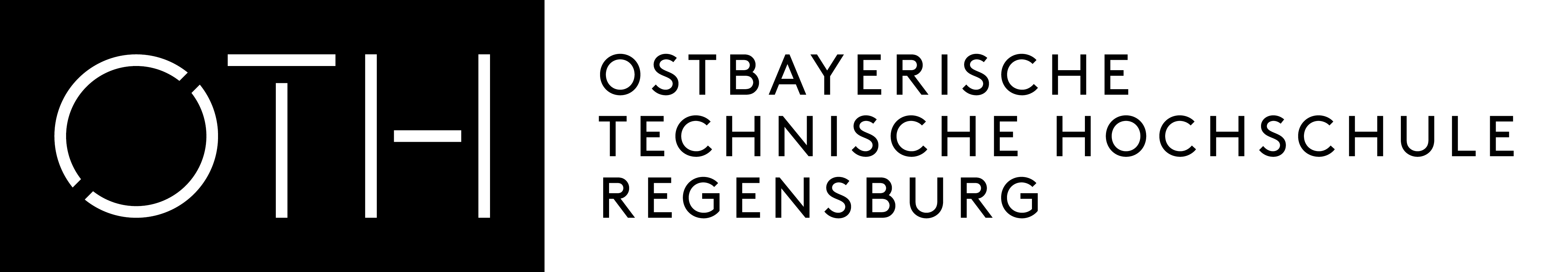
****

**Usability-Evaluation einer telemedizinischen Anwendung im Kontext von HIV**

An der Fakultät für Informatik und Mathematik der  
Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg  
im Studiengang  
Medizinische Informatik

eingereichte

**Bachelorarbeit**  
zur Erlangung des akademischen Grades des  
Bachelor of Science (B.Sc.)

**Vorgelegt von:** Cindy Hainz

**Matrikelnummer:   
Erstgutachter:** Prof. Dr. Axel Doering  
**Zweitgutachter:** Prof. Dr. med. Georgis Raptis  
**Abgabedatum:** 19.09.2023

**Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis III

Abkürzungsverzeichnis IV

Abstract V

[1 Einleitung 1](#_Toc134725685)

[1.1 Problem und Motivation 1](#_Toc134725686)

[1.2 COMTRAC-HIV-APP 1](#_Toc134725687)

[1.3 Zielsetzung und Fragestellung 2](#_Toc134725688)

[1.4 Aufbau der Arbeit 2](#_Toc134725689)

[2 Forschungsstand 3](#_Toc134725690)

[2.1 Telemedizinische App im Kontext von HIV 3](#_Toc134725691)

[2.2 Usability-Evaluation telemedizinischer Apps im Kontext von HIV 3](#_Toc134725692)

[3 Theoretische Grundlagen 5](#_Toc134725693)

[3.1 User Centered Design 5](#_Toc134725694)

[3.2 Prototyping 6](#_Toc134725695)

[4 Methodik 7](#_Toc134725696)

[4.1 Anforderungsanalyse für die Bedienbarkeit 7](#_Toc134725697)

[4.1.1 Vorbereitung 7](#_Toc134725698)

[4.1.2 Durchführung 7](#_Toc134725699)

[4.1.3 Auswertung 8](#_Toc134725700)

[4.2 Implementierung des Prototyen 9](#_Toc134725701)

[4.2.1 Framework 9](#_Toc134725702)

[4.2.2 Model-View-Controller 9](#_Toc134725703)

[4.3 Usability-Evaluation 11](#_Toc134725704)

[4.3.1 Vorbereitung 11](#_Toc134725705)

[4.3.2 Durchführung 11](#_Toc134725706)

[4.3.3 Auswertung 11](#_Toc134725707)

[4.3.3.1 Paraphrasieren der Fokusgruppen 11](#_Toc134725708)

[4.3.3.2 Qualitative Inhaltsanalyse 11](#_Toc134725709)

[5 Ergebnisse 12](#_Toc134725710)

[5.1 Ergebnisse der Anforderungsanalyse für die Bedienbarkeit 12](#_Toc134725711)

[5.2 Ergebnisse der Usability-Evaluation 12](#_Toc134725712)

[6 Diskussion 13](#_Toc134725713)

[7 Fazit 14](#_Toc134725714)

[Literaturverzeichnis 17](#_Toc134725715)

**Abbildungsverzeichnis**

Abkürzungsverzeichnis

PrEP

LP

UCD

HIV

AIDS

....

**Abstract**

# Einleitung

Problem und Motivation

Die chronische Erkrankung Humanes Immundefizienz-Virus, kurz HIV, schädigt das Immunsystem und macht somit den Körper anfällig für Krankheiten. Unbehandelt kann eine HIV-Infektion zu AIDS führen (*HIV / Aids*, 2019). HIV-Patienten benötigen eine lebenslange Therapie, regelmäßige Medikamenteneinnahme und wiederkehrende Arzttermine in spezialisierten HIV-Zentren. Die Communication and Tracing App für HIV-Infizierte (COMTRAC-HIV) ist eine telemedizinische Anwendung, die die medizinische Versorgung von HIV-Patienten verbessern soll. Die App soll ein Symptomtagebuch, einen Medikationsplan, eine Chatfunktion, über die z.B. ein Rezept bestellt werden kann, und die schnelle Kontaktaufnahme zum Fachpersonal per Videotelefonie ermöglichen. Die primären Nutzer der App sind zwei Gruppen, die Late Presenter und Nutzer der HIV-Präexpositionsprophylaxe (PrEP). Late Presenter sind Patienten, die bereits eine fortgeschrittene Immunschwäche aufweisen. Die PrEP ist eine Methode zur Verhinderung einer HIV-Infektion bei Personen, die ein erhöhtes Risiko haben, sich mit HIV zu infizieren. Dazu müssen diese Personen regelmäßig HIV-Medikamente einnehmen, um zu verhindern, dass das Virus in den Körper eindringt und sich dort vermehrt (Stephan, 2022). Die COMTRAC-HIV-App soll die Behandlung der Late Presenter und der Nutzer der PrEP unterstützen und die Kommunikation zwischen den Patienten und medizinischem Personal erleichtern. Das Problem ist, das Apps häufig mit schlechtem Design und ohne Berücksichtigung der Bedürfnisse der Endnutzer entwickelt werden. Eine schlechte Usability kann dazu führen, dass die App schwer zu bedienen ist, falsch oder zu wenig genutzt wird. Deswegen sind Usability-Evaluationen während des gesamten Entwicklungsprozesses von wichtiger Bedeutung, um sicherzustellen, dass die App für die Nutzer leicht zu bedienen ist und die notwendigen Funktionen vorhanden sind (Cho et al., 2018).

## COMTRAC-HIV-APP

Die COMTRAC-HIV-App befindet sich derzeit in einem fortgeschrittenen Stadium und wird nach dem User-Centered-Design (UCD) Prozess entwickelt. Der Prozess begann mit der Durchführung von Interviews mit der Nutzergruppe der Behandlerseite, um Funktionalitäten und Anforderungen zu ermitteln. Die Anforderungen wurden nicht explizit ausformuliert. Anschließend wurden die Benutzergruppen spezifiziert und im Detail beschrieben. Für jede Benutzergruppe wurden Aufgaben spezifiziert und darauf aufbauend ein Aufgabenmodell erstellt, das die Basis für die erstellten Designvorschläge darstellt. Diese Schritte wurden im Rahmen einer Nutzungskontextanalyse durchgeführt, um die spezifischen Anforderungen der Benutzergruppen besser zu verstehen. Diese Analyse umfasst eine detaillierte Betrachtung der Umgebung, in der die App eingesetzt werden würde, sowie der spezifischen Bedürfnisse der Benutzer in dieser Umgebung. Dazu wurden Aspekte wie die verfügbare Technologie, die Häufigkeit und Dauer der Nutzung der App sowie die verschiedenen Rollen und Aufgaben der Benutzer berücksichtigt. Ein erster Entwurf der App (Mockup) wurde erstellt, der die wichtigsten Funktionen, Anforderungen und eine grundlegende Benutzeroberfläche enthält. Neben dem Entwurf wurden eine Informationsarchitektur und Interaktionsspezifikation ausgearbeitet, um die Navigationsstruktur und die Funktionalitäten der App darzustellen. Es wurden noch keine umfassenden Tests durchgeführt. Aktuell befindet sich das Projekt in der Phase der Prototyp-Finalisierung. Hierbei sollen auch die Nutzergruppen der Patientenseite integriert werden, um Erfahrungen, Erwartungen und Verbesserungsvorschläge zu Design und Usability einzuholen. Die Einbeziehung der Patientengruppe ist von besonderer Bedeutung, da deren Bedürfnisse bei der Gestaltung der App berücksichtigt werden müssen.

Zielsetzung und Fragestellung

Vor dem dargestellten Hintergrund ist es **Ziel dieser Arbeit**, ein Prototyp zu implementieren und die Usability zu evaluieren. Dabei sollen Usability-Probleme identifiziert und Verbesserungsvorschläge erarbeitet werden. Die Usability des Prototypens wird mithilfe von Nutzertests und der Think-aloud-Methode evaluiert. Im Rahmen dieser Arbeit soll die Frage beantwortet werden, wie die Usability der telemedizinischen App COMTRAC-HIV verbessert werden kann, um die Akzeptanz der Nutzer zu gewährleisten. "Welche Usability-Probleme haben Nutzer bei der Verwendung einer telemedizinischen App und wie können diese Probleme behoben werden, um die Benutzerfreundlichkeit und Nutzerzufriedenheit zu verbessern?" „Wie kann die Usability der telemedizinischen App COMTRAC-HIV verbessert werden, um die Akzeptanz der Nutzer zu gewährleisten?“

Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 wird zunächst der Forschungsstand beschrieben, der den aktuellen Stand von telemedizinischen Apps im HIV-Bereich genauer beschreibt und anschließend auf die Usability-Evaluation solcher Anwendungen eingeht. In Kapitel 3 erfolgt eine Einführung in die theoretischen Grundlagen. Kapitel 4 fasst die verwendeten Methodiken zusammen. In Kapitel 5 werden die zentralen Ergebnisse zusammengefasst. In der Diskussion werden die Ergebnisse interpretiert. Den Abschluss der Arbeit bietet das Fazit.

# Forschungsstand

In den letzten Jahren hat die Nutzung von telemedizinischen Anwendungen im Kontext von HIV-Infektionen zugenommen und wird als vielversprechender Ansatz zur Verbesserung der Behandlungsergebnisse betrachtet. Zahlreiche Studien haben sich mit der Entwicklung und Evaluierung solcher Apps beschäftigt, um ihre Wirksamkeit und Akzeptanz bei HIV-Patienten zu untersuchen. Wichtige Studien werden im nun genauer betrachtet.

## Telemedizinische App im Kontext von HIV

Telemedizinische Anwendungen können die Gesundheit und das Selbstmanagement der Nutzer unterstützen. Vor allem in der Corona-Pandemie wurden vermehrt Telemedizin eingesetzt. Smith und Badowski beschreiben, dass durch die Telemedizin die Aufrechterhaltung der Versorgung für Patienten, die eine weite Entfernung zur Klinik haben, und mehr Flexibilität bei der Terminvergabe. Problematisch ist der Zugang zur Technologie, die Bereitschaft zur Nutzung der Technologie und die Privatsphäre der Patienten (Smith & Badowski, 2021). Damit die Nutzung der Anwendung gewährleistet wird, spielt die Usability und die Akzeptanz eine erhöhte Rolle. Anwendungen die nicht von den Endnutzer akzeptiert werden, werden nicht genutzt. Deswegen ist es wichtig die Endnutzer in den Entwicklungsprozess miteinzbeziehen, so wie es im UCD Prozess gemacht wird. Ein Bericht aus dem Jahr 2013 stellte fest, dass von den 55 Aps für HIV-Patienten 15 nicht mehr erhältlich sind (Schnall et al., 2017, S. 4). Das kann darauf zurückzuführen sein, dass die Usability nicht ausreichend war und die Nutzer die Anwendungen nicht verwendet haben.

*Der Einsatz der Telemedizin bei der HIV-Behandlung hat sich als erfolgreich erwiesen, wenn es darum ging, eine virale Suppression zu erreichen, und kam Patienten zugute, die weit entfernt von Kliniken leben. Die COVID-19-Pandemie hat gezeigt, dass die Telemedizin von Vorteil sein kann, wenn sie für bestimmte Patienten eingesetzt wird, die daran interessiert sind, sich auf die Telemedizin einzulassen und sie zu nutzen, aber es liegen nur wenige Daten vor. Auch wenn der Einsatz von Telemedizin mit Einschränkungen verbunden sein kann, hat sich die Einführung und Fortführung der Telemedizin über eine globale Pandemie hinaus als erfolgreich erwiesen, wenn es darum geht, den Zugang zur HIV-Versorgung zu gewährleisten. Künftige Studien sollten sich auf die Bereitstellung von HIV-Behandlungen mit Hilfe der Telemedizin über die Pandemie hinaus konzentrieren und nach Möglichkeiten suchen, die telemedizinische Erfahrung für den Patienten zu verbessern (Smith & Badowski, 2021).*

## Usability-Evaluation telemedizinischer Apps im Kontext von HIV

Der Begriff Usability zu Deutsch Benutzerfreundlichkeit beschreibt das Maß, indem ein Endnutzer ein System nutzen kann um seine Ziele zu erreichen und wie zufrieden er mit diesem ist (Beauchemin et al., 2019). Die Usability ist bei der Entwicklung von Gesundheitsanwendungen eine wichtige Komponente. Nicht nur das Design einer App spielt dabei eine Rolle, sondern auch die einfache und initiative Bedienung der App (Beauchemin et al., 2019).

Beachemin et al. führen eine dreistufige Usability-Evaluation durch: 1) Think-Aloud-Protokoll mit Endnutzern, 2) heuristische Bewertung mit Informatikexperten und 3) kognitives Walkthrough mit Endnutzern. Die Endnutzer führten 26 Aufgaben an der App durch und wurden gebeten Laut zu Denken.

Schnall et al. Hat im Jahre 2017 eine Usability-Evaluation an einem Prototyp durchgeführt. Hierfür wurden die Methode „Heuristische Evaluation“ und Usability-Tests für Endnutzer verwendet. Der Prototyp wurde in PowerPoint erstellt. Die Usability-Evaluation identifizierte folgende Funktionalitäten: Kommunikation, Erinnerungen, Medikamentenprotokolle, Laborberichte, Apothekeninformationen, Ernährung und Fitness, Ressourcen und Einstellungen (Smith & Badowski, 2021). Die Kommunikation, Erinnerung und Medikamentenprotokoll werden auch in der COMTRAC-HIV-App umgesetzt. Damit die Usability eines Systems gewährleistet wird, muss der Endnutzer mit Einbezogen werden bei der Entwicklung.

# Theoretische Grundlagen

## User Centered Design

User-Centered Design (UCD) ist ein iterativer Prozess, bei dem der Endnutzer im Mittelpunkt der Gestaltung steht. Im gesamten Entwicklungsprozess werden kontinuierlich Feedback von den Endnutzern gesammelt, um sicherzustellen, dass das Endprodukt den Bedürfnissen und Anforderungen der Benutzer entspricht. UCD ist ein iterativer Prozess zur Optimierung der Benutzererfahrungen durch kontinuierliche Verbesserungen. Der Prozess besteht aus fünf Phasen:

1. Planen des UCD Prozesses
2. Verstehen und Festlegen des Nutzungskontexts
3. Festlegen der Nutzungsanforderungen
4. Entwerfen der Gestaltungsvorschläge
5. Evaluieren der Gestaltungsvorschläge

Zuerst wird ein Plan für das Vorgehen entwickelt. Die Schritte zwei bis 5 werden im Idealfall iterativ durchgeführt. Im Rahmen der Nutzungskontextanalyse werden die Benutzergruppen und dessen Aufgaben analysiert. Das Verständnis der Zielgruppe ist der erste Schritt, um sicherzustellen, dass das Produkt den Bedürfnissen der Endnutzer erfüllt. Im nächsten Schritt werden die Anforderungen erarbeitet. Eine mögliche Methode wäre die Erstellung von Use Cases. Dabei wird eine Liste von Aufgaben gesammelt, die die Endnutzer mit dem System erfüllen können soll. Die nächste Phase ist das Erarbeiten von Gestaltungslösungen zur Erfüllung der Nutzeranforderungen. Mithilfe von verschiedenen Prototypen kann das Produktkonzept visualisiert und auch evaluiert werden. Zu Beginn werden sogenannte Low-Fidelity-Prototypen entwickelt, wie beispielsweise Papier-Prototypen. Diese sind kostengünstig und schnell zu realisieren. Im späteren Entwicklungsprozess werden High-Fidelity-Prototypen entwickelt, die neben dem Design die Funktionalitäten und die Struktur des Endprodukts darstellt. Der letzte Schritt umfasst die Evaluation des Prototyps. Durch das Evaluieren von Prototypen können Entwickler wertvolles Feedback von den Endnutzern sammeln, um das Endprodukt zu verbessern. Mögliche Usability-Evaluationsmethoden, die hier angewendet werden können wären Expertenevaluationen, Usability Test und die Think-Aloud-Methode. (Fischer & Postert, o. J.)

**Usability**

Der Begriff Usability, zu Deutsch „Gebrauchstauglichkeit“ beschreibt die Eignung eines Produkts, um es von den Endnutzern erfolgreich und zufriedenstellend nutzen zu können. Dies beinhaltet die Bedienbarkeit, die Zielerreichung sowie die Benutzerzufriedenheit bei der Verwendung des Produkts/Systems (Geis & Tesch, 2019).

## Usability-Evaluation

Bei der Usability-Evaluation handelt es sich um einen Prozess, bei dem Informationen zur Usability eines interaktiven Systems gesammelt werden, um entweder Verbesserungen am System vorzunehmen (formativ) oder die Leistung des Systems zu bewerten (summativ)(Geis & Tesch, 2019).

**Usability-Testing**

**Think-aloud-Methode**

**Questionaries**

## Prototyping

Mit Prototypen können zum einen die Usability und die Akzeptanz der App überprüft werden und auch die Machbarkeit verschiedener Funktionaliäten getetestet werden. Prototypen können vom Anfang der Entwicklung mit sogenannten Low-Fidelity prototyne gestartet werden und bis hin zu High-fidelitiy prototypen gestalltet werden. Je nach Entwicklungsphase und Anforderungen muss der richtige Prototy ausgewählt werden. Zu Beginn des Projekts wurde ein Mockup des Designs erstellt. Auf Basis der Mockups wird der klickbare Prototyp erstellt, mit dem ein Usability-Test durchgeführt wird. Erst wenn User selbst mit dem Produkt interakieren, können sie eine Aussage zu der Usability machen.

**Explorative Prototypen:** Dadurch kann eine genauerer Anforderungsspezifikation definiert werden, mit dem ein Software-Entwurf erstellt werden kann.

**Experimentelle Prototypen:** Ausprobieren mehrerer Möglichkeiten und Techniken. Schauen welcher Weg für die Anforderungen am besten ist.

**Evolutionäre Prototypen** bildet einen Teil oder eine ganze Anwendung ab, die im Gegensatz zu einem reinen UI Prototypen die Anforderungen bereits umgesetzt hat und funktionsfähig ist.

**Vertitakeles Prototypen:**

**Horizontales Prototyping:**

Zur Kategorie der vollständig funktionsfähigen Prototypen zählen z.B. native Prototypen, die mit Gestaltungsvorlagen wie HTML/CSS entwickelte, stark endproduktnahe Prototypen, die besonders für die Evaluation technischer Möglichkeiten sowie des Gesamtkonzepts und die Erforschung neuer Nutzungsparadigmen verwendet werden(Christoforakos & Diefenbach, o. J.).

(Struckmeier, 2011)

(*Alpar et al. - 2019 - Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik Strat.pdf*, o. J., S. 368)

Usability-Engineering: (Burmester et al., 2005)

## Frameworks

**React Nativ**

React Nativ ist ein plattformübergreifendes JavaScript-Framework. Mithilfe der React JavaScript Bibliotheken lassen sich Benutzeroberfläschen erstellen, die speziell für die Entwicklung mobilder Anwendungen konzepiert sind.

**Flutter**

Flutter ist ein von Google entwickeltes Open-Source-Framewok, dass es Entwicklern ermöglicht, graphische Benutzeroberflächen (GUI) einer Anwendung plattformübergreifend mit nur einem Code zu entwickeln. Flutter verwendet die Programmiersprache Dart, die für die Erstellung von Benutzeroberflächen optimiert wurde. Ein Funktion von Dart ist die Null-Sicherheit. Diese erleichtert es häufige Fehler, die als Null-Fehler bezeichnet werden zu erkennen. Diese Funktion kommt auch in Flutter zum Einsatz und reduziert die Codewartung und ermöglicht es den Entwicklern sich auf das Entwickeln ihrer Anwendung zu konzentrieren. In Flutter werden für die Erstellung der Benutzeroberfläche „Widgets“ verwendet(*Was ist Flutter?*, o. J.).

**Qt**

Qt ist ein plattformübergreifendes Framework, dass die Entwicklung für Desktop-, Embedded- und Mobilanwendungen unterstütz. Qt basiert auf der Programmiersprache C++. Um C++ um zusätzliche Funktionen wie beispielsweise Signals und Slots zu erweitern, wird der Meta-Object Compiler (MOC) als Präprozessor verwendet. In Qt können Graphischen Benutzeroberflächen (GUI) mithilfe von Qt Widgets-Moduls direkt in C++ geschrieben werden oder über das QtQuick-Modul. Eine weitere Möglichkeit, um GUIs in Qt zu erstellen, ist über die Verwendung des QtQuick-Moduls. Dabei werden die GUIs in QML geschrieben. QML ist eine deklarative Objektbeschreibungssprache, die prozedurale Programmierung mit JavaScript integriert. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit ganze Programme in QML zu implementieren. In der Regel wird nur die GUI in QML geschrieben und das Programm-Backend in C++ programmiert (*About Qt/de - Qt Wiki*, 2020).

# Methodik

## Anforderungsvalidierung

Die Anforderungen für die COMTRAC-HIV-App wurden bereits im vor Feld der Arbeit analysiert. Die Fokusgruppen wurden zur Validierung der Anforderungen verwendet. Die potenziellen Endnutzer (LP und Nutzer der PrEP) sollen die Möglichkeit bekommen Ihre Meinungen zu den Themen Usability, Funktionalität und Akzeptanz der telemedizinischen App zu äußern. Auf Basis der Anforderungen wurde ein erstes Mockup erstellt, das in den Fokusgruppen präsentiert wurde. Anforderungen, die für die App sinnvoll erscheinen und von Seiten der Stakeholder akzeptiert werden, können mit aufgenommen werden. Insgesamt wurden drei Fokusgruppen durchgeführt mit Late Presenter und Nutzer der PrEP. Die Fokusgruppen wurden im Zeitraum vom 02.05 bis zum 04.05 durchgeführt. In der ersten Fokusgruppe haben zwei Teilnehmer der Gruppe Late Presenter männlich, in der zweiten Fokusgruppe haben drei Nutzer der PrEP und in der letzten Fokusgruppe haben zwei Frauen der der Gruppe Late Presenter teilgenommen. Die Dauer der Fokusgruppen betrug 90 Minuten. Die Fokusgruppen bestanden aus homogenen Gruppen.

### Vorbereitung

Für die strukturierten Fokusgruppen wurde ein Leitfaden erstellt. Dieser Leitfaden beinhaltet offene Fragen zur Usability, Funktionalitäten und Akzeptanz der COMTRAC-HIV-App. Der Leitfaden besteht aus der Begrüßung, Einführung in die Thematik, Demonstration der App, Abschließende Diskussion und der Verabschiedung der Teilnehmer. Für die Präsentation der Mockups wurde eine PowerPoint Präsentation erstellt.

### Durchführung

Die Fokusgruppen wurden remote über WebEx durchgeführt und der Ton wurde aufgezeichnet. Der Moderator leitete eine halbstrukturierte Diskussion, in der es um erste Eindrücke des App-Prototyps, Funktionalitäten und die Akzeptanz. Den Teilnehmern der Fokusgruppe wurden die Mockups präsentiert. Den Teilnehmern wurden durch die Anwendung geführt und folgende Funktionalitäten präsentiert: Symptom hinzufügen, Symptom bearbeiten, Symptom löschen, Symptomverlauf ansehen, Medikament hinzufügen, Medikament bearbeiten, Medikament löschen, Medikationsplan ansehen, Rezept bestellen und die Videotelefonie. Nach der Präsentation jeder Funktionalität wurde anhand von offenen Fragen eine Diskussion eingeleitet. Die Teilnehmer wurden entweder direkt aufgerufen oder konnten unaufgefordert Bezug zur Frage nehmen. In der Diskussion sollen die Teilnehmer über ihre ersten Eindrücke des Mockups, das Design der App, über mögliche Veränderungsvorschläge und die Nützlichkeit der Funktionalitäten sprechen. Abschließend wurden den Teilnehmern Fragen zur allgemeinen Akzeptanz der App gestellt. Eine Frage, die zum Design gestellt wurde, lautet: **„**Wie gut hat Ihnen das Design gefallen und war die Darstellung übersichtlich und leicht verständlich?“. Zur Funktionalität wurde folgende Frage gestellt: „Was müsste noch geändert werden, damit das Symptomtagebuch ihren Erwartungen und Bedürfnissen entspricht?“. Zur Akzeptanz der App sind drei Fragen geplant.

### Auswertung nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring

Für die Auswertung der Fokusgruppen wird als Methode die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring verwendet. Ziel der Untersuchung ist es, die Usability bezüglich Designs und Funktionalität und die Akzeptanz der telemedizinischen App aus Sicht der Teilnehmer zu ermitteln. Die Aussagen der Fokusgruppenteilnehmer wurden in Transkripten schriftliche festgehalten. Transkripte verschriftlichen die verbale Kommunikation in den Fokusgruppen (Kuckartz, 2010). Die Transkripte wurden in Microsoft Word erstellt und nach dem Transkriptionssystem nach Kuckartz bearbeitet. Das bedeutet, dass die Daten anonymisiert, die Sprache leicht geglättet, also an das Schriftdeutsche angenähert wurden. Die Moderatoren wurden mit einem „I“ und die Teilnehmer mit einem eindeutigen Kürzel wie zum Beispiel „B2“ gekennzeichnet. Ein Sprecherwechsel wird mit einer Leerzeile verdeutlicht (Kuckartz, 2010). Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring unterscheidet drei unterschiedliche Grundformen: Zusammenfassung, Explikation und Strukturierung. Die Forschungsfrage und das Material geben vor welche Technik gewählt werden soll. In dieser Arbeit wird die zusammenfassende Inhaltsanalyse gewählt. Ziel der Zusammenfassung ist es, dass zu untersuchende Material auf das wesentliche zu reduzieren. Die reduzierte Darstellung des Materials ermöglicht eine Interpretation. Der Ablauf der zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse umfasst mehrere Schritte. Zuerst wird die Analyseeinheit bestimmt. Dazu zählen die Kodiereinheit, die Kontexteinheit und Auswertungseinheit. Die Kodiereineheit beschreibt den kleinsten Textbestandteil, der ausgewertet werden darf und der größte Textbestandteil ist die Kontexteinheit. Die Reihenfolge, in der die Textbestandteile ausgewertet werden, wird durch die Auswertungseinheit festgelegt. Nachdem die Analyseeinheit bestimmt wurde, werden die inhaltstragenden Textstellen paraphrasiert. Dabei werden ausschmückende Phrasen gestrichen und die Passagen auf eine knappe und auf den Inhalt beschränkte Form umgeschrieben. Dies trägt zur Bildung einer einheitlichen Sprachebene bei, die den nächsten Schritt – die Generalisierung – unterstützt. Die Generalisierung hat zum Ziel, die Paraphrasen zu verallgemeinern. Der nächste Schritt ist die Reduktion. Paraphrasen, die mehrfach vorkommen, werden gestrichen (Mayring, 2010).

Ein wichtiger Bestandteil der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ist das Erstellen eines Kategoriensystems. Hierbei unterscheidet Philipp Mayring zwischen induktiven Kategorien, die direkt aus dem Material abgeleitet werden und deduktiven Kategorien, die vor der Analyse des Materials festgelegt werden. Für die Analyse der Fokusgruppen wird eine deduktives Kategoriensystem verwendet. Folgende Kategorien wurden erstellt: Usability – Design – Funktionalität

Die Paraphrasen werden den passenden Kategorien zugeordnet (Mayring, 2010). Im ersten Durchgang wurden 10 bis 30 % des Auswertungsmaterial mit den deduktiven Kategorien kodiert. Die Kodierung erfolgt mithilfe der vorab festgelegten Kodierungsregeln und Ankerbeispielen (Vogt & Werner, o. J.). Nach dem ersten Durchgang wurden die Kategorien überprüft oder Kategorien hinzugefügt. Im zweiten Durchlauf werden die restlichen Paraphrasen ihren Kategorien zugeordnet. Nach der Kodierung folgen die Analyse und Interpretation der Ergebnisse (Mayring, 2010). Usability-Probleme und Verbesserungsvorschläge werden aufgelistet und in die Anforderungen mit aufgenommen.

## Implementierung des Prototyen

Für die Durchführung einer Usability-Evaluation ist es von Bedeutung, den Nutzer die Möglichkeit zu geben mit dem tatsächlichen Produkt oder Anwendung zu interagieren. Aus diesem Grund wird ein interaktiver Prototyp implementiert. Dadurch können Schwachstellen im Design identifiziert und behoben werden. Als Framework wird Qt verwendet. Die Logik der Anwendung wird in C++ implementiert und das User-Interface (UI) wird mit der Programmiersprache QML implementiert.

### Framework

In Kapitel … wurden drei Frameworks vorgestellt, die für die Prototyp implementierung in Frage kommen würden. Als Framework wird Qt verwendet. Warum Qt? ….

**Qt Quick**:

### Model-View-Controller

Das Model-View-Controller (MVC) Pattern ist ein Design Pattern, das in der Softwareentwicklung verwendet wird. Die Anwendung wird dabei in drei Teile unterteilt:

**Model**: Das Model stellt die Geschäftslogik und repräsentiert die Daten der Anwendung.

**View**: Die View ist für die Darstellung der Daten verantwortlich. Die Daten werden aus dem Model und dem Nutzer in der Benutzeroberfläche bereitgestellt.

**Controller**: Der Controller verbindet Model und View. Er steuert die Interaktionen zwischen den beiden Teilen. Er verarbeitet die Benutzereingaben und aktualisiert darauf das Model und die View.

## Usability-Evaluation

Die Usability-Evaluation des Prototyps wird mithilfe qualitativer Fokusgruppen, Usability-Tests und der Think-aloud-Methode durchgeführt.

### Vorbereitung

Nutzeraufgaben

Beschreibung der Nutzeraufgaben

Thinking-aloud in einer Fokusgruppe

Fragebogen (SUS, QUIS )

### Durchführung

Remote, Anfang Juli. Tonaufzeichnung. Teilnehmern bekommen Zeit die Aufgaben zu lösen. Anschließende Diskussion. Fragebogen am Ende

### Auswertung

#### Paraphrasieren der Fokusgruppen

#### Qualitative Inhaltsanalyse

# Ergebnisse

## Ergebnisse der Anforderungsanalyse für die Bedienbarkeit

## Ergebnisse der Usability-Evaluation

# Diskussion

Fokusgruppen kritisch sehen. Die erste Fokusgruppe stellt keine Usability-Evaluation dar. Da Fokusgruppen nicht ausreichen, um eine Usability-Evaluation durchzuführen. Ziel der ersten Fokusgruppe ist es, den Teilnehmer den Prototypen vorzustellen und erste Eindrücke der Teilnehmer zu sammeln. Hier sollen Anforderungen zur Bedienbarkeit der App zusammengetragen werden.

# Fazit

# Literaturverzeichnis

*About Qt/de—Qt Wiki*. (2020). https://wiki.qt.io/About\_Qt/de#Was\_ist\_Qt.3F

*Alpar et al. - 2019—Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik Strat.pdf*. (o. J.).

Beauchemin, M., Gradilla, M., Baik, D., Cho, H., & Schnall, R. (2019). A Multi-step Usability Evaluation of a Self-Management App to Support Medication Adherence in Persons Living with HIV. *International Journal of Medical Informatics*, *122*, 37–44. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.11.012

Burmester, M., Machate, J., & Sandweg, N. (2005). Integration benutzerzentrierter Methoden in die Software-Entwicklung (Integrating User-Centered Design Methods with Software Engineering). *I-Com*, *4*(3), 31–40. https://doi.org/10.1524/icom.2005.4.3.31

Cho, H., Yen, P.-Y., Dowding, D., Merrill, J. A., & Schnall, R. (2018). A multi-level usability evaluation of mobile health applications: A case study. *Journal of Biomedical Informatics*, *86*, 79–89. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.08.012

Christoforakos, L., & Diefenbach, S. (o. J.). *Erfolgreiches Prototyping im Ideenstadium der Produktentwicklung*.

Feldbacher, C. (o. J.). *The Ultimate Guide to Cross-Platform Mobile App Development*. Abgerufen 5. Mai 2023, von https://blog.felgo.com/cross-platform-app-development/the-ultimate-guide

Fischer, T., & Postert, D. (o. J.). *Kunden glücklich machen—Nur wie?*

Geis, T., & Tesch, G. (2019). *Basiswissen Usability und User Experience: Aus- und Weiterbildung zum UXQB® Certified Professional for Usability and User Experience (CPUX) - Foundation Level (CPUX-F)* (1. Auflage). dpunkt.verlag.

*HIV / Aids*. (2019, Mai 10). Deutsche Aidshilfe. https://www.aidshilfe.de/hiv-aids

Kuckartz, U. (2010). *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten* (3., aktualisierte Aufl). VS, Verl. für Sozialwiss.

Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte und überarb. Aufl). Beltz.

Schnall, R., Bakken, S., Brown, W., Carballo-Dieguez, A., & Iribarren, S. (2017). *Usabilty Evaluation of a Prototype Mobile App for Health Management for Persons Living with HIV*.

Smith, E., & Badowski, M. E. (2021). Telemedicine for HIV Care: Current Status and Future Prospects. *HIV/AIDS (Auckland, N.Z.)*, *13*, 651–656. https://doi.org/10.2147/HIV.S277893

Stephan, C. (2022). 35/m nach ungeschütztem Sexualkontakt: Vorbereitung auf die Facharztprüfung: Fall 136. *Der Internist*, *63*(S2), 207–212. https://doi.org/10.1007/s00108-021-01149-z

Struckmeier, A. (2011). *Warum „gutes Aussehen“ nicht immer von Vorteil ist*.

Vogt, S., & Werner, M. (o. J.). *Forschen mit Leitfadeninterviews und qualitativer Inhaltsanalyse*.

*Was ist Flutter? – Flutter-App erklärt – AWS*. (o. J.). Amazon Web Services, Inc. Abgerufen 13. Mai 2023, von https://aws.amazon.com/de/what-is/flutter/

*Hinweis*: Die unten angeführte Erklärung wird nur bei Bachelor-, Master- oder Diplomarbeiten benötigt, nicht jedoch bei Seminarausarbeitungen. Bei Bachelor- und Masterarbeiten ist darauf zu achten, dass das Wort „Diplomhausarbeit“ entsprechend ersetzt wird.

1. Mir ist bekannt, dass dieses Exemplar der Bachelorarbeit *<Titel der Arbeit>* als

Prüfungsleistung in das Eigentum des Freistaats Bayern übergeht.

2. Ich erkläre hiermit, dass ich diese Bachelorarbeit *<Titel der Arbeit>* selbst verfasst, noch nicht anderweitig für andere Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen

als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche

und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Regensburg, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_