

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor der Klinik: Prof. Dr. med. Peter Falkai

**Prospektive Akzeptanz digitaler Anwendungen
und spezifischer eHealth-Features
bei Menschen mit psychischen Erkrankungen und Behandlern**

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorgelegt von
Leonie Wera Sophia Gräfin Hendrikoff

aus

Berlin

2020

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Alkomiet Hasan

Mitberichterstatter: PD Dr. med. Berend Malchow
Univ. Prof. Dr. Martin Fischer

Mitbetreuung durch den promovierten Mitarbeiter: Dr. Dr. Henning Peters

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 28.10.2021

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung	6
1.1 Psychische Erkrankungen, Digitalisierung und eHealth	6
1.2 Möglichkeiten der Integration von eHealth-Applikationen in psychiatrisch-psychotherapeutische Versorgungsstrukturen	9
1.3 Rahmenbedingungen bei der Integration von eHealth-Anwendungen in die Gesundheitsversorgung	13
2 Zielsetzung	17
3 Material und Methoden.....	19
3.1 Studienpopulation	20
3.2 Fragebogenaufbau	20
3.3 Datenanalyse	24
4 Ergebnisse	25
4.1 Teilnehmer der Umfrage	25

4.2	Prospektive Akzeptanz spezifischer eHealth-Features	29
4.3	Gerätenutzung	32
4.4	Grundsätzliche Akzeptanz von eHealth-Applikationen	34
5	Diskussion.....	37
5.1	Nutzungsfrequenz digitaler Medien unter Behandlern und Patienten .	38
5.2	Besonders kritisch bewertete Features	39
5.3	Einstellung gegenüber eHealth im Allgemeinen sowie erwarteter Chancen und Risiken.....	48
5.4	Limitationen der Studie.....	55
6	Ausblick.....	56
7	Zusammenfassung.....	57
8	Literaturverzeichnis	59
9	Lebenslauf.....	67
10	Danksagung	68
11	Eidesstattliche Erklärung.....	69
12	Publikation.....	70

Abstract

Hintergrund: Trotz zahlreich verfügbarer „mobile Health“ - Anwendungen, ist deren Bedeutung für die psychiatrisch-psychotherapeutische Versorgung bislang gering. Anwender sehen sich mit einer überwältigenden Vielzahl von Applikationen konfrontiert, während Evidenz für die Effektivität unterschiedlicher Features fehlt. Gemeinsam mit technischer Umsetzbarkeit und Fragen des Datenschutzes, bestimmen Anwendungsbereitschaft und Präferenzen der Patienten die anhaltende Beteiligung und Bedeutung von eHealth in der Psychiatrie und Psychotherapie.

Ziel: Evaluation der prospektiven Einstellung von Menschen mit einer psychischen Erkrankung und Behandlern gegenüber eHealth-Anwendungen im Allgemeinen und bezüglich spezifischer Features.

Methoden: Schriftliche anonymisierte Befragung von 486 Teilnehmern von Oktober 2017 bis März 2018 mittels papierbasiertem oder per Online-Link versandtem Fragebogen.

Datenanalyse: Die Daten wurden mit RStudio analysiert. Sie zeigten keine Normalverteilung und keine Varianzhomogenität. Gruppenunterschiede wurden anhand nicht-parametrischer Tests bei n-unabhängigen Stichproben (Kruskal-Wallis-Test) untersucht, dichotome Antworten mittels Pearson Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz und post hoc mittels Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit überprüft. Des Weiteren erfolgten Korrelationsanalysen (Spearman) demographischer und verhaltensbezogener Stichprobenmerkmale und Gruppenvergleiche mittels Mann-Whitney-U-Test.

Ergebnis: Menschen mit einer psychischen Erkrankung und Behandler zeigten bezüglich der meisten Features sowohl Akzeptanz als auch Ablehnung. Im

Allgemeinen überwogen gruppenübergreifend ausgeprägte Besorgnisse bezüglich der Datensicherheit. Aktimetrie wurde von 94 Psychiatern, 52 Psychotherapeuten und 113 Patienten abgelehnt. Noch kritischer schätzten 134 Psychiater, 118 Psychotherapeuten und 146 der Patienten Geotracking ein. Mit 139 der befragten Patienten bevorzugte eine große Mehrheit eine zeitnahe Kontaktaufnahme bei Änderungen ihres Gesundheitszustands.

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigte sich Evidenz für eine grundlegende Unterstützung von eHealth-Features in der psychiatrisch-psychotherapeutischen Gesundheitsversorgung trotz beträchtlicher Ablehnung einzelner Features. Engere Zusammenarbeit zwischen Forschern, Entwicklern und Klinikern sollte die Anpassung von eHealth-Anwendungen auf Patientenbedürfnisse berücksichtigen. Bessere Aufklärung und Information über Risiken und Möglichkeiten von eHealth-Anwendungen ist bei Menschen mit psychischen Erkrankungen und den Behandlern dringend angezeigt, um eine angemessen informierte, partizipative Entscheidungsfindung über die individuelle Beteiligung zu ermöglichen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Behandlerfragebogen	22
Abbildung 2: Patientenfragebogen	23
Abbildung 3: Übersicht über die Studienteilnehmer.....	28
Abbildung 4: Spezifische Features	31
Abbildung 5: Gerätenutzung und allgemeine Einstellung zu eHealth	33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Deskriptive Gruppenstatistik	26
Tabelle 2: Korrelation demographischer Kovariaten und Nutzungscharakteristika mit der Summe spezifischer Features.	36

Abkürzungsverzeichnis

DALY: Disability adjusted life years

ESM: Experience sampling method

EMA: Ecological momentary assessment

SSF: Summe spezifischer Features

WHO: World Health Organization

Face to face (f2f): im direkten Gegenüber

NGO: Non-governmental organization

NIMH: National Institute for Mental Health

DVG: Digitale-Versorgung-Gesetz

Abb.: Abbildung

Tbl.: Tabelle

1 Einleitung

1.1 Psychische Erkrankungen, Digitalisierung und eHealth

Psychische Erkrankungen betreffen nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation rund 450 Millionen Menschen global (World Health Organization, 2001), wobei die Anzahl der Betroffenen stetig zunimmt (Kassebaum et al., 2016). So sind beispielsweise über 23 Millionen Menschen weltweit von einer Schizophrenie (World Health Organization, 2018) und über 300 Millionen von einer unipolaren Depression betroffen (World Health Organization, 2018). Bei 27% der Erwachsenen in der Europäischen Union im Alter zwischen 18 und 65 Jahren wurde in den zurückliegenden zwölf Monaten eine psychische Erkrankung diagnostiziert (Wittchen et al., 2005). Unter Berücksichtigung von Komorbiditäten zeigten Angststörungen, Depressionen, somatoforme Störungen und Substanzmissbrauch die höchste Prävalenz, wobei lediglich 26% der Erkrankten Hilfe im Rahmen der psychiatrisch-psychotherapeutischen Gesundheitsversorgung suchten (Wittchen et al., 2005). Als Maß für den Verlust an Gesundheit und Lebensqualität, führte die WHO den Begriff der Krankheitsbürde ein, ausgedrückt als „disability adjusted life years“ oder „DALY“ (World Health Organization, 2004). Vergleicht man die „DALY“ der Vereinten Nationen im Jahr 2010 miteinander, liegen psychische Erkrankungen auf dem ersten Platz vor kardiovaskulären Erkrankungen und Neoplasien (National Institute of Mental Health, 2010). Weltweit machen sie 6.1% der globalen Krankheitsbürde aus (World Health Organization, 2004).

Das Ausmaß psychischer Erkrankungen wird in solchen Erhebungen prinzipiell unterschätzt, da sie teilweise mit neurologischen Erkrankungen überlappen, Patientengruppen mit suizidalem oder selbstverletzendem Verhalten von der Weltgesundheitsbehörde gesondert kategorisiert werden, chronische Schmerzsyndrome mit Muskelerkrankungen zusammengefasst und Persönlichkeitsstörungen nicht in Berechnungen der Krankheitslast einbezogen werden (Vigo et al., 2016).

Zugleich sind die sozioökonomischen Konsequenzen psychischer Erkrankungen weitreichend (Kleine-Budde et al., 2013). Im Jahr 2010 verursachten sie 798 Milliarden Euro an direkten und indirekten Kosten (Gustavsson et al., 2011) und waren für einen Großteil des Verlusts an produktiver Arbeitskraft verantwortlich (OECD, 2012). Um Betroffenen eine angemessene Behandlung und Rezidivprophylaxe sowie Hilfesuchenden in einem Risikostadium eine verbesserte Frühdiagnostik zukommen zu lassen, wird zunehmend die Forderung nach zugänglicherer, flächendeckenderer (Herrman et al., 2007) und modernisierter Versorgung laut (Krausz et al., 2019). Hierbei spielt die Digitalisierung eine wesentliche Rolle, wie im Folgenden dargestellt wird.

Digitalisierung im Gesundheitswesen

Die Digitalisierung gewinnt mit zunehmender, globaler Ausbreitung an Bedeutung in den Versorgungsstrukturen des Gesundheitssystems. Betrachtet man also den großen Anteil, den psychische Erkrankungen an allen Erkrankungen weltweit ausmachen (Vigo et al., 2016), steht außer Frage, dass eHealth auch in der modernen, psychiatrisch-psychotherapeutischen Gesundheitsversorgung eine große Rolle spielen wird. Lediglich das Ausmaß der Anwendung elektronischer Applikationen ist anhaltend Bestandteil von

Diskussionen (Torous et al., 2016; Torous et al., 2018). Die Begriffe „Digitalisierung“ und „eHealth“ (electronic Health) sind dabei nicht präzise definiert. Die Digitalisierung umschreibt den zunehmenden Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie im Allgemeinen, wohingegen der Begriff „eHealth“ den Einsatz dieser Technologien im Gesundheitswesen bezeichnet (World Health Organization, 2019). Der Begriff „mHealth“ (mobile Health) ist dahingehend eingegrenzter, dass er sich auf den Einsatz mobiler Endgeräte wie Smartphones, Tablets und Wearables bezieht (World Health Organization, 2019).

Integration elektronischer Medien in den Alltag

Die Nutzung elektronischer Geräte wie Smartphones, Wearables und Tablets ist mittlerweile integraler Bestandteil des alltäglichen Lebens geworden: es kommen lokal auf Endgeräten der Nutzer installierte Apps und internetbasierte Anwendungen (Webanwendung, Web-App) zum Einsatz (Andersson et al., 2009; Hedman et al., 2012; Mantani et al., 2017; Nicholas et al., 2015; Proudfoot et al., 2010; Richards et al., 2012). Ennis und Kollegen beschrieben 2012 gleichartige Inanspruchnahme digitaler Anwendungen von Patienten mit psychiatrischer Diagnose und der gesunden Bevölkerung in Großbritannien (Ennis et al., 2012). Eine Erhebung in der Schweiz im Jahr 2018 wies unter 1013 Teilnehmern eine grundsätzliche Bereitschaft nach, persönliche Daten zu erfassen und diese für Forschungszwecke zur Verfügung zu stellen (Seifert et al., 2018). Laut Hollis und Kollegen profitiert vor allem die jugendliche Zielgruppe, da sie neuartige Medien häufig nutzt und gleichzeitig disproportional oft von psychischen Erkrankungen betroffen ist (Hollis et al., 2015). Bei der Behandlung von Komorbiditäten depressiver Studienteilnehmer mittels internetbasierter Verhaltenstherapie

zeigten auf die Patientenbedürfnisse zugeschnittene Anwendungen bessere Ergebnisse als standardisierte Behandlungskonzepte (Johansson et al., 2012).

1.2 Möglichkeiten der Integration von eHealth-Applikationen in psychiatrisch-psychotherapeutische Versorgungsstrukturen

Bislang besteht in der Literatur keine einheitliche Unterteilung verschiedener Arten der Anwendungen und Datenerhebung durch eHealth-Anwendungen.

Die aktuellste Veröffentlichung der Weltgesundheitsorganisation zu dieser Thematik unterscheidet hierbei die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten, in denen neuartige Technologien Anwendung finden. So können laut der Veröffentlichung unterschiedliche Prozesse digital unterstützt werden: beispielsweise die Kommunikation zwischen Patient und Behandler im Rahmen digitaler Kontaktaufnahme durch den Patienten bei örtlicher Distanz. Oder Kommunikation von Behandler zu Behandler, beispielsweise im Rahmen digitalen Fallmanagements. Weiterhin aufgeführt wird der Einsatz gezielter, auf das Individuum abgestimmter Anwendungen, wie beispielsweise Terminerinnerungen per App, und die Erhebung patientenbezogener Daten, wie Vitalparameter (World Health Organization, 2019). Die Erhebung patientenbezogener Daten kann dann aus der Erhebung passiver Sensordaten oder Metadaten bestehen oder aus der Erhebung von aktiven, subjektiven durch den Patienten erhobenen Selbsteinschätzungen. Im Folgenden werden Ergänzungsmöglichkeiten etablierter Therapieverfahren durch eHealth-Anwendungen beschrieben sowie auf verschiedene Arten der Datenverwendung

und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Therapiebeeinflussung eingegangen.

Ergänzung bestehender Therapieverfahren

Es ist seit langem bekannt, dass sich psychiatrisch-psychotherapeutische Verfahren durch eHealth-Anwendungen sinnvoll ergänzen lassen (Barak et al., 2008), vor allem, wenn bereits ein Vertrauensverhältnis zwischen Behandler und Patient besteht (Andreassen et al., 2006). Dabei erscheint die Kombination von direkter Therapie von Angesicht zu Angesicht, unterstützt durch lokal installierte oder Webanwendungen, am Zielführendsten (Erbe et al., 2017). Die Therapie von Angesicht zu Angesicht wird in der englischen Literatur als face-to-face (f2f) bezeichnet. Dieser Begriff wird im Folgenden übernommen. Besonders bei Depression und Angsterkrankungen (Firth et al., 2017; Firth et al., 2017) liegt Evidenz vor, die die Wirkung des zusätzlichen Einsatzes digitaler Medien zeigt (Andersson et al., 2009; Arnberg et al., 2014). Auch für Menschen mit Schizophrenie wurden unterstützende digitale Anwendungen entwickelt (Ben-Zeev et al., 2014; Firth et al., 2016; Methapatara et al., 2011). Die therapeutisch gewinnbringende Nutzung elektronischer Anwendungen ist sogar in Phasen akuter Erkrankung möglich (Ben-Zeev et al., 2016). Noch dazu konnten allgemeine positive Gesundheitseffekte, wie Reduktion kardiovaskulärer Risikofaktoren, Verbesserung kognitiver Leistung und Reduktion depressiver Symptome, nachgewiesen werden (Chalfoun et al., 2016; Oertel-Knochel et al., 2014; Scheewe et al., 2013). In einer Metaanalyse von Andersson und Kollegen mit 13 eingeschlossenen Studien, 1053 Patienten und einer standardisierten Mittelwertdifferenz von -0,01 [95%-Konfidenzintervall: -0,13 bis 0,12] wies eine angeleitete, internetbasierte Verhaltenstherapie sogar die gleiche Effektivität auf,

wie Verhaltenstherapie face to face (f2f) (Andersson et al., 2014). Laut Wagner und Kollegen überwog die Symptombesserung in der Folgeuntersuchung nach drei Monaten sogar bei den ausschließlich online therapierten Patienten im Vergleich zu der f2f-Kohorte (Wagner et al., 2014). Erste Studien erwägen eHealth-Behandlungen im Rahmen einer Primärmaßnahme als potenziellen Ersatz, zumindest im Falle der Undurchführbarkeit einer f2f-Behandlung (Andersson et al., 2014; Arnberg et al., 2014; Erbe et al., 2017; García-Lizana et al., 2010). Zudem unterstützt die Einführung internetbasierter Therapieergänzung die Senkung sozioökonomischer Konsequenzen durch Einsparung von Kosten und Zeit (Erbe et al., 2017).

Erhebung passiver Sensordaten im Vergleich zu aktiver Datenerhebung

Bei den zu erhebenden Daten können passive Sensordaten von aktiven Daten unterschieden werden. Aktive Daten beschreiben durch die Patienten selbst erhobene Daten, wie die Selbsteinschätzung der eigenen Befindlichkeit (Drake et al., 2013), des Schlafes oder des Alltags (Beierle et al., 2018). Passive Sensordaten beziehen sich auf quantitative Messparameter, zum Beispiel Vitalparameter (beispielsweise Herzfrequenz, Atmung, Körpertemperatur, Hautwiderstand, Stimmenanalyse) (Cella et al., 2019; Modena et al., 2018), Aktimetrie (beispielsweise Beschleunigungsdaten, Schrittmessung) (Kane et al., 2012; Shin et al., 2016), Geo-Daten (Orts- und Wegangaben) (Salvador-Carulla et al., 2015), die Umgebung betreffende Daten wie Lichtverhältnisse oder Geräuschkulisse (Blum et al., 2008), Medikamenteneinnahme (Frangou et al., 2005) oder soziale Interaktionsmuster wie Häufigkeit von getätigten Anrufen, verschickten Nachrichten und Abruf von sozialen Netzwerken (Faurholt-Jepsen et al., 2019). Die Einteilung der erfassten Daten in aktive und passive

Sensordaten überlappt mit Begriffen wie EMA („Ecological momentary assessment“), beziehungsweise ESM („Experience sampling method“): EMA/ESM sind Untersuchungsmethoden, die die Erfassung von Sensordaten oder Auskünften zur subjektiven Einschätzung von Einzelpersonen zu bestimmten Zeitpunkten beinhalten und so systematisch Selbstbeobachtungen generieren (Larson et al., 1983). Sie bilden „Alltagserfahrungen repräsentativ ab, indem Selbstbeobachtungen zu zufälligen Zeitpunkten extern induziert werden“ (Schlütz et al., 2001). Diese punktuellen Momentaufnahmen verhindern retrograde Erinnerungsverzerrungen und können somit beispielsweise individuelle Krankheitsverläufe genauer abbilden und die Prädiktion unterstützen (Van Os et al., 2017). Außerdem ermöglicht die gezielte Abfrage struktureller Gesichtspunkte, wie beispielsweise das Abfragen des Einnahmeverhaltens von Medikamenten und derer Nebenwirkungen, einen engeren Austausch zwischen Therapeuten und Patienten (Bos et al., 2015).

Frühzeitige Symptomerkenkung und Rezidivprophylaxe

Schwere psychische Erkrankungen (z.B. Schizophrenien, bipolare Störungen und schwere Depressionen) haben aufgrund des hohen Rezidivrisikos, der krankheitsassoziierten Stigmata und der hohen Symptomlast oft eine ungünstige Prognose. Im Rahmen der Erstmanifestation einer Erkrankung oder im Anschluss an einen stationären psychiatrischen Aufenthalt, sind die betroffenen Personen häufig mit der selbstständigen Lebensführung oder der Wiedereingliederung im heimischen Umfeld überfordert. Für die Betroffenen bedeutet dies oft, nicht auf dem Arbeitsmarkt zu bestehen, ihre sozialen Kontakte zu verlieren und stigmatisiert zu werden. Um einen ungünstigen Verlauf, beziehungsweise ein Rezidiv der Erkrankung und gegebenenfalls die

Notwendigkeit eines stationären Aufenthalts zu verhindern, sollen moderne Programme zur intensivierten Therapiebegleitung die bereits bestehende psychiatrische Grundversorgung erweitern. Durch den Einsatz von eHealth-Anwendungen kann eine zeitlich feingranulare Befindlichkeitserfassung und somit engere Begleitung der Patienten erfolgen. Die Spannweite des Einsatzes von Untersuchungsmethoden wie EMA/ESM reicht von reinem Selbst-Monitoring bis hin zu (Echzeit-) Kommunikation mit sofortigem Feedback und EMA-abhängigen Triggerfaktoren (Beierle et al., 2018; Ben-Zeev et al., 2015; Bos et al., 2015; Klein et al., 2016). In einer aktuellen Studie von Eisner und Kollegen berichteten Patienten nach Reexazerbation im Rahmen einer Schizophrenie wöchentlich über Symptome per Smartphone-App (Eisner et al., 2019). Kontinuierliches Feedback über den Gemütszustand des Patienten, auch außerhalb regulärer Terminvereinbarungen (Van Os et al., 2017), unterstützt schnelleres Eingreifen durch den Behandler und ermöglicht somit eine frühzeitige Prävention einer weiteren Exazerbation (Treisman et al., 2016).

1.3 Rahmenbedingungen bei der Integration von eHealth-Anwendungen in die Gesundheitsversorgung

Einhergehend mit zunehmender technischer Umsetzbarkeit (Ebner-Priemer et al., 2012) wachsen Akzeptanz und Kenntnisse über eHealth-Anwendungen sowohl unter Experten, als auch in der Allgemeinbevölkerung. Torous und Kollegen beschreiben das wachsende Interesse der Öffentlichkeit am Prozess der Digitalisierung. Deutlich wird das auch an der zunehmenden Beteiligung von

Großunternehmen wie Google oder Facebook (Torous et al., 2018). Auch stellt Torous die bislang bestehende Diskrepanz dar zwischen moderner biomedizinischer Forschung und gleichzeitig der Forderung nach verbesserter Anwendung und Implementierung neuer Technologien durch die Nutzer (Torous et al., 2016). Neben den Chancen, die eHealth bereithält, wird der zunehmende Einsatz elektronischer Anwendungen in der Medizin im Allgemeinen und im psychiatrisch-psychotherapeutischen Gesundheitssektor im Speziellen auch häufig hinterfragt. Im Folgenden werden die zentralen Kritikpunkte der Datensicherheit und Kommerzialisierung erläutert sowie weitere wesentliche Aspekte, die die Anwendbarkeit bestimmen, dargestellt.

Datensicherheit

Eine wesentliche Schwierigkeit bei eHealth-Anwendungen liegt darin, adäquat detaillierte Datenauflösung zu gewährleisten und gleichzeitig den Datenschutz und die Patientenadhärenz zu berücksichtigen (Scherer et al., 2017). Dabei ist die Problematik des Datenschutzes ein international und die Anwendungen übergreifendes Thema. Für Deutschland ergaben sich im November 2019 Neuerungen der Datenschutzregelungen digitaler Anwendungen, auf die in der Diskussion genauer eingegangen wird. Gerade schützenswerte Informationen wie Standortbestimmung, Stimmfrequenzanalyse, Häufigkeit von Telefonkontakten und Nachrichten oder Umgebungssensorik müssen mit großer Vorsicht behandelt werden (Hollis et al., 2015). Das erfordert eine entsprechende technische Umsetzung, beispielsweise durch Datenschutzerklärungen der Anbieter, Anonymisierung und Verschlüsselung der gesammelten Daten, geschützte Kommunikation unter Einbezug externer, doppelt gesicherter Server oder ausschließlich lokale Speicherung der Daten (Ben-Zeev et al., 2015; Cornet

et al., 2018; Nicholas et al., 2017; Nicholas et al., 2015). Technische Anwendbarkeit, Nutzerfreundlichkeit und Design (Wozney et al., 2017) beeinflussen die Datenerhebung und auch das Nutzverhalten nachhaltig (Rahman et al., 2017; Scherer et al., 2017; Torous et al., 2016). Die Daten, die dadurch zusammengetragen werden, bergen das Risiko der Kommerzialisierung durch wichtige Entscheidungsträger. Huckvale und Kollegen konnten beispielsweise bei 29 von 36 der bestbewerteten Apps zur Behandlung von Depression beziehungsweise zur Raucherentwöhnung eine Datenweitergabe an internationale Großkonzerne wie Facebook oder Google nachweisen, während lediglich 12 der Apps diese Datenweitergabe angemessen kennzeichneten (Huckvale et al., 2019).

Anwendbarkeit und Implementierung

Die Vielzahl nicht zertifizierter oder validierter Apps (Shen et al., 2015) erschwert den Entscheidungsprozess bei der Auswahl einer passenden Anwendung.

Mathews und Kollegen beschreiben die unzulänglich überprüfte Qualität und den insuffizienten Entwicklungsprozess vieler medizinischer Anwendungen. Laut Mathews nehmen sowohl technische und klinische Faktoren, ebenso wie Nutzerfreundlichkeit und Kosten Einfluss auf die Implementierung (Mathews et al., 2019). Trotz zahlreicher Ansätze (Nicholas et al., 2015; Shin et al., 2016) ist die Bedeutung von eHealth-Anwendungen für die alltägliche medizinische Versorgung noch gering. Um neue sowie bereits bestehende Anwendungen auf dem aktuellen Stand zu halten, bedarf es einer laufenden Reevaluation und der anhaltenden, kritischen Einschätzung von Anwendern wie Patienten und Behandlern. So bräuchte es zukünftig die Möglichkeit einer verstärkten Evaluation und Qualitätssicherung (Alvarez-Jimenez et al., 2014), beispielsweise

durch den Einsatz einer standardisierten Datenbank (Van der Vaart et al., 2014). Anstelle einer flächendeckenden Implementierung kommen eHealth-Anwendungen weiterhin hauptsächlich in kleinen, individuellen und sehr zielgerichteten Projekten zur Anwendung (World Health Organization, 2013). Die aktuellste Richtlinie der Weltgesundheitsbehörde fordert eine globalisierte Zusammenarbeit und Standardisierung (World Health Organization, 2019). Eine bessere Kollaboration der Fachbereiche wäre erforderlich, um den Datenfluss zu erleichtern (Nicholas et al., 2017).

Vorausgehende Studien zeigten, dass Behandler sich unzureichend informiert sahen bezüglich der Auswahl und Anwendung von eHealth-Anwendungen (Surmann et al., 2017). Dem Angebot einer professionellen Schulung standen viele Behandler positiv gegenüber (Stallard et al., 2010). Um den klinischen Fortschritt der Implementierung von eHealth-Anwendungen nachzuvollziehen, gewinnen nun erste standardisierte Messinstrumente an Bedeutung: Vis und Kollegen erprobten die Einführung des „NoMAD“-Fragebogens in den niederländischen Klinikalltag, der anhand von vier Faktoren der Handlungstheorie (Kohärenz, kognitive Partizipation, gemeinsame Interaktion und Selbstmonitoring) den Fortschritt der Implementierung evaluiert (Vis et al., 2019). Um letztendlich eine erfolgreiche Implementierung von eHealth-Anwendungen zu erreichen, ist die Akzeptanz spezifischer Features durch Patienten und die Bereitschaft der Behandler, diese Features zu unterstützen, unabdingbar (Berry et al., 2016; Proudfoot et al., 2010; Sinclair et al., 2013).

2 Zielsetzung

Im Rahmen dieser Arbeit wird die prospektive Akzeptanz von Menschen mit einer psychischen Erkrankung und von Behandlern gegenüber spezifischer eHealth-Features und damit verbunden verschiedener Typen von Datenerhebung dargestellt.

Die zentralen Fragen der Untersuchung sind:

1. Wie häufig nutzen die Befragten im Privaten elektronische Medien?
2. Welche spezifischen Features können sich die Befragten zukünftig als Bestandteil der Behandlung vorstellen?
3. Welche Vor- und Nachteile sehen Menschen mit psychischer Erkrankung und die Behandler im Einsatz von eHealth-Anwendungen?
4. Gibt es einen Zusammenhang spezifischer Antwortergebnisse mit Geschlecht, Alter sowie der Diagnose bei Menschen mit psychischer Erkrankung und dem Ausbildungsstand und Tätigkeitsbereich der Behandler (Krankenhaustätigkeit oder ambulante Niederlassung)?

Folgende Hypothesen wurden dabei überprüft:

1. Ein gewohnterer und häufigerer Umgang mit digitalen Medien wie Smartphone, Tablet oder Computer erhöht die Akzeptanz spezifischer eHealth-Features.
2. Je routinierter der Umgang mit digitalen Anwendungen ist, umso höher ist die Bedeutungsermessung von eHealth im Allgemeinen.

-
3. Psychiater und Psychotherapeuten messen eHealth eine größere Bedeutung bei als Patienten.
 4. Je routinierter der Umgang mit digitalen Anwendungen ist, umso geringer ist die Sorge um Datenmissbrauch und Kommerzialisierung.
 5. Soziodemographische Charakteristika wie Alter, Geschlecht oder Ausbildungsstatus haben einen Einfluss auf das Nutzerverhalten, sowie die Akzeptanz digitaler Anwendungen.
 6. Die Akzeptanz digitaler Anwendungen bei Menschen mit psychischer Erkrankung ist diagnoseunabhängig.

3 Material und Methoden

Die prospektive Akzeptanz von spezifischen eHealth-Anwendungen bei Menschen mit einer psychischen Erkrankung, Psychiatern und Psychotherapeuten wurde mittels eines Fragebogens untersucht, der papierbasiert oder elektronisch per Online-Link (<http://maq-online.de>) verteilt und ausgefüllt wurde. Als Psychiater wurde hierbei ein Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie (inkl. Fachärzte für Psychiatrie, Fachärzte für Nervenheilkunde) definiert, beziehungsweise ein Arzt in Weiterbildung zum Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie. Die Bezeichnung Psychotherapeut bezog sich auf approbierte psychologische Psychotherapeuten, beziehungsweise sich in Ausbildung befindende psychologische Psychotherapeuten. Die Studie wurde im Einklang mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt und die ethische Unbedenklichkeit vom zuständigen Ethikkomitee der medizinischen Fakultät der LMU München (Ethiknummer: 18-741) zugesichert. Der Fragebogen wurde anonymisiert ausgewertet. Es gab keine Möglichkeit auf eine Identifikation der ausfüllenden Personen (unter anderem keine Möglichkeit für weiterführenden Freitext). Die demographischen Daten wurden auf ein für die wissenschaftliche Fragestellung notwendiges Minimum reduziert, um auch hier einen Rückschluss auf die Person auszuschließen (minimale Erhebung personenbezogener Daten).

3.1 Studienpopulation

Von Oktober 2017 bis März 2018 wurden Menschen mit psychischer Erkrankung, Psychiater und Psychotherapeuten anonym befragt. Die Patienten wurden aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Klinikums der Universität München rekrutiert. Die Befragung erfolgte diagnoseübergreifend. Des Weiteren wurden Menschen mit psychischer Erkrankung, Psychiater und Psychotherapeuten aus 105 Praxen der Münchner Innenstadt befragt. Die Befragung der Psychiater und Psychotherapeuten erfolgte papierbasiert und per Online-Link, sodass Behandler aus ganz Deutschland adressiert werden konnten. Der Online-Link (<http://maq-online.de>) wurde versandt an die Universitätskliniken Aachen, Charité Berlin, Frankfurt, Heidelberg, Jena, München (TU und LMU), Regensburg, Tübingen, sowie die Kreiskrankenhäuser KBO Lech-Mangfall-Klinikum Agatharied, Kreisklinikum Darmstadt, KBO Isar-Amper-Klinikum Haar, APZ Königslutter, LVR Langefels und KBO Inn-Salzach-Klinikum Wasserburg. Der Versand der Fragebögen erfolgte nicht flächendeckend, sodass die Erhebung nicht repräsentativ deutschlandweit durchgeführt wurde.

3.2 Fragebogaufbau

Der Fragebogen war dreiteilig untergliedert. Das erste Drittel des Fragebogens zielte auf die individuelle Nutzungsfrequenz elektronischer Medien (hier: Smartphone, Tablet, Computer) ab. Die fünf-stufige Likert-Skala reichte von „nie“, über „unter zwei bis drei Mal wöchentlich“, „über zwei bis drei Mal wöchentlich“

bis hin zu „täglich“ und „stündlich“. Das zweite Drittel des Fragebogens erfasste spezifische eHealth-Features, deren Anwendbarkeit die Befragten mit „Ja“ oder „Nein“ beantworteten. Die Fragen betrafen die Übermittlung täglicher Befindlichkeitsangaben der Patienten an den Behandler per App, Übermittlung von Beschleunigungsdaten per Aktimetrie, Kopplung der Aktimetrie an eine Standortbestimmung, Videogespräch per eHealth-Anwendung, Übermittlung von Vitalparametern und Medikamenteneinnahmeverhalten an den Behandler, und die Frage nach dem Wunsch sofortiger Kontaktaufnahme durch den Behandler bei Zustandsverschlechterung. Das letzte Drittel erfragte Vor- und Nachteile der eHealth-Anwendungen, wie Vereinfachung des klinischen Alltags, die Sorge über möglichen Datenklau und Kommerzialisierung. Hier reichte die Fünffach- Skala von „trifft überhaupt nicht zu“, über „teils-teils“ zu „trifft voll und ganz zu“. Für eine Darstellung des originalen Fragebogens siehe Abbildung 1 und 2.

1. Wie oft nutzen Sie privat elektronische Geräte?

	Nie	unter 2-3x /Woche	über 2-3x/Woche	täglich	stündlich
1.1 Smartphone	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2 Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.3 Computer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Befürworten Sie im klinischen Alltag den Einbezug von...

	Ja	Nein
2.1 ... täglichen Befindlichkeitsangaben per App	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 ... täglichen Erhebungen von Beschleunigungsdaten Ihrer Patienten per Handgelenks-Aktimetrie („Fitnessarmband“)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3 ... täglichen Erhebungen von Beschleunigungsdaten gekoppelt an Geo-Daten (Positionsbestimmung möglich)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.4 ... Video-Konsultationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.5 ... täglichen Erhebungen von Vitalparametern Ihrer Patienten per App	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.6 ... täglichen Kontrollen der medikamentösen Compliance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.7 Würden Sie die Möglichkeit nutzen, Ihren Patienten bei Verschlechterung der Befindlichkeitsangaben sofort zu kontaktieren?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Welche Nutzen/ Mängel erkennen Sie im Einsatz von eHealth?

0 = trifft gar nicht zu, 1= trifft eher nicht zu, 2= teils-teils, 3= trifft eher zu, 4= trifft voll zu

	0	1	2	3	4
3.1 Erleichterung des klinischen Alltags durch Digitalisierung der Medizin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2 Gefahr des unrechtmäßigen Umgangs mit persönlichen Patientendaten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3 Gefahr der Kommerzialisierung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Geschlecht:

Alter:

Assistenzarzt:

Facharzt:

Oberarzt:

In der Klinik tätig:

In der Praxis tätig:

Abbildung 1: Behandlerfragebogen

Darstellung des Fragebogens für Psychiater und Psychotherapeuten

1. Wie oft nutzen Sie privat elektronische Geräte?

	Nie	unter 2-3x /Woche	über 2-3x/Woche	täglich	stündlich
1.1 Ich nutze mein Smartphone ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.2 Ich nutze mein Tablet ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1.3 Ich nutze meinen Computer ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Können Sie sich vorstellen, elektronische Gesundheitsanwendungen in Anspruch zu nehmen?
Ich könnte mir vorstellen...

	Ja	Nein
2.1 ... täglich Befindlichkeitsangaben an meinen Arzt zu schicken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 ... Beschleunigungsdaten durch ein getragenes Fitnessarmband an meinen Arzt zu übermitteln.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3 ... diese Beschleunigungsdaten mit meinem genauen Aufenthaltsort an meinen Arzt zu übermitteln.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.4 ... täglich Parameter wie Puls, Blutdruck und Gewicht an meinen Arzt zu schicken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.5 ... meine Medikamenteneinnahme von meinem Arzt überprüfen zu lassen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.6 ... ein Video-Patientengespräch mit meinem Arzt zu führen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.7 ... per Chat mit meinem Arzt zu kommunizieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.8 Ich würde mir wünschen, dass mich mein Arzt schnellst möglich kontaktiert, wenn er anhand meiner Daten eine Verschlechterung des Befindens feststellt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.9 Ich denke, dass eHealth in Zukunft eine große Rolle spielen wird.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Welche Vorteile/ welche Nachteile erkennen Sie im Einsatz von eHealth?

0 = trifft gar nicht zu, 1= trifft eher nicht zu, 2= teils-teils, 3= trifft eher zu, 4= trifft voll zu

	0	1	2	3	4
3.1 Ich sehe die Anwendung von eHealth als große Bereicherung für meine Gesundheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2 Ich sehe die Anwendung von eHealth als große Bereicherung für die Medizin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3 Ich halte eHealth aktuell für bedeutend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.4 Ich mache mir Sorgen, dass meine Daten an Unbefugte gelangen könnten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.5 Ich mache mir Sorgen, dass mein Arzt/Therapeut dann weniger Zeit für mich hat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Geschlecht:

Alter:

Diagnose:

Abbildung 2: Patientenfragebogen

Darstellung des Fragebogens für die Patienten

3.3 Datenanalyse

Die erhobenen Daten wurden mit RStudio (<https://www.rstudio.com>, Version 3.4.3) analysiert. Als Maß der zentralen Tendenz wurden Mittelwert und Standardabweichung bestimmt. Ein Test auf Normalverteilung und Homogenität der Varianzen ergab keine Normalverteilung und keine Varianzhomogenität der Daten. Anhand einer nicht-parametrischen Varianzanalyse bei mehr als zwei unabhängigen Stichproben (Kruskal-Wallis-Test) wurden Gruppenunterschiede bezüglich der fünffach-skalierten Antworten untersucht und post hoc mit der Dunn-Bonferroni-Methode korrigiert. Dichotome Antworten bezüglich spezifischer eHealth-Features wurden mittels Pearson Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz und post hoc mittels Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit überprüft (Psychiater vs. Psychotherapeuten / Alle Behandler vs. Patienten). Als Signifikanzniveau wurde $\alpha = 5\%$ gewählt, Bonferroni-korrigiert für multiples Testen. Für Fragen, die nur Behandler adressierten, wurden mittels Mann-Whitney-U-Test Gruppenvergleiche durchgeführt. Des Weiteren erfolgten Korrelationsanalysen (Spearman) demographischer und verhaltensbezogener Stichprobenmerkmale und der grundsätzlichen Akzeptanz von eHealth sowie der Summe befürworteter spezifischer Features. P-Werte wurden anhand des AS 89-Algorithmus errechnet (Best et al., 1975).

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Umfrage zur prospektiven Akzeptanz von eHealth im Allgemeinen und bezüglich spezifischer Features im Besonderen dargestellt. Diese Ergebnisse wurden federführend durch mich in einer internationalen Fachzeitschrift veröffentlicht (siehe Absatz 12).

4.1 Teilnehmer der Umfrage

Insgesamt wurden 486 Fragebögen beantwortet. Die versandten Online-Links wurden von 144 Psychiatern und 99 Psychotherapeuten beantwortet, im niedergelassenen Bereich nahmen 25 Psychiater und 29 Psychotherapeuten teil. Von den befragten Patienten stammten 166 Teilnehmer aus der Universitätsklinik des Klinikums der Universität München, davon 142 stationäre Patienten und 24 ambulante Patienten. 23 der befragten Patienten kamen aus niedergelassenen Praxen. Weitere demographische Details zeigt Tabelle 1.

	Psychiater (n=169)	Psychotherapeuten (n=128)	Patienten (n=189)	Kruskal-Wallis/ Chi-Quadrat										
Alter	40,95 (10,36)	37,01 (10,43)	42,64 (15,69)	H ₍₂₎ = 14; p= <0,01										
Krankenhaus	39,43 (9,63)	36,52 (10,35)	42,76 (15,99)											
Niedergelassen	49,27 (9,74)	39,90 (10,96)	41,61 (14,21)											
Geschlecht (m/w) [k.A.]	86/77 [6]	22/102 [4]	75/90 [24]	X ² ₍₂₎ = 2,8; p= 0,43										
Krankenhaus	80/63	20/73	70/72											
Niedergelassen	11/14	2/25	5/18											
Ambulanz der Klinik	-	-	6/18											
Keine Angabe	1	8	0											
Klinische Positionen/ Diagnosen														
Ausbildung/Assistenz	84	56	<table border="1"> <thead> <tr> <th>F2x</th> <th>F3x</th> <th>F4x</th> <th>F6x</th> <th>k. A.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td> <td>86</td> <td>14</td> <td>10</td> <td>47</td> </tr> </tbody> </table>		F2x	F3x	F4x	F6x	k. A.	32	86	14	10	47
F2x	F3x	F4x			F6x	k. A.								
32	86	14			10	47								
Facharzt/Oberarzt	52/32	PT: 60												
Keine Angabe	1	12												

Tabelle 1: Deskriptive Gruppenstatistik

Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen demographischer Details der drei Gruppen. Häufigste ICD-10-Diagnosen der Patienten waren affektive und psychotische Störungen (F2x: 17%, F3x: 46%, F4x: 7%, F6x: 5%). Gruppenunterschiede für das Alter bzw. das Geschlecht wurden anhand des Kruskal-Wallis-Tests und des Chi-Quadrat-Tests für die Gesamtgruppe berechnet. Patientensubgruppen setzten sich zusammen aus stationären und ambulanten Patienten der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Klinikums der Universität München, sowie Patienten aus dem niedergelassenen Setting. Die Darstellung der Verteilung von niedergelassenen Patienten und Patienten aus dem Krankenhaus, sowie die Ausbildungsgrade der Psychiater und Psychotherapeuten ist rein deskriptiv. Abkürzungen: PT= psychologischer Psychotherapeut; Diagnosen beziehen sich auf den ICD-10-Code: F2x= psychotisch; F3x= affektiv; F4x= neurotisch; F6x= Persönlichkeitsstörungen, k.A.= keine Angabe.

Von den teilnehmenden Psychiatern waren 84 Assistenzärzte (50%), 52 Fachärzte (31%) und 32 Oberärzte (19%). Hierbei arbeiteten 81 von ihnen in einem Universitätsklinikum (49%), weitere 54 in einem Kreiskrankenhaus (31%). Unter den Psychotherapeuten befanden sich 56 noch in Ausbildung (44%), während 60 bereits als psychologische Psychotherapeuten (47%) arbeiteten. Die Verteilungen sind in Abbildung 3 dargestellt.

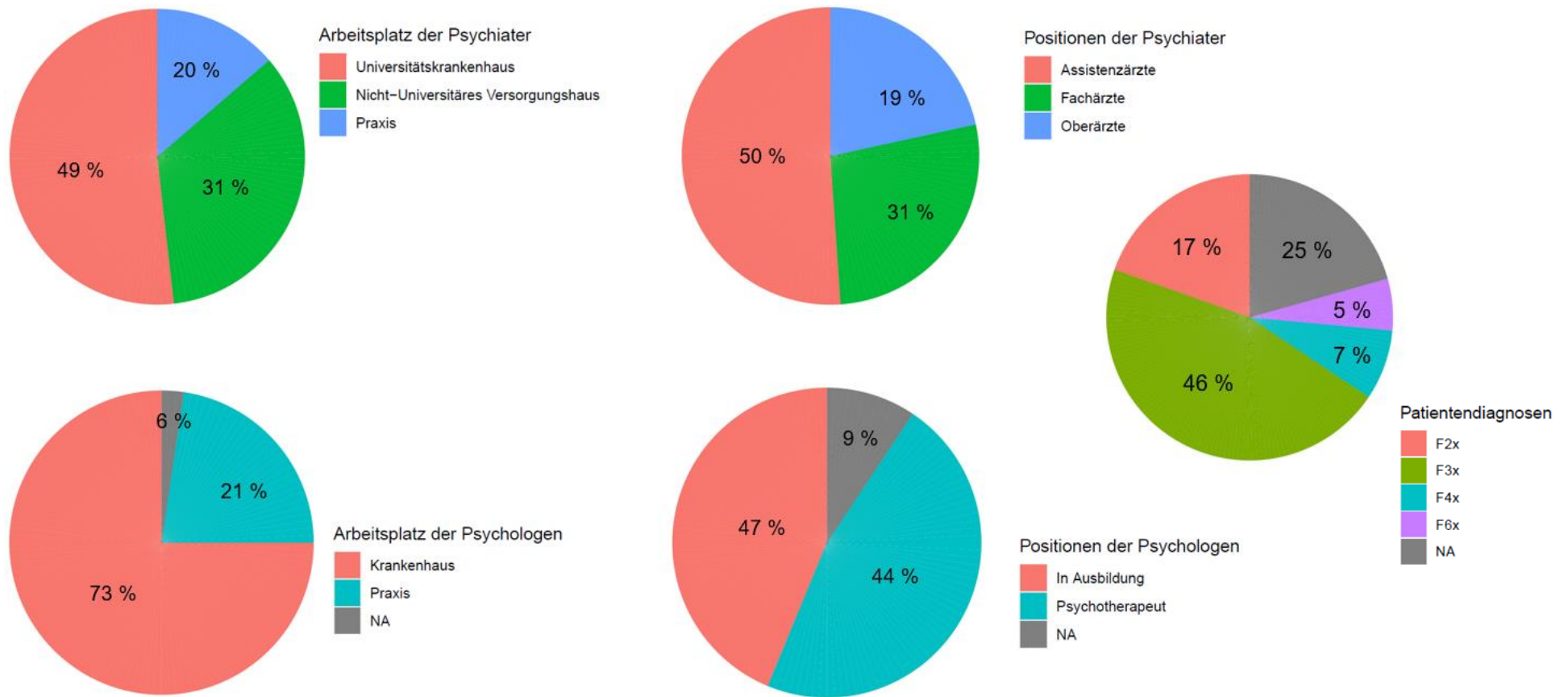


Abbildung 3: Übersicht über die Studienteilnehmer

Dargestellt ist die prozentuale Verteilung der Positionen und Arbeitsplatzverhältnisse der teilnehmenden Behandler, sowie die prozentuale Verteilung der ICD-10-Diagnosen der teilnehmenden Menschen mit psychischer Erkrankung; Abkürzungen: „NA“= „Not answered“; „keine Angabe“; Diagnosen beziehen sich auf den ICD-10-Code: F2x= psychotisch; F3x= affektiv; F4x= neurotisch; F6x= Persönlichkeitsstörungen

4.2 Prospektive Akzeptanz spezifischer eHealth-Features

Die drei befragten Gruppen (Patienten, Psychiater und Psychotherapeuten) beantworteten Fragen zur voraussichtlichen Akzeptanz spezifischer eHealth-Anwendungen. Tägliche Befindlichkeitsabfragen per mobiler App stießen bei den Patienten und Psychiatern sowohl auf Befürwortung wie auf Ablehnung. Von Psychotherapeuten wurde die Maßnahme eher unterstützt, Gruppenunterschiede waren jedoch nicht statistisch signifikant (Psychiater/Psychotherapeuten/Patienten: Befürwortung: 82/46/87, Ablehnung: 86/81/101 ($\chi^2_{(2)} = 5,03$; $p = 0,08$, Abb. 2 A)). Im Gegensatz zu einer kleinen Mehrheit von Patienten und Psychiatern, befürworteten Psychotherapeuten das Tragen eines Fitnessarmbandes deutlich (Befürwortung: 70/75/72, Ablehnung: 94/52/113 ($\chi^2_{(2)} = 12,61$; $p = 0,002$, Abb. 1 B)), wobei sich die gestellte Frage auf die Erhebung von Beschleunigungsdaten per Fitnessarmband bezog. Die Einstellung der Befragten zur gleichzeitigen Erfassung des geographischen Standorts („Geo-Tracking“) unterschied sich signifikant (Befürwortung: 32/10/41, Ablehnung: 134/118/146 ($\chi^2_{(2)} = 11,33$; $p = 0,01$)): ein Großteil der Psychotherapeuten zeigte sich ablehnend ($\chi^2_{(\text{Psychiater vs. Psychotherapeuten})(1)} = 4,15$; $p = 0,003$, Abb. 1 C). Die Mehrheit der befragten Psychiater befürwortete ein Patientengespräch per Video-Konsultation, wohingegen die Psychotherapeuten und Patienten Video-Konsultationen eher ausgewogen gegenüberstanden (Befürwortung: 98/69/93, Ablehnung: 68/59/93 ($\chi^2_{(2)} = 2,89$; $p = 0,24$, Abb. 1 D)). Sowohl eine tägliche Abfrage der Vitalparameter, wie Herzfrequenz und Blutdruck per App (Befürwortung: 79/50/98, Ablehnung: 88/78/89 ($\chi^2_{(2)} = 5,44$; $p =$

0,07, Abb. 1 E)), als auch ein tägliches Überwachen der Medikamenteneinnahme (Befürwortung: 89/43/111, Ablehnung: 78/83/75 ($\chi^2_{(2)} = 20,29$; $p < 0,001$, Abb. 1 F)) fand bei den Psychiatern und Patienten eher Zuspruch als bei den Psychotherapeuten. Bei psychischer Zustandsverschlechterung wünschte sich der Großteil der befragten Patienten eine sofortige Kontaktaufnahme durch den Behandler. Während die Psychiater dem eher zustimmten, zeigte sich die Mehrheit der Psychotherapeuten eher zurückhaltend (Befürwortung: 106/56/139, Ablehnung: 59/69/48 ($\chi^2_{(2)} = 28,20$; $p < 0,001$; post-hoc: $\chi^2_{(\text{Psychiater vs. Psychotherapeuten})} = 15,87$; $p = 0,001$, Abb. 1 G)). Diese Tendenz korrelierte mit der Summe befürworteter spezifischer Features ($\rho = 0,59$; $p < 0,001$), nicht aber mit Sorgen bezüglich Datenmissbrauchs ($\rho = 0,009$; $p = 0,9$). Für Details siehe Abbildung 4.

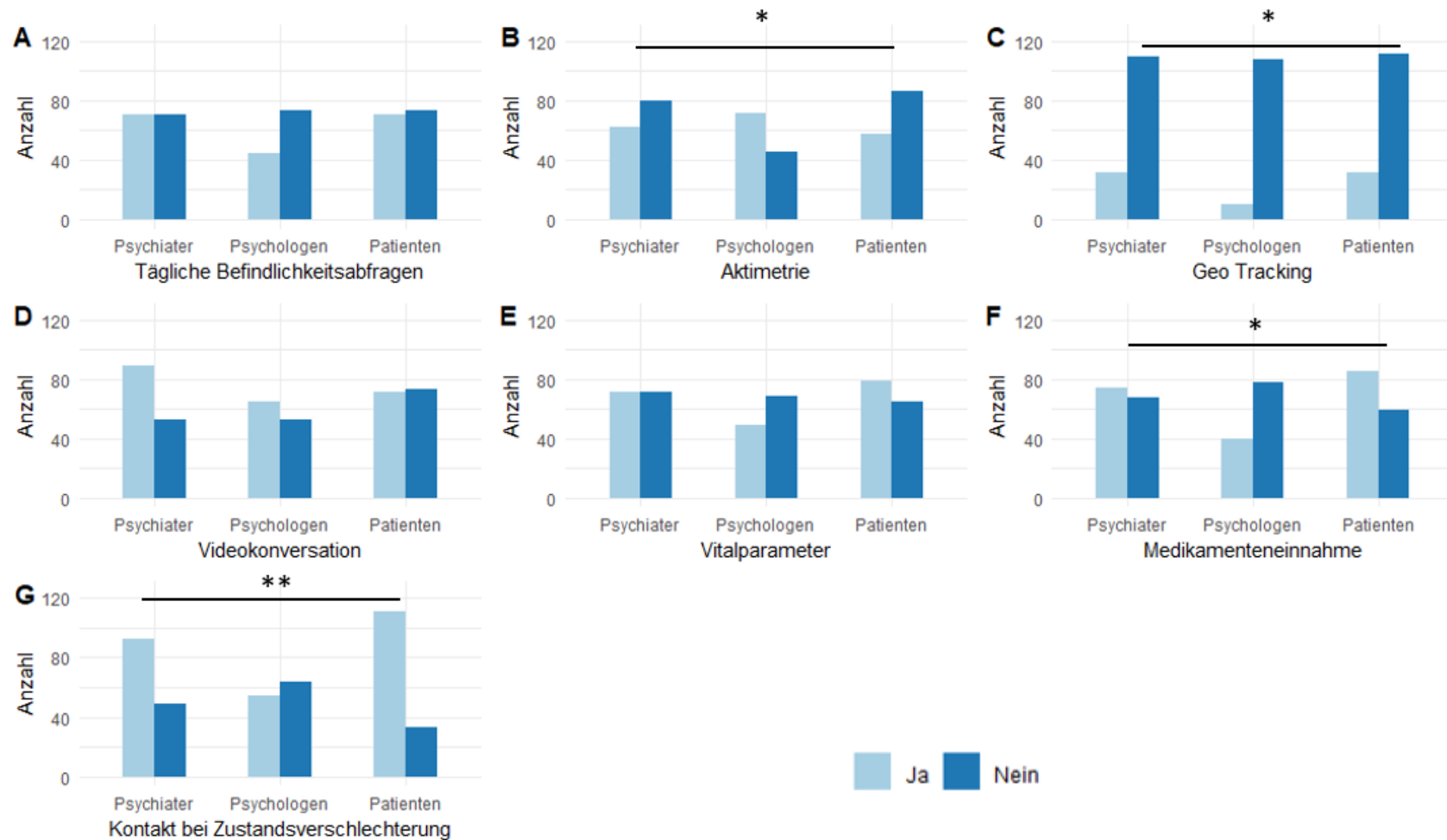


Abbildung 4: Spezifische Features

Behandler und Patienten wurden gefragt, welche spezifischen Features sie befürworteten beziehungsweise ablehnten. Gruppenunterschiede wurden mittels Pearsons Chi-Quadrat-Test auf Signifikanz und post hoc mittels Chi-Quadrat-Test auf Unabhängigkeit getestet, p-Werte wurden Bonferroni-korrigiert für multiples Testen. A) $\chi^2_{(2)} = 5,03$; $p = 0,08$; B) $\chi^2_{(2)} = 12,61$; $p = 0,002$; C) $\chi^2_{(2)} = 11,33$; $p < 0,01$; D) $\chi^2_{(2)} = 2,89$; $p = 0,24$; E) $\chi^2_{(2)} = 5,44$; $p = 0,07$; F) $\chi^2_{(2)} = 20,29$; $p < 0,001$; G) $\chi^2_{(2)} = 28,20$; $p < 0,001$; post-hoc (Psychiater vs. Psychotherapeuten): B) $\chi^2_{(1)} = 4,84$; $p = 0,03$, C) $\chi^2_{(1)} = 4,15$; $p = 0,003$, F) $\chi^2_{(1)} = 9,16$; $p = 0,002$, G) $\chi^2_{(1)} = 15,87$; $p < 0,001$

4.3 Gerätenutzung

Die Häufigkeit der subjektiv angegebenen Gerätenutzung unterschied sich signifikant in allen drei Gruppen für Smartphones ($H_{(2)} = 6,54$; $p = 0,038$), Computer ($H_{(2)} = 56,54$; $p < 0,001$) und Tablets ($H_{(2)} = 19,331$; $p < 0,001$). Der post hoc-Test zeigte, dass Tablets und Computer sowohl von Psychiatern ($Z_{(1)} = 4,04$; $p < 0,001$ $Z_{(1)} = 7,39$; $p < 0,001$), als auch von Psychotherapeuten ($Z_{(1)} = 3,37$; $p = 0,002$; $Z_{(1)} = 4,49$; $p < 0,001$) häufiger genutzt wurden als von Patienten. Im Vergleich zu den Patienten nutzten die Psychiater Smartphones signifikant häufiger ($Z_{(1)} = 2,35$; $p = 0,056$). Abbildung 5 zeigt die erläuterten Verhältnisse.

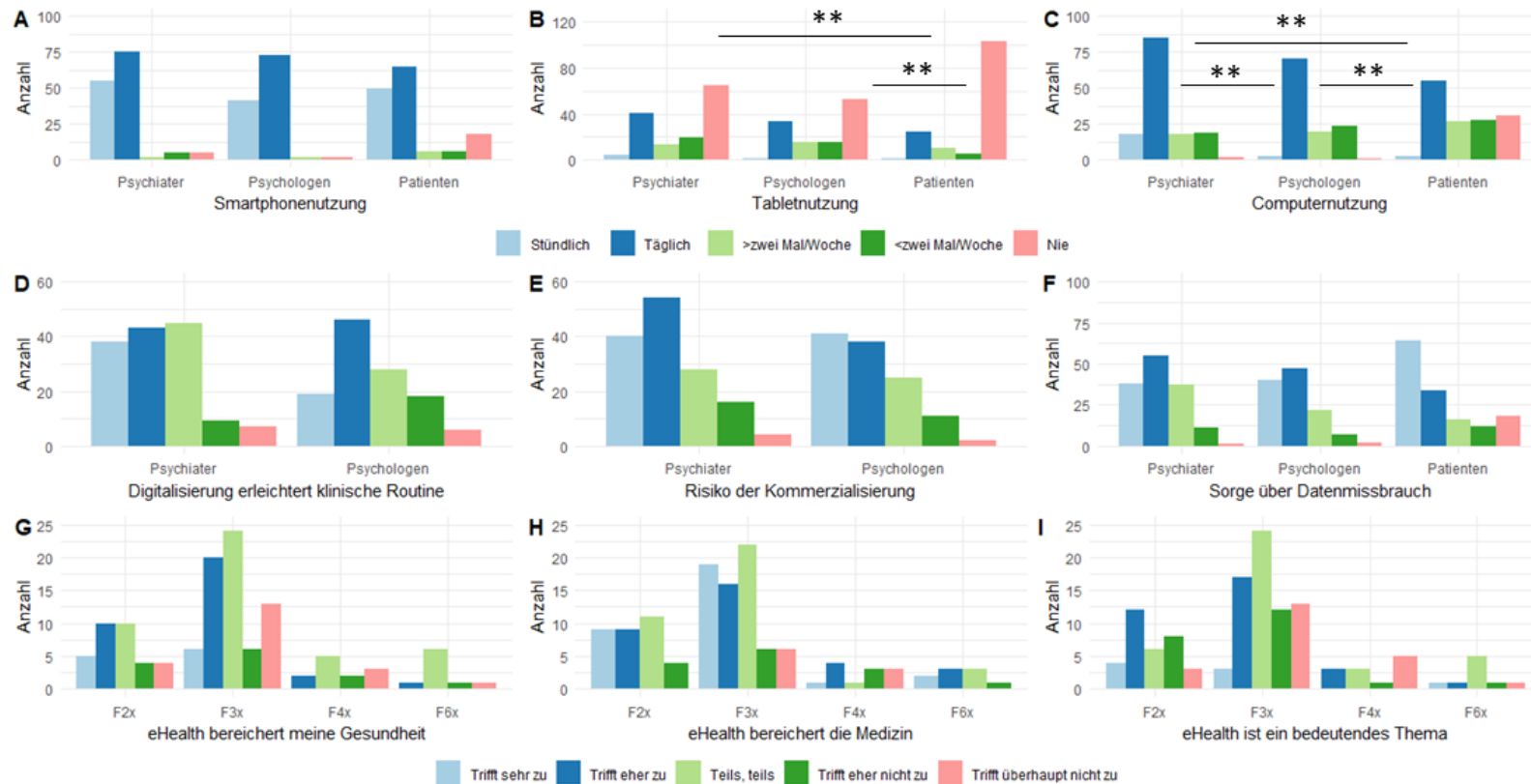


Abbildung 5: Gerätenutzung und allgemeine Einstellung zu eHealth

Die erste Reihe (A-C) stellt die Häufigkeit der Gerätenutzung unter Behandlern und Patienten dar; die zweite (D-F) und die dritte Reihe (G-I) zeigen die generellen Einstellungen der drei Gruppen bezüglich kritischer Aspekte der Implementierung von eHealth-Anwendungen; Gruppenunterschiede wurden mittels Kruskal-Wallis-Test (post hoc Dunn's-Test (Z), für drei Gruppen (H) und Mann-Whitney-U-Test für zwei Gruppen (W)) ermittelt; post-hoc tests wurden durchgeführt, wenn $p < 0,1$: **A**) $H_{(2)} = 6,54$, $p = 0,038$, ($Z_{(\text{Psychiater vs. Patienten})_{(1)}} = 2,35$; $p = 0,056$); **B**) $H_{(2)} = 19,33$, $p < 0,001$ ($Z_{(\text{Psychiater vs. Patienten})_{(1)}} = 4,04$, $p < 0,001$; $Z_{(\text{Psychotherapeuten vs. Patienten})_{(1)}} = 3,37$, $p < 0,001$); **C**) $H_{(2)} = 56,54$, $p < 0,001$, ($Z_{(\text{Psychiater vs. Patienten})_{(1)}} = 7,39$, $p < 0,001$; $Z_{(\text{Psychotherapeuten vs. Patienten})_{(1)}} = 4,49$, $p < 0,001$; $Z_{(\text{Psychiater vs. Patienten})} = 2,31$, $p < 0,001$); **D**) $W_{(1)} = 11600$, $p = 0,23$; **E**) $W_{(1)} = 9825$, $p = 0,19$; **F**) $H_{(2)} = 3,12$, $p = 0,21$; **G**) $H_{(2)} = 5,78$, $p = 0,12$; **H**) $H_{(2)} = 7,09$, $p = 0,07$; **I**) $H_{(2)} = 4,89$, $p = 0,18$. Abkürzungen: ICD-10-Codes: F2x= psychotisch; F3x= affektiv; F4x= neurotisch; F6x= Persönlichkeitsstörung.

4.4 Grundsätzliche Akzeptanz von eHealth-Applikationen

Die meisten Patienten erachteten das Thema eHealth als wichtig und im Allgemeinen als Bereicherung für die Medizin (Abb. 2 H, I). Ein eigener Vorteil bezüglich gesundheitlicher Versorgung wurde jedoch überwiegend nicht angegeben (Abb. 2 G). Die Einschätzung der Bedeutung von eHealth korrelierte mit der Summe spezifischer Features (Tbl. 2 C). Grundsätzlich herrschte in allen drei befragten Gruppen und vor allem unter den Patienten große Besorgnis über die Gefahr des Datenmissbrauchs (Abb. 2 F). Es ergaben sich eine mittlere bis schwache negative Korrelation mit der SSF für die Behandler ($Rho = -0,21$; $p < 0,001$, Tbl. 2 B), allerdings keine signifikanten Gruppenunterschiede ($H_{(2)} = 3,12$; $p = 0,21$). Moderate negative Korrelation zeigte sich zwischen der SSF und dem Alter der Behandler, sowie moderate positive Korrelation zwischen der SSF und der Nutzung digitaler Medien wie Smartphone, Tablet und Computer durch die Patienten (Tbl. 2 B). Weiterhin korrelierte die Einschätzung einer erleichterten klinischen Routine negativ mit dem Alter ($\rho = 0,17$; $p = 0,004$, Tbl. 2 A) der Behandler und positiv mit der SSF ($\rho = 0,53$; $p < 0,001$, Tbl. 2 B), sowie Gefahr der Kommerzialisierung mit dem Alter der Psychotherapeuten ($\rho = 0,28$; $p = 0,002$, Abb. 2 E; Tbl. 2 A).

A	Angst vor Datenmissbrauch						Gefahr der Kommerzialisierung						Erleichterung klinischer Abläufe					
	Alter			Gerätenutzung			Alter			Gerätenutzung			Alter			Gerätenutzung		
	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho
Behandler	37	0,18	0,08	38	0,97	-0,002	34	0,003	0,17	39	0,65	-0,03	48	0,004	-0,17	35	0,16	0,08
Psychotherapeuten	31	0,25	0,10	38	0,10	-0,14	25	0,002	0,28	31	0,50	0,06	39	0,14	-0,13	31	0,50	0,07
Psychiater	62	0,13	0,12	58	0,12	0,12	6	0,11	0,13	71	0,31	-0,08	89	0,001	-0,24	60	0,30	0,08
Patienten	8	,62	-,04	9	,50	-,05												

B	Alter			Gerätenutzung			Datenschutz			Gefahr Kommerzialisierung			Erleichterung klinischer Routine		
	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho
Behandler	51	<0,001	-0,25	34	0,06	0,11	52	<0,001	-0,21	51	0,002	-0,18	20	<0,001	0,53
Psychotherapeuten	45	0,002	-0,28	31	0,41	0,07	43	<0,001	-0,24	42	0,03	-0,20	18	<0,001	0,49
Psychiater	94	<0,001	-0,33	59	0,15	0,11	92	0,03	-0,16	90	0,07	-0,14	35	<0,001	0,55
Patienten	86	0,26	-0,09	66	0,004	0,21	12	0,19	-0,10						

C	eHealth ist bedeutend...									Sorge um...					
	Thema			für meine Gesundheit			für die moderne Medizin			Datenschutz			weniger Zeit mit Behandler		
	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho	S	p	Rho
Gerätenutzung	53	< 0,001	0,33	7	0,07	0,14	7	0,10	0,13	9	0,50	-0,05	8	0,74	0,03
Alter	8	0,5	-0,04	7	0,22	0,10	7	0,10	0,13	8	0,62	-0,04	8	0,24	-0,09
SSF	64	<0,001	0,41	38	<0,001	0,64	48	<0,001	0,56	12	0,19	-0,10	12	0,20	-0,10

Tabelle 2: Korrelation demographischer Kovariaten und Nutzungscharakteristika mit der Summe spezifischer Features.

Für Gerätenutzung, Alter, die Summe spezifischer Features und grundsätzliche Einstellungen zum Thema eHealth wurde Spearmans Rangkorrelation berechnet. A) zeigt die Sorge der Behandler bezüglich Kommerzialisierung, ihre Einschätzung, inwieweit eHealth-Anwendungen den klinischen Alltag erleichtern und die Bedenken aller drei Gruppen bezüglich Datensicherheit korreliert mit Alter und Gerätenutzung; B) zeigt die Korrelation der SSF aller Gruppen mit Alter, Gerätenutzung, Angst vor Datenmissbrauch, Gefahr der Kommerzialisierung und Erleichterung klinischer Abläufe; C) zeigt die Haltung der Patienten bezüglich der Wichtigkeit des Themas eHealth und dessen Einflusses auf ihre eigene Gesundheit, die Medizin im Allgemeinen, sowie die Frage, ob eHealth Zeit mit dem Behandler verringert; Abkürzungen: SSF= Summe spezifischer Features (Überschrift B); S= Summe der geordneten quadrierten Differenzen ($\times 10^5$); p-Werte sind korrigiert für multiples Testen (Bonferroni); rho= Spearmans Rangkorrelationskoeffizient

5 Diskussion

Digitale Anwendungen und neuartige Technologien halten zunehmend Einzug in die psychiatrisch-psychotherapeutischen Versorgungsstrukturen. Um eine erfolgreiche Implementierung dieser Innovationen gewährleisten zu können, ist die allgemeine Akzeptanz digitaler Anwendungen und spezifischer eHealth-Features bei Menschen mit psychischer Erkrankung und der Behandler ein wesentlicher, voraussetzender Parameter für erfolgreiche Entwicklung und Etablierung.

Die von uns durchgeführte Befragung von Menschen mit psychischer Erkrankung und Behandlern untersucht die Akzeptanz von eHealth-Anwendungen im Allgemeinen und differenziert die Einstellung gegenüber spezifischer Features im Einzelnen. In der Literatur finden sich bislang keine vergleichbaren Erhebungen. Zusätzlich wurde in unserer Untersuchung erstmalig die Einstellung der Behandler im direkten Vergleich zur Einstellung ihrer Patienten dargestellt.

Zunächst wurde die Nutzungsfrequenz elektronischer Medien (Smartphone, Tablet und Computer) der Teilnehmer erfasst. Detailliert befragt wurden die Teilnehmer zu folgenden spezifischen Features: tägliche Befindlichkeitsabfragen per App, Aktimetrie, Geo-Tracking, Videokonferenz, Messungen von Vitalparametern und Medikamenteneinnahme per App, sowie nach dem Wunsch sofortiger Kontaktaufnahme durch den Behandler bei Zustandsverschlechterung. Abschließend sollten die Befragten grundlegend die Relevanz, sowie potenzielle Risiken von eHealth-Anwendungen bewerten. Die Behandler sollten dabei einschätzen, inwieweit digitale Medien den klinischen Alltag erleichtern und wie hoch sie die Gefahr des unrechtmäßigen Umgangs mit Patientendaten und die

Gefahr der Kommerzialisierung einschätzten. Die Patienten wurden nach der Relevanz von eHealth-Anwendungen für die moderne Medizin, sowie nach der Relevanz von eHealth-Anwendungen für ihre eigene Gesundheit gefragt. Des Weiteren wurden auch die Patienten bezüglich der Möglichkeit des Datenmissbrauchs befragt, sowie der Sorge, der Behandler könne aufgrund von eHealth-Anwendungen weniger Zeit in die face-to-face-Therapie investieren. Das Antwortverhalten zeigte bei allen drei Gruppen sowohl Zustimmung als auch Ablehnung.

5.1 Nutzungsfrequenz digitaler Medien unter Behandlern und Patienten

Behandler und Patienten wurden nach ihrer persönlichen Nutzungshäufigkeit von Smartphones, Tablets und Computern gefragt. Verglichen mit den Patienten gaben die Behandler eine höhere Nutzung von Computern und Tablets an. Smartphones nutzten die Psychiater häufiger als die Patienten.

Die positive Korrelation der SSF und der Nutzungshäufigkeit der Patienten wirft die Frage auf, ob häufigere Nutzung oder routinierter Umgang mit elektronischen Medien eine insgesamt größere Akzeptanz spezifischer Features vorhersagen. In der Literatur finden sich viele Beispiele für Offenheit von Menschen mit einer psychischen Erkrankung gegenüber digitaler Medien (Ennis et al., 2012; Hollis et al., 2015). Nach einer Erhebung von Noel und Kollegen (Noel et al., 2019) nutzten Menschen mit einer psychischen Erkrankung grundlegende Funktionen digitaler Medien wie Musikwiedergabe, Internetsurfen und soziale Kommunikation (Anrufe und Textnachrichten), äußerten aber auch Interesse an

der Anwendung weiterführender Apps zur Unterstützung der Therapie und somit ihrer gesundheitlichen Besserung (unter anderem Stress- und Stimmungsmanagement, Apps zum Monitoring psychischer Gesundheit oder Unterstützung von Verhaltens- und dialektisch-behavioraler Therapie). Die zunehmende Nutzung digitaler Medien könnte also auf eine zunehmende Offenheit für digitale Anwendungen hinweisen. Um diese Annahme genauer zu untersuchen, bedarf es zukünftig weiterer Untersuchungen.

5.2 Besonders kritisch bewertete Features

Patienten und Behandler wurden differenziert zu einzelnen Anwendungsmöglichkeiten von eHealth-Anwendungen befragt sowie die Summe der befürworteten Features ermittelt (SSF; Summe spezifischer Features). Die SSF wurde anschließend mit einzelnen Antworten von Interesse korreliert.

Tägliche Befindlichkeitsabfragen per App

Bei Anwendung von EMA/ESM kommen unter anderem tägliche Befindlichkeitsabfragen beispielsweise per App zum Einsatz. Die tägliche Abfrage der Befindlichkeit per App wurde von allen drei Gruppen gemischt betrachtet, wobei die Psychotherapeuten die deutlichste ablehnende Haltung zeigten. Befürworter des Einsatzes täglicher Befindlichkeitsabfragen könnten das Potenzial sitzungsunabhängiger Bestandsaufnahmen erkannt haben: der engmaschige Einblick in den individuellen Symptomverlauf und den Einfluss von Umweltreizen auf das Denken und Verhalten des Patienten, bieten die Chance

der verbesserten Identifikation und Einflussnahme auf Rahmenbedingungen, alltägliche und spezifische Interaktionssituationen. Die Aussicht auf ein schnelleres Eingreifen durch den Behandler bei ersten Anzeichen eines potenziellen Rezidivs des Patienten und somit die Ermöglichung einer frühzeitigen Prophylaxe (Treisman et al., 2016), sind gewichtige Argumente für einen zukünftigen Einsatz von EMA/ESM. Es wurde also bereits gezeigt, dass kontinuierliche Anreize des EMA/ESM Motivation für Verhaltensänderungen der Patienten durch mehr Bewusstsein für Symptome und Situation (Simons et al., 2015; Snippe et al., 2016) schaffen können. Ben-Zeev und Kollegen demonstrierten, dass Patienten auch in Phasen aktiver Psychose eine Rückmeldung gaben (Ben-Zeev et al., 2016).

Gleichzeitig zeigten viele Teilnehmer unserer Befragung eine ablehnende Haltung gegenüber der Erhebung täglicher Befindlichkeitsabfragen. In einer Befragung von Bos und Kollegen 2019 äußerten Behandler die Sorge, dass eingehende Beobachtung der individuellen Befindlichkeit mittels EMA die Aufmerksamkeit vermehrt auf die Symptome und die Erkrankung lenken könne und damit auch negative Effekte eintreten könnten (Bos et al., 2019). Der schmale Grat zwischen therapeutischem Nutzen und Überforderung des Patienten macht also einen reflektierten Einsatz von EMA/ESM erforderlich. Ein weiterer, in der gleichen Befragung genannter Kritikpunkt an EMA/ESM bezog sich auf die Mühseligkeit täglicher Befindlichkeitsangaben, die zu einer Überforderung der Patienten führen könne. Als Lösungsmöglichkeit sahen die Befragten hier den Einbezug der Patienten bezüglich Umfang und Zeitpunkt der Befindlichkeitsabfragen (Bos et al., 2019). Insgesamt erbringt der Einsatz täglicher Befindlichkeitsabfragen also höher frequentiertes, terminunabhängiges Feedback über den psychischen Zustand von Patienten mit sich. So bestünde

z.B. im Falle einer psychopathologischen Verschlechterung die Chance auf schnelleres Eingreifen durch den Behandler. Gleichzeitig bergen tägliche Befindlichkeitsabfragen aber auch potenzielle individuelle Einschränkungen, was die durchwachsene Haltung der Teilnehmer unserer Studie erklären könnte.

Aktimetrie und Standortbestimmung

Während die Psychotherapeuten eine Aktivitätsmessung per Akzelerometrie (z.B. Fitnessarmband) eher unterstützten, zeigten sich Patienten und Psychiater einer solchen Datenerhebung gegenüber eher zurückhaltend. Eine Untersuchung von Ben-Zeev und Kollegen im Jahr 2015 wies einen Zusammenhang zwischen patientenbezogenen GPS-Daten und dem individuellen Stresslevel und depressiven Veränderungen nach sowie Zusammenhänge zwischen Änderungen des Einsamkeitsgefühls und gemessener Bewegungsaktivität (Ben-Zeev et al., 2015).

Der Einsatz eines Fitnessarmbandes lässt laut Wee und Kollegen Rückschlüsse auf die Schwere der Erkrankung des Patienten zu: sie zeigten in einer Metaanalyse mit 38 eingeschlossenen Studien und 2700 Patienten den Zusammenhang einer verminderten Schrittzahl mit Negativ- wie Positivsymptomatik von Menschen mit Schizophrenie (Wee et al., 2019). Osipov und Kollegen gelang anhand der kontinuierlichen Erfassung von Herzfrequenz und motorischer Aktivität die Identifizierung von Prädiktoren des Krankheitsverlaufs. So ließen die Ermittlung des Modalwerts beziehungsweise der Standardabweichung der Bewegungsaktivität und die Berechnung der durchschnittlichen Herzfrequenz Rückschlüsse auf den Schweregrad der Schizophrenie von Patienten zu (Osipov et al., 2015). Es zeigten sich also vielversprechende Hinweise darauf, unter Einbezug multimodaler Echtzeiterfassung Schlussfolgerungen bezüglich des zukünftigen Krankheitsverlaufes treffen zu können. Die Möglichkeit, über das Fitnessarmband auch den genauen geographischen Standort der Patienten zu ermitteln, stieß bei den von uns befragten Gruppen auf große Ablehnung. Für eine Evaluation des Einsatzes von Geotracking sollten

Patientengruppen spezifisch betrachtet werden, beziehungsweise eine individuelle Entscheidung getroffen werden. Insbesondere bei kognitiv beeinträchtigten Patienten erscheint der Einsatz plausibel. So führten Wherton und Kollegen eine besondere Eignung des Ansatzes der Standortbestimmung bei Patienten mit Weglauftendenzen an (Wherton et al., 2018). Weitere Projekte untersuchten den Zusammenhang des individuellen Wohlbefindens und Aufenthaltes in der Natur. Kondo und Kollegen sammelten sieben Tage lang zeitgleich GPS-Daten, während 368 Patienten EMA-gekoppelt, per App Feedback zu ihrer Stimmung gaben. Die Ergebnisse zeigten, dass bereits nach 10 Minuten im Freien ein positiver Effekt auf die Stimmung der Patienten nachgewiesen werden konnte (Kondo et al., 2019). Aufmerksamkeitsfokussierung auf die natürliche Umgebung ergab auch in anderen Studien eine statistisch signifikante Besserung des subjektiven Wohlbefindens (McEwan et al., 2019).

Unter den befragten Patienten und Behandlern gab es neben überwiegender Ablehnung auch vereinzelt Befürworter des Geo-Tracking. So könnte nach Feststellung der persönlichen Einstellung zu standortgekoppelter Aktimetrie durchaus ein individueller Nutzen für spezielle Patientensubgruppen hervorgehen. Neben den oben genannten Vorteilen des Geotrackings wie beispielsweise der Standortermittlung bei Patienten mit Weglauftendenzen (z.B. Demenz), könnte der Hintergrund der Befürwortung des Geotrackings in zukünftigen Studien genauer untersucht werden. Genauere Analysen, in welchem Rahmen welche Art der Zielgruppe am Meisten von Geotracking profitiert, wäre denkbar. Eine andere denkbare Anwendung wäre die Verwendung des Geotrackings um z.B. das Rezidiv einer depressiven

Erkrankung im Sinne eines reduzierten Bewegungsradius frühzeitig zu detektieren.

Patientengespräch per Videokonsultation

Dieses spezifische Feature wurde von den Psychiatern deutlich unterstützt, während Patienten und Psychotherapeuten eine gemischte Haltung zeigten. Auch in anderen Studien sahen Psychotherapeuten die Erweiterung des f2f-Kontakt mit digitaler Interaktion kritisch (Eichenberg et al., 2013). Vorangehende Studien zeigten gleiche Effektivität von online angeleiteter Verhaltenstherapie und f2f-Behandlung (Andersson et al., 2014) und wiesen wiederholt auf die Effektivität der Behandlungsergänzung hin (Hedman et al., 2012; Wagner et al., 2014). Vor- und Nachteile müssen dennoch genau abgewogen werden. Da sie bei den meisten Sitzungen keiner örtlichen Präsenz bedarf, käme eine digitale Therapiesitzung vor allem Menschen mit psychischen Erkrankungen wie Angststörungen und Soziophobie entgegen, um initial den Zugang zur Behandlung überhaupt zu ermöglichen (Donaghy et al., 2019). Gleichzeitig bestünde damit ein Risiko für negative Verstärkung und somit Symptomverschlechterung. Die Senkung sozioökonomischer Konsequenzen durch Ergänzung der f2f-Behandlung mit digitaler Kommunikation stellt hingegen einen klaren Zugewinn dar (Erbe et al., 2017), genauso wie die Möglichkeit, infrastrukturell benachteiligten Menschen mit psychischer Erkrankung durch Telekommunikation eine therapeutische Behandlung zukommen zulassen (Hasselberg, 2019). Bei bestehender Vertrauensbasis (Andreassen et al., 2006) erscheint die Ergänzung gängiger f2f-Therapie über Videogespräche mit dem Behandler zwischen den Sitzungen als wertvolle Erweiterung bislang praktizierter Verfahren und findet auch bei älteren Anwendern Zuspruch (Hantke et al., 2019).

Trotz oder gerade wegen der von den Patienten gezeigten gemischten Einstellung, erfordert es unter Berücksichtigung der damit verbundenen Bedenken in erster Linie Information sowie Weiterentwicklung und zunehmende Integration von eHealth-Anwendungen in den klinischen Alltag.

Tägliche Abfrage von Vitalparametern und Medikamenteneinnahme

Die tägliche Abfrage von Vitalparametern zum einen und der Medikamenteneinnahme zum anderen stieß bei den Patienten überwiegend auf Befürwortung und bei den Psychotherapeuten überwiegend auf Ablehnung, wohingegen die Psychiater eine gemischte Einstellung zeigten. Das tägliche Überprüfen der Medikamenteneinnahme von Patienten kann den Behandler darin unterstützen, das Einhalten des Behandlungsplans durch den Patienten enghemmaschiger zu kontrollieren und Unregelmäßigkeiten zu berücksichtigen. So gelang es Corden und Kollegen 2016 anhand einer dafür entwickelten App, Schwachstellen der Behandlung im Zusammenhang mit der verordneten Medikation zu identifizieren: hierzu zählten patientenbezogene Faktoren wie beispielsweise Mangel an Kenntnissen und fehlendem wahrgenommenem individuellen Nutzen, aber auch behandlerbezogene Faktoren wie subtherapeutische Dosierung und mangelnde Therapieregime-Optimierung (Corden et al., 2016). Lenhard und Kollegen entwickelten ein Messinstrument, das Patientenadhärenz durch Verwendung internetbasierter Verhaltenstherapie prädiziert (Lenhard et al., 2019). Die Patientenadhärenz kann durch das Gefühl des Patienten gestärkt werden, selbst an der Erstellung eines Behandlungsplans (z.B. im Rahmen des „shared decision making“) beteiligt sein zu können (Loh et al., 2007). Henshall und Kollegen entwickelten eine App, die unerwünschte Nebenwirkungen von Antipsychotika auflistet, um Patienten und deren

Behandlern die Auswahl der passenden Medikation zu erleichtern (Henshall et al., 2019). So hatten die Patienten gemeinsam mit dem Behandler die Möglichkeit, auf die Auswahl der Medikation Einfluss zu nehmen. Die Aussicht auf größere Kontrolle und Einflussnahme auf die eigene Behandlung könnte eine Rolle bei der Befürwortung der täglichen Überwachung der Medikamenteneinnahme durch die Patienten in unserer Untersuchung spielen. Weiterhin könnte das engmaschige Monitoring der Medikamenteneinnahme frühe Vorhersagen bezüglich des Ansprechens auf spezifische Medikation ermöglichen. In einer prospektiven Kohortenstudie von Scott und Kollegen soll ab September 2019 an 300 Patienten mit diagnostizierter bipolarer Störung (Typ 1) das Ansprechen auf das Medikament Lithium überprüft werden (Scott et al., 2019). Unter anderem findet dabei die Entwicklung eines „digitalen Phänotyps“ mithilfe von EMA und Akzelerometrie Anwendung. Der Einsatz einer täglichen Abfrage des Medikamenteneinnahmeverhaltens von Menschen mit psychischer Erkrankung könnte zukünftig also dazu beitragen, individualisierte Therapiepläne zu verbessern und biologische Muster beziehungsweise Responseverhalten und die Toleranz von Patienten bezüglich Medikation geringerer therapeutischer Breite wie Lithium präziser zu evaluieren (Scott et al., 2019).

Vorherige Studien zeigten, dass die Überwachung von Vitalparametern psychisch Erkrankter Rückschlüsse auf deren mentalen Zustand zulässt. Kabellose mobile Überwachung von Vitalparametern erlaubt eine Kontrolle derselben ohne dauerhaftes, stationäres Monitoring (Rademeyer et al., 2009). Cella und Kollegen konnten eine signifikante Erhöhung elektrodermalen Aktivität und einen Trend für einen Zusammenhang zwischen niedrigerer Herzfrequenzvariabilität bei psychotischen Patienten nachweisen, während

diese sich mit stressbehafteten Halluzinationen konfrontiert sahen, der allerdings nicht das Signifikanzniveau erreichte (Cella et al., 2019).

In unserer Erhebung befürwortete ein Großteil der Patienten Maßnahmen wie die tägliche Erhebung von Vitalparametern oder dem Medikamenteneinnahmeverhalten. Warum sich vor allem ein Großteil der Psychotherapeuten gegen derartige Datenerhebung aussprach, bleibt spekulativ und könnte Bestandteil zukünftiger Untersuchungen sein.

5.3 Einstellung gegenüber eHealth im Allgemeinen sowie erwarteter Chancen und Risiken

Die Implementierung von eHealth-Anwendungen in der Medizin wurde in der vorliegenden Umfrage gruppenübergreifend als wichtig angesehen. Dieser Unterpunkt korrelierte zusätzlich mit der SSF. Gleichzeitig maßen die Patienten eHealth-Applikationen eher geringere Bedeutung für ihre eigene Gesundheit bei. Diese Haltung deckt sich mit der Einstellung von Patienten anderer aktueller Studien: Schulze und Kollegen entwickelten als Werkzeug den ATiPP-Fragebogen („Attitudes on telemedicine in psychiatry and psychotherapy“), um den Praxisnutzen telemedizinischer Innovationen zu messen. Sie befragten 99 Studienteilnehmer aus dem Gesundheitswesen (Ärzte und Psychotherapeuten) und verglichen deren Einstellung gegenüber telemedizinischer Innovationen mit der Einstellung 1353 medizinischer Laien. In dieser Untersuchung maßen die Teilnehmer aus dem Gesundheitswesen der Telemedizin eine größere Bedeutung bei als die befragten medizinischen Laien (Schulze et al., 2018). Hintergrund dieser zurückhaltenden Einstellung könnte unzureichende Information der Anwender oder eine Fehlentwicklung an den Bedürfnissen der Nutzer vorbei darstellen. Mangelnde Aufklärung über technische Anwendungen als Ursache wird in einem folgenden Abschnitt diskutiert.

Erleichterung klinischer Prozesse

Die Frage nach der persönlichen Einschätzung, ob die Einführung digitaler Medien in das Gesundheitssystem eine Erleichterung klinischer Prozesse nach sich zieht, korrelierte prinzipiell negativ mit dem Alter der Behandler. Demographische Nutzungscharakteristika zeigen eine heterogene Datenlage

bezüglich einer altersabhängigen Inanspruchnahme des Internets und digitaler Anwendungen: auf der Website des „Pew Research Center“, einer Website zur Sammlung demographischer Daten der Vereinten Nationen unter Michael Dimmock aus Washington D.C., wird ersichtlich, dass vor allem Jugendliche beziehungsweise junge Erwachsene (18- 29 Jahre) einen Großteil der Nutzer neuartiger Medien ausmachen. Allerdings zeigte sich auch unter Älteren (50- 65+) eine verbreitete Internetnutzung, was dem Zusammenhang von höherem Alter und weniger Vertrautheit digitaler Nutzung widerspricht (Pew Research Center, 2019). Surmann und Kollegen, befragten 2014 Teilnehmer des DGPPN-Kongresses. Sie konnten keinen Zusammenhang zwischen dem Alter der Behandler und dem eingeschätzten Nutzen von eHealth ermitteln (Surmann et al., 2017). Die Rolle kultureller, ökonomischer und sozialer Kontextfaktoren ist unklar, sodass deren jeweiliger Anteil in zukünftigen Studien Gegenstand der Untersuchung sein könnte.

Datenschutz

Sorgen bezüglich des Datenschutzes bestanden in allen drei Gruppen. Verfügbare Akkreditierungsprogramme medizinischer digitaler Anwendungen zeigten bezüglich ihrer Datensicherheitsprüfung oftmals einen mangelhaften Aufbau (Huckvale et al., 2015). Torous und Kollegen forderten Vorlagen zur Überwachung der Datensicherheit medizinischer digitaler Anwendungen: für den Anwender transparente Datensicherheit sowie Speicherung und, falls beabsichtigt, transparente Datenweitergabe („sharing policy“). Bei Weitergabe der Daten, beispielsweise im Rahmen der Forschung, muss dies dem Anwender mitgeteilt werden, mit der Möglichkeit, die Datenweitergabe jederzeit durch den Anwender beenden und widerrufen zu können. Weiterhin soll das Sprachniveau

in jeder verfügbaren Sprache niedrig gewählt werden und die technische Datensicherheit ständiger Überprüfung unterliegen (Torous et al., 2019). Weitere, von Klinikern initiierte Informationsmöglichkeiten sind z.B. Plattformen wie Xcertia (Xcertia, 2019) der American Medical Association oder Initiativen der American Psychiatric Association (Department of Psychiatry, Beth Israel Deaconess Medical Center, Harvard Medical School, Boston) (Torous et al., 2018). Auch von staatlicher Seite, wie der australischen (Bos et al., 2019) oder der britischen Regierung (NHS England, 2017), und NGOs wie der WHO (World Health Organization, 2012) wurden erste Initiativen ergriffen, um Datensicherheit zukünftig besser zu gewährleisten. Neuerungen im deutschen Gesundheitssystem werden in einem späteren Abschnitt dargestellt.

Die Korrelation zwischen der SSF und die Sorge um Datenschutz zeigte einen signifikanten Zusammenhang für die Behandler, nicht aber für Patienten. Dies könnte als Hinweis auf eine Diskrepanz zwischen Patienten und Behandlern interpretiert werden: Patienten könnten möglicherweise vor dem Hintergrund persönlicher Vorteile bereit sein, Abstriche bezüglich der Datensicherheit in Kauf zu nehmen. Im Vergleich dazu schien unter den Behandlern eine größere Zurückhaltung und somit andere Gewichtung des Themas Datenschutz zu herrschen. Datenschutz- und haftungsrechtliche Aspekte sind anhaltend Bestandteil der Diskussion um die Einführung neuartiger Medien in die Medizin (Torous et al., 2019) und nehmen letztendlich großen Einfluss auf die Auswahl passender Applikationen (Huckvale et al., 2019). Es muss sich der weit verbreiteten Bedenken bezüglich des Datenschutzes angenommen werden, um bestimmte Anliegen wie beispielsweise Anwenderschutz, Datenweitergabe oder Qualitätssicherung herauszuarbeiten und gezielt Schwachstellen des

Datenschutzes zu benennen, jedoch den Rahmen für Integration und Weiterentwicklung digitaler Anwendungen nicht zu sehr zu begrenzen.

Kommerzialisierung

Weiterhin wurden die Behandler nach dem Risiko der Kommerzialisierung befragt. Hierbei schätzte ein Großteil der Befragten das Risiko hoch ein. Da die Kosten für medizinische Apps von vielen Krankenkassen nicht übernommen werden, finanzieren einige Anbieter ihre Projekte durch Mitgliedschaftsbeiträge ihrer Kunden oder den Verkauf personalisierter Daten (Huckvale et al., 2019). Für Deutschland ergaben sich Mitte November 2019 Neuerungen bezüglich der Kostenübernahme medizinischer Apps durch die Krankenkassen. Diese Neuerungen werden im Folgenden genauer erläutert. Obwohl Großkonzerne wie Facebook oder Google Entwickler dazu anhalten, die Datenweitergabe zu kennzeichnen, erfolgte dies nur bei der Hälfte der Anwendungen (Huckvale et al., 2019). Insgesamt finden sich allerdings keine vergleichbaren Erhebungen bezüglich des Kommerzialisierungsrisikos von eHealth-Anwendungen. An dieser Stelle bedarf es genauerer Nachforschungen, inwiefern die zunehmende Etablierung digitaler Anwendungen und Therapieergänzungen eine unternehmerische und wirtschaftliche Zielorientierung zulässt und welche Risiken damit verbunden sind. Dies erfordert politische Maßnahmen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene sowie strengere Sicherheitsstandards, wie beispielsweise die durch die Europäischen Union vorgenommene Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO).

Neue Gesetzesentwürfe des Bundesgesundheitsministeriums in Deutschland

Das deutsche Gesundheitsministerium leitet bereits erste Schritte ein, um die Implementierung digitaler Applikationen in das deutsche Gesundheitswesen zu erleichtern. Die Erlassung des Gesetzes für eine bessere Versorgung durch Digitalisierung und Innovation (Digitale-Versorgung-Gesetz) am 17. November 2019 bringt Neuerungen mit sich: zukünftig sollen erste Gesundheits-Apps durch die Behandler verschrieben werden können. Um den bürokratischen Aufwand für die Entwickler gering zu halten, werden die Kosten, nach Prüfung von Datenschutz, Sicherheit, Qualität und Funktionstüchtigkeit durch das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, für ein Jahr von den Krankenkassen übernommen. Um eine gleichberechtigte Teilhabe an den Potenzialen der Digitalisierung zu gewährleisten, werden die Krankenkassen außerdem dazu verpflichtet, ihren Versicherten Angebote zur Förderung der digitalen Gesundheitskompetenz zu unterbreiten. Der Innovationsfonds wird bis 2024 mit 200 Millionen Euro jährlich verlängert. Digitale Angebote wie die elektronische Patientenakte sollen bald möglichst flächendeckend etabliert werden: Apotheken und Krankenhäuser werden bis spätestens Januar 2021 dazu verpflichtet, sich an die Telematik-Infrastruktur anschließen zu lassen. Außerdem dürfen Behandler künftig online über Angebote wie eine Videosprechstunde informieren. Die Einführung der elektronischen Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung und dem E-Rezept mit größerer finanzieller Erstattung sollen das Anwenden digitaler Unterstützung fördern. Abrechnungsdaten werden zukünftig pseudonymisiert erfasst, zu Forschungszwecken übermittelte Daten werden anonymisiert. Weiterhin werden niedergelassene Behandler dazu angehalten IT-Sicherheitsstandards mit

Unterstützung zertifizierter Dienstleister verbindlich festzuschreiben. Das DVG soll also Grundlagen für weitere offene und standardisierte Schnittstellen schaffen, so dass Informationen künftig leichter, schneller und auf Basis internationaler Standards ausgetauscht werden können (Bundesministerium für Gesundheit, 2019).

Rasche Kontaktaufnahme bei Statusverschlechterung

Hervorzuheben ist das Antwortverhalten auf die Frage nach sofortiger Kontaktaufnahme durch den Behandler bei Zustandsverschlechterung: ein Großteil der Patienten äußerte den Wunsch nach sofortiger Kontaktaufnahme und ein Großteil der Psychiater wäre dazu bereit. Die Psychotherapeuten lehnten eine sofortige Kontaktaufnahme überwiegend ab. Als Erklärung für dieses diskrepante Antwortverhalten könnte hier der vertrautere Umgang von Psychiatern mit Akutsituationen im Rahmen von Krankenhaus- und Ambulanzdiensten verglichen mit den terminlich festgesetzten Patientenkontakten der Psychotherapeuten spekuliert werden. Das Interesse an rechtzeitiger Identifizierung und Rückmeldung bei Zustandsverschlechterung korrelierte mit der SSF. Gleichzeitig bestand ein relativ hoher Anteil kritischer Positionen gegenüber spezifischer Features, die eine erweiterte Datenerfassung beinhalten wie z.B. standortgekoppelte Geometrie oder Erfassung von Medikamenteneinnahme per App. Dies steht in gewissem Widerspruch zu der Annahme, dass eine erweiterte Datenerfassung auch mit einer genaueren Zustandserfassung einhergeht und zeitnahe Intervention durch den Behandler ermöglicht. Die Daten hierzu sind unvollständig und ein gesicherter Beleg dieser Annahme steht aus. Dennoch stellt die Diskrepanz zwischen dem Bedürfnis nach

angemessener Zustandsevaluation und rechtzeitiger Vorhersage einer Zustandsverschlechterung zum Einen sowie Unsicherheiten bezüglich der technischen Ausstattung und Datenerhebung zum Anderen eine eigenständige Frage dar, die in weiterführenden Studien genauer untersucht werden sollte.

Es sollte insbesondere der Einfluss von edukativen Maßnahmen für Behandler sowie für Patienten untersucht werden, z.B. bezüglich technischer oder anwendungsspezifischer Aspekte. In vergleichbaren Studien äußerten Behandler den Wunsch nach verstärkter Weiterbildung im Bereich elektronischer Technologien (Surmann et al., 2017). Laut Kesse-Tachi und Kollegen nehmen vor allem soziodemographische Faktoren, wie Geschlecht oder beruflicher Hintergrund, Einfluss auf die Bereitschaft der Behandler, eHealth-Anwendungen zu nutzen. Die antizipierte Geräteleistung und der mit der Einführung verbundene Aufwand stehen laut Kesse-Tachi eher im Hintergrund, was die Implementierung neuer Applikationen anbelangt (Kesse-Tachi et al., 2019). Die WHO sieht Einflussfaktoren wie Gesetzgebung, Regelwerke und deren Einhaltung, Anbieter und Datensicherheit, Infrastruktur und soziokulturelle Überlegungen als Herausforderungen für eine zufriedenstellende Implementierung (World Health Organization, 2019). Lüttke und Kollegen fordern „[...] dringend die Aufwendung von entsprechenden Ressourcen, um solide Anwendungsszenarien zu entwickeln und zu validieren, eine sinnvolle Integration in die Versorgung zu gewährleisten und die Therapeuten entsprechend in der Nutzung von elektronischen Medien zu schulen“ (Lüttke et al., 2018).

5.4 Limitationen der Studie

Die Generalisierbarkeit der Aussagen dieser Studie ist durch mehrere Limitationen begrenzt. Um eine diagnoseabhängige Einschätzung der Patientensubgruppen zum Thema eHealth zu erhalten, sollten weitere Querschnittsuntersuchungen vorgenommen werden, die Patientensubgruppen genauer in Bezug auf klinische und demographische Charakteristika untersuchen. Außerdem wurde ein Großteil der befragten Patienten aus dem Setting einer Universitätsklinik rekrutiert. Aufgrund des gewohnteren Umgangs von universitätsklinischen Patienten mit Studien, könnte hier die Teilnahme ungewöhnlich hoch gewesen sein. Des Weiteren erklärt sich so die Verschiebung des Erkrankungsspektrums zu Patienten mit affektiven Erkrankungen im Vergleich zu von Suchterkrankungen betroffenen oder Menschen mit einer gerontopsychiatrischen Erkrankung.

6 Ausblick

Die vorliegende Studie liefert Anhaltspunkte für eine grundlegend unterstützende Haltung vieler eHealth-Features in der psychischen Gesundheitsversorgung, obwohl bestimmte Features (insbesondere Aktimetrie und Geo-Tracking) eher Ablehnung erfuhren. Derzeit reicht die Datengrundlage nicht aus, um zuverlässige Prognosen über die Relevanz individueller Merkmale zu machen (Firth et al., 2017; Firth et al., 2017). Das präzise Zusammenspiel aus Diagnose, Erfassung der Symptomausprägung, bevorzugter Messmethode und der individuell adäquaten Kontaktintensität erfordert zukünftige Aufmerksamkeit. Vor allem die Relevanz detaillierter Datenerhebung bezüglich der Vorhersagegenauigkeit von psychischer Verfassung und Prognose muss spezifiziert werden, um die Erfassung schützenswerter persönlicher Daten zu rechtfertigen. Außerdem sollte überprüft werden, ob Anwender ihre Einschätzung abhängig von ihrem Informationsstand und nach genauerer Aufklärung ändern, beispielsweise mit Hinblick auf Details technischer Probleme, ihrer Diagnose oder ihrer Behandlung. Es konnte gezeigt werden, dass das Ausmaß der Information die Einwilligungsfähigkeit deutlich beeinflusst (Moser et al., 2005; Moser et al., 2002). Um die Lücke zwischen theoretischen Kenntnissen und praktischer Anwendung zu schließen, sollte das technische Wissen um die Implementierung von eHealth-Anwendungen auch die Behandler erreichen (Surmann et al., 2017). Letzten Endes sollte diese Implementierung und auch die Softwareentwicklung auf die Bedürfnisse von Menschen mit psychischer Erkrankung zugeschnitten sein und gleichzeitig Privatsphäre und effiziente Datenerhebung berücksichtigen.

7 Zusammenfassung

Die Implementierung von eHealth in die psychiatrisch-psychotherapeutischen Versorgungsstrukturen ist schnell voranschreitend ein bedeutsames Thema und psychische Erkrankungen haben gesellschaftlich betrachtet die höchsten sozioökonomischen Folgen. Die Berücksichtigung der Akzeptanz digitaler Anwendungen und spezifischer eHealth-Features bei Menschen mit psychischer Erkrankung und Behandlern stellt einen wesentlichen Parameter bei deren Entwicklung und erfolgreicher Etablierung in die psychiatrisch-psychotherapeutischen Versorgungsstrukturen dar.

Deshalb befragten wir erstmals 189 Patienten und 297 Behandler nach ihrer Einstellung gegenüber eHealth-Anwendungen im Allgemeinen und zu einzelnen eHealth-Features im Speziellen.

Gruppenübergreifend zeigten sich eine große Akzeptanz von eHealth-Features, ebenso wie erhebliche Ablehnung einzelner Features. Besondere Bedenken zeigten sich hinsichtlich der Datensicherheit. Weiterhin sah ein Großteil der Befragten Aktimetrie und insbesondere Geotracking skeptisch.

Die große Mehrheit der befragten Patienten befürwortet die Möglichkeit der sofortigen Kontaktaufnahme mit dem Behandler bei Änderung des eigenen Gesundheitszustands.

Die Ambivalenz im Spannungsfeld zwischen dem Bedürfnis nach engmaschiger Anbindung, verbesserter diagnostischer und prognostischer Einschätzung sowie Bedenken bezüglich der Sicherheit elektronischer Daten wurde deutlich.

Bessere Information über Risiken und Möglichkeiten von eHealth-Modulen ist bei Menschen mit psychischer Erkrankung und den Behandlern dringend angezeigt,

um eine angemessen informierte Entscheidung über die individuelle Beteiligung zu treffen. Es besteht die Notwendigkeit weiteren Ausbaus von Informationsangeboten für Anwender sowie engerer Verzahnung von technischer Entwicklung und klinischer Anwendung, die auf Patientenbedürfnisse zugeschnitten ist.

8 Literaturverzeichnis

1. World Health Organization. (2001). World health report: mental disorders affect one in four people. Retrieved from https://www.who.int/whr/2001/media_centre/press_release/en/
2. Kassebaum, N., et al. (2016). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*, 388(10053), 1603-1658. doi:10.1016/s0140-6736(16)31460-x
3. World Health Organization. (2018). Schizophrenia. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/schizophrenia>
4. World Health Organization. (2018). Mental disorders. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>
5. Wittchen, H. U., et al. (2005). Size and burden of mental disorders in Europe--a critical review and appraisal of 27 studies. *Eur Neuropsychopharmacol*, 15(4), 357-376. doi:10.1016/j.euroneuro.2005.04.012
6. World Health Organization. (2004). The global burden of disease. Health statistics and information systems. Metrics: disability adjusted life years (DALY). Retrieved from https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/
7. National Institute of Mental Health. (2010). Mental Health Information. Global Leading Categories of Diseases/Disorders. Retrieved from <https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/global/global-leading-categories-of-diseases-disorders.shtml>
8. Vigo, D., et al. (2016). Estimating the true global burden of mental illness. *The Lancet Psychiatry*, 3(2), 171-178. doi:10.1016/S2215-0366(15)00505-2
9. Kleine-Budde, K., et al. (2013). The cost of depression - a cost analysis from a large database. *J Affect Disord*, 147(1-3), 137-143. doi:10.1016/j.jad.2012.10.024
10. Gustavsson, A., et al. (2011). Cost of disorders of the brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol*, 21(10), 718-779. doi:10.1016/j.euroneuro.2011.08.008
11. OECD. (2012). *Sick on the Job?*
12. Herrman, H., et al. (2007). Promotion of mental health in poorly resourced countries. *The Lancet*, 370(9594), 1195-1197. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61244-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61244-6)
13. Krausz, R. M., et al. (2019). Accessible and Cost-Effective Mental Health Care Using E-Mental Health (EMH). In A. Javed & K. N. Fountoulakis (Eds.), *Advances in Psychiatry* (pp. 129-141). Cham: Springer International Publishing.
14. Torous, J., et al. (2016). Why Psychiatry Needs Data Science and Data Science Needs Psychiatry: Connecting With Technology. *JAMA Psychiatry*, 73(1), 3-4. doi:10.1001/jamapsychiatry.2015.2622

15. Torous, J., et al. (2018). Bridging the dichotomy of actual versus aspirational digital health. *World Psychiatry*, 17(1), 108-109. doi:10.1002/wps.20464
16. World Health Organization. (2019). WHO Guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Retrieved from <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/digital-interventions-health-system-strengthening/en/>
17. Andersson, G., et al. (2009). Internet-based and other computerized psychological treatments for adult depression: a meta-analysis. *Cogn Behav Ther*, 38.
18. Hedman, E., et al. (2012). Cognitive behavior therapy via the Internet: a systematic review of applications, clinical efficacy and cost-effectiveness. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 12(6), 745-764. doi:10.1586/erp.12.67
19. Mantani, A., et al. (2017). Smartphone Cognitive Behavioral Therapy as an Adjunct to Pharmacotherapy for Refractory Depression: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*, 19(11), e373. doi:10.2196/jmir.8602
20. Nicholas, J., et al. (2015). Mobile Apps for Bipolar Disorder: A Systematic Review of Features and Content Quality. *J Med Internet Res*, 17(8), e198. doi:10.2196/jmir.4581
21. Proudfoot, J., et al. (2010). Community Attitudes to the Appropriation of Mobile Phones for Monitoring and Managing Depression, Anxiety, and Stress. *J Med Internet Res*, 12(5), e64. doi:10.2196/jmir.1475
22. Richards, D., et al. (2012). Computer-based psychological treatments for depression: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 32(4), 329-342. doi:https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.02.004
23. Ennis, L., et al. (2012). Can't surf, won't surf: the digital divide in mental health. *J Ment Health*, 21(4), 395-403. doi:10.3109/09638237.2012.689437
24. Seifert, A., et al. (2018). Willingness of older adults to share mobile health data with researchers. *GeroPsych: The Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, 31(1), 41-49. doi:10.1024/1662-9647/a000181
25. Hollis, C., et al. (2015). Technological innovations in mental healthcare: harnessing the digital revolution. *Br J Psychiatry*, 206(4), 263-265. doi:10.1192/bjp.bp.113.142612
26. Johansson, R., et al. (2012). Tailored vs. Standardized Internet-Based Cognitive Behavior Therapy for Depression and Comorbid Symptoms: A Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*, 7(5), e36905. doi:10.1371/journal.pone.0036905
27. Barak, A., et al. (2008). A Comprehensive Review and a Meta-Analysis of the Effectiveness of Internet-Based Psychotherapeutic Interventions. *Journal of Technology in Human Services*, 26(2-4), 109-160. doi:10.1080/15228830802094429
28. Andreassen, H. K., et al. (2006). Patients who use e-mediated communication with their doctor: new constructions of trust in the patient-doctor relationship. *Qual Health Res*, 16(2), 238-248. doi:10.1177/1049732305284667
29. Erbe, D., et al. (2017). Blending Face-to-Face and Internet-Based Interventions for the Treatment of Mental Disorders in Adults: Systematic Review. *J Med Internet Res*, 19(9), e306. doi:10.2196/jmir.6588

30. Firth, J., et al. (2017). Can smartphone mental health interventions reduce symptoms of anxiety? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Affective Disorders*, 218, 15-22. doi:https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.046
31. Firth, J., et al. (2017). The efficacy of smartphone-based mental health interventions for depressive symptoms: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World Psychiatry*, 16(3), 287-298. doi:10.1002/wps.20472
32. Arnberg, F. K., et al. (2014). Internet-Delivered Psychological Treatments for Mood and Anxiety Disorders: A Systematic Review of Their Efficacy, Safety, and Cost-Effectiveness. *PLOS ONE*, 9(5), e98118. doi:10.1371/journal.pone.0098118
33. Ben-Zeev, D., et al. (2014). Feasibility, Acceptability, and Preliminary Efficacy of a Smartphone Intervention for Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 40(6), 1244-1253. doi:10.1093/schbul/sbu033
34. Firth, J., et al. (2016). Mobile Phone Ownership and Endorsement of "mHealth" Among People With Psychosis: A Meta-analysis of Cross-sectional Studies. *Schizophrenia bulletin*, 42(2), 448-455. doi:10.1093/schbul/sbv132
35. Methapatara, W., et al. (2011). Pedometer walking plus motivational interviewing program for Thai schizophrenic patients with obesity or overweight: a 12-week, randomized, controlled trial. *Psychiatry Clin Neurosci*, 65(4), 374-380. doi:10.1111/j.1440-1819.2011.02225.x
36. Ben-Zeev, D., et al. (2016). mHealth for Schizophrenia: Patient Engagement With a Mobile Phone Intervention Following Hospital Discharge. *JMIR Ment Health*, 3(3), e34. doi:10.2196/mental.6348
37. Chalfoun, C., et al. (2016). Running for your life: A review of physical activity and cardiovascular disease risk reduction in individuals with schizophrenia. *J Sports Sci*, 34(16), 1500-1515. doi:10.1080/02640414.2015.1119875
38. Oertel-Knochel, V., et al. (2014). Effects of aerobic exercise on cognitive performance and individual psychopathology in depressive and schizophrenia patients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 264(7), 589-604. doi:10.1007/s00406-014-0485-9
39. Scheewe, T. W., et al. (2013). Exercise therapy improves mental and physical health in schizophrenia: a randomised controlled trial. *Acta Psychiatr Scand*, 127(6), 464-473. doi:10.1111/acps.12029
40. Andersson, G., et al. (2014). Guided Internet-based vs. face-to-face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 13(3), 288-295. doi:10.1002/wps.20151
41. Wagner, B., et al. (2014). Internet-based versus face-to-face cognitive-behavioral intervention for depression: A randomized controlled non-inferiority trial. *Journal of Affective Disorders*, 152, 113-121. doi:10.1016/j.jad.2013.06.032
42. García-Lizana, F., et al. (2010). What About Telepsychiatry? A Systematic Review. *Primary Care Companion to The Journal of Clinical Psychiatry*, 12(2), PCC.09m00831. doi:10.4088/PCC.09m00831whi
43. Drake, G., et al. (2013). Assessing your mood online: acceptability and use of Moodscope. *Psychological Medicine*, 43(7), 1455-1464. doi:10.1017/S0033291712002280

44. Beierle, F., et al. (2018). TYDR - Track Your Daily Routine. Android App for Tracking Smartphone Sensor and Usage Data (Publication no. 10.1145/3197231.3197235). from ACM Press
45. Cella, M., et al. (2019). Blending active and passive digital technology methods to improve symptom monitoring in early psychosis. *Early Interv Psychiatry*. doi:10.1111/eip.12796
46. Modena, B. D., et al. (2018). Advanced and Accurate Mobile Health Tracking Devices Record New Cardiac Vital Signs. *Hypertension*, 72(2), 503-510. doi:10.1161/hypertensionaha.118.11177
47. Kane, I., et al. (2012). Feasibility of pedometers for adults with schizophrenia: pilot study. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 19(1), 8-14. doi:10.1111/j.1365-2850.2011.01747.x
48. Shin, S., et al. (2016). Activity monitoring using a mHealth device and correlations with psychopathology in patients with chronic schizophrenia. *Psychiatry Res*, 246, 712-718. doi:10.1016/j.psychres.2016.10.059
49. Salvador-Carulla, L., et al. (2015). Developing a tool for mapping adult mental health care provision in Europe: the REMAST research protocol and its contribution to better integrated care. *Int J Integr Care*, 15, e042.
50. Blum, J., et al. (2008). *M-Psychiatry: Sensor Networks for Psychiatric Health Monitoring*.
51. Frangou, S., et al. (2005). Telemonitoring of medication adherence in patients with schizophrenia. *Telemed J E Health*, 11(6), 675-683. doi:10.1089/tmj.2005.11.675
52. Faurholt-Jepsen, M., et al. (2019). Objective smartphone data as a potential diagnostic marker of bipolar disorder. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 53(2), 119-128. doi:10.1177/0004867418808900
53. Larson, R., et al. (1983). The Experience Sampling Method. *New Directions for Methodology of Social & Behavioral Science*, 15, 41-56.
54. Schlütz, D., et al. (2001). Der Einsatz der ‚Experience Sampling Method‘ in der Medienwissenschaft. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 13(3), 146-149. doi:10.1026//1617-6383.13.3.146
55. Van Os, J., et al. (2017). The experience sampling method as an mHealth tool to support self-monitoring, self-insight, and personalized health care in clinical practice. *Depress Anxiety*, 34(6), 481-493. doi:10.1002/da.22647
56. Bos, F. M., et al. (2015). Experience sampling and ecological momentary assessment studies in psychopharmacology: A systematic review. *Eur Neuropsychopharmacol*, 25(11), 1853-1864. doi:10.1016/j.euroneuro.2015.08.008
57. Ben-Zeev, D., et al. (2015). Next-generation psychiatric assessment: Using smartphone sensors to monitor behavior and mental health. *Psychiatr Rehabil J*, 38(3), 218-226. doi:10.1037/prj0000130
58. Klein, J. P., et al. (2016). [Internet-based interventions in the treatment of mental disorders : Overview, quality criteria, perspectives]. *Der Nervenarzt*, 87(11), 1185-1193. doi:10.1007/s00115-016-0217-7
59. Eisner, E., et al. (2019). Feasibility of using a smartphone app to assess early signs, basic symptoms and psychotic symptoms over six months: A preliminary report. *Schizophr Res*. doi:10.1016/j.schres.2019.04.003
60. Treisman, G. J., et al. (2016). Perspectives on the Use of eHealth in the Management of Patients With Schizophrenia. *J Nerv Ment Dis*, 204(8), 620-629. doi:10.1097/nmd.0000000000000471

61. Ebner-Priemer, U. W., et al. (2012). Interactive Multimodal Ambulatory Monitoring to Investigate the Association between Physical Activity and Affect. *Frontiers in Psychology*, 3, 596. doi:10.3389/fpsyg.2012.00596
62. Scherer, E. A., et al. (2017). Analyzing mHealth Engagement: Joint Models for Intensively Collected User Engagement Data. *JMIR Mhealth Uhealth*, 5(1), e1. doi:10.2196/mhealth.6474
63. Cornet, V. P., et al. (2018). Systematic review of smartphone-based passive sensing for health and wellbeing. *J Biomed Inform*, 77, 120-132. doi:10.1016/j.jbi.2017.12.008
64. Nicholas, J., et al. (2017). Issues for eHealth in Psychiatry: Results of an Expert Survey. *Journal of Medical Internet Research*, 19(2), e55. doi:10.2196/jmir.6957
65. Wozney, L., et al. (2017). How do eHealth Programs for Adolescents With Depression Work? A Realist Review of Persuasive System Design Components in Internet-Based Psychological Therapies. *J Med Internet Res*, 19(8), e266. doi:10.2196/jmir.7573
66. Rahman, Q. A., et al. (2017). Patterns of User Engagement With the Mobile App, Manage My Pain: Results of a Data Mining Investigation. *JMIR Mhealth Uhealth*, 5(7), e96. doi:10.2196/mhealth.7871
67. Huckvale, K., et al. (2019). Assessment of the Data Sharing and Privacy Practices of Smartphone Apps for Depression and Smoking Cessation. *JAMA Network Open*, 2(4), e192542-e192542. doi:10.1001/jamanetworkopen.2019.2542
68. Shen, N., et al. (2015). Finding a depression app: a review and content analysis of the depression app marketplace. *JMIR Mhealth Uhealth*, 3(1), e16. doi:10.2196/mhealth.3713
69. Mathews, S. C., et al. (2019). Digital health: a path to validation. *NPJ digital medicine*, 2, 38-38. doi:10.1038/s41746-019-0111-3
70. Alvarez-Jimenez, M., et al. (2014). Online, social media and mobile technologies for psychosis treatment: a systematic review on novel user-led interventions. *Schizophr Res*, 156(1), 96-106. doi:10.1016/j.schres.2014.03.021
71. Van der Vaart, R., et al. (2014). Blending online therapy into regular face-to-face therapy for depression: content, ratio and preconditions according to patients and therapists using a Delphi study. *BMC Psychiatry*, 14, 355. doi:10.1186/s12888-014-0355-z
72. World Health Organization. (2013). World health report 2013: Research for universal health coverage. Retrieved from <https://www.who.int/whr/en/>
73. Surmann, M., et al. (2017). Einstellungen gegenüber eHealth-Angeboten in Psychiatrie und Psychotherapie. *Der Nervenarzt*, 88(9), 1036-1043.
74. Stallard, P., et al. (2010). Clinicians' Attitudes Towards the Use of Computerized Cognitive Behaviour Therapy (cCBT) with Children and Adolescents. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 38(5), 545-560. doi:10.1017/S1352465810000421
75. Vis, C., et al. (2019). Toward an Objective Assessment of Implementation Processes for Innovations in Health Care: Psychometric Evaluation of the Normalization Measure Development (NoMAD) Questionnaire Among Mental Health Care Professionals. *J Med Internet Res*, 21(2), e12376. doi:10.2196/12376
76. Berry, N., et al. (2016). Acceptability of Interventions Delivered Online and Through Mobile Phones for People Who Experience Severe Mental Health

- Problems: A Systematic Review. *J Med Internet Res*, 18(5), e121. doi:10.2196/jmir.5250
77. Sinclair, C., et al. (2013). Online Mental Health Resources in Rural Australia: Clinician Perceptions of Acceptability. *Journal of Medical Internet Research*, 15(9), e193. doi:10.2196/jmir.2772
78. Best, D. J., et al. (1975). Algorithm AS 89: The Upper Tail Probabilities of Spearman's Rho. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 24(3), 377-379. doi:10.2307/2347111
79. Noel, V. A., et al. (2019). Use of Mobile and Computer Devices to Support Recovery in People With Serious Mental Illness: Survey Study. *JMIR Ment Health*, 6(2), e12255. doi:10.2196/12255
80. Simons, C. J., et al. (2015). Effects of momentary self-monitoring on empowerment in a randomized controlled trial in patients with depression. *Eur Psychiatry*, 30(8), 900-906. doi:10.1016/j.eurpsy.2015.09.004
81. Snippe, E., et al. (2016). Change in daily life behaviors and depression: Within-person and between-person associations. *Health Psychology*, 35(5), 433-441. doi:10.1037/hea0000312
82. Bos, F. M., et al. (2019). Insights of Patients and Clinicians on the Promise of the Experience Sampling Method for Psychiatric Care. *Psychiatric Services*, appi.ps.201900050. doi:10.1176/appi.ps.201900050
83. Wee, Z. Y., et al. (2019). Actigraphy studies and clinical and biobehavioural correlates in schizophrenia: a systematic review. *Journal of Neural Transmission*, 126(5), 531-558. doi:10.1007/s00702-019-01993-2
84. Osipov, M., et al. (2015). Objective identification and analysis of physiological and behavioral signs of schizophrenia. *J Ment Health*, 24(5), 276-282. doi:10.3109/09638237.2015.1019048
85. Wherton, J., et al. (2018). Wandering as a Sociomaterial Practice: Extending the Theorization of GPS Tracking in Cognitive Impairment. *Qualitative Health Research*, 29(3), 328-344. doi:10.1177/1049732318798358
86. Kondo, M. C., et al. (2019). Momentary mood response to natural outdoor environments in four European cities. *Environ Int*, 105237. doi:10.1016/j.envint.2019.105237
87. McEwan, K., et al. (2019). A Smartphone App for Improving Mental Health through Connecting with Urban Nature. *Int J Environ Res Public Health*, 16(18). doi:10.3390/ijerph16183373
88. Eichenberg, C., et al. (2013). Psychotherapeuten und Internet. *Psychotherapeut*, 58(5), 485-493. doi:10.1007/s00278-011-0833-4
89. Donaghy, E., et al. (2019). Acceptability, benefits, and challenges of video consulting: a qualitative study in primary care. *British Journal of General Practice*, 69(686), e586. doi:10.3399/bjgp19X704141
90. Hasselberg, M. J. (2019). The Digital Revolution in Behavioral Health. *J Am Psychiatr Nurses Assoc*, 1078390319879750. doi:10.1177/1078390319879750
91. Hantke, N., et al. (2019). Patient Satisfaction With Geriatric Psychiatry Services via Video Teleconference. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. doi:https://doi.org/10.1016/j.jagp.2019.08.020
92. Corden, M. E., et al. (2016). MedLink: A mobile intervention to improve medication adherence and processes of care for treatment of depression

- in general medicine. *Digit Health*, 2, 2055207616663069. doi:10.1177/2055207616663069
93. Lenhard, F., et al. (2019). The Internet Intervention Patient Adherence Scale for Guided Internet-Delivered Behavioral Interventions: Development and Psychometric Evaluation. *J Med Internet Res*, 21(10), e13602. doi:10.2196/13602
 94. Loh, A., et al. (2007). The effects of a shared decision-making intervention in primary care of depression: A cluster-randomized controlled trial. *Patient Education and Counseling*, 67(3), 324-332. doi:https://doi.org/10.1016/j.pec.2007.03.023
 95. Henshall, C., et al. (2019). Implementing a digital clinical decision support tool for side effects of antipsychotics: a focus group study. *Evid Based Ment Health*, 22(2), 56-60. doi:10.1136/ebmental-2019-300086
 96. Scott, J., et al. (2019). Prospective cohort study of early biosignatures of response to lithium in bipolar-I-disorders: overview of the H2020-funded R-LiNK initiative. *Int J Bipolar Disord*, 7(1), 20. doi:10.1186/s40345-019-0156-x
 97. Rademeyer, A. J., et al. (2009). *Wireless physiological monitoring system for psychiatric patients*. Paper presented at the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.
 98. Insel, T., et al. (2010). Research Domain Criteria (RDoC): Toward a New Classification Framework for Research on Mental Disorders. *American Journal of Psychiatry*, 167(7), 748-751. doi:10.1176/appi.ajp.2010.09091379
 99. Torous, J., et al. (2017). New dimensions and new tools to realize the potential of RDoC: digital phenotyping via smartphones and connected devices. *Translational Psychiatry*, 7(3), e1053-e1053. doi:10.1038/tp.2017.25
 100. Schulze, N., et al. (2018). Differences in Attitudes Toward Online Interventions in Psychiatry and Psychotherapy Between Health Care Professionals and Nonprofessionals: A Survey. *Telemedicine and e-Health*, 25(10), 926-932. doi:10.1089/tmj.2018.0225
 101. Pew Research Center. (2019). Internet/Broadband Fact Sheet. Retrieved from <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/internet-broadband/>
 102. Huckvale, K., et al. (2015). Unaddressed privacy risks in accredited health and wellness apps: a cross-sectional systematic assessment. *BMC Med*, 13, 214. doi:10.1186/s12916-015-0444-y
 103. Torous, J., et al. (2019). Towards a consensus around standards for smartphone apps and digital mental health. *World Psychiatry*, 18(1), 97-98. doi:10.1002/wps.20592
 104. Xcertia. (2019). Xcertia mHealth App Guidelines. Retrieved from <https://www.xcertia.org/the-guidelines/>
 105. Torous, J., et al. (2018). A Hierarchical Framework for Evaluation and Informed Decision Making Regarding Smartphone Apps for Clinical Care. *Psychiatric Services*, 69(5), 498-500. doi:10.1176/appi.ps.201700423
 106. Bos, F. M., et al. (2019). Insights of Patients and Clinicians on the Promise of the Experience Sampling Method for Psychiatric Care. *Psychiatric Services*, appi.ps.201900050. doi:10.1176/appi.ps.201900050
 107. NHS England. (2017). Apps library is advance for a digital NHS. Retrieved from <https://www.england.nhs.uk/blog/apps-library-is-advance-for-a-digital-nhs/>

-
108. World Health Organization. (2012). Legal Frameworks for eHealth: Based on the Findings of the Second Global Survey on eHealth. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44807>
 109. Torous, J., et al. (2019). Towards a consensus around standards for smartphone apps and digital mental health. *World Psychiatry*, 18(1), 97-98. doi:10.1002/wps.20592
 110. Bundesministerium für Gesundheit. (2019). Ärzte sollen Apps verschreiben können. Retrieved from https://www.bundesgesundheitsministerium.de/digitale-versorgung-gesetz.html?fbclid=IwAR3fF1YE9CMg0HfFKPLF3N6iaTmUxyONNob20I gFhpX1Bx_aps_hdfeg6Fw
 111. Kesse-Tachi, A., et al. (2019). Factors influencing adoption of eHealth technologies in Ghana. *DIGITAL HEALTH*, 5, 2055207619871425. doi:10.1177/2055207619871425
 112. Lüttke, S., et al. (2018). E-Health in Diagnostik und Therapie psychischer Störungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*. doi:10.1007/s00103-017-2684-9
 113. Moser, D. J., et al. (2005). Informed consent in medication-free schizophrenia research. *Am J Psychiatry*, 162(6), 1209-1211. doi:10.1176/appi.ajp.162.6.1209
 114. Moser, D. J., et al. (2002). Capacity to provide informed consent for participation in schizophrenia and HIV research. *Am J Psychiatry*, 159(7), 1201-1207. doi:10.1176/appi.ajp.159.7.1201

9 Lebenslauf

Berufliche Laufbahn

10/2011 bis 03/2012: Ausbildung Gesundheits- und Krankenpflege in den Städtischen Kliniken München

03/2013: Teilnahme am Test für medizinische Studiengänge

10/2013: Studium der Humanmedizin an der LMU München

Pflegepraktika:

08/2013: Klinikum Schwabing (Kardiologie)

03/2014: Klinikum Harlaching (Onkologie)

03/2015: Klinikum Schwabing (Onkologie)

Famulaturen:

03/2016: Charité Berlin Mitte (Dermatologie)

08/2016: ambulanten Versorgung (Pädiatrie)

04/2017: ZNA des Klinikums Großhadern

03/2018: psychiatrische Klinik der LMU

Praktisches Jahr

05/2019- 09/2019: Terial Chirurgie im Asklepios- Klinikum St. Georg Hamburg

09/2019- 12/2019: Terial innere Medizin im städtischen Klinikum Merheim Köln

12/2019-04/2020: Wahlfach Gynäkologie im Klinikum dritter Orden München

Approbation: 4. Juni 2020

10 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen herzlich bedanken, die mich bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt haben.

Zunächst danke ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Hasan für die Überlassung des Themas dieser Arbeit und die tatkräftige Unterstützung bei der Fertigstellung derselben.

Ein besonderer Dank gilt auch meinem Betreuer Herr Dr. Dr. Henning Peters für all die konstruktiven Anregungen sowie seine ständige Verfügbarkeit und das große Engagement bei der Anfertigung meiner Doktorarbeit.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen Freunden und vor allem meinen Eltern Katharina und Tom und meinem Bruder Arkadi bedanken, die mich auf meinem Weg durch das Studium begleitet haben. Insbesondere danke ich hier meiner Mutter, die mir immer und unermüdlich mit Rat und Tat zur Seite stand.

11 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation
*„Prospektive Akzeptanz digitaler Anwendungen und spezifischer eHealth-
Features bei Menschen mit psychischen Erkrankungen und Behandlern“*
selbstständig angefertigt habe, mich außer der angegebenen keiner weiteren
Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder
annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer
Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

I hereby confirm that the dissertation
*„Prospektive Akzeptanz digitaler Anwendungen und spezifischer eHealth-
Features bei Menschen mit psychischen Erkrankungen und Behandlern“*
is the result of my own work and that I have only used sources or materials listed
and specified in the dissertation.

Berlin, den 27.11.2021

Leonie Wera Sophia Hendrikoff

12 Publikation

Die hier präsentierten Ergebnisse wurden von mir als Erstautorin unter dem Titel „Prospective acceptance of distinct mobile mental health features in psychiatric patients and mental health professionals“ in der international begutachteten Fachzeitschrift *Journal of Psychiatric Research* 109 (2019) 126–132 mit der Autorenenreihenfolge Hendrikoff L, Kambeitz-Ilankovic L, Pryss R, Senner F, Falkai P, Pogarell O, Hasan A und Peters H veröffentlicht (Impact Factor: 4,000).