

# Kapitel 4 Gesundheits-Apps und besondere Herausforderungen

Bertolt Kuhn, Volker Amelung



[www.charismha.de](http://www.charismha.de)

aus:



**Zitieren als:**

Kuhn, B. & Amelung, V.: Kapitel 4. Gesundheits-Apps und besondere Herausforderungen. In: Albrecht, U.-V. (Hrsg.), Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA). Medizinische Hochschule Hannover, 2016, S. 100–114. urn:nbn:de:gbv:084-16040811 263. <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=60009>

**Zitieren als:**

Kuhn, B. & Amelung, V.: Kapitel 4. Gesundheits-Apps und besondere Herausforderungen. In: Albrecht, U.-V. (Hrsg.), Chancen und Risiken von Gesundheits-Apps (CHARISMHA). Medizinische Hochschule Hannover, 2016, S. 100–114. urn:nbn:de:gbv:084-16040811263. <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=60009>

## 1 Ziele

In diesem Kapitel werden Gesundheits-Apps im Hinblick auf die Chancen analysiert, die mit dem Einsatz von Apps innerhalb der Versorgung in Verbindung stehen. Darunter zählen Auswirkungen auf Kosten-, Qualitäts- und Zugangsaspekte sowie die Rolle der Ärzte. Schlaglichtartig wird auf einzelne Personengruppen eingegangen, bei denen besondere Nutzungsvoraussetzungen bezüglich Gesundheits-Apps bestehen oder bei denen diese mit besonderen Potenzialen verbunden sind.

## 2 Einführung

mHealth-Anwendungen und Gesundheits-Apps sind so unterschiedlich wie ihre Nutzerinnen und Nutzer. Eine pauschale Aussage über charakteristische Funktionselemente, welchen Einfluss diese innerhalb der Versorgungskette haben und ob ihre Anwendung für die Anwenderinnen und Anwender nützlich oder schädlich ist, kann nicht getroffen werden. Bei der Betrachtung von Apps muss konsequent nach Zweckbestimmungen, Einsatzgebieten und Nutzergruppen stratifiziert werden. Handelt sich bei einigen Apps um schlichte Marketingtools ohne realen Mehrwert in Bezug auf die Gesundheit, sind andere als therapeutische Instrumenten mit Arznei-, Heil- oder Hilfsmitteln gleichzusetzen. Gerade aufgrund der Vielzahl von Apps darf kein allgemeines Urteil gefällt werden – es können problemlos 95% der Apps keinen relevanten Mehrwert generieren und gleichzeitig die verbleibenden in der AMNOG-Terminologie<sup>1</sup> einen erheblichen Zusatznutzen aufweisen.<sup>2</sup>

Die Nutzung von mobilen Geräten wie Smartphones und deren Konfiguration mit individuell zusammengestellten Apps ist für viele Menschen ein alltäglicher Begleiter in allen Lebenslagen. Es ist deshalb keine Überraschung, dass Apps auch in allen Bereichen mit Gesundheitsbezug zunehmend Beachtung und Verwendung finden (Klasnja und Pratt 2012). Mit vorschreitender allgemeiner Digitalisierung passen Gesundheits-Apps zum allgemeinen Zeitgeist und versprechen den Patienten im Versorgungssystem wie auch den Konsumenten im Gesundheitsmarkt scheinbar für jedes Problem eine angepasste App-Lösung („There’s an app for that“) (Kraft 2011).

Die Zahl der Apps im Bereich mHealth hat sich laut aktuellen Untersuchungen von 2013 zu 2015 auf rund 90.000 mehr als verdoppelt (Aitken 2015). Allgemein sind Apps, die im Zusammenhang mit Gesundheitsthemen stehen, in der Bevölkerung weit verbreitet. Frauen, unter 50-Jährige und besser Gebildete tendieren eher zum Download von Gesundheits-Apps (Fox und Duggan 2012). Bei der zunehmenden Verbreitung von Gesundheits-Apps kann die Gefahr bestehen, dass vulnerable Gruppen nicht genügend vom technologischen Fortschritt profitieren bzw. die Potenziale, die Gesundheits-Apps bieten nur unzureichend genutzt werden (Aitken 2015). Auf der anderen Seite zeigt gerade die aktuelle Erfahrung mit Flüchtlingen, dass insbesondere gesellschaftlich

<sup>1</sup> Das Gesetz zur Neuordnung des Arzneimittelmarktes (AMNOG) wurde zur Abänderung bestehender Gesetze und Verordnungen eingeführt. Eines seiner Ziele ist es, die Finanzierung von Innovationen in der Versorgung zu erleichtern.

<sup>2</sup> Ein erheblicher Zusatznutzen liegt vor, wenn eine nachhaltige und gegenüber der zweckmäßigen Vergleichstherapie bisher nicht erreichte große Verbesserung des therapielevanten Nutzens erzielt wird, insbesondere eine Heilung der Erkrankung, eine erhebliche Verbesserung der Überlebensdauer, eine langfristige Freiheit von schwerwiegenden Symptomen oder die weitgehende Vermeidung schwerwiegender Nebenwirkungen.

marginalisierte Gruppen technische Lösungen wie Apps besonders schnell annehmen, wenn diese Ihnen bezogen auf ihre spezifischen Bedürfnisse und Problemsituation einen erfahrbaren Nutzen bringen. Gesundheit-Apps könnten potenziell auch bildungsferne Schichten erreichen, die durch andere Medien bislang schlecht adressiert werden (Aitken 2015).

Medizinische Apps erweitern den Instrumentenkoffer, der den Ärzten bei ihrer Therapie zur Verfügung steht. Neben Arznei-, Hilfs- und Heilmitteln u.a. bieten therapiebegleitende medizinische Apps Potenziale, den Behandlungserfolg als zusätzliche Option zu unterstützen. Angewandte Apps in der Gesundheitsversorgung stellen oft keine neuartigen Versorgungskonzepte dar, sondern adaptieren bestehende Versorgungsprozesse in ein anderes Medium. Apps können je nach ihrer Eigenschaft u.a. Informationsmedien, sensorische Hilfsmittel oder Medizinprodukte sein (ZVEI 2014).

Bei Anwendungsbereichen wie der allgemeinen Schwangerschaftsvorbereitung sind Apps auf breiter Basis akzeptiert, während sie in anderen Teilbereichen schwer umzusetzen sind. Dies liegt daran, dass das Monitoren einer Schwangerschaft in der Regel „Freude bereitet“, gerne auch mit anderen geteilt wird und entsprechend die Adhärenz<sup>3</sup> sehr hoch ist (Waring et al. 2014). Andere Krankheitsbilder mit deutlich geringer Adhärenz, wie beispielsweise psychische Erkrankungen, stellen höhere Anforderungen an die Umsetzung einer App (Nicholas et al. 2015).

Die bisherige Evidenzlage zur individuellen und gesellschaftlichen Vorteilhaftigkeit des App-Einsatzes in der Gesundheitsversorgung ist spärlich und beschränkt sich im Wesentlichen auf anekdotische Belege sowie Trends mit begrenzter Aussagekraft. Die Einbindung von mHealth-Anwendungen in die Gesundheitsversorgung und Anknüpfung an bestehende Therapiekonzepte scheint ein wichtiges Kriterium für die zielgerichtete Nutzung und somit der Relevanz von Apps im medizinischen Kontext zu sein.

**Spärliche Evidenzlage zum Einsatz von Apps in der Gesundheitsversorgung**

### 3 Problemstellung

In diesem Kapitel erfolgt eine Analyse der Chancen, die sich durch den App-Einsatz in der Gesundheitsversorgung bzw. im medizinischen Kontext eröffnen. Die wissenschaftliche Evidenzlage zu möglichen Auswirkungen auf Kosten, Qualität und Zugang durch die Nutzung von Apps wird untersucht. Darüber hinaus werden Implikationen im Hinblick auf Nutzerinnen und Nutzer mit besonderen Bedürfnissen bzw. Anforderungen geprüft. Die potenziell relevanten Betrachtungsebenen sind dabei ebenso umfangreich wie komplex. Im Hinblick auf die Breite der eine Rolle spielenden Aspekte können keine umfassenden und abschließenden Aussagen getroffen werden. Es werden deshalb im Folgenden einzelne relevante Themen punktuell aufgegriffen. Berücksichtigt werden ältere Personen, chronisch Kranke, Menschen mit Behinderungen sowie Besonderheiten bei der Versorgung in ländlichen Gebieten. Zudem wird die potenziell veränderte Rolle von Ärzten durch den Einsatz von Gesundheits-Apps reflektiert.

## 4 Deskription des Forschungsstands

### 4.1 Methodik

Zur Vorbereitung und Näherung an den Themenkomplex „besondere Herausforderungen im Zusammenhang mit Gesundheits-Apps“ wurde eine Mindmap mit relevanten Begriffen und möglichen Suchtermen entwickelt. Aufgrund der begrenzten zur Verfügung stehenden Ressourcen wurde keine systematische, sondern eine strukturierte, explorative Literaturrecherche durchgeführt. Die Recherche erfolgte in den Datenbanken PubMed und Scopus sowie in der ökonomischen Datenbank EconBiz. Für die Suche wurden im Einvernehmen mit den Projektbeteiligten folgende Kriterien festgelegt:

**Suchstrategie: Strukturierte, explorative Literaturrecherche**

- Zeitraum: 2007 bis heute
- Literaturarten: alle Publikationen
- Eingrenzung: Titel, Titel und Abstrakt, Keywords
- Sprachen: Deutsch, Englisch

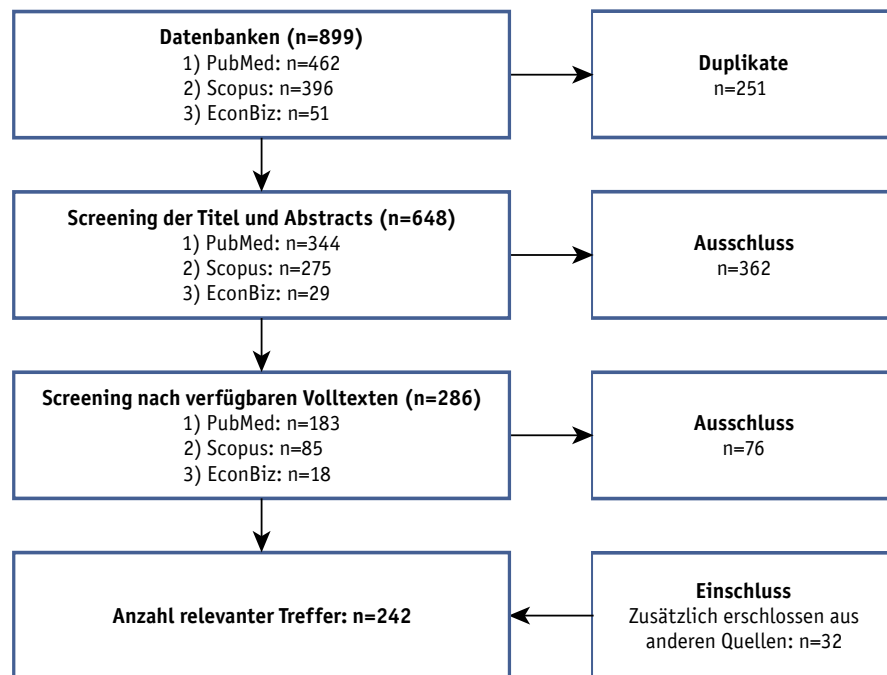
<sup>3</sup> Das Ausmaß, in dem das Verhalten einer Person mit den mit dem Therapeuten vereinbarten Empfehlungen übereinstimmt.

In PubMed wurde der MeSH-Term „Mobile Applications“ identifiziert, mit dem verschiedene verwandte Begrifflichkeiten rund um das Thema „mobile health“ zusammengefasst werden. Der MeSH-Term wurde daraufhin zusammen mit einzelnen thematischen Begriffen verknüpft: „access“, „chances“, „cost“, „demography“, „efficiency“, „evaluation“, „impact“, „quality“, „role“, „rural“. Die Ergebnisse wurden in Excel-Tabellen überführt, auf Duplikate zu den bisherigen Suchergebnissen überprüft und durch Screening der Titel und Abstracts auf thematische Eignung überprüft. Das Ziel dieser Suchstrategie war die Schaffung eines Überblicks über die Studienlage in Verbindung mit den einzelnen Themenkomplexen und die Aufspaltung der Suchtreffer in eine handhabbare Trefferanzahl.

Bei der Literaturrecherche mit Scopus wurde die Erfahrungen mit der Suche in PubMed sowie die Erfahrungen aus den Kapiteln 5, 6 und 12 in die Suchstrategien eingearbeitet. In Scopus erfolgte daraufhin eine kombinierte Suche mit verknüpften Suchbegriffen ähnlich zur PubMed-Suche, jedoch in einem gesammelten Suchstrang.

In EconBiz erfolgte eine einfache Suche mit dem Schlagwort „mHealth“. Ziel dieser ergänzenden Suche war die Identifikation von qualitativ höherwertiger ökonomischer Literatur, da diesbezüglich in den anderen Datenbanken kaum Literatur erschlossen werden konnte.

Ergänzend zur Datenbanksuche erfolgte eine punktuelle, unsystematische Literatursuche über Google Scholar sowie in den Referenzlisten in einzelnen relevanten Publikationen, über die weitere thematisch relevante Literatur in die Analyse eingebracht wurde.



**Abbildung 1:** Flow Chart der Suchstrategie. Eigene Darstellung.

Zu den Limitationen bei der Literatursuche gehört, dass keine klaren Inklusions- oder Exklusionskriterien für die Identifizierung von thematisch relevanter Literatur zu „besonderen Herausforderungen“ festgelegt werden konnten. Es wurde zudem nur frei verfügbare Literatur sowie Literatur aus an der Medizinischen Hochschule Hannover lizenzierten Quellen bei der Sichtung berücksichtigt. Aufgrund der hohen Anzahl der als potenziell relevant identifizierten Treffer fokussierte sich die Sichtung der Volltexte auf Reviews. Dies gründete auf der höheren Aussagekraft von hierin aufgeführten Ergebnissen. Zudem wurde Literatur einbezogen, deren Titel einen expliziten Bezug auf besondere Aspekte von Gesundheits-Apps enthielt. Darüber hinaus wurde graue Literatur, zum Beispiel aktuelle Reports als primäre Literaturgrundlage für dieses Kapitel herangezogen, die zum Teil nicht in den Datenbanken indiziert sind.

## 4.2 Analyse der Studienlage

Die erschlossene Literatur bezieht sich erwartungsgemäß häufig auf das US-amerikanische Gesundheitssystem. Es wurde darüber hinaus eine größere Anzahl an Artikeln identifiziert, die sich mit dem Einfluss von mobilen Technologien auf das Gesundheitswesen in Entwicklungs- und Schwellenländern beschäftigt. Mobile Geräte wie Smartphones sind auch dort weit verbreitet, die vorrangigen Problemlagen gestalten sich jedoch anders als in höher entwickelten Versorgungssystemen, aufgrund verschiedener Leistungsstrukturen, Krankheitsbilder, Infrastrukturvorhaltungen etc.. Die in den Studien enthaltenen Schlussfolgerungen sind deshalb im Wesentlichen nicht auf das deutsche Gesundheitswesen übertragbar. Apps könnten in wachsenden Gesundheitsmärkten wie z.B. China oder Indien das Potenzial besitzen, Entwicklungsschritte hin zu weiter entwickelten Gesundheitssystemen zu überspringen (Zhang et al. 2013; Tian et al. 2014; Sahu et al. 2014).

Die deutsche Situation wird in der Literatur nur unzureichend abgebildet

## 5 Analyse

### 5.1 Welche Chancen bieten Apps in der Gesundheitsversorgung?

#### 5.1.1 Kosteneinsparungen

In der Literatur findet sich vielfach die These wieder, dass Gesundheits-Apps Kosteneinsparungen für das Versorgungssystem mit sich brächten. Die Evidenz ist jedoch bislang gering. Es konnten keine belastbaren systematischen Reviews gesichtet werden, die belegen, in welchem Umfang kosteneinsparende Effekte durch Gesundheits-Apps erzielt werden. Die Gründe hierfür können einerseits darin liegen, dass zurzeit zwar solche Studien laufen, diese aber noch nicht abgeschlossen oder publiziert sind. Andererseits könnten entsprechende ökonomische Studien methodisch nur schwer umsetzbar sein oder die Prioritäten der Entwickler und Forscher nicht auf solchen Studien liegen. Dabei muss hervorgehoben werden, dass es weder Studien gibt, die Kosteneinsparungen durch Apps belegen noch solche Studien, die das Gegenteil behaupten und von Kostensteigerungen berichten.

Geringe Evidenz für Kosteneinsparungen

Durch die Anwendung von Apps werden in der Literatur im Wesentlichen zwei Aspekte hervorgehoben, die kostenmindernd im Versorgungssystem wirken können:

1. Eine verbesserte Adhärenz bei den Patienten durch die App-Nutzung.
2. Die Erfassung von Gesundheitsdaten im Rahmen eines Monitoring durch mobile Apps im häuslichen Umfeld.

Die potenziellen Kosteneinsparungen beruhen in beiden Fällen darauf, dass Arztkontakte reduziert und stationäre Aufenthalte in geringerem Umfang notwendig werden. Darüber hinaus wird die Nutzung von Apps durch professionelle Anwenderinnen und Anwender mit Kosteneinsparungen durch Prozessverbesserungen assoziiert (Aitken 2015).

Im Allgemeinen wird von hohen Einsparpotenzialen ausgegangen, die mit einer verbesserten Therapietreue durch mHealth-Anwendungen einhergehen (Aitken 2015; research2guidance 2015). Inwiefern kostenrelevante Adhärenz-Verbesserungen tatsächlich durch App-Anwendungen gehoben werden können, ist nach unserem Kenntnisstand bislang nur anekdotisch in begrenztem Einsatzgebiet und mit kleinen Populationen ermittelt worden.

Einsparungen durch verbesserte Adhärenz kaum nachgewiesen

Das Monitoring mit Hilfe von mobilen Geräten wird als Mittel gesehen, welches die Liegedauern in Krankenhäusern sowie die Wiederaufnahmeraten signifikant senken kann (PwC und GSMA 2012; Boulos et al. 2011). Für das US-amerikanische Gesundheitswesen wurde für die Behandlung von Diabetes eine mögliche Kostenersparnis von ca. 15 % durch „remote health monitoring“<sup>4</sup> hochgerechnet, die überwiegend im stationären Bereich und in der Pflege erlöst werden könnten (GSMA und McKinsey & Company 2010). In Spanien wurde eine Einflussanalyse zur Kosteneffektivität einer App mit Informations- Monitoring- und Diary-Funktion für herzkranken Patientinnen und Patienten durchgeführt. Basierend auf einer Markov-Modellierung<sup>5</sup> wurde ein inkrementeller

<sup>4</sup> Technologien, welche die Überwachung von Gesundheitszuständen von Patientinnen und Patienten außerhalb des klinischen Settings ermöglichen

<sup>5</sup> Eine Markov-Modellierung ist ein Instrument zur Evaluation der Kosten-Effektivität verschiedener Behandlungsalternativen über verschiedene Zeitperioden. Dabei werden Gesundheitszustände, deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und assoziierte Kosten berücksichtigt.

Kostenvorteil<sup>6</sup> von ca. 9.000 Euro je Patient errechnet, der überwiegend durch die Annahme einer verminderten Hospitalisierung und den damit verbundenen Kosten aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive erzielt wird. Insgesamt wird von einer möglichen Kostenreduktion bei der Therapie von 33 % ausgegangen (Martin et al. 2014). Konkretisierende Belege für diese Thesen konnten jedoch nicht ermittelt werden. Realistischer erscheinende Ergebnisse lieferte eine kanadische Studie. Diese ermittelte eine durchschnittliche Kostenreduzierung nach operativen Eingriffen im Krankenhaus um 233 USD durch eigene Kontrollen per App statt persönlichen Arztbesuchen in risikoarmen Fällen (Armstrong et al. 2014). Damit konnte die prinzipielle Kosteneffektivität eines mHealth-gestützten Monitorings belegt werden, jedoch ist der nachgewiesene kosteneinsparende Effekt deutlich marginaler.

### 5.1.2 Qualitätsauswirkungen

#### Effektivität und Sicherheit von Gesundheits-Apps sind nicht belegt

Es fehlen grundsätzlich Studien, welche den Nutzen, die Effektivität sowie die Sicherheit von Gesundheits-Apps wissenschaftlich belegen (Bender et al. 2013). Die Anwendung von Gesundheits-Apps ist in klinischen Studien teilweise ein einzelner Bestandteil eines integrierten Versorgungskonzeptes. Es bestehen hierbei methodische Schwierigkeiten bzw. ein hoher erforderlicher Aufwand, den Einfluss der Apps hinsichtlich ihrer Auswirkungen im Vergleich zu Kontrollgruppen isoliert zu beobachten (Bartmann und Schenkel 2013). Die Entwicklungsdynamik auf dem Markt der Gesundheits-Apps ist als sehr hoch einzuschätzen. Klassische, der gesundheitswissenschaftlichen Forschung entsprechenden Studiendesigns zu Qualitätsauswirkungen von Instrumenten in der Gesundheitsversorgung benötigen hingegen längere Zeiträume, um Auswirkungen ermitteln zu können. Bei Apps in Verbindung mit neuartigen Geräten, wie den Smart Watches, ist die aktuelle Studienlage dementsprechend besonders rar.

#### Potenziale für die Qualität der Versorgung

Die verschiedenen angebotenen App-Funktionalitäten und damit verbundenen Interaktionsmöglichkeiten bieten vielfältige Potenziale, die Qualität der Versorgung zu verbessern. Aufgrund der schwachen Evidenzlage zeigt die folgende Auflistung Bereiche an, in denen nach jetzigem Kenntnisstand Qualitätsverbesserungen durch den Einsatz von Gesundheits-Apps plausibel erscheinen:

- Erleichterter Zugang zu medizinischen Informationen für Laien und medizinische Fachpersonal (Endl et al. 2015; Aitken 2015).
- Verbesserte Patienten-Adhärenz beim Einsatz in der Therapiebegleitung (Aitken 2015).
- Empowerment<sup>7</sup> der Patientinnen und Patienten durch eine eigenständigere Kontrolle von Erkrankungen und ggf. die Herstellung eines direkten Kontakts mit Leistungserbringern (Klasnja und Pratt 2012; Nasi et al. 2015). Diese Funktionalitäten sind insbesondere für chronisch Kranke und ältere Menschen von Bedeutung (PwC 2015).
- Effektiveres Monitoring von Gesundheitsstatusdaten (Pejovic et al. 2015). Vielversprechende Potenziale bietet auch das Monitoring von Patientinnen und Patienten und Pflegebedürftigen außerhalb des stationären Umfelds durch mHealth-Instrumente (Dyer et al. 2012).
- Schnellere Datenverfügbarkeit sowie erleichtertes interdisziplinäres Austausch innerhalb der ärztlichen Nutzung (Charani et al. 2014; Kraft 2011) (s. Kapitel 6).
- Die Versorgungsforschung kann von der zunehmenden Datenmenge profitieren, wenn sie Zugang zu App-generierten Daten erhält (Meyer et al. 2013). Die Daten können potenziell helfen, die Konsumgewohnheiten der Patientinnen und Patienten besser zu verstehen und mögliche Versorgungsdefizite zu identifizieren (Kapitza 2015) (s. Kapitel 7).
- Die hohe Konkurrenz an App-Angeboten kann zu einer zunehmenden Patientenzentrierung und Verbesserung der Dienstleistungsqualität führen (Dicianno et al. 2015). Potenziell setzen sich die technologischen Instrumente und Apps durch, die den Patientinnen und Patientennutzen in den Mittelpunkt stellen (Pejovic et al. 2015; Gupta et al. 2013).

<sup>6</sup> Das Verhältnis zwischen den Kosten zweier Alternativen und der Differenz zwischen deren Effekten oder Outcomes.

<sup>7</sup> Erhöhung der Autonomie und Selbstbestimmung.



### 5.1.3 Zugangsvoraussetzungen und -auswirkungen

Um Zugang zu Gesundheits-Apps zu erhalten, ist grundsätzlich ein entsprechendes Gerät erforderlich. App-fähige Geräte, insbesondere Smartphones, sind mittlerweile in der Bevölkerung weit verbreitet (s. Kapitel 1 und 2). Global gesehen ist der überwiegende Teil der Apps in englischer Sprache (Aitken 2015) verfügbar. Jedoch besteht ein großes deutschsprachiges Angebot an Gesundheits-Apps, sodass englische Sprachkenntnisse eher nur für die Nutzung sehr spezieller Apps notwendig sein könnten (s. Kapitel 1 und 2).

#### Zugangsvoraussetzungen

Der weitaus größte Teil der Gesundheits-Apps wird den Nutzerinnen und Nutzern kostenfrei zur Verfügung gestellt: Nur rund 10 % der Apps sind kostenpflichtig (ca. 2 USD im Schnitt), weitere 6 % bieten kostenfreie Grundfunktionen und kostenpflichtige Zusatzfunktionen an (Aitken 2015). Indikations-spezifische Apps sind häufiger kostenpflichtig, die Kosten der teuersten verfügbaren Apps belaufen sich auf mehr als 150 USD je Download (Aitken 2015). Aufzuwendende Kosten als potenzielle Zugangshürden sind im Allgemeinen jedoch eher nicht vorhanden.

Hürden für die Implementierung von mHealth bestehen laut einer WHO-Untersuchung in Europa vorrangig im rechtlichen Bereich, jedoch auch in der mangelnden Verbreitung von Wissen über geeignete Apps für die jeweiligen Patientengruppen (Kay et al. 2011). So ist z.B. eine ausreichende Medienkompetenz bei der Auswahl und Bedienung einer geeigneten App erforderlich (Lucht et al. 2015).

Gesundheits-Apps erreichen teilweise Bevölkerungsgruppen, die zuvor keine medizinischen Informationen oder Hilfsangebote gesucht haben. In diesem Zusammenhang bergen Apps Potenziale, den Zugang zu Gesundheitsinformationen und weiteren Angeboten zu verbessern (s. Kapitel 5). Es wird die Erwartung geäußert, dass Zugangsverbesserungen insbesondere für Erkrankungen erwartete werden können, die mit Stigmatisierungen oder Scham behaftet sind, wie z.B. psychische Erkrankungen (EUROPEAN COMMISSION 2014).

### 5.1.4 Auswirkungen auf die ärztliche Rolle durch den Einsatz von Apps

Nach einer 2015 in Deutschland durchgeführten Befragung von Ärztinnen und Ärzten gehen ca. 45 % der Teilnehmer davon aus, dass sich durch die zunehmenden digitalen Möglichkeiten das Verbot der ausschließlichen ärztlichen Fernbehandlung lockern wird (Obermann et al. 2015). Mehrheitlich erwarten die Ärzte der Studie zufolge auch, dass therapieunterstützende Apps Eingang in die Leitlinien finden werden und dass Selbst-Monitoring durch Gesundheits-Apps künftig ein wichtiges Element in der medizinischen Betreuung darstellen könnte (Obermann et al. 2015).

#### Auswirkungen auf die ärztliche Rolle

Der Einsatz von Gesundheits-Apps bietet Ärzten die Möglichkeit die Reichweite ihres Handelns zu erweitern (Bartmann und Schenkel 2013). Voraussetzung für die Anwendung telemedizinischer Konzepte wie Gesundheits-Apps im therapeutischen Kontext ist neben der ärztlichen Akzeptanz die Beherrschung der technischen Anforderungen sowie die ausreichende Kompetenz im Umgang mit den inhaltlichen und kommunikativen Grenzen im Patientenkontakt (Bartmann und Schenkel 2013). Die Anforderungen an das ärztliche Berufsbild steigen entsprechend. Als mögliche Folge wird bereits über die Herausbildung einer neuen Arztgruppe der „Mobile Health Professionals“ spekuliert, die überwiegend online und ohne physischen Patientenkontakt tätig ist (Kapitza 2015).

Es besteht die Vermutung, dass durch Gesundheits-Apps „empowerte“ Patientinnen und Patienten ein gesteigertes Anspruchsniveau an die Kommunikation mit Ärzten aufweisen und auch das ärztliche Handeln stärker hinterfragen. Dies kann zu einem stärkeren Rechtfertigungsdruck der Ärzte gegenüber den Patientinnen und Patienten führen (Kapitza 2015).

Ein wesentlicher Punkt, der die Verbreitung von Apps als therapieunterstützendes Instrument der ärztlichen Behandlung in Deutschland behindert, ist die teilweise ungeklärte ärztliche Vergütung für die Anschaffungs-, Nutzungs- sowie Fortbildungskosten, die den Ärztinnen und Ärzten in diesem Zusammenhang entstehen (s. Kapitel 12). Trotz der auf den Weg gebrachten gesetzlichen Vorschriften zur Vergütung von telemedizinischen Leistungen hat die Selbstverwaltung bislang noch zu ungenauen Vergütungsregelungen für die Ärzte geschaffen, wodurch Unsicherheiten fortbestehen. Zudem existieren unter Umständen mögliche Haftungsrisiken für die Ärztin oder den Arzt, falls den Patienten im Zusammenhang mit der therapiebegleitenden App-Nutzung ein Schaden entsteht (s. Kapitel 8).

Laut einem Review wird von Ärztinnen und Ärzten teilweise die Erwartung geäußert, dass die Nutzung von mHealth-Anwendungen potenzielle Verbesserungen der Kommunikation sowohl mit Patientinnen und Patienten als auch den Kollegen mit sich bringe (Gagnon et al. 2015). Auf der anderen Seite bestehen Befürchtungen einer Überforderung, wenn Gesundheits-Apps ständige Kontakt- und Austauschmöglichkeiten zwischen Patienten und Ärzten ermöglichen (Gagnon et al. 2015).

Telemedizinische Konzepte könnten zukünftig Lösungsoptionen gegen einen Ärztemangel bereitstellen. Potenzial bietet z.B. der niedrigschwellige Zugang zu medizinischen Informationen durch mobile Apps, wodurch die Kontaktfrequenz zu Ärzten bei Bagatellerkrankungen verringert werden könnte. Der Einsatz von Gesundheits-Apps kann jedoch auch ein additives Instrument in der Versorgungslandschaft darstellen, wodurch der Arzt-Patienten-Kontakt potenziell intensiviert wird (Bartmann und Schenkel 2013; Kapitzka 2015).

## 5.2 Besondere Personengruppen

### 5.2.1 Ältere Menschen

Die Gruppe der älteren Menschen und Senioren (ab ca. 60 Jahren) gehört zur Kernzielgruppe von Gesundheits-Apps im klinischen Kontext (Aitken 2015). Diese Bevölkerungsgruppe steht oft auch aus Versorgungssicht im Zentrum von Maßnahmen, da sie die Versorgungsstrukturen überproportional häufig nutzen und als Personengruppe eine entsprechend hohe Kostenrelevanz aufweisen (Robert Koch Institut 2015).

#### Ältere Menschen

Ältere Menschen sind im Vergleich zu Jüngeren nicht so vertraut mit der Bedienung von Smartphones (Boulos et al. 2011). Ältere haben weniger Erfahrungen und Selbstvertrauen im Umgang mit interaktiven Systemen (Lorenz und Oppermann 2009) und stehen digitalen Angeboten in der Regel skeptischer gegenüber (Kontos et al. 2014). Zudem haben sie häufiger als Jüngere physische oder kognitive Einschränkungen, welche die Bedienung von Apps erschweren können (Kim et al. 2014). Dazu gehört insbesondere der Verlust an Erinnerungs- und Sehvermögen (Lorenz und Oppermann 2009; Martérez et al. 2013). Die Usability<sup>8</sup> der Apps hat entsprechend die Bedürfnisse älterer Menschen zu berücksichtigen, um die Nutzung von Apps zu ermöglichen bzw. zu verbessern:

- Vermeidung von Komplexität durch simple Menüstrukturen
- Icon- und Schriftanzeige in ausreichender Größe sowie ausreichende Kontraste und Farbsättigung für die Lesbarkeit
- Vermeidung potenziell ungewohnter Terminologie in der Benutzerführung (z.B. technische Begriffe) (Kim et al. 2014; McKay und Martin 2015).

Einschränkend ist jedoch hervorzuheben, dass die Bevölkerungsgruppe der Älteren sehr heterogen ist und das Spektrum der jeweiligen Bedürfnisse und Anforderungen entsprechend divers ist (Lorenz und Oppermann 2009; Boulos et al. 2011). Gesundheits-Apps sollten deshalb individuelle Anpassungsmöglichkeiten offerieren (Scheibe et al. 2015).

Für ältere Menschen bietet mHealth potenziell einen besonderen Nutzen bei der Sicherung der Eigenständigkeit, z.B. als Bestandteil eines integrierten Modelles zum sogenannten Ambient Assisted Living<sup>9</sup>. Hier können Gesundheits-Apps zur Aufzeichnung von Gesundheitsstatusdaten herangezogen werden und ein wirksames Monitoring im häuslichen Umfeld ermöglichen (Boulos et al. 2011).

### 5.2.2 Chronisch Kranke

#### Chronisch Kranke

Laut einer aktuellen Befragung von App-Entwicklern sind chronisch Kranke die Hauptzielgruppe für Gesundheits-Apps (research2guidance 2015). Bei chronischen Erkrankungen, die in der Gesundheitsversorgung von wachsender Kostenrelevanz sind, ist die Adhärenz der Patientinnen und

<sup>8</sup> Die von Nutzerinnen und Nutzern erlebte Benutzerfreundlichkeit und Gebrauchstauglichkeit bei der Interaktion mit einem technischen Produkt.

<sup>9</sup> Nutzerzentrierte, umgebungsunterstützende Assistenzsysteme, die ein selbstbestimmtes Alltagsleben im Alter ermöglichen.



Patienten von herausragender Bedeutung. Durch eine hohe Adhärenz können bei vielen chronischen Krankheiten kostspielige Hospitalisierungen vermieden werden (Robert Koch Institut 2015). Aus der Versorgungsperspektive ist deshalb das mögliche Potenzial der Adhärenz-Steigerung durch die Nutzung von Gesundheits-Apps primär interessant.

### **Beispiel Diabetes**

Diabetes ist eine chronische Erkrankung mit hoher Prävalenz in Deutschland, wie auch in anderen westlichen Ländern. Nach einer WHO-Studie ist im Vergleich mit anderen Krankheitsbildern zu Diabetes am meisten wissenschaftliche Literatur in Verbindung mit „mobile health“ publiziert worden; zudem ist hier das Angebot an Apps am größten (Martérez et al. 2013). App-Entwickler sehen bei Anwendungen rund um Diabetes seit Jahren das größte Marktpotenzial im Vergleich zu anderen Indikationsgebieten (research2guidance 2015). Apps können bei Diabetes ein geeignetes Instrument darstellen, da es in vielen Fällen eine Lifestyle-Erkrankung ist, bei der das Selbst-Management für Patientinnen und Patienten eine große Rolle spielt (Tatara et al. 2013; Arnhold et al. 2014). Die Integration der mobilen Daten in elektronische Patientenakten ermöglicht ein besseres Verständnis über das Erkrankungsstadium der Patientinnen und Patienten und kann die Qualität der Behandlung erhöhen (Peeples et al. 2013).

In einer 2013 durchgeführten Studie wurden für die Plattformen iOS und Android allein 656 Apps in englischer und deutscher Sprache mit Anwendungsbezug zur Indikation Diabetes identifiziert (Arnhold et al. 2014). 66 Apps wurden anhand verschiedener Kriterien zur Usability näher untersucht, wobei die meisten Kriterien moderate bis gute Bewertungen erhielten. Die Studie ermittelte einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Funktionsumfang der Diabetes-Apps und der Usability: In der Handhabung schneiden überwiegend diejenigen Apps schlecht ab, die mehrere Funktionen vereinen (Arnhold et al. 2014).

Der Forschungsstand, welchen Nutzen Gesundheits-Apps Diabetes-Patienten bringen steht bisher auf schwachen Füßen: Es fehlen insbesondere qualitativ hochwertige Studien, welche die langfristige Alltagstauglichkeit der Apps an konkreten Outcomes nachweisen (Klonoff 2013). Der Einsatz von Gesundheits-Apps steht einem Review zur Folge in Verbindung mit geringfügig besseren Blutwerten, einer verbesserten Therapiewirksamkeit sowie einem verbesserten Wissen über die Krankheit, jedoch sind die Ergebnisse häufig nicht signifikant und zeigen eher Tendenzen statt klaren Wirksamkeitsbelegen (Klonoff 2013). Im Vergleich zu anderen Erkrankungen kann die Forschungsevidenz bei Diabetes zur Wirksamkeit von Apps jedoch als vergleichsweise stark ausgeprägt bezeichnet werden (Aitken 2015).

## **5.2.3 Menschen mit Behinderungen**

Die Multifunktionalität von Smartphones in Kombination mit dem reichhaltigen Angebot an Apps kann auf verschieden Weise Hilfestellung für Patientinnen und Patienten mit unterschiedlichsten Einschränkungen geben. Die individuelle Konfigurierbarkeit von auditiven und visuellen Informationen erleichtert z.B. Blinden oder Schwerhörigen die allgemeine und indikationsspezifische Informationsbeschaffung und Kommunikation (Albrecht et al. 2015; Milne et al. 2014).

Nach durchgeführten Sample-Analysen nutzen Menschen mit Behinderung Smartphones und Apps ebenso häufig wie Personen ohne Funktionseinschränkungen (Morris et al. 2014; Crossland et al. 2014). Bei der grundsätzlichen Nutzung von Apps gibt es kaum Unterschiede zwischen Menschen mit verschiedenen Behinderungen, lediglich die Nutzung der einzelnen App-Funktionen variiert naturgemäß. So nutzen Blinde weitgehend Sprachfunktionen und Hörgeschädigte hauptsächlich visuelle Steuerungselemente (Morris et al. 2014).

**Menschen mit Behinderungen**

## **5.2.4 Ländliche Versorgung**

Nahezu alle Gesundheitssysteme stehen vor der großen Herausforderung, die Versorgung in ländlichen Regionen sicherzustellen (Knieps et al. 2012). Als ein plausibler und attraktiver

**Ländliche Versorgung**

Lösungsansatz wird die verstärkte Nutzung von Telemedizin und mobilen technischen Applikationen gesehen, insbesondere um durch weite räumliche und zeitliche Distanzen auftretende Zugangsprobleme zu verbessern (van den Berg, Neeltje et al. 2015).

Nach aktuellen Erhebungen der Verfasser bestehen in der Bevölkerung weitverbreitete Akzeptanzvorbehalte gegenüber technologischen Anwendungen, die potenziell den persönlichen Arzt-Patienten-Kontakt ersetzen oder ergänzen könnten. Ausdrücklich wird die Eignung telemedizinischer Konzepte für alte Menschen in Frage gestellt.

Für Deutschland konnten keine Studien zum speziellen Nutzen für Bevölkerungsgruppen in ländlichen Räumen identifiziert werden. Analytierte Studien zur Wirksamkeit von mHealth-Intervention im Ausland richten sich hingegen oft spezifisch an ländliche Bevölkerungsgruppen, die im Vergleich zur jeweiligen städtischen Bevölkerung oftmals einen schlechteren Zugang zu medizinischen Leistungen haben (Boulos et al. 2011). Die Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf deutsche Strukturen ist meist sehr begrenzt, da der Begriff des „Ländlichen“ oft erheblich von deutschen Verhältnissen abweicht und die untersuchten Versorgungsstrukturen in den meisten Fällen deutlich unterentwickelt sind. Gesundheits-Apps haben in diesen Fällen eine ausgeprägte substitutive Funktion aufgrund fehlender basaler Versorgungsstrukturen (PwC und GSMA 2012). In Ländern mit höher entwickelten Gesundheitsversorgungsstrukturen wie Deutschland dienen Apps vorrangig der zusätzlichen Information sowie der Begleitung bei ärztlich betreuten Therapien.

Ein aktuelles Beispiel zur Anwendung von mHealth im westeuropäischen Umfeld ist ein übernationales Projekt in sechs nordeuropäischen Ländern, das in dortigen ländlichen Regionen implementiert worden ist. Gesundheits-Apps sind hier Bestandteil eines laufenden integrierten Gesundheitsprojekts zum verbessertem Selbstmanagement im Bereich Bewegungsförderung, Diabetes und chronischen Darmerkrankungen (Casey et al. 2013). Dadurch soll den behandelnden Ärzten eine verbesserte Datengrundlage zur Verfügung gestellt und die Möglichkeit zum Monitoring gegeben werden. Für die Patientinnen und Patienten soll die Nutzung der Apps zu verringerten Krankenhausaufenthalten und der Verminderung von weiten Anfahrtswegen zu Leistungserbringern führen (Casey et al. 2013). Bislang fehlen jedoch auch hier umfassende Evaluationen, die den Nutzenzuwachs der ländlichen Bevölkerung durch den Einsatz von Gesundheits-Apps konkretisieren bzw. in Nutzen- oder Geldeinheiten quantifizieren könnten.

## 6 Bewertung

**Gesundheits-Apps werden nur selten dauerhaft und intensiv genutzt**

Wie Personen Apps konkret nutzen bleibt oft unklar; allein aus dem Download bzw. der Installationshäufigkeit kann nicht die Nutzungsintensität abgeleitet werden. Der Anteil der Apps, die nur einmalig genutzt werden, liegt laut einer amerikanischen Analyse für die Kategorie „Health & Fitness“ bei 15 % (Hoch 2014). 2012 durchgeführte Sample-Auswertungen ergaben für Medical Apps einen Nutzeranteil von durchschnittlich nur 27 %, welche eine App länger als 90 Tage nach der Installation noch nutzten, wobei die durchschnittliche Nutzungshäufigkeit bei 3,7-mal pro Woche liegt (Farago 2012). Im Vergleich mit Apps anderer inhaltlicher Kategorien ist sowohl die Nutzungsintensität als auch die Nutzungsloyalität bei Gesundheits-Apps eher schwach ausgeprägt. Wahrscheinlich ist zudem, dass bei der Studienlage zu Auswirkungen von Gesundheits-Apps ein Publikations-Bias besteht, dass Studien nicht veröffentlicht wurden, die keine bzw. keine positiven Resultate von mHealth zeigen (Dicianno et al. 2015). Aus Versorgungsperspektive ist deshalb die Nachhaltigkeit von Gesundheits-Apps kritisch zu hinterfragen.

**Gute Usability (Gebrauchstauglichkeit) ist wichtig**

Die Usability (Gebrauchstauglichkeit) scheint ein ausschlaggebender Faktor bei der langfristigen Anwendung von Gesundheits-Apps zu sein. Die Literatur betont die Wichtigkeit von intuitiv und leicht verständlicher Software (Mival und Benyon 2015; Dyer et al. 2012). Angebote mit wenigen Basis-Funktionen, die jedoch gut genutzt werden, versprechen einen höheren Versorgungseinfluss, als umfangreiche Funktionen, die nur unzureichend genutzt werden. Das im Versorgungssystem oft gängige Motto „one size fits all“ steht der Nutzung von Apps diametral gegenüber: Die Vorteilhaftigkeit in der Anwendung von Apps steht oft unmittelbar im Zusammenhang mit der auf die spezifische Situation der Anwenderinnen und Anwender individuell angepassten Nutzung

Eine Untersuchung zu Diabetes-Apps ermittelte bei den meisten App-Angeboten eine mangelnde Auffälligkeits- oder Fehlerprüfung, so dass von den Nutzerinnen und Nutzern im Rahmen des Selbst-Managements auch nicht plausible Werte eingegeben werden können und in Folge dessen eine fehlerhafte Datengrundlage zu falschen Schlussfolgerungen führen kann (Arnhold et al.

2014). Insbesondere bei älteren, mit der Technik nicht vertrauten Nutzern besteht eine nicht zu vernachlässigende Wahrscheinlichkeit, dass aus Versehen falsche Daten eingegeben werden. Die Fehleranfälligkeit von Gesundheits-Apps ist als ein sehr kritischer Faktor zu bewerten. Die Nutzung von Apps im therapeutischen Kontext erfordert von den Nutzerinnen und Nutzern eine ausreichende Kompetenz über die Funktionsweise, der Leistungsfähigkeit sowie der Grenzen der jeweiligen App.

Apps zum Selbst-Management mit Reminder-Funktionen sind vergleichsweise leicht zu implementieren und besitzen potenziell einen großen Einfluss auf positive Verhaltensänderungen bei Patientinnen und Patienten (research2guidance 2015). Es erscheint aus Versorgungssicht zweckmäßig, primär diese App-Funktionalitäten in die begleitende Therapie einzubeziehen.

Der Einsatz von mHealth ist jedoch ein potenzielles Instrument zur Verkürzung von stationären Aufenthalten, wenn Monitoring-Funktionen durch mobile Anwendungen unterstützt werden. Dadurch könnte im Gesundheitssystem potenziell eine Verlagerung von stationären Arztkontakten hin zu räumlich entfernten sowie punktuell ambulanten Arztkontakten ermöglicht werden. Ob eine solche Verlagerung in der Versorgungsrealität tatsächlich erzielt wird, ist jedoch kritisch zu bewerten, da die bisherigen Erfahrungen gezeigt haben, dass bestehende Strukturen tendenziell nicht abgebaut werden („a built bed is a filled bed“ (van Doorslaer und van Vliet 1989)). Die Vermeidung von Krankenhausaufenthalten führt bei Kostenprognosen in der Regel zu beeindruckenden Ergebnissen. Damit dies aber aus der Sicht der Kostenträger relevant wird, muss sichergestellt sein, dass die Ressourcen abgebaut und nicht anders genutzt werden. Entsprechend ist bei angegebenen Einsparpotenzialen größte Vorsicht geboten.

Eine Vielzahl der Gesundheits-Apps bedient sich spielerischer Elemente, um die Nutzungserfahrung zu verbessern. Nach einer 2014 durchgeführten Analyse ist der Einsatz sogenannter Gamification<sup>10</sup>-Elemente gerade in populären Gesundheits-Apps weit verbreitet (Lister et al. 2014). Es fehlt nach Aussage der Autoren jedoch oft ein integrativer Ansatz, der die einzelnen Elemente zielgerichtet miteinander verbindet (Lister et al. 2014; research2guidance 2015). Es wurde keine Evidenz bewertet, inwiefern Gamification das Gesundheitsverhalten beeinflussen kann. Einzelne Studien berichten davon, dass Elemente von Gamification im mHealth-Einsatz die Nachhaltigkeit der App-Anwendung sowie die Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer gesteigert haben (Dicianno et al. 2015).

**Gamification: Beliebt, aber Evidenz fehlt**

Die Anbieter der Betriebssysteme von mobilen Devices sowie der Gesundheits-Apps horten sensible sensorische und weitere persönliche Daten. Die mobilen Plattformen werden zunehmend zu zentralen Datensammelstellen. Ungefähr ein Drittel der mHealth-Apps hat Schnittstellen zu sozialen Netzwerken (Aitken 2015). Der Einsatz von verschiedensten Wearables wird immer alltäglicher, wobei u.a. Daten zu Sportaktivitäten, Pulsfrequenz, Ernährungsgewohnheiten und der Schlafqualität erfasst und virtuell gespeichert werden (Rosenbach et al. 2015). Neben der bestehenden, umfangreichen Sensorik in Smartphones wird an Kopfhörern geforscht, die Puls und Sauerstoffaufnahme messen (Drösser und Stillich 2014). Die Masse an gesammelten Daten ist mit Gefahren und Risiken verbunden. Die Nutzerinnen und Nutzer von Gesundheits-Apps verlieren potenziell die Datenautonomie; die erforderliche Datensicherheit ist in der Regel für sie nicht transparent gewährleistet (s. Kapitel 8 und Kapitel 13).

**Datensicherheit oft fraglich**

## **7** Folgerungen

Smartphones und Apps sind in der Gesellschaft weit verbreitet und bieten eine Fülle an potenziell nutzbaren Daten. Die Nutzung in der Gesundheitsversorgung kann auf vielen Einsatzgebieten patientengerechte Unterstützung leisten und die Qualität verbessern. Die Technologien bzw. die einzelnen Instrumente können jedoch nur schwer isoliert in ihrer Effektivität evaluiert werden. Viele Apps nutzen keine neuen inhaltlichen Ansätze, sondern transformieren bestehende internet-basierte oder analoge Inhalte und Funktionalitäten in gebündelter, personalisierbarer App-Form. Als Beispiel sei ein Diabetes-Tagebuch genannt, das statt in Papierform nun digital im Rahmen einer App geführt wird. Inwiefern eine Gesundheits-App eine Versorgungsverbesserung für die Patientinnen und Patienten beinhaltet, wird auch davon bestimmt, wie das individuelle Aufwand-Nutzen-Verhältnis bewertet wird. Als Aufwand können neben den eventuellen finanziellen Kosten insbesondere der notwendige kognitive Aufwand sich mit der App vertraut zu machen sowie die

<sup>10</sup> Die Anwendung spieltypischer Elemente und Prozesse im spiefremden Kontext.

negative Einschätzung eventueller Risiken mit der App-Nutzung gezählt werden. Dem gegenüber muss den App-Nutzern ein entsprechend größerer individueller Nutzengewinn in Aussicht stehen. Ausschlaggebend für die Effektivität einer Gesundheits-App im Versorgungsgeschehen scheint die Usability für die jeweiligen Nutzergruppen zu sein, die eine nachhaltige und zielgerichtete Integration in den Versorgungsalltag und in die bestehende Versorgungsstruktur ermöglicht. Zu einer effektiven, App-gestützten Therapiebegleitung gehört zum Beispiel der Transfer bestimmter Daten in elektronische Patientenakten, wodurch die Datenverfügbarkeit verbessert werden kann (Landman et al. 2015; Peebles et al. 2013). Aufgrund des mangelnden Entwicklungsstandes der telemedizinischen Infrastruktur bzw. der unzureichenden Verzahnung von Telemedizin mit bestehenden Behandlungsprozessen bleiben diese Potenziale von mHealth bislang ungenutzt. Es wird deshalb empfohlen, den Ausbau der telemedizinischen Infrastruktur weiter zu fördern, um telemedizinische Ansätze in den Versorgungsprozessen zunehmend zu verankern.

Das Vorleben der Ärzte ist beim Einsatz von Gesundheits-Apps wichtig für deren Akzeptanz und Diffusion auf Patientenseite: Wenn die Ärzteschaft bestimmte Apps aktiv in ihre Therapie einbezieht, nutzen die Patientinnen und Patienten diese eher selbständig. Die Nutzung von Gesundheits-Apps kann sonst eher den Charakter einer individuellen Spielerei, denn eines gezielten Therapiebestandteils aufweisen. Für den Einsatz von Apps als Therapiebestandteil fehlen den Ärzten sowohl sichere Orientierungshilfen wie auch Vergütungsanreize. Hier sind die Fachgesellschaften und Vertreter der Ärzteschaft mit Maßnahmen gefordert.

Es kann vermutet werden, dass viele Apps von den Entwicklern schnell auf den Markt gebracht worden sind, ohne dass vorher der konkrete Einsatzbedarf mit den medizinischen Fachverbänden und den Patientenvertretern ermittelt wurde (Nicholas et al. 2015; Arnhold et al. 2014). Es erscheint bei dem herrschenden Wildwuchs an Gesundheits-Apps (s. Kapitel 1 und 2) notwendig, dass Rahmenbedingungen und Qualitätsanforderungen für Gesundheits-Apps gesetzt werden, um Qualität und Sicherheit zu gewährleisten. Die Nutzerinnen und Nutzer brauchen einen Wegweiser, um aus dem undurchdringlichen Dschungel an auf dem Markt befindlichen Apps, ein passendes, sicheres und nützliches Angebot für sich zu finden (Boudreaux et al. 2014). Hier besteht insbesondere für Menschen mit geringer Medienkompetenz bzw. geringer Nutzungserfahrung mit Apps ein Hilfebedarf. Gesundheitsberufe und Patientenvertreter sollten vermehrt bei der Entwicklung und Anpassung von Apps beteiligt werden, um Qualität und Nutzbarkeit der Angebote für die jeweiligen Nutzergruppen zu erhöhen.

(Gesundheits-)Apps bieten gerade Menschen mit Behinderungen und Funktionseinschränkungen vielfältige Möglichkeiten zum verbesserten Umgang mit den jeweiligen Gesundheitsproblemen sowie zum eigenständigeren Alltagsleben (Martérez et al. 2013). Spezifische App-Angebote scheinen noch deutlich ausbaufähig zu sein; die meisten Apps richten sich an möglichst große potenzielle Nutzerkreise (Martérez et al. 2013). Hierbei sollten Anreize für App-Entwickler geschaffen werden, qualitativ hochwertige Angebote für relativ kleine Personenkreise bereitzustellen, die für diese einen großen spezifischen Nutzen aufweisen.

Gesundheits-Apps, die sich speziell an Bewohner im ländlichen Raum richten, sind in Deutschland bislang von geringer Bedeutung. Sollten sich zukünftig gravierendere Versorgungsunterschiede zwischen ländlichen und städtischen Regionen entwickeln, könnten Gesundheits-Apps für die ländliche Bevölkerung potenziell eine starke Bedeutung als substituierendes Instrument für mangelnde Präsenzstrukturen zukommen. Projekte aus der Versorgungsforschung sollten die Erfahrungen mit Gesundheits-Apps aus Ländern mit gut entwickelten Versorgungsstrukturen hinsichtlich potenziell geeigneter Adaptionen auf das deutsche Gesundheitssystem untersuchen und deren langfristigen Nutzen im Alltagskontext evaluieren.

Aus der Versorgungsperspektive bleibt abzuwarten, welche Apps wirklich einen (messbaren) Nutzen bringen und sich bei den Patientinnen und Patienten und weiteren Gesundheitsfachberufen durchsetzen, weil sie einen konkreten Beitrag entlang der Versorgungskette leisten. Hier besteht eine erhebliche Forschungslücke, die jedoch im Zusammenhang mit der beschriebenen Entwicklungsdynamik und den methodischen Schwierigkeiten der kausalen Evidenzgenerierung steht. Entscheidend dafür, dass eine medizinische App bei deren Anwendung im Gesundheitssystem einen Mehrwert liefert, ist die Integration in bestehende Versorgungsketten und die Abbildung in entsprechenden Vergütungssystematiken. Nur schwierig werden sich Lösungsansätze durchsetzen, die Solitäre in der Versorgung bleiben, wie z.B. Coaching-Apps, die losgelöst von medizinischen Leitlinien im erweiterten Gesundheitsmarkt angeboten und genutzt werden. Es bleibt deshalb die

politische Aufgabe, günstige Rahmenbedingungen für die Integration technischer Innovationen zu schaffen.

## 8 Schlüsselergebnisse

- Es fehlen grundsätzlich qualitativ hochwertige Studien, welche den (langfristigen) Nutzen, die Effektivität sowie die Sicherheit von Gesundheits-Apps innerhalb der Versorgungskette im Gesundheitswesen belegen. Entsprechende Belege können vermutlich mit klassischen Methoden nur schwer erbracht werden, da der notwendige Untersuchungszeitraum oft im Gegensatz zur hohen Veränderungsdynamik der Produkte steht.
- Es bestehen zurzeit allenfalls schwach belegte Hinweise auf das kostensenkende Potenzial von Gesundheits-Apps. Angenommene Kosteneinsparungen beziehen sich hauptsächlich auf eine verminderte Hospitalisierung sowie verringerte Arzt-Kontakte bei chronisch kranken Patientinnen und Patienten.
- Gesundheits-Apps sind potenziell geeignet, um das Selbst-Management von chronisch Kranken wirksam zu unterstützen und die Adhärenz und Therapietreue zu erhöhen. Vorteile werden insbesondere bei Lebensstil-induzierten Erkrankungen wie Diabetes mellitus (Typ 2) gesehen.
- Gesundheits-Apps können potenziell für einzelne Bevölkerungsgruppen den Zugang zu Gesundheitsinformationen verbessern. Es ist jedoch unzureichend sichergestellt, dass durch Apps fachlich geprüfte und individuell angepasste Informationen verbreitet werden.
- Bei der Vielzahl an Gesundheits-Apps auf dem Markt benötigen sowohl die Patientinnen und Patienten als auch die Ärztinnen und Ärzte verlässliche Orientierung über individuell geeignete Angebote, die Qualität und Sicherheit gewährleisten („Klasse statt Masse“).
- Apps müssen eine hohe Usability aufweisen und die verschiedenen Bedürfnisse und Voraussetzungen der Patientinnen und Patienten adressieren, um ihre Nutzung Menschen mit Funktionseinschränkungen zugänglich zu machen („keep it simple“). Hierbei bestehen derzeit oftmals Defizite.
- Im deutschen Gesundheitssystem mangelt es an erprobten Modellen, wie Ärztinnen und Ärzte Gesundheits-Apps konkret in die Versorgungs- und Behandlungsprozesse integrieren können und welche Vergütung die Produktivitätsgewinne bei der Behandlung mit dem entstandenen Aufwand angemessen bewertet

## 9 Zusammenfassung

Die verbreitet gesehenen Potenziale von Apps, entlang der Versorgungskette im Gesundheitswesen zu Kosteneinsparungen und Qualitätsverbesserungen zu führen, erscheinen oft plausibel, sind jedoch nach wissenschaftlichen Standards regelhaft nicht belegt. Bisherige Erfahrungen zeigen insbesondere potenziellen Nutzen beim Einsatz als Adhärenz-fördernder Therapiebestandteil bei Patientinnen und Patienten mit chronischen Erkrankungen sowie beim Monitoring von Gesundheitszuständen, das die Versorgungsqualität steigern und den Kostenaufwand senken kann. Die Vielzahl der Apps mit unterschiedlichsten Funktionen und Einsatzgebieten bietet die Chance, dass besondere Personengruppen spezifische Unterstützungsmöglichkeiten für ihre jeweiligen Problemsituationen erhalten. Qualitativ hochwertige Apps, die ihre Zweckbestimmung verlässlich erfüllen und ausreichende Sicherheit für die Nutzung gewährleisten, bleiben jedoch nach ersten Erfahrungen eher die Ausnahme im Markt. Es bestehen für die Nutzerinnen und Nutzer erhebliche Schwierigkeiten, gute und individuell zweckmäßige Apps zu finden. Entscheidend für die Bedeutung von Apps in der Gesundheitsversorgung scheint die Anknüpfung an bestehende Versorgungsstrukturen und -prozesse zu sein, bei der die Gesundheits-Apps einen definierten Wertbeitrag innerhalb der Versorgungskette leisten.

## 10 Summary

The often recognized potential of apps for cost savings and quality improvements along the supply chain in healthcare seems plausible enough, but is usually not verified according to scientific standards. Previous experiences show particular potential benefits when apps are



used as adherence-promoting therapy components in patients with chronic diseases and in the monitoring of health conditions, which can both increase the quality of care and reduce costs. The multitude of apps with diverse functions and application areas offers the chance that special populations receive specific support options for their respective problematic situations. High-quality apps that fulfill their purpose reliably and ensure adequate security when used can be rather considered as an exception in the market. For users, finding good and individually appropriate apps is often difficult. A decisive factor for the success of apps in healthcare seems to be the link with existing supply structures and processes. Only then can health apps provide a defined value contribution within the supply chain.

## 11 Literatur

- Aitken, M. (2015), Patient Adoption of mHealth. Use, Evidence and Remaining Barriers to Mainstream Acceptance. IMS Institute for Healthcare Informatics.
- Albrecht, U.-V.; Jungnickel, T. & von Jan, U. (2015), iSignIT – Communication App and Concept for the Deaf and Hard of Hearing. *Stud Health Technol Inform* 213:283–286.
- Armstrong, K.A.; Semple, J.L. & Coyte, P.C. (2014), Replacing ambulatory surgical follow-up visits with mobile app home monitoring: modeling cost-effective scenarios. *J Med Internet Res* 16(9):e213. doi: 10.2196/jmir.3528
- Arnhold, M.; Quade, M. & Kirch, W. (2014), Mobile applications for diabetics: a systematic review and expert-based usability evaluation considering the special requirements of diabetes patients age 50 years or older. *J Med Internet Res* 16 (4):e104. doi:10.2196/jmir.2968
- Bartmann, F.-J. & Schenkel, J. (2013), Telemedizin in der Patientenversorgung. In: Byok, J. & Csaki, A. (Hrsg.), *Handbuch Digital Health. Praxisleitfaden einer vernetzten Gesundheitswirtschaft*. [Düsseldorf]: Fachverl. Verl.-Gruppe Handelsbl, 89–106.
- Bender, J.L.; Yue, R.Y.K.; To, M.J.; Deacken, L. & Jadad, A.R. (2013), A Lot of Action, But Not in the Right Direction: Systematic Review and Content Analysis of Smartphone Applications for the Prevention, Detection, and Management of Cancer. *J Med Internet Res* 15 (12):e287. doi:10.2196/jmir.2661
- Boudreaux, E.D.; Waring, M.E.; Hayes, R.B.; Sadasivam, R.S.; Mullen, S. & Pagoto, S. (2014), Evaluating and selecting mobile health apps: strategies for healthcare providers and healthcare organizations. *Translational Behavioral Medicine* 4 (4):363–371. doi:10.1007/s13142-014-0293-9
- Boulos, M.N. K.; Wheeler, S.; Tavares, C. & Jones, R. (2011), How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX. *BioMedical Engineering OnLine* 10 (1):24. doi:10.1186/1475-925X-10-24
- Casey, M.; Hayes, P.S.; Heaney, D.; Dowie, L.; ÓLaighin, G.; Matero, M. et al. (2013), Implementing transnational telemedicine solutions: A connected health project in rural and remote areas of six Northern Periphery countries: Series on European collaborative projects. *The European journal of general practice* 19 (1):52–58.
- Charani, E.; Castro-Sánchez, E.; Moore, L.S.P. & Holmes, A. (2014), Do smartphone applications in healthcare require a governance and legal framework? It depends on the application! *BMC medicine* 12:29. doi: 10.1186/1741-7015-12-29
- Crossland, M.D.; Silva, R.S. & Macedo, A.F. (2014), Smartphone, tablet computer and e-reader use by people with vision impairment. *Ophthalmic and Physiological Optics* 34 (5):552–557. doi:10.1111/opo.12136
- Dicianno, B.E.; Parmanto, B.; Fairman, A.D.; Crytzer, T.M.; Yu, D.X.; Pramana, G. et al. (2015), Perspectives on the evolution of mobile (mHealth) technologies and application to rehabilitation. *Physical Therapy* 95(3):397–405. doi: 10.2522/ptj.20130534
- Drösser, C. & Stillich, S. (2014), Der Arzt am Leib. *Die Zeit – Wissen* (38), 35–36.
- Dyer, E.A.; Kansagara, D.; McInnes, D.K.; Freeman, M.; Woods, S. (2012), Mobile Applications and Internet-based Approaches for Supporting Non-professional Caregivers: A Systematic Review.
- Endl, R.; Jäschke, T.; Thiel, C. & Wickinghoff, D.V. (2015), mHealth im Kontext des elektronischen Patientendossiers. Verfügbar unter [http://e-health-com.eu/fileadmin/user\\_upload/dateien/Downloads/Studie\\_mHealth\\_Maerz\\_2015.pdf](http://e-health-com.eu/fileadmin/user_upload/dateien/Downloads/Studie_mHealth_Maerz_2015.pdf) [Zugriff 27. Jan. 2016].
- European Commission (2014), *Green Paper on mobile Health ("mHealth")*, SWD(2014) 135 final. European Commission. Verfügbar unter [http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=5147](http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=5147) [Zugriff 27. Jan. 2016].
- Farago, P. (2012), *App Engagement: The Matrix Reloaded*. Hg. v. Flurry Insights. Verfügbar unter <http://flurrymobile.tumblr.com/post/113379517625/app-engagement-the-matrix-reloaded>, zuletzt aktualisiert am 22. Okt. 2012 [Zugriff 11. Dez. 2015].
- Fox, S. & Duggan, M. (2012), *Mobile health 2012: Pew Internet*



- & American Life Project  
Washington, DC.
- Gagnon, M.-P.; Ngangue, P.; Payne-Gagnon, J. & Desmartis, M. (2015), m-Health Adoption by Healthcare Professionals: A Systematic Review. *J Am Med Inform Assoc*. doi:10.1093/jamia/ocv052
- GSMA; McKinsey & Company (2010), mHealth: A new vision for healthcare. Verfügbar unter <http://www.gsma.com/connectedliving/mhealth-a-new-vision-for-healthcare/> [Zugriff 27. Jan. 2016].
- Gupta, A.; Sinha, S. & Schumacher, J. (2013), Digital health: A way for pharma companies to be more relevant in healthcare. Hg. v. Booz & Company. Verfügbar unter [http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand\\_Digital-Health.pdf](http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand_Digital-Health.pdf) [Zugriff 12. Dez. 2015].
- Hoch, D. (2014), App Retention Improves – Apps Used Only Once Declines. Hg. v. Localytics. Verfügbar unter <http://info.localytics.com/blog/app-retention-improves>, zuletzt aktualisiert am 11. Jun. 2014 [Zugriff 11. Dez. 2015].
- Kapitza, Thomas (2015), Megatrend eHealth Mobility. *Wien klin Mag* 18 (2):52–57. doi:10.1007/s00740-015-0041-x
- Kay, M.; Santos, J.; Takane, M. (2011), mHealth: New horizons for health through mobile technologies. In: *Global Observatory for eHealth series – Volume 3*. World Health Organization, 66–71. Verfügbar unter [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf) [Zugriff 27. Jan. 2016].
- Kim, H.-S.; Lee, K.-H.; Kim, H. & Kim, J.H. (2014), Using mobile phones in healthcare management for the elderly. *Maturitas* 79 (4), 381–388. doi:10.1016/j.maturitas.2014.08.013
- Klasnja, P. & Pratt, W. (2012), Healthcare in the pocket: Mapping the space of mobile-phone health interventions. *Journal of Biomedical Informatics* 45(1):184–198. doi:10.1016/j.jbi.2011.08.017
- Klonoff, D.C. (2013), The current status of mHealth for diabetes: will it be the next big thing? *J Diabetes Sci Technol* 7 (3):749–758.
- Knieps, F.; Amelung, V.E. & Wolf, S. (2012), Die Gesundheitsversorgung in schwer zu versorgenden Regionen. Grundlagen, Definitionen, Problemanalysen. *Gesundheits- und Sozialpolitik* 66(6):8–19.
- Kontos, E.; Blake, Kelly D.; Chou, Wen-Ying Sylvia & Prestin, Abby (2014), Predictors of eHealth usage: insights on the digital divide from the Health Information National Trends Survey 2012. *J Med Internet Res* 16(7):e172. doi:10.2196/jmir.3117
- Kraft, D. (2011), Medicine’s future? There’s an app for that. TEDx. Maastricht, 2011. Verfügbar unter [https://www.ted.com/talks/daniel\\_kraft\\_medicine\\_s\\_future#t-315055](https://www.ted.com/talks/daniel_kraft_medicine_s_future#t-315055) [Zugriff 13. Dez. 2015].
- Landman, A.; Emani, S.; Carlile, N.; Rosenthal, D.I.; Semakov, S.; Pallin, D.J. & Poon, E.G. (2015), A mobile app for securely capturing and transferring clinical images to the electronic health record: description and preliminary usability study. *JMIR Mhealth Uhealth* 3(1):e1. doi:10.2196/mhealth.3481
- Lister, C.; West, J.H.; Cannon, B.; Sax, T. & Brodegard, D. (2014), Just a fad? Gamification in health and fitness apps. *JMIR serious games* 2(2):e9. doi:10.2196/games.3413
- Lorenz, A. & Oppermann, R. (2009), Mobile health monitoring for the elderly: Designing for diversity. *Pervasive and Mobile Computing* 5(5):478–495.
- Lucht, M.; Boeker, M.; Donath, J.; Güttler, J.; Leinfelder, D. & Kramer, U. (2015), GESUNDHEITS- UND VERSORGUNGS-APPS. Hintergründe zu deren Entwicklung und Einsatz. Universitätsklinikum Freiburg und sanawork Gesundheitskommunikation, Freiburg. Online verfügbar unter <http://www.tk.de/centaurus/servlet/contentblob/724464/Datei/143238/Studie-Gesundheits-und-Versorgungs-Apps.pdf> [Zugriff 11. Dez. 2015].
- Martérez, B.; de la Torre, I. & López-Coronado, M. (2013), Mobile health applications for the most prevalent conditions by the World Health Organization: review and analysis. *J Med Internet Res* 15(6):e120. doi:10.2196/jmir.2600
- Martin, J.; Martinez-Perez, B.; Diez, I. & López-Coronado, M. (2014), Economic impact assessment from the use of a mobile app for the self-management of heart diseases by patients with heart failure in a Spanish region. *J Med Syst* 38(9):1–7.
- McKay, E. & Martin, J. (2015), mHealth for Aging Populations: Community, Participation, Connectivity, and Mobile Technologies for Older People. Sasan Adibi (Hrsg.), mHealth. multidisciplinary verticals. Boca Raton: CRC Press, 391–410.
- Meyer, J.; Fredrich, D.; Piegsa, J.; Habes, M.; van den Berg, N.; Hoffmann, W. (2013), A mobile and asynchronous electronic data capture system for epidemiologic studies. *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 110(3):369–379. doi:10.1016/j.cmpb.2012.10.015
- Milne, L.R.; Bennett, C.L. & Ladner, R.E. (2014), The Accessibility of Mobile Health Sensors for Blind Users. *The Journal on Technology and Persons with Disabilities*, 2:166.
- Mival, O. & Benyon, D. (2015), User Experience (UX) Design for Medical Personnel and Patients. In: Samuel A. Fricker, Christoph Thümler und Anastasius Gavras (Hrsg.), Requirements Engineering for Digital Health: Springer, 117–132.
- Morris, J.; Mueller, J. & Jones, M.L. (2014), Wireless Technology Uses and Activities by People with Disabilities. *The Journal on Technology and Persons with Disabilities*, 2:29.

- Nasi, G.; Cucciniello, M. & Guerrazzi, C. (2015), The role of mobile technologies in health care processes: the case of cancer supportive care. *J Med Internet Res* 17(2): e26. doi:10.2196/jmir.3757
- Nicholas, J.; Larsen, M.E.; Proudfoot, J. & Christensen, H. (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
- Obermann, K.; Müller, P.; Woerns, S. (2015), Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit 2015: Die eHealth-Studie – Die Digitalisierung der ambulanten Medizin. Eine deutschlandweite Befragung niedergelassener Ärztinnen und Ärzte. Eine Studie der Stiftung Gesundheit, durchgeführt von der GGMA Gesellschaft für Gesundheitsmarktanalyse mbH. Studie der Stiftung Gesundheit. Verfügbar unter [https://www.stiftung-gesundheit.de/pdf/studien/Aerzte\\_im\\_Zukunftsmarkt\\_Gesundheit-2015\\_eHealth-Studie.pdf](https://www.stiftung-gesundheit.de/pdf/studien/Aerzte_im_Zukunftsmarkt_Gesundheit-2015_eHealth-Studie.pdf) [Zugriff 11. Dez. 2015].
- Peebles, M.M.; Iyer, A.K. & Cohen, J.L. (2013), Integration of a mobile-integrated therapy with electronic health records: lessons learned. *J Diabetes Sci Technol* 7(3):602–611.
- Pejovic, V.; Mehrotra, A. & Musolesi, M. (2015), Anticipatory Mobile Digital Health: Towards Personalised Proactive Therapies and Prevention Strategies. *arXiv preprint arXiv:1508.03722*.
- PwC (2015), Connected and coordinated: Personalised service delivery for the elderly. Verfügbar unter <https://www.pwc.com/gx/en/healthcare/pdf/pwc-elderly-care-report.pdf> [Zugriff 27. Jan. 2016]
- PwC & GSMA (2012), Touching lives through mobile health. Assessment of the global market opportunity.
- research2guidance (2015), mHealth App Developer Economics 2015. The current status and trends of the mHealth app market. Verfügbar unter <http://research2guidance.com/product/mhealth-developer-economics-2015/>.
- Robert Koch Institut (2015), Gesundheit in Deutschland 2015. Berlin. Verfügbar unter [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GesInDtld\\_inhalt.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GesInDtld_inhalt.html) [Zugriff 12. Dez. 2015].
- Rosenbach, M.; Schmergal, C. & Schmundt, H. (2015), Der gläserne Patient. *Spiegel* (50):10-18.
- Sahu, M.; Grover, A. & Joshi, A. (2014), Role of mobile phone technology in health education in Asian and African countries: a systematic review. *Int J Electron Healthc* 7(4):269–286. doi: 10.1504/IJEH.2014.064327
- Scheibe, M.; Reichelt, J.; Bellmann, M. & Kirch, W. (2015), Acceptance Factors of Mobile Apps for Diabetes by Patients Aged 50 or Older: A Qualitative Study. *Medicine* 2.0 4(1):e1. doi: 10.2196/med20.3912
- Tatara, N.; Årsand, E.; Bratteteig, T. & Hartvigsen, G. (2013), Usage and perceptions of a mobile self-management application for people with type 2 diabetes: qualitative study of a five-month trial. *Stud Health Technol Inform* 192:127-131.
- Tian, Y; Zhou, T.-S.; Wang, Y; Zhang, M. & Li, J.-S. (2014), Design and development of a mobile-based system for supporting emergency triage decision making. *J Med Syst* 38(6):65. doi:10.1007/s10916-014-0065-6
- van den Berg, N.; Schmidt, S.; Stentzel, U.; Mühlen, H. & Hoffmann, W. (2015), Telemedizinische Versorgungskonzepte in der regionalen Versorgung ländlicher Gebiete. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 58(4-5):367–373. doi:10.1007/s00103-015-2134-5
- van Doorslaer, E.K.A. & van Vliet & R.C.J.A. (1989), „A built bed is a filled bed?“ An empirical re-examination. *Social Science & Medicine* 28(2)\_155–164. doi:10.1016/0277-9536(89)90143-3
- Waring, M.E.; Moore Simas, T.A.; Xiao, R.S.; Lombardini, L.M.; Allison, J.J.; Rosal, M.C. & Pagoto, S.L. (2014), Pregnant women’s interest in a website or mobile application for healthy gestational weight gain. *Sex Reprod Healthc* 5(4):182–184. doi:10.1016/j.srhc.2014.05.002
- Zhang, J.; Song, Y.-L. & Bai, C.-X. (2013), MIOTIC study: a prospective, multicenter, randomized study to evaluate the long-term efficacy of mobile phone-based Internet of Things in the management of patients with stable COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 8:433–438. doi:10.2147/COPD.S50205
- ZVEI (2014), Leitfaden: Mobile Geräte und Apps in der Medizin – Für welche Geräte und Apps gilt das Medizinproduktegesetz?, ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. Fachverband Elektromedizinische Technik.