

Konzeption und Entwicklung einer intuitiven Modellierungssprache für digitale Therapien mittels Chatbots

Masterarbeit
von

Luisa Christine Andre

Lehrstuhl für Pervasive Computing Systeme/TECO
Institut für Telematik
Fakultät für Informatik

Erstgutachter:
Zweitgutachter:
Betreuer:

Prof. Dr. Michael Beigl
Prof. Dr.-Ing. Rainer Stiefelhagen
Dr. Anja Exler

Projektzeitraum: 01.03.2019 – 31.08.2019

Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.

Karlsruhe, den _____ date

Zusammenfassung

Zusammenfass
(Deutsch)

Abstract

Zusammenfass
(Englisch)

Contents

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung und Zielsetzung	3
1.2	Umfeld	3
1.3	Methodisches Vorgehen	3
1.4	Gliederung	4
2	Grundlagen	5
2.1	TherapyBuilder	5
2.1.1	Forscher-Plattform	6
2.1.2	Therapeuten-Plattform	7
2.1.3	Backend	7
2.1.4	App	7
2.2	Rahmenbedingungen von Psychotherapien	7
2.3	Chatbots	7
2.4	Stand der Technik	9
2.4.1	Grafische Programmiersprachen	9
2.4.1.1	Chatbot-Plattformen	9
2.4.1.2	Allgemeine grafische Programmiersprachen	10
2.4.2	Auszeichnungssprachen	10
2.4.3	Experience Sampling	11
2.4.4	Fazit	12
3	Konzeption	15
3.1	Anforderungsanalyse	15
3.2	Ausarbeitung verschiedener Konzepte	15
4	Entwicklung der Modellierungssprache	17
4.1	Konzept	17
4.2	Umsetzung	17
5	Evaluation	19
5.1	Studie	19
5.1.1	Zweck der Studie	19
5.1.2	Probandenakquise	19
5.1.3	Studiendesign	20
5.1.4	Studienablauf	22
5.1.5	Hypothesen	24
5.1.5.1	Konstruktionsprinzip und Konfigurationsprinzip	24
5.1.5.2	Sprünge und Sichtbarkeitsregeln	24

5.2	Beschreibung des erhobenen Datensatzes	24
5.2.1	Charakteristika der Probandenstichproben	24
5.2.2	Evaluationsergebnis des Konstruktionsprinzips	25
5.2.2.1	Zwischenfragebogen	26
5.2.2.2	Abschlussfragerunde	27
5.2.3	Evaluationsergebnis des Konfigurationsprinzips	29
5.2.3.1	Zwischenfragebogen	30
5.2.3.2	Abschlussfragerunde	31
5.2.4	Evaluationsergebnis der Sprünge	32
5.2.4.1	Zwischenfragebogen	33
5.2.4.2	Abschlussfragerunde	34
5.2.5	Evaluationsergebnis der Sichtbarkeitsregeln	36
5.2.5.1	Zwischenfragebogen	36
5.2.5.2	Abschlussfragerunde	37
6	Ergebnisdiskussion	41
6.1	Zusammenfassung	41
6.2	Kritische Reflexion	41
7	Ausblick	49
	Bibliography	51

1. Einleitung

Sie geben Auskunft über das Wetter (vgl. [18]), nehmen Bestellungen entgegen (vgl. [21]) oder wirken als Coach (vgl. [39]) - Chatbots werden bereits vielseitig im Alltag eingesetzt. Auch die Psychologie profitiert von diesen Entwicklungen. 1966 entwickelte Joseph Weizenbaum mit *ELIZA* den ersten Chatbot. *ELIZA* sollte seinem menschlichen Gesprächspartner das Gefühl geben, dass dieser mit einem Psychiater über eine Chatoberfläche kommuniziert. Entwickelt wurde *ELIZA* allerdings nicht mit der Absicht Psychotherapie zugänglich zu machen, sondern um ein Modell zur maschinellen Verarbeitung von natürlicher Sprache zu implementieren (vgl. [37]). Was mit Joseph Weizenbaums *ELIZA* begann, brachte mit der Entwicklung der Forschung und Technik schließlich einige Chatbots, wie *Wysa* (vgl. [39]), *Woebot* (vgl. [38]) und *Tess* (vgl. [34]), im Bereich der psychischen Gesundheit hervor. Sie stellen heutzutage verschiedene Methoden der kognitiven Verhaltenstherapie bereit, die Nutzern helfen können, deren Introspektion zu verbessern. Dabei wirken sie wie ein Coach der jederzeit erreichbar ist (vgl. [16]).

In den 1960-ern hatten nur wenige Zugang zu Computern. Durch ihre Bauweise benötigten diese nicht nur viel Platz, sie waren zu dieser Zeit auch sehr kostspielig (vgl. [9]). Die Technik hat sich allerdings über die Jahrzehnte hinweg stark verändert. Nicht nur wurden Computer erschwinglich und haben eine deutlich größere Rechenleistung, sie begleiten uns mittlerweile auch in Form eines Tablets oder Laptops als Personal Computer durch den Alltag. Seit Apple ihr erstes Smartphone *iPhone* im Jahr 2007 einführte, eröffneten sich durch diese Geräte noch weitere technische Möglichkeiten. Smartphones entwickelten sich zu kleinen, handlichen Geräten die nahezu in jeder Tasche Platz finden (vgl. [10]). Außerdem beinhalten die Geräte heutzutage verschiedene Sensoren, haben Zugriff auf eine Vielzahl von Anwendungen und können sich mit dem Internet verbinden (vgl. [10][1]). Die Handlichkeit und Vielzahl an mitgebrachten Funktionen führte dazu, dass im Jahre 2018 allein in Deutschland 22,74 Millionen Smartphones verkauft wurden (vgl. [40]). Statistiken der *Bitkom Research* ermittelten, dass im Jahr 2017 78 Prozent der Deutschen ein Smartphone verwendeten (vgl. [31]).

Entwickler nutzen die technischen Vorteile der Smartphones und Personal Computer. So begleitet *Woebot* Menschen mit Depressionen oder inneren Unruhen mit

Techniken aus der kognitiven Verhaltenstherapie als Selbsthilfe durch den Alltag (vgl. [16]). Der Nutzer kann dabei auswählen, ob dieser über eine *Iphone*-App, *Android*-App oder via *Facebook Messenger* mit *Woebot* kommunizieren möchte (vgl. [38]). Letzteres ist auf jedem browserfähigen Gerät nutzbar.

Eine Studie der Stanford School of Medicine untersuchte den Einsatz des Chatbots *Woebot* hinsichtlich seiner Realisierbarkeit, Nutzerakzeptanz und die vorläufige Wirksamkeit des bereitgestellten Selbsthilfeprogramms. Verglichen wurden dabei zwei Gruppen. Eine dieser Gruppen, bestehend aus 31 Probanden, erhielt Zugriff auf *Woebot*. Die zweite Gruppe, bestehend aus 25 Probanden, erhielt Zugriff auf das Ebook *Depression* des *National Institute of Mental Health*. Die Studiendauer wurde auf zwei Wochen festgelegt. Nach Ablauf der Studie zeigte sich, dass die Mehrheit der *Woebot*-Gruppe beinahe täglich den Chatbot nutzte. Auch konnte bei der Nutzung des *Woebots* im Vergleich zur Nutzung des Ebooks eine größere Zufriedenheit festgestellt werden. Außerdem ließ sich bei dieser Gruppe ein signifikanter, positiver Einfluss hinsichtlich ihrer Depressionsbewältigung und dem Umgang mit inneren Unruhen messen (vgl. [16]).

Eine weitere Studie testete den Einfluss eines virtuellen Akteurs auf das Nutzerverhalten innerhalb eines klinischen Interviews. In dieser Studie wurden 145 Probanden in zwei Gruppen eingeteilt. 57 dieser Probanden führten einen Dialog mit einem virtuellen Akteur, der von einem Menschen gesteuert wurde. Die restlichen 88 Probanden unterhielten sich mit einem virtuellen Akteur, der mittels künstlicher Intelligenz kommunizierte. Das jeweilige Setting der Gruppen war allen Probanden bekannt. Gemessen wurde, unter anderem anhand eines Fragebogens, die Furcht vor negativer Bewertung (FNE), das Selbstdarstellungsverhalten (IM), die Nutzbarkeit des Systems (SU) sowie die Selbsttäuschung der Probanden (SD). Die Ergebnisse zeigten auf, dass signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen gemessen werden konnten. So wurde festgestellt, dass Probanden, die Dialoge mit der künstlichen Intelligenz führte, einen niedrigeren FNE und IM Wert aufweisen (vgl. [19]).

Diese Ergebnisse zeigen auf, dass Chatbots im Bereich der Psychologie und Psychotherapie nützliche Werkzeuge sein können. Allerdings ist das Entwickeln solcher Chatbots für Psychologen noch immer eine Hürde. Zwar gibt es zahlreiche Baukästen zur Entwicklung von Chatbots die keine tiefgreifenden Programmierkenntnisse benötigen. Diese sind jedoch überwiegend auf den Bereich des Marketings ausgerichtet, weshalb sie in ihrem Funktionsumfang meist eingeschränkt sind. Baukästen die mehr Funktionalität bieten, benötigen lange Einarbeitungszeit und Expertenwissen in Bezug auf ihre Programmierung. Eine einfache und schnelle Umsetzung ist daher oft nicht möglich. Auch die Entwicklung eines eigenen Produktes birgt für Psychologen und Softwareunternehmen Probleme. So scheitert die Umsetzung unter anderem an Kommunikationshürden zwischen Entwicklern und Psychologen. Aber auch die komplexen Anforderungen des Medizinproduktegesetzes (MPG), die medizinische Produkte für die Herstellung oder Einführung in den Europäischen Wirtschaftsraum zu erfüllen haben, stellen eine Hürde dar (vgl. [23]).

Das Unternehmen *movisens GmbH* entwickelt derzeit das Projekt *TherapyBuilder* welches Psychologen und Psychotherapeuten die Möglichkeit bieten soll, Chatbots für Studien sowie zur Therapiebegleitung einzusetzen. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird für das Projekt *TherapyBuilder* ein Modellierungsansatz *TMA* (Therapy Modelling Approach) entwickelt. Ziel dieses *TMA* ist es, Psychologen die Autonomie

zu geben, ohne Expertenwissen Chatbots zu erstellen, um diese in Studien und therapiebegleitend einzusetzen.

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist die Konzeption einer Therapiemodellierungsansatz (*TMA*). Diese soll es erlauben, auch technisch wenig versierten Psychologen ihre Therapieideen in einer Art und Weise zu formulieren, die von einer Maschine verarbeitet und ausgeführt werden kann. Dadurch entfällt der hohe und fehleranfällige Abstimmungsaufwand zwischen Forschern und Entwicklern.

Durch den Einsatz der *TMA* sollen *MPG* konforme Anwendungen mit einem Chatbot UI entstehen, welche eine für den Patienten vertraute, dialogähnliche Kommunikation ermöglicht. Dies erlaubt es eine stärkere persönliche Bindung zwischen App und dem Patienten herzustellen, was den Therapieerfolg unterstützen soll.

In der Arbeit gilt es vor allem die komplexen Konfigurationsmöglichkeiten der Domäne einer digitalen Therapie funktional abzubilden. Durch eine Befragung der Anwendergruppen soll Domänenwissen erarbeitet werden und im Folgenden die *TMA* und dessen grafische Repräsentation iterativ entworfen werden. Dabei gilt ein hohes Augenmerk der Usability, um sicherzustellen, dass der Aufwand zur Therapieentwicklung und Studiendurchführung nicht größer ist, als derzeitige Methoden zur Therapieentwicklung und Studiendurchführung.

Es werden zwei Modellierungsansätze entwickelt. Einer dieser Ansätze wird in Form eines komplexen Mockups umgesetzt. Ein weiterer in Form eines Prototypen, welcher aus der Anpassung eines Experience Sampling Tools resultiert. Anschließend erfolgt eine Evaluation der Entwürfe in einer Vergleichsstudie.

1.2 Umfeld

Die Arbeit findet im Rahmen des Forschungsprojektes *TherapyBuilder*, der Firma *movisens GmbH*, statt. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Softwaretools, mit dessen Hilfe Anwender (medizinisch therapeutische Experten) prototypische aber studientaugliche digitale Therapiesysteme innerhalb weniger Tage mit minimalem finanziellem Einsatz und ohne Programmierkenntnisse erstellen können. Dies soll eine Evaluation der Wirksamkeit von Methoden und Therapieansätzen in kürzester Zeit ermöglichen.

1.3 Methodisches Vorgehen

Zur Konzeptionierung der Modellierungsansätze müssen zunächst mehrere Punkte betrachtet werden. Da sich die Zielgruppe aus medizinisch therapeutischen Experten zusammensetzt, gilt es herauszufinden, welche technischen Rahmenbedingungen für diese gegeben ist. Hierfür muss zunächst die Gruppe der medizinisch therapeutischen Experten genauer definiert werden. Anschließend werden die Anforderungen für studientaugliche digitale Therapiesysteme ermittelt. Hierfür werden verschiedene Studien betrachtet, die bereits in Form eines Chatbots umgesetzt werden können. Auf dieser Basis werden verschiedene Konzepte ausgearbeitet. Unter anderem werden für die Konzeptionierung Stilmittel betrachtet, die in verschiedenen

Technologien eingesetzt werden. Diese Technologien werden in Kapitel 2.4 *Stand der Technik* erörtert. Die entwickelten Konzepte werden prototypisch umgesetzt und abschließend in einer explorativen, qualitativen Studie evaluiert. Die Studie wird dabei so aufgebaut, dass die Probanden verschiedene Konzepte austesten und später Konzepte, die gleiche Informationen umsetzen, miteinander vergleichen und bewerten. Basierend auf den Ergebnissen wird eine Einschätzung abgegeben, welche Konzepte zur Umsetzung der späteren *TherapyBuilder*-Plattform weiter entwickelt werden und welche weiteren Anpassungen sinnvoll sein könnten. Der Ablauf wird in folgender Grafik nochmals verdeutlicht.

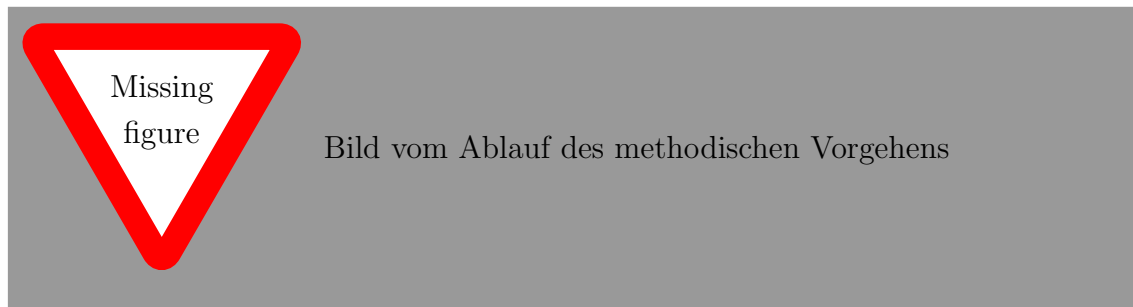


Figure 1.1: Ablauf des methodischen Vorgehens.

1.4 Gliederung

Im folgenden wird die Gliederung der Arbeit vorgestellt. Zunächst werden in 2 grundlegende Definitionen und Rahmenbedingungen erläutert. Dies beinhaltet die Einführung von Begriffen und ihren Definitionen, die im Laufe dieser Arbeit verwendet werden. Aber auch die Rahmenbedingungen von Psychotherapien. Die Rahmenbedingungen setzen sich aus grundlegenden technischen Anforderungen sowie häufig verwendeten Stilmitteln zusammen, die in Psychotherapien eingesetzt werden.

Kapitel 3 betrachtet den Aktuellen Stand der Technik. Hier werden verschiedene Konzepte bewertet, die für eine Umsetzung eines Therapiemodellierungsansatz zur Modellierung von Therapien mit Chatbots in Frage kommen. Dies beinhaltet die Betrachtung von grafischen Programmiersprachen, Auszeichnungssprachen sowie verschiedene Experience Sampling Tools.

Anschließend beginnt in Kapitel 3 die Konzeption verschiedener Therapiemodellierungsansätze. Zur Ausarbeitung der Therapiemodellierungsansätze wird zunächst eine Anforderungsanalyse aufgestellt. Diese betrachtet verschiedene bereits vorhandene Studien, die ein Dialog-Ähnliches Format verwenden. Anschließend werden die daraus resultierenden Konzepte beschrieben und evaluiert.

Kapitel 4 befasst sich mit der Entwicklung verschiedener Konzepte, die später im Modellierungsansatz eingesetzt werden könnten. Beschrieben werden die Konzepte an sich sowie deren Umsetzung. Anschließend wird das Studiendesign beschrieben und die Studienergebnisse vorgestellt und evaluiert.

Abschließend werden in Kapitel ?? die Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst und bewertet. Diese Ergebnisse bieten die Grundlage für den Ausblick auf die weitere Umsetzung des Therapiemodellierungsansatz.

2. Grundlagen

Zunächst wird das Projekt *TherapyBuilder* der Firma *movisens GmbH* näher erläutert. Dies dient zum besseren Verständnis der Forschungsfrage und porträtiert die Rahmenbedingungen dieser Arbeit. Anschließend wird die Expertengruppe näher definiert. Des Weiteren werden grundlegende Rahmenbedingungen ermittelt, die für Psychotherapien gelten. Abschließend wird die Definition eines Chatbots erläutert und erklärt, was unter einem Chatbot im Rahmen dieser Arbeit verstanden wird.

2.1 TherapyBuilder

Das Projekt *TherapyBuilder* entstand im Rahmen verschiedener Überlegungen der Firma *movisens GmbH*. Die Firma *movisens GmbH* bietet Produkte und Dienstleistungen für ambulantes Assessment in der Forschung an. Unter ambulantem Assessment wird hierbei das Erfassen von Daten einer untersuchten Person im Alltag verstanden. Ambulant bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sich die Personen in ihrem natürlichen Umfeld im Alltag befinden. Für die Datenerfassung ist kein vorbestimmter Ort notwendig, an dem sich der Proband stationär einfinden muss. Diese Erfassung kann über verschiedene Methoden geschehen. Eine Möglichkeit ist das Tracken von Patientenverhalten über verschiedene Sensoren. Diese können beispielsweise am Patienten selbst angebracht sein. Im Laufe der Datenerhebung zeichnen die Sensoren die benötigten Daten auf. Eine weitere Methode ist die *Experience Sampling Method (EMS)*. Bei dieser Methode führt die zu untersuchende Person ein Tagebuch zur gezielten Selbstbeobachtung. Diese Methode kann heute leicht mit Hilfe von Smartphones umgesetzt werden.[2]

Das Produkt *movisensXS* der Firma *movisens GmbH* bietet bereits verschiedene Funktionen zur Umsetzung von Datenerhebung via *EMS*. Mit diesem Tool können Forscher Fragebögen erstellen und sie auf den Smartphones ihrer Probanden ausführen lassen. Einige der bereits erstellten Fragebögen verwenden Dialoge in Form von Anleitungen, Fragen von Seiten des Forschers und den darauf folgenden Antworten des Probanden. Diese Fragebögen könnten von den Vorteilen eines Chatbots profitieren. So könnten die Nutzer eine höhere Zufriedenheit bei der Nutzung empfinden und eine größere Bereitschaft zeigen, die Fragebögen auszufüllen und Anleitungen durchzuführen (vgl. [16]).

Da die derzeitige *EMS*-Plattform *movisensXS* noch keine Chatbot-ähnliche Ausgabe unterstützt, wurde das Projekt *TherapyBuilder* gestartet. Ziel des *TherapyBuilder*-Projekts ist die Entwicklung eines Softwaretools, mit dessen Hilfe Anwender (medizinisch-therapeutische Experten) prototypische aber studientaugliche digitale Therapiesysteme erstellen können. Dies soll innerhalb weniger Tage mit minimalem finanziellen Einsatz und ohne Programmierkenntnisse realisierbar sein, um so die Wirksamkeit von Methoden und Therapieansätze in kürzester Zeit evaluieren zu können. Dabei soll das Projekt *TherapyBuilder* derart gestaltet sein, dass der Anwender sich nicht um eine Medizinproduktegesetz (*MPG*)-konforme Softwareentwicklung kümmern muss.

Das Projekt setzt sich aus den vier Komponenten *Forscher-Plattform*, *Therapeuten-Plattform*, *Backend* und *App* zusammen. Die Komponenten werden nachfolgend näher beschrieben.



Figure 2.1: Architektur des *TherapyBuilders*

2.1.1 Forscher-Plattform

Auf dieser Plattform wird die Umsetzung eines studientauglichen digitalen Therapiesystems realisiert. Unter einem studientauglichen digitalen Therapiesystem wird ein System verstanden, welches zur Umsetzung von Therapien eingesetzt werden kann. Die Therapien werden in diesem Fall digital, beispielsweise über ein Smartphone, Tablet oder Computer, bereitgestellt. Die Therapie kann dabei in Form einer Studie evaluiert werden.

Die Forscher-Plattform erlaubt Forschern eine digitale Therapie anzulegen. Diese kann später über die Therapeuten-Plattform der entsprechenden Zielgruppe zugänglich gemacht werden. Eine Therapie setzt sich dabei aus verschiedenen Therapiemodulen zusammen. Ein Therapiemodul ist gleichbedeutend mit der Umsetzung einer Therapiemethode. Der Aufbau des Therapiemoduls lässt sich wie folgt versinnbildlichen.

Das Therapiemodul folgt einer Art Skript (*engl. Script*). In diesem Skript wird festgelegt wann und auf welche Weise ein Dialog zwischen Anwender und Chatbot gestartet wird. Innerhalb des Skripts gibt es verschiedene Handlungsstränge (*engl. Storylines*). Ein Handlungsstrang beschreibt einen Dialog zwischen Nutzer und Chatbot und dessen Verlauf. Der Handlungsstrang kann neben einem normalen

Dialog auch aus verschiedenen Aktionen (*engl. Actions*) bestehen, die dem Nutzer bereitgestellt werden um Tagebuch über verschiedene Verhaltensweisen zu führen. Auch kann ein Handlungsstrang Übungen beinhalten, die der Nutzer durchführt. Diese Übungen können dem Nutzer als Werkzeug in einer Art Werkzeugkasten (*engl. Toolbox*) bereitgestellt werden. Somit kann der Nutzer jederzeit auf diese Übungen zugreifen.

2.1.2 Therapeuten-Plattform

2.1.3 Backend

2.1.4 App

2.2 Rahmenbedingungen von Psychotherapien

- Intervention
- Just in Time
- Psychologischer Psychotherapeut
- Experience Sampling

2.3 Chatbots

- Gabler: Chatbots oder Chatterbots sind Dialogsysteme mit natürlichsprachlichen Fähigkeiten textueller oder auditiver Art. Sie werden, oft in Kombination mit statischen oder animierten Avataren, auf Websites oder in Instant-Messaging-Systemen verwendet, wo sie die Produkte und Dienstleistungen ihrer Betreiber erklären und bewerben respektive sich um Anliegen der Interessenten und Kunden kümmern.
 1. Begriff: Chatbots oder Chatterbots sind Dialogsysteme mit natürlichsprachlichen Fähigkeiten textueller oder auditiver Art. Sie werden, oft in Kombination mit statischen oder animierten Avataren, auf Websites oder in Instant-Messaging-Systemen verwendet, wo sie die Produkte und Services ihrer Betreiber erklären und bewerben respektive sich um Anliegen der Interessenten und Kunden kümmern – oder einfach dem Amüsement dienen. In sozialen Medien treten Social Bots auf, die wiederum als Chatbots fungieren können.
 2. Ziele und Merkmale: Ein Chatbot untersucht die Eingaben der Benutzer und gibt Antworten und (Rück-)Fragen aus, unter Anwendung von Routinen und Regeln. In Verbindung mit Suchmaschinen, Thesauri und Ontologien sowie mithilfe der Künstlichen Intelligenz (KI) wird er zu einem breit abgestützten und einsetzbaren System. Ebenfalls unter seinen Begriff fallen Programme, die im Chat neue Gäste begrüßen, die Unterhaltung in Gang bringen sowie für die Einhaltung der Chatiquette (einer speziellen Netiquette) sorgen und beispielsweise unerwünschte Benutzer kicken.
 3. Kritik und Ausblick: Chatbots waren um die Jahrtausendwende ein Hype und wurden 15 Jahre später wieder zu einem, allerdings unter neuen Voraussetzungen, wenn man an die Entwicklungen in der KI und die Überlegungen in der

Ethik denkt. In der Maschinenethik werden Chatbots entwickelt, die moralisch adäquat agieren und reagieren, etwa Probleme des Gesprächspartners erkennen, eine Notfallnummer herausgeben oder ausdrücklich die Wahrheit sagen. Sie kann ebenso Lügenmaschinen als Artefakte hervorbringen, die sie dann untersucht, um wiederum Erkenntnisse in Bezug auf verlässliche und vertrauenswürdige Maschinen zu gewinnen. Die Informationsethik diskutiert die Auswirkungen des Einsatzes von Chatbots, u.a. mit Blick auf die persönliche und informationelle Autonomie. Die Wirtschaftsethik ist relevant hinsichtlich der Unterstützung und Ersetzung von Arbeitskräften

- Verweis auf Quelle von Jürgen

2.4 Stand der Technik

Für die Bearbeitung der Forschungsfrage werden verschiedene Technologien bewertet. Derzeit existiert noch keine bekannte Sprache, die speziell zur Modellierung von Therapien mit Chatbots entwickelt wurden. Aus diesem Grund werden nachfolgend Ansätze betrachtet, die für eine Umsetzung eines *TMA* in Frage kommen. Zunächst werden Plattformen beleuchtet, die eine Erstellung von Chatbots ermöglichen, ohne weitere Programmierkenntnisse zu benötigen.

2.4.1 Grafische Programmiersprachen

Diese Art der Programmiersprache bedient sich visueller Elemente um Programmstrukturen verständlich abzubilden. Die visuellen Elemente können auf eine bestimmte Domäne zugeschnitten sein (vgl. [36]) oder beschränken sich auf die Visualisierung gängiger Programmanweisungen (vgl. [5]). In den folgenden Abschnitten werden Chatbot-Plattformen und allgemeine grafische Programmiersprachen betrachtet.

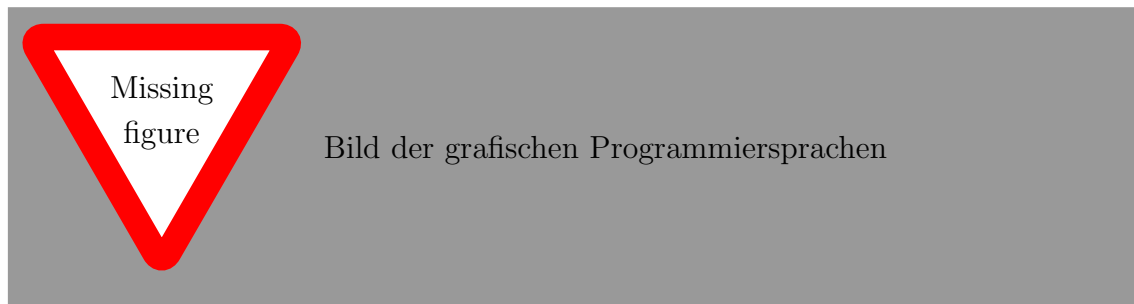


Figure 2.2: Unterschrift

2.4.1.1 Chatbot-Plattformen

Der Konversationsfluss der Chatbots wird auf den Plattformen, wie *Dialogflow* und *IBM Watson* unter anderem als eine Art Baum, ähnlich zur bekannten Ordnerstruktur unter Windows Betriebssystemen, angelegt und dargestellt (vgl. [15] [22]). Chatbot-Plattformen, wie *ManyChat*, *Converse.ai* und *Chatfuel* verwenden Diagramme zur Darstellung eines Chatverlaufes (vgl. [13] [25]) oder Blocksysteme mit Referenzen auf nachfolgende Blöcke (vgl. [11]). Andere Plattformen nutzen keine Darstellung des Verlaufes (vgl. [7]). Im Beispiel von *Botsify* oder *Recast.ai* werden nur Verhaltensweisen angelegt, die durch bestimmte Nutzereingaben getriggert werden.

Auch in der Handhabung der Nutzereingaben gibt es verschiedene Ansätze. So bieten manche Plattformen die Möglichkeit Antworten für den Nutzer des Chatbots vorzugeben (vgl. [11] [25]). Andere hingegen verwenden natürliche Sprachverarbeitung um Schlagwörter einzutrainieren. Der Ersteller des Chatbots legt fest, wie der Chatbot auf die entsprechenden Schlagwörter reagiert (vgl. [7]. [15] [22]) Die Chatbot-Plattform *Chatfuel* verwendet beide Ansätze. So können hier Antworten vordefiniert oder Schlagwörter festgelegt werden (vgl. [11]).

Damit Nutzerdaten abgespeichert und verarbeitet werden können, bieten einige Plattformen Variablen an. Dort können unter anderem Nutzernamen sowie Aufenthaltsort des Nutzers gespeichert und weiterverwendet werden. Der Nutzer kann auf bereits definierte Variablen zurückgreifen oder eigene anlegen (vgl. [11] [13] [15] [22] [25]).



Figure 2.3: Unterschrift

2.4.1.2 Allgemeine grafische Programmiersprachen

Neben dem Einsatz von grafischer Programmierung von Chatbots, gibt es noch weitere Domänen die ebenfalls die grafische Programmierung verwenden. Die grafische Programmiersprache *Labview* beispielsweise, konzentriert sich auf die Domäne System-, Steuer- und Regelungstechnik (vgl. [36]). Programmiert wird, indem Elemente miteinander kombiniert werden, die als Schaltzeichen aus der Elektrotechnik bekannt sind. Nach diesem Prinzip arbeiten auch die Editoren *Matlab Simulink* und *Choreograph* (vgl. [12] [30]).

Ist keine domänenspezifische grafische Programmiersprache gewünscht oder bekannt, ist es dennoch möglich ohne tiefgreifende Programmierkenntnisse Programme zu entwickeln. Ermöglicht wird dies durch Programmiersprachen, die Programmanweisungen durch Diagramme oder Blöcke visualisieren. Für Diagramme werden unter anderem Zustandsdiagramme oder eine Form von Flussdiagrammen verwendet (vgl. [33] [14] [28]). Durch diese Vorgehensweisen lassen sich Schleifen oder bedingte Anweisungen leicht erkennen. Eine Visualisierung mit Blöcken hingegen folgt dem Steckprinzip. So können Anweisungen in Blockform nebeneinander wie untereinander angeordnet werden. Schleifen oder Bedingungen werden durch Blöcke dargestellt, die andere Blöcke beinhalten. Diese Blöcke stellen Anweisungen dar, die innerhalb dieser Schleife oder jeweiligen Bedingung ausgeführt werden (vgl. [6] [26] [32] [42]). *Lego Mindstorms NXT* verbindet das Steckprinzip der Blöcke mit domänenspezifischen Elementen der Lego Mindstorms Bausätze. Insbesondere Schleifen und Bedingungen werden als eine Art Blocksystem genutzt (vgl. [26]).

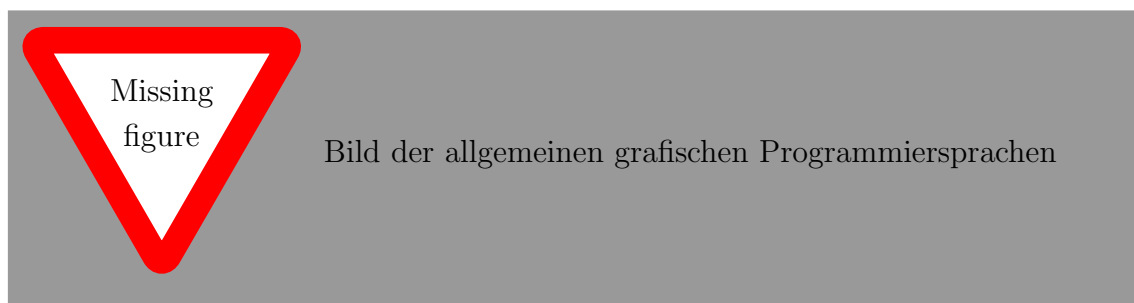


Figure 2.4: Unterschrift

2.4.2 Auszeichnungssprachen

Eine weitere Möglichkeit zur komplexen Programmierung sind die sogenannten vereinfachten Auszeichnungssprachen. Diese arbeiten mit Text der anhand einfacher

Befehle formatiert und strukturiert wird. So kann anhand eines vorangehenden Symbols Text als Überschrift definiert werden. Insbesondere *Markdown* verwendet Sonderzeichen um Textabschnitte zu formatieren und strukturieren (vgl. [17]).

Auch *YAML* nutzt Sonderzeichen, um Listen und größere Mengen von Daten zu beschreiben (vgl. [35]). *BBCode* hingegen verwendet einfache Anweisungen die mit eckigen Klammern eingeleitet und abgeschlossen werden. Die Anweisung selbst wird in Form eines Buchstabens angegeben (vgl. [3]).

HTML ist die geläufigste Auszeichnungssprache. Diese wird zur Strukturierung von Websites benötigt. Dabei können verschiedene Bereiche definiert und deren Inhalte strukturiert werden. *HTML* hat die Fähigkeit durch die Verwendung von Tags komplexe Inhalte, wie Texte, Bilder, Listen und Tabellen zu strukturieren und zu formatieren. Die Tags werden mit spitzen Klammern gekennzeichnet. Im Rahmen einer Studie wurde *HTML* eingesetzt um Ambulante Assessment Protokolle zu erstellen, die sowohl vom Menschen lesbar als auch vom Computer ausführbar sind (vgl. [4]).



Figure 2.5: Unterschrift

2.4.3 Experience Sampling

Psychotherapeuten und Psychologen haben die Möglichkeit anhand bestimmter Experience Sampling Software Fragebögen für mobile Geräte zu entwickeln (vgl. [27]). Hierbei werden auch Lösungen angeboten, die Auszeichnungssprachen verwenden. Die Software *Experience Sampler* verwendet die Auszeichnungssprache *JSON*, aufbauend auf *YAML*, um Fragen, Anzeige- sowie Eingabeformate zu definieren (vgl. [27]). *MyExperience* verwendet einen ähnlichen Ansatz. Als Auszeichnungssprache zur Entwicklung der Fragebögen wird hier auf *XML* zurückgegriffen (vgl. [43]).

Ein weiteres Projekt zur Erstellung von Experience Sampling ist *Jeeves*. Fragebögen werden mit diesem Programm über eine grafische Programmiersprache definiert. Verwendet wird hauptsächlich die grafische Programmierung mit Blöcken. Über eine weitere Oberfläche werden die Eingabeformate der Antworten festgelegt. So ist es möglich Formate wie Likert Skala, Checkboxes, Radiobuttons, Ortsabfragen und weitere zu verwenden (vgl. [29]).

Die Experience Sampling Software *movisensXS* nutzt Diagramme zur Beschreibung des Ablaufs eines Fragebogens. Diese werden nach einem Puzzle-Prinzip angeordnet. Die Fragen selbst, sowie Formate der Antworten, werden separat angelegt und können später im Diagramm ausgewählt werden (vgl. [41]).



Figure 2.6: Unterschrift

2.4.4 Fazit

Zwar bieten Chatbot-Plattformen bereits einige Funktionen, allerdings fokussieren diese sich vornehmlich auf Marketing, Vertrieb und Support (vgl. [11] [13] [24]). Dies kann die Umsetzung einer komplexen Therapie erschweren. Übliche Elemente, wie visuelle Analogskalen und Likert-Skalen, die häufig in der Psychologie Verwendung finden, können nur schwer oder gar nicht umgesetzt werden. Die Darstellungsformen der Konversationen verschiedener Chatbot-Plattformen haben unterschiedliche Vor- und Nachteile. Bäume und Diagramme bieten eine visuelle und leicht verständliche Übersicht eines Konversationsablaufs. Je größer und komplexer dieser Ablauf allerdings wird, umso unübersichtlicher wird eine Konversation. Bei großen Bäumen und Diagrammen werden in der Gesamtansicht die einzelnen Komponenten und Schriften zu klein und somit schwer lesbar für das menschliche Auge. Ist die Funktion eines hinein- und herauszoomens implementiert, erschwert sich das Verorten der Komponenten im Gesamtsystem (vgl. [20]). Blocksysteme bieten zusätzlich die visuelle Darstellung von Bedingungen, aber auch hier ist ein großer Konversationsablauf schnell unübersichtlich (vgl. [20]). Viele Elemente, die in Chatbot-Plattformen eingesetzt werden, könnten für einen Therapiemodellierungsansatz nützlich sein, da diese leicht nachvollziehbar und leicht in der Handhabung sind. Allerdings ist keine der bisherigen Chatbot-Plattformen derzeit geeignet, um eine komplexe Therapie umzusetzen ohne lange Einarbeitungszeit oder Einschränkungen in der Gestaltung.

Auch eine Umsetzung mit den sogenannten grafischen Programmiersprachen wäre möglich um eigene Chatbots zu entwickeln. Überwiegend gibt es diese für spezielle Domänen wie Elektrotechnik. Das Baukastenprinzip ist hier besonders interessant, da es verschiedene Funktionen visuell darstellt und später in Code übersetzt. Die visuelle Darstellung ist leicht verständlich und schnell zu Erlernen. *Blockly* bedient sich diesem Prinzip, um verschiedene Arten der Programmanweisungen verständlicher darzustellen. Allerdings erhält in dieser Form der Umsetzung ein komplexeres Programm oder System die zuvor genannten Probleme (vgl. [20]). Es gibt ebenfalls noch keine grafische Programmiersprache, die zur Umsetzung eines Therapiemodellierungsansatzes geeignet wäre.

Für das Beschreiben einer Konversation wäre auch die Nutzung einer Auszeichnungssprache möglich. Das Schreiben eines Konversationsfluss wirkt hier sehr natürlich, da es dem Chatten nahe kommt. Aber auch hier kann man leicht die Übersicht verlieren, da Verzweigungen in Konversationen nicht entsprechend dargestellt werden können, wie es beispielsweise bei Diagrammen möglich ist. Auch liefern nicht alle Auszeichnungssprachen den Umfang von Funktionen um komplexe Therapien darzustellen. Auch die Syntax und Fehlersuche wird zeitaufwändig sofern das

genutzte Programm zur Beschreibung keine oder eine rudimentäre Fehlerbehandlung mit sich bringt.

Im Bereich des Experience Samplings werden bereits verschiedene Ansätze verwendet, die eine grafische Programmierung oder das Verwenden einer Auszeichnungssprache integrieren. Hier liegt der Fokus auf der Entwicklung von Fragebögen die zu verschiedenen Zeiten getriggert werden. Derzeit gibt es keine Experience Sampling Software die Therapien gezielt in Form von Konversationen umsetzt. Jedoch können Fragebögen ein wichtiges Stilmittel einer Therapie darstellen.

Aufgrund der verschiedenen Vor- und Nachteile der vorgestellten Ansätze, wäre eine Kombination verschiedener Ansätze denkbar.

3. Konzeption

3.1 Anforderungsanalyse

Nur Fokus auf Funktionale Anforderungen

- Konversationen: Arten (Fragebogen, JIT Intervention, getriggerte Intervention, On-demand Intervention, Self-Monitoring, Notfallkoffer)
- Fragebogen (Offene und geschlossene Fragen)
- Eingabeformate der Nutzer (Text, Likert-Skala,...)

3.2 Ausarbeitung verschiedener Konzepte

4. Entwicklung der Modellierungssprache

4.1 Konzept

4.2 Umsetzung

ion

5. Evaluation

Zur Gegenüberstellung und Evaluation der entwickelten Ansätze, wurde eine Studie entwickelt und durchgeführt. In diesem Kapitel wird zunächst das Studiendesign, der genau Hergang der Studie sowie die zu evaluierenden Hypothesen erläutert. Anschließend werden die erhobenen Daten beschrieben. Die Betrachtung und Diskussion der Daten erfolgt anschließend in Kapitel 6.

5.1 Studie

Basierend auf den entwickelten Konzepten, wurde eine Studie entwickelt um diese zu evaluieren. Zweck der Studie, Probandenakquise, Studiendesign und Studienablauf werden nachfolgend beschrieben. Darüber hinaus werden die zu untersuchenden Hypothesen näher erläutert.

5.1.1 Zweck der Studie

Ziel der Studie ist die Bewertung verschiedener Konzepte, die im Rahmen des entwickelten Modellierungsansatz umgesetzt wurden. Als Baseline dient hierbei das in Kapitel [vorgestellte System *movisensXS*](#). Dieses Tool wird bereits, mit größerem Funktionsumfang, in der Psychologie für *Experience Sampling* verwendet. Anhand der Konzeption dieses Produkts können bereits Chatbot-ähnliche Anwendungen generiert werden. Untersucht werden das Konstruktionsprinzip, Konfigurationsprinzip, Sprünge und Sichtbarkeitsregeln. Dabei soll in der Studie auf die Unterschiede zwischen Konstruktionsprinzip und Konfigurationsprinzip sowie Sprüngen und Sichtbarkeitsregeln eingegangen werden. Anschließend sollen die einzelnen Konzepte bewertet und die Ergebnisse gegenüber gestellt werden. Herausgefunden werden soll, welche der Konzepte zur Erstellung eines Chatbots eine höhere Akzeptanz haben, weshalb diese besser oder schlechter bewertet werden und welche Probleme mit den betrachteten Konzepten und ihrer Umsetzungsform einhergehen.

Verweis auf
movisensXS
Kapitel

5.1.2 Probandenakquise

Für die Studie wurden Probanden untersucht, die im Bereich der Psychologie tätig sind. Diese befinden sich entweder im Studium der Psychologie und arbeiten als hilfswissenschaftliche Mitarbeiter, erreichen derzeit ihren Doktorgrad an einem Psychologischen Institut oder tragen bereits den Doktor der Psychologie. Auch Psychologen

in der Therapeutenausbildung kommen für die Studie in Frage. Die Probanden sollten vornehmlich im Bereich der Entwicklung von Interventionen oder Therapien tätig sein und noch keine Studien im handelsüblichen *movisensXS*-System eigenständig, von Grund auf, erstellt haben. Da die Bedingungen an die Probanden sehr eng gefasst sind und sich die Suche hierfür etwas schwieriger gestaltet, wurde die Anzahl der zu untersuchenden Probanden, im Bearbeitungszeitraum dieser Abschlussarbeit, auf Minimum acht und Maximal zehn festgesetzt. Angefragt werden Kunden der *movisens GmbH*, die den Voraussetzungen entsprechen.

5.1.3 Studiendesign

Es wurde eine formative Laborstudie, mit einer Gruppe von acht Probanden, entwickelt. Beobachtet wird der Umgang eines Probanden mit zwei Prototypen. Durchgeführt wird die Studie jeweils mit einem Probanden und einem Studienleiter in einem vorbereiteten Labor. Jedem Probanden wird zunächst ein Vorfragebogen vorgelegt und anschließend vier Hauptaufgaben gestellt, die sich jeweils in weitere Unteraufgaben teilen. Je zwei Hauptaufgabenstellungen beziehen sich auf einen Prototyp. Die Aufgaben beinhalten *Think Aloud* und *Screen Recording*. Die Reihenfolge der Aufgabenstellung wird nach dem *counterbalancing-measures-Design* gestellt und variieren somit zwischen 1,2,3,4 und 3,4,1,2. Aufgaben 1 und 2 betreffen den erstellten *TherapyBuilder* Prototypen. Die Aufgaben 3 und 4 betreffen den *movisensXS* Prototypen mit der angepassten Konfiguration. Während der Proband die Aufgaben bearbeitete, unterstützt der Studienleiter den Proband bei der Aufgabenbearbeitung, stellt gezielt Fragen und erstellt, mit Hilfe einer Webcam, eine Videoaufnahme des Studienverlaufs. Nachdem die Aufgaben zu einem Prototyp bearbeitet wurden, füllt der Proband abschließend einen Fragebogen zum entsprechenden Prototyp aus. Wurden alle Aufgaben bearbeitet führt der Studienleiter mit dem Proband eine Abschlussfragerunde durch.

Der Vorfragebogen erhebt die Charakteristika der Probandenstichprobe. Dieser bildet das Alter, Berufsstand, Berufsfeld sowie Nutzungsverhalten über Technologien ab, die in den Prototypen zum Einsatz kommen. So wird der Proband über seine Verwendung von Chat-Technologien, Chatbots, Experience Sampling sowie des handelsüblichen *movisensXS* abgefragt. Die Fragen wurden einem Fragebogen der Vorlesung *Mensch-Maschine Interaktion* des Telematik-Instituts am *Karlsruher Institut für Technologie* entnommen und an die Rahmenbedingungen der Studie angepasst. Der Fragebogen kam im Sommersemester 2016 in der Übungsvorlesung *Nutzerstudie* zur Bewertung einer App zum Einsatz.

Das *counterbalancing-measures-Design* wird eingesetzt um einer Auswirkung der Bearbeitungsreihenfolge auf die Studienergebnisse entgegen zu wirken. So soll sichergestellt werden, dass sich die Bewertungen für ein System, durch die Bearbeitungsfolge, nicht nachteilig auf die Ergebnisse auswirkt. Hierfür werden die Probanden in zwei Gruppen eingeteilt. Jeder Proband erhält vor Studienbeginn eine Identifikationsnummer zwischen 1-8. Jede Nummer wird einmalig vergeben. Probanden, deren Nummer ohne Rest durch zwei teilbar ist, werden der Gruppe *gerade Probandennummer* zugeteilt. Die restlichen Probanden werden der Gruppe *ungerade Probandennummer* zugeordnet. Wie in Abbildung 5.2 verdeutlicht, erhalten die Gruppen die Aufgaben und zugehörigen Fragebögen in zuvor beschriebenen, variierenden Reihenfolgen. Die Gruppe *ungerade Probandennummer* erhält zunächst die Aufgaben

eins und zwei zum *TherapyBuilder* Prototyp und den anschließenden Fragebogen zu diesem System. Die Probandengruppe *gerade Probandennummer* bearbeitet als erstes die Aufgaben drei und vier des *movisensXS* Prototyps und den anschließenden Fragebogen.

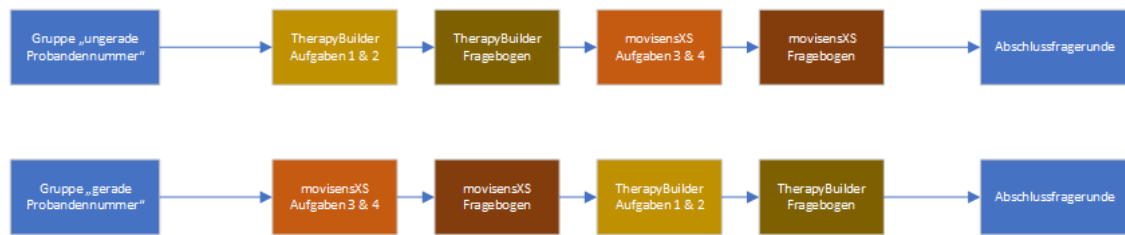


Figure 5.1: Darstellung des verwendeten *counterbalancing-measures-design*. Die Probanden werden in zwei Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe erhält eine andere Abfolge der Aufgabenbearbeitung.

Die Aufgabe des Think-Aloud Teils besteht darin, erste Eindrücke des Probanden zu sammeln und während der Aufgabenbearbeitung auf diese einzugehen. Somit erhält der Studienleiter die Möglichkeit innerhalb der Abschlussfragerunde die Äußerungen des Probanden besser nachzuvollziehen und einzuordnen. Darüber hinaus hat der Studienleiter die Möglichkeit in dieser auf auffällige Äußerungen, die während der Aufgabenbearbeitung getätigt wurden, einzugehen.

Die gestellten Aufgaben zu den entsprechenden Prototypen sind gleich gestaltet. Aufgabe eins und Aufgabe drei sollen den Probanden zunächst an die entsprechenden Prototypen und den Umgang damit explorativ heranzuführen. Die Aufgaben beinhalten einen bereits erstellten Chatbot zu erkunden. Die Aufgaben sind dertart formuliert, dass der Proband sich in die Rolle eines Experten hineinversetzt, der einen Chatbot betrachtet um diesen nachzuvollziehen. Der Chatbot besitzt in beiden Prototypen die gleichen Eigenschaften, Inhalte, wie Einstellungen um die Konzepte bestmöglichst zu vergleichen. Auch werden bestimmte Begriffe, wie *Trigger*, *Conversation*, in beiden Systemen konsistent verwendet. Inhalt der Aufgaben eins und drei ist, die Triggereinstellungen der Chatbot-Konversationen zu finden und nachzuvollziehen. Ebenfalls ist es Aufgabe der Probanden vorgegebene Konversationen im jeweiligen Prototyp zu suchen und zu explorieren. Aufgabe zwei und vier beinhaltet das Erstellen eines Chatbots. Auch hier wird der Proband in die Rolle des Experten versetzt. Des Weiteren unterscheiden sich die zu erstellenden Chatbots nicht in den Einstellungen sowie Inhalten. Lediglich die Art der Umsetzung zeichnet die Aufgabenbearbeitung innerhalb der Prototypen aus.

Um den ersten Eindruck des Probanden bezüglich des verwendeten Prototypen einzufangen, werden abschließend nach Aufgabe zwei, sowie auch Aufgabe vier, ein Fragebogen ausgehändigt den die Probanden bearbeiten. Die Fragebögen zu beiden Prototypen unterscheiden sich nicht in der Fragestellung. Auch die Reihenfolge, Formulierung wie Bewertungsskalen bleiben die selbige. Form und Aufbau des Fragebogens wurde dem Abschlussfragebogen zur Gesamtbewertung des handelsüblichen *movisensXS*-Systems entnommen, der im Rahmen der Bachelorarbeit *Durchführung einer User Experience Studie für die Benutzeroberfläche der interaktiven ambulanten Assessment Software movisensXS* verwendet wurde (vgl. [8]). Die Fragen wurden entsprechend angepasst, sodass sich diese auf die Umsetzung

und Darstellung der Chatbots, sowie deren Informationen beziehen. Eingegangen wurde hierbei vor allem auf die Bereiche, in denen sich die Prototypen maßgeblich unterscheiden. Dies soll die Bewertung der Konzepte unterstützen. Für die Bewertung werden Likert Skalen herangezogen. Jede Antwortoption erhält dabei einen Score. Eine positive Bewertung wird mit einem niedrigen Score repräsentiert. Eine negative Bewertung hingegen mit einem hohen Score. Nach der Bewertung wird der Proband außerdem aufgefordert jeweils drei bis fünf Punkte zu verschriftlichen, die ihm an dem entsprechenden Prototypen besonders gut sowie besonders schlecht gefallen haben. Diese Aussagen werden in der Auswertung mit den Ergebnissen der zuvor beantworteten Fragen in Verbindung gebracht.

Die Abschließende Fragerunde wird nach Bearbeitung der letzten Aufgabe gestellt. Hier wird der Gesamteindruck der Probanden eingefangen. Zunächst werden die Konzepte vom Studienleiter in Verbindung gebracht, gegenübergestellt und erklärt. Begonnen wird hierbei mit der Erläuterung des Konstruktions- und Konfigurationsprinzips. Anschließend werden die Probanden zum Eindruck des jeweiligen Prinzips befragt. Darauf folgend werden Sprünge und Sichtbarkeitsregeln näher betrachtet. Zu jedem Prinzip werden folgende Fragen gestellt: *Was empfindest du an dieser Form der Umsetzung besonders hilfreich?*, *Was empfindest du an dieser Form der Umsetzung als eher hinderlich und nicht hilfreich?*, *Was hat dir an dieser Form der Umsetzung besonders gut gefallen?*, *Was hat dir an dieser Form der Umsetzung gefehlt?*. Der Studienleiter kann dabei den Probanden auch auf Äußerungen und Verhaltensweisen ansprechen, die der Proband während der Aufgabenbearbeitung gesagt und gezeigt hat. Die Ergebnisse der Abschlussfragerunde werden bei der Auswertung geclustert und mit den Ergebnissen aus den Fragebögen in Verbindung gebracht.

5.1.4 Studienablauf

Zunächst bereitete der Studienleiter das Setting in einem ruhigen Raum, mit Internet- und Stromanschluss, vor. Hierfür ging er eine Checkliste durch, um sich zu vergewissern, dass alle benötigten Geräte, Hilfsmittel, Programme und Unterlagen vorhanden, funktionsfähig und korrekt eingestellt sind. Anschließend wurde die Nummer des Probanden notiert. Anhand dieser Nummer wurden die Aufgabenblätter nach ihrer Bearbeitungsabfolge vorbereitet.

Sobald der Studienleiter das Setting der Studie vorbereitet und überprüft hatte, wurde der Proband begrüßt und in den Raum gebeten. Wie in Abbildung 5.3 zu sehen ist, wurde zunächst der grobe Studienablauf erklärt. Auch wurde darauf eingegangen, welche Daten erhoben werden und wie die Aufzeichnung dieser stattfindet. Der Studienleiter vergewissert sich anschließend, ob seitens des Probanden noch offene Fragen bestehen. Bestehen keine Fragen, wurde dem Probanden die Datenschutzerklärung und Einverständniserklärung vorgelegt. Diese sollte er sich in Ruhe durchlesen und, bei Einverständnis, unterschreiben. Nach Unterzeichnung der Dokumente, erklärte der Studienleiter den genauen Ablauf der Studie und die Aufgaben, die an den Probanden gestellt werden. Außerdem wurde der Proband gebeten, laut und deutlich seine Gedankengänge zu äußern, während er die Aufgabe bearbeitet.

Sofern keine weiteren Fragen zum Studienablauf und der Aufgabenbearbeitung bestanden, startete der Studienleiter den Screen Recorder und die Kamera, um den

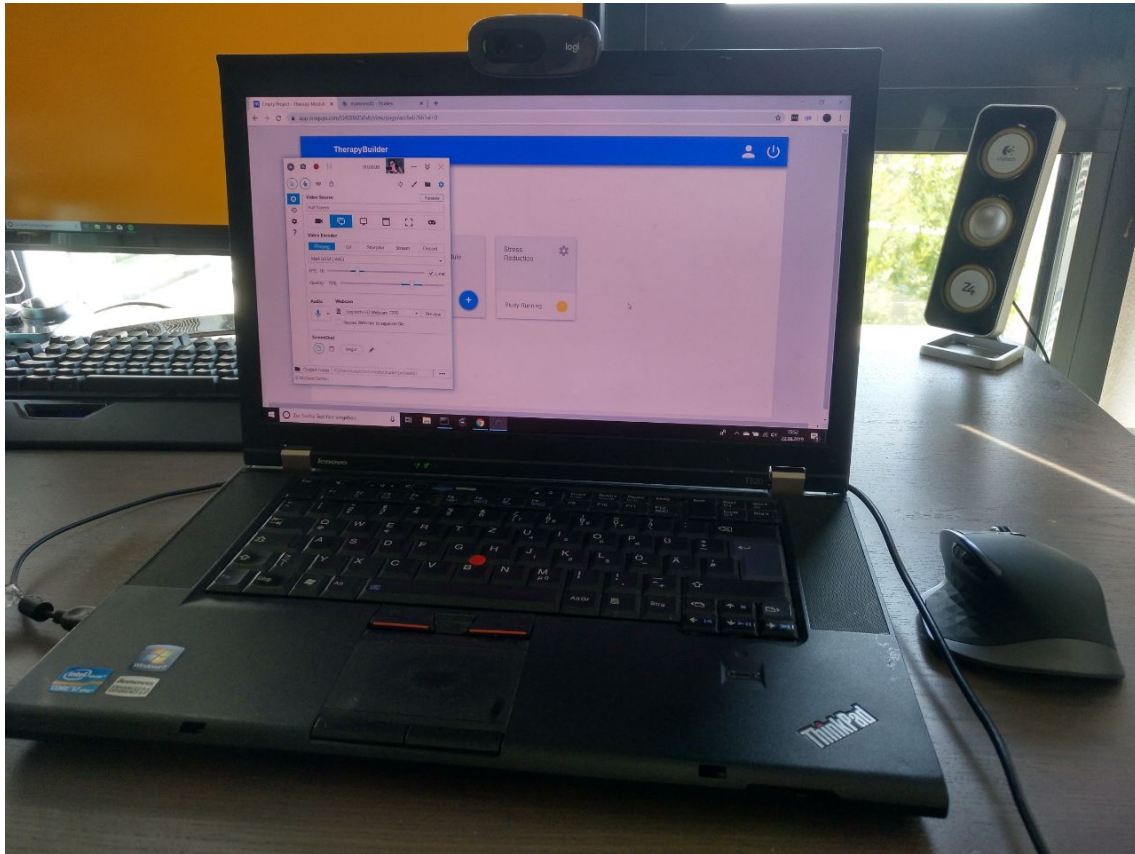


Figure 5.2: Setting der Studie. Der Laptop ist am Stromnetz angeschlossen. Maus und Webcam sind funktionsfähig. Der Screen- und Videorekorder ist startbereit. Die Prototypen wurden für die Aufgaben bereits im Browser aufgerufen und vorbereitet.

Probanden, sowie den Bildschirm des Laptops, in Bild und Ton aufzunehmen. Des Weiteren wurde dem Probanden das erste Aufgabenblatt zur Bearbeitung vorgelegt. Wie in Abbildung 5.3 zu sehen ist, erfolgte zunächst eine Überprüfung um die Aufgabe festzulegen, mit der gestartet werden soll. Lief der Proband unter einer geraden Nummer, so erhielt er zuerst die Aufgaben drei und vier, zum angepassten *movisen-sXS* System. Wurde der Proband einer ungeraden Nummer zugeteilt, so begann dieser mit den Aufgaben eins und zwei, die sich auf den *TherapyBuilder*-Prototyp beziehen.

Wurde das erste Aufgabenblatt bearbeitet, so erhielt der Proband einen Fragebogen zum eben bearbeiteten System. Anschließend überreichte der Studienleiter dem Proband das nächste Aufgabenblatt. Im Falle einer geraden Probandennummer wurden nachfolgend die Aufgaben eins und zwei bearbeitet. Andernfalls die Aufgaben drei und vier. Auch nach Abschluss dieser Aufgaben folgte ein Fragebogen zum soeben genutzten System. Wurde dieser ausgefüllt, folgte abschließend eine Fragerunde. Der Studienleiter erläuterte die vier verwendeten Konzepte *Konstruktionsprinzip*, *Konfigurationsprinzip*, *Sprünge* und *Sichtbarkeitsregeln*. Daraufhin folgte die Befragung des Probanden. Dieser sollte zunächst darauf eingehen was er an den jeweiligen Konzepten *hilfreich* und *nicht hilfreich* empfunden hat. Außerdem sollte er erklären was ihm besonders gut an dem jeweiligen Ansatz *gefallen* und welche Eigenschaften ihm *gefehlt* haben.

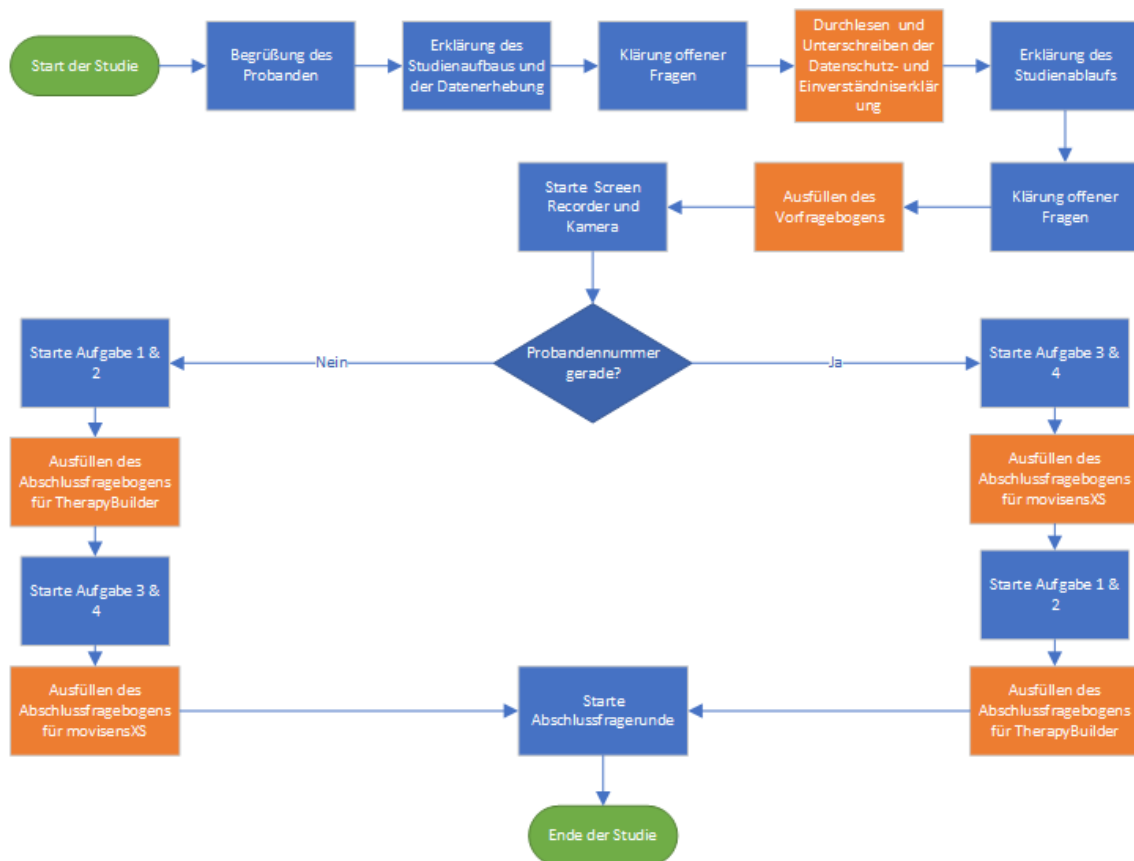


Figure 5.3: Ablauf der Studie. Orange kennzeichnet die Aktionen des Probanden. Blau stellt die Aktionen des Studienleiters dar.

5.1.5 Hypothesen

5.1.5.1 Konstruktionsprinzip und Konfigurationsprinzip

5.1.5.2 Sprünge und Sichtbarkeitsregeln

5.2 Beschreibung des erhobenen Datensatzes

Nach der Durchführung der Studie gilt es, die Datensätze dieser auszuwerten und einzuordnen. Hierfür werden mehrere erhobenen Daten betrachtet. Die Evaluation der Studienergebnisse besteht zunächst aus der Beschreibung der Charakteristika der Probandengruppe. Anschließend werden die Ergebnisse der Erhebungen beschrieben. Eingegangen wird hierbei auf die Ergebnisse der Fragebögen, sowie der Abschließenden Fragerunde der untersuchten Konzepte.

5.2.1 Charakteristika der Probandenstichproben

Es nahmen acht Probanden an der Vergleichsstudie teil. Diese befinden sich zum Zeitpunkt der Durchführung im Alter von 23 bis 37 Jahren. Das durchschnittliche Alter beträgt 29. Die Probandengruppe setzt sich aus fünf Frauen und 3 Männern zusammen. Die Probanden sind wissenschaftliche Mitarbeiter, Promotionsstudenten oder Doktoren aus dem medizinischen Bereich.

Folgende Aussagen lassen sich über die Gewohnheiten und Technologienutzung der Probanden ableiten. Die Mehrheit verwendet ein- oder mehrmals am Tag Chat-Technologien. Ein Proband nutzt Chat-Technologien einmal im Monat oder seltener.

Die verwendeten Chat-Technologien setzen sich aus Whatsapp, Telegram, Facebook Messenger, Instagram, Threema, Apple Nachrichten, Line und Slack zusammen. Die meistgenutzten Chat-Technologien innerhalb der Probandengruppe sind Whatsapp und Facebook Messenger. Verwendet werden diese Anwendungen hauptsächlich auf dem Smartphone oder Laptop bzw. Desktop Computer.

Die Nutzung von Chatbots ist innerhalb der Probandengruppe wenig verbreitet. Diese werden von zwei Probanden einige Male pro Woche und einmal im Monat oder weniger genutzt. Genutzt werden der Nachrichtenbot der Tagesschau und ein Chatbotdienst für den Kundenservice der Firma ASOS. Bedient werden diese Chatbotdienste auf dem Smartphone sowie Laptop bzw. Desktop Computer.

Innerhalb der Probandengruppe wurde Experience Sampling bereits mehrheitlich genutzt. Drei Probanden gaben an noch nie oder nur gelegentlich Experience Sampling verwendet zu haben. Fünf Probanden haben bereits Experience Sampling öfters bis regelmäßig genutzt. Für Experience Sampling kamen die Anwendungen movisensXS, Mental und Whatsanalyzer zum Einsatz. Genutzt wurden diese auf dem Smartphone oder Laptop bzw. Desktop Computer.

Hinsichtlich der Vorerfahrungen bezüglich movisensXS lassen sich für die Probandengruppe folgende Aussagen treffen. Wie in Grafik 5.4 zu sehen ist, besitzt ein Proband keinerlei Erfahrungen mit movisensXS. Die restlichen Probanden nutzen das Programm gelegentlich bis regelmäßig. Die Nutzung von movisensXS beschränkt sich auf das Zuordnen von Probanden, Teilnahme an Studien, sowie kleinen Anpassungen einer bereits bestehenden Studie.

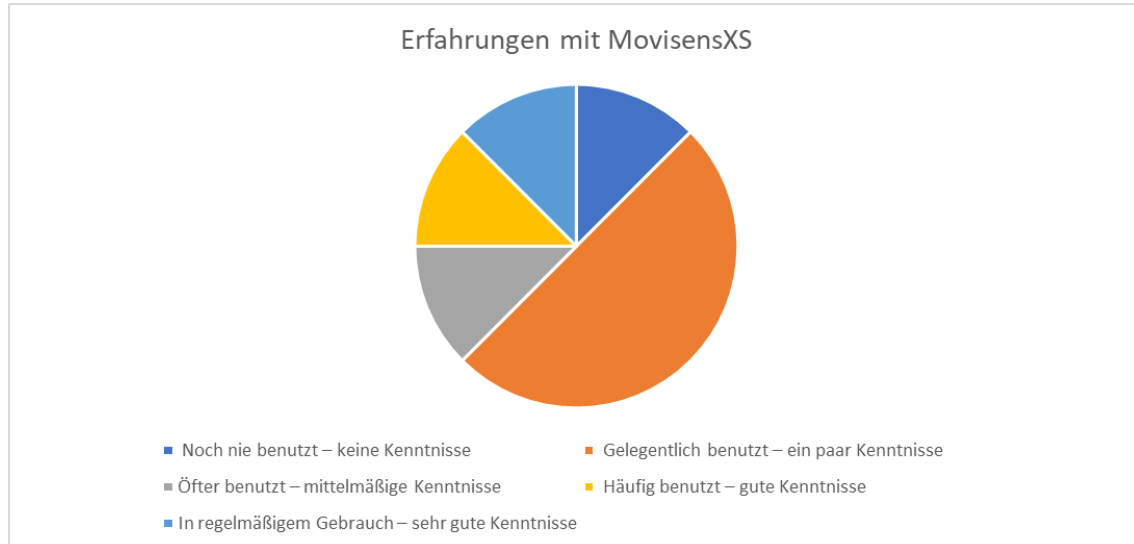


Figure 5.4: Angaben der Probanden bezüglich ihrer Erfahrungen mit dem Programm *movisensXS*

5.2.2 Evaluationsergebnis des Konstruktionsprinzips

Das Konstruktionsprinzip bietet das Einstellen der Trigger durch das Zusammensetzen und Verschalten einzelner Blöcke mit unterschiedlichen Funktionen. Wie in Abbildung 5.5 dargestellt, bildet sich aus der Anordnung ein Baum aus verschiedenen Blöcken. Die Blöcke unterscheiden sich farblich und folgen dem Ampelprinzip.

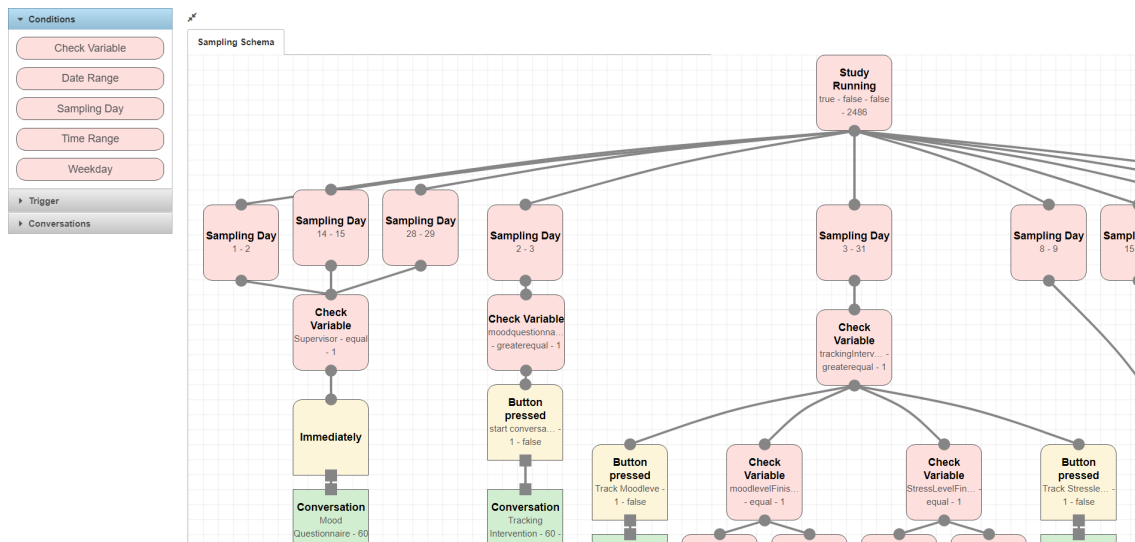


Figure 5.5: Das Konstruktionsprinzip des movisensXS. Blöcke werden miteinander verschaltet.

Nachfolgend werden die erhobenen Daten beschrieben, die bezüglich des Konstruktionsprinzips erhoben wurden. Zunächst werden die Ergebnisse des Zwischenfragebogens, anschließend die Ergebnisse der Abschlussfragerunde dargestellt.

5.2.2.1 Zwischenfragebogen

Die Probanden gaben nach der Aufgabenbearbeitung an, dass sie die Darstellung der Trigger als zumeist verständlich empfanden mit einer leichten Tendenz zu zum Teil verständlich. Dies wird auch durch die Freitext-Aussagen der Probanden gestützt. Fünfundsiebzig Prozent der Probanden gingen auf die positive Auswirkung der farblichen Kodierung ein. Zum einen wurde beschrieben, dass diese die Orientierung innerhalb des Baumes erleichtern und die Funktion sowie Abfolge der Bausteine gut beschreiben.

Die Verständlichkeit der Einstellungsmöglichkeiten der Trigger wurde von den Probanden sehr unterschiedlich bewertet. Im Schnitt wird diese als zum Teil verständlich und zumeist verständlich empfunden. Positiv wurde von einem Probanden die vielen möglichen Trigger-Optionen hervorgehoben.

Während des Durcharbeitens der Aufgaben wurden die Probanden in der Trigger-Ansicht mit Verzweigungen zwischen einzelner Konversationen konfrontiert. Diese wurden im movisensXS als zum Teil verständlich empfunden. Diese Auswertung findet sich auch in den Aussagen wieder. Die Hälfte der Probanden gibt an, dass die Baumdarstellung bei vielen Bausteinen schnell unübersichtlich wirkt.

Innerhalb des Baumes kann abgeleitet werden, welche Konversationen im Laufe des Therapiemoduls gestartet werden. Das Auffinden dieser Konversationen bewerteten die Probanden als eher gut. Dies findet sich auch in der bereits erwähnten Aussage der Probanden über die Unübersichtlichkeit der Darstellung wieder.

Auch empfanden es die Probanden als eher schwierig die zeitliche Abfolge der Konversationen nachzuvollziehen. Im Schnitt bewerteten sie auch diese eher gut mit leichter Tendenz zu mäßig. Ein Proband beschrieb, dass der Baum nicht auf den

ersten Blick erkennen lässt, was dieser Bedeutet. Ein weiterer merkte an, dass die Darstellung für den entsprechenden Zweck nicht sehr intuitiv ist.

Das Anordnen der Bausteine zur Konfiguration der Trigger empfanden die Probanden im Schnitt gut verständlich. Dies wurde auch von den Probanden positiv hervorgehoben. Zwei Probanden beschreiben, dass das Baukasten-Prinzip die Konfiguration erleichtert. Ein Proband weißt ebenfalls auf die bereits erwähnte Vielfalt der Trigger-Optionen hin. Darüber hinaus wurde von knapp achtunddreißig Prozent die Anordnung der Bausteine via Drag and Drop positiv hervorgehoben.

Die Abhängigkeiten ließen sich hingegen nicht so gut erkennen. Im Schnitt tendiert die Einschätzung der Probanden eher zu einer eher guten Darstellung der Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Konversationen. Dies kann erneut mit der, von den Probanden mehrfach genannten, Unübersichtlichkeit in Verbindung gebracht werden.

Insgesamt empfanden die Probanden die Übersichtlichkeit der Therapie und deren Verlauf als eher mäßig. Ein Proband gab an, dass die Therapie für ihn schlecht zu überschauen ist. Die restlichen Probanden hingegen bewerteten diese zwischen sehr gut bis eher gut. Dies spiegelt sich wiederum in der Aussage über die fehlende Übersichtlichkeit innerhalb der Baum-Darstellung wieder. Dies wurde - wie bereits erwähnt - von fünfzig Prozent der Probanden angemerkt.

5.2.2.2 Abschlussfragerunde

Die Abschlussfragerunde ergab sechzig Aussagen. Achtzehn Prozent der Aussagen bezogen sich auf die Frage, welche Eigenschaften dieser Form der Umsetzung, als besonders Hilfreich erfahren wurden. Auf die Frage hin, welche Eigenschaften als hinderlich empfunden wurden, konnten fünfunddreißig Punkte genannt werden. Diese machen fünfunddreißig Prozent der Abschlussfragerunde aus. Hingegen bezogen sich achtundzwanzig Prozent der Aussagen auf die Frage was den Probanden an dieser Form der Umsetzung besonders gut gefallen hat. Elf Punkte wurden von den Probanden genannt, die sie am System vermisst haben. Dies macht ebenfalls achtzehn Prozent der Aussagen über die Umsetzung aus.

Hilfreich

Zwei Probanden konnten keine Antwort auf die Frage geben, was sie an dieser Umsetzungsform besonders hilfreich empfanden. Sechsenddreißig Prozent der Antworten gaben an, dass sie insbesondere die farbliche Kodierung der Bausteine als besonders hilfreich empfanden. Somit konnten Beziehungen zwischen Bausteinen besser nachvollzogen werden. Eine weitere Anmerkung eines Probanden unterstützt diese Erklärung. So sagte dieser aus, dass die Farben dabei halfen, sich im Baum zu orientieren. Rote Elemente befinden sich oben, gelbe in der Mitte und Grüne befinden sich in der Darstellung unten. Dies unterstützt bei der Orientierung. Siebenundzwanzig Prozent der Probanden äußerten, dass die grafische Darstellung hilfreich war. So hatten diese mehr Infos auf einem Blick und konnte die Abhängigkeiten gut einsehen. Achtzehn Prozent der Probanden gingen auf die Navigation innerhalb des Prototyps ein. So empfanden sie die Navigation zur Baum-Darstellung als hilfreich. Diese war klar und half dabei sich schneller zurecht zu finden und den Baum mit den entsprechenden Trigger-Einstellungen aufzurufen. Ein weiterer Proband ging auf die vielen Anordnungsmöglichkeiten der Bausteine ein.

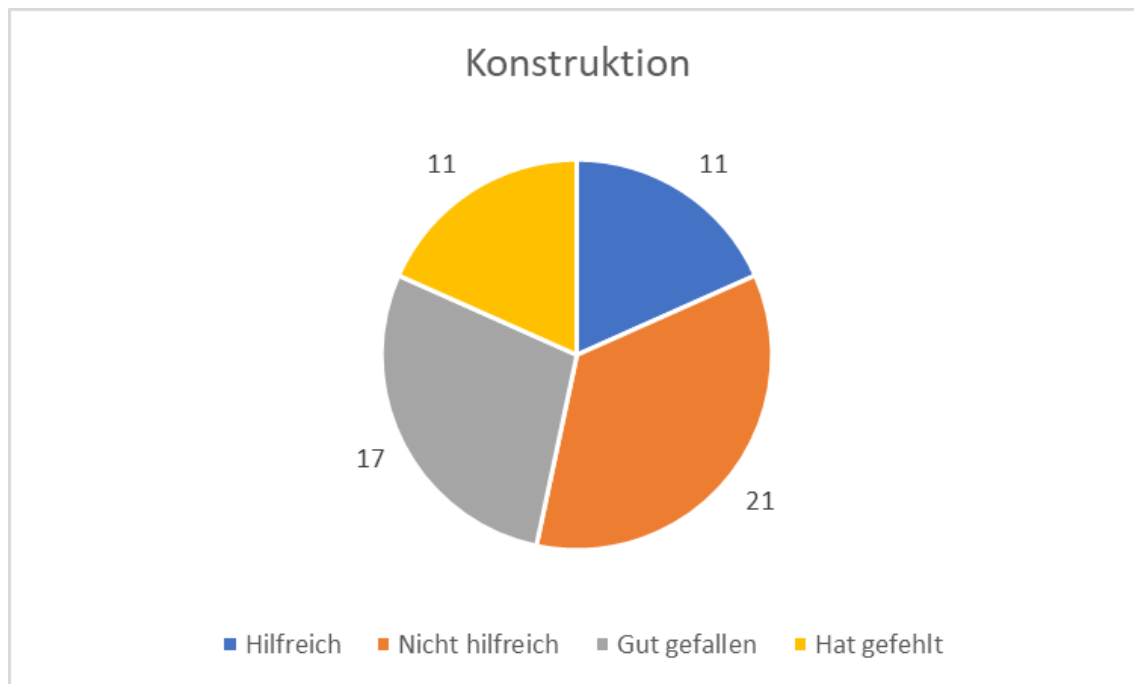


Figure 5.6: Anteile der Aussagen, die Probanden in der abschließenden Fragerunde bezüglich des verwendeten Konstruktionsprinzips äußerten.

Nicht hilfreich

Die Mehrheit der Aussagen aller Probanden, bezieht sich auf die Übersichtlichkeit der Umsetzungsform, sowie fehlende Erklärungen. So bezogen sich neunundzwanzig Prozent der Antworten auf die fehlende Übersicht. Angemerkt wurde hier die fehlende Möglichkeit die Darstellung des Baums zu vergrößern und zu verkleinern. Außerdem empfanden die Probanden die Darstellung als zu komplex und schlecht überschaubar, sobald die Anzahl der Verbundenen Bausteine etwas wächst. Weitere vierundzwanzig Prozent der Aussagen betrafen die fehlenden Erklärungen. So vermissten die Probanden Toolboxen und Anleitungen um sich bei dieser Darstellung besser zurecht zu finden. Vierzehn Prozent der angesprochenen Punkte äußerten sich über den Workload der Darstellungsform. So äußerten Probanden, dass für diese eine längere Auseinandersetzung notwendig ist, um die Darstellungsform zu verstehen und zu bedienen. Dies liege unter anderem auch daran, dass die Konversationen und der zeitliche Ablauf unverbunden wirken. Ein Proband antwortete, dass die Vielzahl an Navigationsmöglichkeiten nicht zur Übersicht beitragen. Ein weiterer ging auf die Suche eines Moduls, beziehungsweise einer Konversation, innerhalb des Baums ein. Dieser fand es störend, dass die Suche nach einem Modul aus durchsuchen des Baums besteht. Ebenfalls äußerte ein Proband, dass die Platzierungsart der einzelnen Blöcke als hinderlich empfunden wurde.

Gut Gefallen

Besonders gut gefallen hat den Probanden die Farbliche Trennung der Bausteine. Fünfunddreißig Prozent der Aussagen äußerten sich hierzu positiv. Auch die Drag and Drop-Funktion hoben die Probanden positiv hervor. Auf diese beziehen sich neunundzwanzig Prozent der genannten Punkte. Knapp zwölf Prozent gefällt das

Zusammenbauen des Baums, unter anderem durch dessen Flexibilität in der Anordnung und Gestaltung. Weitere Punkte die gut gefallen, sind die grafische Darstellung, die gute Nachvollziehbarkeit der Einstellungsmöglichkeiten, die intuitive Navigation durch die Reiter, sowie die vorhandenen Informationen innerhalb des Baums. Diese Aussagen nehmen einen Anteil von knapp sechs Prozent aller genannten Punkte ein.

Gefehlt

Vermisst haben die Probanden folgende Funktionen: eine Suchfunktion nach Modulen, Erklärungen zur Bedienung und Bedeutung beispielsweise der Farben, sowie einen besseren Überblick über den Studienablauf. Jeweils siebenundzwanzig Prozent der Aussagen bezogen sich auf diese Punkte. Neben diesen wurde von einem Probanden der Sinn des Dashboards angesprochen. Dessen Funktion ging für den Probanden nicht genau hervor. Ein weiterer Punkt spricht an, dass die Arbeitsbelastung des Nutzers nicht aus dem Baum hervorgeht.

5.2.3 Evaluationsergebnis des Konfigurationsprinzips

Im Vergleich zum oben beschriebenen Konstruktionsprinzip, verwendet das Konfigurationsprinzip hauptsächlich eine Oberfläche in der Einstellungen via Steuerelemente vorgenommen werden. Diese werden durch Formulare bereitgestellt, wie in Abbildung 5.7 verdeutlicht. Verschachteln von Triggern geschieht durch das Hinzufügen eines neuen Triggers zur jeweiligen Konversation. Basierend auf diesen Einstellungen wird ein Element im Zeitstrahl erzeugt, welches darstellt, wann eine Konversation gestartet wird, die Anzahl der Wiederholungen, Dauer sowie die Abhängigkeiten zu anderen Konversationen aufzeigt.

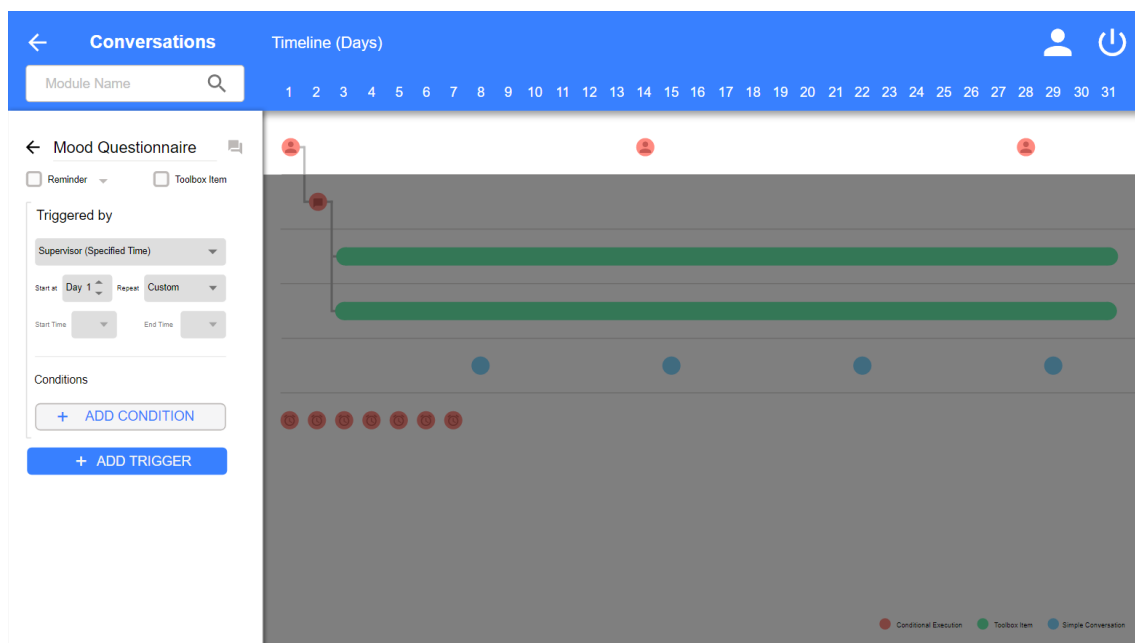


Figure 5.7: Das Konfigurationsprinzip welches im TherapyBuilder zum Einsatz kam. Der zeitliche Ablauf der Konversationen wird in einem Zahlenstrahl abgebildet.

Nachfolgend werden die erhobenen Daten beschrieben, die bezüglich des Konfigurationsprinzips erhoben wurden. Zunächst werden die Ergebnisse des Zwischenfragebogens, anschließend die Ergebnisse der Abschlussfragerunde dargestellt.

5.2.3.1 Zwischenfragebogen

Im Falle des Konfigurationsprinzips zeigte sich, dass die Probanden die Darstellung der Trigger als zumeist verständlich empfanden mit leichter Tendenz zu voll und ganz verständlich. Die Freitext-Aussagen unterstützen diese Angaben. Fünfundsiebzig Prozent der Probanden gaben an, dass ihnen die zeitliche Übersicht gut gefiel. Allerdings war hier nicht alles direkt verständlich. So fehlten knapp achtunddreißig Prozent eine Erklärung der Farben und Symbole die zum Einsatz kamen.

Die Einstellungsmöglichkeiten der Trigger empfanden die Probanden im Konfigurationsprinzip zumeist verständlich mit leichter Tendenz zu voll und ganz verständlich. Ein Proband beschrieb, dass die Umsetzung des Konfigurationsprinzips viele Einstellungsmöglichkeiten bietet, ohne mit diesen zu erschlagen. Drei Probanden gaben an, dass die Einstellungen der Trigger zunächst irritierten.

Innerhalb der zeitlichen Ansicht wurden Verzweigungen zwischen Konversationen mit Hilfe von Linien dargestellt. Die Linien führten von einer Konversation zur nächsten. Diese Darstellung empfanden die Probanden zu fünfzig Prozent als voll und ganz verständlich. Die restlichen fünfzig Prozent gaben an, dass sie diese zumeist verständlich empfanden. Dies lässt sich auch mit den Freitext-Aussagen über die Übersichtlichkeit des Systems in Verbindung bringen. Keiner der Probanden ging allerdings näher auf die Verzweigungen zwischen Konversationen ein.

Das Konfigurationsprinzip stellt in der zeitlichen Übersicht alle Konversationen in Form einer Liste dar. Die Probanden bewerteten diese Form der Auflistung anhand ihrer Übersichtlichkeit. Im Schnitt wurde diese als voll und ganz verständlich bewertet. Auch hier wurde im Freitext nicht weiter darauf eingegangen. Alle Probanden merkten in dieser allerdings an, dass die Gesamtdarstellung der Trigger übersichtlich ist.

Die zeitliche Darstellung der Konversationen wurde von den Probanden mehrheitlich, zu fünfundsiebzig Prozent, mit "Sehr gut" bewertet. Auch innerhalb der Freitexte äußerten sich die Hälfte der Probanden explizit zur zeitlichen Darstellung der Konversationsabläufe. Über sechzig Prozent der Probanden merkten diese als positiven Punkt an.

Eine Aufgabe konfrontierte die Probanden mit der Konfiguration eines Triggers. Hier gaben die Probanden an, dass sie diese im Schnitt als gut verständlich empfanden mit leichter Tendenz zu eher gut verständlich. Innerhalb der Freitext-Aussagen wurden diesbezüglich mehrere Kritikpunkte geäußert. So gaben knapp achtunddreißig Prozent der Probanden an, dass die Konfiguration nicht ganz klar verständlich ist.

Die Abhängigkeiten zwischen Konversationen ließen sich, laut den Probandenaussagen, im Schnitt gut nachvollziehen. Die Hälfte der Probanden gab an, dass diese sehr gut verständlich seien. Die andere Hälfte empfand die Darstellung als gut verständlich. Bezüglich dieser Abhängigkeiten wurde in einer Freitext-Aussage angegeben, dass der Therapieverlauf und die logischen Verknüpfungen als positiv empfunden wurde.

Im Gesamten wurde die Übersichtlichkeit der Therapie innerhalb des Konfigurationsprinzips als gut bewertet. Wobei sich hier eine leichte Tendenz zu sehr gut andeutet. Dies lässt sich auch aus den Freitext-Aussagen der Probanden ableiten. Hundert Prozent der Probanden gaben an, dass die Darstellung der Therapie in

Form einer Timeline übersichtlich ist und ihnen gut gefallen hat. Außerdem lässt sich der gesamte Therapieverlauf gut ableiten.

5.2.3.2 Abschlussfragerunde

Insgesamt nannten die Probanden siebenundfünfzig Punkte zum Konfigurationsprinzip. Etwas mehr als die Hälfte der Punkte betreffen die Frage, was die Probanden als besonders hilfreich empfanden. Siebzehn Prozent der Aussagen wurden von den Probanden auf die Nachfrage, was ihnen weniger oder nicht hilfreich erschien, getätigt. Auf die Frage, was ihnen gut gefallen habe, gaben die Probanden zehn Punkte an. Dies macht ebenfalls siebzehn Prozent der Aussagen aus. Die restlichen fünfzehn Prozent der angesprochenen Punkte bezogen sich auf die Bitte zu erläutern, was sie an der Umsetzung vermisst haben.

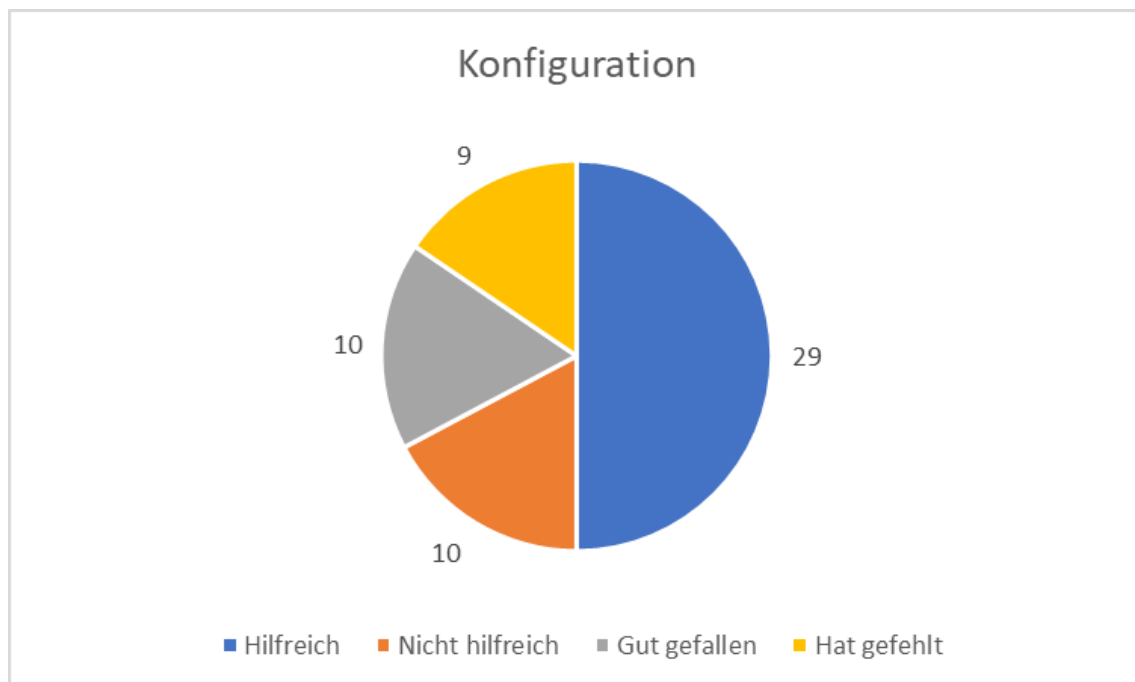


Figure 5.8: Anteile der Aussagen, die Probanden in der abschließenden Fragerunde bezüglich des Konfigurationsprinzip äußerten.

Hilfreich

Die Hälfte der Probanden empfanden besonders die zeitliche Darstellung als hilfreich. Ein Proband beschrieb, dass das Zusammenbringen der Einstellungen und des zeitlichen Ablaufs der Übersicht beiträgt. Ein weiterer ging darauf ein, dass der Zeitstrahl gut interpretierbar ist. Auch da dieser konsistent nach rechts fortlaufend ist. Knapp achtunddreißig Prozent der Probanden äußerten auch, dass die Darstellung generell als übersichtlich empfunden wurde. Weitere Aussagen bekräftigten diese Äußerung. So wurde das System generell als benutzerfreundlich eingestuft. Unter anderem wurde dies durch die Anlehnung an das bekannte Material Design von Google begründet. Auch wurde angemerkt, dass wichtige Informationen und Funktionen im Vordergrund stehen und auch auf die Funktionen reduziert wurde, die für einen entsprechenden Chatbot benötigt werden. Des weiteren wurden die zeitlichen Abhängigkeiten als gut einsehbar empfunden. Hierzu gab es zwei Aussagen die

dies hervorhoben. Zwei Anmerkungen bezogen sich auf die farbliche Kodierung der Trigger-Arten. Die Unterscheidung dieser innerhalb der zeitlichen Darstellung wurde positiv empfunden. Auch die Auflistung der Konversationen innerhalb der Darstellung wurde positiv angemerkt. Die Suchfunktion erleichterte das Finden einzelner Konversationen. Dies äußerten ebenfalls zwei Probanden.

Nicht hilfreich

Zwei Probanden konnten keine Aussage darüber treffen, was sie als nicht hilfreich empfanden. Vier weitere Probanden hingegen gaben an, dass die Legende, die in der Darstellung der Umsetzung vorfanden, eher irritierend wahrnahmen. Hier fehlte ihnen eine ausführliche Erklärung der farblichen Kodierung. Außerdem wurden die Icons, die in der zeitlichen Übersicht auftauchten, in der Legende vermisst. Ein weiterer Proband wünschte sich die Möglichkeit, die Konversationen innerhalb der zeitlichen Darstellung klickbar zu gestalten, um daraufhin beispielsweise die Trigger-Einstellungen der entsprechenden Konversation zu öffnen. Des weiteren irritierte einen Probanden die Aufteilung zwischen den Abhängigen Konversationen.

Gut Gefallen

Auf die Frage, was den Probanden an der Umsetzung besonders gut gefallen habe, konnte ein Proband keine Aussage treffen. Siebenunddreißig Prozent der Probanden hingegen gaben an, dass ihnen die zeitliche Darstellung der Konversationen besonders gut gefiel. Ein Proband merkte dabei an, dass auf diese Weise die Belastung der Therapie-Teilnehmer auf einen Blick einsehbar ist. Auch wurden von weiteren siebenunddreißig Prozent angegeben, dass die Konversation und Trigger gut ineinander greifen. Gefühlt müssen weniger Einstellungsschritte vorgenommen werden und der Fluss dieser wirkt klarer und konsistenter.

Gefehlt

Drei Probanden konnten keine Aussage darüber treffen, was sie an dieser Form der Umsetzung vermisst haben. Fünfundfünfzig Prozent der genannten Punkte gingen auf fehlende Hilfestellungen ein. Zum einen wünschen sich die Probanden Anleitungen beziehungsweise Tutorials zur Einführung. Zum anderen vermissten sie Tooltips, die Informationen zu verschiedenen Funktionen und Elementen offenlegen. Desweiteren wünschen sie sich eine Funktion hinter den einzelnen Elementen innerhalb der Zeitdarstellung. Zwei Probanden beschrieben, dass ihnen eine hinterlegte Funktion fehlt, die durch das Anklicken eines solchen Elements ausgelöst wird. Gewünscht wurde hier das Öffnen der Einstellungsmöglichkeiten oder Anzeigen von zugehörigen Informationen der Trigger-Einstellungen. Zusätzlich wünschten sich zwei weitere Probanden eine ausführlichere Legende die mehr Informationen über die Farben und Symbole bietet.

5.2.4 Evaluationsergebnis der Sprünge

Zunächst werden die zugehörigen Daten der Methode, die im *TherapyBuilder* zum Einsatz kam, untersucht. Wie in Abbildung 5.9 zu erkennen ist, wird der Konversationsverlauf, ähnlich eines herkömmlichen Chatverlaufs bekannter Technologien, versetzt dargestellt.

Nachfolgend werden die erhobenen Daten beschrieben, die bezüglich der betrachteten Sprung-Methodik erhoben wurden. Zunächst werden die Ergebnisse des Zwischenfragebogens, anschließend die Ergebnisse der Abschlussfragerunde dargestellt.

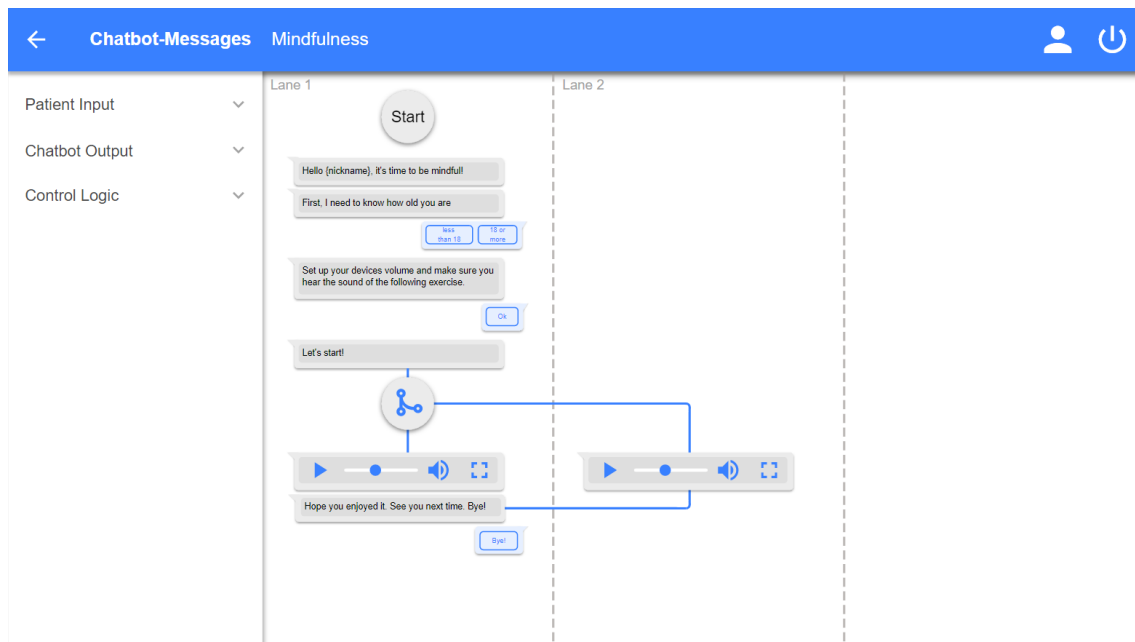


Figure 5.9: Der Prototyp *TherapyBuilder* stellt alternative Gesprächsverläufe als Sprünge dar. Diese werden mit einem runden Element und einem entsprechenden Icon versinnbildlicht. Anhand der hinterlegten Bedingungen wird im Gesprächsverlauf entschieden, welchen Gesprächsverlauf dem Nutzern dargeboten wird. Dabei verweist der Sprung auf verschiedene Lanes die den entsprechenden Verlauf beinhalten.

5.2.4.1 Zwischenfragebogen

Die Ausgaben des Chatbots werden in einer grauen Sprechblase abgebildet. Die Sprechblase ist nach links orientiert ausgerichtet. Die Eingabeformate des Anwenders werden in einer blauen Sprechblase dargestellt. Diese sind nach rechts orientiert. Der Gesprächsverlauf wird in sogenannten *Lanes* dargestellt. Zunächst wird dieser innerhalb einer *Lane* angelegt. Wird ein alternativer Gesprächsverlauf dargeboten, so wird dies durch eine Condition, in Form eines runden Elements, angedeutet. Dieses runde Element kann entsprechend der Bedingung eingestellt werden und bestimmt, in welcher *Lane* der alternative Gesprächsverlauf weitergeführt wird.

Hinsichtlich der Darstellung der Konversationen beurteilten die Probanden diese als voll und ganz verständlich. Dies lässt sich auch in den Freitexten der Probanden wiederfinden. Knapp achtundachtzig Prozent der Aussagen äußern sich positiv über die Darstellung der Konversationen. So gefällt im allgemeinen die zeitliche Abfolge, die Gestaltung wie auch die Übersichtlichkeit.

Die Einstellungsmöglichkeiten der Konversationen empfanden die Probanden im Schnitt als voll und ganz verständlich. Sie tendierten leicht zu zumeist verständlich. Ein Proband äußerte sich auch positiv über die Möglichkeit, die Konversation in dem dargestellten Ablauf zu bearbeiten. Ein weiterer merkte die vielen Einstellungsmöglichkeiten an, die dennoch nicht visuell erschlagen.

Bezüglich des Konversationsverlaufs und dessen Übersichtlichkeit äußerten die Probanden, dass diese im Schnitt als sehr gut empfunden wird. Dabei gibt es eine sehr leichte Tendenz zu *als gut empfunden*. Die Freitext-Aussagen bekräftigen dies. Hier

wird vermehrt auf die Übersichtlichkeit eingegangen. Die Hälfte der Probanden-Aussagen gaben dies unter den Punkten an, die ihnen am System am besten gefallen haben. Die Hälfte der Probanden gaben unter diese Punkt allgemein an, dass ihnen die Darstellung der Konversationen gefallen hat.

Antwortoptionen eines Konversationsverlaufs wurden im Allgemeinen als Übersichtlich wahrgenommen. Im Schnitt wurde diese als sehr gut bewertet. Keiner der Probanden ging innerhalb der Freitext-Angaben weiter darauf ein.

Verzweigungen innerhalb eines Konversationsverlaufs wurden ebenfalls im Schnitt als sehr gut verständlich empfunden. Es ließ sich hier eine leichte Tendenz zur Einschätzung *gut verständlich* erkennen. Ein Proband schrieb, dass die Konditionen Sinn ergeben. Eine weitere Anmerkung weißte allerdings auf die Befürchtung hin, dass die Lane-Anordnung, die bei einer Verzweigung entsteht, bei mehr als drei Verzweigungen kompliziert werden könnte. Außerdem konnte ein Proband aus der Grafik nicht genau ableiten, welche Bedingungen und Entscheidungen zusammenhängen.

Die Werkzeugpalette zur Erstellung des Konversationsverlaufs wurde im Schnitt als sehr Übersichtlich, mit einer Tendenz zu gut Übersichtlich, wahrgenommen. Hier wurde von einem Probanden angemerkt, dass viele Einstellungsmöglichkeiten angeboten werden, ohne mit diesen visuell zu erschlagen. Auch die Aussage, dass die Konditionen Sinn ergeben, bekräftigen das Ergebnis der Fragebogen-Auswertung.

5.2.4.2 Abschlussfragerunde

Innerhalb der Abschlussfragerunde äußerten die Probanden insgesamt 41 Punkte über die Verwendung und Darstellung von Sprüngen innerhalb eines Konversationsverlaufs. Neununddreißig Prozent der genannten Punkte beziehen sich auf die Nachfrage, was die Probanden als besonders Hilfreich empfanden. Knapp fünfzehn Prozent der Punkte nannten die Probanden auf die Frage, welche Eigenschaften sie als nicht hilfreich erlebten. Vierundzwanzig Prozent der angegebenen Punkte ordnen sich der Aufgabe zu, Eigenschaften zu nennen, die den Probanden gut gefallen haben. Die restlichen zweiundzwanzig Prozent beziehen sich auf die Eigenschaften, die von den Probanden bei diesem Konzept vermisst haben.

Hilfreich

Siebenunddreißig Prozent der Aussagen nannten die gute Sichtbarkeit die in der Darstellung der Sprünge geboten wird. So ist, nach Probandenaussagen, auf einen Blick sichtbar wo und wann der Sprung stattfindet. Fünfundzwanzig Prozent sagen aus, dass der Gesprächsverlauf klarer strukturiert ist. Neben diesen Äußerungen wurden noch weitere Punkte geäußert. Die Bedeutung des Konzepts und dessen Darstellung ist offensichtlicher, die Einteilung in Lanes geben dem Gesprächsverlauf Struktur und die Darstellung der Konversation ist klar und verständlich dank der Verwendung eines gewohnten Formats. Diese Äußerungen machen je dreizehn Prozent aller getroffenen Aussagen zur Frage, was als Hilfreich empfunden wurde, aus.

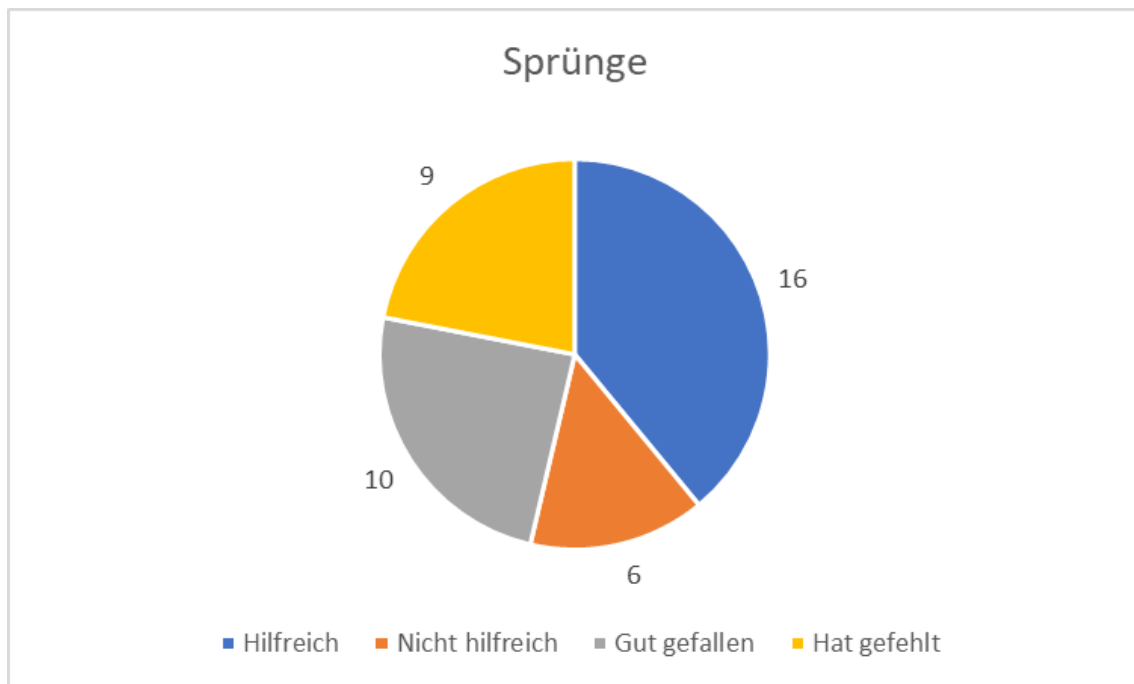


Figure 5.10: Anteile der Aussagen, die Probanden in der abschließenden Fragerunde bezüglich der Verwendung von Sprüngen äußerten.

Nicht hilfreich

Die Hälfte der Probanden konnten auf die Frage, welche Eigenschaften des Konzepts sie als nicht hilfreich einstufen, keine Aussage treffen. Zur Darstellung des Bauelements, welches zur Konfiguration der Sprünge dient, wurden dreiunddreißig Prozent der Aussagen getroffen. Hier wurde die Befürchtung geäußert, dass bei steigender Komplexität des Konversationsverlaufs, die Übersicht verloren geht. Weitere dreiunddreißig Prozent sprachen die Einstellung des Elements an. So benötigt es für den Umgang damit erst ein Gefühl. Zwei weitere Punkte sprechen einmal das Wording und den Rücksprung zur ersten Lane an. Beides wurde als irritierend bezeichnet.

Gut Gefallen

Auf die Frage hin, welche Eigenschaften des Konzepts ihnen besonders gut gefallen hat, konnten drei Probanden keine Antwort finden. Dreißig Prozent der Äußerungen sagen aus, dass die Lanes besonders gut gefallen haben. Weitere dreißig Prozent beziehen sich auf die Sprünge. Diese wurden als klar verständlich wahrgenommen. Zwanzig Prozent nennen die zeitliche Anordnung der Konversationselemente. Ein weiterer Punkt bezieht sich auf den Zustand der Werkzeugpalette, sobald die Konversation-Ansicht aufgerufen wird. Auch nannte ein Proband die Einstellungsmöglichkeiten des Sprung-Elements.

Gefehlt

Vier Probanden sagten aus, sie hatten nicht den Eindruck, dass sie an der Umsetzung des Konzepts etwas vermisst haben. Die andere Hälfte hingegen äußerte sich zu sechs verschiedenen Punkten. So geben dreiunddreißig Prozent der Aussagen an,

dass Anleitungen, beispielsweise in Form von Tooltips, vermisst wurden. Weitere zweiundzwanzig Prozent äußerten sich zur Darstellung des Rücksprungs. Hier wünschten sich zwei Probanden eine andere Darstellungsform. Ein Proband gab an, dass dieser sich einen Entwicklermodus für Power-User wünschen würde. Weitere Einzelnennungen beziehen sich auf eine bessere farbliche Unterscheidung der Elemente, mehr Bearbeitungs- und Gestaltungsfreiraum und der fehlenden Vorstellung, wie eine weitaus komplexere Konversation aussehen könnte.

5.2.5 Evaluationsergebnis der Sichtbarkeitsregeln

Die Sichtbarkeitsregeln unterscheiden sich maßgeblich von dem Konzept der Sprünge, die zuvor betrachtet wurden. Die Sichtbarkeit eines Elements, welches einen Teil einer Konversation darstellt, wird anhand eines Icons, in Form eines Auges, angedeutet. Die Einstellungsmöglichkeit der Sichtbarkeit erscheint, sobald der Nutzer den Mauszeiger über eines der Elemente bewegt. Anschließend kann, durch ein Klick auf das Auge, die Einstellung der Sichtbarkeitsregel vorgenommen werden. Hier wird entschieden, für welche Gruppe das entsprechende Element im Gesprächsverlauf erscheint. Diese Einstellung wird anhand einer Regel festgelegt. Diese Regel prüft ein oder mehrere Variablen ab. Wurde eine solche Regel einem Element hinterlegt, so erscheint an diesem das Augensymbol dauerhaft, wie in Abbildung 5.11 zu sehen ist. Darüber hinaus werden die Dialoge des Konversationsverlaufs anhand von Forms zusammengesetzt. Diese beinhalten entweder nur einen Chatbot-Output oder Chatbot-Output und Input des Nutzers.

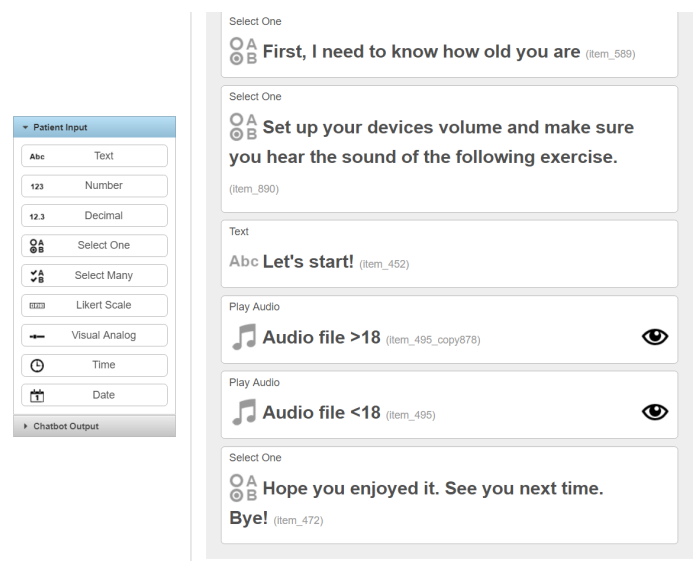


Figure 5.11: Anteile der Aussagen, die Probanden in der abschließenden Fragerunde bezüglich der Sichtbarkeit äußerten.

Nachfolgend werden die erhobenen Daten beschrieben, die bezüglich der betrachteten Sichtbarkeitsregeln erhoben wurden. Zunächst werden die Ergebnisse des Zwischenfragebogens, anschließend die Ergebnisse der Abschlussfragerunde dargestellt.

5.2.5.1 Zwischenfragebogen

Dieses Konzept wurde ebenfalls von den Probanden bewertet. Aus der Bewertung lassen sich folgende Aussagen treffen.

Auf Basis der Sichtbarkeitsregel und dem Design des Konversationsverlaufs wurde die Darstellung der Konversationen generell als zumeist verständlich bewertet. Es lässt sich eine leichte Tendenz erkennen, die angibt, dass die Darstellung zum Teil verständlich ist. Die Probandenaussagen der Freitexte untermauern die Bewertung. Es wurden bezüglich der Darstellung keine Punkte genannt, die den Probanden besonders positiv hervorstach. Hingegen wurden mehrere Aussagen getroffen, welche die Darstellung der Konversationen bemängeln. Etwas mehr als sechzig Prozent der Nutzer haben sich diesbezüglich negativ geäußert.

Die Einstellungsmöglichkeiten der Konversationen wurde von den Probanden ebenfalls als zumeist verständlich, mit leichter Tendenz zu zum Teil verständlich, wahrgenommen. Hier wurde in knapp achtunddreißig Prozent der Aussagen die Vielfalt der Einstellungsmöglichkeiten positiv hervorgehoben. Auch die Kategorisierung der Einstellungsmöglichkeiten wurde einmal positiv erwähnt. Hingegen wurde ebenfalls in achtunddreißig Prozent der Aussagen die Unterscheidbarkeit zwischen Chatbot-Output und Patient-Input Elementen, innerhalb des Werkzeugkastens, bemängelt. Diese unterscheiden sich kaum.

Als gut, mit starker Tendenz zu eher gut, wurde im Schnitt die Übersichtlichkeit des Konversationsverlaufs bewertet. Vier der Freitextaussagen bemängeln die Übersicht der Konversationen. Zum einen sei der zeitliche sowie der generelle Verlauf schwer nachvollziehbar.

Die Übersichtlichkeit der Antwortoptionen innerhalb eines Konversationsverlauf wurden von den Probanden im Schnitt als gut empfunden. Die durchschnittliche Bewertung weist dabei eine starke Tendenz zu *eher gut* auf. Dies lässt sich auch in den schriftlichen Aussagen der Probanden wiederfinden. Vier Aussagen äußern sich negativ zur Darstellung des Verlaufs. Keine Aussage geht speziell auf die Antwortoptionen ein.

Als eher gut bewerteten die Probanden im Schnitt die Verständlichkeit der Verzweigungen innerhalb einer Konversation. Hierzu passen die Freitext-Aussagen der Probanden, die angaben, dass die Übersicht des zeitlichen Verlaufs fehle und somit für diese Probanden eher schwer nachvollziehbar ist. Diese Aussage trafen fünfzig Prozent. Ein Proband wies außerdem darauf hin, dass ihm unklar ist, woher die Variable stammt, die für die Verzweigung überprüft wird.

Im Schnitt bewerteten die Probanden die Übersichtlichkeit der Werkzeugpalette zur Erstellung des Konversationsverlaufs als gut. Auch hier zeigte sich eine starke Tendenz zur schlechteren Bewertung. Hier merkte ein Probanden an, dass der Zustand der Werkzeugpalette beim Öffnen des Konversationsreiters, hinderlich ist. Die Einstellungsmöglichkeiten des Chatbot-Outputs sind durch diesen leicht zu übersehen.

5.2.5.2 Abschlussfragerunde

Insgesamt wurden einunddreißig Aussagen zur Umsetzung von Sichtbarkeitsregeln genannt. Neunzehn Prozent beziehen sich auf die Erläuterungen der Probanden, was sie als besonders Hilfreich wahrgenommen haben. Einundfünfzig Prozent gingen auf die Frage *Was haben Sie als weniger oder gar nicht hilfreich empfunden?* ein. Auf die Nachfrage, was an diesem Konzept besonders gut gefallen hat, konnte kein Proband eine Angabe äußern. Neunundzwanzig Prozent der Aussagen hingegen, erläuterten welche Eigenschaften an diesem Konzept vermisst wurden.

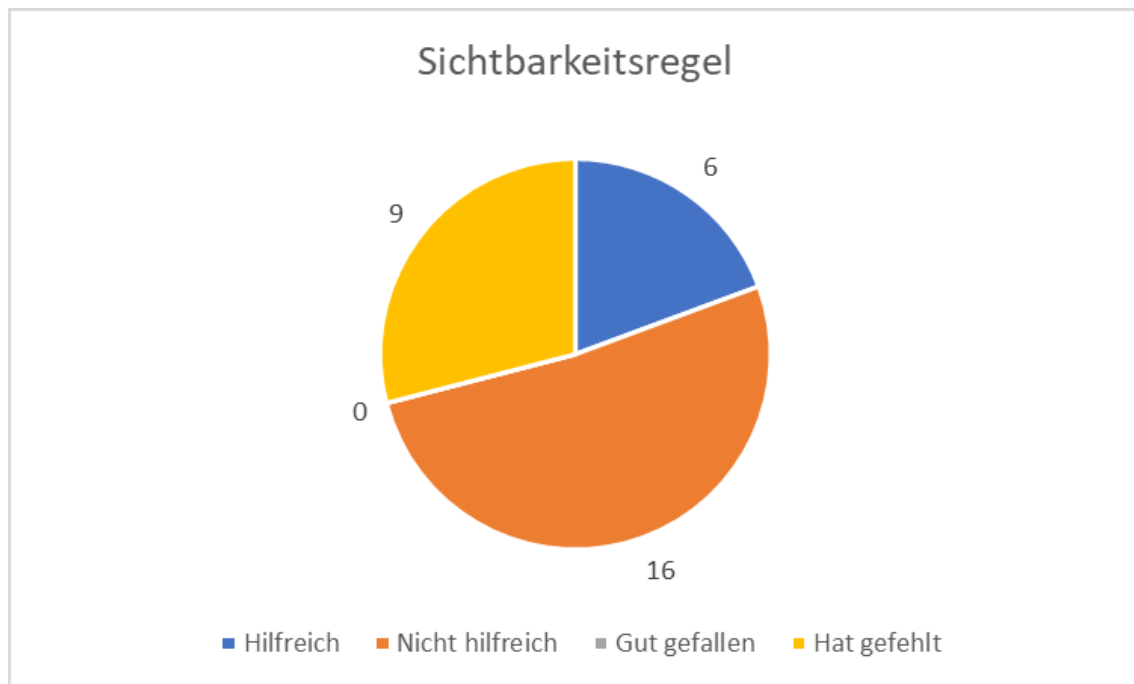


Figure 5.12: Anteile der Aussagen, die Probanden in der abschließenden Fragerunde bezüglich der Sichtbarkeitsregeln äußerten.

Hilfreich

Die Hälfte der Probanden konnten keine Eigenschaften finden, die sie als besonders Hilfreich wahrgenommen haben. Zwei Probanden äußerten sich positiv über die *Drag and Drop*-Funktion der Form-Elemente zur Erstellung des Konversationsverlaufs. Der Umgang mit dem Auge fiel zwei Probanden leicht, da sie eine ähnliche Funktionsweise bereits durch andere Programmen, wie *REDCap*, kennengelernt haben. Zum Auge wurde ebenfalls genannt, dass daraus der Kontext *Irgendetwas sehen* klar hervorgeht. Ein Proband empfand das Bearbeiten eines Form-Elements durch Doppelklick, als besonders Hilfreich.

Nicht hilfreich

Als nicht hilfreich wurde der hohe Kognitive Aufwand angegeben, der mit der Darstellung des Auges einhergeht. Einunddreißig Prozent der Aussagen bezogen sich auf diesen und nannten als Gründe die Unübersichtlichkeit, sowie die Notwendigkeit die Regeln und Abfolge im Gedächtnis behalten zu müssen. Weitere fünfzig Prozent der Aussagen gaben an, dass die Augen-Metapher in der verwendeten Form nicht sehr zugänglich ist. Es geht unter, wird leicht übersehen oder vergessen, das gewählte Icon in Form eines Auges ist eher irritierend und die Funktion wird erst klar, sobald es angeklickt wurde. Weiter Punkte die außerdem einzeln genannt wurden, gingen auf die fehlende Bedienungsanleitung, das leicht zu übersehende Löschen-Symbol innerhalb der Konfiguration der Sichtbarkeitsregel, sowie die generell als lieblos und wenig intuitiv empfundene Gestaltung des Konzepts ein.

Gut Gefallen

Wie bereits beschrieben, konnte kein Proband, auf die Bitte zu erläutern was diesen besonders gut gefallen hat, eine Aussage tätigen.

Gefehlt

Folgende Eigenschaften haben die Probanden, laut Aussage, an diesem Konzept vermisst: eine Bedienungsanleitung, eine bessere Übersicht über den Konversationsverlauf, sowie eine Übersicht der vorhandenen Variablen. Knapp Sechsfünftzig Prozent der Aussagen äußerten den Wunsch nach einer Bedienungsanleitung. Ungefähr Dreiunddreißig Prozent gingen auf die fehlende Übersicht ein. Ein Proband wünschte sich die Variablenübersicht. Drei Probanden konnten nicht Erläutern, welche Eigenschaften sie vermisst haben.

6. Ergebnisdiskussion

6.1 Zusammenfassung

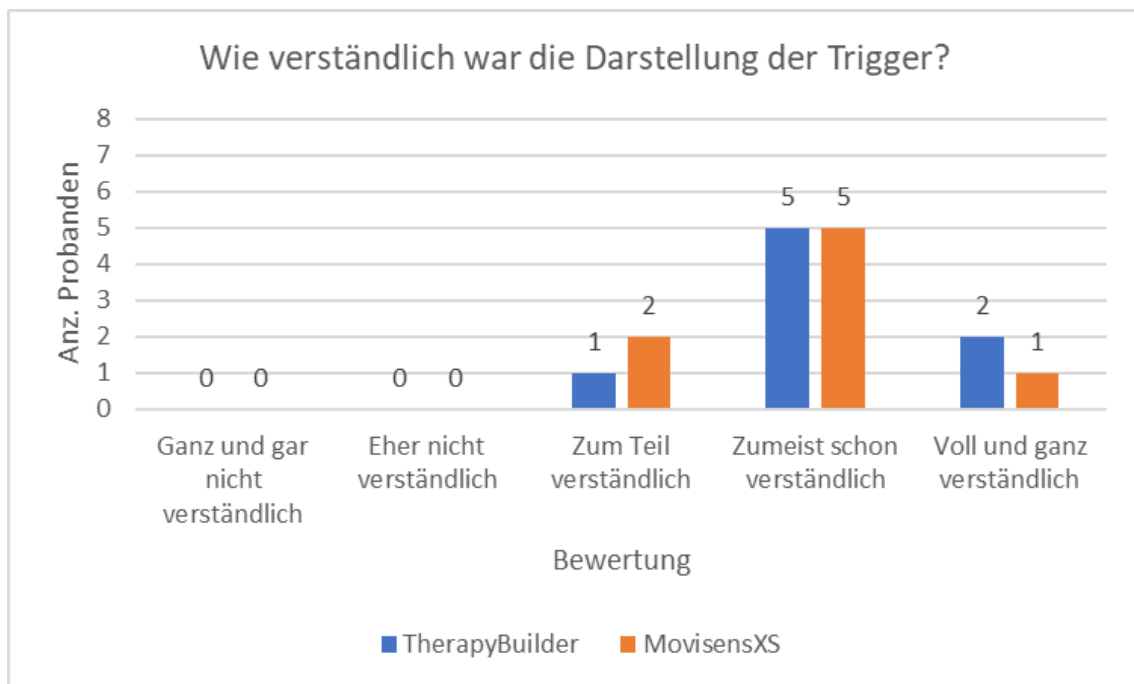
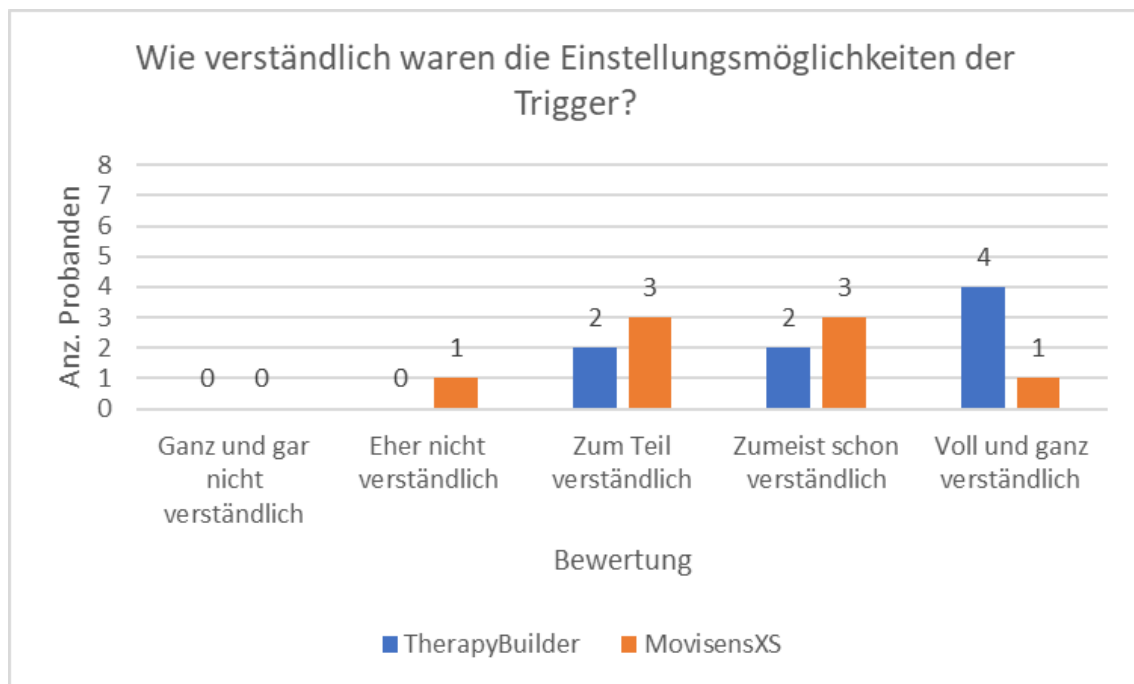
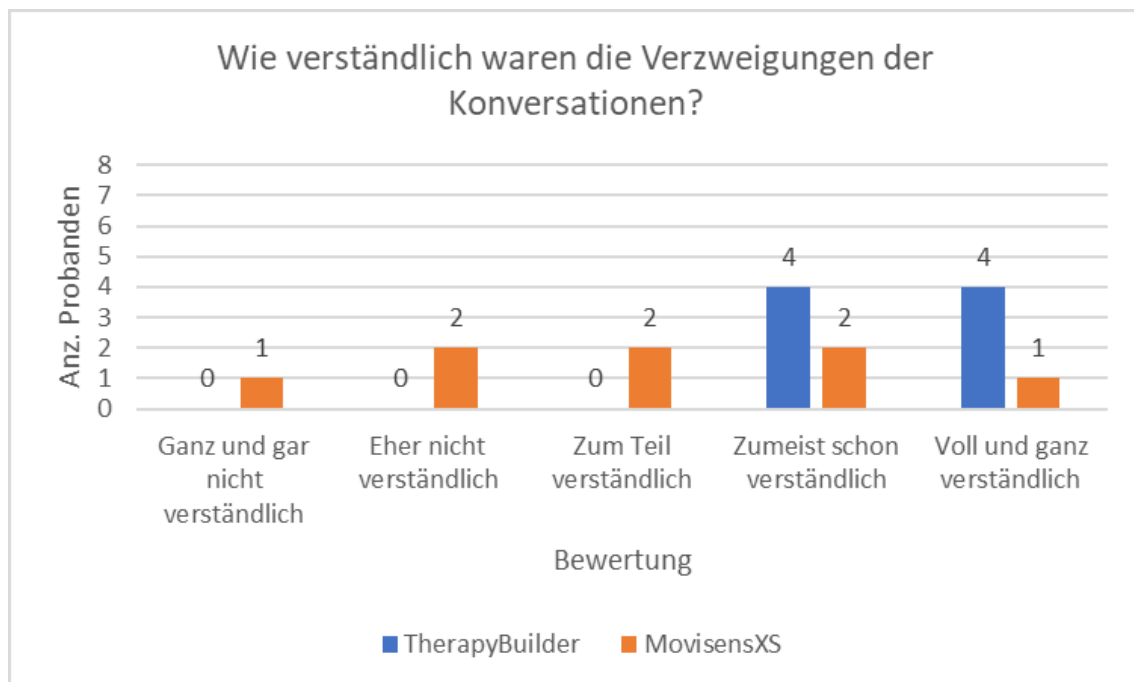
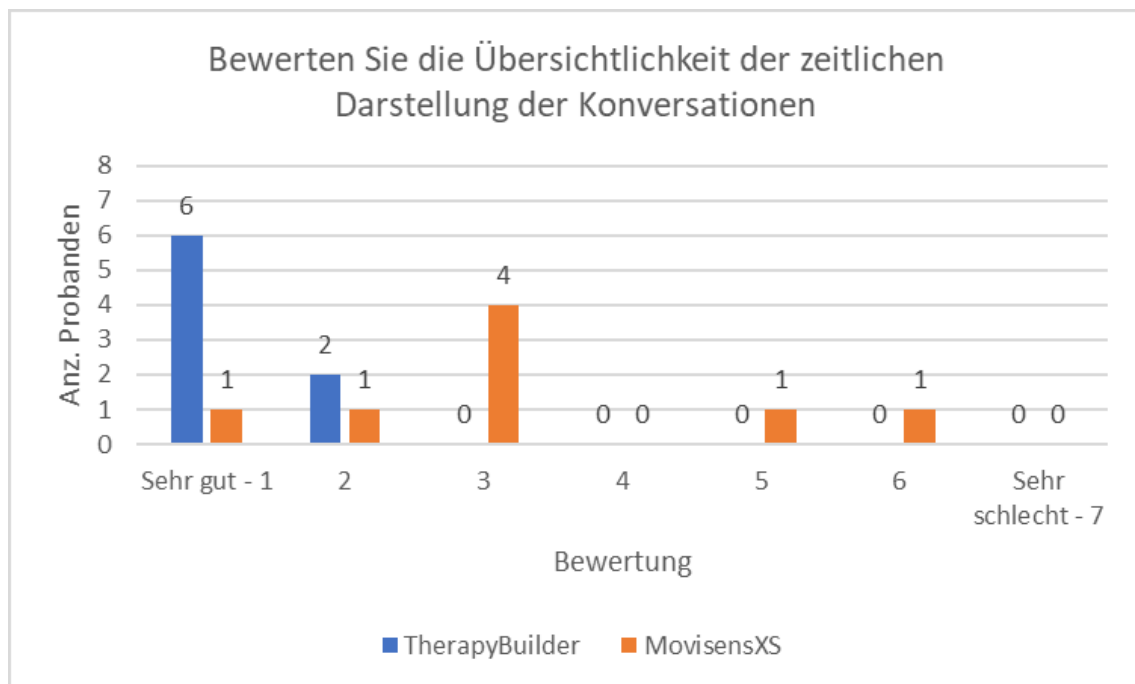
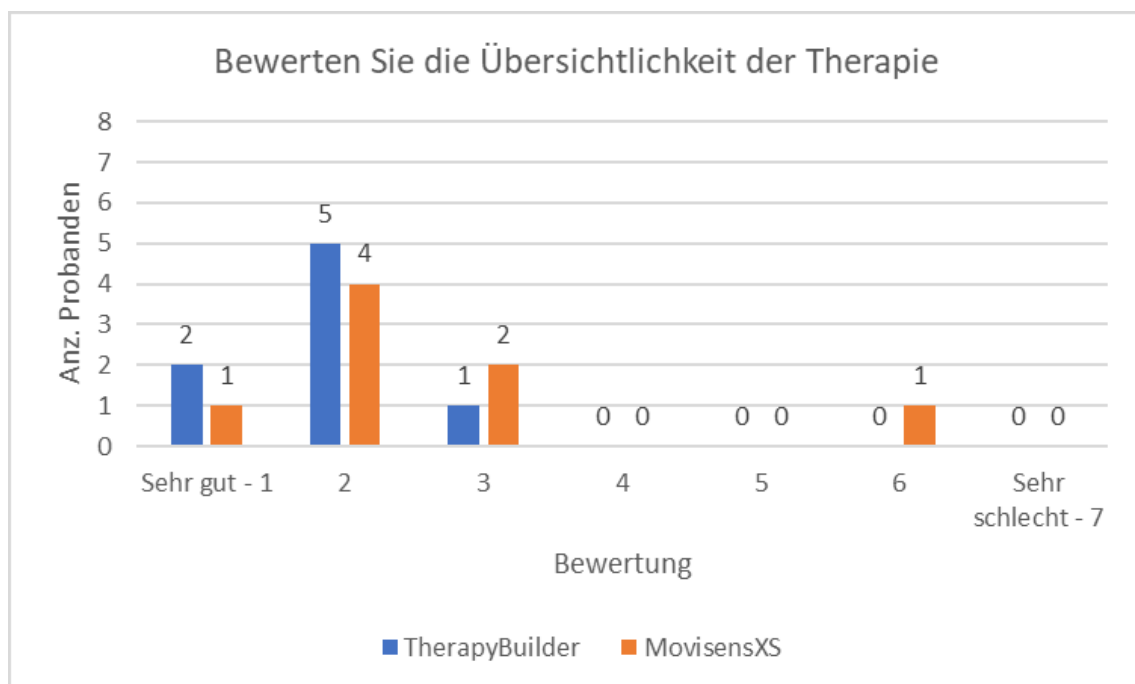
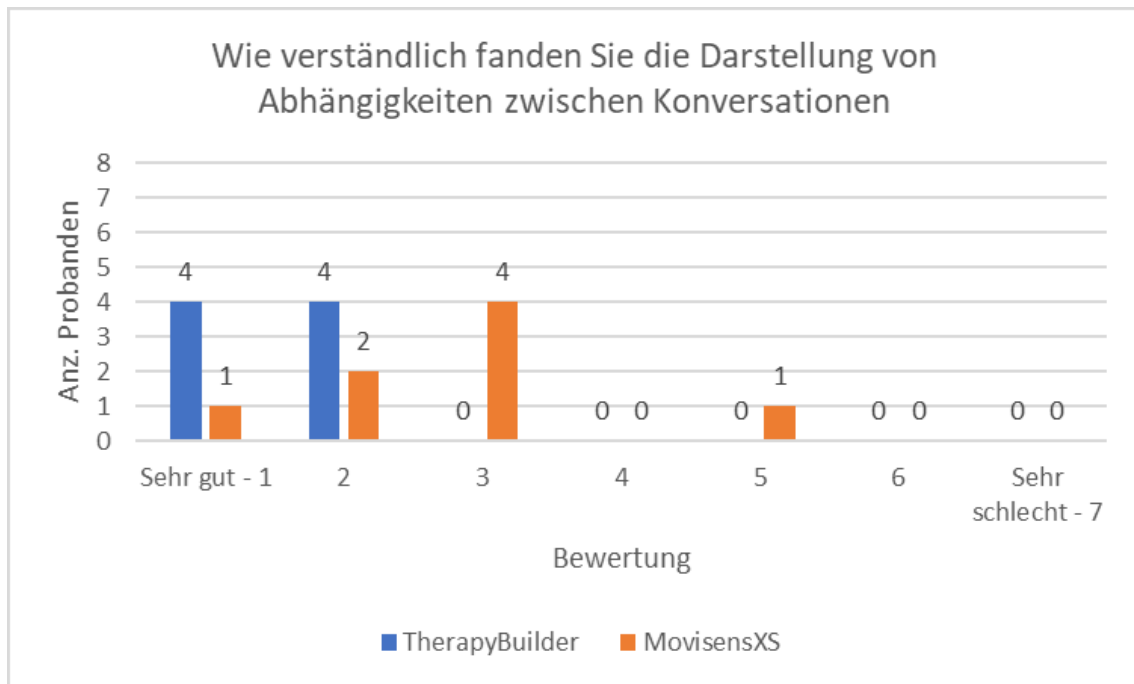
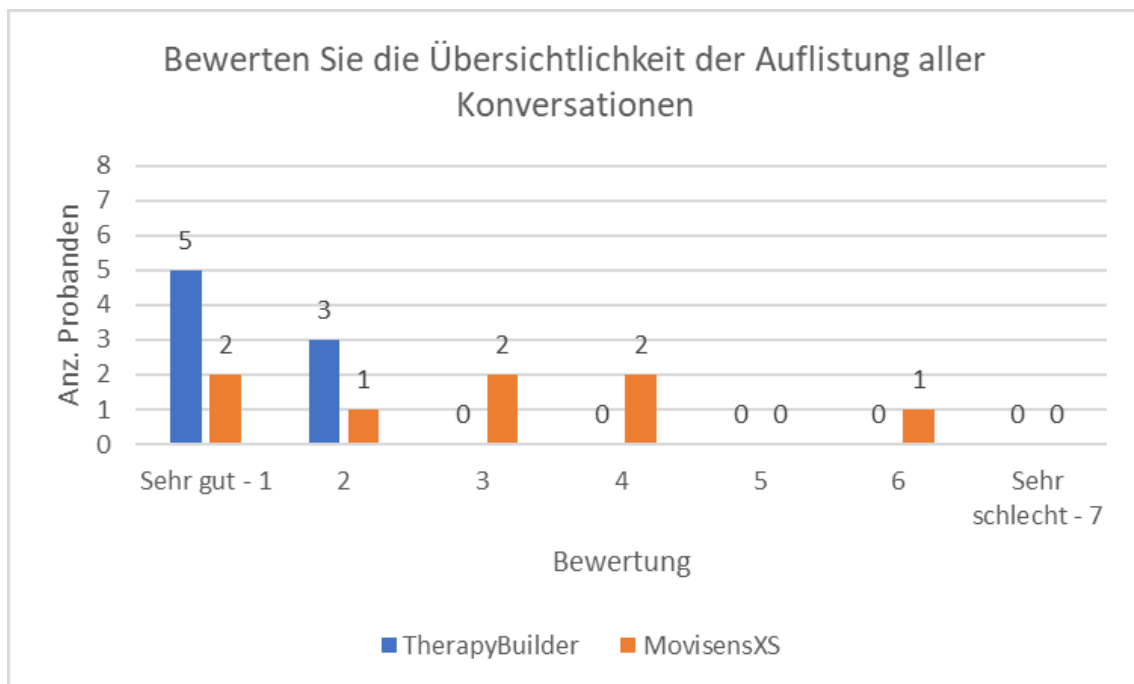


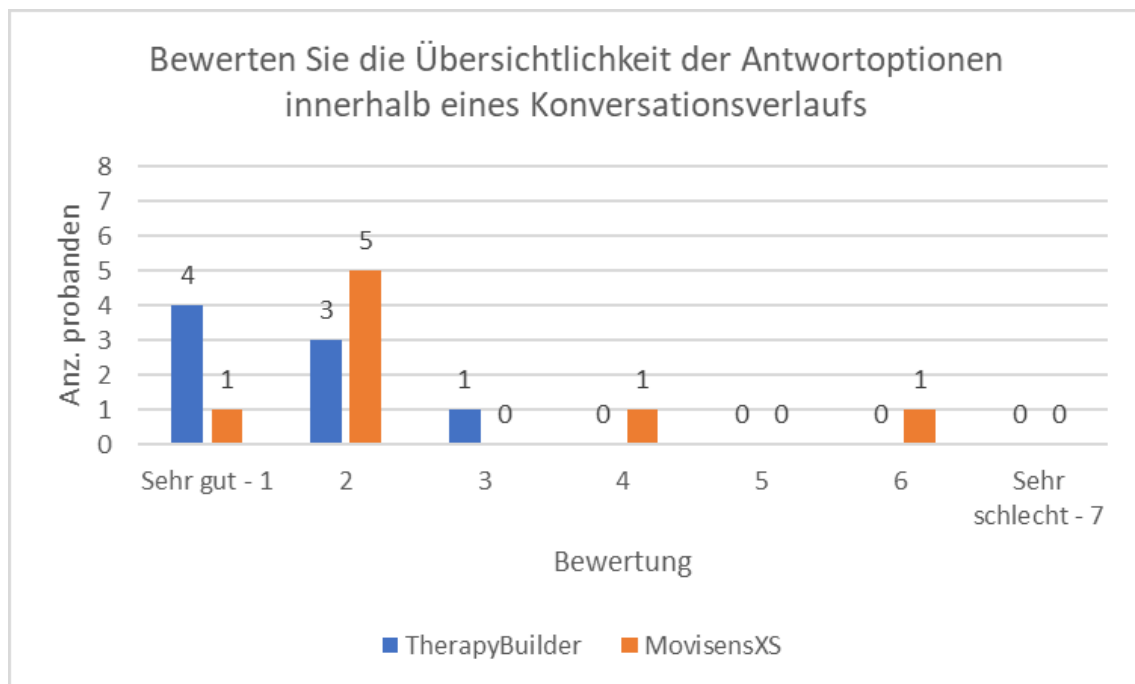
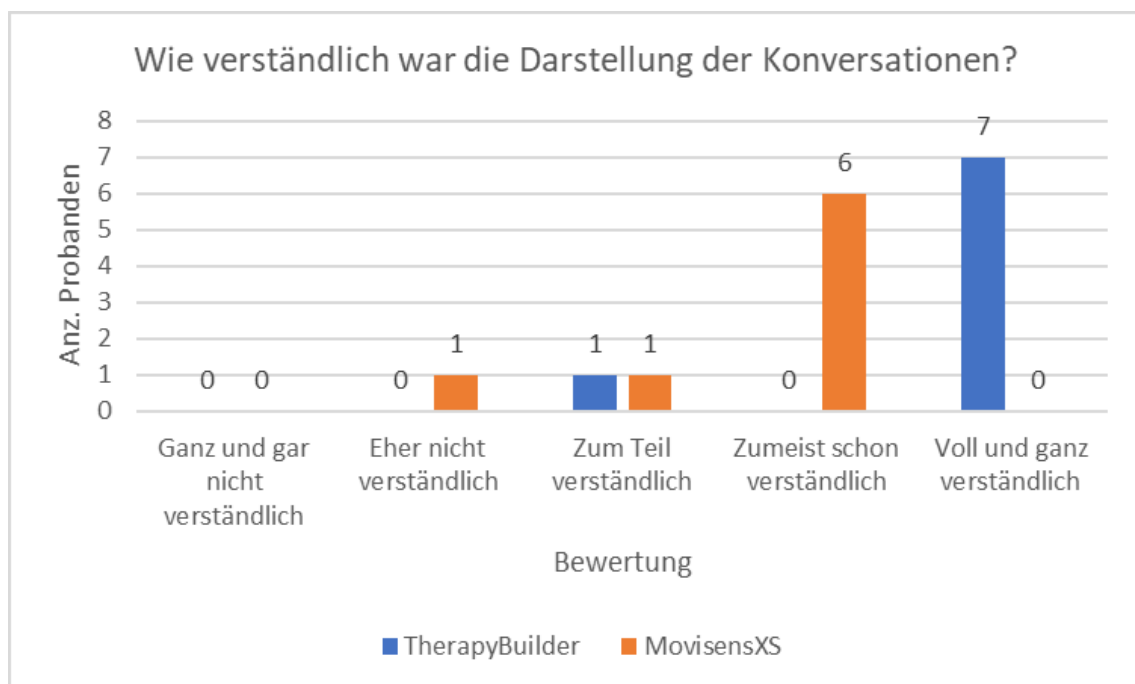
Figure 6.1: Architektur des *konfiguration*

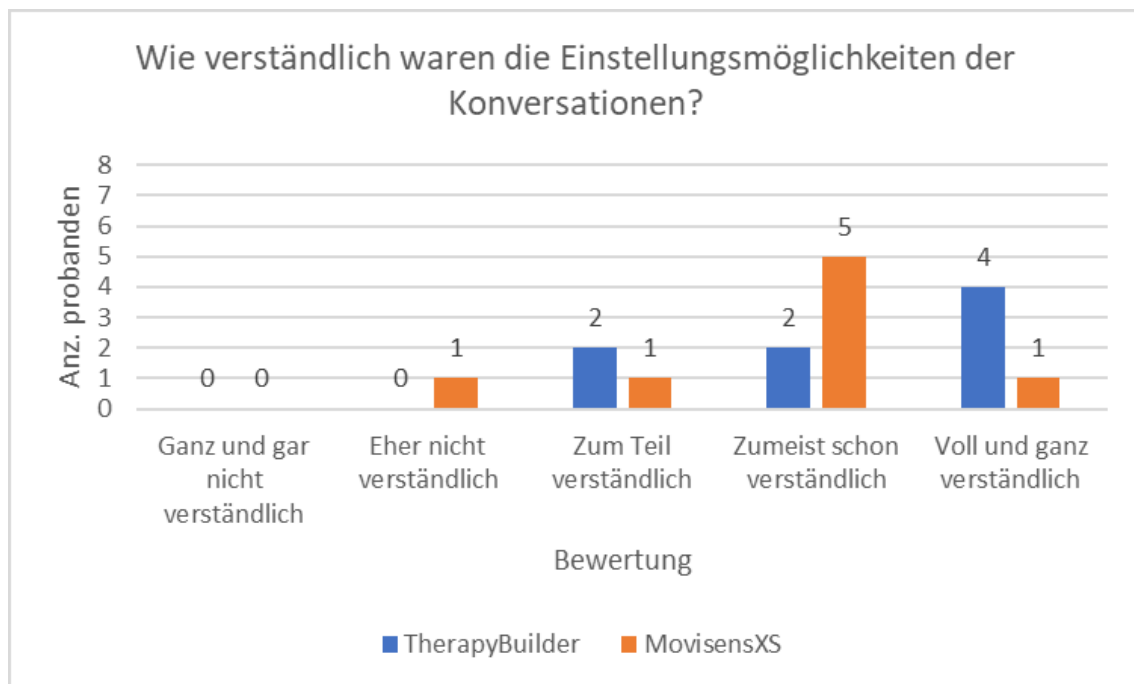
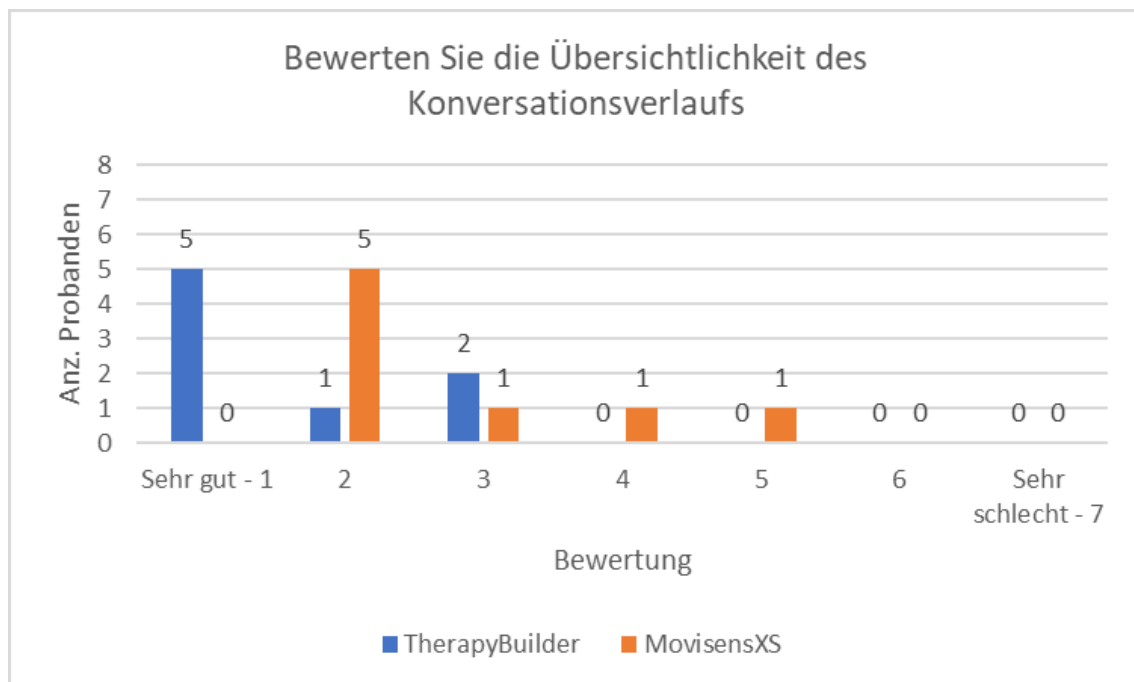
6.2 Kritische Reflexion

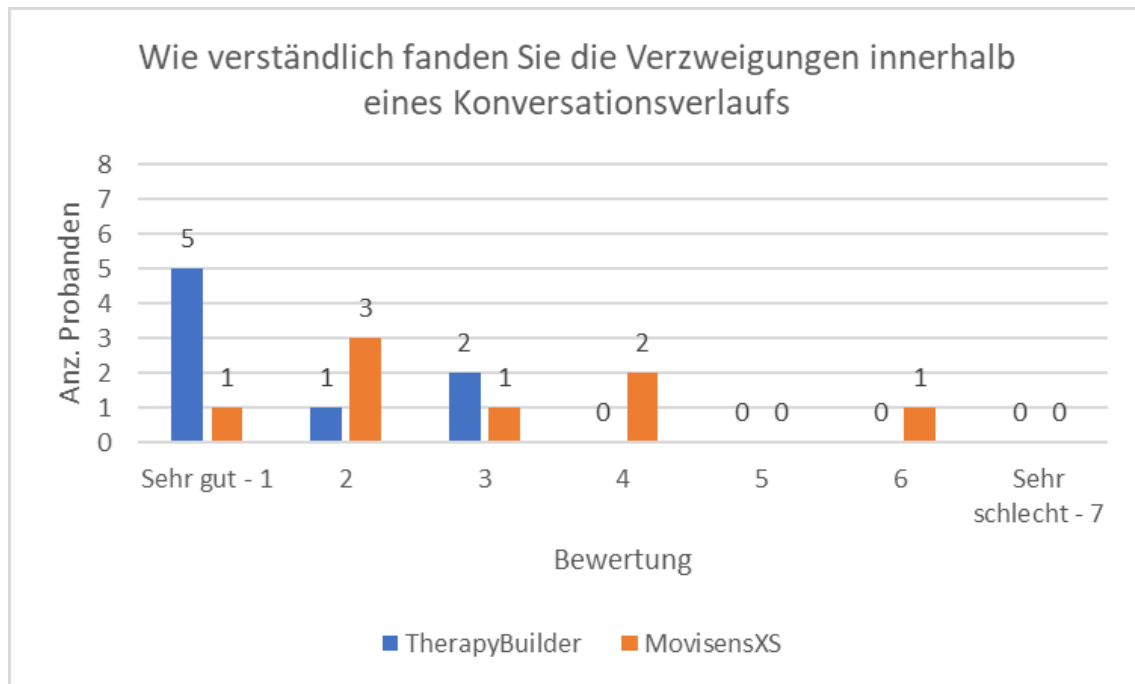
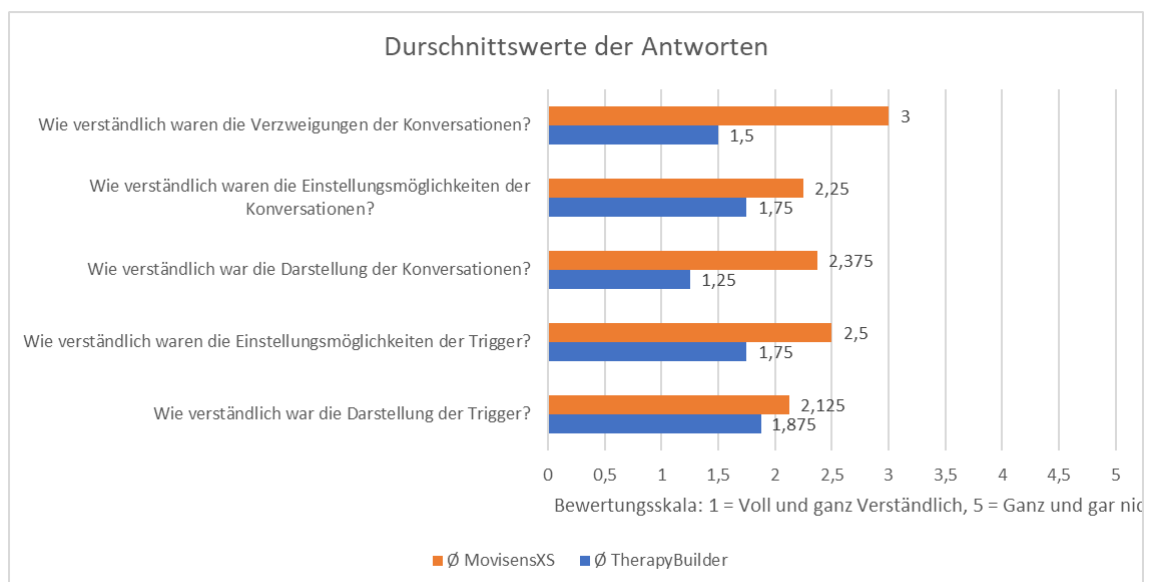
Figure 6.2: Architektur des *konfiguration*Figure 6.3: Architektur des *konfiguration*

Figure 6.4: Architektur des *konfiguration*Figure 6.5: Architektur des *konfiguration*

Figure 6.6: Architektur des *konfiguration*Figure 6.7: Architektur des *konfiguration*

Figure 6.8: Architektur des *sichtbarkeit*Figure 6.9: Architektur des *konfiguration*

Figure 6.10: Architektur des *konfiguration*Figure 6.11: Architektur des *konfiguration*

Figure 6.12: Architektur des *konfiguration*Figure 6.13: Architektur des *konfiguration*

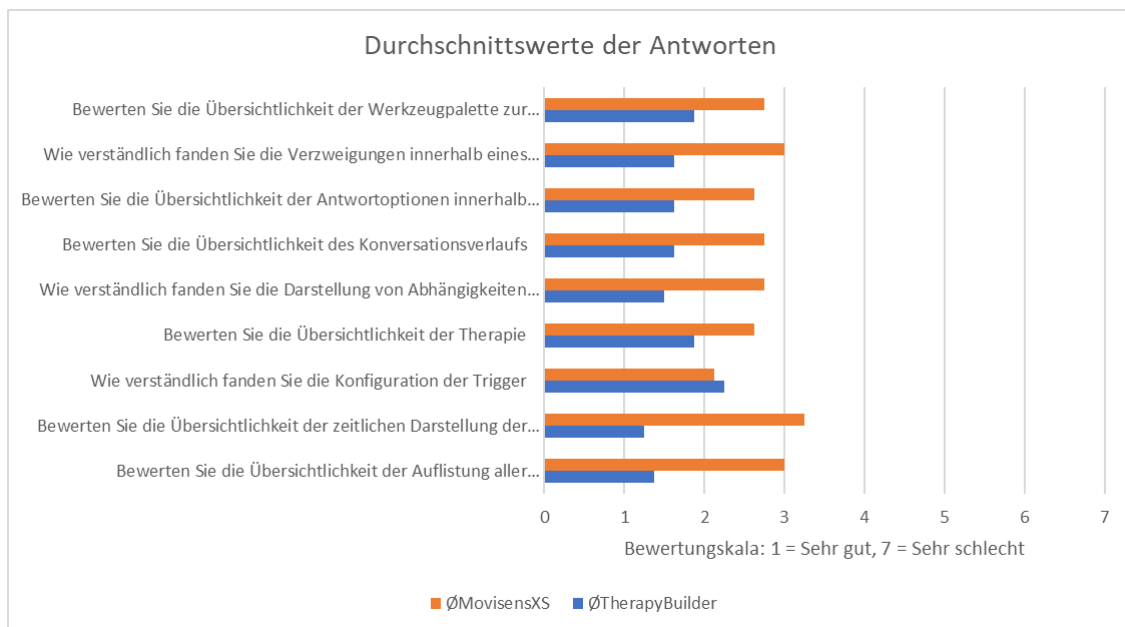


Figure 6.14: Architektur des *konfiguration*

7. Ausblick

Bibliography

- [1] *App Store - Apple (DE)*. <https://www.apple.com/de/ios/app-store/>. (Accessed on 03/05/2019).
- [2] *Assessment, ambulantes - Dorsch Lexikon der Psychologie - Verlag Hans Huber*. <https://m.portal.hogrefe.com/dorsch/assessment-ambulantes/>. (Accessed on 08/08/2019).
- [3] *BBCode.org, bbcode users guide and tricks on implementing it*. <https://www.bbcode.org/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [4] Nikolaos Batalas et al. "Formal representation of ambulatory assessment protocols in HTML5 for human readability and computer execution". In: *Behavior Research Methods* (2018). ISSN: 15543528.
- [5] *Blockly | Google Developers*. <https://developers.google.com/blockly/>. (Accessed on 11/27/2018).
- [6] *Blockly | Google Developers*. <https://developers.google.com/blockly/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [7] *Botsify - Create artificial intelligent chatbots without coding*. <https://botsify.com/>. (Accessed on 11/27/2018).
- [8] Linda Brandl. "Durchführung einer User Experience Studie für die Benutzeroberfläche der interaktiven ambulanten Assessment Software movisensXS". 2016.
- [9] Martin Campbell-Kelly and William Aspray. *Computer : a history of the information machine*. 2. ed. Previous ed.: New York: Basic Books, 1996. Boulder: Westview, 2004. ISBN: 0-8133-4264-3.
- [10] Martin Campbell-Kelly and Daniel D. [author] Garcia-Swartz, eds. *From mainframes to smartphones : a history of the international computer industry*. Includes bibliographical references and index. - Print version record; The aim of this book is to provide a compact and up-to-date business and economic history of the computer industry. The reader we have in mind is someone who wants to make a quick study of the computer industry... In our quest for brevity, we have assumed that our readers are themselves information-technology users and are familiar with the everyday vocabulary of computing (such as operating systems, disk drives, and broadband), and that they are aware of recent gadgetry such as tablet computers and smartphones—Page 1. Cambridge, Massachusetts, 2015.
- [11] *Chatfuel dashboard*. <https://dashboard.chatfuel.com/#/bot/5bea8fd30ecd9f4c8c0dd458/structure/5bea8fd30ecd9f4c8c0dd466>. (Accessed on 11/27/2018).

- [12] *Choregraphe Suite — Aldebaran 2.4.3.28-r2 documentation*. <http://doc.aldebaran.com/2-4/software/choregraphe/index.html>. (Accessed on 11/28/2018).
- [13] *Converse.AI*. <http://www.converse.ai/>. (Accessed on 11/27/2018).
- [14] *DRAKON Editor*. <http://drakon-editor.sourceforge.net/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [15] *Dialogflow*. <https://console.dialogflow.com/api-client/#/login>. (Accessed on 11/27/2018).
- [16] Kathleen Kara Fitzpatrick, Alison Darcy, and Molly Vierhile. “Delivering Cognitive Behavior Therapy to Young Adults With Symptoms of Depression and Anxiety Using a Fully Automated Conversational Agent (Woebot): A Randomized Controlled Trial”. In: *JMIR Mental Health* 4.2 (2017), e19. ISSN: 2368-7959. arXiv: 9809069v1 [arXiv:gr-qc].
- [17] *Getting Started | Markdown Guide*. <https://www.markdownguide.org/getting-started/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [18] *Google Allo - A smart messaging app*. <https://allo.google.com/>. (Accessed on 02/27/2019).
- [19] Jonathan Gratch and Gale Lucas. “It ’ s Only a Computer : The Impact of Human-agent Interaction in Clinical Interviews”. In: Aamas (2014).
- [20] Kasper Hornbæk et al. “NAVIGATION PATTERNS AND USABILITY OF ZOOMABLE USER INTERFACES WITH AND WITHOUT”. In: (2003).
- [21] *Kassen-Schnittstelle Table Duck: Bestellen via Messenger | GASTROFIX*. <https://www.gastrofix.com/de/kassen-schnittstelle-table-duck/>. (Accessed on 02/27/2019).
- [22] *Katalog - IBM Cloud*. <https://console.bluemix.net/catalog/?category=ai&search=label:lite>. (Accessed on 11/27/2018).
- [23] *MPG - nichtamtliches Inhaltsverzeichnis*. <http://www.gesetze-im-internet.de/mpg/>. (Accessed on 05/28/2019).
- [24] *ManyChat - Startseite*. <https://www.facebook.com/ManyChat/>. (Accessed on 03/06/2019).
- [25] *ManyChat*. <https://manychat.com>. (Accessed on 11/27/2018).
- [26] *NXT Software Download - Downloads - Mindstorms LEGO.com*. <https://www.lego.com/de-de/mindstorms/downloads/nxt-software-download>. (Accessed on 11/28/2018).
- [27] *OSF | Sabrina Thai - ExperienceSampler SPSP San Antonio 2017 Draft 1 FINAL To Post.pdf*. <https://osf.io/3am7g/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [28] *Pure Data — Pd Community Site*. <https://puredata.info/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [29] Daniel Rough and Aaron Quigley. “Jeeves - An Experience Sampling Study Creation Tool”. In: *BCS Health Informatics Scotland (HIS)* (2017), pp. 1–10.
- [30] *Simulink - Simulation und Model-Based Design - MATLAB & Simulink*. <https://de.mathworks.com/products/simulink.html>. (Accessed on 11/28/2018).

- [31] *Smartphone-Markt: Konjunktur und Trends*. <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Pressekonferenz-Smartphone-Markt-Konjunktur-und-Trends-22-02-2017-Praesentation.pdf>. (Accessed on 05/28/2019).
- [32] *Snap! (Build Your Own Blocks) 4.2*. <https://snap.berkeley.edu/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [33] *SwissEduc - Informatik - JavaKara: Einführung in Java*. <https://www.swisseduc.ch/informatik/karatojava/javakara/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [34] *Tess: Artificial Intelligence Mental Health Support*. <https://www.x2ai.com/>. (Accessed on 02/27/2019).
- [35] *The Official YAML Web Site*. <http://yaml.org/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [36] *Was ist LabVIEW? - National Instruments*. <http://www.ni.com/de-de/shop/labview.html>. (Accessed on 11/27/2018).
- [37] Joseph Weizenbaum. "ELIZA—A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine". In: (1966), pp. 1–7.
- [38] *Woebot - Your charming robot friend who is ready to listen, 24/7*. <https://woebot.io/>. (Accessed on 02/27/2019).
- [39] *Wysa - your 4 am friend and AI life coach*. <https://www.wysa.io/>. (Accessed on 02/27/2019).
- [40] *Zukunft der Consumer Technology – 2018*. <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/180822-CT-Studie-2018-online.pdf>. (Accessed on 03/06/2019).
- [41] *movisensXS - eXperience Sampling for Android!* <https://xs.movisens.com/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [42] *squeakland : home of squeak etoys*. <http://www.squeakland.org/>. (Accessed on 11/28/2018).
- [43] *the MyExperience tool*. <http://myexperience.sourceforge.net/>. (Accessed on 11/28/2018).

