterschiedlichen urbanen Strukturen zu ziehen.
Die Testpersonen sind SeniorInnen im Alter zwischen 60 und 85 Jahren (bzw. Personen mit geriatrisch relevanten Erkrankungen ab 55 Jahren), die selbständig mit Unterstützungsbedarf (bis hin zu Pflegestufe 4) in einem Haushalt leben.

[2] Oberzaucher, J. (2017); Smart VitAALity Pilotregion; http://www.aal.at/pilotregionen-3/vitaality/

Alle 100 Testhaushalte werden mit einem homogenen System ausgestattet. Das bedeutet, jede Testperson erhält für die Pilotphase idente Hard-und Softwarekomponenten. Neben einer persönlichen Einschulung erfolgt eine technische Begleitung mittels Support Hotline sowie regional stattfindender Treffen zum Austausch und zur Begleitung der Testphase.

**Projektdaten:**

| | |
|---|---|
| **Laufzeit:** | 01.01.2017 - 31.12.2019 |
| **Fördergeber:** | Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) |
| **Programmleitung:** | Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) |
| **Programm:** | IKT der Zukunft: benefit – Demografischer Wandel als Chance |
| **Projektleitung:** | FH-Prof. DI Dr. Johannes Oberzaucher |
| **Projektpartner:** | Fachhochschule Kärnten gemeinnützige Privatstiftung (Projektleitung)<br>Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH<br>ilogs mobile software GmbH<br>Hilfswerk Kärnten |

Die Funktionen und Ausstattung von Smart VitAALity sollen dazu beitragen, das körperliche, geistige und soziale Wohlergehen älter werdenden Menschen zu erhalten bzw. ggfls. zu verbessern. Daher wurden bei der Rekrutierung sowohl in der Interventions- als auch Kontrollgruppe Personen im Alter von 60 bis 85 Jahren ausgewählt, die selbständig oder mit geringem Unterstützungsbedarf in einem Haushalt leben (bis hin zu Pflegestufe 4). Da die Messung von Körper- und Vitaldaten, die Diagnose und sowie die Erhaltung der Gesundheit im Vordergrund steht, wird dieses AAL-Produkt dem Anwendungsbereich „Gesundheit“ zugeordnet. Dementsprechend sind die nachfolgend beschriebenen non-reaktiven Daten für die Evaluation von Relevanz. Wie in Tabelle 18 ersichtlich, ist im Projekt vor dem Feldtest (Projektmonat 13 bis 30) eine Vorlaufzeit (Projektmonat 1 bis 12) für die Entwicklung und Konzeption von einem Jahr vorgesehen, sowie eine Nachlaufzeit (Projektmonat 30 bis 36) von sechs Monaten für die Evaluierung und Dissemination des Projektes. Abhängig vom jeweiligen Indikator, liegt die Ermittlung desselben, wie in der Tabelle ersichtlich, in der Phase des Feldtests, der Vorlaufzeit oder der Nachlaufzeit. Nähere Informationen dazu bieten zum jeweiligen Indikator die folgenden Absätze.

Im Rahmen der Umsetzung der AAL-Pilotregion Smart VitAALity entstehen **Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** durch die Implementierung des Smart VitAALity Systems, die i.d.R. einmalig in der Projektanfangsphase anfallen. Hierzu zählen der Ankauf der technischen Ausstattung (Investition; Projektmonat 1 bis 12) und die Installation in den teilnehmenden 100 Testhaushalten (Einrichtung und Einschulung; Projektmonat 13 bis 15). Am Ende des Feldtest sollten eventuelle Deinstallationskosten durch den Abbau des Smart VitAALity Systems mitberücksichtigt werden (z.B. Demontage und Abtransport; ab Projektmonat 28 bis 30). **Humane Assistenzkosten** (für Schulung, Support und Serviceleistungen der PrimäranwenderInnen) sowie Aufwendungen für **Betriebsstoffe und Wartungskosten** (technische Betriebskosten (z.B. Strom), Reparatur- und Wartungsleistungen, Versicherungen etc.) stellen laufende Kosten dar, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen bezahlt und erfasst werden müssen (Projektmonat 13 bis 30).

Tabelle 18: Vorschlag zur zeitlichen Bestimmung der Parametererhebung in Smart VitAALity

| **Projektmonat** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evaluierungsphase:** | **Vorlaufzeit** | | | | | | | | | | | | **Feldphase** | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Nachlaufzeit** | | | | | |
| Investitionskosten | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Installationskosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deinstallationskosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Humane Assistenzkosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Personalkosten (Kosten und Erlöse bei der Entwicklung & Markteinführung) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Vermiedener Ressourcenbedarf | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Berücksichtigung ethischer Richtlinien | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Gesundheitszustand (reaktiv) | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Gesundheitszustand (non-reaktiv) | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Aktive/Passive Nutzung | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Fehlerdaten | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Marktpotential | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Quelle: Eigene Darstellung

Alle Ausgaben für Sachinvestitionen (Tablets, Smart Watch, Sensorik, Betriebsstoffe (z.B. Strom) etc.) werden zu Einkaufspreisen des jeweiligen Zeitpunktes (Rechnungsdatum) ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern erfasst. Bei der Installation und Deinstallation sowie Wartung handelt es sich vornehmlich um personalintensive Dienstleistungen, weshalb die jeweils benötigte Stundenanzahl pro Haushalt sowie der bezahlte Stundensatz an MitarbeiterInnen (inkl. etwaiger Overheadkosten) durch die ausführende Institution (z.B. Fachhochschule (FH) Kärnten) dokumentiert werden. Von den anfallenden Personalaufwendungen abzugrenzen sind allfällige Personalkosten, die einen direkten Beitrag zur Forschung & (Weiter-)Entwicklung der zu evaluierenden AAL-Lösung leisten. Diese müssen gesondert den Personalkosten der laufenden F&E-Aufwendungen zugerechnet werden, was sich im Projektalltag als schwierig erweisen könnte. Alternativ sollte in Betracht gezogen werden, die für die Installation, Wartung etc. entstandenen Personalkosten von den gesamten Personalkosten abzuziehen, und die daraus resultierende Differenz den **Personalkosten für Forschung & Entwicklung** (Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung) zuzuweisen. Die Personalkostenerfassung findet über den gesamten Zeitraum des Projektes statt (Projektmonat 1 bis 36).

Durch die Funktionen des Gesundheitsmanagements von Smart VitAALity wird u.a. ein geringerer **Ressourcenbedarf** bzw. eine Reduktion der Inanspruchnahme von AllgemeinmedizinerInnen, InternistInnen, Ambulanz- und Krankenhausbesuchen erwartet. Um diese Hypothese hinreichend zu überprüfen, wird empfohlen, die Inanspruchnahme ausgewählter Gesundheitsleistungen sowie formeller und informeller Pflege- und Betreuungsdienstleistungen für bestimmte Zeitintervalle (z.B. vier Wochen) zu Beginn (Projektmonat 13 bis 15) und zum Ende (Projektmonat 28 bis 30) des Feldtests in natürlichen Einheiten (z.B. Anzahl der Konsultationen des Arztes/der Ärztin für Allgemeinmedizin) zu erfassen. Die Dokumentation erfolgt dabei sowohl in Testhaushalten, wo die AAL-Lösung installiert wird, als auch in Kontrollhaushalten, in welchen keine Veränderung vorgenommen wurde. Abschließend werden die Ergebnisse der Gruppen gegenübergestellt und auf signifikante Unterschiede überprüft sowie basierend auf Daten der amtlichen Statistik (z.B. durchschnittliche Kosten eines Arztbesuches) in monetäre Einheiten umgerechnet bzw. der geringere Ressourcenverbrauch geschätzt.

Die **Berücksichtigung ethischer Richtlinien** muss bereits beim Verfassen des Projektantrages sowie während der gesamten Laufzeit erfolgen. Dazu gehört insbesondere in der Anfangsphase (Projektmonat 1 bis 14) gegebenenfalls die Einholung einer Einverständniserklärung der dafür zuständigen Ethikkommission sowie die gezielte Information der rekrutierten TeilnehmerInnen. Diese umfasst Hinweise über die Projektziele, den potentiellen Nutzen, die Feldtestdauer, den zeitlichen Ablauf, die geplanten qualitativen und/oder quantitativen Befragungen, die freiwillige Teilnahme sowie zu Ausstiegsmöglichkeiten aus dem Projekt. Die Bestätigung über die ausdrückliche Information der geltenden Rahmenbedingungen erfolgt dabei schriftlich vor der Projekttestsstellung in den Haushalten durch Unterzeichnung des Informed Consent. Dieses informierte Einverständnis muss während der gesamten Dauer gewährleistet und kommuniziert werden.

Die Bestimmung des **Gesundheitszustandes** der Testhaushalte sollte unmittelbar vor Beginn der Installation (Projektmonat 13 bis 15) und nach Abbau (Projektmonat 28 bis 30) der AAL-Komponenten in den Haushalten durch Erhebung mittels validierten Fragebögen (z.B.

EvAALuation²-Fragebogen, EQ-5D, WHOQOL BREF) erfolgen. Um die Wirksamkeit des Systems nachzuweisen, müssen dieselben Fragebögen auch von der Kontrollgruppe in etwa im selben Zeitabstand ausgefüllt werden.
Die Ausstattung der Testhaushalte mit Körperwaage, Blutdruckmessgerät, Blutzuckermessgerät und Smart Watch bietet die Chance, parallel dazu während dem gesamten Feldtest viele Vitalparameter zu erheben, die Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand und dessen Verlauf erlauben (Projektmonat 13 bis 30).
Eine **aktive Nutzung** der AAL-Komponenten liegt in der Pilotregion Smart VitAALity per Definition des Projektteams vor, wenn die TeilnehmerInnen die Apps am Tablet nutzen, z.B. um mit anderen TeilnehmerInnen zu chatten, Spiele zu spielen, Gesundheitsdaten einzusehen oder die Wettervorhersage anzusehen. Die Schritte, welche die TeilnehmerInnen täglich zurücklegen, werden **passiv** mittels einer Smartwatch gezählt. Darüber hinaus ermitteln Bewegungssensoren in den Wohnräumen und ein Sensor am Kühlschrank passiv Daten zum Verhalten der NutzerInnen. Die Erfassung der Nutzungsdaten erfolgt automatisiert durch Logging. Die Auswertungen dieser aktiven und passiven Nutzung während des Feldtests (Projektmonat 13 bis 30) lassen Rückschlüsse auf die Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit zu.
Das Projektteam testet im Laborsetting die Systemfunktionen mit ProbandInnen und analysiert auftretende (subjektive, wie objektive) **Fehlerdaten** vor der Ausrollung (Projektmonat 7 bis 12). Nach erfolgter Installation der AAL-Lösung erreichen die TeilnehmerInnen bei Problemen den Helpdesk telefonisch und, wenn nötig, werden MitarbeiterInnen vor Ort zur Problemlösung geschickt. Diesbezüglich wird protokolliert, welche Fehler während dem Feldtest wie oft auftreten und wieviel Zeit die jeweiligen Servicefahrten in Anspruch nehmen (Projektmonat 13 bis 30).
Die **finanzielle Belastung der EndnutzerInnen** hängt von der Implementierung der AAL-Lösung ab. Das Forschungsprojekt ermöglicht eine annähernde Berechnung der Kosten für die primären/sekundären/tertiären NutzerInnen im Fall einer Markteinführung. Nach Möglichkeit könnte die marginale Zahlungsbereitschaft der EndnutzerInnen in der nachfolgend beschriebenen reaktiven Befragung erhoben werden, um durch Verknüpfung mit anderen Indikatoren, Rückschlüsse ziehen zu können.
Die Bestimmung des Marktpotentials sollte im letzten Projektjahr erfolgen (Projektmonat 25 bis 36), weil anzunehmen ist, dass bereits erste Ergebnisse der Akzeptanzanalysen von Smart VitAALity vorliegen. Derartige Analysen erlauben es, das System ggfls. zu überarbeiten, d.h. man reduziert oder erweitert es um bestimmte Funktionen, um die Marktreife voranzutreiben, bzw. kann über die Verknüpfung der Zahlungsbereitschaft mit sozio-ökonomischen Daten (z.B. Kaufkraft) das Marktvolumen geschätzt werden.

Für die reaktiven Daten wird der Einsatz des **Fragebogens für den Anwendungsbereich Gesundheit** vorgeschlagen. Diese umfassen die folgenden Indikatoren bzw. Subskalen:

- Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad (G1a-c)
- Kognitive und psychische Fähigkeiten (G21-c)
- Physische Fähigkeiten (G3a-c)
- Autonomie & Selbstbestimmung (G4, G5, G6)
- Lebenszufriedenheit (G7, G8, G9, G10, G11)
- Sicherheitsempfinden (G12, G13, G14)
- Alter(n)sbezogenes Selbstbild (G15, G16, G17)
- Selbstwert (G18, G19, G20, G21)
- Subjektiver Gesundheitszustand (G22, G23, G24)
- Gesundheitsförderliches Verhalten (G25, G26, G27)
- Soziale Interaktion (G28, G29, G30)
- Soziale Teilhabe (G31, G32, G33)
- Wahlfreiheit des Leistungszugriffs (G34, G35)
- Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung (G36, G37, G38, G39, G40)
- In Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem) (G41)
- Therapieadhärenz/-compliance (G42, G43)
- Zahlungsbereitschaft (G44)
- Subjektive Nutzungsintention (G45)
- User Experience (G46, G47, G48, G49, G50)
- Stigmafreies Design (G51, G52, G53, G54, G55, G56)
- Privatsphäre aus NutzerInnensicht (G57, G58, G59)

Da eine Kontrollgruppe vorgesehen ist, kann sowohl ein pre-post-Vergleich wie auch ein Vergleich zur Kontrollgruppe vorgenommen werden. Für die Kontrollgruppe sowie die Bestimmung der Baseline der Experimentalgruppe, d.h. der Werte vor Installation der AAL-Lösung, sollten alle Items mit Technologiebezug (d.h. die Operationalisierungen Zahlungsbereitschaft (G44), Wahlfreiheit des Leistungszugriffs (G34, G35) subjektive Nutzungsintention (G45), User Experience (G46, G47, G48, G49, G50), stigmafreies Design (G51, G52, G53, G54, G55, G56) und Privatsphäre aus NutzerInnensicht (G57, G58, G59)) aus dem Fragebogen entfernt werden, da sie von den TeilnehmerInnen nicht beantwortet werden können.
Denkbar sind darüber hinaus noch zusätzliche Erhebungszeitpunkte: Beispielsweise kann für die Baseline der Durchschnitt aus zwei Zeitpunkten, z.B. M8 und M10, die Datenqualität erhöhen, da der Einfluss von situativen Umständen minimiert werden kann. Die zusätzliche Anwendung des gesamten Fragebogens für die Experimentalgruppe und der technologiefreien Version für die Kontrollgruppe währen der Feldphase (z.B. nach einem, drei, sechs, zwölf usw. Monaten) kann Einblicke in die Veränderung über die Zeit geben. Denkbar ist auch der Einsatz nach größeren Updates der Lösung, beispielsweise, wenn Fehler behoben wurden, um nachzuvollziehen, wie sich diese auf die intendierten Wirkungen ausgeübt hatten. So kann dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Evaluierungen von AAL-Lösungen i.d.R. nicht linear ablaufen, da Lösungen oft während der Feldphase noch auf Basis der NutzerInnenrückmeldungen überarbeitet werden. In jedem Falle sollte der Fragebogen für alle TeilnehmerInnen ident zur Verfügung gestellt werden, um etwaige Methodeneffekte konstant zu halten (etwa kann die Anonymität je nach Modus unterschiedlich wahrgenommen werden). Denkbar wären in der Pilotregion Smart VitAALity ein einfach gestalteter Online-Fragebogen, der für

eine Vielzahl an Personen mit unterschiedlichen Technologiekompetenzen verwendbar ist, oder Papierfragebögen, beispielsweise zusammengefasst in einem Buch für die gesamte Studienlaufzeit. Dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass alle ProbandInnen die Fragebögen zum selben Zeitpunkt im Studienverlauf ausfüllen. Die Auswertung kann dann durch Gruppenvergleiche (Kontrollgruppe vs. Experimentalgruppe; pre vs. post) oder interferenzstatistischen Analysen (z.B. Regressionsanalysen) erfolgen.

## 2. Anwendungsbeispiel Pflege & Betreuung: 24h QuAALity – Qualitätssicherung in der 24-Stunden-Betreuung

**Kurzbeschreibung der AAL-Lösung:**[3] Aufgrund des demographischen Wandels, steigt neben dem Bedarf an professioneller und institutioneller Pflege, auch der Bedarf nach 24h Betreuung. Die 24h-Betreuung stellt dabei auf Grund der Kosteneffizienz und des hohen zeitlichen Betreuungsumfanges einen Eckpfeiler der Versorgung älterer Menschen dar und ist mit über 60.000 NutzerInnen in Österreich eine wichtige Alternative zu familiärer Betreuung und mobiler Pflege. Die zu betreuenden Personen reichen von älteren Personen, welche lediglich Unterstützung bei haushaltsnahen Tätigkeiten benötigen, bis hin zu Personen mit hohem Betreuungsbedarf für eine Rund-um-die-Uhr Betreuung. PersonenbetreuerInnen pendeln vielfach zwischen Österreich und dem jeweiligen Heimatland (vornehmlich Slowakei, Ungarn und Rumänien) für die Betreuungstätigkeit in einem zwei- oder auch mehrwöchigen Rhythmus. Belastende Arbeitsbedingungen entstehen vor allem auf Grund von Sprachproblemen, isoliertem Zusammenleben mit einer von bspw. Person mit Demenz in Kombination mit wenig bis keiner facheinschlägigen Ausbildung und Qualitätskontrolle.
Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Evaluation einer verteilten Softwarelösung zur Unterstützung und Qualitätssicherung der 24h-Betreuung. Diese wird mittels einer systematischen Erhebung der Bedürfnisse der Betreuungspersonen, der betroffenen Familien insbesondere der betreuten Personen, Vermittlungsagenturen und professionellen Gesundheits- und Krankenpflegepersonen als plattformübergreifende Applikationssoftware entwickelt. Die Applikationssoftware enthält:

1. ein Informations- und Weiterbildungsportal (eLearning) mit interaktiven Lernelementen zu gängigen Krankheitsbildern und Kurzvideos zu wiederkehrenden Betreuungssituationen in deutscher sowie in slowakischer, ungarischer und rumänischer Sprache als häufigste Sprachen der BetreuerInnen.
2. eine umfassende elektronische Betreuungsdokumentation, welche die Qualitätssicherung unterstützt und für Transparenz zwischen den Beteiligten sorgt.
3. ein integriertes Notfallmanagement, welches den Betreuerinnen die Möglichkeit bietet, rasch und professionell auf auftretende Notfallsituationen reagieren zu können.
4. Links zu Übersetzungsseiten bzw. Vernetzungsmöglichkeiten mit An- und Zugehörigen und weiteren Tools für den Betreuungsalltag.

[3] Werner, F. (2019), 24h QuAALity - Kurzbeschreibung; https://projekte.ffg.at/projekt/3076586

Durch die Applikationssoftware sollen auf niederschwellige Weise die Betreuungspersonen erreicht werden, um die Betreuungsqualität und somit die Lebensqualität der Betroffenen zu verbessern. Durch das breit angelegte longitudinale Evaluationsdesign unter Einbezug von mehr als 100 Testhaushalten der 24h Betreuung für die Dauer von zwölf Monaten wird die Wirksamkeit mehrdimensional erfasst. Als zentrales Ergebnis liegt zu Projektende eine marktnahe, validierte Softwarelösung vor, die eine qualitätsvolle, sichere und stabile Betreuungssituation unterstützt. Durch Qualifizierungsmaßnahmen der Betreuungspersonen profitieren insbesondere die betreuten Personen, aber auch deren Angehörige und Vermittlungsagenturen, die beim Erreichen eines gelungenen Betreuungsarrangements unterstützt werden. Dies entspricht auch den Zielen des aktuellen Regierungsprogramms.

**Projektdaten:**

| | |
|---|---|
| **Laufzeit:** | 01.01.2019 - 31.12.2021 |
| **Fördergeber:** | Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) |
| **Programmleitung:** | Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) |
| **Programm:** | IKT der Zukunft: benefit – Demografischer Wandel als Chance |
| **Projektleitung:** | FH-Prof.in Mag.a Dr.in Elisabeth Haslinger-Baumann<br>Dipl.-Ing. Mag. Franz Werner |
| **Projektpartner:** | FH Campus Wien Forschungs- und Entwicklungs GmbH (Projektleitung)<br>Österreichischer Gesundheits- und Krankenpflegeverband<br>Home-Care-Management ALEXANDER WINTER e.U.<br>CARITAS Rundum zu Hause betreut<br>ipb - Institut für Personenbetreuung<br>SMART ASSETS Development GmbH<br>Johanniter Österreich Ausbildung und Forschung gemeinnützige GmbH<br>NOUS Wissensmanagement GmbH |

Ziel des AAL Projektes 24h QuAALity - Qualitätssicherung in der 24-Stunden-Betreuung ist die Entwicklung und Evaluation einer verteilten Client-Server Softwarelösung zur Qualitätssicherung in der 24h-Betreuung. Aus diesem Grund wird diese AAL-Lösung Produkten und Dienstleistungen des Pflege- & Betreuungsbereichs zugerechnet. Dieser Anwendungsbereich fokussiert auf Personen, die über einen längeren Zeitraum aufgrund ihres Alters, einer Behinderung, einer Krankheit oder einer Beeinträchtigung Hilfe zur Verrichtung grundlegender alltäglicher Tätigkeiten benötigen. Umfasst sind auch Personen, die eine derartige Hilfeleistung erbringen, d.s. informelle und formelle PflegerInnen. Nachfolgend werden die relevanten non-reaktiven Messinstrumente beschrieben, die für die Evaluation von Relevanz sind.
Wie in Tabelle 26 ersichtlich, wird für das Projekt vor dem Feldtest (Projektmonat 22 bis 33) eine Vorlaufzeit (Projektmonat 9 bis 18) für die Entwicklung und Konzeption von 10 Monaten angenommen, sowie eine Nachlaufzeit (Projektmonat 34 bis 36) von drei Monaten für die Evaluierung und Dissemination des Projektes. Abhängig vom jeweiligen Indikator, liegt die Ermittlung desselben, wie in der Tabelle ersichtlich, in der Phase des Feldtests, der Vorlaufzeit oder

der Nachlaufzeit. Nähere Informationen dazu bieten zum jeweiligen Indikator die folgenden Absätze.

Im Rahmen der Umsetzung von 24h QuAALity entstehen **Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** durch die Implementierung der Applikation, die i.d.R. einmalig in der Projektanfangsphase anfallen. Hierzu zählen z.B. die Programmierung der Applikation (Investition; Projektmonat 9 bis 18) und die Installation in den teilnehmenden 100 Testhaushalten (Einrichtung und Einschulung; Projektmonat 19 bis 21). Am Ende des Feldtests sollten eventuelle Deinstallationskosten mitberücksichtigt werden (z.B. Demontage und Abtransport; ab Projektmonat 34 bis 36).

**Humane Assistenzkosten** (für Schulung, Support und Serviceleistungen der Primär- (informelle PflegerInnen) und SekundäranwenderInnen (formelle PflegerInnen) sowie Aufwendungen für **Betriebsstoffe und Wartung** (technische Betriebskosten (z.B. Strom), Wartungsleistungen für Softwareupdates etc.) stellen laufende Kosten dar, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen bezahlt und erfasst werden müssen (Projektmonat 22 bis 33).

Alle Ausgaben für Sachinvestitionen (Software, Betriebsstoffe (z.B. Strom) etc.) werden zu Einkaufspreisen des jeweiligen Zeitpunktes (Rechnungsdatum) ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern erfasst. Bei der Installation und Deinstallation sowie Wartung handelt es sich vornehmlich um personalintensive Dienstleistungen, weshalb die jeweils benötigte Stundenanzahl pro Haushalt sowie der bezahlte Stundensatz an MitarbeiterInnen (inkl. etwaiger Overheadkosten) durch die ausführende Institution (z.B. FH Campus Wien Forschungs- und Entwicklungs GmbH) dokumentiert werden. Von den anfallenden Personalaufwendungen abzugrenzen sind allfällige Personalkosten, die einen direkten Beitrag zur Forschung & (Weiter-)Entwicklung der zu evaluierenden AAL-Lösung leisten. Diese müssen gesondert den Personalkosten der laufenden F&E-Aufwendungen zugerechnet werden, was sich im Projektalltag als schwierig erweisen könnte. Alternativ sollte in Betracht gezogen werden, die für die Installation, Wartung etc. entstandenen Personalkosten von den gesamten Personalkosten abzuziehen, und die daraus resultierende Differenz den **Personalkosten für Forschung & Entwicklung** (im Rahmen des Indikators Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung) zuzuweisen. Die Personalkostenerfassung findet über den gesamten Zeitraum des Projektes statt (Projektmonat 1 bis 36).

Um potentielle Einwirkungen der AAL-Lösung auf den Ressourcenverbrauch zu erheben, wird empfohlen, die Inanspruchnahme von informellen und formellen Pflegeleistungen zu quantifizieren bzw. den **vermiedenen Ressourcenbedarf** zu berechnen. Um diese Hypothese hinreichend zu überprüfen, wird die Inanspruchnahme ausgewählter formeller und informeller Pflege- und Betreuungsdienstleistungen für bestimmte Zeitintervalle (z.B. vier Wochen) zu Beginn (Projektmonat 19 bis 22) und zum Ende (Projektmonat 33 bis 36) des Feldtests in natürlichen Einheiten (z.B. Stundenanzahl der in Anspruch genommenen formellen und informellen Pflegeleistungen) erfasst. Die Dokumentation erfolgt dabei sowohl in Testhaushalten, wo die AAL-Lösung installiert wird, als auch in Kontrollhaushalten, in welchen keine Veränderung vorgenommen stattfindet. Abschließend werden die Ergebnisse der Gruppen gegenübergestellt und auf signifikante Unterschiede überprüft sowie basierend auf Daten (z.B. der amtlichen Statistik) in monetäre Einheiten umgerechnet bzw. der geringere Ressourcenverbrauch geschätzt.

Tabelle 19: Vorschlag zur zeitlichen Bestimmung der Parameterhebung in 24h QuAALity

| **Projektmonat** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evaluierungsphase:** | | | | | | | | | | **Vor-lauf-zeit** | | | | | | | | | | | | | | | | | **Feld-phase** | | | | | | | **Nachlaufzeit** | | |
| Investitionskosten | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Installationskosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deinstallationskosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ |
| Humane Assistenzkosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Personalkosten (Kosten und Erlöse bei der Entwicklung & Markteinführung) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Vermiedener Ressourcenbedarf | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Berücksichtigung ethischer Richtlinien | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Gesundheitszustand (reaktiv) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Gesundheitszustand (non-reaktiv) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Aktive/Passive Nutzung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Fehlerdaten | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| Marktpotential | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

Quelle: Eigene Darstellung

Die **Berücksichtigung ethischer Richtlinien** muss bereits beim Verfassen des Projektantrages sowie während der gesamten Laufzeit berücksichtigt werden. Dazu gehört insbesondere in der Anfangsphase gegebenenfalls die Einholung einer Einverständniserklärung der dafür zuständigen Ethikkommission sowie die gezielte Information der rekrutierten TeilnehmerInnen. Diese umfasst Hinweise über die Projektziele, den potentiellen Nutzen, die Feldtestdauer, den zeitlichen Ablauf, die geplanten qualitativen und/oder quantitativen Befragungen, die freiwillige Teilnahme sowie zu Ausstiegsmöglichkeiten aus dem Projekt. Die Bestätigung über die ausdrückliche Information der geltenden Rahmenbedingungen erfolgt dabei schriftlich vor der Projekttestestellung in den Haushalten durch Unterzeichnung des Informed Consent. Dieses informierte Einverständnis muss während der gesamten Dauer gewährleistet und kommuniziert werden.

Eine **aktive Nutzung** der AAL-Komponenten liegt in 24h QuAALity per Definition des Projektteams vor, wenn die TeilnehmerInnen (Betreuungspersonen, Familienangehörige oder die betreuten Personen) das System aktiv nutzen, z.B. die elektronische Betreuungsdokumentation, das eLearning System oder das integrierte Notfallmanagement. Eine **passive** Nutzung der AAL-Komponente ist in diesem Projekt nicht vorgesehen. Die Auswertungen dieser Nutzerdaten während des Feldtests (Projektmonat 22 bis 33) lassen Rückschlüsse auf die Nützlichkeit und BenutzerInnenfreundlichkeit zu. Die Erfassung der Nutzungsdaten erfolgt automatisiert durch Logging.

Die Bestimmung des **Gesundheitszustandes** der über 100 Testhaushalte sollte unmittelbar vor Beginn der Installation (Projektmonat 13) und am Ende des Feldtests (Projektmonat 30) durch Erhebung mittels validierter Fragebögen (z.B. EvAALuation²-Fragebogen, EQ-5D, WHOQOL BREF) erfolgen. Die elektronische Dokumentation bietet die Chance, parallel dazu während dem gesamten Feldtest den subjektiven Gesundheitszustand zu erheben, was wiederum Rückschlüsse auf die AAL-Lösung zulässt (Projektmonat 22 bis 33).

Das Projektteam testet im Laborsetting die Systemfunktionen mit ProbandInnen und analysiert auftretende (subjektive, wie objektive) **Fehlerdaten** vor der Ausrollung (Projektmonat 1 bis 12). Nach erfolgter Installation der AAL-Software erreichen die TeilnehmerInnen bei Problemen den Helpdesk telefonisch und, wenn nötig, werden MitarbeiterInnen vor Ort zur Problemlösung geschickt. Diesbezüglich wird protokolliert, welche Fehler während dem Feldtest wie oft auftreten und wieviel Zeit die jeweiligen Servicefahrten in Anspruch nehmen (Projektmonat 9 bis 33).

Die **finanzielle Belastung der EndnutzerInnen** hängt von der Implementierung der AAL-Lösung ab. Das Forschungsprojekt ermöglicht eine annähernde Berechnung der Kosten für die primären/sekundären/tertiären NutzerInnen im Fall einer Markteinführung. Nach Möglichkeit soll die marginale Zahlungsbereitschaft der EndnutzerInnen erhoben werden, um Rückschlüsse auf andere Indikatoren ziehen zu können.

Die Bestimmung des **Marktpotentials** sollte im letzten Projektjahr erfolgen (Projektmonat 32 bis 36), weil anzunehmen ist, dass bereits erste Ergebnisse der Akzeptanzanalysen von 24h QuAALity vorliegen. Derartige Analysen erlauben es das System ggfls. zu überarbeiten, d.h. man reduziert oder erweitert es um bestimmte Funktionen, um die Marktreife voranzutreiben, bzw. kann über die Verknüpfung der Zahlungsbereitschaft mit sozio-ökonomischen Daten (z.B. Kaufkraft) das Marktvolumen geschätzt werden.

Für die weiteren Indikatoren wird eine reaktive Erfassung mittels **des Fragebogens für Pflege & Betreuung** vorgeschlagen. Dieser bietet die Möglichkeit, auch die Perspektiven der PflegeempfängerInnen zu erfassen. Der Fragebogen beinhaltet die folgenden Subskalen:

- Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad (P1a-c)
- Kognitive und psychische Fähigkeiten (P2a-c9
- Physische Fähigkeiten (P3a-c)
- Autonomie & Selbstbestimmung (P4, P5, P6)
- Lebenszufriedenheit (P7, P8, P9, P10, P11)
- Sicherheitsempfinden (P12, P13, P14)
- Alter(n)sbezogenes Selbstbild (P15, P16, P17)
- Selbstwert (P18, P19, P20, P21)
- Subjektiver Gesundheitszustand (P22, P23, P24)
- Gesundheitsförderliches Verhalten (P25, P26, P27)
- Soziale Interaktion (P28, P29, P30)
- Soziale Teilhabe (P31, P32, P33)
- Wahlfreiheit des Leistungszugriffs (P34, P35)
- Betreuungs- und Pflegebedarf (P36, P37)
- Zugang & Angebot Gesundheitsversorgung (P38, P39, P40, P41)
- Betreuungs- und Pflegequalität (P42)
- In Anspruch genommene Leistungen (P43)
- Therapieadhärenz/-compliance (P44, P45)
- Zahlungsbereitschaft (P46)
- Subjektive Nutzungsintention (P47)
- User Experience (P48, P49, P50, P51, P52)
- Stigmafreies Design (P53, P54, P55, P56, P57, P58)
- Privatsphäre aus NutzerInnensicht (P59, P60, P61)

Die Subskalen werden für die ProbandInnen alle als relevant angesehen mit Ausnahme der Zahlungsbereitschaft (P46), da davon auszugehen ist, dass die älteren Menschen, die Pflegetätigkeiten in Anspruch nehmen, nicht direkt, sondern nur indirekt für die Kosten (z.B. Pensionsversicherungssystem in Österreich) aufkommen werden. Da in 24h QuAALity kein (quasi-)experimentelles Design vorgesehen ist, d.h. keine Kontrollgruppe geplant ist, muss der Wirkungsnachweis durch einen Vergleich der Werte vor und nach Einführung der Lösung erfolgen. Um die Ausgangswerte zu bestimmen, sollte der Fragebogen exkl. der technologiebezogenen Items d.h. die Operationalisierungen Wahlfreiheit des Leistungszugriffs (P34, G35), Subjektive Nutzungsintention (P47), User Experience (P48, P49, P50, P51, P52), Stigmafreies Design (P53, P54, P55, P56, P57, P58) und Privatsphäre aus NutzerInnensicht (P59, P60, P61) vorgegeben werden. In der Folge muss zumindest eine Erhebung mit Ende der Feldphase mit dem gesamten Fragebogen erfolgen, um Effekte festzustellen, wir empfehlen aber darüber hinaus auch Zwischenerhebungen (z.B. nach einem Monat, drei Monate, 6 Monate) durchzuführen, um Veränderungsprozesse nachvollziehen zu können.

Unter der Annahme, dass ein Teil der StudienteilnehmerInnen Unterstützung bei der Beantwortung der Fragen benötigt, könnte im Rahmen von 24h QuAALity die Befragung mündlich durchgeführt werden. Dabei liest ein/-e VersuchsleiterIn die Instruktionen sowie die Fragen und Antwortmöglichkeiten vor. Zusätzlich sollte erläutert werden, dass die Fragen nun vorgelesen werden.

Beispielsweise könnte die mündliche Formulierung von P4 von Autonomie & Selbstbestimmung wie folgt lauten: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht

zu‘, zwei bedeutet ‚stimme eher nicht zu‘, drei ‚weder noch‘, vier ‚stimme eher zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen: In meinem Leben kann ich selbstbestimmt Entscheidungen treffen?“ Um die StudienteilnehmerInnen nicht durch zu lange Formulierungen zu belasten, können in der weiteren Folge die Verbalisierungen der Antwortstufen wie folgt abgekürzt werden: „Auf einer Skala von eins bis fünf, wobei eins bedeutet ‚stimme gar nicht zu‘ und fünf bedeutet ‚stimme voll und ganz zu‘, wie bewerten Sie die folgenden Aussagen:“ Die offene Frage P43 zu In Anspruch genommene Leistungen (Gesundheitssystem) „Welche Leistungen, z.B. Arztbesuch, Rezepte, stationärer oder ambulanter Aufenthalt, haben Sie in den letzten viel Wochen in Anspruch genommen?“ kann zusätzlich durch „[…] Bitte zählen Sie diese auf!“ ergänzt werden.

## 3. Anwendungsbeispiel Tätig-Sein & Humanpotential: HiStory – Sharing your stories of your heritage

**Kurzbeschreibung der AAL-Lösung:**[4] Das Projekt HiStory nutzt das Konzept des Geschichtenerzählens als Mittel zur Förderung der sozialen Integration, der kognitiven Aktivität und des subjektiven Wohlbefindens älterer Menschen. Das Projekt zielt darauf ab, eine Lösung zu schaffen, die es Menschen ermöglicht, persönliche Geschichten zu erzählen, zu teilen und zu konsumieren und so eine verbindende gemeinsame Erfahrung zu schaffen. HiStory bedient sich dazu bestehenden technologischen Komponenten und besteht aus folgenden Komponenten:

- Eine mobile App zum Aufzeichnen und Speichern persönlicher Geschichten. Die App unterstützt verschiedene Medienformate und erlaubt es, Geschichten mit anderen BenutzerInnen zu teilen bzw. Geschichten über die App abzurufen.
- Ein Online-Tool zum Suchen, Bearbeiten, Beschlagworten und Zusammenstellen von Geschichten zu verschiedenen Themen und für verschiedene Anwendungen, wie beispielsweise Museumsausstellungen, Stadtspaziergänge oder Unterrichtseinheiten in der Schule.

Die gesammelten Geschichten können darüber hinaus weiterverwendet werden, um innovative Dienstleistungen in den Bereichen Tourismus, Bildung und Kultur zu schaffen. Damit trägt HiStory zur kollektiven und aktiven Geschichtsschreibung (oral history) bei und fördert auf individueller Ebene das erfolgreiche Altern.
Zielgruppen des Projekts sind zum einen Storyteller (so genannte „Third Ager“, also ältere Personen, die mobil sind und aktiv am sozialen Leben teilnehmen können) und Story Consumer (Personen, die die gespeicherten Geschichten abrufen), sowie Story Mediators (Personen, die die Geschichten in einem bestimmten Anwendungskontext nutzen). In einem ersten Schritt werden bei diesen Zielgruppen im Rahmen von Interviews und Co-Design-Workshops

[4] Schallert, C. (2019); HiStory - Sharing your stories of your heritage; https://projekte.ffg.at/projekt/3110110

Anforderungen für eine Nutzung erhoben. In weiterer Folge wird basierend auf diesen Anforderungen ein Designkonzept erstellt, sowie eine Systemarchitektur erarbeitet und verschiedene anwendungskontextbezogene Apps entwickelt. Diese werden zunächst unter kontrollierten Bedingungen im Labor und dann auch im Feld in zwei längeren Feldtests mit verschiedenen Zielgruppen evaluiert.

| | |
|---|---|
| **Projektdaten:** | |
| **Laufzeit:** | 01.04.2019 - 31.03.2022 |
| **Fördergeber:** | Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) |
| | Europäische Gemeinschaft |
| **Programmleitung:** | Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) |
| **Programm:** | IKT der Zukunft: benefit – Demografischer Wandel als Chance |
| | AAL Programme 11. Ausschreibung: Smart Solutions for Ageing Well |
| **Projektleitung:** | Mag. Claudia Schallert |
| **Projektpartner:** | NOUS Wissensmanagement GmbH (Projektleitung) |
| | Hochschule Luzern – iHomeLab |
| | AIT Austrian Institute of Technology GmbH |
| | Nationaal Ouderenfonds |
| | Studio Dankl |
| | Vicino Luzern |
| | Ijsfontein |
| | Gemeinde Zutphen |

Die Funktionen von HiStory – das Teilen von biographisch-historischen Wissen– sollen dazu beitragen, dass sich ältere Menschen betätigen können, sinnstiftende Aktivitäten und ehrenamtliches Einbringen in den Bereichen Tourismus, Bildung und Kultur unterstützen und so das Wohlbefinden und die soziale Inklusion fördern. Die Lösung richtet sich vor allem an aktive ältere Menschen, die gestalten und sich einbringen möchten. Die Lösung wird dementsprechend dem EvAALuation$^2$-Anwendunbsbereich Tätig-Sein & Humanpotential zugerechnet. Als Key Performance Indicators (KPIs) wurden die Lebensqualität (inkl. Lebenszufriedenheit, Selbstwert und Selbstbild sowie sinnstiftende Aktivitäten), soziale Beziehungen (soziale Interaktion und Partizipation, ethische Richtlinien in der Technologieentwicklung) und Technologiedesign (User Experience, Accessibility, Nützlichkeit, subjektive Nutzungsintention) festgelegt. Darüber hinaus wurden auch StakeholderInneninteressen, beispielsweise das Marktpotential, die Zahlungsbereitschaft und die generelle Akzeptanz, als KPIs aufgenommen. Dieser multiperspektivische Zugang sowie die große Schnittmenge der KPIs aus HiStory mit den EvAALuation$^2$-Indikatoren zeigt die gute Eignung der Instrumente für das Projekt. Die KPIs sind noch nicht im Detail definiert. Dieser Schritt ist jedoch unbedingt notwendig, um die Validität der Erhebung überprüfen zu können. Diese Definitionen können unter Bezugnahme auf die operationalen Definitionen von EvAALuation$^2$ formuliert werden.

Im dritten Projektjahr wird der HiStory-prototyp mit insgesamt 120 StudienteilnehmerInnen (40 ältere Menschen pro Region) evaluiert. Drei Dienstleistungsmodelle stehen dabei im Zentrum

des Interesses: Mit dem Wien Museum wird in Österreich der Kulturbereich adressiert, mit Foxtrail Tourismus in der Schweiz und mit der niederländischen National Foundation for the Elderly und der Stadtrat von Zutphen werden einerseits der Bereich Tourismus und Kultur als auch der Bildungssektor untersucht. Die Durchführungszeit wird sechs Monate betragen, wobei vorab acht Monate für die detaillierte Ausarbeitung des Designs und der Vorbereitung der Studie vorgesehen sind. Neben den KPIs sollen auch die verschiedenen Nutzungskontexte verglichen werden.

Wie in Tabelle 27 ersichtlich, ist im Projekt vor dem Feldtest (Projektmonat 13 bis 30) eine Vorlaufzeit (Projektmonat 1 bis 12) für die Entwicklung und Konzeption von einem Jahr vorgesehen, sowie eine Nachlaufzeit (Projektmonat 30 bis 36) von sechs Monaten für die Evaluierung und Dissemination des Projektes. Abhängig vom jeweiligen Indikator, liegt die Ermittlung desselben, wie in der Tabelle ersichtlich, in der Phase des Feldtests, der Vorlaufzeit oder der Nachlaufzeit. Nähere Informationen dazu bieten zum jeweiligen Indikator die folgenden Absätze.

Im Rahmen der Umsetzung von HiStory entstehen **Investitions-, Installations- und Deinstallationskosten** durch die Implementierung Applikation, die i.d.R. einmalig in der Projektanfangsphase anfallen. Hierzu zählen z.B. die Programmierung der Applikation (Investition; Projektmonat 1 bis 12) und die Installation (Einrichtung und Einschulung; Projektmonat 13 bis 15). Am Ende des Feldtests sollten eventuelle Deinstallationskosten mitberücksichtigt werden (z.B. Demontage und Abtransport; ab Projektmonat 28 bis 30). **Humane Assistenzkosten** (für Schulung, Support und Serviceleistungen der EndnutzerInnen) sowie Aufwendungen für **Betriebsstoffe und Wartungskosten** (technische Betriebskosten (z.B. Strom), Wartungsleistungen für Softwareupdates etc.) stellen laufende Kosten dar, die in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen bezahlt und erfasst werden müssen (Projektmonat 13 bis 30).
Alle Ausgaben für Sachinvestitionen (Software, Betriebsstoffe (z.B. Strom) etc.) werden zu Einkaufspreisen des jeweiligen Zeitpunktes (Rechnungsdatum) ohne Berücksichtigung des abzugsfähigen Anteils an Mehrwertsteuern und ähnlichen Steuern erfasst. Bei der Installation und Deinstallation sowie Wartung handelt es sich vornehmlich um personalintensive Dienstleistungen, weshalb die jeweils benötigte Stundenanzahl pro Haushalt sowie der bezahlte Stundensatz an MitarbeiterInnen (inkl. etwaiger Overheadkosten) durch die ausführende Institution dokumentiert werden. Von den anfallenden Personalaufwendungen abzugrenzen sind allfällige Personalkosten, die einen direkten Beitrag zur Forschung & (Weiter-)Entwicklung der zu evaluierenden AAL-Lösung leisten. Diese müssen gesondert den Personalkosten der laufenden F&E-Aufwendungen zugerechnet werden, was sich im Projektalltag als schwierig erweisen könnte. Alternativ sollte in Betracht gezogen werden, die für die Installation, Wartung etc. entstandenen Personalkosten von den gesamten Personalkosten abzuziehen, und die daraus resultierende Differenz den **Personalkosten für Forschung & Entwicklung** (im Rahmen des Indikators Kosten und Erlöse bei der Entwicklung und Markteinführung) zuzuweisen. Die Personalkostenerfassung findet über den gesamten Zeitraum des Projektes statt (Projektmonat 1 bis 36).

Tabelle 27: Vorschlag zur zeitlichen Bestimmung der Parameterhebung in HiStory

| **Projektmonat** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Evaluierungsphase:** | **Vorlaufzeit** | | | | | | | | | | | | **Feldphase** | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Nachhaltigkeit** | | | | | |
| Investitionskosten | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Installationskosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deinstallationskosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Humane Assistenzkosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Betriebsstoffe und Wartungskosten | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Personalkosten (Kosten und Erlöse bei der Entwicklung & Markteinführung) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Berücksichtigung ethischer Richtlinien | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Aktive/Passive Nutzung | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Fehlerdaten | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Marktpotential | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Wirtschaftliches Potential aus erhöhter Erwerbsbeteiligung und ehrenamtlicher Tätigkeit | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |

Quelle: Eigene Darstellung

Die **Berücksichtigung ethischer Richtlinien** muss bereits beim Verfassen des Projektantrages sowie während der gesamten Laufzeit beachtet werden. Dazu gehört insbesondere in der Anfangsphase (Projektmonat 1 bis 14) die gezielte Information der potentiellen TeilnehmerInnen. Diese umfasst Hinweise über die Projektziele, den potentiellen Nutzen, die Labortestdauer, die Feldtestdauer, den zeitlichen Ablauf, die geplanten qualitativen und/oder quantitativen Befragungen, die freiwillige Teilnahme sowie zu Ausstiegsmöglichkeiten aus dem Projekt. Die Bestätigung über die ausdrückliche Information der geltenden Rahmenbedingungen erfolgt dabei schriftlich vor der Projektteststellung in den Haushalten durch Unterzeichnung des Informed Consent. Dieses informierte Einverständnis muss während der gesamten Dauer gewährleistet und kommuniziert werden.
Die Bestimmung des **Gesundheitszustandes** ist in diesem Projekt nicht vorgesehen, da keine direkten Effekte der App auf die Gesundheit angestrebt werden.
Eine **aktive Nutzung** der AAL-Komponenten liegt in dem Projekt HiStory dann vor, wenn die TeilnehmerInnen die Apps nutzen, um z.B. eine persönliche Geschichte aufzuzeichnen, eine Geschichte anzuhören oder wenn Beiträge verschickt werden. Bei einem Stadtspaziergang kann die App **passiv** im Hintergrund laufen und die Story Consumer benachrichtigen, wenn eine neue Story an diesem Ort verfügbar ist. Die Erfassung der Nutzungsdaten erfolgt automatisiert durch Logging.
Das Projektteam testet im Laborsetting die Systemfunktionen mit ProbandInnen und analysiert auftretende (subjektive wie objektive) **Fehlerdaten** vor dem Feldtest (Projektmonat 7 bis 12). Nach erfolgtem Feldtest läuft die AAL-Lösung im Regelbetrieb. Die auftretenden Fehler können protokolliert, analysiert und nach Möglichkeit behoben werden.
Die **finanzielle Belastung der EndnutzerInnen** hängt von der Implementierung der AAL-Lösung ab. Das Forschungsprojekt ermöglicht eine annähernde Berechnung der Kosten für die primären/sekundären/tertiären NutzerInnen im Fall einer Markteinführung. Nach Möglichkeit soll die marginale Zahlungsbereitschaft der EndnutzerInnen erhoben werden, um Rückschlüsse auf andere Indikatoren ziehen zu können.
Die Bestimmung des **Marktpotentials** sollte im letzten Projektjahr erfolgen (Projektmonat 25 bis 36), weil anzunehmen ist, dass bereits erste Ergebnisse der Akzeptanzanalysen von HiStory vorliegen. Derartige Analysen erlauben es, das System ggfls. zu überarbeiten, d.h. man reduziert oder erweitert es um bestimmte Funktionen, um die Marktreife voranzutreiben, bzw. kann über die Verknüpfung der Zahlungsbereitschaft mit sozio-ökonomischen Daten (z.B. Kaufkraft) das Marktvolumen geschätzt werden.

Hinsichtlich der Bestimmung des **wirtschaftlichen Potentials aus erhöhter Erwerbsbeteiligung und ehrenamtlicher Tätigkeit** kann das Ausmaß der ehrenamtlichen Tätigkeit der älteren Menschen in den jeweiligen Bereichen während der Feldtestphase geschätzt werden (Projektmonat 13 bis 30). Diesbezüglich werden die geleisteten Stunden (z.B. pro Woche) im Rahmen der Fragebogenerhebung dokumentiert und mit Daten der amtlichen Statistik verknüpft. Die Kombination der reaktiven Datenerhebung mit den non-reaktiven Messinstrumenten ermöglicht somit die Bestimmung des wirtschaftlichen Potentials der ehrenamtlichen Tätigkeit. Eine Auswirkung auf die Erwerbsbeteiligung ist nicht zu erwarten, da angenommen wird, dass es sich bei den TeilnehmerInnen ausschließlich um PensionistInnen handelt.

Für die reaktiv zu erhebenden Indikatoren wird **der Fragebogen für den Bereich Tätig-Sein & Humanpotential** zur Verwendung vorgeschlagen. Dieser beinhaltet Items zu:

- Bezahlte Tätigkeit (A1, A2, A3)
- Freiwilligenarbeit (A4, A5, A6, A7)
- Arbeitsunfälle (A8)
- Subjektiv relevanter Aktivitätsgrad (A9a-c)
- Kognitive und psychische Fähigkeiten (A10a-c)
- Physische Fähigkeiten (A11a-c)
- Autonomie & Selbstbestimmung (A12, A13, A14)
- Subjektiver Gesundheitszustand (A15, A16, A17)
- Lebenszufriedenheit (A18, A19, A20, A21, A22)
- Sicherheitsempfinden (A23, A24, A25)
- Alter(n)sbezogenes Selbstbild (A26, A27, A28)
- Selbstwert (A29, A30, A31, A32)
- Gesundheitsförderliches Verhalten (A33, A34, A35)
- Soziale Interaktion (A36, A37, A38)
- Soziale Teilhabe (A39, A40, A41)
- Digitale Inklusion (A42, A43, A44)
- Zahlungsbereitschaft (A45)
- Subjektive Nutzungsintention (A46)
- User Experience (A47, A48, A49, A50, A51)
- Wahlfreiheit des Leistungszugriffs (A52, A53)
- Stigmafreies Design (A54, A55, A56, A57, A58, A59)
- Privatsphäre aus NutzerInnensicht (A60, A61, A62)

Da es sich bei HiStory um unbezahlte Tätigkeit handelt, wird empfohlen, alle Items zu bezahlter Tätigkeit (A1, A2, A3) zu entfernen. In Bezug auf die Items zu gesundheitsförderlichem Verhalten (z.B. A33: „Ich mache bewusst Handlungen, die meine Gesundheit fördern (z.B. Sport oder gesunde Ernährung).“ sowie A34 und A35), auf welche HiStory nicht abzielt, da das Wohlbefinden und damit indirekt auch die Gesundheit über die soziale Interaktion und Partizipation gestärkt werden soll, kann im Falle des Einsatzes zusätzlicher Fragebögen und bei potentieller Überbelastung der ProbandInnen durch zu viele Items angedacht werden, diese ebenfalls auszusparen. Wir empfehlen dennoch, möglichst die gesamten Fragebögen anzuwenden, da die vorhandenen Messwertinterpretationsbelege (siehe Seite 21 für die Itemkennwerte und Gütekriterien) sich auf das gesamte vorliegende Instrument beziehen. In jedem Fall sollten für das Anwendungsbeispiel HiStory die Key Performance Indicators erhoben werden. Im Bereich der Vitalitäts- und Lebensqualität betrifft dies die Lebenszufriedenheit (A18, A19, A20, A21, A22), den Selbstwert (A29, A30, A31, A32) und das Selbstbild (A26, A27, A28) sowie die sinnstiftenden Aktivitäten. Zum Wirkungsnachweis Letzterer können die Items zum subjektiv relevanten Aktivitätsgrad (A9a-c) und ggf. dazugehörig die kognitiven und psychischen Fähigkeiten (A10a-c) und physischen Fähigkeiten (A11a-c) sowie die Autonomie und Selbstbestimmung (A12, A13, A14) herangezogen werden. Im Bereich der sozialen Ziele eignet sich die Operationalisierung der sozialen Interaktion (A36, A37, A38) und für die soziale Partizipation die Umsetzung der sozialen Teilhabe (A39, A40, A41). Im Bereich der Design- und Technikziele liegt eine direkte Operationalisierung für die subjektive Nutzungsintention (A46) sowie der User Experience (A47, A48, A49, A50, A51) vor. Die Nützlichkeit ist dabei ebenso abgedeckt, da sie durch das Item A51 („Die <Technologie> ist für mich nützlich.“) der User Experience erfasst wird. Da keine Kontrollgruppe im Forschungsdesign angedacht ist

und sich Wirkungen insbesondere im Bereich sozialer Inklusion über die Zeit entwickeln, empfehlen wir, den Fragebogen mehrmals einzusetzen. Es sollte, wie in den anderen Anwendungsbeispielen, eine oder mehrere Erhebung(en) vor Einführung der Lösung stattfinden, um den Ausgangswert zu ermitteln. Im Falle von mehreren Erhebungen sollten die Mittelwerte für die statistische Analyse herangezogen werden. Um die Belastung der ProbandInnen durch den Aufwand, Fragebögen auszufüllen, möglichst gering zu halten, empfehlen wir, diese nach einem, drei und sechs Monate vorzulegen. So kann der Ausgangspunkt mit dem Endpunkt verglichen werden (z.B. mittels *t*-Test für abhängige Stichproben oder Wilcoxon-Test) oder Zusammenhänge im Zeitverlauf betrachtet werden. Darüber hinaus bietet es sich auch an, die zentralen Tendenzen der verschiedenen Gruppen bzw. Anwendungskontexte (Tourismus, Bildung und Kultur) zu vergleichen.

Da es sich bei der NutzerInnengruppe von HiStory um eine technologieaffinere Gruppe handelt, kann angedacht werden, die Fragebögen digital auszugeben. So können auch schon während der Feldphase erste statistische Analysen berechnet werden. Wie bereits im Zusammenhang mit den weiteren Anwendungsbeispielen erwähnt, ist es auf jeden Fall ratsam, für alle TeilnehmerInnen und zu allen Zeitpunkten denselben Erhebungsmodus (z.B. Onlinebefragung, Papierfragebögen) beizubehalten, um die Effekte dieser konstant zu halten.

# Ausblick

In EvAALuation² wurde ein wichtiger Schritt getan, um das EvAALuation-Indikatorenset in die Praxis zu überführen, wodurch zukünftige Evaluierungen von AAL-Lösungen erleichtert werden sollen. Es wurden konkrete Datenerhebungsverfahren und Messinstrumente zur Erfassung und Bewertung auf subjektiver, institutioneller und gesellschaftlicher Ebene für die Bereiche Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential entwickelt. Für reaktive Daten wurden Frage- und Antwortitems für standardisierte Befragungen entwickelt. Im Bereich der non-reaktiven Verfahren wurden konkrete Erhebungsanleitungen erarbeitet. Darüber hinaus wurden Instruktionen, wie die Instrumente zu verwenden sind, Hinweise zur Vermeidung von Prozessfehlern und Datenauswertungshinweise zur Verfügung gestellt.

Die aufgegriffenen Anwendungsbereiche Gesundheit, Pflege & Betreuung sowie Tätig-Sein & Humanpotential sollen die Breite an vorhandenen AAL-Lösungen und ihre Wirkungspotentiale aufzeigen, die starke Forschungs- und Entwicklungstradition haben und auch weiterhin von Bedeutung sein werden. Die Einschränkung war notwendig, da nicht alle in EvAALuation erarbeiteten Indikatoren für alle AAL-Lösungen relevant sind (z.B. in Anspruch genommene Pflege- und Betreuungsleistungen), aber auch, weil sich zum Teil die konkreten Definitionen der Indikatoren in Abhängigkeit des Kontexts und der damit einhergehend angestrebten Wirkungen unterscheiden (z.B. Autonomie & Selbstbestimmung). Dennoch sind die Anwendungsbereiche nur ein Ausschnitt an möglichen Anwendungskontexten. Zukünftigen Forschungstätigkeiten obliegt es demnach, Instrumente für weitere wichtige Anwendungsbereiche, wie beispielsweise Wohnen, Wohnumfeld & öffentlicher Raum oder Transport & Mobilität (siehe „AAL Vision“ 2025 von Bertel et al., 2018) zu erarbeiten.

Neben dieser Vielfalt an AAL-Lösungsansätzen gilt es auch die Diversität älterer Menschen zu beachten. Die erarbeiteten Instrumente gehen nur eingeschränkt auf die Heterogenität innerhalb der Gruppe von älteren Menschen abseits der Ziele der AAL-Produkte oder -Services ein. Ältere Menschen haben unterschiedliche Lebenswelten, Gewohnheiten und Anforderungen, die es auch in den Studiendesigns zu reflektieren gilt. Die vorliegenden Ansätze müssen daher einer kritischen Betrachtung unterzogen werden und nachfolgende Projekte Aufbereitungen für spezifische NutzerInnengruppen, z.B. für Menschen, die mit Demenz leben, entwickeln und prüfen, ob die Operationalisierungen relevanten Wirkungen für Personen mit verschiedenen sozialen Identitäten, z.B. auf Basis von Geschlecht, sozialer Schicht oder *Race*, gerecht werden. Die in diesem Handbuch präsentierten Ergebnisse verstehen sich hier bewusst als Vorschlag, der zur Erweiterung und Verbesserung offensteht.

Obwohl in der Entwicklung der internationale Forschungsstand Einzug fand, wurden die vorliegenden Instrumente für den österreichischen Raum bzw. ein deutschsprachiges Publikum entwickelt. Forschung und Entwicklung findet jedoch in einem internationalen Raum statt, weshalb zukünftige Bestrebungen, insbesondere Übersetzungen und Adaptierungen, an den europäischen und globalen Raum gelten werden. Dabei sollen insbesondere inter- und transnationale Studien Beachtung finden.

Wie bereits im Handbuch zum EvAALuation-Indikatorenset festgehalten, muss auch an dieser Stelle erneut erwähnt werden, dass der AAL-Bereich einer starken Dynamik unterliegt und somit weder ein Indikatorenset noch dazugehörige Instrumente als abgeschlossen angesehen

werden können. Die vorliegenden Instrumente können als Ausgangpunkt dienen, weitere Ansätze zu entwickeln, diese Innovationen und zusätzlichen Wirkungsdimensionen zu erfassen.

# Literaturverzeichnis

AAL Association (2014): A Study concerning a Market Observatory in the Ambient Assisted Living field. Final Report. Ambient Assisted Living Association: Brüssel.

Ackerman, M.S. & Mainwaring, S.D. (2005): Privacy Issues and Human-Computer Interaction. In: Garfinkel, S., Cranor, L.F. (Eds), Security and Usability. Sebastopol, California: O'Reilly, 381–400.

Austrian Standards Institute ÖNORM (2011): EN ISO 19157 - Data Quality. ÖNORM Austrian Standards Institute (19157).

Atteslander, P. (2006): Methoden der empirischen Sozialforschung. Berlin: Schmidt.

Bélanger, F. & Crossler, R.E. (2014): Privacy in the Digital Age: A Review of Information Privacy Research in Information Systems. MIS Quarterly, 35(4), 1017–1041.

Bertel, D., Leitner, P., Geser, G., Hornung-Prähauser, V., Psihoda, S. & Zgud, J. (2018): AAL Vision 2025 für Österreich unter Einbeziehung relevanter Stakeholder und internationaler Trends. Studienbericht im Rahmen des Technologieprogramms benefit. Wien.

Bundesministerium für Gesundheit (2018): Vorsorge und Rehabilitation. Verfügbar unter https://www.bundesgesundheitsministerium.de/rehabilitation.html#c7309.

Butterfield, A. & Ngondi, G.E. (2016a): error. In: A Dictionary of Computer Science. Oxford: Oxford University Press.

Butterfield, A. & Ngondi, G.E. (2016b): failure. In: A Dictionary of Computer Science. Oxford: Oxford University Press.

Clarke, R. (1999): Internet privacy concerns confirm the case for intervention. Communications of the ACM, 42(2), 60–67.

Davis, F.D. (1989): Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.

Davis, Fred D.; Bagozzi, Richard P.; Warshaw, Paul R. (1989): User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. In: Management Science 35 (8), S. 982–1003. DOI: 10.1287/mnsc.35.8.982.

Demo, D. H., & Savin-Williams, R. C. (1992): Self-concept stability and change during adolescence. In: Lipka, R. P. & Brinthaupt, T. M. (Eds.), Self-perspectives across the life span. Albany, NY: State University of New York Press, 116–150.

Diaz-Bone, R., & Weischer, C. (2015): Methoden-Lexikon für die Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Diener, E. (1985): Satisfaction With Life Scale. PsycTESTS. https://doi.org/10.1037/t01069-000.

Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale. Journal of Personality Assessment, 49(1), 71–75.

Erhart, Michael; Wille, Nora; Ravens-Sieberer, Ulrike (2006): Die Messung der subjektiven Gesundheit: Stand der Forschung und Herausforderungen. In: Matthias Richter (Hg.): Gesundheitliche Ungleichheit. Grundlagen, Probleme, Perspektiven, Bd. 54. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 321–338.

Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann, U. (2005): Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung. 5. Auflage. Springer: Berlin.

European Commission DG Research & Innovation (2011): Toolkit Gender in EU-funded research. Hg. v. Yellow Window Management Consultants.

Faulbaum, F. (2014): Total Survey Error. In: Baur, N. & Blasius, J. (Eds), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, 687–699.

Faulbaum, F., Prüfer, P., & Rexroth, M. (2016): Was ist eine gute Frage? Die systematische Evaluation der Fragenqualität. Wiesbaden: Springer.

Felnhofer, Anna; Kothgassner, Oswald D.; Hauk, Nathalie; Kastenhofer, Elisabeth; Kryspin-Exner, Ilse (2013): Ethik-Checkliste zur Evaluation ethischer Aspekte von Studien im Bereich neuer Technologien unter Berücksichtigung älterer Menschen. ICARUS. Universität Wien.

Frieswijk, N., Buunk, B. P., Steverink, N., & Slaets, J. P. J. (2004). The Interpretation of Social Comparison and Its Relation to Life Satisfaction Among Elderly People: Does Frailty Make a Difference? The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 59(5), P250–P257.

Gesundheit Österreich GmbH (GÖG) (2013): Pflege – Ergebnisqualität. Ergebnisbericht.. Wien.

Gabler (2018, online): Marktpotenzial. Verfügbar unter https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/marktpotenzial-37387. Abgerufen am 03.12.2018.

Gabler (2018): Aufwendungen. Verfügbar unter https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/aufwendungen-30077.

Gabler (2019): Wirtschaftslexikon. Hg. v. Springer Gabler | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Online verfügbar unter https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/ethik-34332, zuletzt geprüft am 27.03.2019.

Goffman, E. (1963): Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall.

Gorse, C., Johnston, D., & Pritchard, M. (2012): safety. In: Gorse, C. (Ed.), A Dictionary of Construction, Surveying and Civil Engineering. Oxford: Oxford University Press.

Graffigna, G., Barello, S., Bonanomi, A., & Riva, G. (2017): Factors affecting patients' online health information-seeking behaviours: The role of the Patient Health Engagement (PHE) Model. Patient Education and Counseling, 100(10), 1918–1927.

Gustafsod, P.E. (2006): Gender Differences in Risk Perception: Theoretical and Methodological perspectives. Risk Analysis, 18(6), 805–811.

Hartson, H.R. & Pyla, P.S. (2012): The UX Book. Waltham, MA: Elsevier

Himme, A. (2007): Gütekriterien der Messung: Reliabilität, Validität und Generalisierbarkeit. In: Albers, D. Klapper, U. Konradt, A. Walter & J. Wolf (Eds.), Methodik der empirischen Forschung (2., überarbeitete und erweiterte Auflage). Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 375–390.

Himmelsbach J., Bobeth J., Garschall M., Aigner-Walder, B., Oberzaucher, J., Luger, A., Diensthuber, A., Lichtenberger, M., Schüßler, L. & Schwarz, S. (2017): EvAALuation. Indikatorenhandbuch für die Messung von Wirkungen und Effizienzsteigerungen. Wien, Villach & Linz.

Hofmann B. (2008): Vom Umgang mit Menschen – Benimmregeln für interaktive Systeme nach ISO 9241-110. Online verfügbar unter http://www.fit-fuer-usability.de/archiv/ein-fuehrung-in-die-iso-9241-110/, zuletzt geprüft am 22.03.2019.

Hoitsch,H.-J., Lingnau, V. (2007): Kosten- und Erlösrechnung: Eine controllingorientierte Einführung. 6. Auflage. Springer: Berlin.

ISO 9241-110 (2006): ISO 9241-110:2006. Ergonomics of human-system interaction -- Part 110: Dialogue principles. Hg. v. DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ISO. Berlin (9241-110). Online verfügbar unter https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-110:ed-1:v1:en, zuletzt geprüft am 21.03.2019.

ISO 9241-210 (2010): Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:2010). Int Stand Organ.

Kaminski, & Neisser (1994). Dorsch Psychologisches Wörterbuch. Bern: Hans Huber.

Kumpf, A., Prazak-Aram, B., Ruppe, G. & Rupp, B. (2014): AAL in der Praxis. Ein Leitfaden zur Implementierung von AAL-Testregionen und zur AAL-Effizienzmessung. Studienbericht im Rahmen des Technologieprogramm benefit. Wien.

Jedidi K. & Jagpal S. (2009): Willingness to pay: measurement and managerial implications. In: Rao, V.R. (Ed.), Handbook of Pricing Research in Marketing. Cheltenham, Northhampton: Edward Elgar Publishing, 37–60.

Kada, O.; Oberzaucher, J.; Aigner-Walder, B.; Krainer, D.; Ströckl, D.; Luger, A. (2017): Smart VitAALity. D6.1 Geplantes Studiendesign und Testplan (V.8).

von Känel, S. (2008): Kostenrechnung und Controlling: Grundlagen, Anwendungen, Excel-Tools. UTB:Stuttgart.

Kellogg Foundation (2001): Logic model development guide. Using logic models to bring together planning, evaluation, and action. Battle Creek : Kellogg Foundation.

Kent, M. (2006a): mental. In: Kent, M. (Ed.), The Oxford Dictionary of Sports Science & Medicine. Oxford: Oxford University Press.

Kent, M. (2006a): physical. In: Martin, E. (Ed.), Concise Medical Dictionary. Oxford: Oxford University Press.

Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969): Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. Gerontologist, 9(3), 179–186.

Leitner, P., Neuschmid, J., Ruscher, S., Kofler, M., Nesrin, A., Vigl, S. & Decarli, P. (2015): Taalxonomy: Entwicklung einer praktikablen Taxonomie zur effektiven Klassifizierung von AAL-Produkten und –Dienstleistungen. Studienbericht im Rahmen des Technologieprogramm benefit. Wien.

Link, B. G., & Phelan, J. C. (2001): Conceptualizing stigma. In Annual review of Sociology, 27(1), 363–385.

Martin, E. (2015): physical. In: Kent, M (Ed.), The Oxford Dictionary of Sports Science & Medicine. Oxford: Oxford University Press.

Mayer, H. (2004): Interview und schriftliche Befragung: Entwicklung, Durchführung und Auswertung. Oldenbourg: München.

Meng, Q., Xie, Z., Zhang, T. (2014): A single-item self-rated health measure correlates with objective health status in the elderly: a survey in suburban beijing. In: Frontiers in public health 2, S. 27. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00027.

Mittelstadt, B., Fairweather, N. B., McBride, N., & Shaw, M. (2011). Ethical Issues of Personal Health Monitoring: a Literature Review. ETHICOMP 2011 Conference Proceedings.

OECD (2016): Health at a Glance: Europe 2016. State of Health in the EU Cycle. OECD Publishing: Paris.

OECD (2018): Frascati Handbuch 2015. Leitlinien für die Erhebung und Meldung von Daten über Forschung und experimentelle. OECD Publishing: Paris.

Orem, D. (2001): Nursing: Concepts of practice (6th ed.). St. Louis: Mosby.

Porst, R. (2014): Frageformulierung. In Baur N., Blasius J. (Eds), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer VS, 687–699.

Pratt, M. G., & Ashforth, B. E. (2003): Fostering meaningfulness in working and at work. In Cameron, K. S., Dutton, J. E. & Quinn, R. E. (Eds.), Positive organizational scholarship. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 309–327.

Raisamo, R., Walldén, S., Suhonen, K., et al (2012): Design and evaluation of tamhattan: A multimodal game promoting awareness of health in a social and positive way. In: Raisamo, R., Walldén, S., Suhonen, K., et al. (Eds), Handbook of Research on Serious Games as Educational, Business and Research Tools. Hershey: IGI Global, 90–107.

Reichard, Y. K., Alricsson, M., & Werner, S. (2008): Self-related health, physical activity and musculoskeletal complaints in Swedish high school students. Minerva Pediatrica, 60(3), 263–271.

Scharf, A., Schubert, B. & Hehn, P. (2015): Marketing. Einführung in Theorie und Praxis. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel.

Schnell, R., Hill, P. B. & Esser, E. (1999): Methoden der empirischen Sozialforschung. Oldenbourg: München.

Schütz, A., & Sellin, I. (2006): Multidimensionale Selbstwertskala. Zeitschrift Für Klinische Psychologie und Psychotherapie, 36, 226–227.

Schwartz, S.H., Cieciuch, J., Vecchione, M., et al (2012): Refining the theory of basic individual values. Journal of Personality and Social Psychology, 103(4), 663–688.

Silva, A.O., Diniz, P.R., Santos, M.E., Ritti-Dias, R.M., Farah, B.Q., Tassitano, R.M., et al. (2018): Health self-perception and its association with physical activity and nutritional status in adolescents. Jornal de Pediatria.

Smith, H.J., Milberg, S.J. & Burke, S.J. (1996): Information Privacy: Measuring Individuals' Concerns about Organizational Practices. MIS Quarterly, 20(2), 167.

Stein, P. (2014): Forschungsdesigns für die quantitative Sozialforschung. In: Baur, N. & Blasius, J. (Eds.), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer, 135–151.

Stirn, H. (1980): Arbeitswissenschaft. Opladen: Leske+ Budrich.

Sozialministerium (2016): Pflegevorsorgebericht 2016. Verfügbar unter: https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=449.

Thomasma, D. C. (1984). Freedom, Dependency, and the Care of the Very Old. Journal of the American Geriatrics Society, 32(12), 906–914.

Tuomi, K., Ilmarinen, J., Jahkola, A., Katajarinne, L., & Tulkki, A. (1998): Work Ability Index. Finish Institute of Occupational Health.

Venkatesh, V. & Bala, H. (2008): Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Decision Sciences, 39(2), 273–315.

World Health Organisation (WHO) (2000): Ottawa-Chart zur Gesundheitsförderung, (November 1986). Verfügbar unter http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/129534/Ottawa_Charter_G.pdf?ua=1.

World Health Organisation (WHO) (2003): Adherence to long-term therapies: evidence for action. Genf: World Health Organization.

World Health Organisation (WHO) (2014): Verfassung der Weltgesundheitsorganisation (Stand am 8. Mai 2014). Verfügbar unter: https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19460131/201405080000/0.810.1.pdf.

World Health Organisation (WHO)(2016): Global Strategy on Human Resources for Health. Genf: World Health Organization.

Wingenfeld K. (2014): Pflegebedürftigkeit, Pflegebedarf und pflegerische Leistungen. In: Schaffer, D. & Wingenfeld, K. (Eds.), Handbuch Pflegewissenschaft. Studienausgabe. Weinheim: Beltz Juventa, 263–290.

Ziegelmann, J. P. (2002): Gesundheits- und Risikoverhalten [Health behaviors and risk behaviors]. In R. Schwarzer, M. Jerusalem, & H. Weber (Eds.), Gesundheitspsychologie von A bis Z (pp. 152-155). Göttingen, Germany: Hogrefe.

Zimbardo, Philip G. (1995): Zimbardo Psychologie. Berlin, Heidelberg: Springer.