

BACHELOR THESIS
Berivan Elmas

Value your Health - Wertorientierte Entwicklung einer Selftracking App

FAKULTÄT INFORMATIK UND DIGITALE GESELLSCHAFT

Faculty of Computer Science and Digital Society

Berivan Elmas

Value your Health - Wertorientierte Entwicklung einer Selftracking App

Bachelorarbeit eingereicht im Rahmen der Bachelorprüfung
im Studiengang *Bachelor of Science Informatik Technischer Systeme*
der Fakultät Informatik und digitale Gesellschaft
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuende Prüferin: Dr. Susanne Draheim
Zweitgutachter: Prof. Dr. Kai von Luck

Eingereicht am: 13. März 2026

Berivan Elmas

Thema der Arbeit

Value your Health - Wertorientierte Entwicklung einer Selftracking App

Stichwörter

Value-Based Software Engineering, Gesundheitsanwendung, Selbstüberwachung

Kurzzusammenfassung

Value Based Engineering ist ein modifizierter Softwareentwicklungsansatz, welcher ethische Werte im betroffenen Anwendungskontext des Produkts und auch die Werte im Produkt selbst berücksichtigt. Technologien werden als Wertträger verstanden, die die Stakeholderwerte im Nutzungskontext unterstützen oder behindern können. Herkömmliche Softwareentwicklungsprozesse berücksichtigen diese Werte nicht explizit, was zu einer Diskrepanz zwischen dem Produkt und den Bedürfnissen der Nutzer führen kann, die sich in Form von Wertkonflikten oder einer einfachen Missachtung relevanter Werte äußert. Diese Arbeit befasst sich mit der Entwicklung und Auswertung einer Selftracking App unter Nutzung wertorientierter Prinzipien mit dem Ziel, die Auswirkungen einer expliziten Berücksichtigung von Werten zu analysieren. Für das Vorhaben wird ein Entwicklungsprozess definiert, in welchem Werte ermittelt, analysiert und in den Entwürfen eingebunden werden. Die App wird für die Nutzung als Mental Health Assistant im Kontext des Arbeitsalltags einer fiktiven Person entwickelt, welche Angstzustände und Panikattacken erlebt. Der Assistent soll das Wohlbefinden der Person überwachen und in kritischen Momenten eingreifen. Dann werden bestehende, profitorientierte Technologien im Bereich der Achtsamkeit und gesundheitlichen Intervention herangezogen um festzustellen, ob die wertorientierte Herangehensweise im Vergleich zu ihnen die Abdeckung von Stakeholderwerten optimieren kann. Da im Rahmen dieser Arbeit ein Prototyp für einen vordefinierten Kontext entwickelt und nicht in einem realen Szenario getestet wird, sind die Ergebnisse auf diese Grenzen beschränkt und öffnen Möglichkeiten für weitere Arbeiten im Bereich Value Based Engineering sowie in der Entwicklung eines zugänglichen Mental Health Assistant unter Nutzung von Selftracking-Technologien.

Berivan Elmas

Title of Thesis

Value your Health - Value Based Development of a Selftracking App

Keywords

Value-Based Software Engineering, Health Application, Selftracking

Abstract

Value Based Engineering is a modified software engineering approach that takes into account the ethical values that are not only present in a products deployment context but also within the product itself. Technologies are understood as value laden in that they may support or hinder the fulfillment of stakeholder values within the context of use. Regular software engineering processes do not explicitly consider those values which may lead to a mismatch between the product and the needs of the users expressed as value conflicts or a simple disregard of a value. This thesis focuses on the development and evaluation of a selftracking app using value based principles. A development process is defined in which values are elicited, analyzed and embedded into the design with the intent to evaluate the impact of the explicit consideration of values in the development process. The selftracking app itself is developed for use as a mental health assistant in the context of the work life of a fictional person experiencing anxiety and panic attacks. It aims to track wellbeing and intervene during critical moments. Existing technologies in the realm of profitoriented mindfulness and health intervention are then considered in order to determine whether the use of value based engineering principles has an impact on the fulfillment of stakeholder values and can be classified as a worthwhile approach. As this work has been set to developing a prototype in a predefined context and can not be tested in a real world scenario, the results are limited to those boundaries and offer chances for further research in the areas of value based engineering as well as the development of an accessible mental health assistant making use of selftracking technologies.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	viii
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungen	x
1 Einleitung	1
2 Analyse	3
2.1 Stand der Wissenschaft	3
2.2 Stand der Technik	9
3 Szenario	13
4 Methodik	15
5 Umsetzung	20
5.1 Stakeholderanalyse	20
5.1.1 Stakeholderidentifikation	20
5.1.2 Rollenanalyse	20
5.1.3 User Stories	23
5.1.4 Baseline	26
5.1.5 Mental Health Assistant	31
5.2 Wertanalyse	33
5.2.1 Wertkonzeptualisierung	34
5.2.2 Konflikte	38
5.3 Wertpriorisierung	42
5.4 Entwürfe	43
5.4.1 Übersicht der Wertträger	57
5.4.2 Technische Durchführbarkeit	57
5.5 Folgeriteration	59
5.5.1 Stakeholderanalyse	59
5.5.2 Anforderungsspezifikation	61
5.5.3 Entwürfe	66
5.6 Implementierung	66
5.6.1 Der Prototyp	66

6	Evaluation	75
6.1	Vergleichsprodukte	75
6.2	Autonomie	76
6.3	Privatsphäre	77
6.4	Würde	78
6.5	Menschliches Wohl	79
6.6	Zugänglichkeit	82
6.7	Vertrauen	83
6.8	Auswertung	85
7	Fazit und Ausblick	88
A	Anhang	91
A.1	VBSE-Prozess	91
A.2	Stakeholdermapping Matrix	92
A.3	1. Iteration: Designalternative A für den Appstart	93
A.4	1. Iteration: Designalternative B für den Appstart	94
A.5	1. Iteration: Designalternative A für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion	95
A.6	1. Iteration: Designalternative B für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion	96
A.7	1. Iteration: Designalternative C für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion	97
A.8	1. Iteration: Design der Erinnerungsnachrichten-Funktion	98
A.9	1. Iteration: Designalternative A für Reality-Check	99
A.10	1. Iteration: Designalternative B für Reality-Check	100
A.11	1. Iteration: Designalternative C für Reality-Check	101
A.12	1. Iteration: Designalternative D für Reality-Check	102
A.13	Finales Design für den Start der Companion App	103
A.14	Finales Design für das innere Verhalten von ExecutingAssistantFunctions	104
A.15	Finales Design für die Vitalüberwachung und Panikdetektion	105
A.16	Finales Design des inneren Verhaltens von MonitoringHr	106
A.17	Berechnung des Stressscores	107
A.18	Liste verwendeter Tools	109
	Literatur	110

Selbstständigkeitserklärung

120

Abbildungsverzeichnis

1	Wertorientierter Prozess, welcher in dieser Arbeit verfolgt wird.	16
2	Stakeholdermapping Matrix	29
3	Priorisierung der Stakeholderwerte	43
4	Designalternativen für das Verhalten beim Start der App. (Anhänge A.3, A.4)	46
5	Designalternativen für die Dateneingabe und “Phone-A-Friend” Funktion. (Anhänge A.5, A.6, A.7)	51
6	Das Verhalten der Erinnerungsnachrichten. (Anhang A.8)	53
7	Designalternativen für das Verhalten beim Übungskatalog im Feature “Reality-Check”. (Anhänge A.9, A.10, A.11, A.12)	56
8	Statemachine zum Initialverhalten des entwickelten Smartphone-Prototyps. (Anhang A.13)	69
9	Statemachine zum inneren Verhalten des ExecutingAssistantFunctions-Zustand für die Datenzugriffe und -Operationen im Smartphone-Prototyp. (Anhang A.14)	71
10	Statemachine zur Vitalüberwachung und Angst-/Panikdetektion im Smartwatch-Prototyp. (Anhang A.15)	74
11	Inneres Verhalten für das Monitoring im Smartwatch-Prototyp. Ist sowohl im MonitoringHr- als auch im ExecutingVibrationPattern-Zustand vertreten. (Anhang A.16)	74

Tabellenverzeichnis

1	Stakeholdereinteilung in direkte und indirekte Rollen für Baselinekonzept	27
2	Featureübersicht für die Baseline auf Basis der User Stories	31
3	Stakeholdereinteilung in direkte und indirekte Rollen	31
4	Begründete Zuordnung von Stakeholdern zu Prioritäten. Die Prioritäten werden mittels der drei Kategorien hoch, mittel und niedrig angegeben. .	33
5	Die Konzeptualisierung, also Beschreibung und Einordnung, der identifizierten Werte.	36
6	Die ausgewählten Entwürfe und ihre getragenen sowie gefährdeten Werte.	57
7	Abgeänderte Stakeholderpriorisierung nach der ersten Iteration.	60
8	Konkrete Anforderungen an das Initialverhalten für den Entwurf aus Diagramm 4b.	61
9	Konkrete Anforderungen an die Handhabung der Daten aus Entwurf 5c der Anwendung.	63
10	Konkrete Anforderungen an den Erinnerungsmechanismus zum Entwurf 6 der Anwendung.	63
11	Konkrete Anforderungen an die Übungen und ihren Einsatz aus dem Entwurf 7d der Anwendung.	65
12	Weitere Anforderungen an die Companion App.	65
13	Weitere Anforderungen, die nicht spezifischen Designs zugeordnet sind. . .	65
14	Übersicht über die Sanktionspunkte. Je stärker ein Wert untergraben wird, desto mehr Punkte werden vergeben.	86

Abkürzungen

AFib Vorhofflimmern.

BfArM Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte.

DiGA Digitale Gesundheitsanwendung.

DTW Dynamic Time Warping.

ESE Ethical Software Engineering Repository.

EVR Elicited Value Rationale.

GAD Generalisierte Angststörung.

HR Herzfrequenz.

HRV Herzfrequenzvariabilität.

IRN Irregular Rhythm Notification.

MHA Mental Health Assistant.

PD Panikstörung.

SE Software Engineering.

SM State Machine.

TAP Therapeuten, Ärzte, Psychiater.

VBE Value-Based Engineering.

VBSE Value-Based Software Engineering.

VDAD Value Driven Analysis and Design.

VSD Value-Sensitive Design.

1 Einleitung

Lange Zeit war es so, dass die Rolle des Software Engineering (SE) als einfache funktionale Umsetzung technischer Anforderungen verstanden wurde. Das Produkt, die Anforderungen und der Entwicklungsprozess galten als wertneutral, sodass Anforderungen gleichgewichtig gewertet und eingebunden wurden, ohne Ethik als unumgehbare Dimension wahrzunehmen [Boehm, 2003]. Diese Herangehensweise kann auch heute noch wiedergefunden werden. Die Realität ist jedoch, dass Technologien Einfluss auf die Gesellschaft, das Individuum sowie dessen Verhalten haben und somit Relevanz auf der Wertebene besitzen. Eine Neutralität kann durch diese Betrachtung nicht mehr angenommen werden [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019; Vermaas u. a., 2011]. Stattdessen werden Systeme als Wertträger verstanden, die je nach Zusammensetzung ethischen Werten schaden oder sie stärken können [*Living in a Technological Culture*, 2026].

Diese Eigenschaft kann berücksichtigt werden, indem dem Entwicklungsprozess eine weitere Dimension hinzugefügt wird, die beachtet werden muss, wenn die Intention und der Effekt eines geplanten Systems beibehalten werden soll. Dieser Auftrag kann mit entsprechenden wertorientierten, nutzerzentrierten Gestaltungen der Entwicklungsprozesse entgegengenommen werden. Ein solcher Ansatz nennt sich Value-Sensitive Design (VSD), dessen Prinzipien und Methoden mit denen des klassischen SE verknüpft werden, um Value-Based Software Engineering (VBSE) Modelle zu bilden. Verschiedene Ausprägungen und Teilaspekte des VBSE werden bereits verwendet und ausgewertet. N. Salleh u. a. [Salleh u. a., 2019] zeigen in ihrer Arbeit von 2019 anhand von 139 Fallstudien, dass der Aspekt des Value-Based Requirements Engineering zu der Zeit am häufigsten Verwendung gefunden hat. 511 Arbeiten zitieren Werke zu Value-Based Engineering und Value-Based System Design, welche auf S. Spiekermanns Profil aufgeführt werden (Google Scholar, Stand: Februar 2026). In ihnen werden zum Teil auch die zitierten Vorgehen für die eigenen Entwicklungen angepasst und gewertet. Inzwischen wird VBSE auch in einem Master-Studiengang der WU Wien [WU Vienna University of Economics and Business, o. D.] vermittelt. Trotz dieser Vorkommnisse ist der Einsatz im SE jedoch kein Regelfall. Dabei spielen Werte sowie ihre Gefährdung im Gesamtkontext der Gesellschaft eine große Rolle und finden in Gesetzgebungen [JuraForum.de-Redaktion, 2026] und Unternehmensrichtlinien [DPG, 2026; Ignition, 2026] Beachtung. Daher stellt sich folgende Frage: Inwieweit können für einen bestimmten Use-Case Werte im SE-Prozess eingebunden werden und kann die Abdeckung der Anforderungen auf der Wertebene dadurch optimiert werden? Um dieser Frage nachzugehen wird in dieser Arbeit der Anwendungs-

kontext von alltagstauglichen Technologien für die mentale Gesundheit betrachtet. Im Rahmen dieser Bemühung soll anhand von wertorientierten Prinzipien ein Mental Health Assistant (MHA) Prototyp für den Arbeitsalltag entwickelt werden, welcher mittels Selftracking bei Stress, Angst und Panik helfen kann. Das im Prozess entstehende Wertverständnis und die Wertanforderungen an einen solchen Assistenten sollen als Grundlage dienen, den MHA auf einen Mehrwert in der Abdeckung der Werte zu untersuchen.

Für dieses Vorhaben werden in Kapitel 2 bisherige Arbeiten und Technologien im Bereich der mentalen Gesundheit sowie der wertorientierten Softwareentwicklung untersucht, um Mängel und Ansatzpunkte zu identifizieren, die in diese Arbeit einfließen können. Dann wird in Kapitel 3 der Kontext definiert, in welchem der MHA eingebettet werden soll. Der für die Entwicklung zu befolgende VBSE-Prozess wird in Kapitel 4 präsentiert. Die dort beschriebene Struktur gibt den Aufbau in Kapitel 5 vor, in welchem der Entwurf sowie die Implementierung des MHA erfolgen. In diesem Schritt wird parallel ein eigenes Vergleichsprodukt (im Folgenden synonym: Baseline) konzeptioniert. Für den Zweck der Arbeit folgt in Kapitel 6 eine Evaluation, in welcher das entstandene Produkt gemeinsam mit der Baseline aus Kapitel 5 und weiteren relevanten Technologien betrachtet wird. Dort soll im Hinblick auf die Wertanforderungen bewertet werden, wie sehr die Produkte diese erfüllen oder gegen sie verstoßen, um zu ermitteln, ob die Verwendung des VBSE Modells die Abdeckung kontextuell wichtiger Werte optimieren kann. Zum Schluss folgt in Kapitel 7 das Fazit und ein Ausblick für mögliche Folgearbeiten im Bereich VBSE und Mental Health Assistants.

2 Analyse

Der Kern dieser Arbeit kombiniert drei Gebiete: Value-Based Engineering (VBE), Wearables und Mental Health Assistance, wobei VBE von zentraler Bedeutung ist. Um eine Grundlage für die Perspektive und Motivation in diesem Vorhaben zu schaffen, werden in diesem Teil der Arbeit vorerst Ergebnisse einer Literaturrecherche zu diesen Themen präsentiert. Der erste Abschnitt befasst sich mit Wearables und ihrem Potential im Bereich der psychologischen Gesundheit.

Da in der Arbeit von T. Winkler und S. Spiekermann in [Winkler und Sarah Spiekermann, 2021] bereits Vorarbeit geleistet wurde, wurde der dort enthaltene Ansatz für den Abschnitt zu VSD befolgt, um Arbeiten zu finden, die sich mit der Anwendung von VSD befassen. Als Letztes wird ein Überblick zum Stand der Technik geschaffen, indem Geräte und Anwendungen im Bereich der MHAs und explizit der Panik-/Angstassistenten betrachtet werden.

2.1 Stand der Wissenschaft

Wearables: Alltagsassistenten für mentale Gesundheit

Wearables sind für diejenigen, die an Sport und Selftracking interessiert sind, eine vertraute Technologie. Abseits der privaten Nutzung für kleine Einblicke in fitnessbezogene Gesundheit bieten sie aber auch die Möglichkeit Rehabilitation und Monitoring außerhalb von Laborumgebungen durchzuführen und somit wichtige Daten im Alltag von Nutzern zu erfassen, die von Fachpersonal verwendet werden können [Mukhopadhyay, 2015]. Das ermöglicht ein hohes Potential für medizinische Interventionen und Assistenzsysteme. Ein besonderes Augenmerk wird für diese Arbeit auf die mentale Gesundheit gelegt, da psychische Erkrankungen weit verbreitet sind und stigmatisiert werden, was Betroffenen in ihrem Alltag schaden und sie sogar davon abhalten könnte, Hilfe in Anspruch zu nehmen [Stigma, Prejudice and Discrimination, 2026]. Exzessiver Stress kann dabei eine große Rolle spielen [Stress, 2020; Was verursachen Stresshormone im Körper?, 2026] und bietet sich als Anhaltspunkt für Unterstützungsbemühungen an. Mit Wearables öffnen sich in dem Sinne Möglichkeiten, über Messungen und Nutzerinteraktionen Betroffenen außerhalb einer medizinischen Institution zu helfen und auch während Krisen einzugreifen, anstatt sich auf reflektive, termingebundene Maßnahmen zu beschränken. Dahingehend besteht eine Sektion an Arbeiten und Forschern, die sich damit befassen, diese Möglichkeiten auszuschöpfen oder zu erweitern. Darunter existieren auch Arbeiten, die sich mit

der Erkennung von Panikattacken, Angst und dahinführend relevanten Veränderungen in den Vitalwerten anhand von Wearables beschäftigen. Im Folgenden werden daher diejenigen unter ihnen aufgeführt, deren Erkenntnisse zu nützlichen Vitalparametern und Assistenzumsetzungen für die Entwicklung des eigenen MHA Relevanz aufzeigen.

Eine dieser Arbeiten ist von G. Mascia u. a. [Mascia u. a., 2024], in welcher sie ein spezielles Wearable in Form eines Rings verwendeten, welcher für die Messung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) zuständig war. Eingesetzt wurde er für die Eignungsschätzung des HRV-Biomarkers als Indikator von Änderungen der mentalen Gesundheit Studierender. Es hat sich herausgestellt, dass die HRV ein vielversprechender Kennwert ist und mit kontextuellen Informationen ergänzt als Anhaltspunkt verwendet werden kann, um das psychische Wohl von Nutzern einzuschätzen. Betont wurde dabei, dass es sich um die nächtliche HRV handelt, da zu der Zeit die wenigsten Interferenzen auftreten würden.

Auch T. Iqbal u. a. haben Ermittlungen dazu angestellt, welche biologischen Indikatoren am besten für die Detektion von Stress und somit für die Prävention von darauf folgenden Erkrankungen geeignet sind [Iqbal u. a., 2021]. Hier wurde ebenfalls die HRV als nützlich anerkannt, zusammen mit der Atem- sowie Herzfrequenz. In [Huaroto u. a., 2022] wurde auf Basis einer Smartwatch ermittelt, welche Indikatoren über die gewählte Technologie messbar sind und besondere Auffälligkeiten zeigen, damit ihre Nutzbarkeit im Kontext einer Verhaltenstherapie eingeschätzt werden konnte. Die Teilnehmer der Studie empfanden die Idee hinter der Smartwatchnutzung generell als nützlich, aber ausbaubar.

Weitere Bemühungen wurden in [McGinnis, Lunna u. a., 2023] und [McGinnis, Loftness u. a., 2024] unternommen. Erstere Arbeit konnte ermitteln, dass über die Apple Watches der Studienteilnehmer Indikatoren wie Umgebungsgeräusche und Ruheherzfrequenz dafür genutzt werden können, Panikattacken am Folgetag vorherzusagen. Eine solche Funktion wäre laut Befragten sehr vorteilhaft, da eine Warnung vor einer sich anbahnenden Panikattacke nützlich für den Umgang mit dieser wäre. Auf der Logik aufbauend wurde sich in [McGinnis, Loftness u. a., 2024] darauf konzentriert, Apple Watch Daten mit gesellschaftlichem Kontext zu ergänzen. Dieser Kontext wurde über Social Media Posts in der Region des Nutzers abgegriffen, sodass politische und gesellschaftliche Aspekte in der Umgebung auf Korrelationen mit Panikattacken-Wahrscheinlichkeit geprüft werden konnten. Hier wurde für die Vorhersage einer Panikattacke am Folgetag also der Gedanke verfolgt, dass externe Stressoren wie das politische Klima zu einer beobachtbaren Verschlechterung der mentalen Gesundheit beitragen können.

Ein kurzgefasstes Experiment wurde von M. Sapounaki u. a. durchgeführt, in welchem anhand von festgelegten Schwellwerten zu Herzfrequenz (HR) und Tremoren Panikattacken erkannt werden sollten. Es wurden außerdem ausgewählte Melodien gespielt, um die Nutzer in einen Zustand der Beruhigung zu versetzen [Sapounaki u. a., 2017]. Dabei wurde das entwickelte Wearable-System mit einer kleinen Probandengruppe getestet, anhand derer gezeigt wurde, dass Panikattacken zu 100 % der Zeit erkannt werden konnten. Als Problem wurde jedoch erkannt, dass in verschiedenen Alltagssituationen auch ohne Panikattacken erhöhte Vitalwerte auftreten, wodurch die Schwellwerte übertroffen und Fehlalarme ausgelöst werden können.

Im Gegensatz zu den festen Schwellwerten wurde in [Cruz u. a., 2015] ein individualisierteres Vorgehen verfolgt. Die Anwendung sollte hier bei einer sich anbahnenden Panikattacke Interventionen in Form von Beruhigungsübungen einleiten. Die Erkennung erfolgt in diesem Versuch über die Atmung, HR und Hautleitfähigkeit — Vitalparameter, die bereits eine Stunde vor der Panikattacke Auffälligkeiten zeigen können [Meuret u. a., 2011]. Die Intervention erfolgte dann über eine Smartphone-App und eine Benachrichtigung, um den Nutzer auf die Situation aufmerksam zu machen. Zusätzlich wurde eine Art Coaching eingeführt, in welchem durch die gelieferten Daten zur Atemfrequenz dem Nutzer empfohlen wurde, langsamer oder schneller zu atmen. Für die Klassifizierung der Panikattacken wurden vorerst Daten gesammelt und anhand der Nutzerangaben einem sogenannten “Panikintervall” oder “Nicht-Panikintervall” zugeordnet. Die Autoren betonen hier auch die Individualität der Attacken und der Eigenangaben der Nutzer, was für die Entwicklung von Assistenzsystemen berücksichtigt werden sollte.

Die Erkenntnisse dieser Arbeiten bieten eine Grundlage für den MHA dieser Arbeit, da sie nützliche Vitalparameter und Informationen bieten, die für die Erkennung von Panikattacken und Angstzuständen verwendet werden können.

Werte und Value-Based Engineering

Im Rahmen einer wertorientierten Entwicklung reicht es nicht, sich auf die Erkennung psychischer Belastungen zu fokussieren. Es muss sich auch mit den Werten auseinandergesetzt werden, die von der Technologie beeinflusst oder von Nutzern erwünscht werden. In einigen Arbeiten wurden dafür Konzepte oder auch Technologien vorgestellt und Meinungen von Nutzern und Interessenten eingeholt, um zu ermitteln, was ihnen wichtig ist. Andere haben auch Aspekte des VBE verwendet, um die Werte explizit einzubinden.

Da einige der hier genannten Arbeiten sich an VSD Prinzipien bedienen, ist vorerst der Begriff zu klären. Wie in den nachfolgenden Arbeiten absehbar sein wird, können die Prozesse der wertorientierten Entwicklung variieren. Nach Definition von Friedman u. a. ist VSD ein iterativer Ansatz mit drei Phasen, wobei diese keine festen Vorgaben darstellen sollen [Friedman, P. Kahn u. a., 2006; M. Jacobs und S. Jacobs, 2022]. In der konzeptuellen Phase werden Stakeholder identifiziert. Es wird ermittelt, welche Werte und Stakeholder wie vom System beeinflusst werden könnten. Die zweite Phase befasst sich mit empirischen Untersuchungen dazu, wie sich das System im Anwendungsumfeld verhält und wie die Werte in dem Kontext zueinander stehen. Zuletzt gibt es noch die Phase zur technischen Untersuchung, in welcher sich je nach Entwicklungsstand damit befasst wird, die Werte zu konkretisieren und in die Entwürfe einfließen zu lassen. Falls bereits Umsetzungen existieren, werden diese darauf untersucht, welche Werte sie in ihrer aktuellen Form tragen und welche untergraben werden. Ein Entwicklungsansatz, in welchem das VSD genutzt wird, ist der VBSE Prozess zu finden in Spiekermanns *Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach* [S. Spiekermann, 2015], welcher im Methodik-Kapitel nochmals aufgegriffen wird. Von den nachfolgenden Arbeiten beschäftigen sich alle mit der Wertorientierung mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Kontexten.

In einer Studie zum Problemgebiet Burnout am Arbeitsplatz wurden Möglichkeiten für Stressmanagement und Meinungen zu verschiedenen Vorgehensweisen im Personal Sensing thematisiert [Adler u. a., 2022]. Die Studienteilnehmer sollten dafür im Alltag ihren Stress über passives Tracking mithilfe von Wearables und zusätzlich über manuelle Angaben festhalten. Festgehaltene Daten umfassten Dinge wie Schlaf, Bewegung, Arbeitszeit und Burnoutlevel sowie kontextuelle Informationen zum Stress. Diese Daten wurden dann der Arbeitsaufsicht freigegeben, die dann auch im regulären Alltag für die nötigen Veränderungen und Gespräche zur Burnout-Vorbeugung verantwortlich wäre. Hierbei hat sich ergeben, dass manuelle Kontextangaben und Selbsteinschätzungen für die Erkennung von

Stress und die Entwicklung von Gegenmaßnahmen wichtig sind, passives Tracking von den Nutzern aber vorgezogen wird, da das Stressmanagement sonst zu viel Aufwand für sie bedeuten würde. Das lässt darauf schließen, dass eine gestresste Nutzergruppe besonderen Wert auf Komfort legt. Zusätzlich wirkte es auf die Teilnehmer abschreckend, potentiell auf Basis von Informationen, welche außerhalb des Arbeitstags getracked wurden, bewertet oder überhaupt wahrgenommen zu werden. Hier spielten für sie Aspekte wie Privatsphäre, das Recht zur Selbstdarstellung, Kontrollverlust und das Verwischen der Grenzen zwischen Arbeit und Privatleben eine große Rolle.

In einem anderen Kontext wurde in [Epstein u. a., 2013] im Sinne von VSD beispielhaft der Usecase des Teilens von Messwerten zu körperlicher Aktivität betrachtet. Es geht hier um ein Feature, welches feingranulare Aktivitätsdaten von Nutzern mit anderen teilen soll, sodass die Bewegungen durch den Tag hindurch verfolgt werden können. In der Arbeit wurde nach den klassischen VSD-Prinzipien vorgegangen, indem die Stakeholder, Chancen und Risiken ermittelt wurden. Wie können die identifizierten Stakeholder definiert werden, wie verwenden sie die Technologie und wie werden sie von ihr beeinflusst? Welchen Chancen und Risiken sind sie ausgesetzt? Anhand dieser Perspektiven konnten wiederum Werte abgeleitet werden. Für ein besseres Verständnis und für die Einordnung der Designansätze sowie Werte wurden dann Konfliktermittlungen durchgeführt. Die verschiedenen Entwürfe der Anwendungs-Funktionen wurden in direktem Zusammenhang mit den Werten, die sie tragen und denen, die sie untergraben würden aufgeführt. Die Untergrabungen stellten dabei die Konflikte dar. Für die Designauswertung wurde sich weiter mit den Stakeholdern auseinandergesetzt, die sich in verschiedene Szenarien hineinversetzen sollten, um die geplanten Features zu bewerten. Anhand der Aufführung der verschiedenen Designansätze und der Stakeholder-Präferenzen für die Featureimplementierung wurde verdeutlicht, welchen Einfluss die Wertebetrachtung auf die Anwendung hat und wie sich Software je nach Perspektive und Kontext als Wertträger verhalten kann.

Eine Arbeit beschäftigt sich auch mit den Effekten und Meinungen zu Wearables und Stressmessungen, aus denen ethische Werte herauszulesen sind [Berg u. a., 2025]. Die Akzeptanz und kontinuierliche Nutzung einer Technologie und dessen Features für Gesundheitsmanagement ist wichtig, um positive Effekte zu erzielen. Damit die Funktionen jedoch genutzt werden, müssen auch nichtfunktionale Anforderungen (hier: Werte) beachtet werden. In dieser Studie wurden Nutzerpräferenzen für Stressregulation und Präventionshilfen ermittelt, die die Befragten dazu bewegen würden, eine solche Anwendung wie vorgesehen zu nutzen. Die Ergebnisse zeigen, dass ihnen Privatsphäre, Vertrauen so-

wie Autonomie und Kontrolle im Bezug auf Featurenutzung und Daten am wichtigsten sind. Persönliche Präferenzen, geschachtelte Anforderungen und Wertkonflikte erfordern eine Priorisierung, Abwägung und Kompromissbildung im Entwurfsprozess und setzen daher zusätzliche Arbeit voraus, um Menschen eine Technologie vermitteln zu können, die sie wirklich nutzen wollen. Die Einbindung von Nutzern im Entwicklungsprozess könne dabei hilfreich sein.

Weitere Versuche, wertorientierte Herangehensweisen anzuwenden bewegten sich abseits des Bereichs der individuellen Gesundheit und bemühten sich, eine direkte Verwendung vom VSD in Anspruch zu nehmen um so die Effekte dieser Entwurfsweise zu präsentieren. In [Thornton u. a., 2018] wurde VSD für die Entwicklung eines geschwindigkeitsregulierenden Features für autonome Fahrzeuge verwendet. Die Funktion sollte es ermöglichen, dass das Fahrzeug sich bei Fußgängerüberwegen korrekt verhält und die Sicherheit der Fußgänger gewährleistet. Die Autoren haben die VSD-Prinzipien angewandt, um die Werte der Stakeholder zu ermitteln und diese in das Design einfließen zu lassen. Dadurch konnte festgestellt werden, dass nicht nur die bereits verfolgten Werte wie Sicherheit und Effizienz in dem Kontext wichtig sind. Dazu wurde eine Werteliste anhand einer Stakeholderanalyse erstellt, jedoch wurden die Werte auch explizit definiert, da Werte je nach Definition anders verstanden werden und die Entwürfe “falsch” beeinflussen können. Abschließend wurde am Ende der Iteration anhand der empirischen Analyse aufgeführt, dass vorerst nicht beachtete oder nicht priorisierte Werte wie der Komfort der Menschen im Fahrzeug noch nicht gewährleistet werden konnten und Analysephasen sowie Iterationen aus diesem Grund nicht vernachlässigt werden sollten.

In einem erweiterten Ansatz in [Cawthorne und Cenci, 2019] wurde ein humanitärer Fracht-Drohnen-Prototyp entwickelt. Es wurde dabei ein zweifach iterativer Ansatz verfolgt, bei dem eine bestehende Technologie retrospektiv anhand der drei VSD-Schritte analysiert wurde. Im zweiten Schritt wurde dann auf Basis der identifizierten Werte, Konflikte und bestehenden technologischen Implementierungen die Prospektive eingeleitet. Ziel war es, einen Drohnenentwurf zu erstellen, der menschliche Werte konkret im Design berücksichtigt und in der Hinsicht besser ausfällt als das gewählte Baseline-Modell. In einem Vergleich zwischen den beiden Entwürfen konnten die Autoren Mängel und Risiken in der VSD-Nutzung aber auch gelungene Verbesserungen in ihrem eigenen Design ermitteln. Ein ähnliches Vorgehen wird auch in dieser aktuellen Arbeit identifizierbar sein.

Die Erkenntnisse, besonders im Bezug auf die identifizierten Werte im Bereich der Stressbehandlung und die Vorgänge sowie Anmerkungen zum VSD-Prozess sind hilfreich und bewegen sich in die Richtung, die auch in dieser Arbeit befolgt werden soll. Ein wichtiger Unterschied, der sich bemerkbar machen wird, ist der stärkere Individuenbezug des MHA durch den Anwendungskontext. Weiterhin wird in den aufgeführten Werken retrospektiv auf bestehenden Systemen gearbeitet, während hier ein neues System entwickelt werden soll.

2.2 Stand der Technik

Während Forschungsarbeiten wichtige Erkenntnisse für die wertorientierte Entwicklung des MHA liefern, sind auch bestehende Lösungen im Bereich Wellness und Mental Health Assistance von Interesse. Abseits von Meditations- und Journaling-Apps gibt es Anwendungen, die spezifisch dafür ausgelegt sind, bei Angst und Panik im Alltag zu helfen.

Die Zusammensetzung von Apps wie *Breethe* [*Breethe*, 2025] zielt darauf ab, bei der Beruhigung der Nutzer zu helfen, sodass sie negative Gedanken und Stress mit Ruhe konfrontieren können. Da nicht jede Herangehensweise für jeden Nutzer die gleiche Wirkung hat, wird ein breites Angebot an Meditations- und Atemübungen präsentiert. Nutzer können Ziele setzen wie z.B. “Deal with Anxiety” oder kurze Tests zur Selbstwahrnehmung durchführen, damit passende Übungen vorgeschlagen werden. Es werden alternative Therapien angeboten wie Tapping [*Was ist die Tapping-Methode?*, 2025] oder Musiktherapie. Außerdem gibt es Schlafhilfen und Musikplaylists die beruhigend wirken sollen. Mehr Interaktivität wird über einen Therapie-Chatbot geboten. *Experience Calm* [*Experience Calm*, 2025] und *Headspace* [*Headspace*, 2025] sind ähnliche Apps und weisen featuretechnisch keine großen Unterschiede zu *Breethe* auf. Eine weitere Gemeinsamkeit ist, dass die meisten Inhalte nur über ein kostenpflichtiges Abo zugänglich sind. Zudem bieten sie keine Erkennungen oder automatische Interventionen für Zustände der Angst oder Panik an.

Auch *Rootd: Angst & Panik Linderung* [*Rootd*, 2025] hat eine kostenpflichtige Version, alle erworbenen Features bieten jedoch eine Auswahl an kostenlosen Inhalten an. Auch hier werden Meditations- und Soundeinheiten sowie Informationsblöcke zu Themen wie Angst und angstlindernde Lebensstiländerungen angeboten. Zusätzlich werden hier Minispiele und Journaling für Selbstreflektion angeboten. Beim Verwenden der App werden Nutzende mit dem Rootd Maskottchen konfrontiert und von diesem begleitet. Über einen

Mood-Barometer, Affirmations-Nachrichten und tägliche Missionen sollen Nutzer zur regelmäßigen Nutzung der App angeregt werden. Es gibt auch einen Panikbutton, der bei Betätigung wahlweise textuelle oder gesprochene Affirmationen auslöst.

In der non-profit Anwendung *Self-help App for the Mind SAM* [SAM, 2025] können zusätzlich zu Übungsinhalten auch Triggereinträge vorgenommen werden. Im Gegensatz zu den bisherigen Apps wird hier auch auf die Gemeinschaft der Nutzer gesetzt, sodass Erkenntnisse, Tipps und Fragen miteinander ausgetauscht werden können. Übungen und Selbsteinschätzungen sind in die Kategorien “Ängstlich”, “Depressiv”, “Einsam” und “Überfordert” unterteilt. Einige der Inhalte enthalten Links zu externen Webseiten, die Appfunktionalität ist also nicht vollständig intern gekapselt.

Auch *Breathe2Relax* [Breathe2Relax, 2025] ist eine kostenlose Anwendung —und die erste auf dieser Liste, die eine Smartwatcherweiterung anbietet. Der Fokus liegt auf Atemtechniken, wobei die Übungen je nach präferiertem Atemrhythmus personalisiert werden können. Mit der Smartwatch können die Effekte der Übungen über die HR vor und nach der Durchführung gemessen werden. Zudem werden extensive Informationen über Stress angeboten und dessen Auswirkungen auf den Körper visualisiert.

Aktiv für die mentale Gesundheit! [Aktiv für die mentale Gesundheit!, 2025] ist ein kostenpflichtiger, 6 wöchiger Kurs für die Stressvorbeugung durch Änderungen im Lebensstil. Dabei wird ein Fitnessstracker verwendet, um Schlaf- und Aktivitätstracking durchzuführen und die Daten in der zugehörigen Smartphoneapp auswerten zu lassen. Die Auswertungen sollen ein Beleg für die erfolgreiche Umsetzung der Kursinhalte sein. Wichtig zu beachten ist, dass der Fitnessstracker sich mit Apple Health synchronisieren können muss und der Freischaltcode für den Kurs nur 6 Monate gültig ist.

Smartwatches wie die *Garminwatch* [Garmin und subsidiaries, 2025] legen ihren Fokus auf Fitness und nutzen ihre bestehenden Technologien zusätzlich für die Stressdetektion, sodass interessierte Nutzer einen abgerundeteren Überblick über ihr Wohlbefinden haben. Dazu zählen auch Fitbit-Geräte, unter denen ausgewählte Modelle die *Body Responses* Funktion anbieten. Sie verwendet Indikatoren wie die HR, HRV, elektrodermale Aktivität und Hauttemperatur, um Stress zu erkennen [McHugh-Johnson, 2024] und bei erhöhtem Stress eine Benachrichtigung auslösen. Auch ohne die *Body Responses* Funktion bietet die Fitbit App eine *Stress & mindfulness* Kachel an. Sie enthält Einträge zur Anzahl an Tagen, an denen Achtsamkeitsübungen durchgeführt wurden, sowie den Stressmanagementscore. Der Score wird auf Basis von HR, HRV, Schlaf- sowie Bewegungsdaten berechnet. Außerdem kann die aktuelle Stimmung eingetragen werden. Diese Kachel

funktioniert in Verbindung mit der *Fitbit Relax* Smartwatch-App, welche eine geführte Atemübung anbietet. Darin werden die Inhalations- und Exhalationsphasen mithilfe wachsender und schrumpfender ballonähnlicher Visualisierungen dargestellt. Über kurze Vibrationen werden die Phasenwechsel zusätzlich signalisiert. Die Übungsdauer kann zu Beginn eingestellt werden und kann zwischen 1 und 15 min betragen. Zum Schluss wird eine Zusammenfassung angezeigt, in der unter anderem die Stimmung ergänzt werden kann und die vorherige sowie aktuelle HR angegeben wird.

Im Gegensatz zu den vorherigen Uhren wurde die *NOWATCH* [*NOWATCH*, 2025] explizit für Stress- und Gewohnheitstracking entwickelt. Hierfür werden nicht nur direkt Stress und dessen Dauer sowie Variation, sondern auch HR, HRV, umfassende Schlaf- und Aktivitätsdaten gemessen. Anhand von zusätzlichem Emotionslogging werden mithilfe von Mustererkennung Interventionen in Form von Vibrationen ausgelöst, wenn problematische Verhaltensmuster oder Stress-Trigger identifiziert werden, sodass Nutzer zur Selbstreflektion angeregt werden.

Die oben genannten Umsetzungen sind bis auf monetäre Anforderungen frei zugänglich für jede Person, die die nötigen Geräte besitzt. Dies liegt daran, dass sie nicht als Medizinprodukte zertifiziert sind. Sie dürfen also nicht als Behandlungsmethoden oder Diagnosetools für psychische Erkrankungen geworben werden. Echte Medizinprodukte, die sich mit Angst- und Panikstörungen befassen, sind in Deutschland als Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs) gelistet und können nur mit einer Verschreibung oder einem Diagnosenachweis erhalten werden.

Im DiGA-Verzeichnis vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) [*DiGA-Verzeichnis*, 2026] sind 33 zugelassene Anwendungen nach dem Filter “Psyche” gelistet (Stand: Januar 2026). Davon sind 20 im Google Play Store erhältlich, 4 mit dem Schlüsselwort “Angst” und 3 davon mit ICD-10 Labels mit dem Schlüsselwort “Panikstörung” versehen. Relevante DiGA werden nachfolgend aufgeführt.

HelloBetter Panik und *Selfapys Online-Kurs bei Generalisierter Angststörung* sind beides Onlinekurse, bei denen es um die Vermittlung von Wissen und Strategien für den Umgang mit Panik- —im Falle von *HelloBetter*— und Angststörungen —im Falle von *Selfapy*— geht. Beide Kurse werden mit psychologischer Betreuung durchgeführt.

Auch *Mindable* [*Mindable*, 2026] ist ein Onlinekurs für die Wissensvermittlung. Hier liegt der Schwerpunkt auf der Gewöhnung an die Symptome von Panik und Agoraphobie. Während Konfrontationsübungen können Symptome und Angstverläufe aufgezeichnet

werden. *Invirto* [*Invirto*, 2026] bietet zusätzlich zur Wissensvermittlung einen alternativen Ansatz für Expositionstherapien an, indem VR-Technologie verwendet wird.

Während all diese Technologien in ihrem Kern für die Unterstützung des Nutzerwohls gedacht sind, fallen dennoch einige Merkmale auf, die in dieser Arbeit adressiert werden sollen. So ist es zwar hilfreich und wichtig, Betroffene über ihren Zustand zu informieren und über Strategien und Lebensstiländerungen eine nachhaltige Verbesserung ihrer Gesundheit zu bewirken, aber auf akute Probleme, die Betroffene überfordern und ihre mentale Lage verschlechtern können, wird in den meisten Fällen nicht geachtet. Nur wenige dieser Anwendungen nutzen Wearabletechnologien zu ihrem Vorteil und nur die *NOWATCH* und Pixelwatches mit der *Body Responses*-Funktion bieten eine Form der automatischen Intervention auf Basis von physiologischen Messwerten an. Eine Erkennung, sei es Stress, Angst oder Panik, ist auch nur bei diesen spezifischen Uhren aufzufinden. Andere Anwendungen setzen darauf, dass Nutzer einschätzen und von sich aus akzeptieren können, dass sie Hilfe brauchen und selbstständig eine Psychoedukation oder Übung starten. Hinzu kommt die Datenschutzproblematik, die bei DiGAs durch strikte Vorgaben für Gesundheitsdaten zwar entschärft wird, bei Nicht-Medizinprodukten aber bedacht werden muss. Die Handhabung der Daten reicht da von keiner Datenerhebung z.B. in *Breathe2Relax* bis hin zur Weitergabe an Dritte für Werbezwecke [* *Datenschutz nicht inbegriffen*, 2026].

Diese Problematiken und nützliche Herangehensweisen werden nochmals in den Kapiteln zur Entwicklung und Evaluation des MHA aufgegriffen.

3 Szenario

Im vorherigen Kapitel wurde ein Überblick über die bisherigen Erkenntnisse und Umsetzungen im Bereich der Mental-Health-Anwendungen sowie der Verwendung von werteorientierten Entwicklungsansätzen gegeben. Dabei wurden Messansätze, ethische Werte und allgemeine Herausforderungen in Betracht gezogen und Eigenschaften sowie Mängel in bestehenden Technologien identifiziert. Vor der Entwicklung gilt es noch, einen Anwendungskontext zu definieren, in welchem der MHA eingebettet werden soll. Daher wird hier ein Szenario präsentiert, welches die Relevanz eines solchen Assistenten verdeutlicht.

Angststörungen sind weit verbreitete psychische Erkrankungen, für die es diverse Therapiemöglichkeiten gibt. 2019 waren sie die am meisten vertretene mentale Erkrankung weltweit. Betroffen waren zu dem Zeitpunkt etwa 301 Millionen Menschen, darunter Kinder, Jugendliche und auch Erwachsene. Diese Zahl ist im Jahre 2021 auf 359 Millionen angestiegen [*Anxiety disorders*, 2025]. Angststörungen haben mehrere mögliche Ausprägungen und können Alltagssituationen erschweren, die für Menschen ohne diese Erkrankung unproblematisch sind. Ein Beispiel dafür ist ein regulärer Arbeitstag. Folgende Situation kann sich dabei vorgestellt werden:

Anna ist eine Person mit Angststörung. Sie hat häufiger Panikattacken und Angstzustände getrieben durch Leistungsdurck und soziale Ängste. Auf der Arbeit hat sie einen Auftrag bis zum Ende der Woche zu erledigen. Sie muss bis zur Mitte der Woche eine Konzeptpräsentation vorbereiten und diese dem Team vorstellen. Am Freitag-Nachmittag steht der große Pitch vor dem Kunden an. Während das eine Person bereits nervös machen kann, können Menschen mit einer Angststörung stärkere Effekte davontragen. Anna beginnt den Arbeitstag und ist bereits durch die erste Deadline sehr angespannt. Sie zweifelt an ihren Fähigkeiten und hat schon regulär Angstzustände wenn sie mit ihren Kollegen, besonders den Managern und Teamleitern, interagiert. Die ständigen negativen Gedanken und physiologischen Symptome der Angst erschweren es ihr deutlich, sich auf die Arbeit zu konzentrieren. Die Zeit schreitet voran aber sie hat kaum etwas geschafft, weil sie in ihrer Angst verwickelt ist. Sie nimmt die Kollegen um sich herum wahr und stellt sich vor, dass diese sie beobachten. Nach einiger Zeit reißt ein wohlmeinender Kollege sie aus ihrer Abwärtsspirale um zu fragen, wie weit sie gekommen ist. Sie hat nicht einmal bemerkt, wie viel Zeit vergangen ist und wird mit ihrer halbfertigen Präsentation konfrontiert. Bildet sie es sich ein oder war die Nachfrage wertend gemeint?

Die folgenden Tage über ist sie angespannt und wie in Trance. Die Präsentation kann sie aufgrund ihrer Symptome erst kurz vor dem internen Meeting fertigstellen. Danach arbeitet sie an Ausbesserungen für den Pitch. Eigentlich sollte alles gut verlaufen, bis auf ein paar fehlende Details haben zumindest die Manager Gefallen an den Inhalten gefunden. Laut ihnen kann nicht viel schiefgehen. Aber die Meinung teilt Anna nicht. Sie hat sich bereits alle möglichen Katastrophenszenarien ausgemalt.

Beim Pitch stottert sie ab und zu. Sie hat das Gefühl sie redet zu schnell oder zu undeutlich. Ihre negative Gedankenspirale und Symptomatik baut sich nun schon seit einer Weile auf. Bei der ersten Nachfrage, die sie nicht beantworten kann, erreicht ihre aufbauende Angst dann ihren Höhepunkt. Sie kennt einige Atemübungen, die sie anwenden sollte aber kann keinen klaren Gedanken fassen. Ihre nachfolgende Panikattacke hätte vielleicht vermieden werden können, wenn sie rechtzeitig Unterstützung bekommen hätte. Aktuell verschlimmert sie sich unter den Blicken der Kunden nur.

Dieses Szenario zeigt eine von vielen Situationen, die Menschen an ihre Grenzen treiben und nicht ewig vermieden werden können.

Die Herausforderung ist es, mit der Angst umzugehen, um wieder die Kontrolle über das eigene Leben zu erhalten. Anna traut sich nicht, mit anderen über diese Probleme zu sprechen. Nicht mit ihren Vorgesetzten und schon garnicht mit Ärzten. Sie weiß aber, dass es so nicht weitergehen kann. Spätestens beim nächsten Kundengespräch wird diese Situation wieder auftreten, da ist sie sich sicher. Sie wünscht sich, dass es eine Methode gäbe, wie sie im Alltag unterstützt werden könnte, ohne dass sie sich jemandem anvertrauen muss.

4 Methodik

Das definierte Szenario aus Kapitel 3 sowie die Erkenntnisse aus 2 bilden den Grundstein für die Entwicklung des MHA. In diesem Kapitel wird die Methodik beschrieben, anhand welcher der MHA für Annas Situation entwickelt und die Leitfrage beantwortet werden soll.

Um die Entwicklung mithilfe eines wertorientierten Ansatzes zu gestalten, gilt es vorerst, die Methode für das Vorgehen zu definieren. Für die wertebasierte Entwicklung von Software müssen ethische Werte im Gesamtprozess berücksichtigt werden. Dafür gibt es bereits verschiedene Ansätze. Beim VBSE nach Spiekermann [S. Spiekermann, 2015] wird das iterative VSD gemeinsam mit analytischen Schritten mit einem Wasserfallmodell der Softwareentwicklung kombiniert. In der modernen Entwicklung wird jedoch häufig mit agilen Methoden gearbeitet. Iterationen sind ein Teil davon. Jedoch sind auch die Handhabung der entstehenden Artefakte, das Vorgehen in der Entwicklung und die Zusammenarbeit mit Stakeholdern bei Gewährung von flexiblen Veränderungen in Design und Umsetzung ein wichtiger Teil von Agile. Ansätze, die VBSE mit Agile kombinieren, sind unter anderem im *Ethical Software Engineering Repository (ESE) Repository* [ESE, 2025] zu finden. Darin werden Vorgehensvorschläge und nötige Artefakte präsentiert, um VSD zu integrieren und für das eigene Vorgehen anzupassen. Als Ergänzungsmaterial wird darin auch auf *Value Driven Analysis and Design (VDAD)* [VDAD, 2025] verwiesen.

Für diese Arbeit wird sich an den drei benannten Quellen orientiert, um ein eigenes Vorgehen für die Entwicklung des MHA zu definieren. Eine Darstellung des Vorgehens ist in Abbildung 1 (auch im Anhang A.1) zu sehen. Wichtig zu beachten ist dabei, dass aufgrund der zeitlichen Begrenzung insgesamt zwei Iterationen durchgeführt werden und die erste in ihrem Durchlauf modifiziert wird. Die in der Abbildung zu sehenden schwarzen Pfeile markieren den Ablauf der ersten Iteration. Nachdem in der zweiten Iteration die Entwürfe finalisiert werden, folgt der Prozess den blauen Pfeilen und endet für diese Arbeit nach der Evaluationsphase. Im Normalfall würde jedoch jede Iteration bis zur Evaluation laufen und bedarfsabhängig den neuen Zyklus bei der Stakeholderanalyse starten. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels folgt eine Übersicht zum befolgten Prozess.

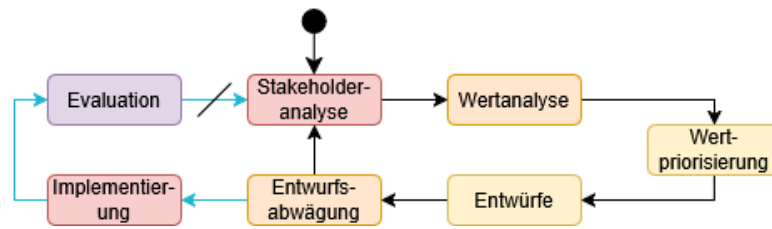


Abbildung 1: Wertorientierter Prozess, welcher in dieser Arbeit verfolgt wird.

Schritt 1: Stakeholderanalyse Dieser Schritt umfasst die Stakeholderidentifikation, die Analyse ihrer Rollen im Anwendungskontext, die Formulierung von User Stories und die Ableitung von Werten. Zentral ist dabei der Bezug auf das definierte Szenario aus Kapitel 3. Nach der Identifikation der Stakeholder wird ihre kontextuelle Rolle analysiert, indem sich an den Fragen aus Schritt 2.2 des WHO Stakeholder Mapping Guide orientiert wird [*Stakeholder Mapping Guide*, 2025].

Für das weitere Verfahren werden anteilig Methoden aus ESE [ESE, 2025] und VDAD [Kapferer u. a., 2024] verwendet, um ein konkretisierteres Vorgehen für die Werteermittlung zu haben. Dafür wird sich an dem Schritt “Story Valuation” aus ESE und Schritt 3 aus VDAD orientiert. “Story Valuation” umfasst die modifizierte Formulierung von User Stories. Reguläre User Stories werden dabei um den Wertebezug erweitert in Form von “Elicited Value Rationale (EVR)”. EVR können mit dem Muster “sodass <Wert> gefördert wird.” formuliert werden. Diese Werte werden auch mithilfe von Schritt 3 aus VDAD ermittelt. Er umfasst die Ableitung von Werten über “Value Impact Mapping”, wo geprüft wird, welche Werte durch das System oder Feature beeinflusst werden. Erhaltene Erkenntnisse werden um weitere relevante Stakeholder und Werte ergänzt. Zum Schluss werden die Stakeholder priorisiert, um die Relevanz ihrer Rollen und Anforderungen für die Entwicklung des MHA einschätzen zu können.

Für den Zweck dieser Arbeit ist es sinnvoll, hier auch bereits ein profitorientiert gedachtes Vergleichsprodukt für das Evaluationskapitel zu konzeptionieren. Dabei soll ein gleichartiges Produktkonzept ohne Wertorientierung entstehen, um mögliche Unterschiede zum MHA bezüglich der Abdeckung der Wertanforderungen ermitteln zu können. Für das Baseline-Konzept kann sich an den Ergebnissen der Stakeholderanalyse, bis auf ihre Priorisierung, bedienen werden.

Ab der zweiten Iteration wird in der Stakeholderanalyse auf die Erkenntnisse der vorherigen Iteration zurückgegriffen, um konkretere Anforderungen oder Abwandlungen und Ergänzungen herauszuziehen.

Schritt 2: Wertanalyse Die anhand von Schritt 1 ermittelten Werte müssen weiter verarbeitet werden. Dazu zählt die Konzeptualisierung der Werte, um ihre Bedeutung und Zusammensetzung zu verstehen. Dafür gilt es, die Kernwerte und Aspektwerte der Stakeholder zu ermitteln. Für die Identifikation der Werte wird sich an verschiedenen Quellen bedient. In [Schwartz, o. D., Abb. 2] hat S. H. Schwartz in dem Sinne eine Ansammlung von Werten aus 68 Ländern dargestellt, aus welchen er anhand der durchschnittlichen Meinung der Individuen Kernwerte extrahiert hat. A. Cenci und D. Cawthorne nutzten für ihre Arbeit an einer humanitären Drohne [Cawthorne und Cenci, 2019] eine Werteliste aus [Friedman, P. H. Kahn u. a., 2013, Tab. 4.1], um designtechnisch relevante Werte in ihrer Entwicklung zu berücksichtigen. Weiterhin werden in [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] Werte für nachhaltige Informationssysteme beschrieben. Aufgelistet sind dabei “overarching values” — übergeordnete Werte —, die aus einer Literaturrecherche zu VSD identifiziert wurden, und “specific aspects” welche Werte darstellen, die mit den übergeordneten Werten in Verbindung gestellt wurden. Aus dieser Arbeit wurde der hier verwendete Begriff der Aspektwerte abgeleitet. Ähnlich dazu wird im IEEE 7000 Standard [“IEEE 7000”, 2021] eine Liste von Werten gegeben, die im Kontext von Systemdesigns relevant sind. Neben ihnen werden auch zugehörige Gegenwerte und verwandte Werte aufgeführt, die bei der Einordnung und dem Verständnis der Kernwerte helfen können.

Dies ist wichtig für die Konkretisierung der technologischen Elemente des Systems und ihrer Effekte auf die Werte. Mit den gewonnenen Erkenntnissen können Wertkonflikte ermittelt werden.

Schritt 3: Wertpriorisierung Schritt 2 bildet die Grundlage, um hier die Werte zu priorisieren, sodass die Designkompromisse und der Backlog für die Entwicklung eine sinnvolle Form annehmen. Prioritäten werden kontextuell ermittelt und festgelegt, sodass weniger wichtige Anforderungen mit mehr Bedacht für Wichtigere im Entwurf eingebunden werden und sich in der Entwicklung der Funktionalitäten keine schweren Wertkonflikte ergeben. Wichtig für die Priorisierung ist der Kontext- und Wertcluster-

bezug, die Stakeholderrollen und die Ziele der Anwendung. Demnach orientiert sich die Einstufung an folgenden Informationen:

- Die Anwendung befasst sich mit der psychischen Gesundheit im Rahmen von Angst-erlebnissen.
- Die Anwendung soll eine alltägliche Assistenz bieten.
- Die Anwendung soll in einem Arbeitskontext im Büro genutzt werden.
- Die Anwendung wird im Kontext eines therapeutisch problematisch ausgelegten Gesundheitssystems eingebettet.
- Die Anwendung hat Potential, als Medizinprodukt eingestuft zu werden.
- Die Anwendung wird nutzerorientiert sein.
- Für Nutzerinteressen werden außerdem die Erkenntnisse aus Kapitel 2.1, besonders [Berg u. a., 2025] betrachtet.
- Die Werte und ihre Cluster weisen Abhängigkeiten und Wechselwirkungen auf.

Besonders der letzte Punkt ist zu beachten. Denn auch wenn ein Wert eine niedrigere Priorität annimmt als ein Anderer, so kann er durch seine Wechselwirkungen einen Einfluss auf einen höher priorisierten Wert haben. Dementsprechend kann es sein, dass er trotz seiner niedrigen Priorität nicht einfach von einem anderen Wert untergraben werden darf.

Schritt 4: Entwürfe Eine der Methoden um in Agile konkrete Vorstellungen der Stakeholder zu erarbeiten ist der Einsatz von Prototypen. In dieser Arbeit werden dafür stattdessen die konzeptionellen Entwürfe genutzt. Über Szenariobezüge kann ermittelt werden, welche Effekte bei der Verwendung eines Designs erwartet werden können und wie sich potentielle Wertkonflikte im Anwendungskontext äußern. So wird hergeleitet, welche Werte durch die Designs gefährdet oder ermöglicht werden. Diese sogenannten “Value Dams” und “Value Flows” [S. Spiekermann, 2015] sind also hier zu erarbeiten.

Schritt 5: Entwurfsabwägung Die in Schritt 4 entstandenen Entwurfsalternativen werden anhand der etablierten Wertehierarchie sowie der “Value Dams” und “Value Flows” bewertet, um sie gegeneinander abzuwägen. Für die Verfeinerung der ausgewählten Entwürfe wird sich zusätzlich mit den technischen Dimensionen der Umsetzbarkeit beschäftigt.

Schritt 6: Implementierung In diesem Schritt erfolgt die Implementierung des Prototyps. In dieser Arbeit erfolgt dies in der zweiten Iteration. Hier werden außerdem relevante Informationen und Designanpassungen, die während der Implementierung aufkommen, dokumentiert, sodass die finale Version des Prototypen präsentiert wird.

Schritt 7: Evaluation Dieser letzte Schritt ist im Regelfall der Abschluss der Iteration und sollte die Grundlage für die nächste bilden, indem die bisherigen Ergebnisse und Vorgehensweisen reflektiert werden. Für den Zweck dieser Arbeit wird er jedoch anders gehandhabt. Die Evaluation bildet den Abschluss des kompletten Prozesses und wird in der ersten Iteration (wie auch die Implementierung) übersprungen. In der zweiten Iteration wird in diesem Schritt die wertorientierte Auswertung von profitorientierten Vergleichsprodukten und dem eigenen Prototypen durchgeführt. Dafür werden die Erkenntnisse der Wertanalyse, die Wertanforderungen und Szenariobezüge herangezogen, sodass die Produkte auf ihre Wertabdeckung geprüft werden können.

Um eine Bewertungsbasis dafür zu haben werden eigene Bewertungsklassen und -Kriterien eingeführt. Die Klassen umfassen: (Wert) maximiert, (Wert) im Konflikt, (Wert) aktiv untergraben. Ein maximierter Wert erfährt im Anwendungskontext keine relevanten Beeinträchtigungen. Er steht im Konflikt, wenn er durch Wechselwirkungen mit anderen Werten oder kontextuellen Einflüssen nicht maximiert werden kann, eingeschränkt vertreten ist oder Potential hat, untergraben zu werden. Ein Wert wird hingegen aktiv untergraben, wenn er durch die Funktionsweise oder Intention der Anwendungsfeatures aktiv beeinträchtigt wird. Auch hier können Wechselwirkungen die Untergrabung eines Werts bedeuten. Je negativer ein Wert beeinflusst wird, desto mehr Sanktionspunkte werden an die jeweilige Anwendung vergeben. Anhanddessen wird verglichen, ob die Produkte Unterschiede in der Abdeckung der aus dem Anwendungskontext stammenden Wertanforderungen aufweisen und, ob die Verwendung des VBSE-Prozesses die Abdeckung optimiert.

5 Umsetzung

Im letzten Kapitel wurde der Ablauf des VBSE-Prozesses definiert. Nun wird der Prozess bis zur Implementierung durchlaufen, um den MHA zu entwickeln. Die nachfolgenden Unterkapitel stellen dabei die Umsetzung der einzelnen Schritte des VBSE dar.

5.1 Stakeholderanalyse

In diesem Unterkapitel wird die Stakeholderanalyse durchgeführt, welche den ersten Schritt im VBSE darstellt. Für den aktuellen Anwendungsfall wird das definierte Szenario als Basis genommen, um Stakeholder zu identifizieren, sie zu analysieren und einzuordnen. Zusätzlich wird hier die profitorientierte Baseline konzeptioniert, welche sich ebenfalls am Szenario und den sich daraus ergebenden Stakeholdern und Anforderungen bedient.

5.1.1 Stakeholderidentifikation

Zu Beginn der Analyse müssen vorerst die relevanten Stakeholder identifiziert werden. Diese überschneiden sich für die Baseline und für den wertorientierten MHA, da der Einsatzkontext sich nicht ändert. Einige wichtige Rollen lassen sich bereits aus dem Szenario herauslesen. Darunter befinden sich Kollegen, Arbeitgeber, Kunden und die Endnutzerin Anna. Für die Erweiterung der Liste werden sich Annas storyexternes Umfeld sowie zentrale Rollen im Gesundheitswesen angeschaut. Relevante Ergänzungen sind dabei Annas Freunde und Familie, Krankenkassen, Therapeuten, Ärzte und Psychiater sowie das Gesundheitssystem als betroffener Gesamtkörper. Weiterhin sollte wegen des gesundheitlichen Kontexts erwähnt werden, dass im Falle der Entwicklung eines Medizinprodukts BfArM berücksichtigt werden muss, da die Zulassung einer DiGA durch diese Institution erfolgt.

5.1.2 Rollenanalyse

Nun werden die Stakeholder im Detail betrachtet, um ihren Beitrag und ihre Rolle im Anwendungskontext zu verstehen. Wie in Schritt 2.2 des Stakeholder Mapping Guide der WHO wurden dafür Fragen formuliert [Johnivan, 2022]. Was ist diesen Gruppen

wichtig? Wie passen sie in den Themenkomplex des definierten Szenarios? Was ist ihre Intention? An solchen Fragen wurde sich orientiert, um ein besseres Rollenverständnis für die weitere Analyse zu erlangen.

Entwickler: Die Entwickler stellen die Anwendung her, welche Nutzer wie Anna im Alltag unterstützen soll. In diesem Fall sind sie ihre eigenen Auftraggeber. In der Baseline betrachten sie das definierte Szenario aus Arbeitgebersicht, um Profit zu generieren und legen daher den Plan darauf aus, Performanceoptimierung am Arbeitsplatz zu ermöglichen. Am besten sollte die Entwicklung ein regulierter, unkomplizierter Gesamtprozess sein, damit keine rechtlichen oder organisatorischen Komplikationen auftreten.

Krankenkassen: Krankenkassen übernehmen die Kosten für eine begründete Therapien vollständig im Rahmen von bestimmten Zeitkontingenten. Es besteht seit längerem jedoch das Problem, dass die Anfrage nach Therapieplätzen nicht gedeckt wird, auch wenn es nicht unbedingt an Kapazität mangelt [*Plätze für Psychotherapie*, 2025]. Ein digitaler MHA zeigt Potential da Abhilfe schaffen, besonders als Übergangslösung und auch als Entlastung der Terminvergabestellen durch Erweiterung des therapeutischen Angebots. Krankenkassen haben durch das DVG die Möglichkeit, in gesundheitsfördernde Anwendungen zu investieren und diese ihren Versicherten zu empfehlen [*Digitale-Versorgung-Gesetz*, 2025].

BfArM: Diese Institution ist unter anderem zuständig für die Zulassung von digitalen Medizinprodukten. Wenn die Anwendung als Medizinprodukt konzeptioniert wird, muss sie vom BfArM zertifiziert werden. So werden Risiken identifiziert und minimiert, sodass Nutzer keinen Schaden durch die Verwendung der App erleiden.

Anna: Anna ist die Hauptperson in dem Szenario. Sie leidet an Angstzuständen und Panikattacken, die sie in ihrem Alltag stark beeinträchtigen. Daher will sie diese Anwendung nutzen, um Unterstützung während ihren Episoden zu erhalten. Sie traut sich nicht einen Therapieplatz anzufragen und auch wenn sie es tun würde, so müsste sie auf eine Ablehnung oder lange Wartezeit eingestellt sein.

Freunde, Familie: Annas Freundeskreis besteht aus den wenigen Personen, die sie trotz ihrer sozialen Ängste regelmäßig kontaktiert. Sie wissen, dass Anna es nicht leicht hat, kennen aber das Ausmaß ihrer Angst nicht. Wenn es einem der Freunde schlecht geht, planen sie normalerweise eine soziale Intervention, um Stress und schlechte Laune zu lindern. Stigmatisierungen sind bei ihnen nicht willkommen. Auch ihre Eltern sorgen sich um sie, tun sich aber schwerer mit dem Thema. Um Anna zu unterstützen müssen

beide Gruppen allerdings wissen, wie es ihr wirklich geht. Auch wenn die App Annas Problematiken lindern könnte, so ist aus Sicht der Angehörigen die Präsenz des engsten Kreises eines Menschen nicht ersetzbar.

Arbeitgeber: Arbeitgeber haben ein Interesse daran, ihr Unternehmen zu fördern. Gesunde Mitarbeiter sind produktive Mitarbeiter und sollten daher unterstützt werden. Im Falle von individuellen Problemen ist Risikomanagement zu betreiben. Um zu wissen, wer mit welchen Verantwortungen umgehen kann, ist es wichtig, den Zustand der Mitarbeiter zu kennen. So kann eine geeignetere Arbeitseinteilung verordnet werden. Arbeitgeber können Investoren für die App sein.

Kollegen, Manager, Teamleiter (nachfolgend: Kollegen): Annas Kollegen sind die Personen, mit denen sie täglich zusammenarbeitet. Mentale Gesundheit kann die gemeinsame Arbeit stark beeinflussen, genauso auch andersherum. Für eine gute Kooperation ist es wichtig, dass sich Kollegen gegenseitig unterstützen und die Arbeitslasten aufteilen können. Dafür müssen sie allerdings wissen, wie viel jeder leisten kann.

Kunden: Kunden sind die Personen, die Annas Arbeitgeber beauftragen. Sie machen Termine mit den Verantwortlichen für Konzeptmeetings, Produktvorstellungen und Schulungen. Wenn ein neues Produkt oder eine Veränderung vorgestellt werden soll, in das sie investieren könnten, wollen sie alle wichtigen Informationen erhalten und in ihrer unternehmensinternen Planung berücksichtigen können. Dabei vertrauen sie auf die Kompetenz des beauftragten Unternehmens, informierte und vorbereitete Arbeiter einzusetzen und sich auch um ihre Angestellten zu kümmern.

Therapeuten, Ärzte, Psychiater (TAP): Diese Gruppe ist für die Diagnose und Behandlung von mentalen Erkrankungen zuständig. Sie sind die Ansprechpartner für Menschen mit Bedarf an psychologischer Unterstützung. Anerkannte Therapien können unterschiedliche Formen annehmen. In Rücksprache mit TAP basieren Therapien auf terminbasierten Zustandsaufnahmen und Patienten-Erzählungen. Die Kenntnis über den Alltag der Betroffenen ist also begrenzt. Eine App könnte daher therapeutische Verfahren im Bereich Monitoring und Datenaufnahme unterstützen. Allerdings kann eine digitale Anwendung klassische Therapien nicht einfach ersetzen, denn der Austausch mit einem Menschen, der Bezug auf das Individuum und der potentielle Bedarf anderer Therapien und Medikamente kann nicht allumfassend durch einen digitalen MHA abgedeckt werden [deutschlandfunkkultur.de, 2026].

Gesundheitssystem: Das Gesundheitssystem umfasst alle Organisationen, Personen und Ressourcen, die zur Bereitstellung von Gesundheitsdienstleistungen benötigt werden. Um Betroffene zu behandeln muss in dieses System investiert werden. Bereits zum jetzigen Zeitpunkt ist es im Bereich der Psychologie schwierig, Leistungen in Anspruch zu nehmen [Plätze für Psychotherapie, 2025]. MHAs können das System entlasten, indem sie therapeutische Verfahren unterstützen und den Zugang zu Hilfe erleichtern. Dadurch können mehr Menschen erreicht werden, ohne mehr Stellen öffnen und fördern zu müssen.

5.1.3 User Stories

Mithilfe des Stakeholder-Verständnisses können nun die User Stories aufgestellt werden. Diese werden anhand der in Kapitel 4 beschriebenen VDAD- und ESE-Methoden formuliert, um die vertretenen Werte für die spätere Nutzung bereitzustellen. Für die Baseline ist dabei jeweils der Part vor dem EVR relevant. Für die Herleitung der User Stories werden einzelne Aspekte aus dem zuvor definierten Szenario nochmals aufgegriffen und mit dem Wissen aus der Rollenanalyse angereichert.

Bekannt ist, dass die Nutzerin Anna durch ihren Alltag hindurch mit ihrer Angst konfrontiert wird und keine Hilfe beansprucht.

(US-1) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung ihr mit Übungen gegen Angst und Panik hilft, damit sie sich beruhigen kann und im Alltag unterstützt wird.

EVR: sodass menschliches Wohl gefördert wird.

Anna versucht durch ihre schwierige Situation hindurch weiter ihrer Arbeit nachzukommen. In der Szene wird beschrieben, wie der Tag an ihr vorbeizieht, ohne, dass sie es wirklich realisiert. Sie kann sich nicht konzentrieren, ist vielleicht mental garnicht in der Gegenwart. Das macht es schwieriger für sie, ihre Aufgaben zu erledigen.

(US-2) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung einfach gehalten ist und nicht ihre Arbeitszeit beansprucht, damit sie sich auf ihre Aufträge konzentrieren kann.

EVR: sodass Komfort und Produktivität gefördert werden.

Sie zeigt außerdem Probleme damit, dass ihre Mitmenschen sie wahrnehmen und möglicherweise bewerten. Das zeigt sich im Abschnitt, in welchem ein Kollege sie anspricht,

oder auch als sie vor den Kunden eine Panikattacke erlebt. Auch im letzten Abschnitt wird nochmals hervorgehoben: “Anna traut sich nicht, mit anderen über diese Probleme zu sprechen”.

(US-3) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung diskret ist, damit sie sich um ihre Gesundheit kümmern kann, ohne dass ihr Umfeld es bemerkt.

EVR: sodass Privatsphäre und Würde gefördert werden.

Es wird verdeutlicht, dass die Angst sich in Annas Fall mit der Zeit immer weiter aufbaut. Auch vor der Panikattacke bereitet ihre Angst ihr Schwierigkeiten, dann eskalieren ihre Symptome genau bei der Präsentation vor den Kunden. Bei einem solchen Vorlauf besteht die Möglichkeit, Maßnahmen zu ergreifen, um eine Eskalation zu verhindern oder zu minimieren.

(US-4) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung frühzeitig erkennt, dass es ihr nicht gut geht und ihr Methoden anbietet, damit sie Panikattacken vorbeugen kann.

EVR: sodass Komfort und Produktivität gefördert werden.

(US-5) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung evidenzbasierte Methoden anbietet, damit sie sich auf ihr positives Potential verlassen kann.

EVR: sodass Vertrauen und menschliches Wohl gefördert werden.

(US-6) Als Nutzerin will Anna, dass die Anwendung sie benachrichtigt, wenn sie in einem kritischen Zustand ist, damit sie rechtzeitig handeln kann.

EVR: sodass Würde, Autonomie und menschliches Wohl gefördert werden.

Abseits von Anna existieren weitere Rollen in dem Szenario. Ein Kollege spricht sie darin wohlwollend auf ihren Fortschritt an. Er wird durch die Arbeit und den zwischenmenschlichen Kontakt zu Anna auch von der Situation und Anwendung beeinflusst.

(US-7) Als Kollege will ich, dass die Anwendung das Team in Notfällen informiert, damit die Arbeitslasten aufgeteilt werden können.

EVR: sodass Produktivität und Gemeinschaft gefördert werden.

Weiterhin gibt es noch die hierarchisch höher liegenden Rolle des Arbeitgebers. Viel wird nicht bekannt gegeben aber die Aufträge und Überprüfungen laufen über diese Person.

(US-8) Als Arbeitgeber will ich, dass die Anwendung mich über den Zustand meiner Mitarbeiter informiert, damit ich besseres Feedback geben und sie

besser einordnen kann.

EVR: sodass Produktivität, Gewinn und Wissen gefördert werden.

(US-9) Als Arbeitgeber will ich, dass die Anwendung meine Arbeiter nicht ablenkt, damit sie weiterhin konzentriert bleiben können.

EVR: sodass Produktivität und Gewinn gefördert werden.

Weiterhin gibt es die Kunden, die die Präsentation und die Panikattacke mitbekommen haben. Auch wenn ihre Anforderungen nicht direkt für die App gedacht sind, tragen sie dennoch zu den Funktionalitäten und Werten bei, die später bedacht werden sollten.

(US-10) Als Kunde will ich, dass die Anwendung die Arbeiterin diskret unterstützt, sodass die Präsentation ungestört durchgeführt werden kann.

EVR: sodass Würde, Vertrauen und Produktivität gefördert werden.

(US-11) Als Kunde will ich, dass die Anwendung die Arbeitgeber informiert, damit die geeigneten Personen zu Kundengesprächen auftauchen und sich um die Arbeiter gekümmert wird.

EVR: sodass Gemeinschaft und Produktivität gefördert werden.

Storyexterne Stakeholder

Hier werden User Stories der storyexternen Rollen aufgeführt. Da diese nicht im Szenario vorkommen, werden ihre Perspektiven nicht daraus entnommen, sondern nur durch ihre Rollenanalyse geprägt.

(US-12) Als AngeFreunde/Familie hörige wollen wir, dass die Anwendung uns informiert, wenn es Anna schlecht geht, damit wir sie kontaktieren können.

EVR: sodass Gemeinschaft und Wissen gefördert werden.

(US-13) Als TAP möchten wir, dass die Anwendung den Nutzer vor den Grenzen der Technologie warnt und professionelle Hilfe empfiehlt, damit meine Expertise nicht als ersetzbar gilt und gefährliche Nutzung vermieden wird.

EVR: sodass Vertrauen, Wissen und menschliches Wohl gefördert werden.

(US-14) Als TAP möchten wir, dass die Anwendung ergänzend zu therapeutischen/ärztlichen Verfahren genutzt werden kann, sodass anhand von Alltagsmessungen bessere Diagnosen und Therapien gestellt werden können.

EVR: sodass menschliches Wohl gefördert wird.

(US-15) Als GKV wollen wir, dass die Anwendung evidenzbasiert ist, damit wir sie als Angebot für unsere Versicherten aufnehmen und therapeutische Angebote erweitern können.

EVR: sodass menschliches Wohl und Zugänglichkeit gefördert werden.

(US-16) Als GKV wollen wir, dass die Anwendung kosteneffektiv ist, damit wir bei geringen Ausgaben ein wirksames Angebot bereitstellen können.

EVR: sodass Nachhaltigkeit und Verantwortung gefördert werden.

(US-17) Als Entwickler wollen wir, dass die Zulassung der Anwendung unkompliziert ist, damit wir Kosten und Zeit sparen können.

EVR: sodass Gewinn und Komfort gefördert wird.

(US-18) Als Entwickler wollen wir, dass relevante Daten geliefert werden, damit diese für Diagnosezwecke und für die Weiterarbeit an der App verwendet werden können.

EVR: sodass Produktivität gefördert wird.

(US-19) Als Entwickler wollen wir, dass die Anwendung aus bereits bestehender Technologie entwickelt werden kann, damit alle nötigen Zugriffe und Funktionen getätigt werden können.

EVR: sodass Erfolg und Komfort gefördert werden.

Von der Formulierung für Datenschutz und Usability wird abgesehen, da sie implizit vorgesehen werden und ihre Formulierung keinen Mehrwert bieten würde.

Natürlich sind die aufgeführten User Stories nicht allumfassend. Die Wertidentifikation und Anforderungsermittlung sind Teil des iterativen VSD-Prozesses. Die bisherigen Ergebnisse bieten den ersten Einstiegspunkt für die Analyse der Werte, also ihrer Zusammensetzung und Konflikte, und die Entwicklung von Entwürfen, die die detaillierteren Anforderungen an den wertebasierten MHA anstoßen werden.

5.1.4 Baseline

In den zuvor aufgeführten Abschnitten wurden Teile der Stakeholderanalyse aufgeführt, die sowohl für die Baseline, als auch für den MHA verwendet werden. Nun wird sich vorerst auf die Entwicklung eines Konzepts für die Baseline konzentriert. Dafür wird eine

baselinespezifische Stakeholdereinteilung und -priorisierung durchgeführt. Die Stakeholdereinteilung unterscheidet sich zu der des MHA im wesentlichen in der Perspektive, also in der Einordnung der Stakeholder als “direkt” oder “indirekt”.

Stakeholdereinteilung Im Baseline-Rahmen werden als direkte Stakeholder diejenigen eingeteilt, welche direkten Einfluss auf den Entwicklungsprozess oder die Entwickler haben. Indirekt sind alle, die Interesse am Ergebnis zeigen oder auch durch das Produkt beeinflusst werden aber keinen direkten Einfluss auf dessen Entwicklung haben. Es gilt zu beachten, dass die Hersteller der Anwendung Diese ins Leben rufen, es besteht also kein expliziter Auftrag. Somit haben sie einen direkten Einfluss und spezifische Interessen was die Entwicklung angeht. Eine Einteilung der Stakeholder ist in der Tabelle 1 vorzufinden.

Direkte Stakeholder	Entwickler, Krankenkassen, Arbeitgeber, BfArM
Indirekte Stakeholder	Anna (Endnutzerin), Freunde, Familie, Kollegen, Kunden , TAP, Gesundheitssystem

Tabelle 1: Stakeholdereinteilung in direkte und indirekte Rollen für Baselinekonzept

Stakeholderpriorisierung Für die Arbeit an Features muss festgelegt werden, welche entstandenen Artefakte wie eingeplant werden. Dazu gehören die Stakeholderanforderungen. Zu beachten ist, dass nicht alle Rollen —also auch nicht alle Anforderungen —gleich wichtig sind. Ihre Einflussnahme kann auf Basis der Rollenanalyse eingeschätzt werden. In der Baseline werden ihre Prioritäten mithilfe von Stakeholdermapping festgelegt.

Stakeholdermapping ist eine Methode mit welcher die Relevanz der Interessenten für das Projekt in einer Matrix eingeordnet wird [Johnivan, 2022]. In Abbildung 2 (oder auch Anhang A.2) ist eine solche Matrix dargestellt. Die X-Achse zeigt das Interesse der Stakeholder für die Anwendung, ihre Intention und ihre Entwicklung. Die Y-Achse bezieht sich auf den Einfluss der Stakeholder auf die Entwicklung.

Stakeholder, die höher eingeordnet sind, haben z.B. durch Regularien und Investitionen einen hohen Einfluss auf die Entwicklung. BfArM ist für Medizinprodukte unumgänglich und kann die Zulassung auf den Markt verhindern, würde also in diesen Kasten gehören. Allerdings ist ein Zulassungsprozess mit Kosten und hohem Aufwand verbunden. Für die Baseline-Hersteller reicht die Entwicklung einer Wellness App, in die Krankenkassen

und Arbeitgeber auch ohne DiGA-Zertifikat investieren können. Aus dem Grund wird BfArM in diesem Schritt aus der Stakeholderliste ausgeschlossen. Krankenkassen und Arbeitgeber sind durch ihre finanziellen Mittel treibende Kräfte hinter der Entwicklung und Bereitstellung der App. Abseits der Entwicklungsunterstützung sind Krankenkassen, die an der Anwendung interessiert sind, für die Angebotsaufnahme und Kostenübernahme für ihre Versicherten zuständig.

Entwickler haben einen hohen Einfluss, da sie diejenigen sind, die die Anwendung erstellen und das Wissen über die technologische Umsetzbarkeit besitzen, also falls nötig Anforderungen anfechten können. Sie haben ihre eigenen Interessen im Bezug auf den Entwicklungsprozess, besonders was Komplikationen, Legalitäten und Umsatz angeht. Das Interesse am thematischen Bezug ist vom Individuum abhängig, muss in diesem Fall aber nicht bestehen.

TAP haben ein hohes Interesse an der Anwendung, da sie ihre Arbeit sowohl negativ als auch positiv beeinflussen kann. Sie könnten die App ergänzend in Therapien einbinden und Fortschritte machen. Nutzer könnten sie aber auch selbstständig verwenden und bereits gewonnenem Fortschritt schaden, wenn der technologische Assistent für sie ungeeignet ist. TAP selbst haben keinen direkten Einfluss auf die Entwicklung im Sinne monetärer oder regulatorischer Macht, ihre Wertung und Expertise ist jedoch zentraler Bestandteil der in der App angebotenen Funktionen.

Nutzer, Arbeitgeber, Kollegen, Familie, Freunde und Kunden haben ein mittleres bis hohes Interesse, da die App das Verhalten der Nutzer beeinflusst, was wiederum einen Effekt auf die restlichen Rollen hat. Mindestens Angehörige sind am Wohlbefinden der Nutzer interessiert.

Arbeitgeber sind unter diesen Rollen die mächtigsten, da sie in der Kategorie der Investoren sind. Sie haben ein Interesse daran, dass ihre Mitarbeiter produktiv und gesund sind, um den Unternehmenserfolg zu sichern. Da die Baseline profitorientiert gedacht ist, sollte sie die Interessen von Investoren, also auch die der Arbeitgeber, berücksichtigen. Nutzer haben unter den fünf Gruppen die zweithöchste Machtposition, da sie die Zielgruppe sind und je nach Größe der Nutzergruppe anhand ihrer Berichte und ihrem Verhalten anwendungsspezifische und auf lange Zeit auch systematische Änderungen —wie erhöhte Digitalisierungsbemühungen und Investitionsverlagerungen im Gesundheitssystem — auslösen können. Zudem bewirkt die Entwicklung nichts, wenn wenige Nutzer gefallen an der App finden und sie nicht verwenden. Kollegen, Familie, Freunde und Kunden haben indirekt Einfluss, indem sie die Nutzer selbst beeinflussen. Dies kann durch Einfluss

auf emotionaler Ebene geschehen z.B. durch aufbauende Gespräche, wodurch die App seltener verwendet werden könnte oder durch erhöhten Stress am Arbeitsplatz, was die Appnutzung verstärken kann. Dieses Nutzungsverhalten liegt wiederum wie der Begriff schon verdeutlicht beim Endnutzer, also einer Rolle mit erhöhtem Einfluss und Interesse.

Schlussendlich gibt es noch das Gesundheitssystem und die Kunden des Unternehmens. Sie interessieren sich nicht für die Entwicklung selbst. Das Gesundheitssystem wird potentiell durch die App beeinflusst im Sinne von Entlastungen oder Investitionsentscheidungen in bestimmten Bereichen. Kunden haben indirekten Einfluss, da sie Kontakt zu den Nutzern und Arbeitgebern haben und so das Nutzungsverhalten sowie Anforderungen an das System beeinflussen können.

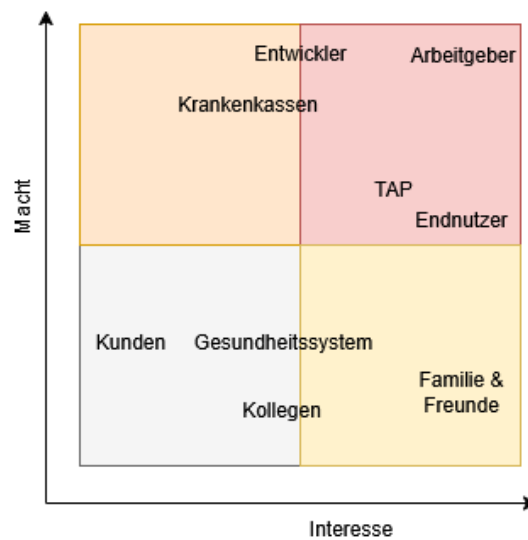


Abbildung 2: Stakeholdermapping Matrix

Baseline Konzept auf Basis von User Stories Die definierten User Stories werden als Grundlage für die Baseline Features verwendet. Dabei hängt von den Stakeholderprioritäten ab, welche der Features eingebunden werden, wenn Interessenkonflikte entstehen. Die Baseline soll die Vorstellungen der Stakeholder berücksichtigen, ohne VBSE-Methoden zu verwenden, welche die darunterliegenden Wertzusammensetzungen, -Prioritäten oder -Konflikte ermitteln lassen. So soll die Beeinflussung der Ideenfindung durch Werte vermieden werden. Die Effekte davon sind in der Featureaufistung in Tabelle 2 zu sehen und werden im Evaluationskapitel nochmals aufgegriffen. Wie bereits

erwähnt existiert die Baseline nur als Konzept. Daher folgt für sie kein erweiterter Entwicklungsprozess.

Feature	Beschreibung	User Stories
Evidenzbasierte Übungen	Die Anwendung enthält Übungen, welche nachweislich wirksam sind um mit Angst umzugehen. Darunter auch die Bauchatmung und Achtsamkeitsübungen.	US-1, US-5, US-15
Prominente Hinweise und Popups	Nutzer werden darauf hingewiesen, dass die Anwendung eine professionelle Therapie nicht ersetzt, kein Diagnosetool darstellt und, dass ärztliche Hilfe aufgesucht werden sollte, falls die Beschwerden nicht nachlassen.	US-13
No-Apples-Today	Die Anwendung wird als Schnittstelle zu Fachpersonal genutzt, sodass Daten als Ergänzungsmaterial für Untersuchungen und Therapien an Ärzte geschickt werden	US-14
Geführte Übungen	Es werden vokal und visuell geführte Übungen bereitgestellt, sodass ein zeitlicher Rahmen und klare Anweisungen gegeben werden.	US-1, US-2
Mobile Anwendung	Die Anwendung ist auf mobilen Endgeräten verfügbar, sodass sie im Alltag ohne zusätzliche Gerätschaften genutzt werden kann	US-1, US-3
Risikotracking	Die Anwendung berechnet anhand von Nutzerangaben über einen Fragebogen das Panikrisiko und warnt den Nutzer mit einer Nachricht, wenn die Werte außerhalb eines ärztlich definierten Normbereichs liegen	US-2, US-4, US-6
Panikbutton	Über ein Widget wird ein Panikbutton angeboten, der sofort eine Übung startet	US-2, US-3, US-9
Phone-A-Friend	Die Anwendung fordert Nutzer an, einen Notfallkontakt zu hinterlegen. Diese erhalten eine Nachricht, wenn der Panikbutton getätigt wird.	US-12

Technische Dia- gnosedaten	Entwickler erhalten Daten über die Nutzung der Anwendung, um diese zu verbessern	US-18
Teambuilding	Arbeitgeber erhalten täglich Statusberichte über den Zustand ihrer Mitarbeiter, um Arbeitslasten besser verteilen zu können	US-8, US-9, US-11

Tabelle 2: Featureübersicht für die Baseline auf Basis der User Stories

5.1.5 Mental Health Assistant

Nun da die Baseline konzipiert wurde, können die verbleibenden Aspekte der Stakeholderanalyse für die Entwicklung des MHA durchgeführt werden.

Stakeholdereinteilung Im Gegensatz zur Kategorisierung der Stakeholder im Baseline-Rahmen soll hier ein mehr nutzerzentriertes Design angestoßen werden. Direkte Stakeholder sind diejenigen, die direkt durch die App beeinflusst werden oder selbst direkten Einfluss auf die App und ihren Einsatz haben. Indirekt sind diejenigen, die ohne Anna keine Effekte spüren würden. Die Stakeholdereinteilung ist in der Tabelle 3 vorzufinden.

Direkte Stakeholder	Endnutzerin, Krankenkassen, BfArM, Entwickler
Indirekte Stakeholder	Kollegen, Freunde, Familie, Kunden, Arbeitgeber, TAP, Gesundheitssystem

Tabelle 3: Stakeholdereinteilung in direkte und indirekte Rollen

Die Zuordnung der Krankenkassen und BfArM zu den direkten Stakeholdern ist dem geschuldet, dass die App je nach Implementierung in ihren Angeboten aufgenommen oder weiteren Prozessen unterzogen wird. Zudem sind die Krankenkassen hier als Hauptinvestoren eingeordnet. Die indirekten Stakeholder werden nur insofern durch die App beeinflusst, dass Anna als Nutzerin den hauptsächlichen Effekt davonträgt und ihr dadurch verändertes Verhalten sich auf ihre Umgebung auswirkt. TAP sind auch hier eingeteilt, da

die Anwendung in ihrer Grundidee nicht nicht als Schnittstelle zu Fachpersonal gedacht ist. Sie werden erst beeinflusst, wenn die Verwendung dieser App ihre Arbeit beeinflussen kann z.B. durch das Verhalten ihrer Patienten oder durch organisatorische Effekte im Gesundheitssystem.

Stakeholderpriorisierung Für den zu entwickelnden MHA wird die Stakeholderpriorisierung anhand der Effekte der Anwendung auf die verschiedenen Rollen durchgeführt. Hier wird hervorgehoben für wen und aus welchem Grund die Anwendung entwickelt wird. An erster Stelle stehen die Endnutzer, da diese die Zielgruppe darstellen und der Erfolg der App davon abhängt, ob sie wie vorgesehen genutzt wird [Berg u. a., 2025]. Erfolg wird also definiert als der positive Effekt, der durch die Nutzung bewirkt wird. Die Gesamtzuteilung und jeweilige Begründung kann Tabelle 4 entnommen werden. Wichtig ist hier, dass die Stakeholderprioritäten in VBSE nicht allein dafür sorgen, dass bestimmte Entwürfe ausgewählt werden. Werte sind der Kern dieser Methodik und die Wertkonzeptualisierung sowie -priorisierung im weiteren Verlauf der Arbeit werden als Grundlage für den Entwurf genutzt. Stakeholderprioritäten sind als Gewichtung der Wertträger sowie als Tie-Breaker einbindbar und dienen als weitere Dimension zum Verständnis der App.

Stakeholder	Priorität	Grund
Endnutzer	Hoch	Sind die Zielgruppe. Die Anwendung hat direkten Einfluss auf die mentale Gesundheit und das Verhalten der Person.
Entwickler	Hoch	Werden durch Regularien und Nutzerfeedback in ihrer Arbeit beeinflusst. Die Anwendung hängt von ihrem Wissen und ihren Grenzen ab.
BfArM	Hoch	Haben regulatorische Macht, können die Zulassung verhindern. Die Anwendung hat durch ihren Funktionsumfang Einfluss auf die Handlung dieser Institution.
TAP	Mittel	Werden in ihrer Arbeit möglicherweise beeinträchtigt durch weniger Anfragen oder Negativwirkung auf Patienten, die die App verwenden. Könnten aber auch bei Therapieeinbindung profitieren.

Gesundheitssystem	Mittel	Steht unter indirektem Einfluss, wenn die Nutzerzahl relevant wird und die Anwendung sich etabliert. Effekt drückt sich aus durch Entlastung und Investments in bestimmten Bereichen.
Kollegen, Arbeitgeber	Mittel	Stehen unter indirektem Einfluss über das Nutzerverhalten, solange sie im direkten Umfeld sind. Ihre Arbeit wird durch den Nutzer beeinflusst.
Freunde und Familie	Mittel	Stehen unter indirektem Einfluss über das Nutzerverhalten, solange sie im direkten Umfeld sind.
Kunden	Niedrig	Stehen unter indirektem Einfluss über das Nutzerverhalten. Kein starker Einfluss, da Arbeitgeber eine Zwischenschicht bilden.
Krankenkassen	Niedrig	Haben Investitionsmacht. Damit die Investition sinnvoll ist, sollte die App gerne genutzt werden.

Tabelle 4: Begründete Zuordnung von Stakeholdern zu Prioritäten. Die Prioritäten werden mittels der drei Kategorien hoch, mittel und niedrig angegeben.

Was hier auffällt ist, dass Krankenkassen trotz ihrer Investitionsmacht eine niedrige Priorität erhalten. Die wertorientierte, nutzerzentrierte Entwicklung sollte ihren Fokus nicht auf Funktionen setzen, die im Angebot der Krankenkassen fehlen. Eine Investition kann auch dann erfolgen, wenn die App ohne direkte Einbindung dieses Stakeholders für die Angebotsaufnahme in Frage kommt.

5.2 Wertanalyse

Aus den modifizierten User Story-Formulierungen des Abschnitts “Stakeholderanalyse” lassen sich die Werte für eine erweiterte Analyse herausziehen. Das Ziel in diesem Kapitel ist, die Werte in ihrem Kontext zu verstehen und zu definieren, damit Konflikte und erwünschte Effekte in den technischen Entwürfen berücksichtigt werden können.

5.2.1 Wertkonzeptualisierung

Für das Werteverständnis erfolgt hier nach Schritt 2 des VBSE die Konzeptualisierung der Werte aus den User Stories. Dafür werden Wertcluster gebildet, indem kontextuell relevante Werte aus bestehenden Quellen identifiziert und den Werten aus den User Stories zugeordnet werden. Die Funde können in Tabelle 5 eingesehen werden.

Werte können je nach Kontext und Perspektive anders beschrieben und interpretiert werden. Dies hat einen signifikanten Einfluss darauf, wie sich das Projekt entwickelt. Um Missverständnisse und Fehlansätze im Entwurfs- sowie Entwicklungsprozess zu meiden und die Entscheidungen nachvollziehbarer zu gestalten, ist jeweils eine Beschreibung mit angeben, sodass die Werte im Bezug auf die Wertcluster, die Anwendung, den gesundheitlichen und gesellschaftlichen Kontext des definierten Szenarios verstanden werden können. Dafür werden im Folgenden auch die Aspektwerte und Kernwerte angegeben, welche sich im jeweiligen Wertcluster befinden und den Stakeholderwerten Bedeutung zuteilen oder sie ausbauen.

Wert	Beschreibung	Aspektwerte
Privatsphäre [“IE-EE 7000”, 2021] Kernwert: Selbstbestimmung [Schwartz, o. D., Abb. 2], Sicherheit	Bezeichnet den Schutz der eigenen Person und persönlicher Informationen. Dies bezieht sich sowohl auf die Datenverarbeitung, als auch auf den Schutz persönlicher Informationen in zwischenmenschlichen Situationen und Interaktionen mit dem Umfeld.	Freiheit, Recht auf Selbstpräsentation, Anonymität
Komfort Kernwert: Hedonismus [Schwartz, o. D., Abb. 2]	Bezeichnet den Aspekt, dass kein großer Mehraufwand entsteht, um die Anwendung zu verwenden oder zu entwickeln. Effektiv geht es darum, zusätzlichen Stress zu meiden.	psychologisches Wohl, Gesundheit, Ruhe

<p>Menschliches Wohl [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019; Cawthorne und Cenci, 2019]</p> <p>Kernwert: Sicherheit</p>	<p>Bezeichnet das Wohlbefinden der Person, welche von der Anwendung beeinflusst wird. Hierbei gibt es die materielle, psychische und physische Dimension.</p> <p>Materielles Wohl bezieht sich auf genügend finanzielle und lebensnotwendige Mittel. Dazu zählt auch die Aufstellung des Arbeitsmarkts.</p> <p>Psychisches und physiologisches Wohl beziehen sich auf die gesundheitlichen Aspekte, den Körper und Geist des Menschen.</p>	<p>Gesundheit, materielles Wohl, psychologisches Wohl, physiologisches Wohl</p>
<p>Würde [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019]</p>	<p>Meint, dass die Anwendung die Würde der Person bewahren sollte während sie ihre Funktionalität ausführt.</p>	<p>Respekt, Toleranz, Schutz, (Autonomie, Privatsphäre)</p>
<p>Vertrauen [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019; “IEEE 7000”, 2021; Cawthorne und Cenci, 2019]</p>	<p>Bezeichnet die Eigenschaft, dass Nutzer sich auf die Anwendung und ihre Wirkung sowie Funktionsweise verlassen können. Im sozialen Kontext meint es die Offenheit gegenüber anderen Personen.</p>	<p>Ehrlichkeit, Transparenz, Integrität</p>
<p>Wissen [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019]</p>	<p>Meint, dass die Anwendung Wissen über die Funktionsweise, die Nutzer und ihre Daten vermittelt.</p>	<p>Intelligenz, Ambition</p>
<p>Autonomie [“IEEE 7000”, 2021; Cawthorne und Cenci, 2019]</p> <p>Kernwert: Selbstbestimmung [Schwartz, o. D., Abb. 2]</p>	<p>Bezeichnet die Fähigkeit, selbstbestimmt Entscheidungen im Kontext der Funktionen treffen zu können, auch wenn dadurch die Anwendung nicht genutzt wird.</p>	<p>Freiheit, Unabhängigkeit</p>

Gemeinschaft [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019]	Die Anwendung kann soziale Interaktionen und Bündnisse fördern. Sie ermöglicht, dass Menschen sich umeinander kümmern.	Verständnis, Teilnahme, Inklusivität
Zugänglichkeit [“IEEE 7000”, 2021] Kernwert: Universalismus [Schwartz, o. D., Abb. 2]	Meint im erweiterten Sinn, dass Menschen verschiedener Hintergründe die Möglichkeit haben, die Anwendung zu nutzen oder anderen zur Verfügung zu stellen, um sich selbst und anderen zu helfen.	Gleichheit, Fairness
Nachhaltigkeit [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019; Cawthorne und Cenci, 2019; “IEEE 7000”, 2021]	Meint die nachhaltige Nutzung von Ressourcen für die Anwendung. Hier liegt der Fokus auf monetären und technologischen Mitteln.	Verantwortung, Moderation
Erfolg [Schwartz, o. D.]	Das Erfüllen eines Wunsches, Ziels oder Plans für oder durch die Anwendung. Das kann auch erreicht werden, wenn sie Produktivität im Unternehmen fördert. Der Wert umfasst auch den monetären Gewinn, der durch die Anwendung erzielt werden kann.	Ambition, Gewinn, Produktivität

Tabelle 5: Die Konzeptualisierung, also Beschreibung und Einordnung, der identifizierten Werte.

Einige der Zuweisungen sind nicht auf die Wertdefinitionen, sondern auf die Wirkung der Werte auf ihr jeweiliges Wertcluster zurückzuführen.

Im Falle von *menschlichem Wohl* ist *Gesundheit* ein Wert der sich auf die Psyche und den Körper bezieht und somit in direkter Verbindung zum *psychischen* und *physischen Wohlbefinden* der Nutzerin steht. Das wiederum kann einen Einfluss auf das *materielle Wohl* haben in Form von Arbeitsfähigkeit und Lebensqualität. Demnach ist *Gesundheit* ein Aspektwert des etwas weitergefassten *menschlichen Wohls*. Nach Schwartz [Schwartz,

o. D., Abb. 2] ist *Gesundheit* außerdem im Wertcluster von *Sicherheit* zu finden. Der Wert hat sowohl in der Abbildung von Schwartz, als auch in [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] nationale, datenschutzbezogene und soziale Dimensionen. Somit ist er weiter gefasst und kann als Kernwert verstanden werden, der *menschliches Wohl* enthält.

Komfort ist als solches nicht in den Wertelisten der ausgesuchten Quellen zu finden. In seiner Bedeutung befasst er sich jedoch mit der Meidung von Stress und mit Gelassenheit im Leben. Stress zu meiden hängt direkt mit *psychologischem Wohl* und *Gesundheit* zusammen. Wenn die Mindeststandards im Leben nicht erfüllt sind und Menschen sich um ihre *Gesundheit* sorgen oder in alltäglicher Angst leben müssen, so ist *Komfort* weit entfernt. Die Nutzung der Anwendung sollte nicht zu einer Anstrengung beitragen, was im Umkehrschluss bedeutet, dass Gelassenheit und *Ruhe* gefördert werden sollten. Abseits der Wohl-betreffenden Bedürfnisse kann Komfort je nach Person auch Luxus und dessen Vorstufen umfassen. Luxus und Genuss sind wiederum Teil vom *Hedonismus*, weshalb dieser als Kernwert zugeordnet wird [Schwartz, o. D.].

Privatsphäre wird in [“IEEE 7000”, 2021] und [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] als Kernwert im Systemdesign aufgelistet. In [Schwartz, o. D.] hingegen ist sie Teil des Kernwerts der *Selbstbestimmung*. In Annas Fall ist die Bedeutung der Privatsphäre erweitert zu betrachten. Datenschutz und Anonymität beziehen sich in ihrem Fall zwar auch auf die Weitergabe und Verarbeitung ihrer Daten z.B. für Marketing, jedoch ist auch ihr soziales Umfeld von großem Interesse. Ihre Privatsphäre hat direkten Einfluss auf ihr Verhältnis mit ihren Mitmenschen. Schon der Fakt, dass sie die App benutzt ist bereits eine schützenswerte Information. Der Aspektwert *Recht auf Selbstpräsentation* ist kein Recht als solches sondern bezieht sich darauf, dass sie selbst bestimmen kann, wie sie sich gegenüber anderen darstellt. Sie beeinflusst die Meinungen anderer selbstständig, anstatt dass sie durch Appdaten ihr gegenüber voreingenommen sind. Demnach schlägt diese *Privatsphäre* den Pfad der *Selbstbestimmung* aber auch *Sicherheit* ein, da dieses Verständnis der Privatsphäre den Klang von Selbstschutz mit sich trägt.

Da die Anwendung im Kontext einer Gesellschaft eingebettet ist, in welcher psychische Erkrankungen und Belastungen stigmatisiert werden [*Stigma, Prejudice and Discrimination*, 2026], werden beim Wert der *Würde* die Aspektwerte *Respekt*, *Toleranz* und *Schutz* im Cluster aufgenommen. Es geht darum, dass jeder Mensch wertvoll ist und nicht herabgesetzt werden darf — zum Beispiel wegen Stigmata. *Privatsphäre* und *Autonomie* können darauf einwirken. In [“IEEE 7000”, 2021] wird *Autonomie* auch als verwandter Wert aufgeführt. Freiheitseinschränkungen, Privatsphäreverstöße aber auch autonome

Entscheidungen, die die Nutzerin in würdevollverletzende Situationen bringen werden hier hervorgehoben.

In [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] und [“IEEE 7000”, 2021] wird *Vertrauen* als Kernwert gelistet. Die Zuweisungen der Aspektwerte entsprechen den Quellen.

Dies gilt auch für *Autonomie*. Die Zuweisung des Kernwerts der *Selbstbestimmung* hängt an den von S. H. Schwartz aufgeführten Aspektwerten wie *Freiheit* und *Unabhängigkeit* und ihrer Korrelation mit der *Autonomie* [Schwartz, o. D., Abb. 2].

Bei der Zuteilung für *Gemeinschaft* wird sich mit Ausnahme von *Inklusivität* an der dafür aufgeführten Quelle orientiert.

Wissen wird nach [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] als Kernwert eingeordnet. Die Anwendung trägt dazu bei, dass Wissen vermittelt und auch erweitert wird. Die Arten der Pakete, die zur Wissenskultivierung beitragen, enthalten Informationen, die die *Intelligenz*, *Ambition* und *Fähigkeiten* der Nutzer und Datenempfänger fördern können. *Wissen* an sich ist jedoch ein umfassenderes Konzept und bleibt der Kernwert.

Zugänglichkeit umfasst die Aspektwerte der *Gleichheit* und *Fairness*, da sie sich darauf beziehen, wie Menschen sich untereinander behandeln und wie sie von der Technologie behandelt werden. Zugänglich ist eine Anwendung dann, wenn die Diversität der Nutzergruppe und ihrer Lebensumstände berücksichtigt wird. Dies und weiteres wird im *Universalismus* nach Schwartz [Schwartz, o. D., Abb. 2] aufgenommen und hier deshalb als Kernwert eingefügt.

Die Zuordnung der Aspektwerte für *Nachhaltigkeit* sind auch in [“IEEE 7000”, 2021] aufzufinden. Nachhaltigkeit selbst kann verschiedene Dimensionen haben wie auch in [Winkler und Sarah Spiekermann, 2019] zu sehen ist. In der hier verwendeten Definition werden die Dimensionen auf monetäre und technologische Mittel eingeschränkt.

Zum *Erfolg* aus [Schwartz, o. D.] werden die Aspektwerte *Gewinn* und *Produktivität* hinzugefügt, da sie im Kontext der Anwendung zum monetären oder persönlichen Erfolg der Nutzer und Entwickler beitragen.

5.2.2 Konflikte

Bereits vor den Designs und Implementierungen können Konflikte zwischen den Werten ermittelt werden, die in der Priorisierung und Werteinbindung im späteren Verlauf

überprüft werden können. Um dies zu tun müssen die Werte in ihrer Bedeutung auf das Szenario zurückgeführt werden.

Menschliches Wohl steht potentiell im Konflikt mit *Autonomie*, da die Wahl zur Nichtnutzung bestimmter Funktionalitäten dazu führen kann, dass Anna keine Fortschritte mit ihren Angstzuständen macht und sich ihre Situation verschlimmert. Allerdings kann sich mangelnde *Autonomie* auf die gleiche Weise negativ auswirken, wenn die vorgesehene Nutzung Stress auslöst oder, weil Anna versuchen könnte die Entscheidungsberaubung durch Fehlnutzung der Funktionen auszugleichen.

Zudem besteht ein mögliches Spannungsfeld mit *Privatsphäre*, wenn das Teilen ihrer Daten für ihr Wohl und ihre Gesundheit wichtig wäre. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn Arbeitgeber ihre Unternehmensstrukturen für die Stressminderung anpassen würden aber die nötigen Daten nicht erhalten oder Ärzte ihren Behandlungsplan nicht optimieren können.

Weiterhin ist ein Konflikt zwischen *menschlichem Wohl* und *Produktivität* denkbar, da das eigene Wohl zwar zur Gesundheit beiträgt und somit eine produktivere Arbeitsweise ermöglicht, gleichzeitig aber auch Fokus und Zeit beansprucht, die dann bei der Arbeit fehlen.

Wissen und *Gemeinschaft* können sowohl positiv als auch negativ auf das Wohl wirken. So können Menschen im Nutzerumfeld Hilfe leisten und dadurch *menschliches Wohl* fördern. Andererseits gibt es Menschen wie Anna, die nicht wahrgenommen werden wollen und sich Gedanken um die Meinung Anderer machen, was wiederum das *menschliche Wohl* (beginnend mit dem psychischen) untergräbt. *Wissen* kann zudem auch boshafte oder voreingenommenes Verhalten in den Mitmenschen hervorrufen, welches einen direkten negativen Einfluss auf das psychologische und —im Arbeitskontext—materielle Wohl hat.

Auch *Komfort* kann Probleme verursachen, wenn die Funktionalitäten der Anwendung komplexer sein müssten oder mehr Nutzeraufwand vorsehen und eine Vereinfachung zu Missverständnissen, Funktionsverlust oder Nutzer-Fehlverhalten führt.

Privatsphäre steht im Konflikt mit *Wissen* und *Vertrauen*, wenn keine Informationen mit den Mitmenschen geteilt werden. Demnach wissen Annas Freunde im schlimmsten Fall nicht einmal, dass sie die App nutzt, was sich auf das zwischenmenschliche Vertrauen auswirkt.

Insofern entstehen hier auch Konfliktpotentiale mit *Gemeinschaft* und potentiell auch

menschlichem Wohl, da emotionale Distanz und Vertrauensverlust zu einer sozialen Isolation führen kann, was wiederum auf die Psyche einwirkt [Wolters u. a., 2023].

Nach Arbeitgebersicht besteht außerdem noch ein Risiko für *Gewinn* und *Produktivität*, wenn sie nicht anhand von Daten die Arbeitseffektivität und den Durchsatz maximieren können.

Vertrauen zeigt wie bereits erwähnt Konfliktpotential mit *Privatsphäre*.

Zusätzlich gibt es noch den Aspekt *Komfort*, genauer um den Aufbau der Anwendung, um diesen zu fördern. Wenn Anna der App vertrauen können soll, so muss sie diese verstehen und sich darin zurechtfinden. Die Anwendung muss außerdem ihren Zweck verlässlich erfüllen. Wenn komplizierte Beschreibungen, Funktionen oder Darstellungen dafür nötig sind, so wird der *Komfort* beeinträchtigt.

Autonomie kann sich auf die Art der Verwendung einzelner Funktionen beziehen oder darauf, die Anwendung in ihrer Gesamtheit überhaupt zu benutzen. Somit besteht mindestens ein Konflikt mit *menschlichem Wohl*, wenn die autonome Entscheidung die Gesundheit der Nutzer —und alles, was von dieser abhängt —negativ beeinflusst. Andererseits kann auch eine Einschränkung der In-App Freiheiten Stress auslösen.

Weitere Problematiken sind denkbar aber stark von der Implementierung abhängig. So können z.B. Untergrabungen im Bereich *Wissen* und *Gemeinschaft* entstehen, wenn die Nutzer entscheiden, ihre Daten oder Erkenntnisse nicht zu teilen oder Fehlangaben zu machen.

Autonome Entscheidungen haben dadurch auch die Macht, *Produktivität* und *Gewinn* zu untergraben oder zu fördern.

Gemeinschaft steht im Konflikt mit *Autonomie* und *Privatsphäre*, wenn Anna sich entscheidet, ihre Appnutzung, Daten oder Probleme nicht zu teilen.

Um den Wert *Gemeinschaft* zu fördern, wäre ein Grad der Offenheit erfragt. Hier spielt jedoch das Recht auf Selbstpräsentation eine wichtige Rolle, da eine Freigabe der Daten oder Nutzung der App auch zur Stigmatisierung und Benachteiligung durch andere Menschen führen könnte, obwohl das Ziel der positive Gemeinschaftseffekt war.

Demnach entsteht auch Konfliktpotential mit *menschlichem Wohl*, da die Meinungen anderer Personen dem Nutzer wichtig sein könnten. Die Nutzerin kann dadurch in Situationen geraten, die ihre *Würde* verletzen.

Wissen steht im Konflikt mit *Privatsphäre* im Kontext von Wissensaneignung durch Datenfreigabe an das Nutzerumfeld. Weitere Konflikte wurden in den Absätzen zur *Autonomie* und zum *menschlichen Wohl* behandelt.

Zugänglichkeit steht im Konflikt mit *Gewinn* und *Nachhaltigkeit*, wenn monetäre Interessen die Nutzbarkeit oder den Appzugang für Personengruppen erschweren, die Anwendungsveröffentlichung abhalten oder die Nutzergleichheit im Funktionsumfang oder in der Funktionswirkung beeinträchtigen. Letzteres kann der Fall sein, wenn Technologien verwendet werden, die einen unbehobenen Bias aufweisen.

Nachhaltigkeit steht im Konflikt mit *menschlichem Wohl*, wenn es um technologische Ressourcen und deren Wiederverwendung geht, dies aber die Funktionsweisen der Anwendung beeinträchtigt. Darunter kann auch die *Zugänglichkeit* leiden, wenn durch die Technologie bestimmte Menschengruppen benachteiligt werden, ein Bias entsteht oder im Falle eines verschreibungspflichtigen Medizinprodukts das Angebot durch monetäre Nachhaltigkeit von Krankenkassen eingeschränkt wird.

Erfolg ist sowohl aus Hersteller- als auch Arbeitgebersicht zu sehen und kann im Konflikt mit *menschlichem Wohl* und *Privatsphäre* stehen. Wenn die implementierte Intervention im Namen der Konzentrations- bzw. Produktivitätsförderung zu subtil oder einfach gehalten wird, um wirklich hilfreich zu sein, so wird das *menschliche Wohl* beeinträchtigt. Konflikte mit der *Privatsphäre* entstehen, wenn kein Datenzugriff erfolgen kann und dadurch die Arbeitsprozesse nicht optimiert werden können. In dem Sinne besteht auch ein Konfliktpotential mit *Würde*, da ein Privatsphäreverstoß bedeuten kann, dass der Datenempfänger die Chance hat, die Würde der Nutzerin zu verletzen. Mangelnder Datenzugriff wird auch zum Erfolgsproblem, wenn die Entwickler keine Daten erhalten, um die Anwendung zu verbessern. Beide Werte werden ebenfalls untergraben, wenn wegen monetären Interessen oder Ambitionen der Entwickler die Nutzerinteressen, die Privatsphäre oder die ressourcenaufwändigeren aber Wohl fördernden Lösungen vernachlässigt werden.

Dies untergräbt auch das *Vertrauen*, da Nutzer sich mit ihren nichtfunktionalen Anforderungen nicht auf die Anwendung verlassen können. Bei einem alleinigen Fokus auf das technologische Ziel können Transparenz und Effektivität innerhalb der angebotenen Funktionen verloren gehen.

Würde hat wie bereits erwähnt Wege zum Konflikt mit *Erfolg* und *Gemeinschaft*. Konflikte mit anderen Werten bestehen nicht, jedoch sind die im Abschnitt zur *Gemeinschaft* erwähnten Wechselwirkungen mit dem *menschlichen Wohl* hervorzuheben.

5.3 Wertpriorisierung

Im vorherigen Unterkapitel wurden die Werte und ihre Relationen zueinander betrachtet um das Wertverständnis zu erlangen und die Grundlagen für wertorientierte Designs zu schaffen. Um diese Designs zu entwerfen und entscheiden zu können, welche letztendlich umgesetzt werden sollen, muss nun eine Wertpriorisierung erfolgen. Auf Basis dieser können die Signifikanz von Werten und Werteuntergrabungen identifiziert und anhanddessen Kompromisse im Entwurf gefunden werden.

Die Priorisierung selbst ist in Abbildung 3 dargestellt. Statt strikter, numerisch festgelegter Vorgaben werden hier hierarchische Einordnungen verwendet. Angegeben sind die Stakeholderwerte. Je höher sie liegen, desto höher ist auch die Priorität. Ihre Zuordnung impliziert auch die ihrer Aspektwerte, wobei diese für die Erfüllung ihres jeweiligen Oberwerts und für die Beziehungen zwischen den Clustern maßgeblich sind. Wenn die Aspektwerte untergraben werden, so wird auch der jeweilige Oberwert beeinträchtigt. Werte auf der gleichen Höhe werden später design- und rollenabhängig abgewägt, wenn zwischen ihnen Konflikte herrschen.

Auffällig ist, dass alle hochpriorisierten Werte mindestens Nutzerwerte sind. Auch Komfort und Erfolg sowie ihre Aspektwerte sind aus Nutzersicht erwünscht, jedoch ist Komfort ein Wert, der nach der Erfüllung der Hauptanforderungen nachgeliefert werden kann. Erfolg ist aus Nutzersicht ein Effekt der Anwendung, wenn diese wie vorgesehen genutzt wird und ihren Zweck erfüllt.

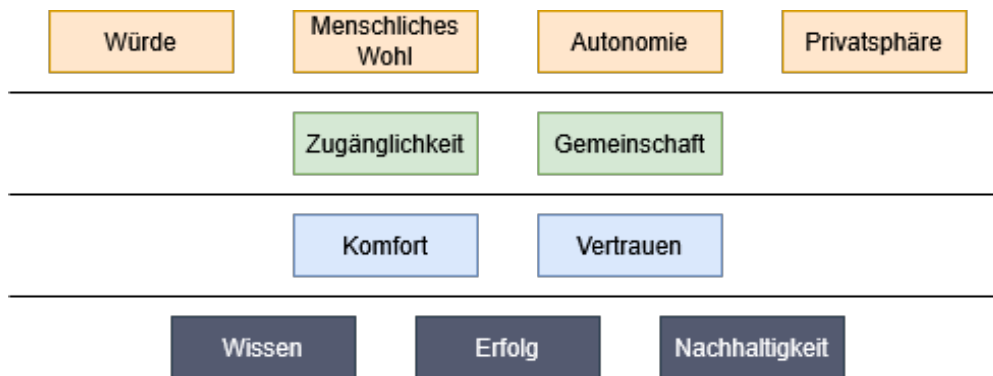


Abbildung 3: Priorisierung der Stakeholderwerte

5.4 Entwürfe

Bisher wurde sich mit Vorarbeiten für die Entwurfsphase vom selbstdefinierten VBSE-Modell beschäftigt. Mit dem Abschluss der ersten Wertanalyse liegt nun der Grundstein für die Entwurfsentwicklung und -Abwägung, welche in diesem Abschnitt durchgeführt werden. Die Entwurfsvorschläge werden anhand von Aktivitätsdiagrammen in den Abbildungsclustern 4, 5, 6 und 7 dargestellt. Für die bessere Lesbarkeit befinden sie sich ebenfalls im Anhang, der jeweils in den Bildunterschriften referenziert wird.

In Abbildung 4 wird das Startverhalten der App gezeigt. Wenn Anna die App herunterlädt und zum ersten mal öffnet, so wird sie dazu aufgefordert, der Datenaufnahme und -Verarbeitung zuzustimmen. Dies ist aus mehreren Gründen ein verpflichtender Teil des MHA. Grundlegend ist die Anwendung an die DSGVO gebunden, welche sich mit dem rechtmäßigen Umgang mit personenbezogenen Daten befasst. Weitergehend werden zusätzliche Regularien aufgrund der gesundheitsbezogenen Natur der App relevant, besonders, wenn die Anwendung nach BfArM-Einschätzungen ein Medizinprodukt darstellt. Eine sogenannte DiGA muss sich unter anderem an Abschnitt 3 des Leitfadens in [DiGA-Leitfaden, 2025] halten, in welchem Qualitätsanforderungen und Richtlinien für den Datenschutz aufgeführt werden. Dies ist ein Punkt, der für die Veröffentlichung der Anwendung relevant sein kann, wenn sie als DiGA veröffentlicht werden soll. Zusätzliche Anforderungen können auch anhand der Wahl der eingesetzten Technologie entstehen. Wenn zum Beispiel mit APIs von Google gearbeitet wird, sind einige Datenzugriffe nicht möglich, bis ein zugehöriger Einwilligungsmechanismus implementiert ist. Da die App

ohne Einwilligung nicht wie vorgesehen funktionieren kann, wird sie nach der Ablehnung geschlossen.

Die verpflichtende Einwilligungserklärung fördert die Privatsphäre und das Vertrauen der Nutzerin. Anna kann durch die Erklärung erfahren, welche ihrer Daten auf welche Art verwendet werden. Diese Transparenz stärkt ihr Vertrauen und erlaubt ihr die Kontrolle darüber zu entscheiden, ob sie eine solche Anwendung wirklich nutzen möchte. Allerdings kann die Erklärung auch den Komfort beeinträchtigen, da sie einen zusätzlichen zeitaufwändigen Schritt vor der Nutzung der App darstellt. Anna muss erstmal die Erklärung lesen und verstehen, wenn es ihr wichtig ist, was mit ihren Informationen passiert.

Zusätzlich wird direkt beim Start (Abbildung 4a) die Eingabe des Notfallkontakts für das “Phone-A-Friend”-Feature (zu finden in Abbildung 5) abgehandelt. Die Kontakt-Angabe ist ein fester Bestandteil des MHA, da der Assistent darauf abzielt, Anna mit allen erreichbaren Mitteln zu helfen. Ein Punkt der mit dem Feature angesprochen wird ist das Risiko der Isolation, bei welcher eine Korrelation mit einer Angststörung beobachtet werden konnte [Wolters u. a., 2023]. Dieses Risiko kann durch den erzwungenen Kontakt vorgebeugt werden, da Anna sich nicht weigern kann, jemandem Auskunft über ihre Situation zu geben. Der zweite Punkt ist die Inanspruchnahme von Unterstützung außerhalb der technologischen Grenzen der App. Die Hilfe durch andere Menschen wird hier als wirksames und nötiges Mittel eingebunden. Ohne einen Notfallkontakt wird der Zweck der Anwendung nach dem Initialentwurf also nicht erfüllt und die App wird terminiert. Wenn hingegen sowohl die Einwilligung als auch die Kontaktnummer gegeben wurden, so gelangt Anna zur Hauptansicht der App, in welcher sie die weiteren Funktionen nutzen kann. Zu ihrer Sicherheit wird ein Hinweis eingeblendet, dass die App nicht als Therapieersatz zu sehen ist.

Dieser Ansatz reichert das Wissen, welches Annas Umkreis über sie besitzt, mithilfe der Nutzerdaten an und stützt somit den Gemeinschaftswert, was folglich das menschliche Wohl fördert und das Vertrauen zwischen ihr und ihren Angehörigen stärkt. Aber dies kann auch anders ausgehen. Angenommen Anna lädt sich zum ersten mal die App herunter und wird aufgefordert, einen Notfallkontakt anzugeben. Falls sie niemanden hat, den sie eintragen kann, kann sie die gesamte App nicht nutzen. Menschen ohne Familie oder Freunde werden demnach ausgeschlossen, was die Zugänglichkeit der App beeinträchtigt. In ihrem Fall hat sie Angehörige, hat aber Angst, kritisiert oder verurteilt zu werden. Anna ist eine Person, die sich sehr um die Meinung anderer sorgt. Das kann sie dazu verleiten Angaben oder Messungen zu verfälschen, damit niemand für sie kontaktiert wird.

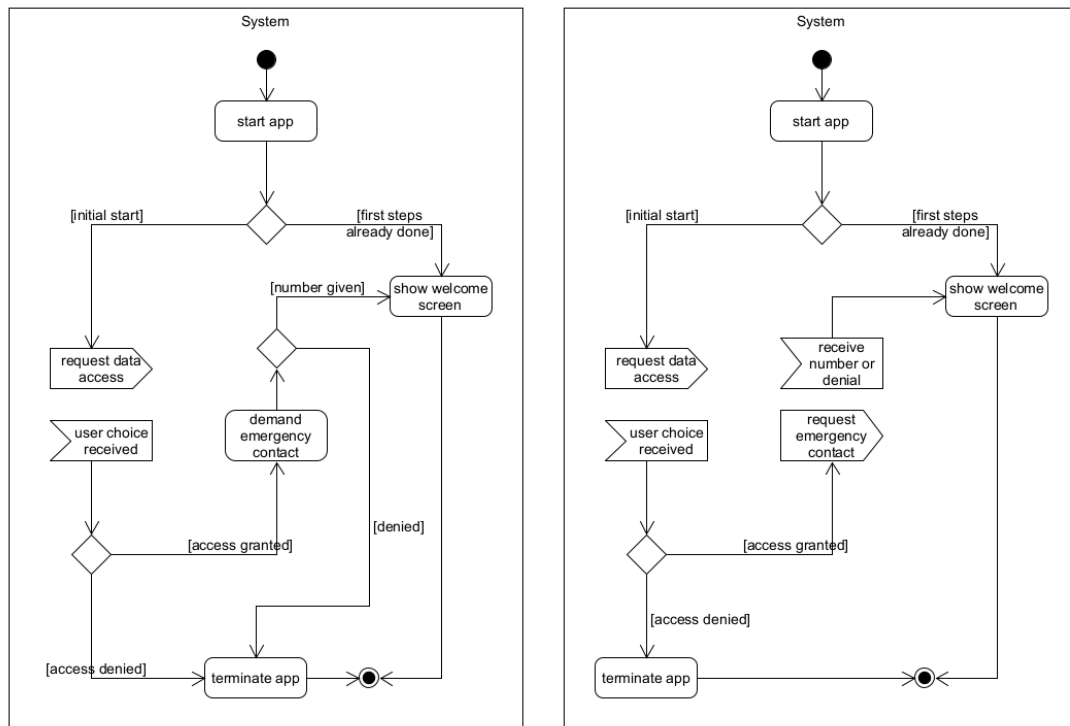
Dies kann wie ein “Chilling Effect” verstanden werden, welcher beschreibt, wie Menschen sich und ihr Verhalten ändern wenn sie potentiell beobachtet werden, um nicht (negativ) aufzufallen [Daruwala, 2025]. Ihre Entscheidungsfreiheit ist vorgespült. Wenn sie die Hilfe durch den MHA benötigt, ist sie gezwungen, diese Funktion zu nutzen. Somit wird sowohl ihre Autonomie, als auch ihre Privatsphäre und Würde missachtet. Ihre Bewertungsangst und der Chilling Effect wirken sich auf ihre Gesundheit aus. Dies gilt ebenso für die absichtlich fehlerbehaftete Nutzung oder Meidung der App, da sie dann nicht wie vorgesehen funktioniert. In beiden Fällen wird das menschliche Wohl untergraben. Ihrer Würde kann geschadet werden, wenn der Notfallkontakt wirklich nicht vertrauenswürdig ist oder Anna ohne ihre Einverständnis anders behandelt als gewohnt, nachdem er ihre Daten erhalten hat.

Die Alternative in Abbildung 4b verhält sich ähnlich, zeigt aber eine weniger restriktive Variante. Die Eingabe eines Notfallkontakts ist hier optional, was die untergrabene Autonomie aus dem ersten Entwurf aufgreift. Die Auswirkung der Entscheidungsfreiheit bei Themen der Gesundheit ist nicht einfach zu definieren. Wenn Anna die Freiheit hat, keinen Notfallkontakt anzugeben, so fördert dies ihre Autonomie und Privatsphäre und erlaubt ihr den Zugang zu den Appfunktionen, wenn sie niemanden hat, den sie als Bezugsperson eintragen kann oder möchte. Andererseits wird ihr dadurch der Weg zur Selbstisolation freigegeben, was ihre Situation verschlimmern kann. Wie sich die Autonomie im Bezug auf diese Funktion auf die anderen Werte auswirkt hängt demnach stark von Anna selbst ab.

Das menschliche Wohl verhält sich ähnlich wie im ersten Design. Die Autonomie kann zur Verstärkung ungesunder Verhaltensweisen führen oder aber die Einführung eines neuen Stressfaktors in Form von Eigenangaben meiden. Was hier noch hinzukommt ist das Vertrauen. Wenn Anna Angehörige hat und diese aus irgendeinem Grund wissen, dass sie die App nutzt aber nicht mit ihnen über ihre Ängste spricht, kann dies das Vertrauen zwischen ihnen beeinträchtigen. All diese Faktoren können wieder dazu führen, dass sie die Anwendung garnicht erst nutzt.

Letztendlich wird die Entscheidung für das Design auf den Nutzer fokussiert sein und sich nach den Wertprioritäten orientieren. Autonomie, Privatsphäre und Würde werden durch die optionale Eingabe gestärkt. Je nach Nutzertyp kann es positive oder negative Auswirkungen auf das menschliche Wohl haben. Hier wird sich konkret an Annas Persönlichkeit orientiert. Wenn Anna ihre Entscheidungsfreiheit dazu nutzt, keinen Notfallkontakt anzugeben, liegt das in ihrer Verantwortung. Wichtig ist, dass sie danach trotzdem die Wahl hat, sich umzuentcheiden oder andere Funktionalitäten der App zu nutzen.

Eine Anwendung die wie vorgesehen genutzt werden muss um Menschen zu helfen, muss eine Anwendung sein, die der Mensch gerne nutzt [Berg u. a., 2025]. Anna auszuschließen oder sie unwohl fühlen zu lassen würde sie dazu bringen, den MHA zu deinstallieren. Dies gilt es zu meiden, um den positiven Effekt des Assistenten zu maximieren. Für die Weiterarbeit wird demnach die Variante aus 4b gewählt.



- (a) Der Start erfordert unter anderem die Eingabe eines Notfallkontakts. (b) Die Eingabe eines Notfallkontakts ist optional.

Abbildung 4: Designalternativen für das Verhalten beim Start der App. (Anhänge A.3, A.4)

Die Diagramme aus 5 zeigen die Eingabe von Nutzerdaten und die Handhabung dieser. Wie zu Beginn der Arbeit angemerkt wurde, bietet Stress einen nützlichen Anhaltspunkt für den MHA an. Im Sinne von US-4 wird im Entwurf 5 daher ein Stresslevel berechnet, der "Stressscore". Einbezogene Werte sind Angaben zur Schlafqualität, zur körperlichen Aktivität und eine Einschätzung der Angstsymptome. Letzteres wird mithilfe des GAD-7 Fragebogens ermittelt, welcher auch in klinischen Kontexten für die Symptomeinschätzung bei Patienten mit generalisierter Angststörung verwendet wird [Spitzer u. a., 2006].

Weiterhin wird als externer Stressor einbezogen, ob ein Termin bzw. Ereignis ansteht oder nicht. Die Daten werden nach US-7, US-8, US-11 und US-14 für die Features “Teambuilding” und “No-Apples-Today” gespeichert und sowohl für höherrangige Personen an Annas Arbeitsplatz (Teambuilding) als auch ihre TAP (No-Apples-Today) zugreifbar gemacht.

Zudem wird das bereits erwähnte “Phone-A-Friend”-Feature angezeigt. Wenn der Stresscore einen Grenzwert überschreitet, wird er in den Entwürfen 5a und 5b als Auslöser für die Benachrichtigung des Notfallkontakts verwendet. Dieser Entwurf geht von der Annahme aus, dass eine Telefonnummer hinterlegt wurde. Da das Initialverhalten aus Abbildung 4b gewählt wurde kann dies natürlich auch entfallen, also wäre an dieser Stelle eine Überprüfung notwendig. In 5c wird Anna hingegen auch mit hinterlegtem Kontakt gefragt, ob sie jemanden benachrichtigen möchte.

Das “Teambuilding”-Feature wirkt ähnlich wie das “Phone-A-Friend”-Feature. Annas Gesundheit ist ein wichtiger Aspekt in ihrem Alltag und somit auch an ihrem Arbeitsplatz. Wenn eine Präsentation ansteht und ihr Stressscore in den dahinführenden Tagen nicht angemessen ist, so kann die vorgesetzte Person die Daten einsehen, eingreifen und rechtzeitig eine andere Person einplanen. Indem also Wissen als Arbeitgeber-Wert unterstützt wird, wird zwischenmenschlich Gemeinschaft und unternehmenstechnisch der Erfolg gestärkt. Allerdings wird hier wieder der “Chilling Effect” relevant. Ohne opt-out Möglichkeit ist Anna in ihrer Autonomie eingeschränkt und ist ständig dem Risiko ausgesetzt, von den Empfängern ihrer Daten in ihrer Würde verletzt zu werden. Diese Art der Beobachtung schafft für sie außerdem einen erhöhten Leistungsdruck. Die materielle Ebene des Wohls wird hier nicht nur durch die psychische und physische Dimension beeinflusst, sondern erfährt einen direkten Effekt, wenn Anna ihren Job oder damit verbundene Chancen verliert, weil sie durch ihre Daten und die Stigmata in der Gesellschaft möglicherweise als “unzuverlässig” eingestuft wird. Wenn sie die erwähnten Risiken meiden möchte, müsste sie auch hier ihre Einträge fälschen. Auch das steht aber im Konflikt mit ihrer Gesundheit, da der MHA ihr so nicht wie vorgesehen helfen kann.

“No-Apples-Today” zeigt ähnliche Probleme, trägt aber noch den Wert des Erfolgs. Indem Anna ihre Daten mit ihren TAP teilt, können sie ihr Wissen über Anna anreichern und sie besser unterstützen. Wenn Anna noch keine Therapie beansprucht oder einen Psychiater braucht, so kann die Schnittstelle zu Allgemeinedizinern dabei helfen, ihr einen Platz zu sichern. Wenn sie bereits in Therapie ist, so können Therapeuten und Psychiater ihre

Behandlung anhand der Daten anpassen. Die Anwendung erzielt somit bessere Erfolge in der Verbesserung von Annas psychischer Gesundheit.

In allen Entwürfen des Clusters 5 verhalten sich “Teambuilding” und “No-Apples-Today” gleich —sie sind nach den Nutzereingaben in ihrer Datenweitergabe unvermeidbar. Um konsistent mit den Begründungen für die Designentscheidung bei 4b zu bleiben, sollte für diese Features auch eine opt-in Möglichkeit implementiert werden, sodass die Datenweitergabe optional ist und später bei Bedarf aktiviert werden kann.

Abseits der “Phone-A-Friend”-Herangehensweise unterscheiden sich die Entwürfe 5b und 5c von Entwurf 5a darin, wie die Daten erfasst werden. Anstatt auf auf pure manuelle Eingaben zu setzen werden in ihnen Messwerte einer Smartwatch verwendet. Dies setzt voraus, dass die App auf einer solchen läuft und Zugriff auf die Sensoren hat. Das erste Design hingegen funktioniert auf Smartphones, da keine Smartwatchesensorik nötig ist. Hier wird also für die Abwägung der Designs die Frage der zu nutzenden Technologie aufgeworfen.

Um einen alltagstauglichen Assistenten zu entwickeln, der diskret nach US-3 und US-10 ausfällt, bieten sich sowohl Smartphone- als auch Smartwatch-Apps an. Smartphones sind bereits weit verbreitet. Im Jahr 2024 sollen ungefähr 4,2 Milliarde Menschen weltweit Nutzer dieser Geräte gewesen sein [*Smartphone Users*, 2025]. Bei Smartwatches hingegen waren es nach Statista 454 Millionen [*Smartwatch Users*, 2025]. Für Smartphonebenutzer gibt es zudem bereits eine Vielzahl an Wellnessanwendungen, welche sich mit Stressmanagement befassen. Die Nutzung eines Handys als Anwendungsträger spricht demnach für die Zugänglichkeit der App, da viele Menschen bereits ein Smartphone besitzen und nicht erst ein neues Gerät kaufen müssten, um die Anwendung verwenden zu können.

Allerdings lässt die Alltagstauglichkeit in dem Szenario mit Anna zu wünschen übrig. Ein Smartphone kann leicht in Hand- und Jackentaschen oder am Arbeitsplatz vergessen werden. Wenn Anna gerade arbeitet und die App benötigt, so muss sie erst ihr Smartphone finden und immer bei sich haben. Im Szenario hält sie gerade eine Präsentation, als ihre Panikattacke eintritt. Wenn das Gerät dabei auf ihrem Schreibtisch liegt, statt im Konferenzraum in ihrer Nähe, so kann sie den Assistenten nicht nutzen. Das verringert die Alltagstauglichkeit erheblich. Es kommt noch hinzu, dass sie für die Nutzung auf ihrem Handydisplay rumtippen oder länger daraufschauen müsste. Am Arbeitsplatz ist da das Risiko höher, dass die Kollegen und Kunden sehen, was sie tut oder den Drang haben, sie darauf anzusprechen. Beim Arbeiten am Handy “rumzuspielen” ist auffällig und kann negativ aufgefasst werden. Annas Angst, dass auffällt, dass sie diese Anwendung

nutzt oder abgelenkt ist und im Schluss eine negative Meinung ihr gegenüber entwickelt wird, würde sich somit legitimieren und verstärken [Remmerswaal u. a., 2014]. Dieser Fall beeinträchtigt sowohl das menschliche Wohl, als auch die Privatsphäre.

Eine angelegte Smartwatch befindet sich am Handgelenk und kann somit nicht auf dem Schreibtisch oder in der Jackentasche vergessen werden. Da der Besitz von Smartwatches in der heutigen Zeit weiter verbreitet ist und eine rapide Zunahme prognostiziert wird [Smartwatch Users, 2025], ist hier die Nutzung einer Uhr als Anwendungsträger im Sinne der Diskretion und Alltagstauglichkeit bei aktuell vergleichsweise eingeschränkter Zugänglichkeit vorstellbar. Da das Display kleiner ist und Smartwatches häufig als Fitnesstracker verwendet werden, ist hier die Nutzung nicht nur weniger auffällig, sondern verringert auch die Chance, dass die Bedienung der App als “rumspielen” wahrgenommen wird. Dem ist zusätzlich durch die passiven Messungen geholfen, da diese die Zeit verkürzen, die Anna mit der manuellen Bedienung verbringen muss.

Auch wenn weiterhin die Möglichkeit besteht, dass Anna bei der Nutzung der App auffällt, wenn sie länger auf den Bildschirm schaut, so ist das Risiko der Untergrabung ihrer Privatsphäre und des menschlichen Wohls geringer. Aus diesem Grund wird in Kauf genommen, dass für die Nutzung des Assistenten erst ein passendes Gerät erworben werden muss und die Smartwatch als hauptsächlicher Anwendungsträger gewählt.

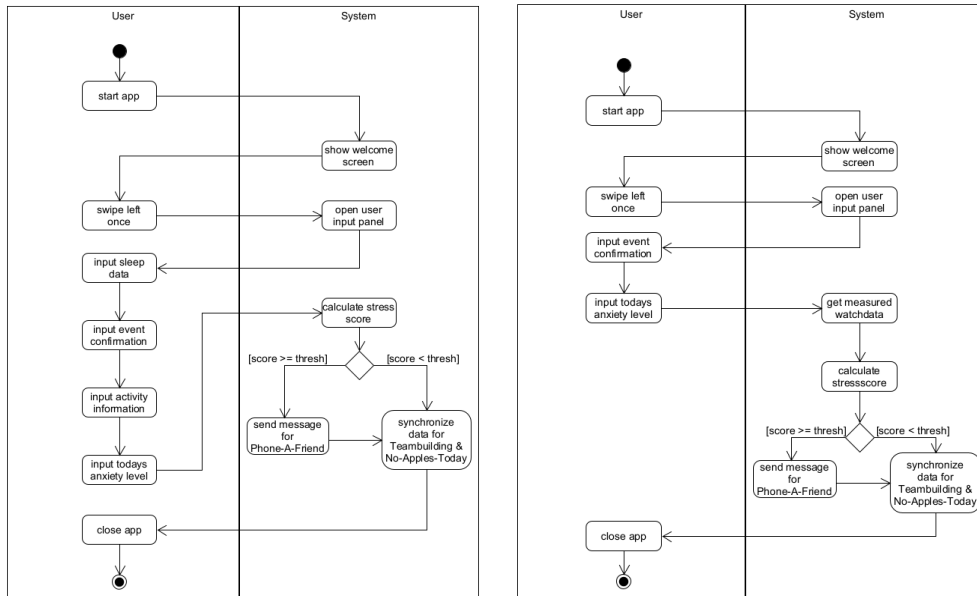
Um das nicht zu weit auszureizen sollte die App so entwickelt werden, dass sie auch auf älteren Geräten vollfunktional ist. Im Rahmen dieser Arbeit wird die erste Variante der Google Pixelwatch verwendet, da sie im Besitz der Hochschule ist und für die Nutzung freigegeben wurde. Für die Entwicklung der Wear OS App wird sich an den Anleitungen und Hinweisen für Android Entwickler in [Get Started with Wear OS, 2025] orientiert. Die Nutzung eines weniger umfangreich ausgestatteten Geräts und dazu passenden vorgefertigten APIs kann in Folge bedeuten, dass die App in ihren Funktionen oder in ihrer Verlässlichkeit eingeschränkt ist, da das Arbeitsmaterial nicht die nötigen Zugriffe oder Leistungen bietet. Dies wird wieder in dem Abschnitt zur technologischen Durchführbarkeit aufgegriffen, da dies in die Designauswahl einbezogen werden muss.

Die Nutzung bestehender Technologie und desweiteren eines alten Modells der Pixelwatch für die Realisierung des Systems erlaubt es Menschen mit geringerem Budget, die Anwendung zu nutzen. Nicht nur, weil die Geräte günstiger sind, sondern auch, weil die Entwicklungskosten minimiert werden können. Demnach wird die Zugänglichkeit wieder gefördert. Außerdem wird der Komfort und Erfolg der Entwickler gefördert, da sie bestehende Schnittstellen verwenden können statt von Grund auf neue Lösungen zu ent-

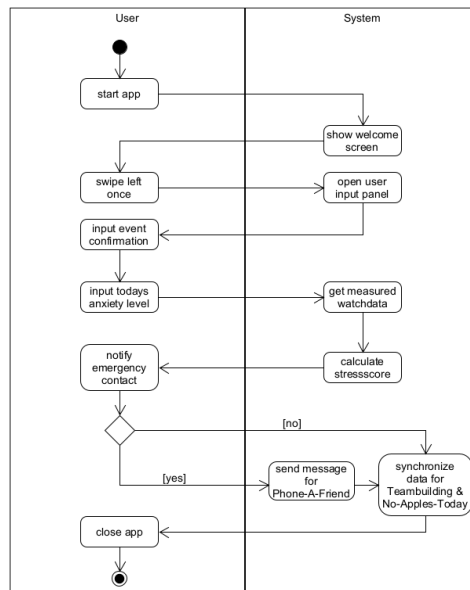
wickeln. Allerdings kann die Nutzung älterer Geräte auch zu Einschränkungen in der Funktionalität führen, wenn nötige Zugriffe in der Implementierung nicht getätigt werden können. Die Hardware kann ebenfalls limitierend wirken, wenn nützliche Sensoren und Aktoren schlechter sind als die der neueren Smartwatchmodelle oder garnicht erst eingebaut sind. Das kann die Zugänglichkeit und das Vertrauen beeinträchtigen, wenn bedacht wird, dass Technologie zu Voreingenommenheit tendieren kann wie auch bei der Nutzung von Pulsoximetern auf dunkler Haut ermittelt werden konnte [*Pulse Oximeters' Racial Bias*, 2024]. Wenn solche Dinge nicht bedacht und getestet werden, können Situationen auftreten, in welchen das Gerät nicht zulässt, dass bestimmte Menschengruppen sich auf die korrekte Funktionsweise des MHA verlassen können. Diese Probleme sind zumindest in der Evaluation zu berücksichtigen.

Wenn es zur Datenaufnahme selbst kommt, so ist eine automatisierte Aufnahme von Biodaten hilfreich, um den Komfort von Anna und die Verlässlichkeit des Stressscores zu erhöhen. Die Berechnung ist nicht abhängig von ihrem Engagement und ihren Einschätzungen, sondern von den passiven Messungen. Dadurch wird die erforderte manuelle Dateneingabe, welche als weitere Verantwortung und somit auch als weiterer Stressfaktor empfunden werden kann [Adler u. a., 2022], reduziert. Zu beachten ist dabei das Risiko, dass Anna den Berührungspunkt zu sich selbst verlieren könnte, weil sie nicht mehr darüber nachdenkt, wie sie sich fühlt, sondern sich auf die aufgenommenen Daten verlässt [Wieczorek u. a., 2023]. Der Aspekt der Selbstwahrnehmung kann jedoch auch durch andere Mechanismen unterstützt werden. Wenn mögliche motorische oder visuelle Einschränkungen der Nutzerin in Betracht gezogen werden, so ist der passive Aufnahme-Ansatz außerdem zugänglicher. Insgesamt wird hier das menschliche Wohl eher gefördert als im manuellen Ansatz, obwohl Anna hier nicht in jedem Schritt in die Funktionsweise des Assistenten und die Bewertung ihrer Gesundheit eingebunden wird.

Um also das menschliche Wohl, die Würde, den Nutzerkomfort, die Privatsphäre und die Zugänglichkeit im Bezug auf Nutzereingaben zu fördern, wird die Smartwatch als hauptsächlicher Anwendungsträger gewählt, sodass Aspekte der Datenerfassung mithilfe der Sensorik abgedeckt werden. Für die kommende Iteration wird der Entwurf aus Abbildung 5c mit zusätzlichem opt-in Mechanismus für die Datenweitergabe verwendet. Darin sollten sich Mechanismen überlegt werden, die Anna auf eine andere Art in der App einbinden, damit sie ihre Selbstwahrnehmung nicht aufgibt oder verliert.



- (a) Der Stressscore wird aus Eigenangaben zu potentiellen Stressquellen berechnet. Der Notfallkontakt wird ab einem Grenzwert benachrichtigt.
- (b) Der Stressscore wird aus Eigenangaben und Smartwatchmessungen berechnet. Der Notfallkontakt wird ab einem Grenzwert benachrichtigt.



- (c) Auf Eigenangaben folgen Smartwatchmessungen. Die Benachrichtigung des Notfallkontakts ist immer optional.

Abbildung 5: Designalternativen für die Dateneingabe und “Phone-A-Friend” Funktion. (Anhänge A.5, A.6, A.7)

Für die Benachrichtigungen aus US-6 kann das Anwendungsverhalten aus Abbildung 6 entnommen werden. Die Nachrichten kommen auf Basis des berechneten Stressscores in regelmäßigen Zeitabständen und dienen als Erinnerung daran, dass Anna sich um ihre psychische Gesundheit kümmern sollte. Sie verhalten sich nach US-2, US-3, US-9 und US-10 wie die Nachrichten anderer Apps, also werden sie je nach Einstellung auf dem Bildschirm angezeigt und per ausgewähltem Nachrichtenton angekündigt.

Die Erinnerungsfunktion ist ein unkomplizierter Weg, Anna dazu zu bringen, sich um ihre psychische Gesundheit zu kümmern. Das fördert nicht nur menschliches Wohl, da sie durch die Erinnerung ihr Verhalten anpasst, sondern auch ihren Komfort, weil sie nicht selbst daran denken muss, Übungen durchzuführen. Da der ganze Sinn des Features ist, dass Anna diese Erinnerungen mitbekommt, müsste sie ihre Benachrichtigungseinstellungen so einrichten, dass der Ton eingeschaltet ist oder das Display aufgeweckt wird. Zu ungünstigen Zeitpunkten kann das die Produktivität beeinträchtigen und auch die Aufmerksamkeit anderer Personen auf sich ziehen, was Annas Privatsphäre schadet. Zudem hat auch das berechnete Zeitintervall einen Einfluss. Wenn die Erinnerungsnachrichten zu häufig ankommen tragen sie zur Ablenkung bei. Wenn sie zu selten ankommen verfehlt der Assistent seinen Zweck. Um anhand des Stressscores den Zeitplan zu berechnen muss ein nachvollziehbares und sinnvolles Verfahren gefunden werden, damit die Nachrichtenfrequenz effektiv gestaltet wird.

Es besteht außerdem das Risiko, dass die Benachrichtigungen wie Auslöser wirken [Story und Craske, 2008]. Sie können Anna an die Gründe für ihre Angst erinnern oder sie dazu bringen zu katastrophisieren [*Katastrophendenken*, 2023] und sich selbst Angst einzureden. Solche Situationen tragen zur Verschlechterung des menschlichen Wohls bei. Besonders, da das Erinnerungsintervall auf dem täglichen Stressscore, also einem Angst- und Panikpotential für den Rest des Tages basiert, statt auf echter Notwendigkeit anhand ihrer aktuellsten Symptome. Anna kann den Nachrichten nicht vertrauen, da diese selbst zu Angstauslösern werden können. Die Gefährdung der Gesundheit und Privatsphäre der Nutzerin sollte minimiert werden, der Einsatz einfacher Nachrichten sollte nicht die gesamte Absicht des Assistenten untergraben. Dies sollte in der zweiten Iteration aufgegriffen werden.

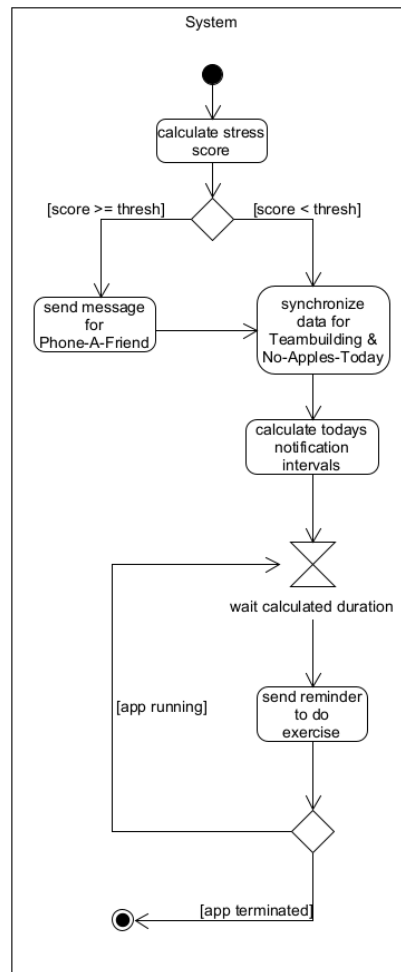


Abbildung 6: Das Verhalten der Erinnerungsnachrichten. (Anhang A.8)

Im Aktivitätsdiagramm 7 wird das Feature “Reality-Check” gezeigt. Darin befindet sich eine kleine Auswahl an Übungen, die Anna durchführen kann. Die Übungen laufen für eine festgelegte Zeitspanne, nach der sie sich selbst beenden. Falls Anna realisiert, dass sie die zuletzt ausgeführte Übung weiterhin braucht, so kann sie diese nochmals starten. Der Effekt dieser Übungen betrifft das menschliche Wohl und die Produktivität, da sich ihr mentaler Zustand durch die Durchführung im besten Fall verbessert und sie somit auch besser arbeiten kann. Kurzfristig kann es aus Arbeitgebersicht einen negativen Effekt auf die Produktivität haben, wenn ein gewisser Zeitaufwand hinter der Durchführung steckt, besonders, wenn keine sofortigen Verbesserungen in Anna festgestellt werden können.

Weitere Werteförderungen und Werteuntergrabungen sind abhängig von der konkreten Umsetzung der Übungsdurchführung.

Im Entwurf 7a muss Anna jedesmal die App öffnen und eine Übung aussuchen. Wenn es jemals dazu kommt, dass eine Entspannungseinheit, die normalerweise gut funktioniert, an einem Tag nicht den gewünschten Effekt erzielt, hat sie so die Freiheit, für ihr eigenes Wohl eine andere Übung auszuprobieren. Das erlaubt ihr einen Grad an Autonomie. Wenn sie jedoch dringend Hilfe benötigt, kann die Auswahl der Übung auch zu einer Belastung oder sogar einer Hemmschwelle werden, sodass sie sich nicht dazu durchringen kann, sich helfen zu lassen. Folgendes Szenario kann sich vorgestellt werden: Anna hat einen schlechten Tag. Sie hat wegen ihren Benachrichtigungen bereits Atemroutinen durchgeführt, um es bis zum Feierabend auszuhalten. Wirklich wirkungsvoll waren diese aber nicht. Sie ist besonders anfällig für Stress und hatte den gesamten Tag über Angstsymptome. Während sie an ihrem Kundenprojekt arbeitet erleidet sie starken Angstzustände. Sie sollte die Anwendung nutzen aber ihre Symptome überfordern sie und bis zur Übungsdurchführung ist der Weg lang. Anna kann sich so sehr in ihrer Angst verlieren, dass sie den Gedanken an die Übungssuche nicht mehr fassen kann.

Die erste Designvariante macht ihr das Leben demnach nicht viel einfacher, wenn es zu einer Krisensituation kommt. Problematische Werte umfassen hier also nicht nur Produktivität und Komfort durch den Aufwand, sondern auch menschliches Wohl durch die gesundheitlichen Implikationen der Hürde. In Abbildung 7b wird demnach eine Alternative gezeigt, bei der die Anwendung sich die Übungswahl merkt. Anna kann sich also eine geeignete Übung aussuchen welche ausgeführt wird wann immer sie die App öffnet. Obwohl es dadurch sein kann, dass sie eine Übung ausführt, die nicht so wirkungsvoll ist wie eine andere gewesen wäre, so hat sie zumindest eine geringere Hürde zu überwinden, auch wenn sie dennoch die App suchen und öffnen muss. Allerdings kann das Auslösen der Übung durch den Anwendungsstart auf Dauer störend werden, beispielsweise wenn Anna die Übungsauswahl nochmals verändern möchte aber erst mehrere Minuten auf die Beendigung der ausgelösten Entspannungseinheit warten oder sie selbst beenden muss.

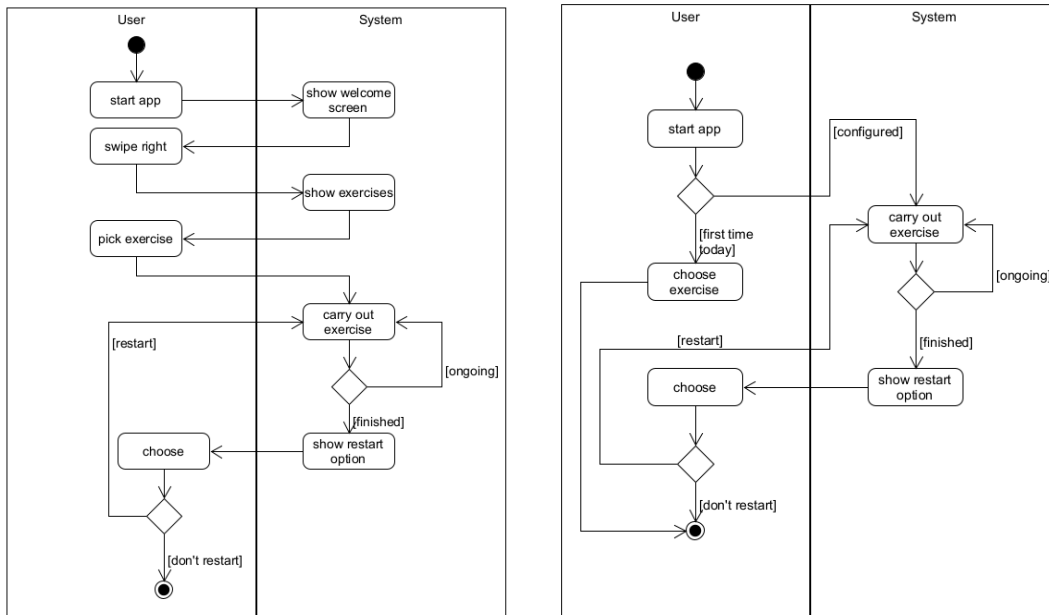
Im Entwurf 7c wird Anna weniger in den Prozess eingebunden. Nachdem sie sich eine Übung aussucht und dem MHA erlaubt, im Hintergrund zu laufen, wird die Übung automatisch in vordefinierten Zeitabschnitten ausgelöst. Dies lehnt sich an die Erinnerungsfunktion an. Mit diesem Ansatz für "Reality-Check" wird die Erinnerungsfunktion auf Basis von Stressscore-bedingten Intervallen durch direkte Übungsauslösung zu diesen Zeiten ersetzt. Die Automatisierung ist eine Entlastung, besonders wenn Anna sich in

einem Zustand der Hilflosigkeit befindet. Sie wird aber auch zu einem Störfaktor, da die Nutzerin nicht mehr selbst entscheiden kann, wann sie die Übung durchführen möchte. Besonders, wenn es ihr nicht so schlecht geht und sie sich auf die Arbeit konzentrieren will, kann es für die Konzentration und Produktivität hinderlich sein. Zusätzlich wird hier ein höheres Risiko für Privatsphäreverletzungen eingegangen, da die App zu ungünstigen Zeitpunkten aktiv werden kann. Dieser Aspekt ist besonders abhängig davon, wie genau die Übungsdurchführung gestaltet wird. Wenn Annas anwendungstragendes Gerät sich auditiv bemerkbar macht, können andere Personen es mitbekommen. Dies kann zum Problem für Annas Privatsphäre, Würde und ihre Gesundheit werden.

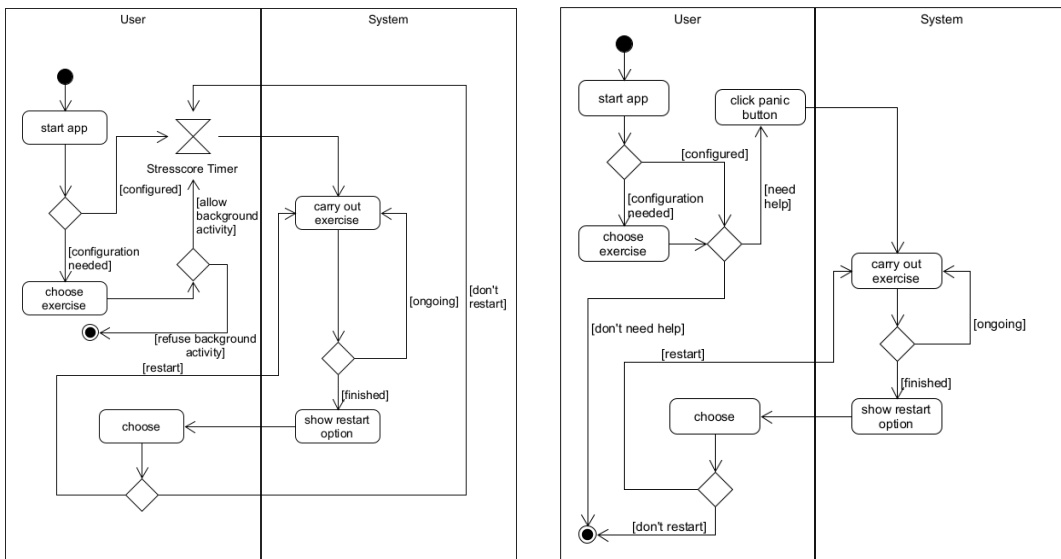
In der letzten Designvariante 7d wird stattdessen ein Panikbutton eingeführt. Die Funktionalität verhält sich wie 7b und 7c, was die Übungsauswahl betrifft. Was das Auslösen der Übung angeht bildet dieser Entwurf einen Mittelweg zwischen ihnen. Der Weg zur Beruhigung muss einfacher und kürzer gestaltet werden, ohne Anna die Kontrolle über den Prozess zu entziehen und hoch priorisierte Werte wie Privatsphäre, Würde und menschliches (psychisches) Wohl zu untergraben.

Der Panikbutton ist einfacher zu erreichen als die App, da dieser abhängig vom Gerät als Widget oder anderer Shortcut implementiert werden kann und erlaubt der Nutzerin auch einen Autonomiegrad, da sie selbst entscheiden kann, wann sie die Übung durchführen möchte. Nach dem Knopfdruck wird die Übung ausgelöst, die sie für den Tag ausgewählt hat. Sie umgeht damit auch das Problem, dass die Übung direkt nach Anwendungsstart ausgelöst wird, wenn sie gerade keine Übung durchführen sondern Einträge oder Einstellungen vornehmen will. Ihre Produktivität wird also mehr unterstützt. Problematisch wird der Panikbutton, wenn Personen auf Annas Display schauen oder sie versehentlich draufklickt. Eine Buttontätigung ist außerdem ein zusätzlicher Schritt, der selbstständig gegangen werden muss, um die Übung auszuführen und setzt eine gewisse Selbstwahrnehmung und Akzeptanz der Hilfe voraus. Insgesamt sind die Risiken und Werteuntergrabungen aber eingeschränkter als in den anderen Entwürfen und werden durch die Wertförderungen ausbalanciert. Deshalb wird das letzte Design für die nächste Iteration gewählt und weiterentwickelt.

In der folgenden Iteration, also bei der Konkretisierung und Anpassung der Anforderungen und Entwürfe, sollte außerdem ein besonderes Augenmerk auf die Privatsphäre während der Übungsdurchführung gelegt werden.



(a) Nutzer müssen bei Bedarf eine Übung aus dem Katalog aussuchen und durchführen. (b) Die Übungswahl wird gespeichert. Sie wird bei jedem Start der App ausgeführt.



(c) Die Übungswahl wird gespeichert. Sie wird in den für Abb. 6 kalkulierten Zeitintervallen ausgelöst. (d) Die Übungswahl wird gespeichert. Sie kann über einen Panikbutton ausgelöst werden.

Abbildung 7: Designalternativen für das Verhalten beim Übungskatalog im Feature “Reality-Check”. (Anhänge A.9, A.10, A.11, A.12)

5.4.1 Übersicht der Wertträger

In Tabelle 6 ist nochmals eine Übersicht gegeben, in welcher die ausgewählten Entwürfe aus der ersten Iteration mit ihren gefährdeten und geförderten Werten auf einen Blick ersichtlich sind.

Entwurf	Gestützte Werte	Gefährdete Werte
4b	Autonomie, Zugänglichkeit, Privatsphäre, Würde, menschliches Wohl	Vertrauen, menschliches Wohl, Gemeinschaft
5c	Autonomie, Zugänglichkeit, Privatsphäre, Komfort, menschliches Wohl, Würde	Zugänglichkeit, Vertrauen, menschliches Wohl, Gemeinschaft
6	Menschliches Wohl, Produktivität	Privatsphäre, Produktivität, Vertrauen, Menschliches Wohl
7d	Menschliches Wohl, Komfort, Produktivität, Privatsphäre, Würde, Autonomie	Komfort, Privatsphäre, menschliches Wohl

Tabelle 6: Die ausgewählten Entwürfe und ihre getragenen sowie gefährdeten Werte.

5.4.2 Technische Durchführbarkeit

Im vorausgehenden Abschnitt wurden die ersten Entwürfe abgewägt, sodass ein Verständnis für die präferierte Herangehensweise für die Feature-Einbindung besteht. Über die Resultate können erforderliche Technologien abgeleitet werden, deren Möglichkeiten und Grenzen in der nächsten Designiteration berücksichtigt werden müssen. Da Dinge wie Nutzereingaben und Benachrichtigungen im Wesentlichen auf beiden Geräten umgesetzt werden können und keine Neuheiten darstellen, liegt hier der Fokus auf der technologischen Durchführbarkeit der passiven Datenerfassung und -Verarbeitung für die Panikintervention und Stressberechnung. Nach den Ergebnissen der Entwurfsabwägungen wird für diese eine Smartwatch, genauer die Google Pixelwatch, vorgesehen. Ein cEDA Sensor und eine dedizierte Stressmessung wie in höheren Pixelwatch-Modellen steht in dieser Uhr nicht zur Verfügung. Demnach muss eine eigene Berechnung anhand gegebener Daten durchgeführt werden. Die benötigten Daten werden aus der Literatur sowie bestehenden Technologien abgeleitet.

Unter Anderem können Schlaf- und Bewegungsdaten verwendet werden. Diese werden ebenfalls von Google für den Stressmanagementscore verwendet [*Wie kann ich mit Fitbit Stress erfassen?*, 2026]. Dass Daten zum Schlaf hilfreich sein können liegt daran, dass Stress und Schlafqualität in Wechselwirkung stehen und die Schlafqualität somit als Indikator für die psychische Gesundheit benutzt werden kann [Lo Martire u. a., 2024]. Bewegung ist ein wichtiger Aspekt um einen ausgewogenen Lebensstil zu führen, welcher positiv auf Stress und stressbedingte Erkrankungen wirkt [Malm u. a., 2019]. Zusätzlich bietet die HRV sich im Kontext psychischer Gesundheit als Anhaltspunkt [Mascia u. a., 2024; Iqbal u. a., 2021]. In mehreren Arbeiten und Technologien wird außerdem die HR als Indikator für Stress und Panik verwendet [McHugh-Johnson, 2024; *Breathe2Relax*, 2025; Sapounaki u. a., 2017; Cruz u. a., 2015].

Für die Erfassung dieser Daten können fertige APIs von Google verwendet werden. Nach [*Migration Guide*, 2025] bieten sich für den Zugriff auf die HR aktuell die Health Services oder das Sensor Framework an. Das Sensor Framework bietet die Möglichkeit fertige Gesundheitsdaten abzufragen oder über einen direkten Sensorzugriff Rohdaten manuell zu den benötigten Gesundheitswerten zu verarbeiten. Jedoch werden die Berechnungen hinter fertigen Gesundheitsdaten von Google nicht freigegeben. Eine eigene Kalkulation würde den Umfang der Arbeit überschreiten, sodass die bereitgestellten HR-Daten vorgezogen werden.

Die HR alleine ist kein verlässlicher Anhaltspunkt für die Stressscore-Berechnung. Schlaf, Bewegung und HRV bieten sich als bereits berechnete, ergänzende physiologische Marker an, die als historische Einträge in Fitnessapps hinterlegt werden. Diese Einträge können mittels der *Health Connect* API [*Health Connect*, 2026] abgegriffen und im Score eingebunden werden. Eine Stressscore-Berechnung ist also trotz der hardwaretechnischen Einschränkungen auf Basis nachweislich relevanter Marker durchführbar.

Da die Nutzung von Health Connect notwendig ist muss bedacht werden, dass die API nicht für Wear OS, gedacht ist. Das bedeutet für die technologische Durchführbarkeit, dass eine zusätzliche sogenannte Companion App benötigt wird und in der nächsten Entwurfsiteration berücksichtigt werden muss. Eine Companion App ist eine Partneranwendung zur Wear OS App, die auf einem gekoppelten Smartphone läuft. Der MHA sollte somit zwei getrennte Softwarekomponenten umfassen, welche miteinander interagieren können und in diesem Fall eine Erweiterung für die Datenaufnahme und Verarbeitung bieten. Falls diese Daten z.B. an TAP weitergereicht werden sollen, so bietet sich eine cloudbasierte Sicherung mithilfe vom FHIR-Service — speziell für den sicheren Austausch

von Gesundheitsdaten geschaffen und somit für diese Funktion geeignet [*Work with health data and FHIR*, 2025; *What is the FHIR service?*, 2025] — an.

5.5 Folgeiteration

Mit dem Abschnitt zur technischen Durchführbarkeit gilt die erste Iteration als abgeschlossen. In diesem Unterkapitel wird die zweite Iteration durchgeführt, um die Entwürfe für den Prototypen zu verfeinern.

5.5.1 Stakeholderanalyse

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse erlauben es, nochmals einen Blick auf die Stakeholder und ihre Relevanz im Kontext der Anwendung zu werfen. Sowohl die Wahl des nutzerzentrierten Ansatzes als auch das Werteverständnis und die darauf basierende Wahl der ersten Entwürfe hat zur Folge, dass einige der Rollen weniger relevant für den weiteren Prozess werden.

Im ersten Durchlauf wurden die Rollen des Entwicklers, Endnutzers, also Anna, und BfArM hoch priorisiert. Anna ist aufgrund des nutzerzentrierten Vorgehens und ihren überwiegend hochpriorisierten Werten weiterhin die wichtigste Stakeholderin. BfArM wird hingegen zu einem ausschließbaren Kandidaten, denn vom BfArM anerkannte Medizinprodukte können erst nach einer Bestätigung des Leistungsanspruchs durch die Krankenversicherung genutzt werden, was in direktem Konflikt mit dem Wert der Zugänglichkeit und der Zielgruppendefinition dieser Anwendung steht. Menschen wie Anna, die nicht in Behandlung sind oder mit TAP über ihre Beschwerden sprechen haben diesen Leistungsanspruch nicht. Demnach sollte die Anwendung vorerst außerhalb des Einflussbereichs von BfArM entwickelt werden, um die Absicht der App weiterhin zu gewährleisten. Wichtig ist hierfür die Beschreibung der Anwendung und ihrer Funktionen, sodass sie nicht als Diagnose- oder Behandlungstool für eine Krankheit verstanden wird, sondern als Wellness-App ohne medizinische Indikation. Da aber der MHA in dieser Arbeit nicht mit der Absicht entwickelt wird, ihn zu veröffentlichen, werden im weiteren Verlauf weiterhin die Begriffe Angstzustand und Panikattacke verwendet.

Krankenkassen folgen nicht dem Beispiel von BfArM, da sie auch abseits von DiGAs ihr digitales Angebot erweitern können. Bei ihnen ist wichtig, dass für die maximale

Zugänglichkeit so viele Krankenkassen wie möglich als Partner gewonnen werden. Lücken in ihren Angeboten sollten aber nicht der treibende Faktor für die Entwicklung sein.

Die Vorgesetzten, TAP, Angehörige sowie Kollegen behalten ihre Stakeholderrollen, da sie wichtige Funktionen der Anwendung inspirieren. Die Implementierung dieser ist jedoch abhängig von den hochpriorisierten Werten, welche eher nutzerseitig vertreten werden. Zudem sind alle ihre Anforderungen an Features gebunden, die nach den Abwägungen in der ersten Iteration wichtige Nutzerwerte untergraben.

Kundenpräferenzen und -Werte betreffen die Behandlung der Mitarbeiter am Arbeitsplatz. Diese sind letztendlich von Annas Vorgesetzten und auch von Anna selbst abgedeckt, weshalb auch Kunden als Stakeholder wegfallen.

Das Gesundheitssystem bleibt weiterhin relevant, weil es den größeren Anwendungskontext umschließt. Wie vorher auch hat es keine eigenen Anforderungen, sondern stellt einen wichtigen Träger für positive sowie negative Effekte dar, der im Austausch über Anwendungen wie dem MHA im Hinterkopf gehalten werden sollte.

Die Entwickler sind weiterhin relevant, da sie die Anwendung erstellen und warten. Ihre Präferenzen können aber aufgrund der Rahmenbedingungen dieser Arbeit nicht tiefgründig eingebunden werden. Im Allgemeinen gilt in diesem VBSE-Ansatz jedoch, dass Entwicklerkomfort in einer nutzerzentrierten Anwendung weniger Relevanz haben sollte als die Nutzerpräferenzen. Werte wie Komfort und Erfolg sind implizit durch Erfüllung höher priorisierter Werte, besonders denen der Nutzergruppe, auch mit einer niedrigeren Priorisierung umsetzbar.

In der Tabelle 7 ist die angepasste Stakeholderpriorisierung dargestellt.

Stakeholder	Priorität
Endnutzer	Hoch
TAP	Mittel
Gesundheitssystem	Mittel
Arbeitgeber	Niedrig
Kollegen	Niedrig
Freunde und Familie	Niedrig
Entwickler	Niedrig
Krankenkassen	Niedrig

Tabelle 7: Abgeänderte Stakeholderpriorisierung nach der ersten Iteration.

5.5.2 Anforderungsspezifikation

Die Entwürfe aus der ersten Iteration stellen eine grundlegende Idee für die Werteerfüllung der Stakeholder dar. Nun sollen diese Ideen weiterentwickelt werden, indem Stakeholder darauf aufbauend wertebasiert konkrete Anforderungen stellen. Diese Anforderungen sind in den Tabellen 8, 9, 10, 11, 12 und 13 aufgeführt. Die Anforderungskennungen (ID), die sich auf konkretere Designs beziehen, beginnen mit der jeweiligen Design-Kennung, die in den Diagramm-Unterschriften und auch in 6 zu sehen ist. Das “R” steht für “Requirement”. Um die Einordnung von Companion- und WearOS-App-spezifischen Anforderungen zu verdeutlichen, wird davor noch ein “C” für “Companion” oder “W” für “Wear” gesetzt.

ID	Anforderung	Wert
4b.R1	Die Anwendung sollte für die Zugriffseinwilligung textuelle Angaben dazu machen, welche Zugriffe für welchen Zweck benötigt werden.	Transparenz
4b.R2	Die Anwendung sollte sich bei initialer Ablehnung der Datenzugriffe nicht automatisch schließen.	Vertrauen, Zugänglichkeit
4b.CR3	Die Anwendung sollte auf dem Welcomescreen stets ihre Grenzen und Zwecke textuell verdeutlichen.	Vertrauen, Menschliches Wohl
4b.CR4	Die Anwendung sollte am unteren Rand des Welcomescreens ein Textfeld mit lokalen Telefonnummern für Kriseninterventionen angeben.	Wissen, Menschliches Wohl
4b.CR5	Die Anwendung sollte es ermöglichen, zu einem späteren Zeitpunkt über die App-Einstellungen eine Nummer für “Phone-A-Friend” anzugeben.	Autonomie, Menschliches Wohl, Gemeinschaft
4b.CR6	Die Anwendung sollte einen Hilfe-Button anbieten, über den ein interaktives Tutorial gestartet wird, welches Nutzer über visuelle Marker und Erklärtex-te durch die App leitet.	Vertrauen, Wissen

Tabelle 8: Konkrete Anforderungen an das Initialverhalten für den Entwurf aus Diagramm 4b.

ID	Anforderung	Wert
5c.R1	Die Anwendung sollte nach der Berechnung des Stress-scores diesen ohne weitere sensible Daten an den Notfallkontakt senden.	Privatsphäre, Menschliches Wohl
5c.R2	Die Anwendung sollte nach der Verwendung des “Reality-Check”-Features eine Nachricht dazu ohne weitere sensible Daten an den Notfallkontakt senden.	Privatsphäre, Menschliches Wohl
5c.CR3	Die Anwendung sollte den Stress auch ohne Eigenangaben, also nur anhand von gemessenen Gesundheitsdaten, berechnen können.	Vertrauen, Privatsphäre, Zugänglichkeit, Menschliches Wohl
5c.R4	Für die Datensicherung sollte den Nutzern über die App-Einstellungen die Möglichkeit gegeben werden, dies in der Cloud oder auf ihren Smartphones zu tun.	Privatsphäre, Autonomie
5c.R5	Die Anwendung sollte nur die minimale Menge benötigter Daten sichern und diese bei Neuberechnungen sowie Neumessungen ersetzen.	Privatsphäre, Zugänglichkeit
5c.CR6	Jegliche Anwendungseinstellungen sowie Nutzereingaben für Präferenzen und Berechnungen sollten auf dem Smartphone erfolgen.	Komfort, Zugänglichkeit
5c.CR7	Die Anwendung sollte es ermöglichen, zu einem späteren Zeitpunkt die Eigenangaben zum Notfallkontakt, zur Angsteinschätzung und zur Terminbestätigung zu tätigen.	Menschliches Wohl, Autonomie
5c.CR8	Die Anwendung sollte die Features “Teambuilding” und “No-Apples-Today” opt-in gestalten, sodass Nutzer erst über die App-Einstellungen der Datenweitergabe pro Feature zustimmen müssen.	Privatsphäre, Autonomie
5c.CR9	Die Nutzereingaben für die Angsteinschätzung sollten über ein appinternes GAD-7 Formularfeld erfolgen.	Komfort, Zugänglichkeit, Vertrauen

5c.R10	Die Anwendung sollte keine weiteren sensiblen Daten abseits des Stressscores und dem Auslösen von Übungen mit ausgewählten Empfängern der Features “Teambuilding” und “No-Apples-Today” teilen.	Privatsphäre, Würde
5c.R11	Die Datenverarbeitung sollte lokal erfolgen.	Privatsphäre

Tabelle 9: Konkrete Anforderungen an die Handhabung der Daten aus Entwurf 5c der Anwendung.

ID	Anforderung	Wert
6.WR1	Die Anwendung sollte störende Erinnerungen meiden und Nutzer nur notwendigkeitsbasiert, also bei Angst und Panik, benachrichtigen (“Check-Ins”).	Produktivität, Komfort, Vertrauen, menschliches Wohl
6.WR2	Die Check-Ins sollten über ihre Formulierung Selbstreflektion fördern.	Menschliches Wohl
6.WR3	Die Check-Ins sollten vage und kurz sein.	Privatsphäre, Komfort
6.WR4	Die Check-Ins sollten von der Smartwatch angezeigt werden.	Privatsphäre, Komfort

Tabelle 10: Konkrete Anforderungen an den Erinnerungsmechanismus zum Entwurf 6 der Anwendung.

ID	Anforderung	Wert
7d.R1	Die Anwendung sollte evidenzbasierte Atemübungen anbieten, die speziell gegen Angst und Panik helfen.	Menschliches Wohl, Vertrauen
7d.WR2	Die Anwendung sollte einen zusätzlichen Button anbieten, über den die Nutzer Übungen selbst starten können.	Autonomie, Menschliches Wohl
7d.R3	Die Anwendung sollte es ermöglichen, die über die Smartwatch ausgeführte Übung über die Nutzereinstellungen in der Companion-App auszuwählen.	Menschliches Wohl, Vertrauen, Autonomie

7d.CR4	Die Anwendung sollte bei der Übungsauswahl textuell beschreiben, wie die jeweilige Übung funktioniert.	Menschliches Wohl, Vertrauen
7d.WR5	Die Anwendung sollte für die Angst- und Panikdetektion den HR-Wert kontinuierlich prüfen.	Menschliches Wohl, Vertrauen, Komfort
7d.WR6	Die Anwendung sollte einen Startbutton anbieten, sodass das Monitoring erst auf Nutzerwunsch durchgeführt wird.	Autonomie
7d.WR7	Die Anwendung sollte den Nutzer bei kritischem HR-Wert automatisch unterstützen und einen Dialog auslösen der prüft, ob eine Übung benötigt wird.	Menschliches Wohl, Vertrauen
7d.WR8	Die Anwendung sollte es ermöglichen die Übungsdurchführung über Buttons im Abfrage-Dialog von 7d.WR3 anzunehmen oder abzulehnen.	Autonomie
7d.WR9	Die Anwendung sollte nach 10 Sekunden ohne Nutzeraktion im Bezug auf Annahme oder Ablehnung im Dialog von 7d.WR3 die hinterlegte Übungswahl automatisch ausführen.	Autonomie, Vertrauen, Menschliches Wohl
7d.WR10	Die Übungen sollten einprobbar sein durch panikunabhängige Durchläufe.	Vertrauen, Menschliches Wohl
7d.WR11	Die Anwendung sollte Nutzer durch die Übungen leiten und dabei diskret sein.	Privatsphäre, Würde, Komfort, Vertrauen
7d.WR12	Die Anwendung sollte nach 10 min Übungsdurchführung nochmals den Dialog zur Übungsbenötigung starten.	Privatsphäre, Würde, Komfort, Vertrauen
7d.WR13	Die Anwendung sollte es Nutzern ermöglichen, die laufende Übung vorzeitig abubrechen.	Vertrauen, Autonomie
7d.WR14	Die Anwendung sollte während der Übungen einen beruhigten HR wahrnehmen und eine Übungsabbruchsanfrage tätigen.	Vertrauen, Autonomie

Tabelle 11: Konkrete Anforderungen an die Übungen und ihren Einsatz aus dem Entwurf 7d der Anwendung.

ID	Anforderung	Wert
CA.CR1	Die Companion App sollte auf bestehende Fit-App Daten zugreifen können.	Komfort, Vertrauen, Zugänglichkeit

Tabelle 12: Weitere Anforderungen an die Companion App.

ID	Anforderung	Wert
AG.R1	Die Anwendung sollte nicht verschreibungspflichtig sein.	Zugänglichkeit
AG.R2	Die Anwendung sollte anhand der Vitalwerte und des Stressindex eine Panik- und Angstüberwachung sowie -Erkennung durchführen.	Menschliches Wohl, Vertrauen
AG.WR3	Die Anwendung sollte erst auf Basis der HR-Daten agieren können, nachdem das Monitoring explizit vom Nutzer gestartet wurde.	Menschliches Wohl, Vertrauen
AG.R4	Die Anwendung sollte im Hintergrund laufen können.	Vertrauen, Komfort, Menschliches Wohl
AG.R5	Die Angst-/Panikdetektion sollte für verschiedene Nutzergruppen mit unterschiedlichen Vitalwerten funktionieren.	Zugänglichkeit, Vertrauen, Menschliches Wohl
AG.R6	Die Anwendung sollte bei allen textuellen Beschreibungen zu den Übungen und Funktionen eine Vorlesefunktion anbieten.	Zugänglichkeit
AG.R7	Das visuelle Design der Anwendung sollte keinen Wiedererkennungswert haben.	Privatsphäre

Tabelle 13: Weitere Anforderungen, die nicht spezifischen Designs zugeordnet sind.

5.5.3 Entwürfe

Nachdem die Anforderungen an die Initialdesigns konkretisiert wurden gilt es, auf ihrer Grundlage die Entwürfe zu verfeinern.

Während die Initialentwürfe Aktivitätsdiagramme waren, wurden hier State Machines (SMs) verwendet. Obwohl beide Diagrammtypen Verhaltensmodelle sind, bieten Aktivitätsdiagramme eine einfachere Möglichkeit, den Verhaltensfluss und die Nutzereinbindung im System darzustellen, zu besprechen und abzuändern. Ihre Rolle war vor allem die der flexiblen Anpassungen während des Entwurfsprozesses und die Bildung einer Schnittstelle zu verschiedensten Stakeholdern. SMs hingegen bieten eine bessere Grundlage für den Entwicklungsschritt und einen Einblick in das Innenleben des Assistenten. Sie ähneln mehr einem Bauplan als die Aktivitätsdiagramme und eignen sich daher besonders für diesen Entwurfsabschnitt, der zum Implementierungskapitel überleitet.

Die entstandenen SMs werden hier nicht besprochen, da implementierungstechnische Entscheidungen weitere Anpassungen auslösen können. Die Diagramme werden in ihrer finalen Form daher im nächsten Kapitel aufgeführt.

5.6 Implementierung

Nach der Folgeiteration liegen Designs vor, welche anhand der Anforderungsspezifikation erweitert wurden und in die technische Entwicklung überführt werden können. In einem Entwicklungsprozess ist jedoch zu erwarten, dass sich aufgrund neuer thematischer Erkenntnisse oder technischer Eigenschaften die Designs weiterhin ändern. Diese Arbeit bildet keine Ausnahme. Im Folgenden werden daher technische Entscheidungen sowie Vorgehensweisen in der Implementierung erläutert und Beschreibungen der finalen Designs aufgeführt, die für das Verständnis des entwickelten Prototyps relevant sind.

5.6.1 Der Prototyp

Mithilfe von Tools und Tutorials auf der Android Developers Seite [*Android Mobile App Developer Tools*, 2026] wurde als Prototyp eine Applikation für das Wearable sowie für eine Companionapp entwickelt. Dort werden unter anderem verschiedene Code-Samples angeboten, die den Umgang mit den APIs demonstrieren und bereits UI-Elemente und In-App Navigation enthalten. Um die Implementierungsphase zu beschleunigen, wurde

daher ein bestehendes Sampleprojekt als Grundlage verwendet und angepasst. Weiterhin wurde der in AndroidStudio integrierte Gemini Coding Assistant für eine einfachere Fehlerbehebung eingesetzt. Die gewählte Codebasis für den Wear-App-Prototypen ist das Exercise-Sample Projekt [*ExerciseSampleCompose*, 2026], da es bereits das Grundgerüst für den Start der passiven Datenaufnahme bietet, was für die Panikdetektion von zentraler Bedeutung ist. Die Companion App basiert auf dem Health Connect Sample [*HealthConnectSample*, 2026], in welchem das Eintragen und Lesen von bereits vorhandenen Gesundheitsdaten demonstriert wird. Zudem besteht die Möglichkeit Sport- und Schlafdaten zu generieren. Diese Logik spricht die Berechnung des Stressscores sowie die Durchführung von Testfällen an. Als Programmiersprache wurde Kotlin gewählt.

Designanpassungen Bestehender Code hat unter anderem den Vorteil erbracht, dass wichtige Abhängigkeiten sowie Eigenschaften der Android-Entwicklung wie Vorgaben für Zugriffsanfragen oder API-interne Akkuschutzmaßnahmen frühzeitig berücksichtigt werden konnten. Einige dieser Eigenschaften haben Änderungen im Vorgehen hervorgerufen. Andere Änderungen stammen wiederum aus parallel zur Entwicklung laufenden Testdurchläufen und weiteren Betrachtungen der Anforderungsliste und sind in den Entwürfen erkennbar. Für die bessere Lesbarkeit sind alle Diagramme zur Implementierung zusätzlich im jeweiligen Anhang hinterlegt, der in den Bildunterschriften referenziert wird.

In Abbildung 8 ist das Verhalten des Companion-Prototyps beim Start der App dargestellt. Es basiert auf Diagramm 4b der ersten Iteration. Zu Beginn wird überprüft, ob ein Stressscore berechnet werden muss. Die zugehörige Variable wird in späteren SMS weiterverwendet. Im Initzustand kommt es dann zur Überprüfung der Zugriffserlaubnis. Wenn Anna zum ersten mal die App startet, wird ihre Entscheidung noch benötigt und der Zustand `RequestingDataAccess` wird betreten. Wie sie sich entscheidet ist im ersten Schritt unwichtig und wird erst wieder relevant, wenn Daten erhoben werden sollen. Hier werden die Prinzipien der Laufzeitzugriffe in der Android-Entwicklung [*Request runtime permissions*, 2025] befolgt, sodass die Anwendung sich ohne Zugriffserlaubnisse nicht direkt schließt.

Damit Anna schonmal mit den Funktionen im MHA in Kontakt kommt und zumindest über diese nachdenkt, werden dann Abfragen zu den Eigenangaben gestartet. Dazu zählt sowohl die Angabe des Notfallkontakts, als auch die Angsteinschätzung und die Terminbestätigung. Unabhängig von ihrer Entscheidung gilt die Anwendung danach als

eingrichtet und sie gelangt zum Homescreen. Beim nächsten Start des MHA werden die Abfragen übersprungen. Sobald die App den Homescreen erreicht, werden die eigentlichen Funktionen des Assistenten ausgeführt. Das kann als Hintergrundaktivität verstanden werden, bei der Anna nicht weiter involviert sein muss. Aus dem zugehörigen Zustand *ExecutingAssistantFunctions* kann zu jedem Zeitpunkt *ShowingFeatureScreen* betreten werden. Er repräsentiert die Featurescreens, zu denen Nutzer über das Appmenü navigieren können. Einsehbar sind Seiten zu den eingetragenen Sport- und Schlafdaten. Falls die nötigen Zugriffsberechtigungen vorliegen, können in ihnen die über Health Connect gefassten Einträge eingesehen werden. Das GAD7-Formular, das Eingabefeld für Phone-A-Friend, die Termin-Info Angabe sowie die Auswahl der Beruhigungsübung und die allgemeinen App Einstellungen haben jeweils ihre eigenen Seiten mit Infos zu den zugehörigen Features.

Bei relevanten Änderungen, also neuen Werten in der GAD-7 Formularauswertung oder einer Änderung der Terminangabe, muss der Stressscore in *ExecutingAssistantFunctions* neu berechnet werden.

Bei Funktionen für die der Health Connect Datenzugriff nötig ist, können abgelehnte Zugriffsrechte je Feature auf ihrer eigenen Seite nachträglich vergeben werden. Das betrifft im Prototypen die Sport- und Schlafdaten.

Auf jedem Screen wird außerdem eine Audiodeskription der Bildschirminhalte angeboten, was die Anforderung AG.R5 adressiert. Im Prototyp wird die Funktion über ein Lautsprechersymbol in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt. Dieses Feature ist jedoch nicht funktional verfügbar, der Button dient also lediglich als Platzhalter. Dies gilt ebenso für *ExecutingTutorial*, in welchem ein Tutorial-Dialog gestartet wird, welcher wahlweise visuell oder auditiv eine Einführung in die Nutzung der Anwendung anbieten soll. Der zugehörige Button ist neben dem Audio-Button als klassisches Hilfesymbol verfügbar.

Das Innenleben von *ExecutingAssistantFunctions* wird in Abbildung 9 beschrieben.

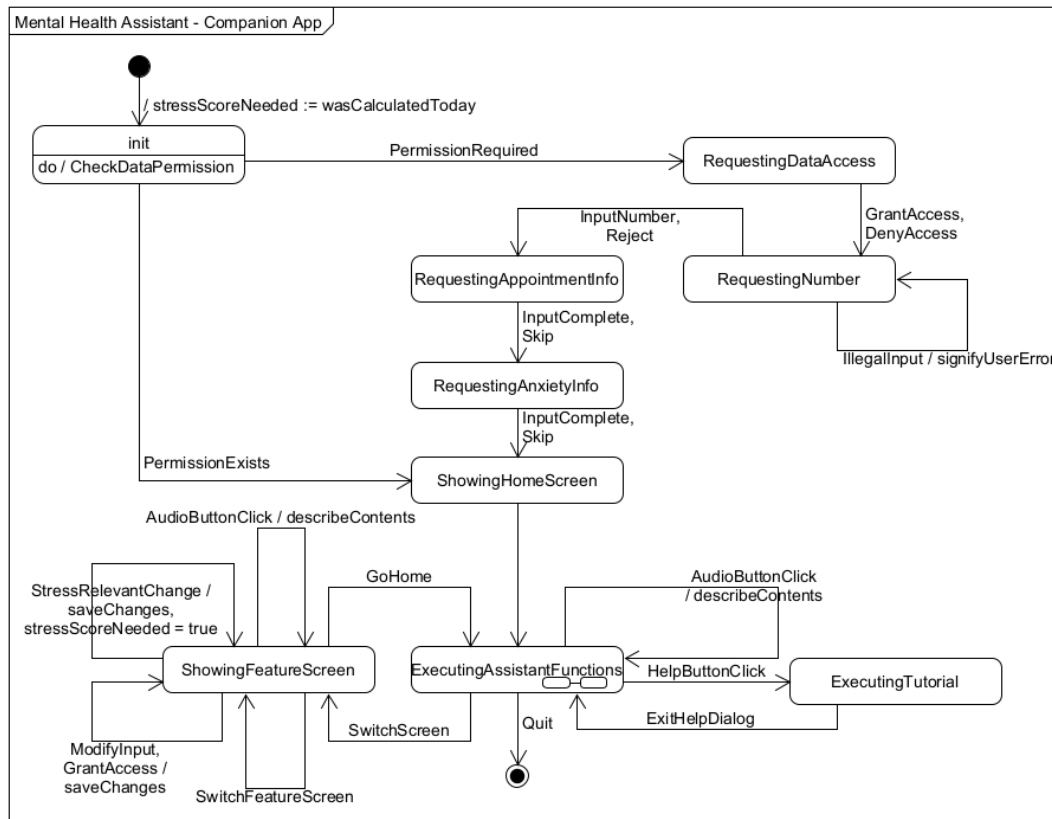


Abbildung 8: State machine zum Initialverhalten des entwickelten Smartphone-Prototyps. (Anhang A.13)

Die AssistentFunctions umfassen die im Hintergrund laufenden Prozesse der Datenerhebung und Verarbeitung. Um dies tun zu können müssen die nötigen Zugriffsrechte bestehen. Wenn Anna vorerst keine Erlaubnis erteilt hat, so kann sie bei Bedarf Änderungen in den Einstellungen vornehmen. Der Nutzerinput ist für die Berechnung des Stressscores in diesem Entwurf nicht mehr zwingend notwendig, da über die Smartwatch nötige Daten erhoben werden können. Sobald Anna die Uhr trägt und eine Fit-App eingerichtet ist, werden darin Daten zum Schlaf, zur Bewegung und weiteres hinterlegt. Wenn sie dem MHA die Erlaubnis für den Zugriff auf diese Einträge erteilt, kann die Companion-App die hinterlegten Daten weiterverarbeiten. In *RetrievingData* werden zur Vorbereitung der Stressberechnung daher für die Psyche relevante Daten gelesen, aufbereitet und zum Schluss in den Stressscore verrechnet. Bei Interesse am implementierten mathematischen Vorgehen ist auf den Anhang A.17 verwiesen.

Auffällig im Entwurf ist, dass es fünf Transitionen zum Zustand *SavingData* gibt, deren Bedingungen die Speicherwahl und auch die Einrichtung von “No-Apples-Today” und “Teambuilding” abdecken. Auch wenn Anna die cloudbasierte Lösung wählt kann sie aussuchen, ob und wer ihre Daten erhält. Im aktuellen Prototypen wird jedoch unabhängig von der Auswahl nur lokal gespeichert. In den Einstellungen werden über Schalter die Teambuilding, No-Apples-Today und Cloud Optionen dargestellt, sind aber nicht weiter implementiert.

Nach der Sicherung des Scores werden alle Informationen die für die Angst- und Panikdetektion benötigt werden von der Companion-App an die Smartwatch gesendet. Dazu zählt die Auswahl der durchzuführenden Beruhigungsübung, welche in den Appereinstellungen angepasst werden kann. Zusätzlich wird nach der Vergabe benötigter Zugriffsrechte und der Angabe eines Notfallkontakts das “Phone-A-Friend”-Feature ausgelöst. Im Prototypen wird eine Benachrichtigung ausgelöst, wenn der Stressscore sich verändert hat. So wird eine Nachrichtenflut vermieden, falls Anna häufig Änderungen in Score-relevanten Eingaben vornimmt, welche am Ende keine Veränderung des Scores bewirken.

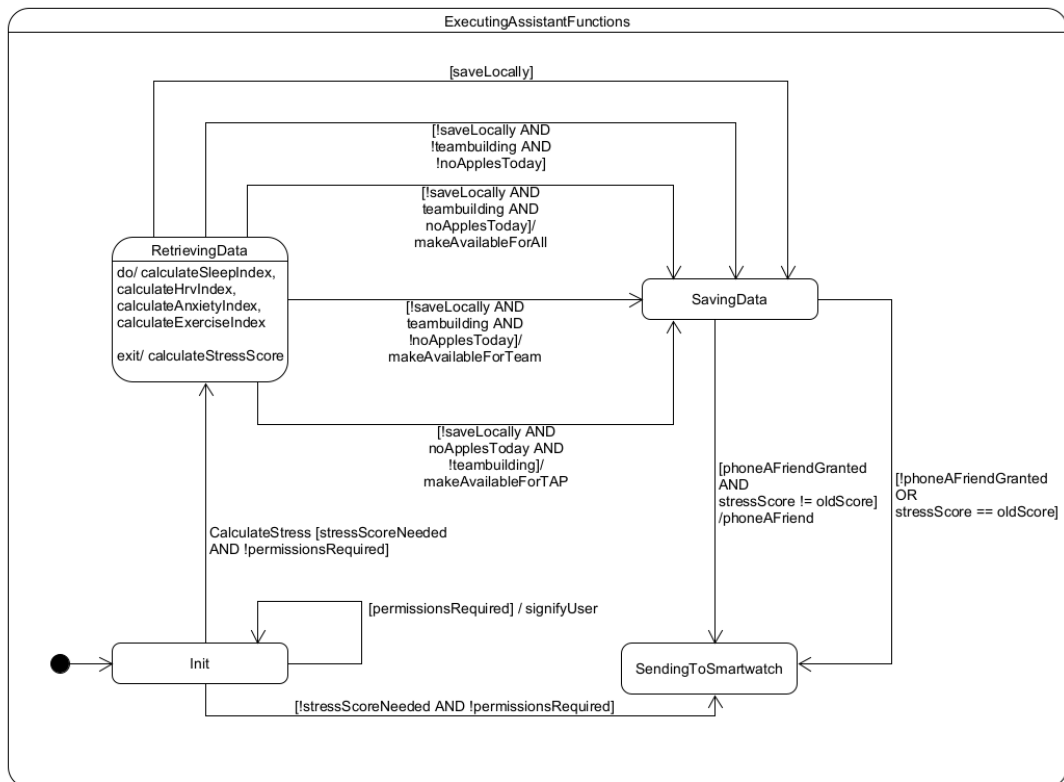


Abbildung 9: State Machine zum inneren Verhalten des ExecutingAssistantFunctions-Zustand für die Datenzugriffe und -Operationen im Smartphone-Prototyp. (Anhang A.14)

Der MHA auf der Smartwatch übernimmt die Überwachungs- und Detektionsfunktion und ist in Abbildung 10 zu sehen. Der Prototyp weist genau das dargestellte Verhalten auf, also gibt es keine funktionslosen Buttons.

Im Gegensatz zur Companion-App folgt die Smartwatch-App nicht den gleichen Prinzipien was das Verhalten bei Zugriffserlaubnissen betrifft. Das ist dem geschuldet, dass ein Hintergrundbetrieb erlaubt werden muss, damit die Anwendung funktioniert. Demnach wird sie bei Ablehnung der Zugriffe geschlossen.

Wenn die benötigten Zugriffserlaubnisse erteilt wurden, hat Anna die Möglichkeit, zu monitoringexternen Zeiten manuell Übungen zu starten, wenn sie ihre HR nicht überwachen lassen oder nur die Übungen ausprobieren will. Nach 10 min oder manuellem Abbruch wird die Übung beendet und aus *ExecutingVibrationPattern_M* ausgetreten.

Für die Panik-/Angstdetektion wird die HR-Überwachung benötigt. Wenn das Monitoring gestartet wird, wird die Companion-App über einen Remotecall aufgerufen und die Smartwatch-App geht in den Zustand *CollectingRemoteData*. Der Companion sendet der Wear-App dann die relevanten Daten. Wenn vor dem Monitoring eine Übungsänderung angefragt wurde, wird durch die ankommenden Daten die auszuführende Übung angepasst, bevor dann in *MonitoringHr* die eigentliche Detektion stattfindet.

Das Innenleben vom Zustand *MonitoringHr* ist in Abbildung 11 zu sehen. Die parallelen Abläufe zeigen die kontinuierliche Datenaufnahme und -verarbeitung, sowie die Änderung der Variablenzustände die für den Umgang mit der Panikdetektion und den dazugehörigen Dialogen relevant sind.

Der Assistent führt auf den HR-Daten der letzten 5 min *Dynamic Time Warping (DTW)* [*Dynamic Time Warping*, 2026] aus, um Panik- und Beruhigungsphasen zu erkennen. Für die HR-Messung wird nicht wie im Samplecode die Health Services API verwendet, da diese Akkuschockmechanismen erzwingt, welche sich als kontraproduktiv für die Panik-Berechnungen im Standby-Modus der Uhr erwiesen haben.

Als Umweg wird nun stattdessen das bereits erwähnte Sensor Framework benutzt. In Kombination mit Wakelocks wird dafür gesorgt, dass mit einer selbst vorgegebenen Sample rate die Sensorzugriffe bei aktivem Monitoring jederzeit durchgeführt werden können.

Anhand des Sensor Frameworks können außerdem Rohdaten vom PPG-Sensor empfangen und selbstständig aufgearbeitet werden. Bei direkter Auswahl des Sensortyps "TYPE_HEART_RATE" können auch bereits vorverarbeitete Werte empfangen werden. Für die Arbeit wurde auf die letztere Variante zurückgegriffen.

Um das DTW auf den aufgenommenen Live-Daten anzuwenden werden nutzerspezifische Muster zu Panikverläufen vorausgesetzt. Da allerdings keine Testpersonen für die Arbeit herangezogen werden konnten, wurden öffentliche Datensätze mit typischen HR-Verläufen während Panikattacken gesucht. Nach bestem Wissen wurde diese Suche als vergeblich eingestuft. Stattdessen sind im Prototypen Stressdaten des WESAD Datensatzes [*WESAD*, 2026] hinterlegt. Im Rahmen der zugehörigen Studie wurden Vitaldaten von Testpersonen ohne Beeinflussung, bei Meditation und nach Stressinduktion aufgenommen. Davon wurden spezifisch Daten von S11 herangezogen, da in diesem Fall Variante B der Studiendurchführung, also eine Stressauslösung direkt nach der Baseline-Aufnahme, verwendet wurde und die Testperson merkmalsweise zu Anna passt.

Mit einem Pythonprogramm wurde anhand der EKG-Aufnahmen der HR-Verlauf während des Experiments berechnet und mit den Labels “baseline”, “stress” und “meditation” aus der S11.pkl Datei synchronisiert. So konnten Beruhigungs-, Stress- und Vor-Stressphasen im HR-Verlauf identifiziert und für die Nutzung als DTW-Templates extrahiert werden. DTW wird hier so verwendet, dass die Live-Werte Abstände zu jedem dieser Muster liefern und diese dann verglichen werden. Da ein kürzerer Abstand eine höhere Muster-Übereinstimmung bedeutet, bestimmt der Kürzeste, ob Stress oder Ruhe erkannt wird. Die Detektion bezieht sich also auf das pure HR-Verhalten im Vergleich zueinander. Auch ein Panik-Verlauf ist dadurch gekennzeichnet eine höhere HR zu zeigen als im Ruhezustand. Die Ähnlichkeiten zwischen Panik und Stress wurden dahingehend als hinreichend genug für diese Arbeit gewertet, sodass die Stress-Bezüge in den Mustern als Panikbezüge interpretiert werden.

Wenn nun Panik erkannt wird oder eine Beruhigungsphase nach der Panik eintrifft, so wird ein Dialog ausgeführt, um zu ermitteln ob eine Übung gestartet oder im Falle einer fehlerkannten Beruhigung weitergeführt werden soll (*ConfirmingAssistance*, Abbildung 10).

Wichtig hierfür ist jedoch, dass kein Dialog-Spam entsteht. Während dem Monitoring besteht das Risiko, dass Anna keine Hilfe beanspruchen will aber weiterhin Panikphasen erkannt werden, weil sich ihre HR über die letzten 5 min mehr wie der Panikverlauf verhalten hat. Dadurch könnte ständig der Dialog auftauchen und Anna müsste ihn immer wieder ablehnen, da sonst nach 10 s die zuletzt ausgewählte Übung automatisch gestartet werden würde.

Um dies zu verhindern wird *dismissedRecently* verwendet und im nebenläufigen Ablauf innerhalb von *MonitoringHr* (s. Abbildung 11) zeitabhängig zurückgesetzt. Wenn im Prototypen also ein Dialog abgelehnt wird, wird ein Timer gestartet, der die erneute Anzeige des Dialogs für 5 min verhindert.

Das Innere des Zustands *ExecutingVibrationPattern* verhält sich wie *MonitoringHr*, nur, dass neben dem Monitoring zusätzlich die ausgesuchte Übung ausgeführt wird.

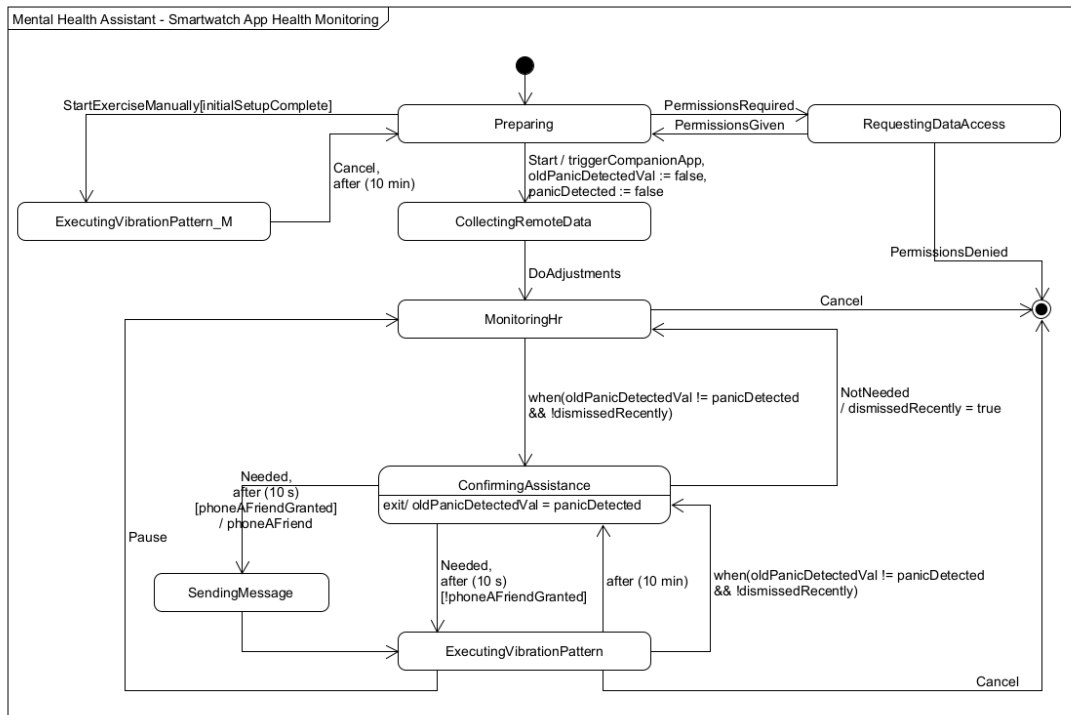


Abbildung 10: Statemaschine zur Vitalüberwachung und Angst-/Panikdetektion im Smartwatch-Prototyp. (Anhang A.15)

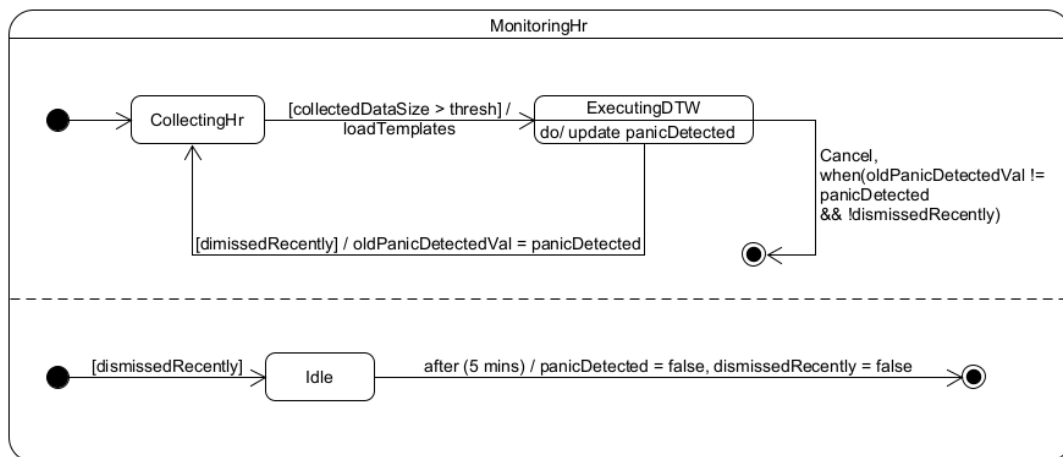


Abbildung 11: Inneres Verhalten für das Monitoring im Smartwatch-Prototyp. Ist sowohl im MonitoringHr- als auch im ExecutingVibrationPattern-Zustand vertreten. (Anhang A.16)

6 Evaluation

In Kapitel 5 wurden die Design- und Implementierungsschritte für das MHA beschrieben. Um den Zweck der Arbeit vollständig zu erfüllen ist nun der letzte Schritt des VBSE-Prozesses, also die Evaluation des Entwicklungsergebnisses und die wertorientierte Auswertung bestehender Apps im Vergleich zum Prototypen, erforderlich.

Es werden die relevantesten Werte, also die der ersten beiden Prioritätsklassen, betrachtet. Die fokussierten Werte sind in Unterkapitel unterteilt, in welchen die einzelnen Produkte in eigenen Abschnitten bewertet werden. Dafür werden die in Kapitel 4 beschriebenen Bewertungsklassen verwendet. Die Bewertungen und zugehörigen Sanktionspunkte werden in den Paragraphüberschriften angegeben und werden nochmals in der Auswertung aufgegriffen.

Vor der Evaluation wird jedoch ein Verständnis für die gewählten Vergleichsprodukte geschaffen.

6.1 Vergleichsprodukte

Die eigene Baseline und der Prototyp wurden im Laufe dieser Arbeit entwickelt und bereits beschrieben. Für eine tiefergehende Evaluation werden noch fitbiteigene Technologien betrachtet. Solange sie sich im Anwendungsgebiet des MHA bewegen oder relevante Funktionalitäten aufweisen, können sie wertorientiert ausgewertet und verglichen werden, um ein besseres Verständnis von den Unterschieden zwischen Produkten profitorientierter Konzerne und wertorientierten Ansätzen zu gewinnen.

Eine der Technologien ist das Feature zur Erkennung von Vorhofflimmern (AFib) [*Fitbit Irregular Rhythm Notifications*, 2026]. Dabei wird der Herzrhythmus analysiert, um mögliche Unregelmäßigkeiten zu erkennen. Je nach Uhr-Modell kann dies automatisch in Ruhephasen durchgeführt und eine Benachrichtigung bei Auffälligkeiten erhalten werden (Irregular Rhythm Notification (IRN)). Diese Funktion wird aufgrund der Vitalwert-Überwachung und IRN betrachtet, da diese Überschneidungen mit der Tracking- und Interventionsidee des MHA darstellen.

Weiterhin werden die im Stand der Technik (Kapitel 2) betrachteten Fitbit Stressfunktionen betrachtet. Spezifisch wird sich hier auf die *Stress & mindfulness* Kachel der Fitbit App und die *Fitbit Relax* Smartwatch-App bezogen.

Für die nachfolgenden Vergleiche wird der Begriff **Baseline** nur für das eigene Vergleichsprodukt aus Kapitel 5.1.5 verwendet. Alle anderen werden bei ihrem eigenen Namen genannt.

6.2 Autonomie

Baseline: aktiv untergraben (2 pkt)

Die Datasharing-Features werden als zentraler und unverzichtbarer Bestandteil gesehen und sind somit nicht optional. Autonomie wird aktiv untergraben um die geplante Funktionsweise der App zu gewährleisten. Wenn Anna die App nutzt, kann sie keine Auswahl darüber treffen, wer von den verschiedenen Empfängern ihre Daten erhält. Sie hat alleinig Kontrolle darüber, wann sie eine Übung durchführt. Über die Daten hat sie nur Kontrolle, indem sie wahlweise Falschangaben macht. Annas Drang, diese Funktionen zu meiden, würde sie zu Letzterem verleiten. Aber wenn die Autonomieuntergrabung einen solchen Effekt hat und die einzigen Features, die sie verwenden würde, die Übungen sind und sie die Selbstreflektion nicht wahrheitsgemäß beantwortet, so könnte sie auch eine der Alternativen im Kapitel 2.2 wählen, statt die Baseline zu nutzen.

AFib-Erkennung/IRN: maximiert (0 pkt)

Die AFib-Erkennung kann manuell ein- und ausgeschaltet werden, sodass wahlweise IRN nicht ausgelöst wird. Mit der ersten Generation der Pixelwatches müsste Anna manuell ein EKG mithilfe der *Fitbit ECG* App aufzeichnen, um direkt eine Einordnung zu erhalten. Es erfolgen keine Benachrichtigungen. Die Nutzerin kann in beiden Fällen selbst entscheiden, was sie mit dem Ergebnis anfängt. Bei Auffälligkeiten wird aber ein Arztbesuch empfohlen.

Fitbit Stressfunktionen: im Konflikt (1 pkt)

Der Stressmanagementscore wird in kompatiblen Smartwatches automatisch berechnet, sobald genug Daten vorliegen. Die Autonomie betrifft den Umgang mit dem Ergebnis. Es gibt keine direkten Handlungsempfehlungen oder Interventionen. Die **Fitbit Relax** App ist lediglich zur Übungsdurchführung da, wenn Anna möchte. Die Dauer der Übung kann selbst eingestellt werden, die Stimmungsangabe am Ende ist optional. Umfangreichere Übungen sind auf der Fitbit-App auf dem Smartphone verfügbar aber mit Kosten verbunden. Auch die Details zum Stressscore sind nur mit dem Abo einsehbar. Demnach ist Autonomie hier nur ein eingeschränkt unterstützter Wert, da die Entscheidung zur

Nutzungsweise auf Anna zurückfällt aber durch die Kosten eine Einschränkung in ihrer Auswahl entsteht.

MHA: maximiert (0 pkt)

Alle Funktionen sind optional und können jederzeit ein- und ausgeschaltet werden, sowohl das Monitoring, als auch die Übungen und Datasharing-Funktionen. Falls Anna das Monitoring eingeschaltet hat, kann sie bei einer detektierten kritischen Phase die Durchführung der Übung ablehnen.

Autonomie muss aufgrund des Konfliktpotentials (siehe Kapitel 5.2.2) im Abschnitt zum menschlichen Wohl berücksichtigt werden.

6.3 Privatsphäre

Baseline: im Konflikt (1 pkt)

Durch die Autonomieuntergrabung in den Datasharing Features werden Annas Daten für TAP, ihren Notfallkontakt und ihren Arbeitgeber freigegeben. Anna muss zwischen den Vorteilen der App und der Offenlegung ihrer persönlichen Daten abwägen und muss für die Nutzung eine (aus ihrer Sicht wahrgenommene) Verletzung ihrer Privatsphäre in Kauf nehmen. Rechtlich gesehen ist dieser Wert jedoch nicht untergraben, wenn DSGVO-konform vorgegangen wird und Anna ihre Einwilligung gibt.

Für die Bewertung der Wertabdeckung spielt auch die Wahl des Anwendungsträgers eine Rolle, da wie in der ersten Entwurfsiteration diskutiert die Screengröße von Smartphones bei der Bedienung größere Risiken zur Privatsphärenuntergrabung darstellt. So muss Anna entweder auf ihr Display starren solange sie Eingaben tätigt oder die Übung läuft. Wenn sie eine auditive Übungsleitung wählt und Kopfhörer verwendet, kann auch das auffallen, Fragen aufwerfen und ist eine visuelle Bestätigung dafür, dass sie von ihrer Arbeit abgelenkt ist.

AFib-Erkennung/IRN: im Konflikt (1 pkt)

Im Falle von fitbiteigenen Technologien sind Risiken zu bedenken. Daten werden für personalisierte Vorschläge z.B. für Wissensbits oder Trainings verwendet und für regulatorische Zwecke anonymisiert weitergeleitet. Dabei sind bereits einige Privatsphäreverstöße bekannt geworden und auch bei einer jüngeren Evaluation sind Mängel aufgefallen [**Privacy Not Included*, 2026; *Große Datenschutz-Lücke?*, 2025].

Fitbit Stressfunktionen: im Konflikt (1 pkt)

Auch hier sind die vorgefallenen Privatsphäreverstöße zu bedenken [**Privacy Not Included*, 2026; *Große Datenschutz-Lücke?*, 2025]. Weiterhin wird die Privatsphäre in der realweltlichen Umgebung von Anna riskiert, da die Übungen mehrere Minuten dauern und als Audios oder Videos auf dem Smartphone abgespielt werden. Auch in **Fitbit Relax** stellt dies ein Problem dar, obwohl die Übung auf der Uhr läuft. Anna kann die App nicht im Hintergrund ausführen. Der Watchscreen muss während der gesamten Übungsdauer eingeschaltet bleiben, sodass andere Personen sehen können, dass sie die Übung durchgeführt. Dies kann vor allem deshalb passieren, weil die Vibrationen keine vollständige Leitungsfunktion erfüllen sondern die Visualisierung für eine genaue Durchführung benötigt wird. Der Bildschirm kann demnach nicht abgedeckt werden, ohne negative Effekte zu riskieren.

MHA: im Konflikt (1 pkt)

Hier wird Privatsphäre durch Autonomie unterstützt, da Anna selbst entscheiden kann, welche Daten sie mit wem teilen möchte. Die Daten werden lokal verarbeitet und relevante Informationen (sofern nicht anders eingestellt) nur auf dem privaten Gerät gespeichert. Was die Privatsphäre in der direkten sozialen Umgebung angeht, kann Anna den Screen der Uhr abschalten und anhand von leitenden Vibrationen die Übung ihrer Wahl durchführen. Allerdings ist zu beachten, dass der aktuelle Prototyp auf Basis von Daten funktioniert, die anhand von Googles eigenen Algorithmen verarbeitet werden. Für die Nutzung der Uhr ist außerdem die Verknüpfung eines Google-Accounts notwendig. Dies bedeutet, dass die Privatsphäre der Nutzer nicht vollständig seitens des MHA gewährleistet werden kann und somit dieselben Risiken wie bei der **AFib-Erkennung** und dem **Fitbit Stressmanagementscore** bedacht werden müssen.

6.4 Würde

Für diesen Wert ist seine Wechselwirkung mit der Autonomie und Privatsphäre zu beachten (s. Kapitel 5.2.1), um seine Abdeckung in den Produkten zu evaluieren.

Baseline: aktiv untergraben (2 pkt)

Die Untergrabung der Autonomie und Problematiken zur Privatsphäre führen zur Untergrabung der Würde. In diesem Fall können die Risiken in den vorherigen Evaluationsabschnitten den Effekt haben, dass entwürdigendes Verhalten wie Ausgrenzung durch

Arbeitgeber oder Angehörige gegenüber Anna ausgelöst werden kann, auch wenn es unterbewusst passiert. Hier wird der Wert aktiv mittels Autonomieuntergrabung und der Wechselwirkung mit Annas Privatsphäre für die Intention der App untergraben.

AFib-Erkennung/IRN: im Konflikt (1 pkt)

Diese Funktionen sind kostenlos und maximieren Autonomie. Auch hier ist jedoch der Abschnitt zur Privatsphäre zu beachten, weshalb der Wert als beeinträchtigt eingestuft wird.

Fitbit Stressfunktionen: im Konflikt (1 pkt)

Die Stressfunktionen und ihre dazugehörigen erweiterten Inhalte von Fitbit sind an ein Premium-Abo gebunden, wodurch Informationen zur Förderung des eigenen Wohls hinter Kosten versteckt werden. Auch hier ist auf die Einschränkungen in den Abschnitten zur Autonomie und Privatsphäre hingewiesen.

MHA: im Konflikt (1 pkt)

Durch die Maximierung der Autonomie kann Anna hier aussuchen, ob sie sich selbst vor Risiken im Bezug auf ihre Würde schützen möchte, oder die Datasharing-Features der App verwendet, um systematische Hilfe und Schutz zu erhalten z.B. durch Arbeitgeber in ihrem Joballtag. Letzteres könnte zwar auch die Würde untergraben wenn Datasharing zu Stigmatisierung führt, jedoch liegt dies durch Freiwilligkeit in der Eigenverantwortung der Nutzenden. Im Gegensatz zur **Baseline** kann Anna das Datasharing abschalten und die App weiter nutzen, anstatt durch Meidungsdrang auf eine andere App umzusteigen. Dennoch steht die Würde im Konflikt, da der aktuelle Prototyp Problematiken im Bereich der Privatsphäre aufweist.

6.5 Menschliches Wohl

Die Wechselwirkungen zwischen Werten zu beachten wird beim menschlichen Wohl besonders wichtig. Eine Untergrabung der Würde, Autonomie oder Privatsphäre kann zu Bedenken, Unsicherheit und Verletzung führen, was das Wohlbefinden beeinträchtigt.

Baseline: im Konflikt (1 pkt)

Menschlicher Kontakt und ärztliche Unterstützung werden hier als unverzichtbar für das Wohl gesehen. Dies maximiert Annas Gesundheit zwar auf langfristige Sicht, aber auch nur, wenn sie die App nutzt wie vorgesehen. Für Anna ist jedoch der Kontakt mit Menschen, besonders für den Austausch über persönliche Themen, ein Auslöser für

Unsicherheit und Angst, was das psychische Wohlbefinden beeinträchtigt. Auch durch Datasharing entstehendes, würdeuntergrabendes Verhalten gilt als wohluntergrabend. Das Wohl kann dabei gerade von Arbeitgebern auf allen drei Ebenen verletzt werden, besonders auf materieller und psychischer, da Anna in direktem Kontakt mit ihrem Vorgesetzten steht, welcher durch seine Machtposition und den Zugriff auf Teamdaten einen starken Einfluss auf ihr Selbstbild und ihre Karriere hat. Weiterhin ist zu beachten, dass das Risikotracking über manuelle Angaben und ärztliche Absprachen ausgeführt wird, statt Vitaltracking zu betreiben. Eigenangaben können bei einem gestressten Individuum bereits eine weitere Belastung darstellen [Adler u. a., 2022]. Ärztliche Absprachen erscheinen als Idee wohlfördernd, doch die Einschätzung des Panik- oder Angstzustand-Risikos hängt von Annas Selbstwahrnehmung und ihrer Kooperation ab, also auch davon, wie wahrheitsgetreu sie ihre Angaben gestaltet und ob sie die Übungen durchführt wie vorgesehen. Zudem wird keine Intervention oder Panikdetektion angeboten. Die Wirksamkeit der Mechanismen hängt demnach an Anna selbst, sodass die Nutzung der App zusätzlich zu den bereits genannten Untergrabungen eine Belastung für sie darstellt. Eine Meidung einzelner Funktionen macht die gesamte Anwendung bereits unbrauchbar. Im Namen des Wohlbefindens werden Autonomieeinschränkungen, Privatsphäre bezogene Risiken und Nutzerbelastung hingenommen und dadurch stattdessen das Wohl beeinträchtigt.

AFib-Erkennung/IRN: im Konflikt (1 pkt)

Bei Nutzung einer **IRN** kompatiblen Smartwatch können Messungen im Hintergrund durchgeführt werden. Dadurch, dass bei keiner Auffälligkeit auch keine Nachricht versendet wird, bei möglicher AFib die Benachrichtigung aber 24 h verzögert ankommen kann, können Nutzer über den Tag hinweg verunsichert sein. Stattdessen kann aber auch eine manuelle Messung mithilfe der EKG-App durchgeführt werden. Es wird zudem transparent kommuniziert, dass die Erkennung nicht garantiert funktioniert und keine ärztliche Diagnose ersetzt, wodurch Erwartungen an die medizinische Zuverlässigkeit abgewendet werden sollen. Da das Warten auf die Nachricht über manuelle Messungen umgangen werden kann, Nutzer auf die Grenzen des Features hingewiesen werden und bei Auffälligkeiten ein Arztbesuch empfohlen wird, ist die Wirkung auf das Wohl direkt von den Nutzern selbst abhängig.

Fitbit Stressfunktionen: im Konflikt (1 pkt)

Das Wohl ist in diesen Funktionen an Kosten gebunden. Ohne Abo sind sie auf eine limitierte Symptombehandlung reduziert. Die Bedeutung des Scores sowie Maßnahmen zur Verbesserung werden nur in der Premium-Version angeboten. Anna muss sich also auf eine monatliche Ausgabe einstellen oder ihre eigenen Wege finden, um mit ihren Sympto-

men umzugehen, wenn die kostenlosen Angebote nicht ausreichen. Bei letzterem ist sie auf sich allein gestellt, was die Anwendung redundant macht. In beiden Fällen kann eine für sie ungeeignete Übung zu einer Wohluntergrabung führen, wie im Abschnitt zu Gesundheitsrisiken in [Wie kann ich mit Fitbit Stress erfassen?, 2026] angemerkt wird. Eine weitere kostenlose Variante für eine begleitende Übung ist in **Fitbit Relax** vorhanden. Jedoch kann auch diese Technologie nicht als direkter Träger für diesen Wert betrachtet werden. Obwohl die Anwendung als Konzept wohlfördernd ist, so ist die mangelnde Auswahl an Übungen und auch die Durchführungsart mit Problemen verbunden. Es wird nur eine einzelne Übung angeboten. Die zugehörigen Vibrationen sind nicht leitend gedacht, sondern signalisieren kurz haptisch den Phasenwechsel zwischen Inhalation und Exhalation. Wenn Anna mit der Atemübung oder der Übungsleitung nicht zurechtkommt, die Atemmethode für sie nicht funktioniert oder ihre Symptome verschlimmert, hat sie keine Alternativen in der App. Hinzukommt, dass sie während der Übung ihre Angst verschlimmern kann, weil sie daran denkt, dass Außenstehende ihren Bildschirm sehen könnten. Wenn sie diesen aber abdeckt, kann es wegen den unzureichenden Vibrationen zu Fehl Ausführungen der Übung kommen.

MHA: im Konflikt (1 pkt)

Im **Prototypen** können Untergrabungen durch Autonomie entstehen, wenn Annas Gesundheit sich nicht verbessert, da sie Funktionen wie No-Apples-Today nicht verwendet. Sie können auch entstehen, weil die Entscheidungsfreiheit Stress verursacht, da Anna die Verantwortung für ihre Wahlen tragen muss. Wenn sie sich für Datasharing entscheidet und z.B. bei ihren Angehörigen negative Erfahrungen damit macht, würde sie sich in ihrer Angst bestätigt fühlen, was wiederum ihre Situation verschlimmern kann [Remmerswaal u. a., 2014]. Weiterhin behandelt die Anwendung im Kern nur ihre Symptome und bietet keine Psychoedukation oder Tipps an. Zu beachten ist außerdem das Panikerkennungs-Feature. Einerseits können durch sie Fehlalarme entstehen, die echte Angstsymptome auslösen [Story und Craske, 2008]. Andererseits wird das Wohl genau durch die Erkennung von (Prä-)Panik- sowie Angstphasen und die automatische Intervention auch unterstützt. MHA-Nutzende wie Anna, welche sich in ihren Angstgedanken verlieren, können durch eine automatische Übungsdurchführung unterstützt werden, da das Monitoring ihrer Vitalwerte im Hintergrund läuft und die Intervention auf ihrer eigenen Übungsauswahl basiert. Zur Unterstützung der Selbstwahrnehmung steht das GAD-7 Formular zur Verfügung, welches Anna dabei helfen kann, ihre Symptome besser einzuordnen und zu reflektieren. Zudem wird bei der Intervention ein Dialog ausgelöst, bei dem reflektiert werden soll, ob Hilfe benötigt wird, sodass sich abseits eines Notfalls

nicht nur auf die Messergebnisse verlassen wird. Die Optionalität der App-Funktionen soll die Privatsphäre und Würde schützen und Anna die Kontrolle über die Anwendung geben, wodurch sie sich nicht Sorgen über negative Effekte durch die Meinungsbildung in ihrem Umfeld machen muss aber dennoch die Option hat, die wohlstützenden Eigenschaften für sich zu beanspruchen. Durch das passive Tracking und die Optionalität der Eigenangaben werden zudem zusätzliche Stressquellen gemieden [Adler u. a., 2022].

6.6 Zugänglichkeit

Baseline: im Konflikt (1 pkt)

In der **Baseline** ist das Smartphone der alleinige Anwendungsträger. Statistisch gesehen macht es die App zugänglicher als Smartwatch-Apps [*Smartwatch Users*, 2025; *Smartphone Users*, 2025] und durch die breite Nutzung ist das Smartphone bereits ein vertrauter Begleiter im Alltag. Allerdings schränkt es auch die Möglichkeiten des MHA im Bereich der Vitalwertmessung und Intervention ein. Die Aktivierung der Übungen ist nutzerabhängig. Für Anna, die sich in ihrer Panik verliert, ist die App daher ungeeignet und die Funktion für Menschen wie sie weniger zugänglich.

AFib-Erkennung/IRN: aktiv untergraben (2 pkt)

Die **IRN** können nur für bestimmte Smartwatch-Modelle eingerichtet werden. Die Pixelwatch 1 unterstützt die benötigte Hintergrundmessung nicht. Weiterhin wird angemerkt, dass die AFib-Erkennung nicht für Menschen unter 22 Jahren und diejenigen mit einer bekannten Herzrhythmusstörung gedacht ist [*Fitbit Irregular Rhythm Notifications*, 2026]. Sie wird demnach aktiv nicht für alle Nutzergruppen zugänglich gemacht.

Fitbit Stressfunktionen: aktiv untergraben (2 pkt)

Für diesen Wert wird wieder das kostenpflichtige Abo relevant. Hinter den Kosten stecken Informationen zum Schlaf und zur Schlafqualität, sowie Achtsamkeits- und Meditationsübungen und personalisierte Empfehlungen für Trainings —Informationen, die für den gesunden Umgang mit Stress nötig sind. Der Zugang zu nützlichen Aspekten der Funktion ist also eingeschränkt. **Fitbit Relax** bietet eine einzelne Übung an und die Vibrationen signalisieren wie bereits beschrieben nur den Phasenwechsel. Für Personen, die nicht auf den Smartwatchscreen schauen können kann dies ein Problem darstellen. Zudem haben diejenigen, denen die vorgegebene Atemübung nicht hilft, keine weiteren Auswahlmöglichkeiten. Die Anwendung ist also nur für eine eingeschränkte Nutzergruppe geeignet.

MHA: im Konflikt (1 pkt)

Durch Entwicklung der App auf einer Pixelwatch erster Generation ist die Panikdetektion und -Intervention verfügbar auf älteren, technologisch geringfügiger ausgestatteten Geräten. Es wurde keine eigene, für den Anwendungsfall optimierte Hardware entwickelt. Menschen ohne Smartwatch die vielleicht ein kleineres Budget haben und diejenigen, die bereits eine Wear OS-Smartwatch besitzen, müssen für die Nutzung des MHA weder eine weitere, noch eine MHA-spezifische oder hochwertigere Uhr kaufen. Da sich auch dagegen entschieden wurde, eine DiGA zu entwickeln, ist die Anwendung nicht verschreibungspflichtig. Anna, die keine Angst-/Panikstörung-Diagnose hat, kann den Assistenten somit dennoch benutzen. Zusätzlich werden in der Companion-App Audiodeskriptionen der Bildschirminhalte angeboten.

Trotzdem ist die Zugänglichkeit in bestimmten Punkten eingeschränkt. So funktionieren Companion- und Smartwatchkomponenten des Systems zwar auch getrennt, jedoch werden auf der Smartphoneapp keine Übungen oder die Panikdetektion angeboten. Kernelemente des MHA sind somit an die Nutzung einer Smartwatch gebunden. Auch bei einer kostenlosen Anwendung müssen Interessenten also den Zugang über den Kauf einer Uhr erwerben. Es müssen auch technologische Risiken und Limitierungen beachtet werden, weil der MHA nicht von Grund auf neu gebaut wurde. Daten, die im MHA erhoben und weiterverarbeitet werden, kommen dadurch bereits vorverarbeitet an. Es kann demnach keine eigene Aussage über die Datenqualität getroffen werden. Wenn die Fitbit-seitige Datenauswertung einen Bias enthält, so wird dieser im MHA weitergetragen. Solange dies der Fall ist, kann die Zugänglichkeit nie maximiert werden.

6.7 Vertrauen

Vertrauen ist ein wichtiger Punkt im Sinne der Privatsphäre, Funktionsweise und Transparenz der App. Der Wert zeigt Auswirkungen auf das menschliche Wohl, da mangelndes Vertrauen in die Technologie dazu führt, dass dessen Wirksamkeit hinterfragt wird was entweder zur Meidung der App oder zu zusätzlichem Stress führen kann.

Baseline: maximiert (0 pkt)

Da für die Funktionen der **Baseline** ärztlicher Rat herangezogen und evidenzbasierte Übungen angeboten werden, kann sich auf die Wirkung der Anwendung verlassen werden. Ebenso werden Hinweise und Warnungen zu den Grenzen der App angegeben und aus dem Datasharing wird kein Geheimnis gemacht. Auch wenn Anna darin Probleme für ihre Privatsphäre sieht und ihr Wohlbefinden beeinträchtigt wird, so wird das Vertrauen

in die Anwendung nicht untergraben. Die Funktionen fördern außerdem das Vertrauen zwischen Anna und ihrem Umfeld, da ein Austausch über ihr Wohlbefinden stattfindet.

AFib-Erkennung/IRN: im Konflikt (1 pkt)

In diesen Funktionen wird dieser Wert nicht getragen. Nutzer werden bereits darauf hingewiesen, dass die Erkennung nicht garantiert funktioniert und durch die potentiell lange Wartezeit auf eine Benachrichtigung (im Falle von IRN) kann es Nutzern schwer fallen, Vertrauen in die Funktion zu entwickeln, da nie klar ist, ob keine Auffälligkeiten bestehen, die Funktion nicht richtig arbeitet oder ob die Daten noch nicht analysiert wurden. Es sind zusätzlich die Risiken aus dem Abschnitt zur Privatsphäre zu beachten, welche auf das Nutzervertrauen einwirken.

Fitbit Stressfunktionen: im Konflikt (1 pkt)

Im Falle des Fitbit **Stressmanagementscores** sind die Berechnungsdetails und die Gewichtung der Werte nicht einsehbar. Es ist jedoch erklärt, welche der Daten einbezogen werden [*Wie kann ich mit Fitbit Stress erfassen?*, 2026]. Wenn die Gebühren gezahlt werden, werden auf Basis der in Fitbit hinterlegten Daten personalisierte Empfehlungen für Trainings und Achtsamkeitsübungen gegeben, was das Vertrauen in die Wirksamkeit der Übungen stärkt. Dies ist in der kostenlosen Version nicht der Fall. **Fitbit Relax** bietet keine detaillierten Erklärungen an, sondern setzt darauf, die Funktionsweise durch die Darstellung und eine anfängliche Beschriftung verständlich zu machen. Zudem spielen hier wieder der Mangel an Auswahlmöglichkeiten und der Fakt, dass die Übung nicht im Hintergrund laufen kann, eine Rolle. Anna kann sich nicht auf die Wirkung der Übung verlassen und die eingeschränkte Übungsleitung sowie mangelnde Erklärung kann zu einer Fehlausführung führen. Das Vertrauen wird demnach beeinträchtigt. Wie bei der AFib-Erkennung spielt außerdem das Privatsphärenrisiko hier eine Rolle.

MHA: im Konflikt (1 pkt)

Auch im Prototypen ist der Wert des Vertrauens eng mit dem Abschnitt zur Privatsphäre verbunden. Aufgrund der Nutzung vorverarbeiteter Werte können keine genauen Aussagen zu den Vitalwerten und der Verlässlichkeit der MHA-Funktionen getroffen werden, was das Nutzervertrauen untergräbt. Zudem arbeitet der Prototyp noch nicht auf nutzereigenen Panikverläufen, sondern auf einem öffentlichen Datensatz. Die fehlende Individualisierung in der Panikdetektion kann in der aktuellen Form des MHA dazu führen, dass Annas Ruhemomente als Panik erkannt werden. Sowohl die Aspekte der Privatsphäre, als auch die der Individualisierbarkeit sind jedoch durch den Rahmen dieser Arbeit bedingt und würden in einem finalen Produkt anders gehandhabt werden. Das Konzept

der automatischen Panikintervention maximiert diesen Wert nicht, da Erkennungsfehler auftreten können, ist aber dennoch vertrauensfördernd. Dadurch, dass die Überwachung im Hintergrund laufen kann, kann Anna sich auf die automatische Intervention verlassen, wenn sie nicht in der Lage ist, selbst Hilfe anzufordern. Ihr Vertrauen in das Feature wird außerdem durch die Selbstbestimmung gestärkt, da sich die Überwachung abschalten lässt und sie die Übungsdurchführung ablehnen kann. In der Companion-App kann sie aussuchen, welche Übung sie durchführen möchte und kann diese über den manuellen Übungsstart für sich austesten. Die Kontrolle über die Features stärkt in diesem Fall das Vertrauen, da der MHA nur tut, was Anna erlaubt und die Übung ausgeführt wird, die sie als wirksam eingestuft hat. Abseits davon wird Wert auf MHA-interne Transparenz gelegt. Zu allen Funktionen und Grenzen des MHA gibt es Hinweise und Erklärungen in der Companion-App. Die Dimension des zwischenmenschlichen Vertrauens ist abhängig von Anna, da sie durch Meidung des Datasharing die Möglichkeit hat, den Wert zwischen sich und ihren Angehörigen zu untergraben.

6.8 Auswertung

Mit den Bemühungen der vorherigen Unterkapitel wurden die verschiedenen Vergleichsprodukte und der Prototyp evaluiert, um festzustellen, inwieweit sie die Wertanforderungen des Anwendungskontexts abdecken und ob in dem Sinne Unterschiede zwischen den Technologien bestehen. Die Evaluationsabschnitte heben hervor, dass oft keine vollständigen Value Dams oder Flows vorliegen, da Werte Wechselwirkungen aufweisen und Kontext- sowie Individuenbezüge darauf einwirken, wann ein Wert als untergraben wahrgenommen wird und wie er am besten bewahrt werden kann. Um diese Zusammenhänge zu berücksichtigen wurden die Anwendungen demnach im Vergleich zueinander betrachtet und mit Sanktionspunkten versehen, je nachdem wie *stark* sie einen Wert untergraben, statt sie als rein werttragend oder wertuntergrabend zu klassifizieren. In Tabelle 14 ist die Übersicht über die Punkteverteilung aus dem letzten Unterkapitel zu sehen.

Produkt/Punkte	0 pkt	1 pkt	2 pkt	Σ
Baseline	Vertrauen	Privatsphäre, Menschliches Wohl, Zugänglichkeit	Autonomie, Würde	7 pkt

AFib-Erkennung/ IRN	Autonomie	Privatsphäre, Würde, Menschliches Wohl, Vertrauen	Zugänglichkeit	6 pkt
Fitbit Stressfunktionen		Autonomie, Privatsphäre, Würde, Menschliches Wohl, Vertrauen	Zugänglichkeit	7 pkt
MHA	Autonomie	Privatsphäre, Würde, Menschliches Wohl, Zugänglichkeit, Vertrauen		5 pkt

Tabelle 14: Übersicht über die Sanktionspunkte. Je stärker ein Wert untergraben wird, desto mehr Punkte werden vergeben.

Auffällig ist, dass die Verteilung der Sanktionspunkte bei der IRN-Funktion und dem wertorientierten Prototypen fast identisch ist. Die einzige Ausnahme bildet die Zugänglichkeit. Bei beiden Technologien ist in dem Zusammenhang die Nutzung der Smartwatch und die damit einhergehenden Risiken wie Bias in der Messung und Datenverarbeitung zu beachten. Allerdings bietet sich im MHA der Vorteil, dass ältere Wear OS Smartwatches verwendet werden können und jede Person, die eine solche Smartwatch besitzt, die App herunterladen kann, was den Zugang erleichtert. IRN ist hingegen nicht nur für die Pixelwatch 1 nicht verfügbar, sondern ist auch nicht für Menschen unter 22 Jahren und solche mit bekannten Herzrhythmusstörungen gedacht. In der Abdeckung der Wertanforderungen schneidet somit der Prototyp insgesamt am besten ab.

Am schlechtesten schneiden die Baseline und die Fitbit Stressfunktionen ab, obwohl diese sich im gleichen Anwendungsgebiet wie der MHA bewegen.

Was den MHA wertabdeckender als sie gestaltet sind unter anderem die optionalen Zusatzfunktionen. Auch wenn sie nicht aktiv verwendet werden, so bieten sie eine Alternative, die die Werte fördern kann, wenn das Basisverhalten der App dies nicht tut. Die Entscheidung diese Funktionen für ihr positives Potential zu behalten, anstatt sie wegen ihrem negativen Potential zu verwerfen, ermöglicht es Nutzenden unter Eigenverantwortung von einer reinen Symptombehandlung auf andere Methoden umzusteigen, indem sie Funktionen wie Teambuilding oder No-Apples-Today für ihr wohlförderndes

Potential aktivieren. Weiterhin weisen die Kernfunktionen der App Ähnlichkeiten zu den Fitbit Stressfunktionen auf, haben jedoch eine aktivere Assistentenfunktion. Dafür sei nochmals Annas Szenario aufgeführt. In diesem Fall wird angenommen, dass sie sich den MHA heruntergeladen hat. In der Companionapp kann sie sich eine von mehreren Übungen aussuchen. Sie weiß durch manuell ausgelöste Testdurchläufe, welche für sie am wirkungsvollsten ist. Das nächste mal, als sie sich an die Arbeit setzt, entscheidet sie sich, die Überwachungsfunktion zu starten. Wie auch im ersten Szenario machen sich ihre Angstsymptome über den Tag hinweg bemerkbar. Wieder befindet sie sich in einem Angstzustand und kann keinen klaren Gedanken fassen. Diesmal wird sie jedoch durch den Interventionsmechanismus des MHA darauf aufmerksam gemacht. Der Assistent fragt nun, ob sie Hilfe braucht. Sie tut sich schwer, aktiv auf die Anfrage zu antworten und nimmt 10 s später Vibrationen auf ihrer Haut wahr. Die Intervention an ihrem Handgelenk begleitet sie haptisch, bis sie von sich aus eine der nachfolgenden Anfragen ablehnt. Wenn sie stattdessen eine der anderen Anwendungen nutzen würde, so müsste sie selbst aktiv werden, sich für ihre Privatsphäre einen isolierten Raum schaffen und eine Übung starten. Für Menschen wie Anna, die stärkere Angst- oder Paniksymptome erleben, ist dies ungeeignet, besonders, wenn sie ihren eigenen Zustand nicht einschätzen können.

Der Interventionsmechanismus und die größere Auswahl an Übungen macht den MHA daher zum einen zugänglicher als die Fitbit Stressfunktionen, auch wenn die Kostenbindung dieser außer Acht gelassen wird. Zum anderen wird durch diese Funktionen die Autonomie im Gegensatz zur Baseline maximiert und dadurch auch die Würde weniger beeinträchtigt.

Insgesamt schneidet nach den Ergebnissen der Evaluation und der finalen Auswertung der wertorientierte MHA-Prototyp am besten ab, da er die wenigsten Sanktionspunkte aufweist und damit die höchste Wertabdeckung bietet.

7 Fazit und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit wurden Bemühungen angestellt, ethische Werte in die Entwicklung einer Selftracking-App einzubinden und die Auswirkungen der wertorientierten Softwareentwicklung in einem definierten Anwendungskontext zu evaluieren. Dafür wurde sich vorerst mit Forschungsarbeiten zu Selftracking im Bereich psychischer Gesundheit (speziell Stress, Angst und Panik) und im Bereich der Wertorientierung beschäftigt. Aus Ersteren konnten relevante Vitalparameter für die Entwicklung des MHA abgeleitet werden. Anhand der Funde wurden die HRV, Schlafdaten und Aktivitätswerte als Indikatoren für die mentale Belastung herangezogen und in das Stressberechnungs-Feature der App einbezogen.

Wichtige Aspekte aus den Arbeiten mit Wertefokus betreffen unter Anderem die möglichen Herausforderungen bei der Integration von Werten in den Entwicklungsprozess. So sollte beachtet werden, dass Werte je nach Anwendungskontext und Stakeholderperspektive auf unterschiedliche Weise verstanden werden können und deshalb im Prozess vordefiniert werden sollten, um Klarheit bei der Entwicklung zu schaffen. Mithilfe von Arbeiten zur Wertanalyse konnten zudem Nutzerwerte im Bereich der Stressbewältigung und des Selftracking identifiziert werden, die einen Anhaltspunkt für die Wertdimension des MHA lieferten.

Weiterhin wurden relevante Mental-Health-Technologien identifiziert, um den aktuellen Stand der Technik und mögliche Mängel sowie Chancen zu überblicken. Dabei ist der Mangel an akut-intervenierenden Technologien aufgefallen. Besonders im Bereich Selftracking mangelt es dabei zum Zeitpunkt der Arbeit an Anwendungen, die die Vorteile von Technologien wie Smartwatches anwenden, um über passives Tracking oder aktives Einschreiten Nutzern mit ihrer Symptomlinderung helfen.

Für die Entwicklung des MHA-Prototyps wurde vorerst ein eigener Anwendungsfall und wertorientierter Entwicklungsprozess definiert. Dafür wurde sich an verschiedenen bekannten Ansätzen bedient —spezifisch ESE [ESE, 2025], VDAD [Kapferer u. a., 2024] und VBSE aus dem Werk von Spiekermann [S. Spiekermann, 2015]—um Werte explizit in die einzelnen Schritte des Prozesses einzubinden. Von diesem wurden zwei Iterationen durchlaufen, um die angefertigten Entwürfe auf Basis ermittelter Werte abzuwägen und einen Prototypen zu entwickeln. Das entstandene Produkt besteht aus einer Smartwatch-App, welche auf Basis von HR-Verläufen sich anbahnende Angst- und Panikzustände erkennt und eine über Vibrationsmuster geführte Atemübung zur Symptomlinderung startet.

Ergänzt wird sie durch eine Smartphone-App, über die Selbsteinschätzungen, Übungsauswahlen für die Smartwatchapp, Stressberechnungen und optionale Zusatzfunktionen zur Datenteilung mit Angehörigen, TAP oder Arbeitgebern angeboten werden.

Parallel wurde ein Konzept für eine Baseline erstellt. Die Baseline wurde dann mit existierenden Fitbit Technologien und dem MHA zusammen in der Evaluation darauf analysiert, inwieweit sie jeweils die Werte aus dem Anwendungskontext unterstützen oder untergraben. So sollte ermittelt werden, ob der wertorientierte Entwicklungsansatz zu einem Produkt führt, welches in der schlussendlichen Abdeckung der Werte einen Unterschied zu herkömmlich, profitorientiert entwickelten Anwendungen aufweist. Als bereits existierende Vergleichsprodukte wurden bestehende Fitbit Technologien für die Stressbewältigung und die Fitbit IRN gewählt, um die Baseline zu ergänzen und möglichst alle Facetten des Vergleichs abdecken zu können.

Der Prozess hat verschiedene Aspekte hervorgehoben. Wichtig ist darunter die Erkenntnis, dass die Definition einer Werteuntergrabung oder -förderung vom individuellen Nutzer und dem Nutzungskontext abhängt. Weiterhin wurde ersichtlich, dass eine Wechselwirkung zwischen Werten existiert und sie deshalb nicht isoliert betrachtet werden können. Demnach wurde die Evaluation so gestaltet, dass die Anwendungen im Vergleich zueinander ausgewertet und mit Sanktionspunkten versehen wurden, je nachdem wie *stark* sie einen Wert untergraben. Stärkeren Beeinträchtigungen wurden höhere Sanktionspunkte zugewiesen. Der Prototyp hat dabei die wenigsten Punkte erhalten, er weist also eine bessere Wertabdeckung als die Vergleichsprodukte auf. Das Ergebnis deutet darauf hin, dass es sich für den gewählten Anwendungskontext als lohnenswert erwiesen hat, sich mit Stakeholderwerten auseinanderzusetzen, anstatt profitorientierte Ansätze oder eine Wertneutralität anzustreben. Der Schluss der im Rahmen dieser Arbeit gezogen werden kann ist somit, dass eine Optimierung der Wertabdeckung anhand von wertorientierten Entwicklungsprozessen möglich ist. Die explizite Beschäftigung mit relevanten Werten und ihrer Bedeutung im Anwendungskontext hat seitens der Entwicklung zu erhöhter Komplexität geführt. Sie hat allerdings Überlegungen angeregt, die über die reine technische Erfüllung von Anforderungen hinausgingen und durch Abwägungen innerhalb der Wertdimension zu Umsetzungen geführt, die priorisierte Werte besser berücksichtigen.

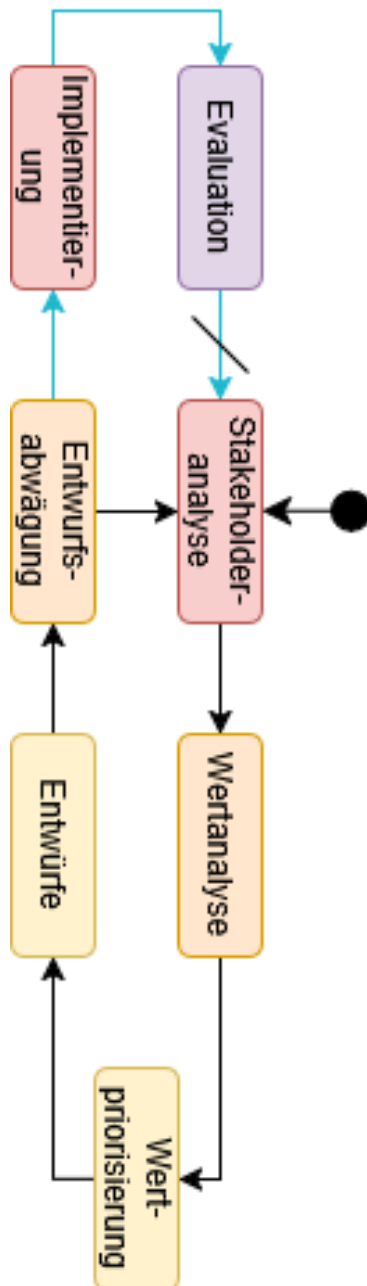
Mit dem Ergebnis dieser Bemühungen öffnen sich verschiedene Möglichkeiten für zukünftige Arbeiten. Besonders, da das Ergebnis auf einen spezifischen Anwendungskontext bezogen ist, bieten sich Erweiterungsmöglichkeiten für das Themengebiet des VBSE an.

Denn auch wenn die Abwägung von Featureumsetzungen auf Basis von Werten durch die vielen Bezugspunkte und Einflussfaktoren eine erhöhte Komplexität darstellt, so gilt es wie bei regulären SE-Ansätzen auch, Grenzen zu setzen und klare Definitionen sowie Anwendungsstrategien zu entwickeln, um abgerundete Prozesse zu schaffen, die Entwicklerteams ans Ziel bringen. So kann es lohnenswert sein, den aufgeführten Entwicklungsansatz weiter zu verfeinern und die Iterationen wie vorgesehen zu durchlaufen, um einen besseren Überblick darüber zu erhalten, wie eine praktikable, wertorientierte Anpassung regulärer Entwicklungsprozesse aussehen kann. Anhanddessen können tiefergehende Bemühungen gestartet werden, in welchen die Effekte von VBSE extensiver erforscht werden. Besonders durch die Einbindung externer Personen, welche als Stakeholder agieren, könnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden.

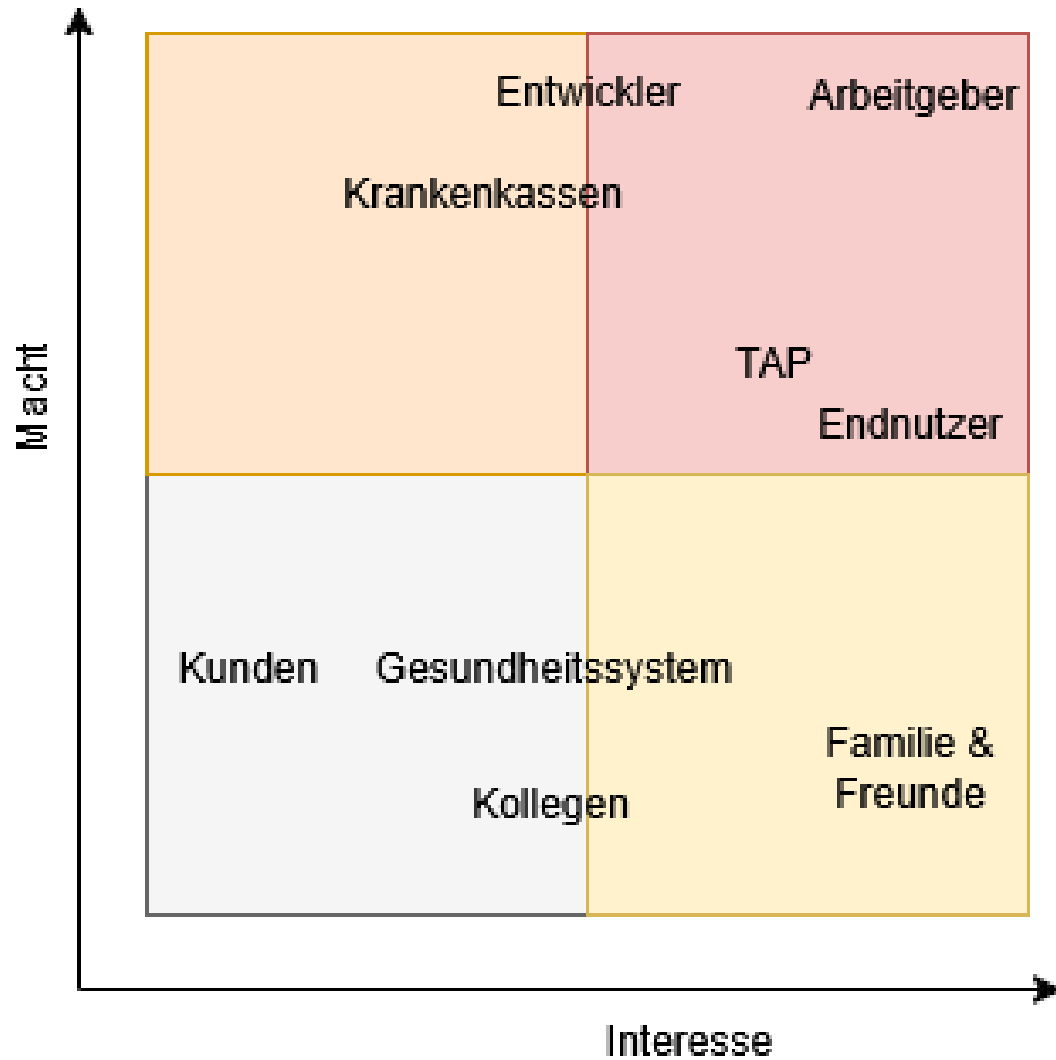
Weitere Möglichkeiten für zukünftige Arbeiten betreffen den entwickelten Prototypen. Da bereits ein Mangel an Technologien für die akute (und zugängliche) Panikdetektion sowie -intervention festgestellt werden konnte, bietet das MHA-Konzept Potential zur Lückenfüllung. Hier könnten Bemühungen gestartet werden, die Anwendung von Grund auf selbst zu entwickeln oder in einem ersten Schritt mit Rohdaten zu arbeiten und Schlaf-, Aktivitäts-, sowie HR-Kalkulationen selbst zu unternehmen statt auf zutreffende APIs von Google zurückzugreifen, sodass die Kontrolle über die Datenerhebung und -Verarbeitung mehr auf der Seite der MHA-Entwickler liegt. Weiterhin funktionieren die Paniküberwachung und -Intervention aktuell auf Basis eines DTW-Ansatzes, der die Berechnungen mit öffentlichen Stressdatensätzen durchführt. Für eine effektive Panikdetektion ist ein extensiveres Verhaltenstracking statt einfachem HR-Monitoring mit Einsatz von nutzerspezifischen Daten denkbar, sodass eine Panikattacke situations- und individuenbedingt erkannt wird. Wichtig ist, dass eine Probandengruppe gefunden wird, um diese Funktion zu validieren und einen echten Schritt in Richtung nutzbarer MHA-Technologie zu gehen.

A Anhang

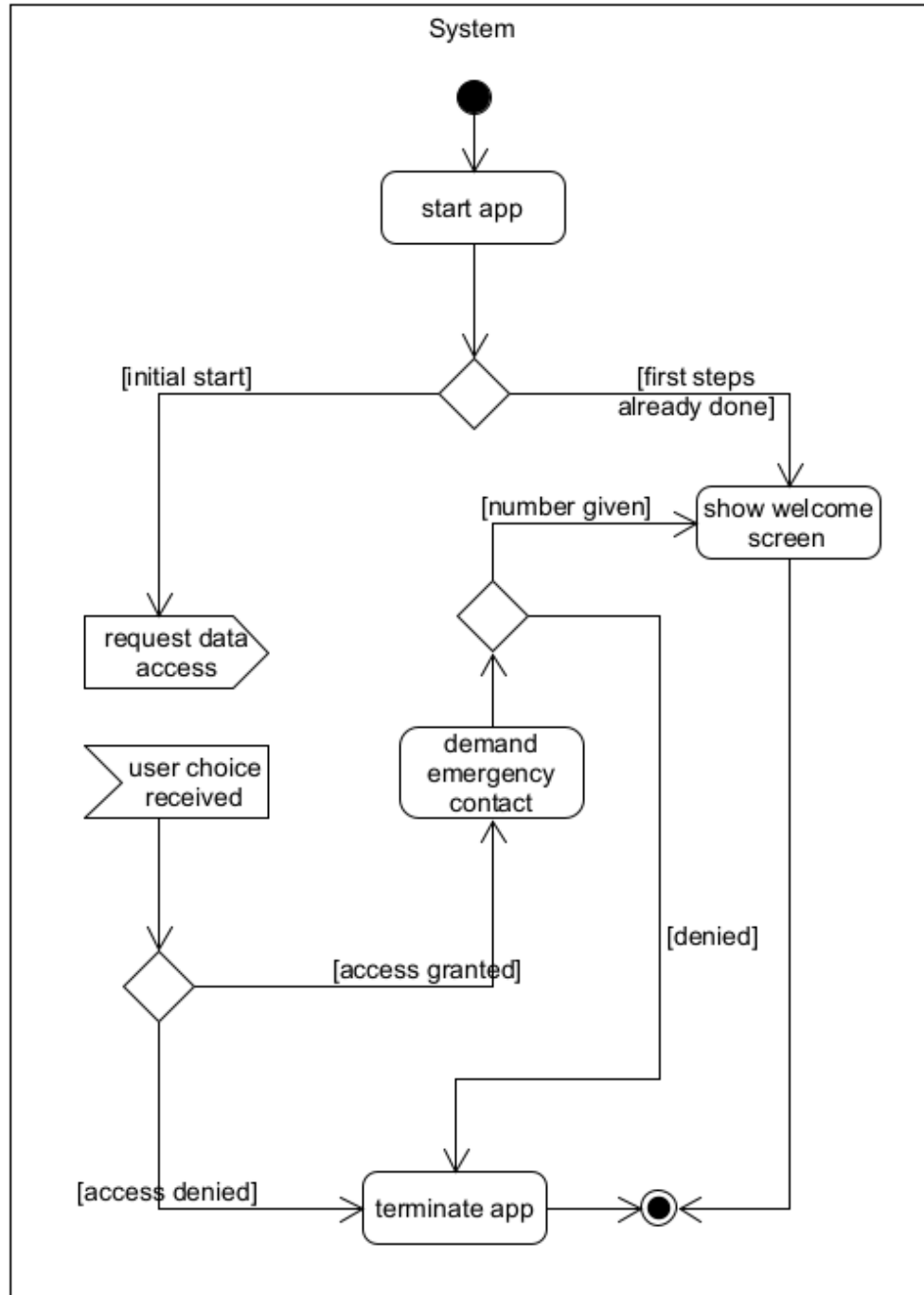
A.1 VBSE-Prozess



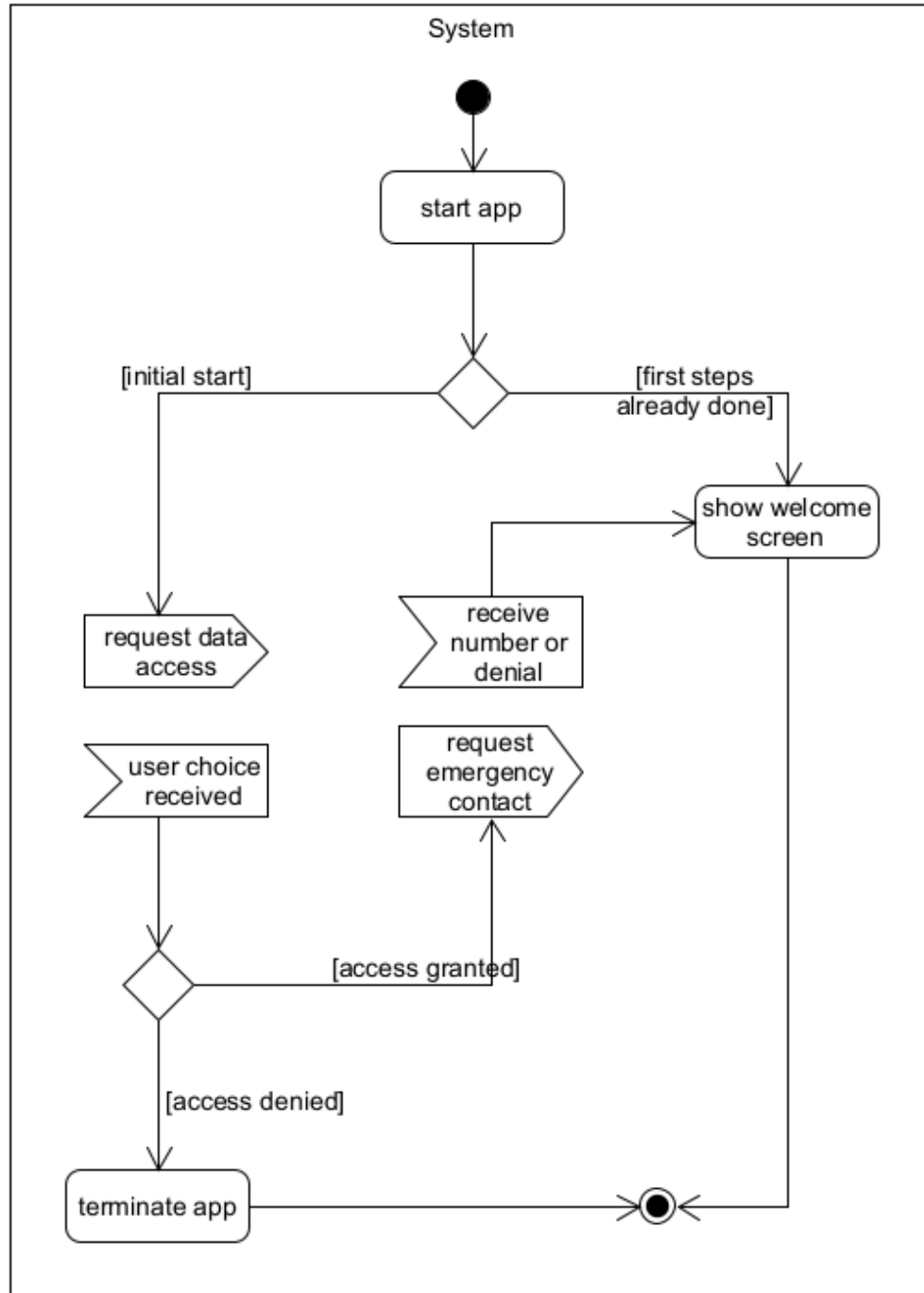
A.2 Stakeholdermapping Matrix



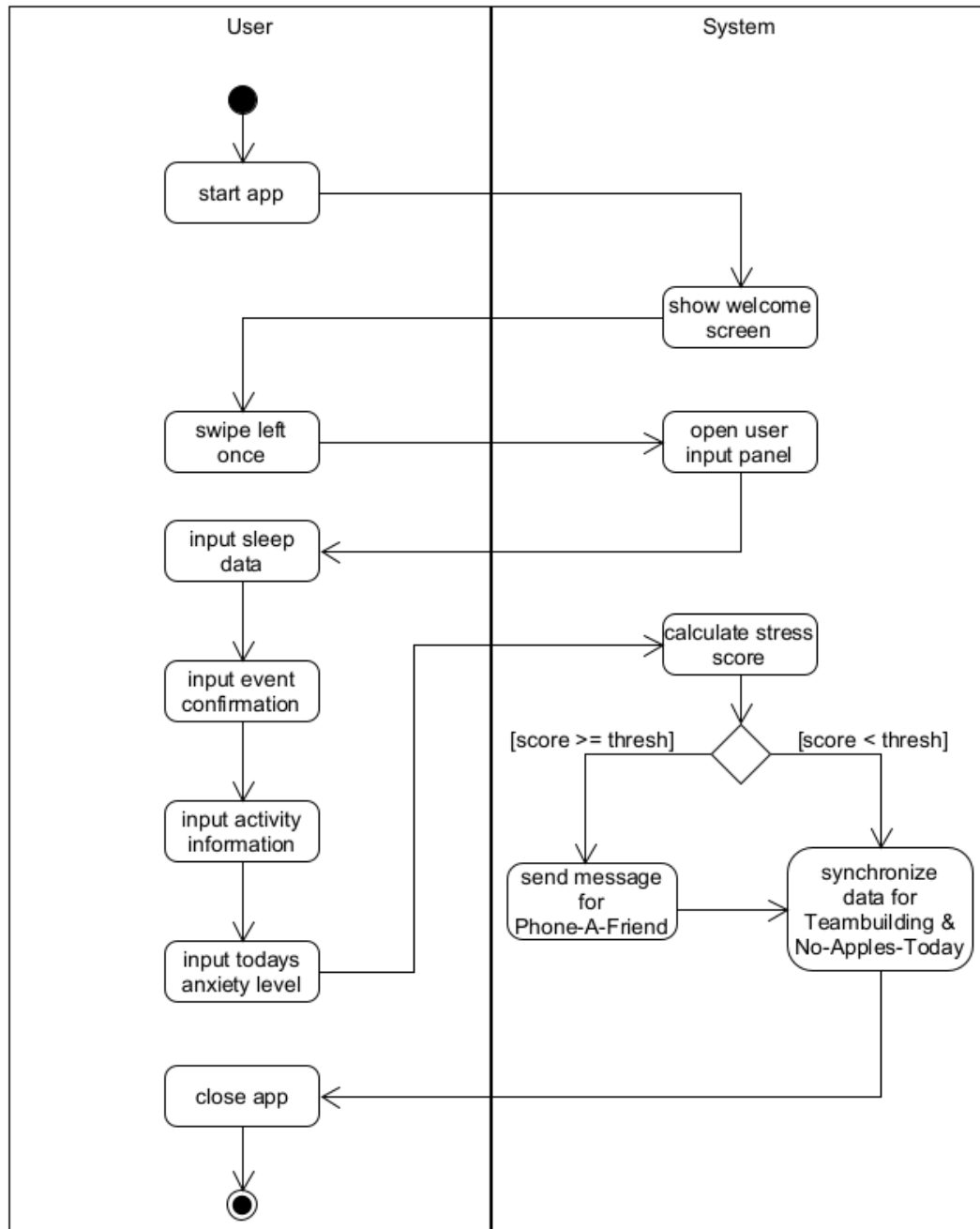
A.3 1. Iteration: Designalternative A für den Appstart



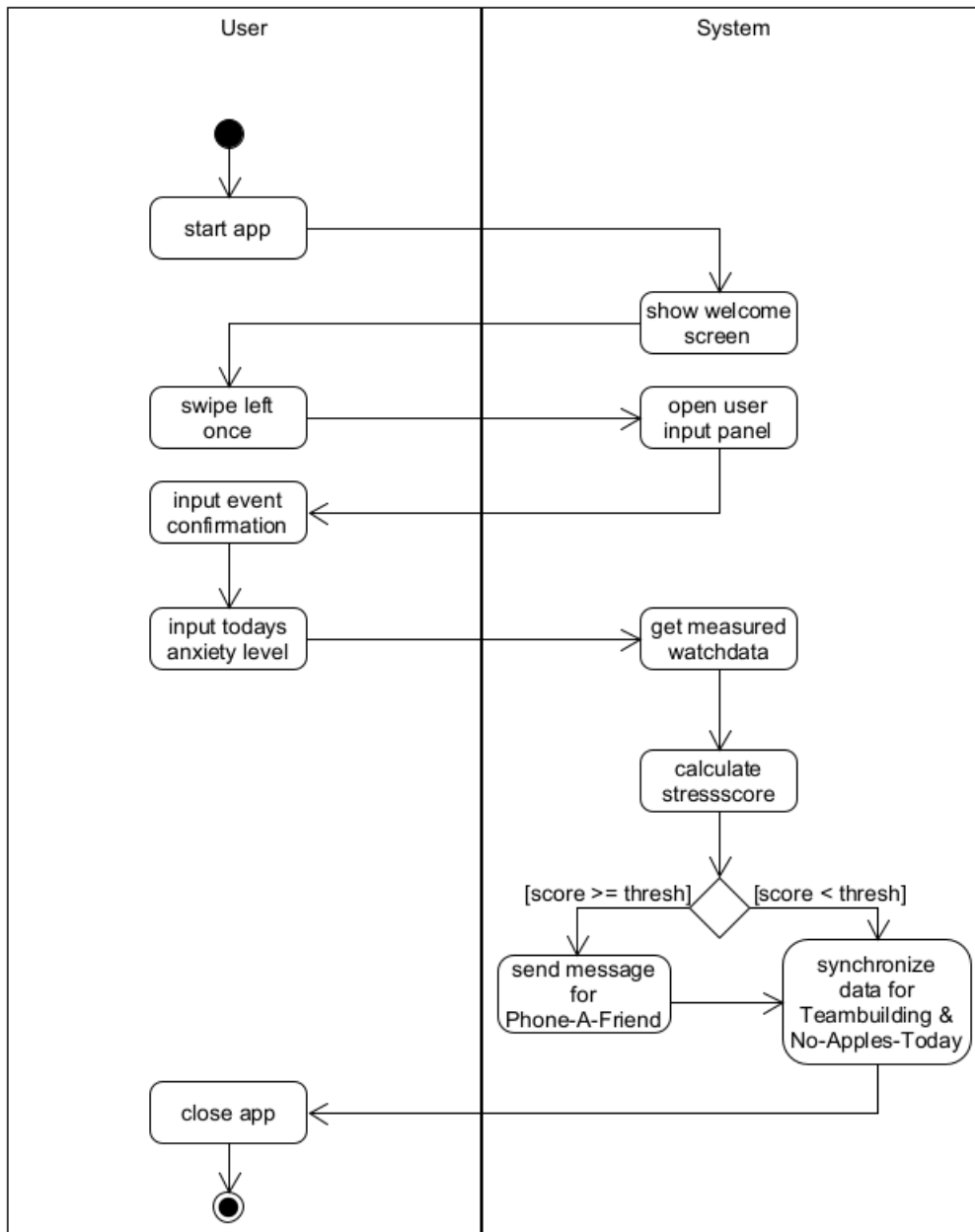
A.4 1. Iteration: Designalternative B für den Appstart



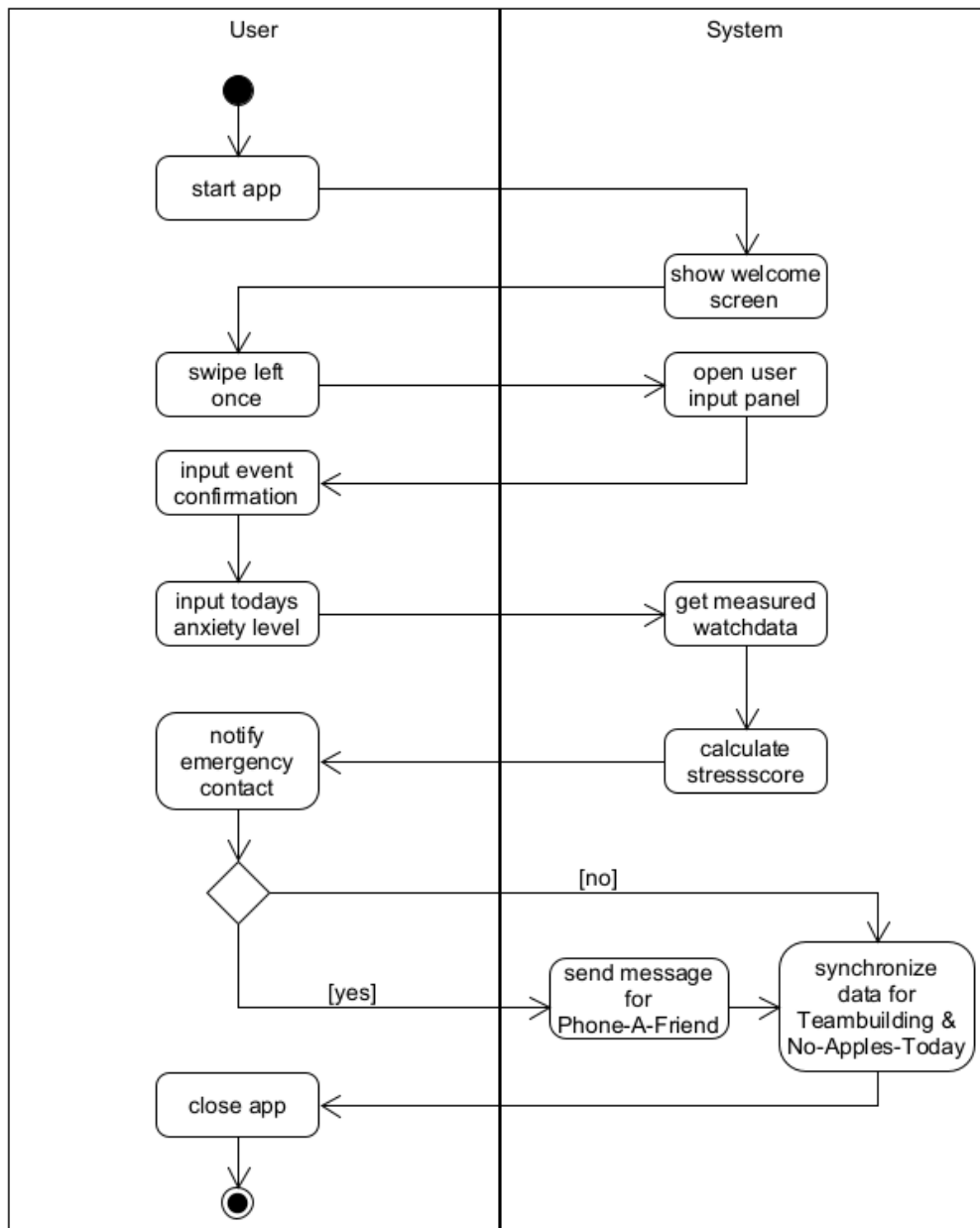
A.5 1. Iteration: Designalternative A für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion



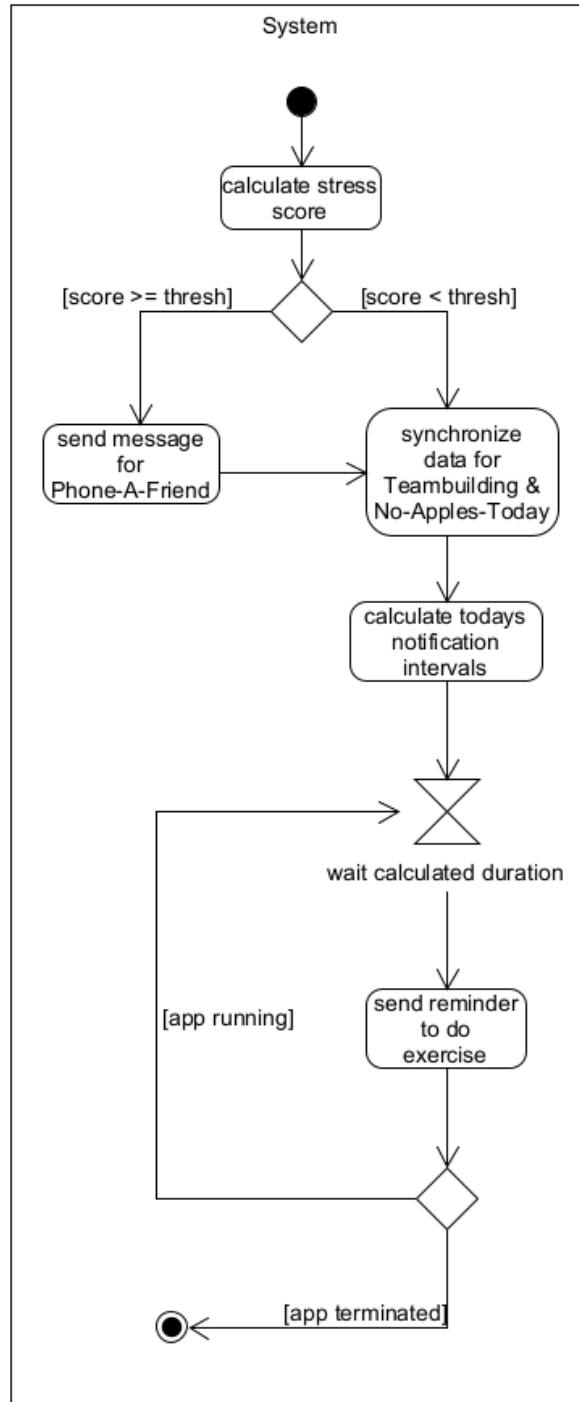
A.6 1. Iteration: Designalternative B für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion



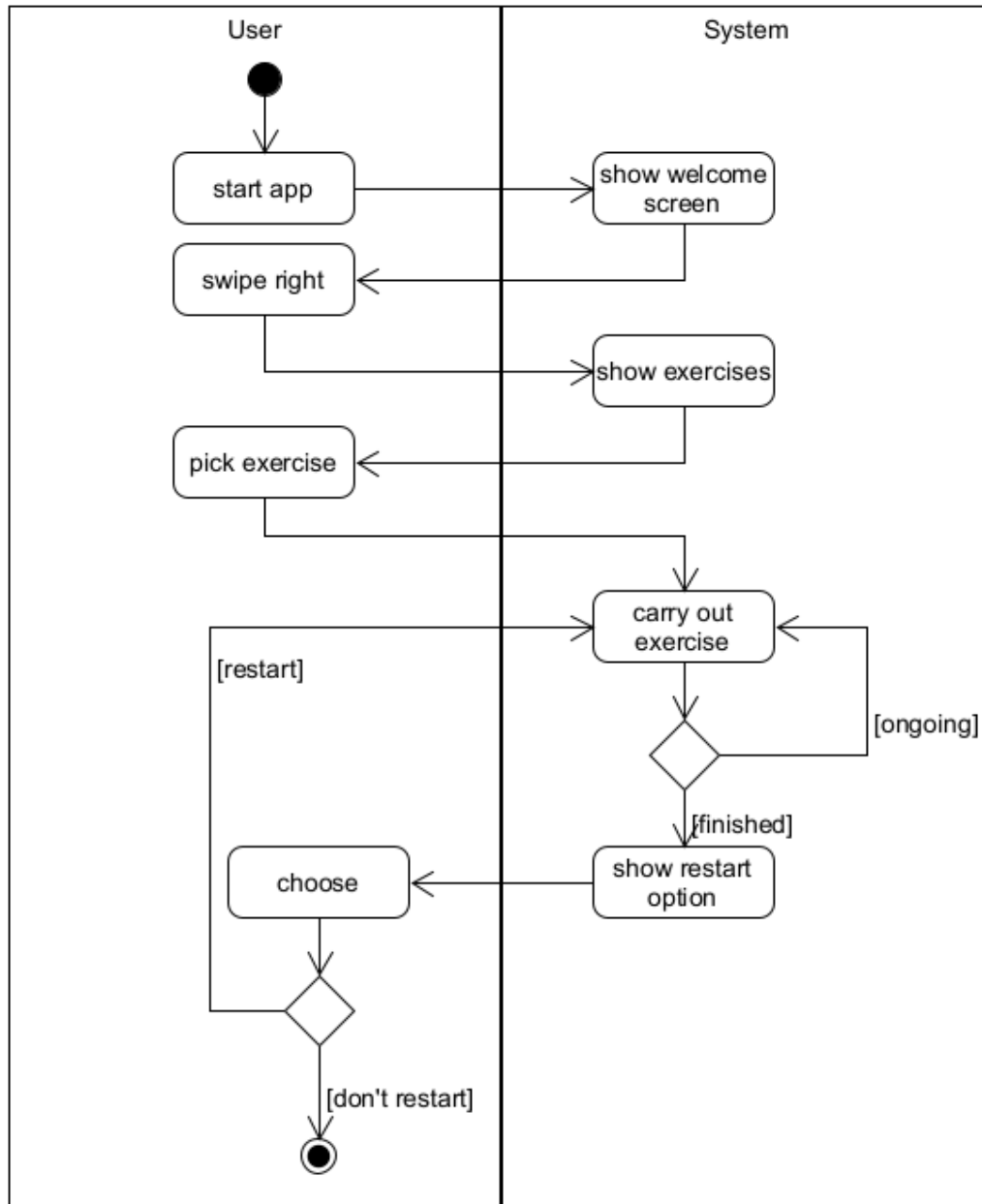
A.7 1. Iteration: Designalternative C für die Datenoperationen und Phone-A-Friend-Funktion



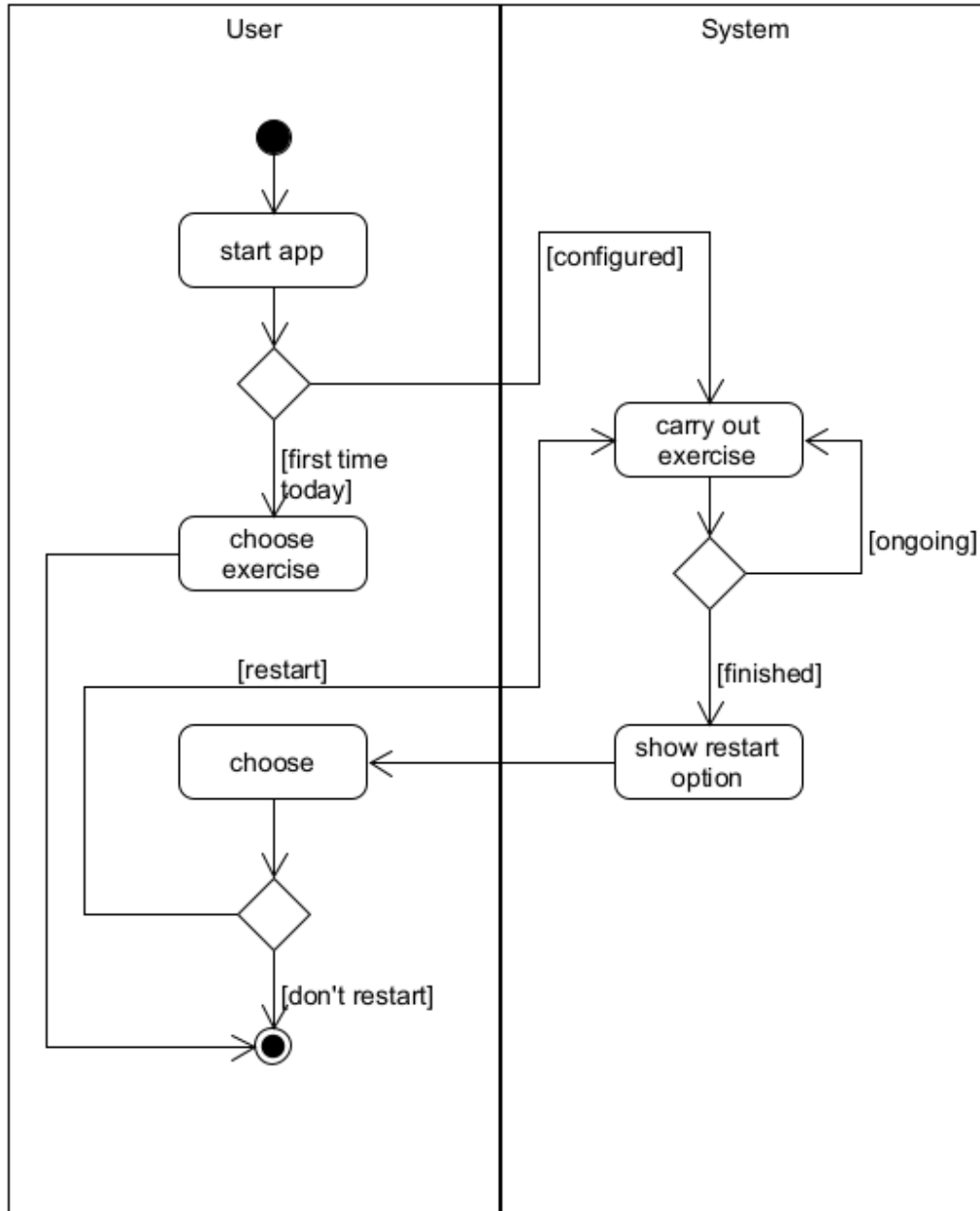
A.8 1. Iteration: Design der Erinnerungsnachrichten-Funktion



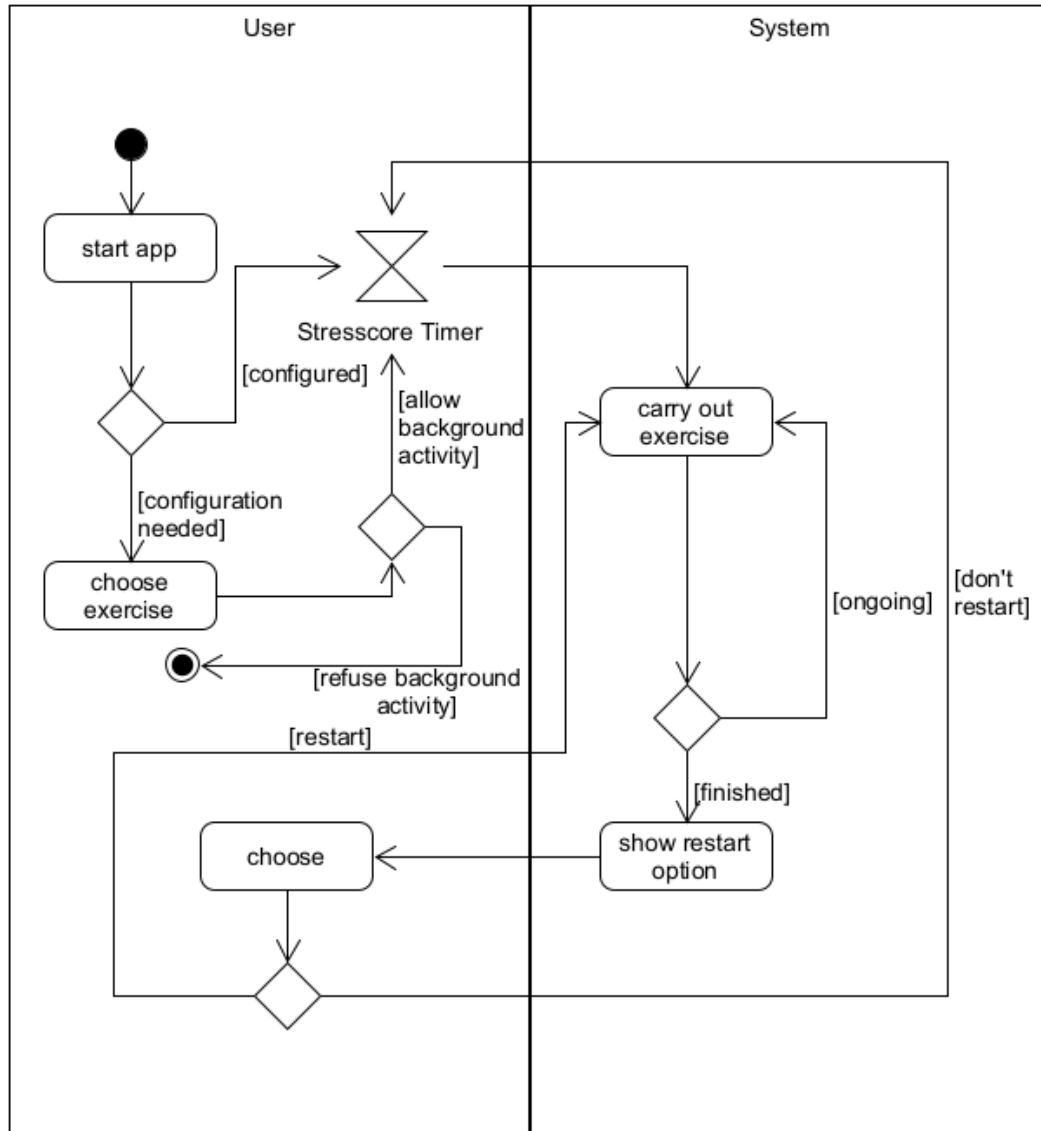
A.9 1. Iteration: Designalternative A für Reality-Check



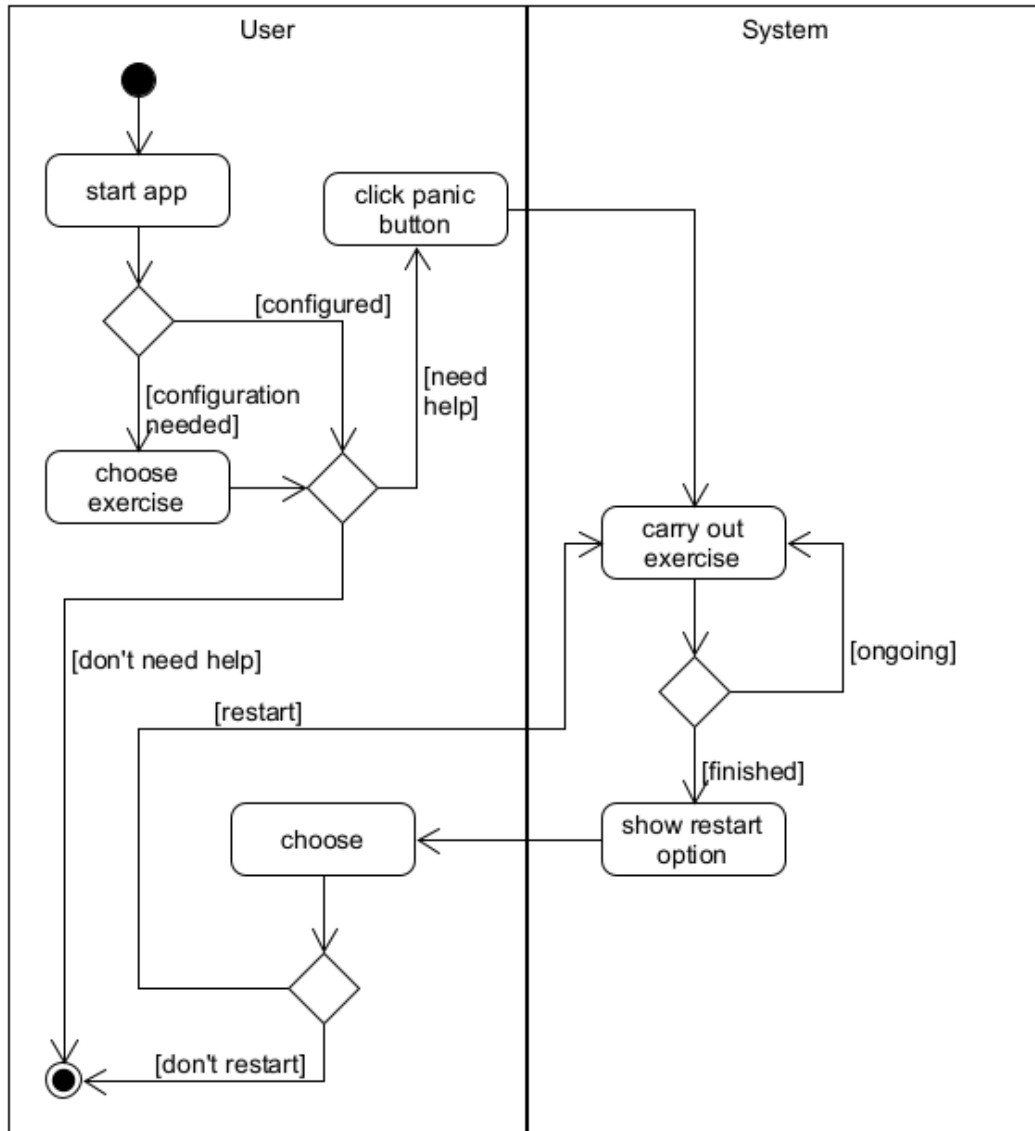
A.10 1. Iteration: Designalternative B für Reality-Check



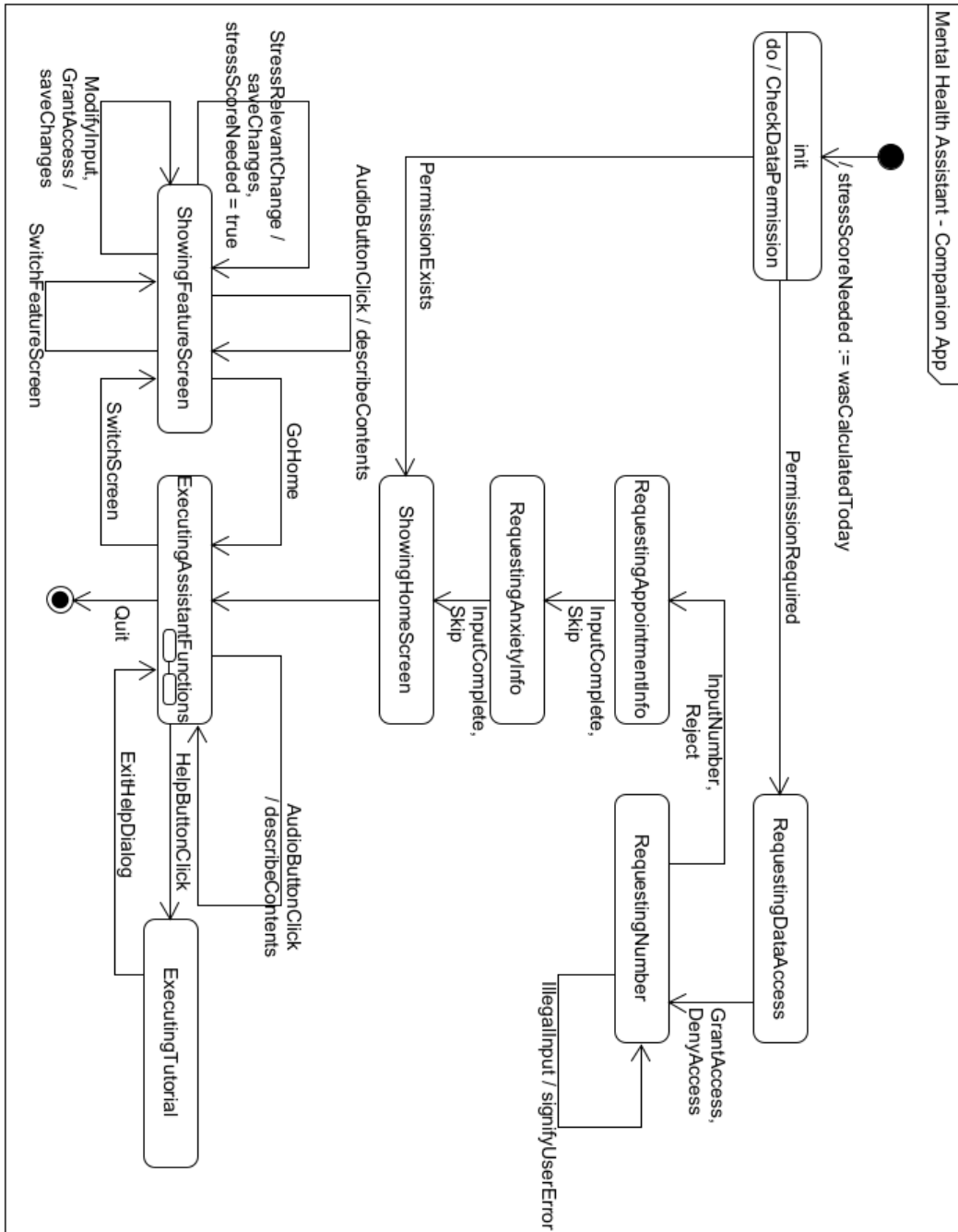
A.11 1. Iteration: Designalternative C für Reality-Check



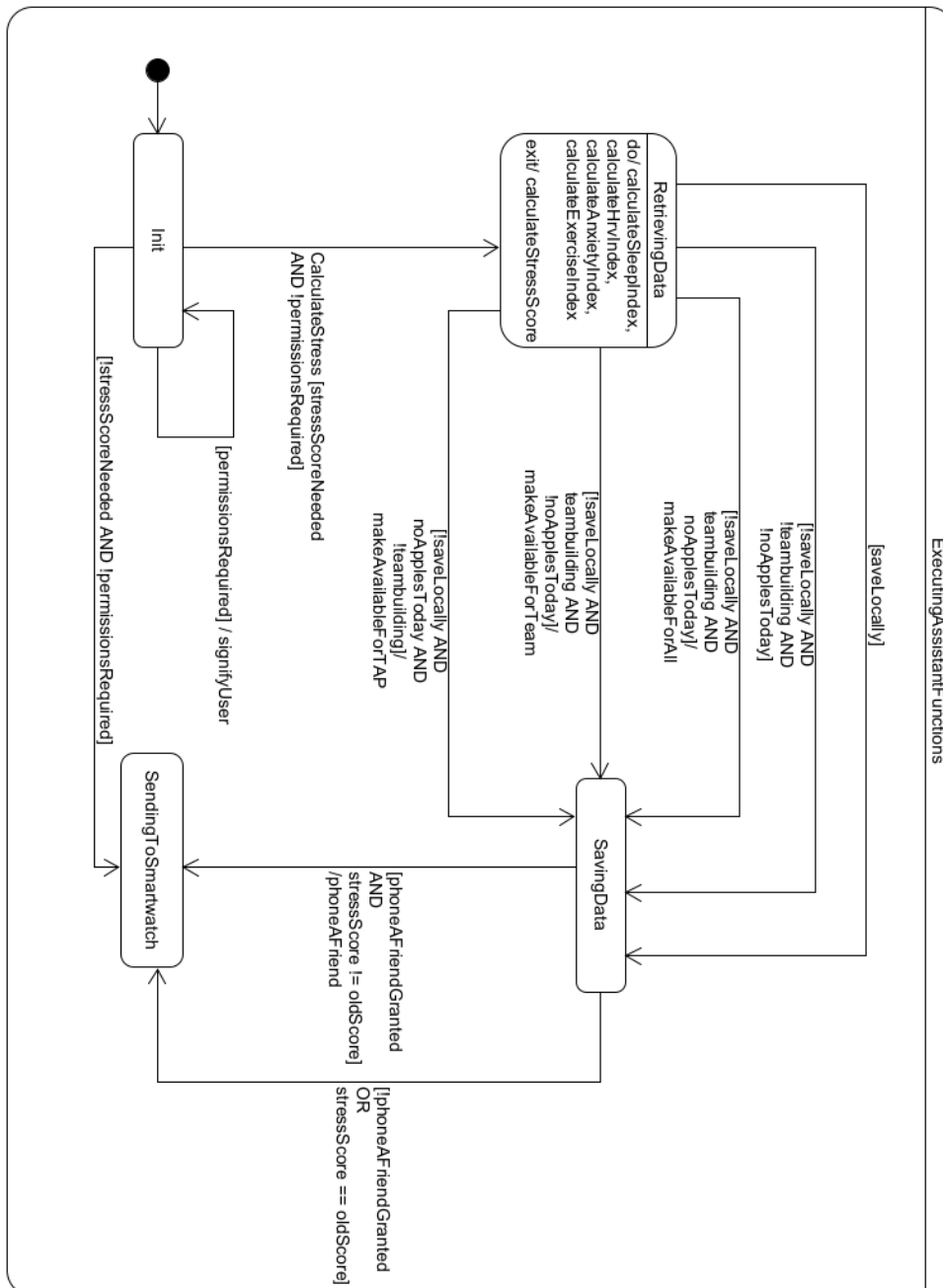
A.12 1. Iteration: Designalternative D für Reality-Check



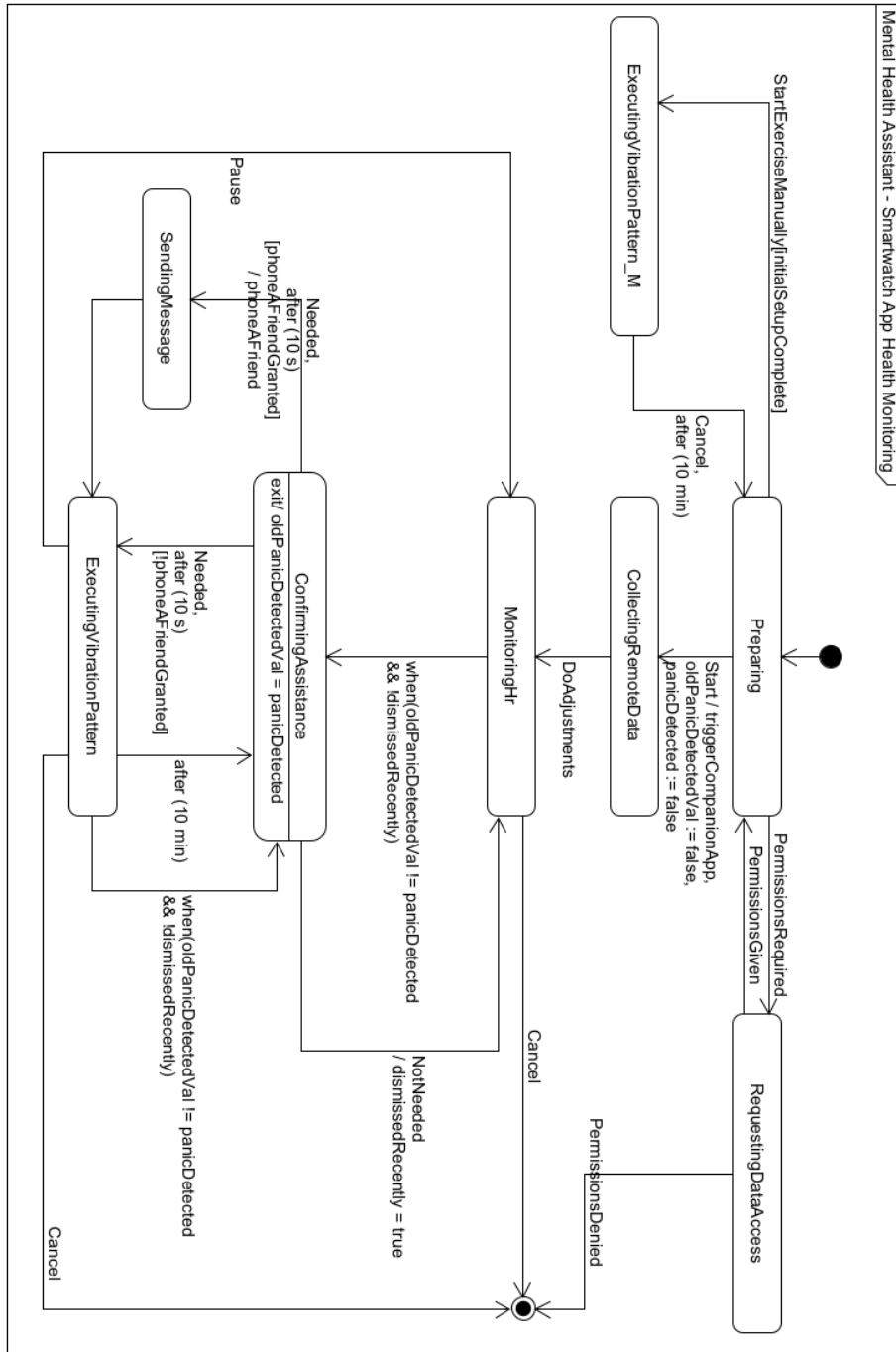
A.13 Finales Design für den Start der Companion App



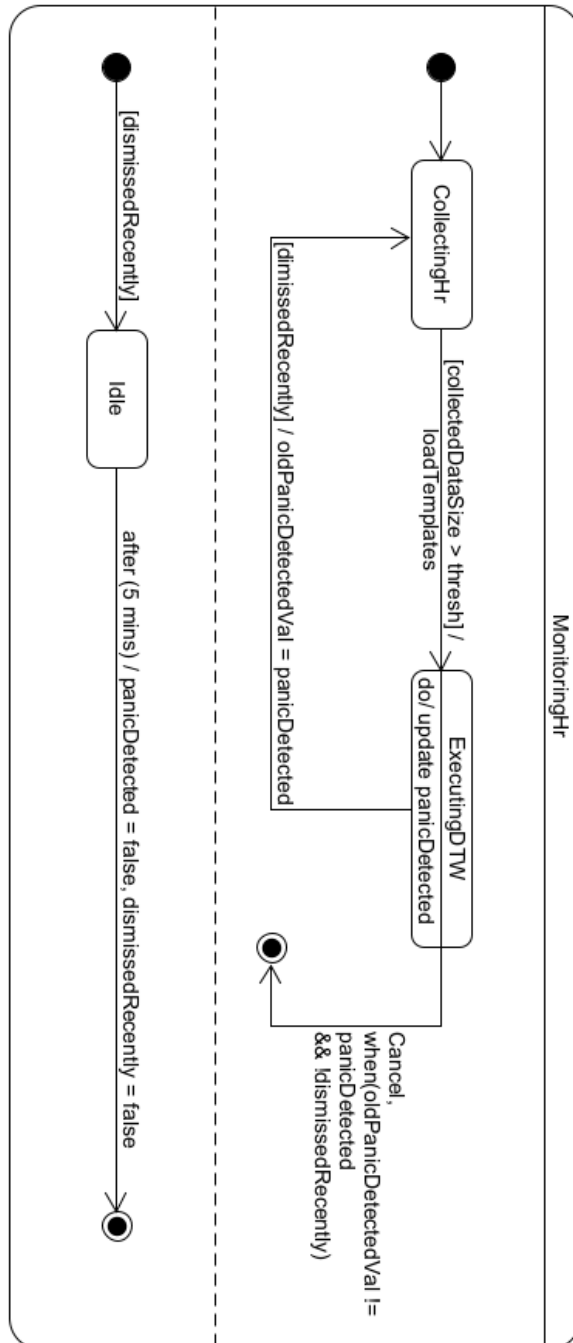
A.14 Finales Design für das innere Verhalten von ExecutingAssistantFunctions



A.15 Finales Design für die Vitalüberwachung und Panikdetektion



A.16 Finales Design des inneren Verhaltens von MonitoringHr



A.17 Berechnung des Stressscores

Für den Stressscore werden die identifizierten Einflussfaktoren Schlaf, HRV, Bewegung und Angst herangezogen. In der Formel werden sie gleichgewichtet. Alle Zwischenergebnisse werden auf den Zahlenraum zwischen 0 und 100 begrenzt.

$$\text{stress} = 100 - ((\text{schlafIdx} + \text{hrvIdx} + \text{bewegungsIdx} + \text{angstIdx} + \text{eventBestaetigung}))$$

Einer der relevanten Werte ist der Schlafindex. Die verwendete Formel

$$\text{schlafIdx} = \text{dauer} * 0.5 + \text{tiefe} * 0.25 + \text{erholung} * 0.25$$

wurde aus der Fitbit Sleepscore Berechnung übernommen [What's the sleep score in Fitbit, 2026], wobei die Zusammensetzung der einzelnen Werte durch [Sleep quality and sleep index, 2024] ergänzt wurde.

$$\text{dauer} = (\text{schlafdauer} / 8 \text{ h}) * 100$$

$$\text{tiefe} = ((\text{tiefschlafDauer} + \text{remDauer}) / \text{optimTiefe}) * 100$$

wobei nach [Sleep quality and sleep index, 2024] $\text{optimTiefe} = \text{schlafdauer} * 0.45$

$$\text{und } \text{erholung} = (\text{unterbrechungen} + \text{ruhepuls} + \text{regelmaessigkeit} + \text{einschlafzeit}) / 4$$

Die Komponenten für die Erholung werden wie folgt berechnet [Sleep quality and sleep index, 2024]:

$$\text{unterbrechungen} = (\text{unterbrAnzahl} / 7) * 100$$

$$\text{ruhepuls} = 100 - (\text{avgSchlafRuhepuls} / \text{avgWachRuhepuls}) * 100$$

$$\text{regelmaessigkeit} = (\text{kombReg} / 2 \text{ h}) * 100$$

Beim Ruhepuls sei darauf geachtet, dass in avgWachRuhepuls die Differenz zum letzten höheren avgWachRuhepuls addiert wird. avgSchlafRuhepuls -Werte unter dem Wach-Ruhepuls (ohne addierte Differenz) werden als gut gewertet und in dieser Arbeit deshalb direkt mit 100 belegt, anstatt die Rechnung auszuführen.

kombReg meint die kombinierte Standardabweichung der Einschlaf- und Aufwachzeiten über die letzten 7 Tage.

$$\text{einschlafzeit} = 100 - (\text{schlafphaseOhneSchlaf} / 0.5 \text{ h}) * 100$$

Der kryptische Name $\text{schlafphaseOhneSchlaf}$ bezieht sich auf die Phasen einer gemessenen Schlafsitzung, die in den Health Connect Einträgen nicht als Typ REM, Tief, Leicht oder Schlafend markiert sind.

Für den HRV-Index gilt: Obwohl der Wert der durch eine Smartwatch gemessen wird nicht gehandhabt werden kann wie medizinisch verrechnete HRV-Werte, so kann er immernoch als grobe Deutung für das Level mentaler Belastung betrachtet werden. Je niedriger daher die HRV, desto höher der Stress [Kim u. a., 2018; Rothfischer, 2022]. Z. Wang u. a. [Wang u. a., 2023] haben zudem Verbindungen zwischen reduzierter HRV und stressbezogenen Erkrankungen wie Generalisierte Angststörung (GAD) und Panikstörung (PD) aufgezeigt.

Da keine Testpersonen im Rahmen dieser Arbeit herangezogen wurden, wurde sich auf Angaben aus [Heart Rate Variability Normal Range, 2025] und der Charakterisierung von Anna gestützt, sodass 70 ms als normaler Wert angenommen wurde. Alle Werte ab 70 ms werden somit als “gut” eingestuft und der HRV-Index wird auf 100 gesetzt.

$$hrvIdx = aktuelleHrv * (100/70)$$

Für die Aktivitäten bzw. den *bewegungsIndex* wurden Empfehlungen aus [Exercise for Stress and Anxiety, 2026] entnommen, sodass die wöchentliche Aktivität gegen die vorgeschlagenen drei Stunden verrechnet werden.

$$bewegungsIdx = (aktuelleWoechentlicheBewegung/3 h) * 100$$

Der Angst-Index wird über die Punktevergabe im GAD-7 Formular bestimmt. Die Punkte werden für die Skala wie folgt hochgerechnet:

$$angstIdx = punkteGAD7 * (100/21)$$

Eine Terminbestätigung wird mit 0 gewertet, eine Ablehnung oder Enthaltung mit 100. Alle Werte werden gleich gewichtet und zu einem finalen Stressscore verrechnet, der zwischen 0 und 100 liegt. Dabei gilt: Je höher der Score, desto höher der Stress.

A.18 Liste verwendeter Tools

UMLet für die Erstellung der Aktivitäts- und Zustandsdiagramme.

draw.io für die Erstellung der Abbildungen 1, 2, 3.

Gemini in Android Studio als Coding Assistent für die Implementierung der App.

L^AT_EX für die Erstellung dieses Dokuments.

Zotero für die Verwaltung der referenzierten Quellen.

Literatur

- * *Datenschutz nicht inbegriffen* (2026). * *Datenschutz nicht inbegriffen: Ein Einkaufsratgeber für vernetzte Produkte*. de. URL: <https://www.mozillafoundation.org/de/privacynotincluded/articles/calm-vs-headspace-which-is-best-for-your-privacy-security/> (besucht am 10.01.2026).
- * *Privacy Not Included* (2026). * *Privacy Not Included review: Fitbit Sense 2*. en. URL: <https://www.mozillafoundation.org/en/privacynotincluded/fitbit-sense-2/> (besucht am 20.01.2026).
- Adler, Daniel A. u. a. (Nov. 2022). “Burnout and the Quantified Workplace: Tensions around Personal Sensing Interventions for Stress in Resident Physicians”. In: *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.* 6.CSCW2, 430:1–430:48. DOI: [10.1145/3555531](https://doi.org/10.1145/3555531). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3555531> (besucht am 03.09.2025).
- Aktiv für die mentale Gesundheit!* (2025). de. URL: <https://actiself.com/> (besucht am 03.09.2025).
- Android Mobile App Developer Tools* (2026). en. URL: <https://developer.android.com/> (besucht am 03.01.2026).
- Anxiety disorders* (2025). en. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders> (besucht am 11.09.2025).
- Berg, Merel K. N. van den u. a. (Apr. 2025). “Facilitators and Barriers of Wearable Stress Management Technology: A Narrative Review of User Perspectives”. In: *Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '25. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, S. 1–24. ISBN: 979-8-4007-1394-1. DOI: [10.1145/3706598.3713802](https://doi.org/10.1145/3706598.3713802). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3706598.3713802> (besucht am 08.09.2025).
- Boehm, Barry W. (2003). “Value-Based Software Engineering”. In: *SIGSOFT Softw. Eng. Notes* 28.2, S. 4–10. DOI: [10.1145/638750.638776](https://doi.org/10.1145/638750.638776). URL: <https://doi.org/10.1145/638750.638776>.
- Breathe2Relax* (2025). *Breathe2Relax – Apps bei Google Play*. gsw. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=mil.dha.breathe2relax&hl=gsw> (besucht am 03.09.2025).
- Breethe* (2025). en. URL: <https://breethe.com/> (besucht am 03.09.2025).
- Dynamic Time Warping* (2026). *C3S2_DTWbasic*. URL: https://www.audiolabs-erlangen.de/resources/MIR/FMP/C3/C3S2_DTWbasic.html (besucht am 01.01.2026).

- Cawthorne, Dylan und Alessandra Cenci (Juni 2019). “Value Sensitive Design of a Humanitarian Cargo Drone”. In: *2019 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*. ISSN: 2575-7296, S. 1117–1125. DOI: [10.1109/ICUAS.2019.8797940](https://doi.org/10.1109/ICUAS.2019.8797940). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8797940> (besucht am 14.09.2025).
- Cruz, Luis u. a. (Nov. 2015). “A wearable and mobile intervention delivery system for individuals with panic disorder”. en. In: *Proceedings of the 14th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*. Linz Austria: ACM, S. 175–182. ISBN: 978-1-4503-3605-5. DOI: [10.1145/2836041.2836058](https://doi.org/10.1145/2836041.2836058). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2836041.2836058> (besucht am 13.09.2025).
- Daruwala, Neil Anthony (Apr. 2025). “Social media, expression, and online engagement: a psychological analysis of digital communication and the chilling effect in the UK”. English. In: *Frontiers in Communication* 10. Publisher: Frontiers. ISSN: 2297-900X. DOI: [10.3389/fcomm.2025.1565289](https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1565289). URL: <https://www.frontiersin.org/journals/communication/articles/10.3389/fcomm.2025.1565289/full> (besucht am 25.10.2025).
- deutschlandfunkkultur.de (Jan. 2026). *Sprich dich aus: Chancen und Risiken KI-gestützter Psychotherapie*. de. URL: <https://www.deutschlandfunkkultur.de/ki-als-therapeut-100.html> (besucht am 11.01.2026).
- DiGA-Leitfaden (2025). *DiGA-Leitfaden (Stand: 28.12.2023, Version 3.5)*. URL: https://www.bfarm.de/SharedDocs/Downloads/DE/Medizinprodukte/diga_leitfaden.html (besucht am 22.10.2025).
- DiGA-Verzeichnis (2026). URL: <https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis?category=%5B%2277%22%5D&platform=%5B%22google-play-store%22%5D> (besucht am 10.01.2026).
- Digitale-Versorgung-Gesetz (2025). *Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG)*. de. URL: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/digitale-versorgung-gesetz.html#:~:text=Krankenkassen%20k%C3%B6nnen%20k%C3%BCnftig,innovative%20Versorgungsangebote%20informieren.> (besucht am 29.09.2025).
- Epstein, Daniel A., Alan Borning und James Fogarty (Sep. 2013). “Fine-grained sharing of sensed physical activity: a value sensitive approach”. In: *Proceedings of the 2013 ACM international joint conference on Pervasive and ubiquitous computing*. UbiComp ’13. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, S. 489–498. ISBN: 978-1-4503-1770-2. DOI: [10.1145/2493432.2493433](https://doi.org/10.1145/2493432.2493433). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2493432.2493433> (besucht am 08.09.2025).

- ESE (2025). *ese-practices/practices at main · ethical-se/ese-practices*. en. URL: <https://github.com/ethical-se/ese-practices/tree/main/practices> (besucht am 01.09.2025).
- Ignition (2026). *Ethik und Verhaltenskodex*. de-DE. URL: <https://www.ignition-technology.com/de/ethik-und-verhaltenskodex/?lang=de> (besucht am 10.02.2026).
- DPG (2026). *Ethische Werte | DPG Prüfgesellschaft – Integrität leben*. de. URL: <https://dpg-gruppe.de/unternehmen/ethische-grundwerte-und-geschaeftsprinzipien/> (besucht am 10.02.2026).
- Exercise for Stress and Anxiety* (2026). URL: <https://adaa.org/living-with-anxiety/managing-anxiety/exercise-stress-and-anxiety> (besucht am 01.01.2026).
- Experience Calm* (2025). de. URL: <https://www.calm.com/> (besucht am 03.09.2025).
- Friedman, Batya, Peter Kahn u. a. (Jan. 2006). “Value Sensitive Design and Information Systems”. In: *The Handbook of Information and Computer Ethics*. Journal Abbreviation: The Handbook of Information and Computer Ethics. ISBN: 978-94-007-7843-6. DOI: [10.1007/978-94-007-7844-3_4](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7844-3_4).
- Friedman, Batya, Peter H. Kahn u. a. (2013). “Value Sensitive Design and Information Systems”. en. In: *Early engagement and new technologies: Opening up the laboratory*. Hrsg. von Neelke Doorn u. a. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 55–95. ISBN: 978-94-007-7844-3. DOI: [10.1007/978-94-007-7844-3_4](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7844-3_4). URL: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7844-3_4 (besucht am 21.10.2025).
- Garmin und Garmin Ltd or its subsidiaries (2025). *Garmin Venu® 3 | Fitness and Health Smartwatch*. en-US. URL: <https://www.garmin.com/en-US/p/873008/> (besucht am 11.09.2025).
- Get Started with Wear OS* (2025). *Get started with Wear OS | Android Developers*. en. URL: <https://developer.android.com/training/wearables> (besucht am 22.10.2025).
- Smartphone Users* (2025). *Global: number of smartphone users 2014-2029*. en. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1143723/smartphone-users-in-the-world> (besucht am 22.10.2025).
- Große Datenschutz-Lücke?* (Dez. 2025). *Große Datenschutz-Lücke? So riskant sind viele Fitness-Apps wirklich*. de. URL: <https://www.computerbild.de/artikel/cb-Tests-Wearables-Datenschutz-Fitnesstracker-2025-29842159.html> (besucht am 26.01.2026).

- Headspace* (2025). *Headspace: Meditation & Schlaf – Apps bei Google Play*. de. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.getsomeheadspace.android&hl=de> (besucht am 11. 09. 2025).
- Health Connect* (2026). *Health Connect | Android health & fitness*. en. URL: <https://developer.android.com/health-and-fitness/health-connect> (besucht am 17. 01. 2026).
- HealthConnectSample* (2026). *health-samples/health-connect/HealthConnectSample at main · android/health-samples*. URL: <https://github.com/android/health-samples/tree/main/health-connect/HealthConnectSample> (besucht am 01. 01. 2026).
- ExerciseSampleCompose* (2026). *health-samples/health-services/ExerciseSampleCompose at main · android/health-samples*. en. URL: <https://github.com/android/health-samples/tree/main/health-services/ExerciseSampleCompose> (besucht am 01. 01. 2026).
- Heart Rate Variability Normal Range* (2025). en. URL: <https://www.kubios.com/blog/heart-rate-variability-normal-range/> (besucht am 19. 11. 2025).
- Fitbit Irregular Rhythm Notifications* (2026). *How do Fitbit Irregular Rhythm Notifications check for atrial fibrillation (AFib)? - Fitbit Help Center*. URL: <https://support.google.com/fitbit/answer/14236719?hl=en#zippy=%2Chow-does-the-irregular-rhythm-notifications-feature-work%2Chow-do-i-turn-on-irregular-rhythm-notifications%2Chow-will-i-be-notified-if-fitbit-sees-signs-of-an-irregular-rhythm%2Cphone-notification> (besucht am 04. 01. 2026).
- Huaroto, Lucero, Lenis Wong und Vanessa Alvarado (2022). “Mobile Application: For Anxiety and Cardiovascular Depression Monitoring Using a Smartwatch Based on Cognitive Behavioral Therapy”. In: *2022 32nd Conference of Open Innovations Association (FRUCT)*, S. 112–120. DOI: [10.23919/FRUCT56874.2022.9953848](https://doi.org/10.23919/FRUCT56874.2022.9953848). URL: <https://dx.doi.org/10.23919/FRUCT56874.2022.9953848>.
- “IEEE 7000” (Sep. 2021). “IEEE Standard Model Process for Addressing Ethical Concerns during System Design”. In: *IEEE Std 7000-2021*, S. 69–70. DOI: [10.1109/IEEESTD.2021.9536679](https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2021.9536679). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9536679/> (besucht am 23. 09. 2025).
- Invirto* (2026). *Invirto – Apps bei Google Play*. de. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sympatient.invirto&hl=de> (besucht am 04. 01. 2026).
- Iqbal, Talha u. a. (2021). “A Sensitivity Analysis of Biophysiological Responses of Stress for Wearable Sensors in Connected Health”. In: *IEEE Access* 9, S. 93567–93579. DOI:

- 10.1109/ACCESS.2021.3082423. URL: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3082423>.
- Jacobs, Mattis und Stephan Jacobs (Apr. 2022). “Value Sensitive Design in der digitalen Transformation”. de. In: *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 59.2, S. 512–524. ISSN: 2198-2775. DOI: [10.1365/s40702-022-00852-1](https://doi.org/10.1365/s40702-022-00852-1). URL: <https://doi.org/10.1365/s40702-022-00852-1> (besucht am 10.01.2026).
- Johnivan, J. R. (Okt. 2022). *What is Stakeholder Analysis? Definition & Examples*. en. URL: <https://project-management.com/what-is-stakeholder-analysis/#:~:text=Creating%20a%20stakeholder%20map> (besucht am 29.09.2025).
- JuraForum.de-Redaktion (2026). *ethisch: Definition, Begriff und Erklärung im JuraForum.de*. de. URL: <https://www.juraforum.de/lexikon/ethisch> (besucht am 10.02.2026).
- Kapferer, Stefan, Olaf Zimmermann und Mirko Stocker (Dez. 2024). “Value-Driven Analysis and Design: Applying Domain-Driven Practices in Ethical Software Engineering”. In: *Proceedings of the 29th European Conference on Pattern Languages of Programs, People, and Practices*. EuroPLoP ’24. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, S. 1–15. ISBN: 979-8-4007-1683-6. DOI: [10.1145/3698322.3698332](https://doi.org/10.1145/3698322.3698332). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3698322.3698332> (besucht am 31.08.2025).
- Katastrophendenken* (Nov. 2023). *Katastrophendenken: Wie du die Gedanken stoppen kannst*. de. URL: <https://hellobetter.de/blog/katastrophendenken/> (besucht am 16.01.2026).
- Kim, Hye-Geum u. a. (März 2018). “Stress and Heart Rate Variability: A Meta-Analysis and Review of the Literature”. In: *Psychiatry Investigation* 15.3, S. 235–245. ISSN: 1738-3684. DOI: [10.30773/pi.2017.08.17](https://doi.org/10.30773/pi.2017.08.17). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5900369/> (besucht am 17.11.2025).
- Living in a Technological Culture* (2026). *Living in a Technological Culture: Human Tools and Human Values*. en. URL: <https://www.routledge.com/Living-in-a-Technological-Culture-Human-Tools-and-Human-Values/Oberdiek-Tiles/p/book/9780415071017> (besucht am 10.02.2026).
- Lo Martire, Viviana u. a. (März 2024). “Improving Sleep to Improve Stress Resilience”. en. In: *Current Sleep Medicine Reports* 10.1, S. 23–33. ISSN: 2198-6401. DOI: [10.1007/s40675-024-00274-z](https://doi.org/10.1007/s40675-024-00274-z). URL: <https://doi.org/10.1007/s40675-024-00274-z> (besucht am 31.10.2025).

- Malm, Christer, Johan Jakobsson und Andreas Isaksson (Mai 2019). “Physical Activity and Sports—Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden”. In: *Sports* 7.5, S. 127. ISSN: 2075-4663. DOI: [10.3390/sports7050127](https://doi.org/10.3390/sports7050127). URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6572041/> (besucht am 31.10.2025).
- Mascia, Guido u. a. (2024). “Nightly Heart Rate Variability as a Biomarker of Mental Health Changes in College Students”. In: *2024 IEEE 20th International Conference on Body Sensor Networks (BSN)*, S. 1–4. DOI: [10.1109/BSN63547.2024.10780647](https://doi.org/10.1109/BSN63547.2024.10780647). URL: <https://dx.doi.org/10.1109/BSN63547.2024.10780647>.
- McGinnis, Ellen W., Bryn Loftness u. a. (2024). “Expecting the Unexpected: Predicting Panic Attacks From Mood, Twitter, and Apple Watch Data”. In: *IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology* 5, S. 14–20. DOI: [10.1109/OJEMB.2024.3354208](https://doi.org/10.1109/OJEMB.2024.3354208). URL: <https://dx.doi.org/10.1109/OJEMB.2024.3354208>.
- McGinnis, Ellen W., Shania Lunna u. a. (2023). “Discovering Digital Biomarkers of Panic Attack Risk in Consumer Wearables Data”. In: *2023 45th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)*, S. 1–4. DOI: [10.1109/EMBC40787.2023.10339982](https://doi.org/10.1109/EMBC40787.2023.10339982). URL: <https://dx.doi.org/10.1109/EMBC40787.2023.10339982>.
- McHugh-Johnson, Molly (2024). *How Fitbit can help you measure stress — and use it to your advantage*. Zugriff: 10.08.2025. URL: <https://blog.google/products/fitbit/measure-stress-fitbit-google-pixel-watch/>.
- Meuret, Alicia E. u. a. (Nov. 2011). “Do unexpected panic attacks occur spontaneously?” eng. In: *Biological Psychiatry* 70.10, S. 985–991. ISSN: 1873-2402. DOI: [10.1016/j.biopsych.2011.05.027](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.05.027).
- Migration Guide* (2025). en. URL: <https://developer.android.com/health-and-fitness/guides/health-connect/migrate/migration-guide> (besucht am 31.10.2025).
- Mindable* (2026). *Mindable: Panik & Agoraphobie – Apps bei Google Play*. de. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=health.mindable.anxiety&hl=de> (besucht am 04.01.2026).
- Mukhopadhyay, Subhas Chandra (2015). “Wearable Sensors for Human Activity Monitoring: A Review”. In: *IEEE Sensors Journal* 15.3, S. 1321–1330. DOI: [10.1109/JSEN.2014.2370945](https://doi.org/10.1109/JSEN.2014.2370945). URL: <https://doi.org/10.1109/JSEN.2014.2370945>.
- NOWATCH* (2025). *NOWATCH | Personalized Health Tracking for Stress, Sleep & Habits*. en. URL: <https://nowatch.com/> (besucht am 03.09.2025).

- Smartwatch Users* (2025). *Number of users of smartwatches worldwide*. en. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1314339/worldwide-users-of-smartwatches> (besucht am 22.10.2025).
- Plätze für Psychotherapie* (2025). *Plätze für Psychotherapie: Verband fordert Meldepflicht*. de. URL: <https://www.tagesschau.de/inland/gesellschaft/krankenkassenverband-psychotherapie-vorschlag-meldepflicht-100.html> (besucht am 29.09.2025).
- Pulse Oximeters' Racial Bias* (Juli 2024). *Pulse Oximeters' Racial Bias | Johns Hopkins | Bloomberg School of Public Health*. en. URL: <https://publichealth.jhu.edu/2024/pulse-oximeters-racial-bias> (besucht am 29.10.2025).
- Remmerswaal, Danielle u. a. (März 2014). "Cognitive bias in action: Evidence for a reciprocal relation between confirmation bias and fear in children". In: *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 45.1, S. 26–32. ISSN: 0005-7916. DOI: 10.1016/j.jbtep.2013.07.005. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005791613000499> (besucht am 01.03.2026).
- Request runtime permissions* (2025). en. URL: <https://developer.android.com/training/permissions/requesting#principles> (besucht am 29.11.2025).
- Rootd* (2025). *Rootd: Angst & Panik Linderung – Apps bei Google Play*. de. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rootd&hl=de> (besucht am 03.09.2025).
- Rothfischer, Kathrin (März 2022). *Herzratenvariabilität: Stress messen, gezielt entspannen*. de. Section: Gesund leben. URL: <https://www.apotheken-umschau.de/gesund-bleiben/psyche/herzratenvariabilitaet-stress-messen-gezielt-entspannen-848387.html> (besucht am 17.11.2025).
- Salleh, Norsaremah, Fabiana Mendes und Emilia Mendes (2019). "A Systematic Mapping Study of Value-Based Software Engineering". In: *2019 45th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)*, S. 404–411. DOI: 10.1109/SEAA.2019.00067. URL: <https://dx.doi.org/10.1109/SEAA.2019.00067>.
- Sapounaki, Maria u. a. (Sep. 2017). "Wearable Panic Attack Detection System". In: *Proceedings of the 21st Pan-Hellenic Conference on Informatics*. PCI '17. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, S. 1–2. ISBN: 978-1-4503-5355-7. DOI: 10.1145/3139367.3139434. URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3139367.3139434> (besucht am 13.09.2025).
- Schwartz, Shalom H (o. D.). "Basic Human Values". en. In: ()

- SAM (2025). *Self-help App for the Mind SAM – Apps on Google Play*. en-GB. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=uk.co.mindgardentech.sam&hl=en_GB (besucht am 03.09.2025).
- Sleep quality and sleep index* (Nov. 2024). en-US. Section: KIWI HEALTH Info. URL: <https://kiwi-health.de/en/sleep-quality-and-sleep-index/> (besucht am 18.11.2025).
- Spiekermann, S. (2015). “Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach”. In: CRC Press, Taylor & Francis, S. 168–172. ISBN: 9781482226355.
- Spitzer, Robert L. u. a. (Mai 2006). “A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7”. eng. In: *Archives of Internal Medicine* 166.10, S. 1092–1097. ISSN: 0003-9926. DOI: [10.1001/archinte.166.10.1092](https://doi.org/10.1001/archinte.166.10.1092).
- Stakeholder Mapping Guide* (2025). en. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/reproductive-health/contraception-family-planning/stakeholder-mapping-tool.pdf> (besucht am 29.09.2025).
- Stigma, Prejudice and Discrimination* (2026). *Stigma, Prejudice and Discrimination Against People with Mental Illness*. en. URL: <https://www.psychiatry.org/443/patients-families/stigma-and-discrimination> (besucht am 08.01.2026).
- Story, Tyler J. und Michelle G. Craske (Sep. 2008). “Responses to false physiological feedback in individuals with panic attacks and elevated anxiety sensitivity”. In: *Behaviour Research and Therapy* 46.9, S. 1001–1008. ISSN: 0005-7967. DOI: [10.1016/j.brat.2008.06.001](https://doi.org/10.1016/j.brat.2008.06.001). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0005796708001228> (besucht am 03.03.2026).
- Stress* (Juli 2020). *Stress: So krank kann er machen*. de-DE. URL: <https://www.aok.de/pk/magazin/wohlbefinden/stress/stress-so-krank-kann-er-machen/#:~:text=Burnout%20oder%20Depression> (besucht am 08.01.2026).
- Thornton, Sarah M. u. a. (Juni 2018). “Value Sensitive Design for Autonomous Vehicle Motion Planning”. In: *2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)*. ISSN: 1931-0587, S. 1157–1162. DOI: [10.1109/IVS.2018.8500441](https://doi.org/10.1109/IVS.2018.8500441). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8500441> (besucht am 14.09.2025).
- VDAD* (2025). *Value-Driven Analysis and Design (VDAD)*. en-US. URL: <https://ethical-se.github.io/value-driven-analysis-and-design/> (besucht am 03.10.2025).
- Vermaas, Pieter u. a. (2011). *A Philosophy of Technology: From Technical Artefacts to Sociotechnical Systems*. en. Synthesis Lectures on Engineers, Technology, & Society. Cham: Springer International Publishing. ISBN: 978-3-031-79969-3 978-3-031-79971-6.

- DOI: 10.1007/978-3-031-79971-6. URL: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-79971-6> (besucht am 10.02.2026).
- Wang, Zuxing u. a. (Juni 2023). "Heart rate variability in generalized anxiety disorder, major depressive disorder and panic disorder: A network meta-analysis and systematic review". In: *Journal of Affective Disorders* 330, S. 259–266. ISSN: 0165-0327. DOI: 10.1016/j.jad.2023.03.018. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032723003506> (besucht am 08.11.2025).
- Was ist die Tapping-Methode?* (2025). *Was ist die Tapping-Methode? Anleitung zur EFT-Klopftechnik*. de. URL: <https://www.einfachganzleben.de/meditation-achtsamkeit/tapping-methode-eft-klopftechnik> (besucht am 27.09.2025).
- Was verursachen Stresshormone im Körper?* (2026). de-DE. URL: <https://www.tk.de/techniker/gesundheitsfoerdern/stress-entspannung/stress-bewaeltigen/gehirn-hormone-stress-2006900> (besucht am 08.01.2026).
- WESAD (2026). *WESAD (Wearable Stress and Affect Detection)*. en. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/orvile/wesad-wearable-stress-affect-detection-dataset> (besucht am 01.01.2026).
- What is the FHIR service?* (2025). *What is the FHIR service in Azure Health Data Services?* en-us. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/healthcare-apis/fhir/overview> (besucht am 11.11.2025).
- What's the sleep score in Fitbit* (2026). *What's the sleep score in the Fitbit app - Fitbit Help Center*. URL: <https://support.google.com/fitbit/answer/14236513?hl=en#zippy=%2Cwhats-my-fitbit-sleep-score%2Cwhats-restoration-in-the-fitbit-app%2Chow-is-my-sleep-score-calculated-in-the-fitbit-app%3F~:text=app%3F-,Your,than%2060> (besucht am 06.01.2026).
- Wie kann ich mit Fitbit Stress erfassen?* (2026). *Wie kann ich mit meinem Fitbit-Gerät Stress erfassen und besser mit ihm umgehen? - Fitbit-Hilfe*. URL: <https://support.google.com/fitbit/answer/14237928?hl=de#zippy=%2Cmit-welchen-funktionen-kann-mir-fitbit-helfen-besser-mit-stress-umzugehen%2Cwie-wird-mein-stressmanagement-index-in-der-fitbit-app-berechnet%2Cwarum-sehe-ich-meinen-stressmanagement-index-nicht-in-der-fitbit-app> (besucht am 02.02.2026).
- Wieczorek, Michał u. a. (Mai 2023). "The ethics of self-tracking. A comprehensive review of the literature". In: *Ethics & Behavior* 33.4. _eprint: <https://doi.org/10.1080/10508422.2022.2082969>, S. 239–271. ISSN: 1050-8422. DOI: 10.1080/10508422.2022.2082969. URL: <https://doi.org/10.1080/10508422.2022.2082969> (besucht am 07.03.2026).

- Winkler, Till und Sarah Spiekermann (Sep. 2019). “Human Values as the Basis for Sustainable Information System Design”. en. In: *IEEE Technology and Society Magazine* 38.3, S. 34–43. ISSN: 0278-0097, 1937-416X. DOI: [10.1109/MTS.2019.2930268](https://doi.org/10.1109/MTS.2019.2930268). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8828017/> (besucht am 01.09.2025).
- (März 2021). “Twenty years of value sensitive design: a review of methodological practices in VSD projects”. en. In: *Ethics and Information Technology* 23.1, S. 17–21. ISSN: 1572-8439. DOI: [10.1007/s10676-018-9476-2](https://doi.org/10.1007/s10676-018-9476-2). URL: <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9476-2> (besucht am 01.09.2025).
- Wolters, Nine E. u. a. (Mai 2023). “Emotional and social loneliness and their unique links with social isolation, depression and anxiety”. In: *Journal of Affective Disorders* 329, S. 207–217. ISSN: 0165-0327. DOI: [10.1016/j.jad.2023.02.096](https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.02.096). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165032723002586> (besucht am 26.10.2025).
- Work with health data and FHIR* (2025). *Work with health data and the FHIR service*. en-us. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/health-data-fast-healthcare-interoperability-resources/> (besucht am 11.11.2025).
- WU Vienna University of Economics and Business (o.D.). *Value-based System Engineering*. Zugriff: 10.08.2025. URL: <https://www.wu.ac.at/en/programs/masters-programs/digital-economy/structure-content/value-based-system-engineering>.

Erklärung zur selbständigen Bearbeitung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit in allen Teilen selbstständig angefertigt und keine anderen als die in der Arbeit angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die in meiner Arbeit verwendeten KI-basierten Hilfsmittel habe ich (ggf. mit Produktnamen) angegeben.

Ich verantworte die Übernahme jeglicher von mir verwendeter maschinell generierter Passagen vollumfänglich selbst und trage die Verantwortung für eventuell durch die KI generierte fehlerhafte oder verzerrte Inhalte, fehlerhafte Referenzen, Verstöße gegen das Datenschutz- und Urheberrecht oder Plagiate.

Mir ist bewusst, dass wahrheitswidrige Angaben als Täuschungsversuch behandelt werden können.

Ort

Datum

Unterschrift im Original