

Projektbericht  
Research Report

Juni 2022

# Telemedizinische Versorgung chronisch kranker Personen

Auswirkungen auf ausgewählte Aspekte der  
Versorgung am Beispiel von COPD,  
Diabetes und Hypertonie

Thomas Cypionka, Markus Kraus,  
Eva Susanne Rauer, Christoph Stegner

**Studie im Auftrag**

Dachverband der Sozialversicherungsträger



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN  
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES  
Vienna

---

**AutorInnen**

Thomas Czypionka, Markus Kraus, Eva Susanne Rauer, Christoph Stegner

**Titel**

Telemedizinische Versorgung chronisch kranker Personen – Auswirkungen auf ausgewählte Aspekte der Versorgung am Beispiel von COPD, Diabetes und Hypertonie

**Kontakt**

T +43 1 59991-127

E [thomas.czypionka@ihs.ac.at](mailto:thomas.czypionka@ihs.ac.at)

**Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)**

Josefstädter Straße 39, A-1080 Wien

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

[www.ihs.ac.at](http://www.ihs.ac.at)

ZVR: 066207973

*Die Publikation wurde sorgfältig erstellt und kontrolliert. Dennoch erfolgen alle Inhalte ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1	Begriffsdefinition	5
1.2	Telemedizin allgemein	6
1.3	Ziel der Studie	9
1.4	Aufbau der Studie	10
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>11</b>
2.1	Scoping Review	11
2.2	Fragestellung	11
2.3	Vorgehensweise	12
2.3.1	Vorgehensweise Scoping Review: COPD	12
2.3.2	Vorgehensweise Scoping Review: Diabetes	16
2.3.3	Vorgehensweise Scoping Review: Hypertonie	20
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>25</b>
3.1	Access/Timeliness	26
3.1.1	COPD	27
3.1.2	Diabetes	29
3.1.3	Hypertonie	29
3.2	Comprehensiveness	30
3.2.1	COPD	31
3.2.2	Diabetes	32
3.2.3	Hypertonie	32
3.3	Continuity	33
3.3.1	COPD	33
3.3.2	Diabetes	34
3.3.3	Hypertonie	34
3.4	Coordination	35
3.4.1	COPD	35
3.4.2	Diabetes	36
3.4.3	Hypertonie	36
3.5	Effectiveness	38
3.5.1	COPD	39
3.5.2	Diabetes	43
3.5.3	Hypertonie	47
3.6	Safety	57
3.6.1	COPD	57
3.6.2	Diabetes	58

3.6.3	Hypertonie .....	58
3.7	Satisfaction/Acceptability/Patient experience .....	59
3.7.1	COPD .....	59
3.7.2	Diabetes .....	61
3.7.3	Hypertonie .....	63
3.8	Equity .....	67
3.8.1	COPD .....	67
3.8.2	Diabetes .....	67
3.8.3	Hypertonie .....	67
3.9	Efficiency/Cost .....	68
3.9.1	COPD .....	68
3.9.2	Diabetes .....	71
3.9.3	Hypertonie .....	75
3.10	Barriers und Facilitators.....	79
3.10.1	COPD .....	79
3.10.2	Diabetes .....	82
3.10.3	Hypertonie .....	86
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion .....</b>	<b>92</b>
4.1	Zusammenfassende wissenschaftliche Evidenz.....	92
4.1.1	Access/Timeliness .....	92
4.1.2	Comprehensiveness .....	92
4.1.3	Continuity.....	93
4.1.4	Coordination .....	93
4.1.5	Effectiveness .....	94
4.1.6	Safety .....	97
4.1.7	Satisfaction/Acceptability/Patient experience.....	97
4.1.8	Equity .....	98
4.1.9	Efficiency/Costs.....	99
4.1.10	Barriers und Facilitators .....	101
4.2	Diskussion .....	101
<b>5</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>107</b>
5.1	Abbildungsverzeichnis .....	107
5.2	Tabellenverzeichnis .....	108
5.3	Literaturverzeichnis .....	109

# 1 Einleitung

Der rasante Fortschritt im Bereich der Telekommunikationstechnologie birgt zahlreiche Chancen für die medizinische Versorgung durch die Überwindung der physischen Distanz zwischen ÄrztInnen und ihren PatientInnen. Mit den Mitteln der interaktiven Telemedizin können hier neue Wege beschritten werden, die zahlreiche praktische Probleme adressieren.

War das offensichtlichste Problem, die physische Distanz, zunächst nur auf mehr oder weniger kleine Teilpopulationen beschränkt (PatientInnen mit Mobilitätseinschränkungen oder in sehr ruralen Gebieten), hat die aktuelle weltweite Covid-19-Pandemie die Notwendigkeit und auch Vorteilhaftigkeit von Telemedizin sprunghaft ansteigen lassen. Doch auch abgesehen von solchen Ausnahmesituationen bietet Telemedizin Chancen zur Modernisierung und effizienteren Gestaltung der Behandlungspfade im Gesundheitswesen.

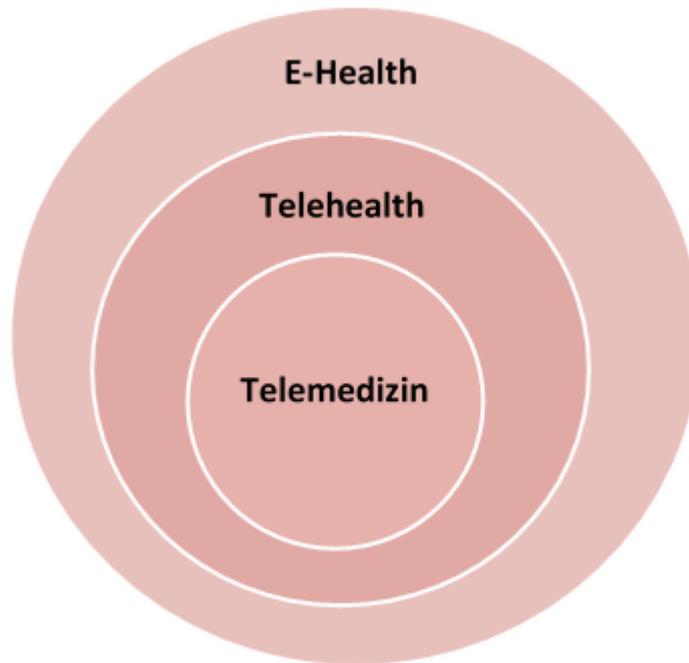
Die vorliegende Studie dient insbesondere dazu, die Auswirkungen von Telemedizin auf unterschiedliche Aspekte der Versorgung im Detail zu beleuchten. Im österreichischen Gesundheitssystem hat Telemedizin zwar bereits Eingang gefunden, der Einsatz erfolgt jedoch in kleinerem Rahmen und ist nicht flächendeckend. Dementsprechend gering sind daher auch die Erfahrungswerte damit. Die internationale Fachliteratur bietet aber bereits eine Vielzahl an Studien, deren Ergebnisse die Grundlage für unsere Analyse bilden.

## 1.1 Begriffsdefinition

Um eine bessere Abgrenzung des vorliegenden Untersuchungsgegenstands zu ermöglichen, ist es dienlich, die wichtigsten Begriffe und Konzepte genauer zu definieren: E-Health, Telehealth und Telemedizin (Abbildung 1). Dafür werden die Definitionen der „Encyclopedia of Public Health“ herangezogen [1].

An oberster Stelle steht der Überbegriff E-Health, worunter die Nutzung von Internet, Telefonie oder anderer elektronischer Medien verstanden wird, die es erlauben, den Zugang zu gesundheitsbezogenen Leistungen und Informationen zu ermöglichen bzw. zu erleichtern. Darunter fallen auch elektronische Gesundheitsakten. Telehealth und Telemedizin sind Teilaspekte von E-Health. Während in der Telemedizin lediglich der Einsatz von Telekommunikation für klinische Zwecke beschrieben ist, umfasst Telehealth zusätzlich unterstützende Maßnahmen der Gesundheitsbildung, Public Health und gesundheitsbezogene Administration.

**Abbildung 1: Begriffsdefinition**



Quelle: IHS (2020).

## 1.2 Telemedizin allgemein

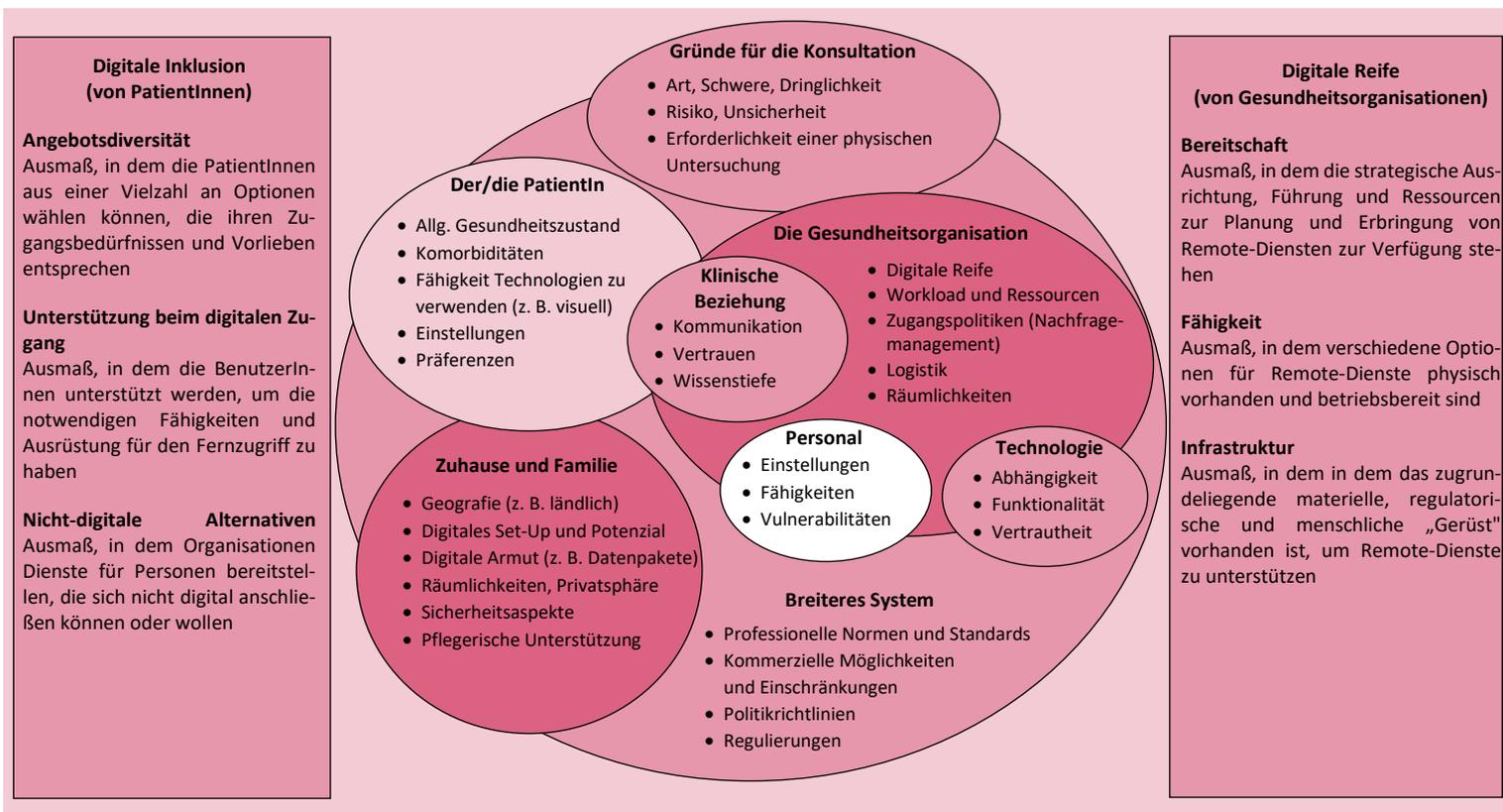
Bereits in den Jahren vor der COVID-19-Pandemie stieg die Nutzung von Telemedizin an [2]. Im Zuge der Pandemie wurde Telemedizin verstärkt empfohlen und Regulierungen entsprechend angepasst. In den USA wurde etwa Medicare-Versicherten der Zugang zu Telemedizin erleichtert, sodass die wöchentliche Anzahl an NutzerInnen von 13.000 vor der Pandemie auf 1,7 Millionen in der letzten Aprilwoche 2020 anstieg [3]. Im Vereinigten Königreich wurden in den ersten vier Wochen der Pandemie 71 Prozent aller Konsultationen bei AllgemeinmedizinerInnen virtuell durchgeführt – im Jahr zuvor betrug der Anteil im gleichen Zeitraum noch 25 Prozent. Dies veranlasste den britischen Gesundheitsminister zu verkünden, dass Telekonsultationen<sup>1</sup> zukünftig Standard sein sollen [4]. Nicht zuletzt deswegen beleuchten Greenhalgh und Rosen [5] die Auswirkungen von Telekonsultationen in einem aktuellen Editorial im British Journal of General Practice. Die beiden Autorinnen betonen, dass für eine reibungslose Abwicklung von Telekonsultationen bereits zuvor bestehende ÄrztIn-PatientIn-Beziehungen, passendes

<sup>1</sup> Telekonsultationen erfüllen gewöhnlicherweise einen klinischen Zweck und sind somit der Telemedizin, aber auch Telehealth und E-Health zuzuordnen.

digitales Equipment und vorhandene Räumlichkeiten mit Privatsphäre von Vorteil sind. Neben diesen Faktoren sind auch die digitale Inklusion der PatientInnen (z. B. das Ausmaß, in dem PatientInnen unterstützt werden, die notwendigen digitalen Skills zu erwerben) und die digitale Reife von Organisationen im Gesundheitswesen (z. B. das Ausmaß, in dem eine strategische Ausrichtung, Führung und Ressourcen zur Planung und Bereitstellung von Remote-Diensten zur Verfügung stehen) ausschlaggebend (siehe Abbildung 2).

Die Autorinnen stellen des Weiteren fest, dass sich Telekonsultationen besonders für das Monitoring von chronischen Erkrankungen eignen. Während der Pandemie wurden Telekonsultationen jedoch auch für die Behandlung von akuten Erkrankungen eingesetzt. In diesem Kontext weisen Greenhalgh und Rosen [5] darauf hin, dass diese Entwicklung nicht unbedingt vorteilhaft erscheint. Konsultationen standardmäßig via Telefon oder Videokonsultation durchzuführen kann unter anderem zu einer Verschlechterung der Versorgungskontinuität, der Vorsorge (z. B. Früherkennung von Krebs) und digitalen Inklusion beitragen.

**Abbildung 2: Mehrfach interagierende Einflüsse auf die Wahl der Konsultationsart**



Quelle: IHS (2021), übersetzt aus Greenhalgh und Rosen [5].

Der größte Enthusiasmus hinsichtlich der Implementierung von Telemedizin geht laut einer Studie von Shaw et al. [6] von politischen EntscheidungsträgerInnen, die sich Effizienzsteigerungen erhoffen, aus. In der tatsächlichen Umsetzung zeigt sich jedoch, dass die Implementierung komplexer ist als angenommen. Dies ist vor allem auf fehlende finanzielle Ressourcen sowie Personalmangel zurückzuführen. So erfordern komplexe organisatorische Erneuerungen und die Unterstützung neuer Technologien ausreichend klinisches und technisches Personal.

Darüber hinaus bestehen auch Zweifel, ob die erhofften Effizienzsteigerungen – bei erfolgreicher Implementierung – auch tatsächlich realisiert werden können. Li et al. [2] vergleichen dafür den Anteil an Folgekonsultationen nach Videokonsultationen und konventionellen Konsultationen bei PatientInnen mit akuten Atemwegsinfektionen. Während bei Videokonsultationen bei mehr als 10 Prozent der PatientInnen Folgekonsultationen notwendig waren, war dies bei konventionellen Konsultationen bei nur knapp 6 Prozent der PatientInnen der Fall. Das könnte daran liegen, dass Videokonsultationen zuerst aus Bequemlichkeit gewählt werden, PatientInnen dann aber zu einer weiteren Abklärung aufgefordert werden oder diese aufgrund sich verschlechternder Symptomatik notwendig wird. Allerdings könnten auch Bedenken über die Behandlungsqualität bei Videokonsultationen PatientInnen dazu veranlassen, eine zusätzliche physische Untersuchung in Erwägung zu ziehen.

Nichtsdestotrotz zeigen systematische Literaturüberblicke über den Einsatz von Telemedizin in verschiedensten Settings entweder Verbesserungen oder zumindest keine Verschlechterungen im Vergleich zur Standardversorgung. Rush et al. [7] stellen dies etwa bei chronischer Herzinsuffizienz, Diabetes, Colitis ulcerosa, COPD und Asthma fest. Gonçalves-Bradley et al. [8] sehen auch Vorteile bei Hauterkrankungen, eine reduzierte Konsultationszeit zwischen NotärztInnen und FachärztInnen in Krankenhäusern sowie eine reduzierte Aufenthaltszeit der PatientInnen in Notaufnahmen. Marcolino et al. [9] berichten von verringerten Blutdruckwerten bei Hypertonie-PatientInnen und Gewichtsabnahmen bei Adipositas-PatientInnen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten bieten sich auch in der Schwangerschaftsvorsorge [10] und klinischen Apothekendiensten [11].

Nachdem das gesamte Gebiet der Telemedizin zu umfassend für ein Scoping Review ist, fokussieren wir uns auf drei chronische Krankheiten – COPD, Diabetes und Hypertonie – und erläutern zunächst das Ziel der Studie.

### 1.3 Ziel der Studie

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit Telehealth/Telemedizin am Beispiel von chronischen Erkrankungen. Der Fokus liegt dabei auf der Ermittlung von existierenden telemedizinischen Anwendungen für die Versorgung von chronisch kranken Personen und deren Auswirkungen auf den Versorgungsprozess (z. B. Zugang zur Versorgung, Koordination der Versorgung, Kontinuität der Versorgung) und das Versorgungsergebnis (z. B. Qualität der Versorgung, Effizienz der Versorgung).

Telemedizinische Anwendungen sind seit rund zehn Jahren ein Bestandteil der medizinischen Versorgung und werden z. B. in der Diagnostik und im Monitoring von Krankheiten (Schlagworte Telediagnostik, Telemonitoring) in der Dermatologie, Kardiologie oder Radiologie (Schlagworte Teledermatologie, Telekardiologie, Teleradiologie) eingesetzt. Telemedizinische Anwendungen gewinnen auch bei Konsultationen zunehmend an Bedeutung. Telekonsultationen erleichtern beispielsweise den Zugang zur medizinischen Versorgung, woraus sich Potenziale zur Steigerung der PatientInnenzufriedenheit, der Qualität der medizinischen Versorgung, sowie für Kosteneinsparungen auf Ebene der GesundheitsdiensteanbieterInnen (GDA)<sup>2</sup> und des Gesundheitssystems ergeben.

Aufgrund der relativ weitverbreiteten Anwendungsgebiete von Telemedizin bedarf der Forschungsgegenstand der vorliegenden Studie einer Einschränkung. Gemeinsam mit dem Auftraggeber der Studie wurde die Analyse von existierenden telemedizinischen Anwendungen auf chronische Erkrankungen eingeschränkt. Da selbst chronische Krankheiten für den Forschungsgegenstand zu weit gefasst waren, fand dabei eine Einschränkung auf COPD, Diabetes und Hypertonie statt.

Auf Basis dessen lässt sich für die vorliegende Studie folgende Forschungsfrage ableiten:

***„Wie wirken sich telemedizinische Anwendungen auf den Versorgungsprozess von COPD bzw. Diabetes bzw. Hypertonie aus?“***

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird die Methode des Scoping Reviews eingesetzt. Anhand dessen werden die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den Versorgungsprozess und/oder die Versorgungsqualität bei der Behandlung von COPD, Diabetes und Hypertonie aus wissenschaftlichen Studien ermittelt.

Ziel der Studie ist es, sowohl den Nutzen als auch die Kosten von telemedizinischen Anwendungen bei den drei oben genannten chronischen Erkrankungen für PatientInnen, GDA und das Gesundheitssystem aufzuzeigen.

---

<sup>2</sup> Zu den GDA zählen alle „Personen und Einrichtungen, die Gesundheitsdienstleistungen – wie etwa medizinische Betreuung, Untersuchung, Pflege, etc. – erbringen oder Patientinnen/Patienten bei der Wahrnehmung ihrer Rechte unterstützen.“ (siehe: <https://www.gesundheit.gv.at/lexikon/g/lexikon-gda>)

## 1.4 Aufbau der Studie

Die Studie besteht aus vier Kapiteln und ist wie folgt aufgebaut:

- Kapitel 1 startet mit einer Einleitung und einem Problemaufriss des Studienvorhabens.
- Kapitel 2 beschreibt die angewandte Methode und Vorgehensweise.
- Kapitel 3 beinhaltet die Ergebnisse der drei Scoping Reviews mit folgender Gliederung:
  - Access/Timeliness
  - Comprehensiveness
  - Continuity
  - Coordination
  - Effectiveness
  - Safety
  - Satisfaction/Acceptability/Patient experience/Responsiveness
  - Equity
  - Efficiency/Cost/Expenditures
  - Barriers und Facilitators
- Kapitel 4 fasst die zentralen Ergebnisse aus Kapitel 3 zusammen und diskutiert diese.

## 2 Methode

In diesem Kapitel wird zuerst die Methode des Scoping Reviews erklärt, dann die der Studie zugrundeliegende Fragestellung genau dargelegt und abschließend die Vorgangsweise im Detail beschrieben.

### 2.1 Scoping Review

Zur Beantwortung der genannten Forschungsfrage wird die Methode des Scoping Reviews herangezogen.

Ein Scoping Review dient dazu, einen Überblick über verfügbare Evidenz in einem Forschungsbereich zu erstellen, sich neu abzeichnende Evidenz zu untersuchen, Schlüsselkonzepte eines Forschungsbereichs abzubilden, Arbeitsdefinitionen zu erstellen oder inhaltliche Grenzen eines Themas abzustecken. Im Gegensatz dazu befasst sich ein systematischer Review mit einer relativ präzisen Fragestellung, z. B. der Wirksamkeit einer konkreten Intervention basierend auf genau definierten Outcomes. Daher eignet sich ein Scoping Review insbesondere, um breite Themenfelder zu untersuchen, wie es bei den vorliegenden Fragestellungen der Studie der Fall ist. [12]

In einem Scoping Review wird, im Gegensatz zu einem systematischen Review, ein Überblick über die vorhandene Evidenz gegeben, und zwar unabhängig von ihrer Qualität. Insofern erfolgt in einem Scoping Review keine formale Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen Studien, da dies dem Ziel widerspricht, einen Überblick über die vorhandene Evidenz zu generieren. In einem Scoping Review können die Ergebnisse von Forschungsstudien jedweder Methodik als potenzielle Quellen glaubwürdiger Evidenz betrachtet werden. [12]

### 2.2 Fragestellung

Die Studie befasst sich konkret mit folgender Fragestellung:

*Welche Auswirkungen – Nutzen und Kosten (monetäre und nicht-monetäre) – haben telemedizinische Anwendungen auf den Versorgungsprozess bei Personen/PatientInnen mit COPD/Diabetes/Hypertonie?*

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird die Evidenz von wissenschaftlichen Studien herangezogen, die anhand eines Scoping Reviews systematisch ermittelt und analysiert werden.

Da telemedizinische Anwendungen bei der Versorgung von Personen/PatientInnen mit COPD/Diabetes/Hypertonie bereits weit verbreitet sind, existieren zu der obigen Fragestellung eine Fülle von wissenschaftlichen Studien. Zwecks besserer Handhabbarkeit der Vielzahl an Studien und konzertierterer Vorgehensweise bei der systematischen Analyse der Studien werden für die drei ausgewählten chronischen Erkrankungen (COPD, Diabetes, Hypertonie) drei separate Scoping Reviews durchgeführt.

## 2.3 Vorgehensweise

Die Vorgehensweise bei den einzelnen Scoping Reviews divergiert unter anderem hinsichtlich der Ein- und Ausschlusskriterien und der Suchstrategie leicht. Daher wird im Folgenden die Vorgehensweise für jedes Scoping Review separat beschrieben.

### 2.3.1 Vorgehensweise Scoping Review: COPD

#### **Beschreibung COPD**

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) [13] nennt die Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung (COPD) an dritter Stelle der häufigsten Todesursachen weltweit. Sie wird für 6 Prozent aller Todesfälle verantwortlich gemacht. Für Österreich wird die Prävalenz auf 10,6 Prozent geschätzt [14]. Dies entspricht im internationalen Vergleich einem hohen Wert [15]. Die Mortalität liegt jedoch mit 12,6 Todesfällen pro 100.000 Einwohnern unter dem europäischen Durchschnitt, wobei eine steigende Tendenz erwartet wird [15].

Die COPD ist primär durch inhalative Noxen bedingt und geht mit einer Entzündung und Schädigung der Atemwege und deren nicht vollständig reversiblen Verengung einher. Zigarettenrauch stellt mit knapp 90 Prozent die häufigste Erkrankungsursache dar. Zu den weiteren Risikofaktoren für die Entstehung beziehungsweise Verschlimmerung einer COPD zählen unter anderem Luftverschmutzung, wiederholte Infektionen der unteren Atemwege und genetische Ursachen [16].

Die Leitsymptome der COPD sind Husten, Auswurf und Atemnot unter Belastung mit zunehmender Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit [16]. Häufig kommt es im weiteren Verlauf zu rezidivierenden akuten Exazerbationen (Verschlechterungen) [16], die

sowohl die Lebensqualität verringern [17] als auch das Fortschreiten der Erkrankung beschleunigen [18] und eine potenzielle Lebensgefahr darstellen [16].

Die Behandlung von COPD basiert neben der medikamentösen Therapie unter anderem vor allem auf dem Ausschalten der Noxe, daher meist dem Rauchstopp als wichtigster Maßnahme, sowie auch auf dem Training der Atemmuskulatur beziehungsweise einem adäquaten körperlichen Training [16].

### Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studien sind in Tabelle 1 im Detail beschrieben.

**Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien COPD**

Einschlusskriterien	
Sprache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch</li> <li>• Englisch</li> </ul>
Erscheinungsjahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2005 oder jünger</li> </ul>
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärstudien/Primäruntersuchungen</li> <li>• (Systematische) Literaturüberblicke</li> </ul>
Ausschlusskriterien	
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konferenz-Abstracts/Konferenz-Proceedings</li> <li>• Briefe an den/die HerausgeberIn (letter to the editor)</li> <li>• Kommentare</li> <li>• Studienprotokolle</li> <li>• Positionspapiere</li> </ul>
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studien, bei denen keine Volltext-Version verfügbar ist</li> </ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telehealth zum reinen self-management von COPD</li> <li>• Monitoring von COPD mittels kommerzieller Apps</li> <li>• Telemedizinisches Management von COPD in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen</li> <li>• Technische Studien ohne Versorgungsaspekt (z. B. Testung von Algorithmen, Messtechnik)</li> <li>• Studien zu Raucherentwöhnung</li> <li>• Studien, die neben COPD auch andere (chronische) Erkrankungen behandeln</li> </ul>

## Literatursuche

Die Literatursuche erfolgte im September 2020 und wurde am 15. Dezember 2020 aktualisiert. Sie erfolgte ausschließlich in folgender Datenbank:

- PubMed (US National Library of Medicine, National Institutes of Health)

Die angewandte Suchstrategie ist in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2: Suchstrategie COPD**

Suchstrategie	
IN: Titel und Abstract	(telemedic*[Title/Abstract] OR tele-medic*[Title/Abstract] OR tele medic*[Title/Abstract] OR teleheal*[Title/Abstract] OR tele-heal*[Title/Abstract] OR tele heal*[Title/Abstract] OR telecare*[Title/Abstract] OR tele-care*[Title/Abstract] OR tele care*[Title/Abstract] OR remote healthcare*[Title/Abstract] OR remote health care*[Title/Abstract] OR remote care*[Title/Abstract] OR remote consultation*[Title/Abstract] OR teleconsultat*[Title/Abstract] OR tele-consultat*[Title/Abstract] OR tele consultat*[Title/Abstract] OR electronic consultat*[Title/Abstract] OR econsultat*[Title/Abstract] OR e-consultat*[Title/Abstract] OR email consultat*[Title/Abstract] OR e-mail consultat*[Title/Abstract] OR video consultat*[Title/Abstract] OR phone consultat*[Title/Abstract] OR telephone consultat*[Title/Abstract] OR remote monitori*[Title/Abstract] OR telemonitor*[Title/Abstract] OR tele monitor*[Title/Abstract] OR home monitori*[Title/Abstract] OR teletherap*[Title/Abstract] OR tele-therap*[Title/Abstract] OR tele therap*[Title/Abstract] OR telediagnos*[Title/Abstract] OR tele-diagnos*[Title/Abstract] OR tele diagnos*[Title/Abstract] OR (ehealth*[Title/Abstract] OR (e-health*[Title/Abstract] OR (eheal*[Title/Abstract] OR (e-heal*[Title/Abstract] OR (mhealth*[Title/Abstract] OR (m-health*[Title/Abstract] OR (mheal*[Title/Abstract] OR (m-heal*[Title/Abstract] OR (mobil health*[Title/Abstract] OR (mobil heal*[Title/Abstract])) AND (copd[Title/Abstract] OR chronic obstructive pulmonary diseas*[Title/Abstract])) AND (2005:2020[pdat]) AND (2005/1/1:2020/12/15[pdat])

## Literaturauswahl

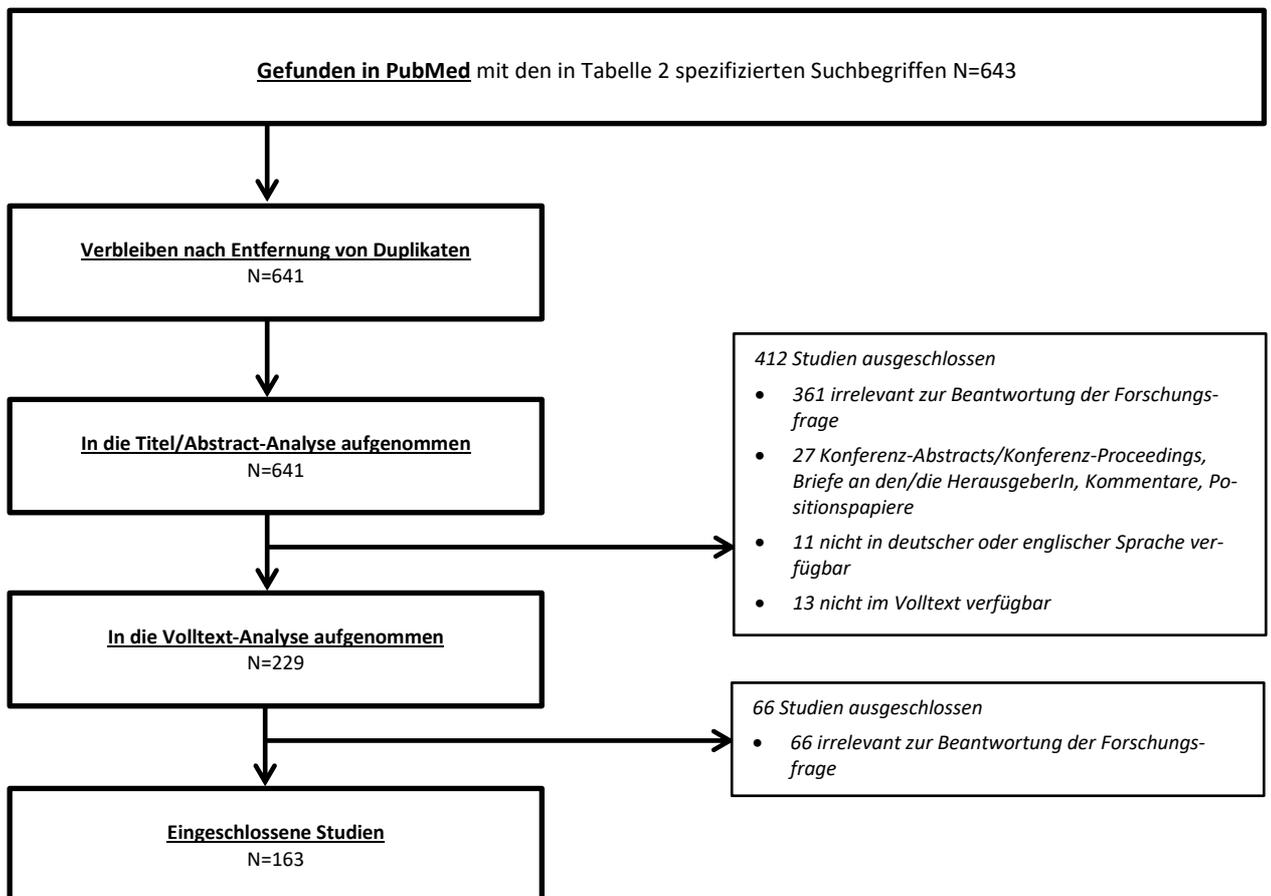
Insgesamt wurden 643 Literaturquellen identifiziert. 361 Artikel wurden nach Screening der Abstracts aufgrund von Irrelevanz in Bezug auf die Forschungsfrage ausgeschlossen. Nach Entfernung von zwei Duplikaten, insgesamt elf nichtdeutsch- oder nichtenglischsprachigen Artikeln, 27 Artikeln, die entweder Kommentare, Konferenz-Proceedings oder Briefe an den/die HerausgeberIn („*letter to the editor*“) sind und 13 nicht im

Volltext verfügbaren Artikeln bildeten 229 Artikel die Basis für die Volltextanalyse, wobei 66 weitere Artikel ausgeschlossen werden konnten. Somit sind 163 Artikel inkludiert.

Im Rahmen des Auswahlprozesses wurden die einzelnen Studien primär von einem Studienautor/einer Studienautorin begutachtet. Bei Unklarheiten hinsichtlich In- oder Exklusion einzelner Studien wurde ein zweiter Studienautor/eine zweite Studienautorin zur Begutachtung herangezogen.

Der Auswahlprozess ist im Detail in Abbildung 3 dargestellt.

**Abbildung 3: Darstellung des Auswahlprozesses COPD**



### 2.3.2 Vorgehensweise Scoping Review: Diabetes

#### Beschreibung Diabetes

Die Stoffwechselerkrankung Diabetes mellitus zeichnet sich durch eine chronische Erhöhung des Blutzuckerspiegels aus, die langfristig die Nerven und Blutgefäße schädigen kann. Mögliche Folgen einer Zuckerkrankheit sind daher unter anderem Schlaganfall, Herzinfarkt beziehungsweise Herzerkrankungen, Schäden an Niere und Augen sowie auch das diabetische Fußsyndrom („diabetischer Fuß“) [19]. Außerdem gilt es, eine akute Stoffwechselentgleisung (Diabetisches Koma) zu vermeiden. Für die PatientInnen geht die Erkrankung mit einer Reduktion an Lebensqualität [20] und Lebenserwartung [21] einher.

Die zwei wesentlichen Formen von Diabetes mellitus sind Typ 1 und Typ 2, wobei Diabetes mellitus Typ 2 über 90 Prozent der Fälle ausmacht. Während Diabetes mellitus Typ 1 eine autoimmunologische Ursache hat, spielen bei der multifaktoriellen Genese des Diabetes mellitus Typ 2 vor allem Übergewicht/Überernährung beziehungsweise Bewegungsmangel eine entscheidende Rolle für die Manifestation [19].

Im Gegensatz zu Diabetes mellitus Typ 1 verläuft der Typ 2 meist lange symptomlos. Zu möglichen Symptomen eines manifesten Diabetes mellitus gehören unter anderem unspezifische Allgemeinsymptome (Leistungsminderung, Müdigkeit etc.), verstärkter Durst beziehungsweise vermehrtes Harnlassen, Gewichtsverlust, Wadenkrämpfe, Sehstörungen und Hauterscheinungen [19].

Der sogenannte HbA1c-Wert spiegelt das „Blutzuckergedächtnis“ wider, indem er den Zuckerstoffwechsel der PatientInnen der letzten sechs bis acht Wochen repräsentiert. Er spielt daher eine wesentliche Rolle im Rahmen von Diagnostik und Therapie. Die Behandlung des Diabetes mellitus beziehungsweise Prävention von Folgeerkrankungen setzt sich primär aus medikamentöser Therapie und Optimierung von Lebensstilfaktoren wie Ernährung und körperlicher Aktivität zusammen [19].

Aufgrund der weiten Verbreitung kann man Diabetes mellitus als weltweite Epidemie mit steigender Prävalenz bezeichnen [19]. Laut Daten der Österreichischen Gesundheitsbefragung 2019 [22] sind österreichweit rund 450.000 Personen, also sechs Prozent der Gesamtbevölkerung, betroffen. Die Anzahl der PatientInnen nimmt mit dem Alter zu. Zwei Drittel der Diabetiker und knapp drei Viertel der DiabetikerInnen sind über 59 Jahre alt. Die Österreichische Diabetes Gesellschaft [23] spricht von 800.000 Betroffenen, also sei etwa jede/r Zehnte betroffen. Mindestens einem Drittel der Betroffenen sei die Erkrankung jedoch nicht bewusst. Insgesamt versterben in Österreich 10.000 Personen pro Jahr an den Folgen von Diabetes mellitus, meist an einem Herzinfarkt oder Schlaganfall.

### Ein- und Ausschlusskriterien

Die Ein- und Ausschlusskriterien für die Studien sind in Tabelle 3 im Detail beschrieben.

**Tabelle 3: Ein- und Ausschlusskriterien Diabetes**

Einschlusskriterien	
Sprache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch</li> <li>• Englisch</li> </ul>
Erscheinungsjahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2010 oder jünger</li> </ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telemedizinisches Management von Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 mit oder ohne anderen chronischen Erkrankungen</li> </ul>
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärstudien/Primäruntersuchungen</li> <li>• (Systematische) Literaturüberblicke</li> </ul>
Population	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinder und Erwachsene</li> </ul>
Ausschlusskriterien	
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konferenz-Abstracts/Konferenz-Proceedings</li> <li>• Briefe an den/die HerausgeberIn (letter to the editor)</li> <li>• Kommentare</li> <li>• Studienprotokolle</li> <li>• Positionspapiere</li> </ul>
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studien, bei denen keine Volltext-Version verfügbar ist</li> </ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telehealth zur Prävention von Diabetes</li> <li>• Telehealth zum reinen self-management von Diabetes</li> <li>• Telehealth zum Coaching von Diabetes</li> <li>• Home-Monitoring von Diabetes ohne telemedizinische Aspekte (= Blutzuckermessung zu Hause, die bei der nächsten Konsultation besprochen wird)</li> <li>• Monitoring von Diabetes mittels kommerzieller Apps</li> <li>• Telemedizinisches Management von Diabetes bei Personen aus sozial benachteiligten Gruppen</li> <li>• Telemedizinisches Management von Diabetes in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen</li> <li>• Technische Studien ohne Versorgungsaspekt (z. B. Testung von Algorithmen, Messtechnik)</li> <li>• Schwangerschaftsdiabetes (Gestationsdiabetes)</li> </ul>

## Literatursuche

Die Literatursuche erfolgte im Oktober 2020 und wurde am 15. Dezember 2020 aktualisiert. Sie erfolgte ausschließlich in folgender Datenbank:

- PubMed (US National Library of Medicine, National Institutes of Health)

Die angewandte Suchstrategie ist in Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4: Suchstrategie Diabetes**

Suchstrategie	
IN: Titel und Abstract	(telemedic*[Title/Abstract] OR tele-medic*[Title/Abstract] OR telemedic*[Title/Abstract] OR teleheal*[Title/Abstract] OR teleheal*[Title/Abstract] OR tele heal*[Title/Abstract] OR telecare*[Title/Abstract] OR tele-care*[Title/Abstract] OR tele care*[Title/Abstract] OR remote healthcare*[Title/Abstract] OR remote health care*[Title/Abstract] OR remote care*[Title/Abstract] OR remote consultation*[Title/Abstract] OR teleconsultat*[Title/Abstract] OR tele-consultat*[Title/Abstract] OR tele consultat*[Title/Abstract] OR electronic consultat*[Title/Abstract] OR econsultat*[Title/Abstract] OR e-consultat*[Title/Abstract] OR email consultat*[Title/Abstract] OR e-mail consultat*[Title/Abstract] OR video consultat*[Title/Abstract] OR phone consultat*[Title/Abstract] OR telephone consultat*[Title/Abstract] OR remote monitori*[Title/Abstract] OR home monitori*[Title/Abstract] OR teletherap*[Title/Abstract] OR tele-therap*[Title/Abstract] OR teletherap*[Title/Abstract] OR telediagnos*[Title/Abstract] OR tele-diagnos*[Title/Abstract] OR tele diagnos*[Title/Abstract] OR telemonitor*[Title/Abstract] OR tele-monitor*[Title/Abstract] OR telemonitor*[Title/Abstract]) AND (diabete*[Title/Abstract] OR high blood sugar[Title/Abstract] OR hyperglycemi*[Title/Abstract]) Filters: from 2010 - 2020

Durch diese systematische Suche konnten nach Entfernung der Duplikate 1.360 Studien identifiziert werden.

## Literaturauswahl

Insgesamt wurden 1.360 Studien identifiziert. 1.147 Studien wurden nach Screening von Titel und Abstract ausgeschlossen. Davon wurden 1.033 Studien im Rahmen der Titel-/Abstractanalyse als irrelevant für die Beantwortung der Forschungsfrage befunden. 72 Studien waren Konferenz-Abstracts/Konferenz-Proceedings, Briefe an den/die HerausgeberIn, Kommentare, Studienprotokolle oder Positionspapiere. 32 Studien waren

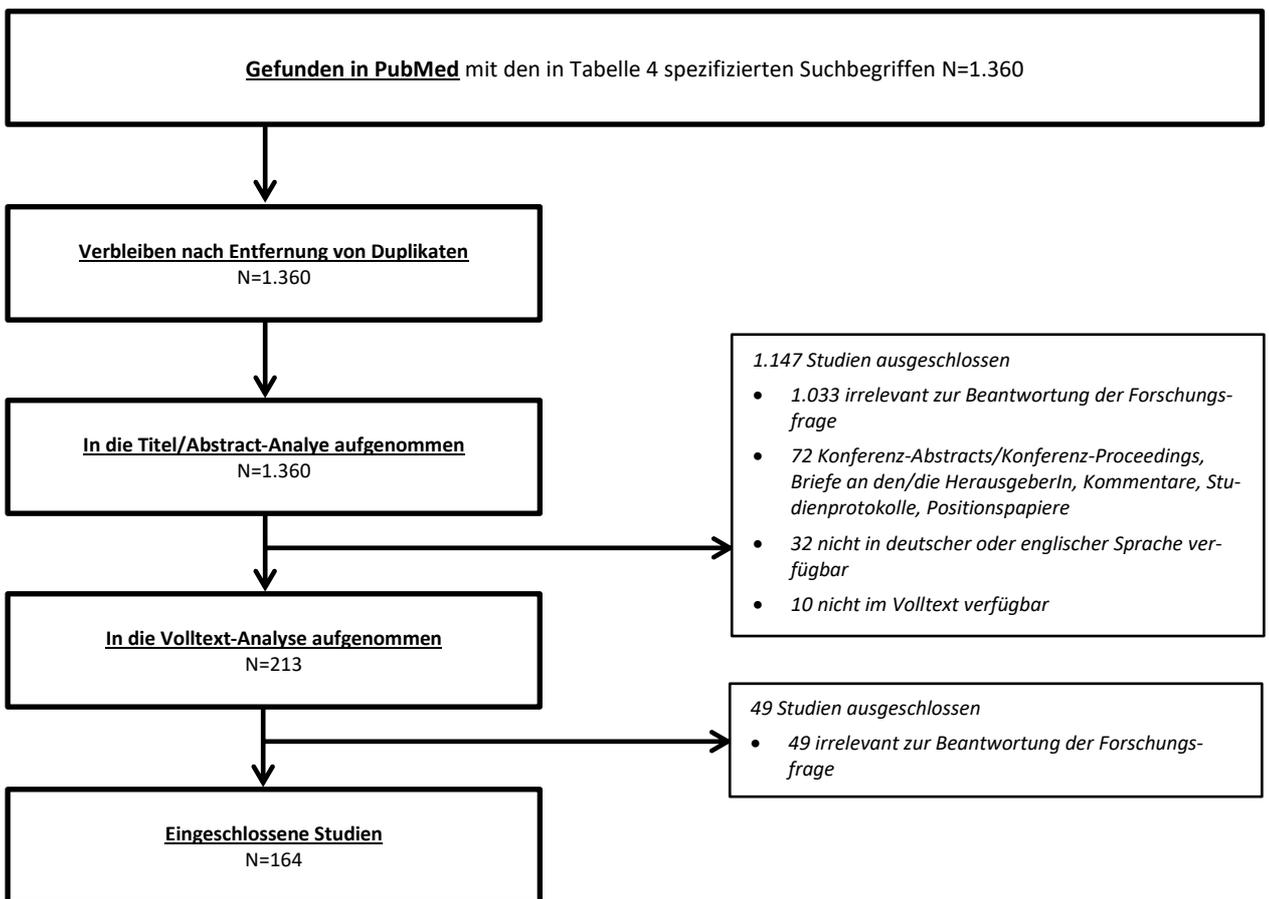
nicht in deutscher oder englischer Sprache verfügbar und zehn Studien nicht im Volltext verfügbar.

Insofern bildeten 213 Studien die Basis für die Volltextanalyse, wobei sich weitere 49 Studien als irrelevant für die Beantwortung der Forschungsfrage erwiesen und folglich ausgeschlossen wurden. Somit wurden 164 Studien in die systematische Analyse aufgenommen.

Im Rahmen des Auswahlprozesses wurden die einzelnen Studien primär von einem Studienautor/einer Studienautorin begutachtet. Bei Unklarheiten hinsichtlich In- oder Exklusion einzelner Studien wurde ein zweiter Studienautor/eine zweite Studienautorin zur Begutachtung herangezogen.

Der Auswahlprozess ist im Detail in Abbildung 4 dargestellt.

**Abbildung 4: Darstellung des Auswahlprozesses Diabetes**



### **Anmerkung zur Ergebnisdarstellung**

Bei der Darstellung der Ergebnisse (Kapitel 3) wird auf die Unterscheidung zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 verzichtet. Der Grund hierfür liegt darin, dass eine Unterscheidung zwischen Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 zwar für die Auswahl der Therapie zentral ist, nicht aber für die Analyse der Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den Versorgungsprozess. In diesem Kontext kommt dem Diabetestyp nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Eine derartige Vorgangsweise wird in der Regel auch von (systematischen) Reviews/Cochrane Reviews gewählt, die die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den Versorgungsprozess von Personen/PatientInnen mit Diabetes im Detail beleuchten.

### **2.3.3 Vorgehensweise Scoping Review: Hypertonie**

#### **Beschreibung Hypertonie**

In der Kurzfassung des Österreichischen Blutdruckkonsens 2019 [24] wird eine arterielle Hypertonie als primäre Ursache kardiovaskulärer Erkrankungen und frühzeitiger Mortalität genannt. Weltweit können 14 Prozent aller Todesfälle auf Hypertonie zurückgeführt werden. Die schlechte Rate an Blutdruck-Kontrolle (Normalisierung) und mangelnder Awareness innerhalb der österreichischen Bevölkerung zeigen dringenden Handlungsbedarf auf.

Im Rahmen der Österreichischen Gesundheitsbefragung 2019 [22] zeigte sich, dass 1,6 Millionen Personen in Österreich – also ein Fünftel der über 14-Jährigen – von Bluthochdruck betroffen sind. Der Prozentsatz innerhalb der Bevölkerung steigt mit zunehmendem Lebensalter an. Über die Hälfte der über 74-Jährigen gab ein Hypertonieerleidn an.

Hypertonie tritt meist gleichzeitig mit anderen kardiovaskulären Risikofaktoren beziehungsweise Erkrankungen, wie zum Beispiel Übergewicht, Diabetes mellitus, Rauchen und genetischer Vorbelastung auf. Ein gesunder Lebensstil spielt in der Prävention eine entscheidende Rolle. Das Ziel der Blutdruck-Kontrolle einer antihypertensiven Therapie ist die Vorbeugung kardiovaskulärer Ereignisse [24] wie zum Beispiel pathologische Gefäßveränderungen (Arteriosklerose), Herzinsuffizienz, Koronare Herzkrankheit und auch Schäden an Gehirn, Augen oder Niere. Auch eine akute Entgleisung des Blutdrucks (Hypertensive Krise/hypertensiver Notfall) gilt es zu verhindern [25].

In 90 Prozent der Fälle besteht eine primäre Hypertonie. Das bedeutet, dass eine sekundäre Ursache für den Hypertonus bei lediglich zehn Prozent der HypertonikerInnen festgestellt werden kann. Da ein erhöhter Blutdruck oft lange ohne (offensichtliche)

Symptome verläuft, werden PatientInnen beziehungsweise das Gesundheitspersonal oft erst durch dessen Komplikationen darauf aufmerksam. Die Diagnose einer arteriellen Hypertonie wird durch die Messung des systolischen und des diastolischen Blutdrucks gestellt. Die *European Society of Hypertension* (ESH) und die *European Society of Cardiology* (ESC) definieren in ihren Leitlinien einen systolischen Blutdruck (entspricht dem Druck während des Herzschlags) über 140 mmHg und/oder einen diastolischen Blutdruck (entspricht dem Druck während der Entspannung des Herzmuskels) über 90 mmHg als Bluthochdruck. Die Behandlung eines Bluthochdrucks besteht neben einer medikamentösen Therapie aus Allgemeinmaßnahmen als Basistherapie. Dazu zählen unter anderem diätetische Maßnahmen, körperliche Betätigung und Weglassen/Reduktion von Nikotin- und Alkoholkonsum [25].

### Ein- und Ausschlusskriterien

In Tabelle 5 werden die wesentlichen Ein- und Ausschlusskriterien für den Scoping Review zum Thema Hypertonie aufgelistet. Einzelne Studien wurden aufgrund abweichender Gründe, zum Beispiel mangelnder Aktualität spezifischer Informationen oder fehlender Übertragbarkeit von Forschungsergebnissen auf Österreich, als irrelevant für die Beantwortung der Fragestellung angesehen und ausgeschlossen.

**Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien Hypertonie**

Einschlusskriterien	
Sprache	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deutsch</li> <li>• Englisch</li> </ul>
Erscheinungsjahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2005 oder jünger</li> </ul>
Thema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Telemedizinisches Management der arteriellen Hypertonie (inkl. Prähypertonie)</li> </ul>
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primärstudien/Primäruntersuchungen</li> <li>• (Systematische) Literaturüberblicke</li> </ul>
Population	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwachsene</li> </ul>
Ausschlusskriterien	
Arten von Artikeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konferenz-Abstracts/Konferenz-Proceedings</li> <li>• Briefe an den/die HerausgeberIn (letter to the editor)</li> <li>• Kommentare</li> <li>• Studienprotokolle</li> <li>• Positionspapiere</li> </ul>
Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studien, bei denen keine Volltext-Version verfügbar ist</li> </ul>

<p>Population</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwangerschaftshypertonie</li> <li>• spezifische Populationen, z. B. Zustand nach Schlaganfall oder Nierentransplantation, Dialysepflichtigkeit, chronische Nierenerkrankung</li> <li>• Komorbidität: Diabetes mellitus</li> <li>• Hypertonie nur Teilaspekt innerhalb der Fragestellung</li> </ul>
<p>Thema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Screening, allgemeines kardiovaskuläres Risk-Assessment</li> <li>• Home-Monitoring/self-management ohne telemedizinische Kommunikation zwischen PatientIn und Provider (z. B. Blutdruckmessung zu Hause, deren Werte bei der nächsten Konsultation besprochen wird)</li> <li>• Interventionen anhand kommerzieller Systeme</li> <li>• Ausschließlich behaviorale Intervention</li> <li>• Validität und Aussagekraft von Heimmessungen</li> <li>• Proof of Concept, Reliability of devices, Technische Studien ohne relevante Versorgungsfragestellung (z. B. Testung von Algorithmen, Messtechnik)</li> <li>• Telemonitoring als Studienmethode statt Fragestellung (z. B. Medikamentenvergleich im Telemonitoring)</li> </ul>

### Literatursuche

Die Literatursuche wurde im Oktober 2020 durchgeführt und erfolgte ausschließlich in der Datenbank:

- PubMed (US National Library of Medicine, National Institutes of Health)

In Tabelle 6 sind die Suchbegriffe der Suchstrategie dargestellt.

**Tabelle 6: Suchstrategie Hypertonie**

Suchstrategie	
IN: Titel und Abstract	(telemedic*[Title/Abstract] OR tele-medic*[Title/Abstract] OR tele medic*[Title/Abstract] OR teleheal*[Title/Abstract] OR tele-heal*[Title/Abstract] OR tele heal*[Title/Abstract] OR telecare*[Title/Abstract] OR tele-care*[Title/Abstract] OR tele care*[Title/Abstract] OR remote healthcare*[Title/Abstract] OR remote health care*[Title/Abstract] OR remote care*[Title/Abstract] OR remote consultation*[Title/Abstract] OR teleconsultat*[Title/Abstract] OR tele-consultat*[Title/Abstract] OR tele consultat*[Title/Abstract] OR electronic consultat*[Title/Abstract] OR econsultat*[Title/Abstract] OR e-consultat*[Title/Abstract] OR email consultat*[Title/Abstract] OR e-mail consultat*[Title/Abstract] OR video consultat*[Title/Abstract] OR phone consultat*[Title/Abstract] OR telephone consultat*[Title/Abstract] OR remote monitori*[Title/Abstract] OR home monitori*[Title/Abstract] OR tel-etherap*[Title/Abstract] OR tele-therap*[Title/Abstract] OR tele therap*[Title/Abstract] OR telediagnos*[Title/Abstract] OR tele-diagnos*[Title/Abstract] OR tele diagnos*[Title/Abstract] OR tel-eca*[Title/Abstract] OR tele-ca*[Title/Abstract] OR tele ca*[Title/Abstract] OR ehealth*[Title/Abstract] OR e-health*[Title/Abstract] OR eheal*[Title/Abstract] OR e-heal*[Title/Abstract] OR mhealth*[Title/Abstract] OR m-health*[Title/Abstract] OR mheal*[Title/Abstract] OR m-heal*[Title/Abstract] OR mobil health*[Title/Abstract] OR mobil heal*[Title/Abstract] OR telemonitor*[Title/Abstract] OR tele monitor*[Title/Abstract]) AND (hypertens*[Title/Abstract] OR high blood pressure[Title/Abstract] OR blood pressure control[Title/Abstract] OR blood pressure monitor*[Title/Abstract]) AND (2005:2020[pdat])

Auf Basis dieser systematischen Suche konnten nach Entfernung der Duplikate 988 Studien erfasst werden.

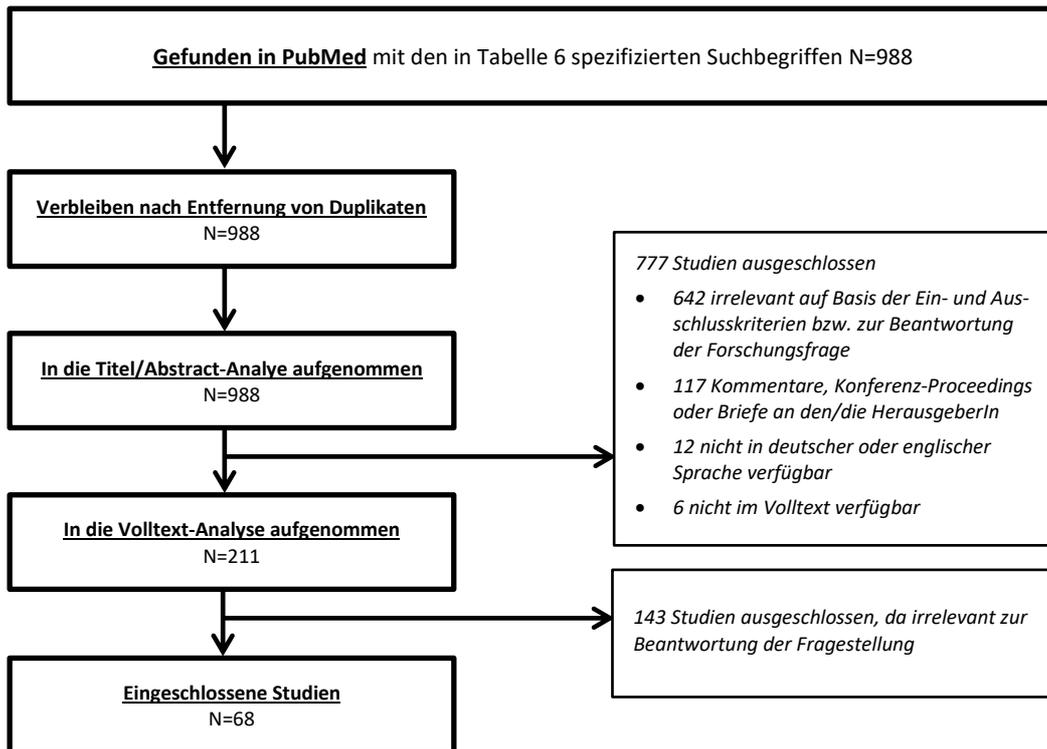
### Literaturauswahl

Insgesamt wurden 988 Artikel identifiziert. Davon wurden 642 Studien im Rahmen der Titel-/Abstractanalyse als irrelevant für die Beantwortung der Forschungsfrage befunden, 117 Studien waren Kommentare, Konferenz-Proceedings oder Briefe an den/die HerausgeberIn. Zwölf Studien waren nicht in deutscher oder englischer Sprache verfügbar und sechs Studien nicht im Volltext verfügbare Artikel. Damit bilden 211 Studien die Basis für die Volltextanalyse. Dabei konnten 143 weitere Studien aufgrund von Irrelevanz in Bezug auf die Forschungsfrage ausgeschlossen werden, womit schließlich 68 Artikel in die Analyse mitaufgenommen wurden.

Im Rahmen des Auswahlprozesses wurden die einzelnen Studien primär von einem Studienautor/einer Studienautorin begutachtet. Bei Unklarheiten hinsichtlich In- oder Exklusion einzelner Studien wurde ein zweiter Studienautor/eine zweite Studienautorin zur Begutachtung herangezogen.

Der Auswahlprozess ist im Detail in Abbildung 5 dargestellt.

**Abbildung 5: Darstellung des Auswahlprozesses Hypertonie**



### 3 Ergebnisse

Die systematische Analyse und die Auswahl der Dimensionen zur Auswertung erfolgen in Anlehnung an den *OECD Framework for Performance Measurement* [26–28] und den *Primary Care System Framework* von Kringos et al. [29]. Die einzelnen Studien werden dabei nach folgender Logik analysiert und ausgewertet:

1. Welche Auswirkungen haben telemedizinische Anwendungen auf folgende Aspekte der Versorgung:
  - *access/timeliness* [Zugang/Rechtzeitigkeit]
  - *comprehensiveness* [Vollständigkeit]
  - *continuity* [Kontinuität]
  - *coordination* [Koordination]
  - *effectiveness* [Effektivität]
  - *safety* [Sicherheit]
  - *satisfaction/acceptability/patient experience* [Zufriedenheit/Akzeptanz/PatientInnenenerfahrungen]
  - *equity* [Gleichheit]
  - *efficiency/cost* [Effizienz/Kosten]
2. Welche *barriers* und *facilitators* [hinderliche und förderliche Faktoren] wurden bei der Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen aufgezeigt?

Zudem erfolgt bei der Darstellung der Ergebnisse eine narrative Beurteilung der Qualität der Studien. Diese basiert auf der Art der Studie und der daraus resultierenden wissenschaftlichen Evidenz. Hierzu werden folgende Arten von Studien unterschieden (von höchster zu niedrigster Evidenz bei korrekter, standardkonformer Durchführung):

- systematischer Literaturüberblick/Meta-Analyse
- randomisierte, kontrollierte Studie<sup>3</sup>
- nicht-randomisierte, kontrollierte Studie
- Kohorten-Studie
- Fallserien
- Fall-Kontroll-Studie/Fallstudie/Pilotstudie

---

<sup>3</sup> Im Englischen als *randomized controlled trial*, *RCT* bezeichnet, die beiden Begriffe werden im Folgenden synonym verwendet.

Bei einer korrekten, standardkonformen Durchführung weisen systematische Literaturüberblicke/Meta-Analysen die höchste Evidenz und Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien die geringste Evidenz auf.

Die narrative Beurteilung bei der Darstellung der Ergebnisse soll dazu beitragen, die wissenschaftliche Aussagekraft der einzelnen Studien besser einordnen zu können und erscheint aufgrund der Vielzahl an Studien, die mittels der drei Scoping Reviews ermittelt wurden, zentral. Zudem werden die Studien dabei, wenn von den StudienautorInnen als sinnvoll erachtet, zwecks besserer Übersichtlichkeit in folgenden vier Kategorien zusammengefasst:

- Kategorie 1: systematische Literaturüberblicke
- Kategorie 2: randomisierte, kontrollierte Studien (RCT)
- Kategorie 3: nicht-randomisierte, kontrollierte Studien bzw. Kohorten-Studien
- Kategorie 4: Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien/etc.

Insgesamt flossen in die systematische Analyse 395 Studien ein, davon beziehen sich auf telemedizinische Anwendungen bei COPD 163 Studien, bei Diabetes 164 Studien und bei Hypertonie 68 Studien. Die in diesem Kontext betrachteten telemedizinischen Anwendungen lassen sich im Wesentlichen in zwei verschiedene Typen einteilen: (i) Telemonitoring-Programme, die Vitalparameter erfassen und (ii) Telekonsultationen, wobei die Kommunikation zwischen GDA und PatientIn (meist) auf digitalem Weg erfolgt. Die erfassten Vitalparameter unterscheiden sich nach dem Anwendungsgebiet, umfassen jedoch häufig Sauerstoffsättigung bei COPD, Blutzucker bei Diabetes und Blutdruck bei Hypertonie. Telekonsultationen umfassen jegliche Kommunikation zwischen GDA und PatientIn, die ortsunabhängig durchgeführt werden kann, schließt also auch E-Mails, Chats und (Video-)Telefonie mit ein. Meist wird hier aber auf (Video-)Telefonie gesetzt, wobei das Spektrum von kurzen, seltenen Gesprächen bis zu regelmäßigen, längeren Gesprächen mit Fortbildungscharakter reicht.

### 3.1 Access/Timeliness

In diesem Unterpunkt werden die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf **access/timeliness [Zugang/Rechtzeitigkeit]** bei der Versorgung analysiert und dargestellt.

In diesem Kontext ist unter **access** zu verstehen, wie leicht Personen/PatientInnen Zugang zu medizinischen Versorgungsleistungen erlangen und unter **timeliness**, wie schnell dieser erfolgt.

### 3.1.1 COPD

Im Kontext von COPD wird **timeliness [Rechtzeitigkeit]** meist an der frühzeitigen Erkennung von Exazerbationen untersucht. Die Evidenz aus der Literatur geht hier vor allem auf Machbarkeits- und Prä-post-Studien [30–39], aber auch auf einen RCT [40] und drei systematische Reviews [41–43] zurück.

In den drei systematischen Reviews konnten dabei positive Auswirkungen von Telemedizin festgestellt werden. Baroi et al. [41] berichten von zwei Studien, die 72 Prozent bzw. 76 Prozent der Exazerbationen einen bzw. fünf Tage davor erkannten und einer weiteren Studie, in der in acht von neun erkannten Exazerbationen in der Folge keine Hospitalisierung notwendig war. Al Rajeh und Hurst [42] und Barbosa et al. [43] sprechen von einer positiven Tendenz, betonen aber jeweils die Notwendigkeit von weiteren Studien, um die Effekte zu bestätigen. Al Rajeh et al. [40] stellen eine verbesserte Vorhersagekraft durch Monitoring über die Nacht im Vergleich zu einmalig täglichem Monitoring fest, vermerken aber gleichzeitig, dass das dafür nötige Equipment als störend empfunden wurde.

Shah et al. [38] erreichen durch Monitoring von Atem- und Pulsfrequenz und SpO<sub>2</sub> eine 60- bis 80-prozentige Sensitivität bei einer Spezifität von 68 bis 36 Prozent. Das bedeutet, dass für die Erkennung von acht aus zehn Exazerbationen (80 Prozent Sensitivität) mit sechs falschen Alarmen aus zehn (36 Prozent Spezifität) gerechnet werden muss. Wird hingegen eine 60-prozentige Sensitivität mit korrekter Erkennung von sechs aus zehn Exazerbationen angezielt, sind drei falsche Alarme aus zehn (68 Prozent Spezifität) zu erwarten. Soll die Trefferquote von erkannten Exazerbationen gesteigert werden, geht dies also auch mit einer höheren Anzahl an falschen Alarmen, die Ressourcen von Gesundheitspersonal in Anspruch nehmen, einher. Sechs ähnliche Studien, die über die erreichte Sensitivität und Spezifität berichten, finden sich in Tabelle 7. Diese Studien unterscheiden sich in den verwendeten Algorithmen zur Erkennung von Exazerbationen sowie in den beobachteten Parametern.

Sund et al. [30] erkennen 55 von 75 Exazerbationen mit ihrem Telemonitoring-System. In 41 davon stimmten die PatientInnen einer weiteren Untersuchung zu. Deng et al. [37] identifizieren 459 potenzielle Exazerbationen, wovon sich allerdings nur 110 als tatsächliche Exazerbationen bestätigen. In Smith et al. [31] finden sich keine Informationen über den Anteil richtig erkannter Exazerbationen, in den 475 potenziellen Fällen erhielten die PatientInnen allerdings innerhalb von durchschnittlich 6,64 Stunden eine Behandlungsempfehlung.

**Tabelle 7: Frühzeitige Erkennung von Exazerbationen**

Studie	Sensitivität	Spezifität
Rassouli et al. [32]	95 %	98 %
Jensen et al. [34]	70 %	95 %
Fernandez-Granero et al. [35]	81 %	94 %
Sanchez-Morillo et al. [39]	75 %	90 %
Mohktar et al. [33]	90 %	81 %
Zimmermann et al. [36]	69 %	70 %

Eine ähnliche Zusammensetzung der Studien ist auch beim **access [Zugang]** zu vernehmen. Insgesamt untersuchen 19 Studien diesen Aspekt, wovon zwölf qualitative Studien [44–56] und zwei (narrative) Reviews [57,58] von qualitativen Studien sind. Weiters beurteilen auch ein RCT [59], eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [60], zwei Machbarkeitsstudien [61,62] und eine Pilotstudie [63] den Zugang zur Behandlung von COPD durch Telemedizin. Allerdings beschränken sich auch letztere auf qualitative Aussagen der PatientInnen, die im Rahmen der Studien getroffen wurden.

Die zwei Reviews von Brunton et al. [58] und Barken et al. [57] sehen jeweils positive Effekte auf den Zugang durch Telemedizin und unterstreichen die Legitimierung der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen, die durch Telemedizin verbessert wird. Erstere beschreiben auch, dass Telemedizin ein Angebot für ein bisher unbefriedigtes Bedürfnis darstellt und somit den Zugang zu Gesundheitsleistungen verbessert. Die Mehrheit der übrigen Studien sieht Vorteile durch den geringeren Zeitaufwand für Routinechecks, die Minimierung unnötiger Konsultationen vor Ort und geringere Transportwege [44,45,47,49,53,55,59–63]. Letzteres ist vor allem in ruralen Gebieten von Bedeutung und ermöglicht den PatientInnen mit den größten Transportschwierigkeiten, aber auch jenen mit den größten gesundheitlichen Schwierigkeiten einen leichteren Zugang zum Gesundheitswesen. Auch die übrigen Studien stellen einen verbesserten Zugang durch Telemedizin fest [46,48,50–52,54,56].

Die gesichtete Literatur zeigt somit, dass telemedizinische Anwendungen das Potenzial aufweisen, Exazerbationen frühzeitig zu erkennen und den Zugang zu Gesundheitsleistungen, etwa durch geringere Transportwege, zu verbessern.

### 3.1.2 Diabetes

Die Auswirkungen auf den **access [Zugang]** zur Behandlung von Diabetes aufgrund des Einsatzes von telemedizinischen Anwendungen/Elementen ist ein sehr spärlich beleuchteter Aspekt. Ein Mitgrund dafür dürfte sein, dass PatientInnen mit einer Diabeteserkrankung in der Regel bereits Zugang zu medizinischen Versorgungsleistungen haben und mögliche Auswirkungen durch telemedizinische Anwendungen auf den Zugang per se nicht von prioritärem Interesse sind.

Insgesamt untersuchen lediglich fünf [64–68] der 164 eingeschlossenen Studien den oben beschriebenen Aspekt. McLendon [64] kommt in ihrem systematischen Literaturüberblick zu dem Schluss, dass interaktive videobasierte telemedizinische Anwendungen den Zugang zu qualitativ hochwertigen Versorgungsleistungen verbessern können. Dougherty et al. [65] kommen in ihrem Narrative Review zu einem ähnlichen Ergebnis. Die Autorinnen stellen darin fest, dass der Zugang zu den GDA durch telemedizinische Anwendungen gestiegen ist. Crossen et al. [66] halten in ihrer Fallstudie fest, dass durch telemedizinische Anwendungen (= Remote-Austausch von Diabetesdaten, Videokonsultationen) der Zugang zum medizinischen Betreuungsteam zwischen den physischen Vor-Ort-Kontrollen erleichtert wurde. McLendon et al. [68] zeigen in ihrer Pilotstudie auf, dass telemedizinische Anwendungen (= Videokonsultationen) bei der Diabetesbehandlung in ruralen Gebieten das Potenzial haben, den Zugang zu einer fachärztlichen Versorgung zu verbessern. Menon et al. [67] schlussfolgern in ihrer Pilotstudie, dass durch das eingesetzte telemedizinische Diabetesmanagementsystem der Zugang zu GDA verbessert wurde.

Zusammenfassend kann Folgendes festgehalten werden: Die fünf vorliegenden Studien legen nahe, dass telemedizinische Anwendungen/Elemente in der Diabetesbehandlung einen positiven Einfluss auf den Zugang zu medizinischen Versorgungsleistungen haben könnten. Generell ist die wissenschaftliche Evidenz hierzu recht spärlich, weshalb eine Generalisierung dieser Aussage nicht möglich ist.

### 3.1.3 Hypertonie

Es beschäftigt sich lediglich eine der 68 eingeschlossenen Arbeiten explizit mit dem Thema des **access [Zugang]** zu Gesundheitsdienstleistungen im Zusammenhang mit telemedizinischen Interventionen zur Behandlung von Hypertonie.

Die AutorInnen einer Sekundäranalyse [69] der randomisiert, kontrollierten HINTS-Studie gingen der Frage nach, ob PatientInnen mit einer größeren räumlichen Distanz zu Primärversorgung mehr von telemedizinischen Interventionen profitieren. Sie kommt zu

dem Ergebnis, dass eine größere Distanz nicht mit einer stärkeren Senkung des systolischen Blutdrucks in Zusammenhang steht.

Vier der 68 eingeschlossenen Arbeiten untersuchen den Aspekt **timeliness [Rechtzeitigkeit]**.

Mileski et al. [70] beschreiben in einem systematischen Literaturüberblick mit 14 eingeschlossenen Studien, dass durch die Möglichkeit, über portable Technologie direkt von zu Hause aus medizinische Versorgung erhalten zu können, mehr unmittelbare Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA und daher auch mehr zeitgerechte Versorgung stattfinden kann. Parati et al. [71] bestärken in einem Narrative Review diese Aussage und betonen, dass diese schnelle und einfache Möglichkeit der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA vor allem bei akuten Symptomen oder plötzlichen Blutdrucksteigerungen eine entscheidende Rolle spielt. Eine qualitative Analyse [72] der randomisiert, kontrollierten TASMING4-Studie bestätigt ebenfalls die potenzielle Erleichterung einer schnelleren Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA.

Eine weitere randomisiert, kontrollierte Studie [73] zeigt außerdem, dass die GDA für StudienteilnehmerInnen in der Interventionsgruppe schneller klinische Entscheidungen treffen können als für die der Kontrollgruppe, die die Standardversorgung<sup>4</sup> erhielten, da sie hierfür nicht auf den nächsten vereinbarten Termin vor Ort warten müssen.

Hinsichtlich beider Aspekte kann aufgrund der geringen Evidenz aus der Literatur kein zuverlässiges Fazit gezogen werden. Die Erleichterung einer schnelleren Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA kann laut einzelnen Studien jedoch zu schnelleren therapeutischen Maßnahmen führen.

## 3.2 Comprehensiveness

Dieser Unterpunkt befasst sich mit den Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **comprehensiveness [Umfang]** der Versorgung.

**Comprehensiveness** beschreibt das Ausmaß, in dem PatientInnen eine ganzheitliche und angemessene (medizinische) Versorgung durch die GDA bereitgestellt wird. Die ganzheitliche Versorgung umfasst dabei das physische, mentale und soziale Wohlbefinden eines Patienten/einer Patientin.

---

<sup>4</sup> Standardversorgung beschreibt die Versorgung, die PatientInnen zur Behandlung einer Krankheit in einem Gesundheitssystem üblicherweise erhalten. Die Standardversorgung kann also sowohl zeitlich als auch örtlich variieren, enthält in der Regel aber keine telemedizinischen Elemente.

### 3.2.1 COPD

Studien, die sich mit **comprehensiveness [Umfang]** im Zusammenhang mit COPD befassen, beschränken sich auf Aspekte des Empowerments und werden vor allem in qualitativen Studien untersucht. So finden sich dazu etwa nur drei randomisierte, kontrollierte Studien [74–76] und eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [77], aber sieben qualitative Studien [47,48,51,54,56,78,79] und zwei Reviews von qualitativen Studien [57,58].

Rixon et al. [76] stellen in der Interventionsgruppe eine signifikante Verbesserung gegenüber der Kontrollgruppe hinsichtlich des Self-Managements über COPD fest. In Shany et al. [75] bekräftigt das Gesundheitspersonal ebenfalls Verbesserungen ihrer PatientInnen der Interventionsgruppe im Self-Management. Auch Stamenova et al. [74] und Sicotte et al. [77] weisen signifikante Verbesserungen bei PatientInnen der Interventionsgruppe nach, allerdings nur im Prä-post-Vergleich und nicht im Vergleich mit einer Kontrollgruppe.

In den qualitativen Studien werden durchwegs positive Ergebnisse durch Telemedizin festgestellt. Lundell et al. [47], Hoas et al. [78] und Gale und Sultan [56] schildern etwa einen Zugewinn an Vertrauen und Kompetenz im Management von COPD. Gale und Sultan berichten darüber hinaus von einer Legitimierung der Inanspruchnahme des Gesundheitssystems. Sie beschreiben COPD-PatientInnen, die mit den Werten des englischen NHS (Zugang zu gesundheitlicher Versorgung auf Basis von Bedarf anstatt auf Basis von Zahlungskraft) übereinstimmen und sich dessen bewusst sind, dass sie zu den häufigsten NutzerInnen des Gesundheitssystems zählen, in dem Ressourcenknappheit herrscht. Monitoring ihres Gesundheitszustands lässt sie somit selbst besser abschätzen, wann sie auf fachliche Hilfe angewiesen sind und wann sie alleine managen können – und somit keine Ressourcen des Gesundheitssystems unnötig an sich binden. Gorst et al. [48], Fitzsimmons et al. [79], Fairbrother et al. [54] und Barken et al. [51] stellen ein größeres Wissen über die eigene Krankheit durch Telemedizin fest; Fitzsimmons et al. betonen, dass dieser Effekt auch auf pflegende Familienmitglieder zutrifft. Die Reviews von Brunton et al. [58] und Barken et al. [57] bestätigen die positiven Effekte bezüglich Empowerment und heben ein größeres Bewusstsein über die eigene Krankheit hervor.

Zusammenfassend zeigt die Literatur, dass telemedizinische Anwendungen Verbesserungen im Self-Management ermöglichen und den Wissensstand über die eigene Krankheit erhöhen.

### 3.2.2 Diabetes

Von den 164 eingeschlossenen Studien beschäftigten sich in Summe 21 Studien mit **comprehensiveness [Umfang]** im Rahmen einer Diabetesbehandlung und untersuchten in diesem Kontext zwei Aspekte von comprehensiveness: 1) empowerment und 2) self-management.

16 Studien [64,80–94] – ein systematischer Literaturüberblick, zwei nicht-randomisierte, kontrollierte Studien bzw. Kohorten-Studien, vier (narrative) Reviews, neun Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien – erörtern, ob und inwieweit sich telemedizinischen Anwendungen auf das Empowerment von PatientInnen auswirkt. Sämtliche Studien finden diesbezüglich positive Effekte, insbesondere hervorgerufen unter anderem durch eine verbesserte Kenntnis sowie ein verbessertes Monitoring der eigenen Krankheit.

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf das Self-Management der Krankheit werden in zwölf Studien [64,80,82,91–93,95–100], wobei es sich dabei um drei systematische Literaturüberblicke, zwei randomisierte, kontrollierte Studien, zwei nicht-randomisierte, kontrollierte Studie bzw. Kohorten-Studien, zwei (narrative) Reviews und drei Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien handelt, untersucht. Alle Studien stellen positive Auswirkungen auf das Self-Management fest. Nur Ciemins et al. [99] können keine signifikanten Verbesserungen von Self-Management in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe nachweisen.

Zusammenfassend lässt sich Folgendes festhalten: Die vorliegende wissenschaftliche Evidenz legt nahe, dass telemedizinische Anwendungen/Elemente in der Diabetesbehandlung einen positiven Einfluss auf das Empowerment von PatientInnen und das Self-Management der Krankheit haben könnten.

### 3.2.3 Hypertonie

Vier der 68 eingeschlossenen Arbeiten thematisieren Teilaspekte der **comprehensiveness [Umfang]** der Versorgung im Zusammenhang mit telemedizinischen Behandlungsansätzen im Rahmen einer antihypertensiven Therapie.

Eine randomisiert, kontrollierte Studie [101] beschreibt sowohl ein verbessertes Self-Management als auch ein umfassenderes krankheitsspezifisches Wissen und höhere Selbstwirksamkeit in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielt.

Die AutorInnen einer Pilotstudie [102] berichten ebenfalls von einer größeren Steigerung der Selbstwirksamkeit bei den StudienteilnehmerInnen, die die telemedizinische Intervention erhielten.

Zullig et al. [103] erläutern in einem Narrative Review, dass telemedizinische Lösungen zu einem Empowerment der PatientInnen beitragen können.

Eine qualitative Studie [72] anhand von Daten der randomisiert, kontrollierten TAS-MINH4-Studie ergab, dass das Integrieren von Blutdruckheimmonitoring in die Standardversorgung per se die PatientInnen zum Selbstmonitoring motiviert und ermächtigt. Dieser Effekt zeigt sich unabhängig vom Einsatz von mHealth<sup>5</sup>.

Einzelne Studien geben Hinweise auf einen positiven Einfluss der telemedizinischen Interventionen auf das Self-Management, das krankheitsspezifische Wissen, das Empowerment und die Selbstwirksamkeit von PatientInnen mit Hypertonie. Aufgrund der spärlichen Beleuchtung dieses Aspekts sind jedoch weitere Studien notwendig, um eine Schlussfolgerung ziehen zu können.

### 3.3 Continuity

In diesem Unterpunkt der Ergebnisdarstellung werden die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **continuity [Kontinuität]** der Versorgung im Detail beschrieben.

**Continuity** beschäftigt sich in diesem Zusammenhang mit dem Ausmaß, in dem die medizinische Versorgung für Personen/PatientInnen im Lauf der Zeit zwischen den einzelnen GDA koordiniert wird.

#### 3.3.1 COPD

Aspekte der **continuity [Kontinuität]** sind in der Literatur kaum untersucht. Lediglich zwei qualitative Studien greifen relevante Aspekte auf. Horton [104] berichtet von Veränderungen bei Überweisungen durch Telemedizin, aber keinen Veränderungen an der Arbeitsweise des Pflegepersonals. In Barken et al. [105] war das Pflegepersonal alleine für das Management von Telemedizin-PatientInnen zuständig. Dies ging mit dem Wunsch nach mehr Kooperation und einem gemeinsam definierten Ziel einher.

---

<sup>5</sup> mHealth ist ein Bestandteil von E-Health und umfasst den Einsatz von mobilen Endgeräten zur Unterstützung von medizinischen Tätigkeiten sowie Public Health-Maßnahmen.

Überweisungen sind zwar üblicherweise ein Bestandteil von telemedizinischen Interventionen, expliziter Untersuchungsgegenstand sind sie aber in keiner Studie. Auch die bereits erwähnte Studie von Horton [104] berichtete nur spärlich darüber. Mirón Rubio et al. [106] zeigen die vom telemedizinischen Gesundheitspersonal getätigten Überweisungen (siehe Tabelle 8), allerdings ohne diese näher zu analysieren.

Aufgrund fehlender Literatur können keine Aussagen über die Effekte von Telemedizin auf die Kontinuität getroffen werden.

**Tabelle 8: Überweisungen**

Überweisung in/zu	Anzahl
Primärversorgung	24
PneumologIn	5
Andere/r FachärztIn	5
COPD Heim-Hospitalisierung	32

Quelle: Mirón Rubio et al. [106]

COPD Heim-Hospitalisierungen teilweise nach Notfallambulanz-Aufenthalten.

### 3.3.2 Diabetes

In keiner der 164 eingeschlossenen Studien werden die Auswirkungen auf die **continuity [Kontinuität]** durch telemedizinische Anwendungen/Elemente bei der Diabetesbehandlung ermittelt und diskutiert. Deshalb können im Folgenden auch keine Ergebnisse hierzu beschrieben werden.

### 3.3.3 Hypertonie

Im Rahmen der Literaturrecherche und Sichtung der gefundenen Studien konnte ebenfalls keine Arbeit identifiziert werden, in der die **continuity [Kontinuität]** der Versorgung im Zusammenhang mit telemedizinischen Anwendungen für die Behandlung von Hypertonie explizit untersucht wird.

## 3.4 Coordination

In diesem Unterpunkt werden die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **coordination [Koordination]** der Versorgung im Detail erläutert.

**Coordination** beschreibt die Organisation und den Austausch von Informationen zwischen allen an der medizinischen Versorgung des Patienten/der Patientin Beteiligten (wie z. B. GDA). Das bedeutet, dass die Bedürfnisse und Präferenzen der PatientInnen im Voraus bekannt sind und an den richtigen Beteiligten/die richtige Beteiligte im Versorgungsprozess kommuniziert werden, um dem Patienten/der Patientin eine sichere, angemessene und wirksame medizinische Versorgung angedeihen zu lassen.

### 3.4.1 COPD

Insgesamt finden sich in der Literatur neun Studien, die Aspekte der **coordination [Koordination]** im Zusammenhang mit COPD beleuchten. Darunter sind sieben qualitative Studien [48,54,107–111] und zwei Reviews [112,113].

Mehrere Studien sprechen von einer Veränderung der Rollen der PatientInnen und des Gesundheitspersonals [48,107–109]. In Dichmann Sorknaes [108] nimmt das Gesundheitspersonal die PatientInnen etwa stärker als AssistentInnen wahr. Dadurch veränderte sich auch das Selbstbild der PatientInnen, die nun aktiver am Management der eigenen Gesundheit beteiligt sind. Laut Gorst et al. [48] fühlen sich die PatientInnen durch ihr aktiveres Engagement auch besser ins Gesundheitswesen integriert. In Mair et al. [107] zeigen sich die PatientInnen über ihre gewachsene Verantwortung erfreut, allerdings stand das Pflegepersonal dem skeptisch gegenüber. Emme et al. [109] betonen, dass sich auch die Rolle der Angehörigen verändert und sie im Rahmen von Telemedizin stärker in das Gesundheitsmanagement von COPD-PatientInnen eingebunden sind. Das Gesundheitspersonal in Fairbrother et al. [54] berichtet von einer geringeren Beteiligung der PatientInnen, sobald sich ihr Gesundheitszustand verschlechterte.

Van Lieshout et al. [111] beschreiben die Zusammenarbeit zwischen PatientInnen, ÄrztInnen und AtemtherapeutInnen. Der Einsatz von Telemedizin führte allerdings zu keinen bedeutenden Veränderungen in deren Beziehungen. Während sich für AtemtherapeutInnen die Arbeitslast erhöhte, war das bei ÄrztInnen nicht der Fall. Für die PatientInnen war mit der Einführung von Telemedizin ein Lernprozess verbunden, der sich letztendlich aber als unproblematisch herausstellte.

Das in Fairbrother et al. [110] befragte Gesundheitspersonal war angesichts der Koordination zwischen den verschiedenen GDA zwiespältig. Einerseits wurde die Verlagerung von den stark ausgelasteten AllgemeinmedizinerInnen und Krankenhaus-Services als

positiv angesehen, andererseits verlief die Interaktion zwischen den GDA teilweise problematisch, weil die klinischen Rollen und Verantwortlichkeiten nicht klar definiert waren. Weiters schätzten einige AllgemeinmedizinerInnen den Informationsaustausch mit den GDA, andere empfanden ihn hingegen als aufdringlich und nicht hilfreich.

Die relativ spärlich vorhandene Literatur lässt kein abschließendes Urteil über die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **coordination [Koordination]** in Zusammenhang mit COPD zu. Die Auswirkungen dürften sich jedoch sowohl innerhalb als auch zwischen den verschiedenen Gesundheitsberufen unterscheiden.

### 3.4.2 Diabetes

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen/Elementen in der Diabetesbehandlung auf die **coordination [Koordination]** der Versorgung werden in keiner der 164 eingeschlossenen Studien diskutiert. Aufgrund dessen können im Folgenden zu diesem Unterpunkt keine Ergebnisse präsentiert werden.

### 3.4.3 Hypertonie

Es befassen sich 16 der 68 eingeschlossenen Arbeiten mit den Auswirkungen von telemedizinischen Interventionen im Rahmen einer Hypertonie-Behandlung auf die **coordination [Koordination]** der Versorgung. Primär setzen sie sich mit der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA, vor allem mit deren Bedeutung für den Erfolg der Interventionen auseinander.

Im Rahmen der randomisiert, kontrollierten HITS-Studie [114] gaben die GDA an, dass die Blutdruckwerte nicht für alle Teammitglieder mühelos einsehbar waren. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass die telemedizinisch erhobenen Blutdruckwerte nicht in die primären elektronischen PatientInnenakten und die Arbeitsroutine integriert wurden.

Innerhalb einer qualitativen Auswertung [72] der randomisiert, kontrollierten TASMING4-Studie gaben AllgemeinmedizinerInnen an, dass sie innerhalb einer Mitteilung nicht genug Möglichkeiten hatten, um vollständige Empfehlungen an die PatientInnen abzugeben. Außerdem erachteten sie in einigen Fällen persönliche Kontrolltermine als notwendig, um die Vertraulichkeit gewährleisten zu können.

Eine retrospektive Studie [115] analysiert die Nachrichten, die über ein PatientInnenportal geschickt wurden hinsichtlich Heimblutdruckmessungen. Die Nachrichten erlauben die asynchrone Kommunikation von PatientInnen mit ihren GDA. Ein häufiges Problem

waren unzureichende Informationen für eine klinische Entscheidungsfindung. Dadurch mussten die GDA um weitere Details bitten. Durch diese zusätzlichen Telefonate und E-Mails entwickelte sich in diesen Fällen ein ineffizienter Arbeitsprozess. Die StudienautorInnen betonen daher die Notwendigkeit von telemedizinischen Systemen oder „virtual visits“, die eine strukturierte Datenerhebung und daher ein effizienteres Blutdruckmanagement ermöglichen.

Ein viel thematisierter Aspekt der telemedizinischen Versorgung von PatientInnen mit Hypertonie ist die Kommunikation zwischen GDA und PatientInnen. Vier systematische Übersichtsarbeiten [116–119] betonen deren Stellenwert im Rahmen von telemedizinischen Interaktionen. Wie bereits in Kapitel 3.5.3 (Behandlungsqualität) beschrieben, zeigt die systematische Literaturübersicht von Harrison und Wild [116] deren Auswirkung auf die Compliance (siehe Fußnote 6) der PatientInnen. Die systematische Übersichtsarbeit von Li et al. [119] aus dem Jahr 2020 schließt 24 Studien ein. Alle 11 Interventionen, die eine interaktive Kommunikation (Zweiwegekommunikation) aufweisen, zeigen positive Ergebnisse hinsichtlich Self-Management und Blutdruckänderungen. Dies wurde durch die Subgruppenanalyse der Arbeit bestätigt. Die systematischen Literaturüberblicke von Blok et al. [118] und Ma et al. [117] wurden bereits im Unterkapitel zum klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3) näher beschrieben. Ma et al. stellen zusätzlich einen Zusammenhang zwischen der Interaktion mit den Providern und dem klinischen Outcome her. Interventionen, die eine Unterstützung durch GDA beinhalten, zeigen demnach eine stärkere Senkung des systolischen Blutdrucks. Zusätzlich beschreiben sie eine höhere Drop-out-Rate bei Interventionen ohne Unterstützung durch GDA. Dies dürfte laut den StudienautorInnen unter anderem wahrscheinlich auf mangelnde Motivation und Kommunikation zurückzuführen sein.

Zwei Narrative Reviews [71,120] (siehe auch Kapitel 3.10.3) nennen den möglichen Zusammenhang zwischen der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA mit geringerer klinischer/therapeutischer Trägheit und besserer Adhärenz<sup>6</sup> vonseiten der PatientInnen.

Zwei weitere Narrative Reviews (siehe auch Kapitel 3.10.3) thematisieren ebenfalls die Einbindung von GDA. Pellegrini et al. [122] sagen, dass das Ausmaß der Einbindung von GDA in telemedizinische Interventionen ausschlaggebend für die Wirksamkeit von Selbstmonitoring ist. Omboni et al. [123] schlussfolgern, dass vor allem die Kombination aus Telemonitoring und Telecounseling positive Effekte auf die Blutdruckkontrolle hat.

---

<sup>6</sup> Die WHO definiert Adhärenz als „das Ausmaß, in dem das Verhalten einer Person – Einnahme von Medikamenten, Befolgung einer Diät/Lebensstiländerungen – mit den vereinbarten Empfehlungen eines GDAs übereinstimmt“. Im Unterschied zur Compliance wird bei der Adhärenz betont, dass die Zustimmung des/der PatientIn zur Behandlungsempfehlung erforderlich ist. [121]

Des Weiteren beschreiben zwei Analysen von randomisiert, kontrollierten Studien [124,125] die telemedizinische Kommunikation zwischen GDA und PatientInnen als zentralen und ausschlaggebenden Bestandteil für die erfolgreiche Intervention.

Im Rahmen der randomisiert, kontrollierten HITS-Studie [114] berichtete das Pflegepersonal von gewissen Kommunikationsproblemen mit den PatientInnen, wie zum Beispiel von fehlenden Rückmeldungen von PatientInnen, die um einen Termin vor Ort gebeten wurden. Teilweise gab es auch Schwierigkeiten, die PatientInnen telefonisch zu erreichen. Die Kommunikation per E-Mail schien gut zu funktionieren, wurde jedoch selten genutzt.

Zullig et al. [103] betonen in einem narrativen Literaturüberblick die zunehmende Bedeutung der Technologie in diesem Zusammenhang, um eine entsprechende Kommunikation mit PatientInnen sicherzustellen.

Mehrere Studien betonen die Bedeutung der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA für den klinische Outcome beziehungsweise die Behandlungsqualität. Einzelne Studien erwähnen auch Probleme wie fehlende Integration der telemedizinisch erhobenen Blutdruckwerte in den Arbeitsalltag beziehungsweise elektronische PatientInnenakten, das Fehlen strukturierter Datenerhebung und die Wahrung der Vertraulichkeit. Die spärliche Datenlage zu den einzelnen Teilaspekten der Koordination der Versorgung lässt keine zusammenfassende Schlussfolgerung zu. Sie deutet jedoch darauf hin, dass die Interaktion zwischen PatientInnen und GDA entscheidend für den Erfolg der Interventionen ist. Die optimale Vorgehensweise, um die Kommunikation beziehungsweise den Austausch von Daten zu gewährleisten, muss jedoch noch genauer ausgearbeitet und mit Evidenz untermauert werden.

Studienergebnisse, die in engerem Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen PatientIn und Provider stehen, finden sich auch in Kapitel 3.1.

### 3.5 Effectiveness

Eine zentrale Dimension bei der Analyse von telemedizinischen Anwendungen ist deren **effectiveness** [Effektivität]. Unter **effectiveness** ist die Fähigkeit einer medizinischen Technologie/Anwendung zu verstehen, den Gesundheitszustand eines Patienten/einer Patientin gezielt positiv zu beeinflussen. Kriterium für die Effektivität einer Technologie/Anwendung ist der Zielerreichungsgrad (realisierter Gesundheitszustand zu angestrebtem Gesundheitszustand).

Dieser Unterpunkt untersucht die **effectiveness** von telemedizinischen Anwendungen bei Personen/PatientInnen mit COPD, Diabetes und Hypertonie.

### 3.5.1 COPD

Insgesamt liefern 103 der 172 inkludierten Studien Resultate zur **effectiveness** [Effektivität] telemedizinischer Interventionen für COPD. Häufig untersuchte Dimensionen sind Aufenthalte in Notfallambulanzen bzw. Konsultationen bei FachärztInnen/AllgemeinmedizinerInnen, Hospitalisierungen, Mortalität, Lebensqualität und körperliche Belastungsfähigkeit. Allgemein zeichnen sich bei Aufenthalten in Notfallambulanzen bzw. Konsultationen bei FachärztInnen/AllgemeinmedizinerInnen und Hospitalisierungen positive Effekte durch Telemedizin ab, während in den anderen Kategorien in der untersuchten Literatur keine Tendenz feststellbar ist.

#### Klinischer Outcome

Im Gegensatz zu Diabetes (HbA1c) und Hypertonie (systolischer Blutdruck bzw. Blutdrucknormalisierung) gibt es bei COPD keinen Parameter, der ähnlich häufig zur Bestimmung des klinischen Outcomes verwendet wird. Die Einsekundenkapazität FEV1 (*forced expiratory volume in 1 second*) wird in Studien zwar häufig angegeben, dient aber mehr zur Bestimmung des COPD-Schweregrads denn als Outcomevariable. Stattdessen werden dafür oft Konsultationen und/oder Hospitalisierungen direkt herangezogen.

#### Konsultationen und Hospitalisierungen

Positive Gesundheitsoutcomes durch Telemedizin zeigen sich bei Aufenthalten in Notfallambulanzen bzw. Konsultationen bei FachärztInnen/AllgemeinmedizinerInnen. Insgesamt wurde diese Kategorie von 42 Studien analysiert, wovon 28 reduzierte [37,63,76,106,126–149], sechs erhöhte [59,150–154] und acht beinahe idente oder ambivalente Inanspruchnahmen [74,77,155–160] nachweisen. Statistische Signifikanz konnte relativ selten, vor allem aber zugunsten positiver Outcomes erreicht werden. Die Resultate der neun systematischen Reviews [126–131,146,155,156] bestätigen die Grundtendenz aller 42 Studien.

Mit 61 relevanten Studien sind Hospitalisierungen am öftesten untersucht. Davon werden in 41 Studien die Spitalsaufenthalte durch Telemedizin reduziert [37,41,59,75,77,106,126–144,150,155–157,161–172] und in 11 elf erhöht [145,151–154,158–160,173–175]. Die übrigen neun Studien finden keine eindeutigen

Auswirkungen [74,146,147,176–181] von Telemedizin auf Hospitalisierungen. Statistisch signifikante Ergebnisse sind relativ rar, was auch an der oft geringen Anzahl an TeilnehmerInnen liegt. In den 29 RCT beträgt die durchschnittliche TeilnehmerInnenzahl etwa 214, ist aber durch die Inklusion von zwei dänischen Studien [151,158] mit dem gleichen Datensatz von 1.225 nach oben verzerrt, wie der Median von 111 TeilnehmerInnen zeigt. Witt Udsen et al. [158] ist eine Subgroup-Analyse von Witt Udsen et al. [151] und beleuchtet die Kosten unterteilt nach COPD-Schweregrad. Während über die gesamte Population hinweg in der Interventionsgruppe mehr Hospitalisierungen als in der Kontrollgruppe verzeichnet wurden, zeigt die Subgroup-Analyse ein differenzierteres Bild: In der am schwersten von COPD betroffenen Gruppe (GOLD-4-Klassifizierung) fallen in der Interventionsgruppe höhere Kosten für Hospitalisierungen an als in der Kontrollgruppe. Bei GOLD-3-PatientInnen ergeben sich hingegen geringere Kosten für die Interventionsgruppe. Die Unterschiede bei GOLD-1- und GOLD-2-PatientInnen fallen weniger prononciert aus, bevorzugen aber insgesamt die Kontrollgruppe (siehe 3.9.1). Weiters sind RCT mit 40 bis 50 TeilnehmerInnen keine Seltenheit [75,136,159,160,169].

Nichtsdestotrotz bestätigt sich die Tendenz zu geringeren Hospitalisierungen vor allem auch in zwölf [41,126–131,155,156,161–163] von 14 systematischen Reviews. Trotz der positiven Ergebnisse mahnen die meisten StudienautorInnen jedoch Vorsicht bei der Interpretation ein und warnen vor einer großflächigen Implementierung von Telehealth. Gaveikaite et al. [146] betonen etwa, dass die Heterogenität der klinischen Studien es nur erlaubt, begrenzt Schlüsse über den Wert von Telemedizin zu ziehen. Sie plädieren daher für die Verwendung von Outcomes, die politischen EntscheidungsträgerInnen notwendige Informationen zur Implementierung von Telemedizin bereitstellen. Bolton et al. [162] heben das hohe Verzerrungsrisiko durch unterschiedliche Studiendesigns und Studiengrößen hervor. Pedone und Lelli [128] sehen unterschiedliche Studiendesigns, insbesondere das Angebot klinischer Services (z. B. Training zum Self-Management von Exazerbationen) als mögliche Erklärung für unterschiedliche Studienergebnisse.

Zusammenfassend deutet die Literatur auf geringere Hospitalisierungen und Aufenthalte in Notfallambulanzen bzw. Konsultationen bei FachärztInnen/AllgemeinmedizinerInnen bei telemedizinischen Anwendungen hin. Zu beachten ist allerdings, dass großflächige Implementierungen rar sind und die Studien ein hohes Maß an Heterogenität aufweisen.

## **Mortalität**

Keine eindeutigen Ergebnisse auf die Auswirkungen von Telemedizin zeigen sich hingegen bei der Betrachtung der Mortalität. Von 20 Studien können in 17 keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden [43,127–131,134,138,150,155,156,162–

164,167,176,179]. Allerdings bieten die übrigen drei Kohortenstudien [141,174,175] mit ihren hohen PatientInnenpopulationen und statistisch signifikant reduzierter Mortalität eine weitere Interpretationsmöglichkeit. Zunächst zeigen Dyrvig et al. [174] und Hamadi et al. [175] einen (statistisch signifikanten) Anstieg bei Hospitalisierungen bei gleichzeitigem (statistisch signifikantem) Rückgang der Mortalität. In der Studie von Hamadi et al. [175] hatten etwa PatientInnen in Krankenhäusern mit Telemonitoring im Vergleich zu Krankenhäusern ohne Telemonitoring ein um ein Drittel höheres Hospitalisierungsrisiko und ein um ein Drittel niedrigeres Mortalitätsrisiko. Die AutorInnen sehen dahinter einen plausiblen Mechanismus: Durch das Telemonitoring nach einer Entlassung sind sowohl PatientInnen als auch GDA wachsamer, was zu höheren Hospitalisierungen führt. Dadurch werden PatientInnen rechtzeitig versorgt, was schließlich die Wahrscheinlichkeit, an COPD oder anderen Komorbiditäten zu sterben, reduziert. Die dritte Kohortenstudie, die eine geringere Mortalität in der Interventionsgruppe nachweist, untersucht ein deutsches telemedizinisches Programm und stammt von Achelrod et al. [141]. Hier werden allerdings auch geringere Hospitalisierungen identifiziert und der Anspruch auf Telemedizin der PatientInnen wurde im Vorhinein von der Versicherung (AOK Bayern) festgelegt.

Trotz der relativ häufigen Untersuchung der Mortalität, lassen die Ergebnisse der Literatur keine abschließende Bewertung ebenjener durch telemedizinische Anwendungen zu.

### **Behandlungsqualität**

Im Vergleich mit Diabetes und Hypertonie ist die Behandlungsqualität bei COPD, gemessen anhand der Adhärenz, relativ spärlich untersucht. Insgesamt treffen acht Studien Aussagen zur Adhärenz. Darunter sind vier RCT [134,180,182,183], eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [184] und drei Prä-post-Studien [185–187].

Drei der RCT finden hinsichtlich der medikamentösen Adhärenz keine Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe [134,180,182]. Stickland et al. [184] sehen in ihrer nicht-randomisierten, kontrollierten Studie ebenfalls keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen bei der Adhärenz bei Lungenrehabilitationen. In der Studie von Jiménez-Reguera et al. [183] wirkt sich Telemedizin hingegen positiv auf die Adhärenz bei Lungenrehabilitationen sowie bei körperlicher Ertüchtigung aus.

In den Prä-post-Studien werden Verbesserungen bei der Adhärenz in der Verwendung von Inhalatoren [185] und bei körperlicher Ertüchtigung [186] festgestellt. Bezüglich der Medikationsadhärenz bestätigt sich auch in einer Prä-post-Studie das bereits aus den RCT bekannte Ergebnis keiner Effekte [187].

Die Behandlungsqualität von telemedizinischen Anwendungen ist in der Literatur nur wenig untersucht, die vorhandene Evidenz findet in der Regel aber keine Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe.

### Lebensqualität

Ein ähnliches Bild ergibt sich hinsichtlich Lebensqualität. Insgesamt berichten 53 Studien über die Lebensqualität im Zusammenhang mit Telemedizin. In 47 davon konnten keine signifikanten Effekte festgestellt werden [30,32,59,61,75,76,127,128,130,131,133,136,138,146,148,153–157,160,162,163,167,170,176,177,180,181,183,184,186–201] und in sechs konnte eine statistisch signifikante Verbesserung erzielt werden [37,62,134,142,161,185]. Jene sechs Studien sind aber mit Vorsicht zu interpretieren:

Liu et al. [161] ist das einzige von 13 systematischen Reviews, das insgesamt statistisch signifikante Effekte findet und gleichzeitig auch das einzige Review, das ausschließlich Studien aus China begutachtet. In Reviews aus westlichen Ländern werden hingegen sowohl positive [188,189], negative [130,146] als auch vernachlässigbare bzw. ambivalente Effekte [127,128,131,155,156,162,163,176] vernommen, allerdings wird nicht lückenlos über die statistische Signifikanz berichtet [146]. Die positiven Auswirkungen dürften dabei aber vor allem auf integrierte Interventionen zurückzuführen sein, die neben Telemedizin z. B. auch Training zum besseren Self-Management und Training von *coping skills* anbieten [188].

Unter RCT findet sich ebenfalls nur eine Studie, die statistisch signifikante Verbesserungen zeigt [134]. In 20 anderen RCT konnte dies hingegen nicht nachgewiesen werden.

Vier weitere der statistisch signifikanten Studien sind Pilot- oder Machbarkeitsstudien mit einer geringen Anzahl an TeilnehmerInnen (durchschnittlich 34) und ohne Kontrollgruppe [37,62,142,185]. Zur Beurteilung von Telemedizin werden hier stattdessen Kontrollperioden der PatientInnen vor der Intervention herangezogen.

Eng im Zusammenhang mit der Lebensqualität steht auch die körperliche Belastungsfähigkeit. Sie wird anhand des 6-Minuten-Gehtests gemessen und meist im Rahmen einer Lungenrehabilitation überprüft. Anhand von insgesamt 21 Studien lässt sich kein klarer Effekt von Telemedizin feststellen. Während in drei Studien signifikante Verbesserungen [138,179,198] und in einer signifikante Verschlechterungen [199] nachgewiesen werden, zeigen die restlichen 17 Studien keine signifikanten Auswirkungen von Telemedizin [62,131,135,176,181,183,184,186,187,189,190,194,196,200,202–204]. Auch vier systematische Reviews [131,176,189,202] konnten keine Studien mit signifikanten bzw. klinisch relevanten Effekten identifizieren. Den meisten Studien ging entweder eine

pneumologische Rehabilitation voraus oder sie fand online im Rahmen der Intervention statt. Beachtenswert sind auch die Ergebnisse von Marquis et al. [186,200]. Während die AutorInnen direkt nach der achtwöchigen Intervention noch positive Auswirkungen erkennen [186], ist dies 24 Wochen später nicht mehr der Fall [200]. Derselbe Effekt tritt auch hinsichtlich der Lebensqualität auf.

Zusammenfassend zeigt das Scoping Review positive Effekte durch Telemedizin hinsichtlich Hospitalisierungen und Aufhalten in Notfallambulanzen bzw. Konsultationen bei FachärztInnen/AllgemeinmedizinerInnen und keinen eindeutigen Einfluss auf Mortalität, Lebensqualität oder körperliche Belastungsfähigkeit. Weiters ist eine hohe Heterogenität bezüglich Studiendesign, -größe und -methodik festzustellen.

### 3.5.2 Diabetes

In den eingeschlossenen Studien wurde die **effectiveness [Effektivität]** von telemedizinischen Anwendungen bei der Behandlung von Diabetes mittels unterschiedlicher Outcome-Maße analysiert. Hierzu zählen HbA1c-Wert, Behandlungsqualität und Lebensqualität. Im Folgenden werden die Analyseergebnisse für die einzelnen Outcome-Maße im Detail beschrieben.

#### Klinischer Outcome

Von den insgesamt 164 eingeschlossenen Studien untersuchen 122 Studien die Effektivität von telemedizinischen Anwendungen mittels des HbA1c-Werts<sup>7</sup>.

23 der insgesamt 28 eingeschlossenen **systematischen Literaturüberblicke** analysieren die klinischen Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert. Davon sehen 20 systematische Literaturüberblicke [95,96,205–222] eine positive Auswirkung von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert, d. h. PatientInnen, deren Diabetesbehandlung telemedizinische Anwendungen enthalten, weisen im Vergleich zu PatientInnen, deren Diabetesbehandlung keine telemedizinischen Anwendungen enthält, einen niedrigeren HbA1c-Wert auf. Zwei systematische Literaturüberblicke [223,224] finden keine eindeutigen Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert und ein systematischer Literaturüberblick

---

<sup>7</sup> Der HbA1c-Wert, auch Langzeitblutzucker-Wert genannt, gibt in Prozent an, wie viel Blutzucker sich in den letzten acht bis zwölf Wochen an die roten Blutkörperchen gebunden hat. Ein normaler HbA1c-Wert liegt zwischen 6,5 und 7,5 Prozent. Liegt der HbA1c-Wert über 7,5 Prozent, ist er zu hoch, liegt er unter 6,5 Prozent, ist er zu niedrig. Der HbA1c-Wert bleibt von kurzfristigen Blutzuckerschwankungen in der Regel unbeeinflusst und ist daher ein probates Outcome-Maß zur Abschätzung, wie gut der Blutzucker in der jüngeren Vergangenheit eingestellt war. Bei DiabetikerInnen zielt die Therapie normalerweise darauf ab, den HbA1c-Wert so niedrig wie möglich zu halten.

[225] findet keine Auswirkungen telemedizinischer Anwendungen auf den HbA1c-Wert. Letzterer [225] analysiert die Auswirkungen einer telefonischen Kontaktintervention (Interventionsgruppe) auf die Blutzuckerkontrolle im Vergleich zur Standardversorgung (Kontrollgruppe). Dabei zeigte sich kein Unterschied in Bezug auf den HbA1c-Wert zwischen Interventions- und Kontrollgruppe.

Besonders erwähnenswert erscheinen in diesem Zusammenhang der systematische Literaturüberblick von Timpel et al. [95] aus dem Jahr 2020 und jener von Lee et al. [213] aus dem Jahr 2017. Beim Literaturüberblick von Timpel et al. [95] handelt es sich nicht um einen systematischen Literaturüberblick, sondern genauer gesagt um einen Umbrella Review, d. h. einen Literaturüberblick über systematische Literaturüberblicke. Ein Umbrella Review weist damit die höchste mögliche wissenschaftlichen Evidenz auf. Aufgrund dessen werden die Ergebnisse des Umbrella Reviews von Timpel et al. [95] im Folgenden kurz gesondert beschrieben: Die Erkenntnisse aus den 46 eingeschlossenen Studien legen nahe, dass sich telemedizinische Anwendungen bei PatientInnen mit Diabetes positiv auf die Reduktion des HbA1c-Werts auswirken können. Des Weiteren zeigte sich, dass telemedizinische Anwendungen als ein Element einer regelmäßigen PatientInnen-GDA-Interaktion und telemedizinische Anwendungen mit kurzer Dauer ( $\leq 6$  Monate) effektiver hinsichtlich der Reduktion des HbA1c-Werts sind. Darüber hinaus wurden höhere Reduktionsraten des HbA1c-Werts mittels telemedizinischer Anwendungen bei PatientInnen, deren Diabeteserkrankung kürzlich diagnostiziert wurde und bei PatientInnen mit höherem HbA1c-Ausgangswert gefunden.

Lee et al. [213] untersuchen im Rahmen ihres systematischen Literaturüberblicks die Effektivität von unterschiedlichen Arten telemedizinischer Anwendungen und kommen dabei zu folgendem Ergebnis: Telekonsultationen erweisen sich am effektivsten, um den HbA1c-Wert im Vergleich zu einer Standardversorgung zu senken, gefolgt von Telecase-Management in Kombination mit Telemonitoring und Teleschulungen in Kombination mit Telecase-Management.

38 der 42 inkludierten **randomisierten, kontrollierten Studien (RCT)** beinhalten eine Analyse der klinischen Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert. Hier stellt sich die wissenschaftliche Evidenzlage zu den Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen nicht so eindeutig dar wie in den systematischen Literaturüberblicken. 23 RCT [98,226–247] kommen zu dem Ergebnis, dass Diabetesbehandlungen mit telemedizinischen Elementen zu einem niedrigeren HbA1c-Wert führen als jene ohne telemedizinische Elemente und legen damit eine positive Auswirkung von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert nahe. In 15 RCT [97,248–261] zeigt sich kein Unterschied in Bezug auf den HbA1c-Wert zwischen Interventionsgruppe (= Diabetesbehandlung inkludiert telemedizinische Elemente) und Kontrollgruppe (= Diabetesbehandlung inkludiert keine telemedizinischen Elemente). Die Ergebnisse dieser RCT

legen nahe, dass sich telemedizinische Anwendungen weder positiv noch negativ auf den HbA1c-Wert auswirken. Damit erscheinen Modelle zur Diabetesversorgung mit telemedizinischen Elementen zumindest gleichwertige Versorgungswirksamkeit gemessen am HbA1c-Wert zu haben wie Modelle ohne derartige Elemente.

Von den 23 eingeschlossenen **nicht-randomisierten, kontrollierten Studie bzw. Kohorten-Studie** inkludierten 18 [84,262–278] eine Untersuchung, ob und inwiefern sich telemedizinische Elemente bei der Behandlung von Diabetes auf den HbA1c-Wert auswirken. 16 [84,262–265,267–272,274–278] der 18 Studien finden positive Auswirkungen auf den HbA1c-Wert durch den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen in der Diabetesbehandlung. Diese positiven Auswirkungen zeigen sich entweder im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne telemedizinische Anwendungen oder in einem Beobachtungszeitraum über mehrere Monate/Jahre, in dem telemedizinische Anwendungen ein Element der Diabetesbehandlung darstellten. Zwei [266,273] der 18 Studien sehen keine Unterschiede auf den HbA1c-Wert aufgrund von telemedizinischen Anwendungen.

Desweiteren untersuchen zwölf (**narrative**) **Reviews** [65,80–83,279–285] die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen in der Diabetesbehandlung auf den HbA1c-Wert. Hiervon sehen sieben **Reviews** [80–82,280–282,284] klar positive Auswirkungen durch telemedizinische Anwendungen auf den HbA1c-Wert. Die restlichen fünf **Reviews** [187,193,195–197] sehen keine bzw. keine signifikant positive Auswirkung auf den HbA1c-Wert, gleichzeitig aber auch keine negativen Auswirkungen.

31 weitere Studien aus der Kategorie **Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien** [66,68,87,90,94,100,286–310] analysieren, ob ein Zusammenhang zwischen telemedizinischen Elementen in der Diabetesbehandlung und dem HbA1c-Wert steht. 26 der 31 Studien [66,68,87,90,94,100,286–291,294–299,301–303,305,307–310] erkennen einen positiven Zusammenhang und attestieren telemedizinischen Anwendungen eine günstige Auswirkung auf den HbA1c-Wert, fünf der 31 Studien [292,293,300,304,306] erkennen keinen solchen Zusammenhang und finden keine Auswirkung auf den HbA1c-Wert.

Zusammenfassend kann hinsichtlich der Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen im Rahmen einer Diabetesbehandlung auf den HbA1c-Wert Folgendes festgehalten werden: Die wissenschaftliche Evidenzlage aus den Studien legt nahe, dass Diabetesbehandlungen mit telemedizinischen Elementen zu einem niedrigeren HbA1c-Wert führen als jene ohne telemedizinische Elemente. Zu solch einem Ergebnis gelangen 92 der 122 Studien (= 75 Prozent). Die wissenschaftliche Evidenz legt zudem nahe, dass Diabetesbehandlungen mit telemedizinischen Elementen eine hohe Behandlungssicherheit aufweisen, weil keine der 122 Studien eine negative Auswirkung auf den HbA1c-

Wert, sprich eine Steigerung dessen, findet. Die telemedizinischen Anwendungen/Elemente inkludieren in diesem Zusammenhang unter anderem Telemonitoring, Telekonsultation via Telefon oder Videoapplikation, Telecoaching.

### **Mortalität**

Nur eine der 164 eingeschlossenen Studie [215] erörterte, ob und inwiefern sich telemedizinische Anwendungen bei der Diabetesbehandlung auf die Mortalität auswirken. Faruque et al. [215] führten hierzu in ihrem systematischen Literaturüberblick von 111 randomisierten, kontrollierten Studien (RCT) ein Subauswertung durch. Dabei untersuchen elf RCT (n=1.361) die Gesamtmortalität (*all-cause mortality*) bis drei Monate, 42 RCT (n=7.197) zwischen vier und zwölf Monaten und vier RCT (n=2.376) über zwölf Monate. Die Auswertung zeigt keine signifikanten Unterschiede im Mortalitätsrisiko zwischen Interventions- und Kontrollgruppe ( $\leq 3$  Monate: 0,2 %, 95 %CI: -0,6 % bis 0,9 %, p= 0 %, 6 Todesfälle; 4–12 Monate: -0,2 %, 95 %CI: -0,6 % bis 0,2 %, p= 0 %, 68 Todesfälle; > 12 Monate: -0,3 %, 95 %CI: -1,6 % bis 1,0 %, p= 0 %, 351 Todesfälle).

### **Behandlungsqualität**

14 der 164 eingeschlossenen Studien [66,67,88,92,228,237,263,268,269,273,281,283,300,311] untersuchten die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen bei der Behandlung von Diabetes auf die Behandlungsqualität mittels Adhärenz und Compliance.

Sowohl Yang et al. [228] als auch Wang et al. [237] analysierten in ihren randomisierten, kontrollierten Studien die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Adhärenz. In diesem Zusammenhang stellten Yang et al. [228] eine höhere Adhärenz mit Medikation in der Interventionsgruppe als in der Kontrollgruppe und Wang et al. [237] eine hohe Adhärenz mit einer mehrmaligen Blutzuckerkontrolle pro Woche in der Interventionsgruppe fest. Des Weiteren konnten folgende Studien ebenfalls positive Auswirkungen auf die Adhärenz bei der Diabetesbehandlung aufgrund telemedizinischer Elemente erkennen: [66,88,92,263,273,281,283,311].

Greenwood et al. [269], Schiaffini et al. [268] und Wood et al. [300] kommen in ihren Studien zu dem Schluss, dass telemedizinische Elemente bei der Diabetesbehandlung einen positiven Einfluss auf die Compliance haben.

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf die Behandlungsqualität Folgendes feststellen: Die vorliegende wissenschaftliche Evidenz lässt darauf schließen, dass telemedizinische Anwendungen/Elemente bei der Diabetesbehandlung einen positiven Einfluss haben

dürften. In diesem Kontext ist jedoch anzumerken, dass die vorliegende wissenschaftliche Evidenz lediglich auf ein paar Studien mit einem eher geringeren Grad an wissenschaftlicher Evidenz fußt.

### **Lebensqualität**

11 der 164 eingeschlossenen Studien [80,86,88,231,242,281,308,312–315] analysieren, ob und inwiefern sich telemedizinische Anwendungen bei der Diabetesbehandlung auf die Lebensqualität auswirken. Sämtliche Studien finden positive Auswirkungen auf die Lebensqualität der betroffenen PatientInnen. Diese resultierenden unter anderem aus folgenden Umständen: Reduzierung des durch die Diabeteserkrankung verursachten Stresses, z. B. Angst vor hypoglykämischen Episoden [80,308], weniger Symptome einer Depression [281], verstärktes Gefühl der Sicherheit [312], gesunkene Häufigkeit von hypoglykämischen Episoden [231,231,242], gestiegenes Vertrauen von Eltern in das (Self-)Management von Diabetes bei deren Kindern [86,88,315]

Hinsichtlich der Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen bei der Diabetesbehandlung auf die Lebensqualität kann zusammenfassend Folgendes festgehalten werden: die vorliegende wissenschaftliche Evidenz lässt den Schluss zu, dass telemedizinische Anwendungen die Lebensqualität positiv beeinflussen können. Jedoch ist auch hier einschränkend anzumerken, dass die vorliegende wissenschaftliche Evidenz lediglich auf ein paar Studien mit einem eher geringeren Grad an wissenschaftlicher Evidenz basiert.

### **3.5.3 Hypertonie**

Die **effectiveness [Effektivität]** ist unter den Studien zu telemedizinischen Lösungen zur antihypertensiven Therapie der am umfangreichsten untersuchte Aspekt. Die meisten Studien liefern Resultate zum klinischen Outcome. Auch hinsichtlich des Einflusses auf die Intensität der medikamentösen Therapie und der Behandlungsqualität (Adherence/Compliance, medikamentöse Therapie) ist die Datenlage vergleichsweise gut. Die Effekte auf die Lebensqualität, die Mortalität sowie Hospitalisierungen und Konsultationen sind weniger gut untersucht. In einigen Studien wird außerdem die Bedeutung der Kommunikation zwischen PatientIn und GDA thematisiert. Interessante Zusammenhänge zwischen der Effektivität und der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA finden sich in den Kapiteln 3.1.3 und 3.4.3.

## Klinischer Outcome

Der klinische Outcome von telemedizinischen Interventionen ist die am häufigsten untersuchte Dimension der eingeschlossenen Studien zum Thema Hypertonie. Üblicherweise wird dieser anhand von Änderungen des systolischen Blutdrucks und der Rate an Blutdrucknormalisierungen beschrieben. Von insgesamt 68 eingeschlossenen Studien beschäftigen sich 39 Arbeiten mit dem klinischen Outcome. Drei davon hinterfragen dessen Einflussfaktoren.

Unter den Arbeiten befinden sich drei **systematische Literaturüberblicke** aus dem Jahr 2019 beziehungsweise 2020. Alle drei Arbeiten legen nahe, dass die telemedizinischen Interventionen der Standardversorgung hinsichtlich des klinischen Outcomes überlegen sind. Aufgrund der hohen wissenschaftlichen Evidenz von systematischen Literaturüberblicken und deren Aktualität werden die drei Arbeiten an dieser Stelle kurz beschrieben.

Die Metaanalyse und systematische Übersichtsarbeit von Han et al. [316], aus dem Jahr 2020, untersucht die Effekte von App-assistierten Interventionen auf die Normalisierung des Blutdrucks. Die Kontrollgruppen erhielten jeweils dieselbe Intervention wie die Interventionsgruppen, jedoch ohne Unterstützung einer App. Von den 18 inkludierten Arbeiten beschreiben 15 Interventionen, die eine telemedizinische PatientIn-Provider-Interaktion ermöglichen. Die Analyse ergab eine signifikant stärkere Blutdrucksenkung und höhere Rate an Blutdrucknormalisierungen in den Studiengruppen, die App-basierte Interventionen erhielten.

Im systematischen Literaturüberblick von Blok et al. [118], aus dem Jahr 2020, werden 15 Artikel, von denen zwei vor dem Jahr 2005 publiziert wurden, analysiert. Die Studien, die E-Health einsetzten, wurden anhand der Art der Intervention in zwei Gruppen geteilt und mit der Standardversorgung verglichen. Die Gruppe intensiver Interventionen beinhaltet Selbstmonitoring mit aktiver Intervention oder Selbstmonitoring mit individueller Unterstützung, wie zum Beispiel Gesundheitsbildung oder Feedback. Die andere Gruppe inkludiert Studien mit nichtintensiven Interventionen, definiert als Selbstmonitoring ohne oder lediglich mit automatisierten Anweisungen oder Feedback. Dabei zeigt sich generell eine stärkere Senkung des systolischen Blutdrucks bei den E-Health-Interventionen im Vergleich zur Standardversorgung. Im Vergleich zwischen den E-Health-Interventionen führen die intensiveren Interventionen zu einer stärkeren Senkung des systolischen Blutdrucks.

Die systematische Übersichtsarbeit von Ma et al. [117], aus dem Jahr 2019, schließt 15 Arbeiten ein, von denen zwei, die sich auf dieselbe randomisierte, kontrollierte Studie beziehen, eine Intervention ohne PatientIn-Provider-Kontakt beschreiben. Die eingeschlossenen Studien beinhalten als Kontrollgruppe entweder eine Aufmerksamkeitskontrolle oder eine Gruppe, die die Standardversorgung erhielt. Die E-Health-Interventionen

führen zu einer signifikanten Senkung des systolischen Blutdrucks und einer höheren Rate an Blutdrucknormalisierungen als in den Kontrollgruppen.

Drei **Narrative Reviews** (siehe auch Kapitel 3.10.3) beschreiben ebenfalls positive Ergebnisse hinsichtlich des klinischen Outcomes.

Der Review von Littauer et al. [317] behandelt die Einbeziehung von ApothekerInnen in die Versorgung von ambulanten PatientInnen anhand telemedizinischer Modelle. Lediglich zwei Studien, die bereits in diesen Scoping Review eingeschlossen wurden [318,319] erfüllten die Einschlusskriterien und beide zeigen positive Auswirkungen auf den Blutdruck.

Parati et al. [71] und Omboni [120] schlussfolgern, dass es genug starke Evidenz durch mehrere randomisierte, kontrollierte Studien gibt, dass die regelmäßige und langfristige Nutzung von Blutdrucktelemonitoring kombiniert mit Telecounseling und Case Management unter der Supervision eines multiprofessionellen Teams von Gesundheitsfachpersonal mit einer signifikanten Blutdruckreduktion im Vergleich zur Standardversorgung assoziiert ist. Dies zeigt sich vor allem bei RisikopatientInnen. Omboni et al. betonen im aktuellsten dieser Reviews [123] jedoch, dass es unzureichende Evidenz hinsichtlich der Langzeitwirkungen der Interventionen gibt. Auch die Datenlage hinsichtlich spezifischer Settings sei dünn.

Zehn randomisierte, kontrollierte Studien [73,101,114,318–324], eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [325], eine Service-Evaluation [326], zwei Pilotstudien [102,327] und eine Machbarkeits-Studie [328] stellen fest, dass telemedizinische Interventionen mit PatientIn-Provider-Interaktion zu einer effektiveren Senkung des systolischen Blutdrucks beziehungsweise zu einer höheren Rate an Blutdrucknormalisierungen führen als die Standardversorgung beziehungsweise eine Versorgung ohne telemedizinische PatientIn-Provider-Interaktion.

Drei weitere randomisierte, kontrollierte Studien [329–331] zeigen hinsichtlich des klinischen Outcomes keinen Unterschied zwischen telemedizinischen Interventionen mit PatientIn-Provider-Interaktion und der Standardversorgung beziehungsweise Interventionen ohne telemedizinische PatientIn-Provider-Interaktion. Eine Kohortenstudie [332] kommt zu demselben Ergebnis.

Sechs eingeschlossene Studien weisen keine Kontrollgruppe auf. Davon beschreiben eine Kohortenstudie [333], zwei Service-Evaluationen [334,335] und eine Pilotstudie [336] eine Reduktion des systolischen Blutdrucks beziehungsweise eine verbesserte Rate an Blutdrucknormalisierungen. Eine weitere Service-Evaluation [337] mit vier unterschiedlichen Studiengruppen mit unterschiedlichen Zielen (Protokolle) zeigt, dass bei knapp 80 Prozent der StudienteilnehmerInnen mit Verdacht auf Hypertonie (Protokoll 1)

eine Diagnose bestätigt beziehungsweise ausgeschlossen werden konnte. Lediglich fünf bis 22 Prozent der PatientInnen mit Hypertonie (Protokoll 2–4) erreichten eine Normalisierung des Blutdrucks und die vordefinierten Erfolgskriterien konnten damit nicht erfüllt werden. Die Analyse eines Pilotprojekts [338] stellt eine signifikante Reduktion des systolischen Blutdrucks lediglich bei den StudienteilnehmerInnen mit einer höheren Frequenz an Heimmessungen fest.

Ein **Narrative Review** der „Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health“ fand für den Zeitraum 2010–2015 keine passenden Arbeiten mit Information zu den Effekten von Telekonsultationen auf den klinischen Outcome von Hypertonie im Vergleich zur Standardversorgung [339].

Die oben beschriebenen Studien weisen eine Studiendauer von maximal 18 Monaten auf. Mehr als die Hälfte der Studien beschreiben eine Intervention mit einem Zeitraum von sechs Monaten oder kürzer. Daher werden an dieser Stelle die Ergebnisse von vier Studien beschreiben, die die Langzeiteffekte von Interventionen untersuchen. Die Follow-up-Studie [340] der randomisierten kontrollierten Studie von Neumann et al., die eine Überlegenheit der Intervention gegenüber der Standardversorgung hinsichtlich des klinischen Outcomes zeigt, findet bei einem durchschnittlichen Follow-up von 20 Monaten eine nachhaltige Wirkung. Die Follow-up-Studie [341] der randomisierten, kontrollierten HyperLink-Studie demonstriert, dass die positiven Effekte der Intervention in den ersten 18 Monaten nach 54 Monaten nicht mehr nachweisbar sind. Ergebnisse aus den Routineuntersuchungen legen nahe, dass der blutdrucksenkende Effekt der Intervention bis zu 24 Monate beziehungsweise 12 Monate nach Ende der Intervention anhält. Die Studienautoren schlussfolgern daher die Notwendigkeit eines kontinuierlichen Monitorings und gegebenenfalls der Wiederaufnahme der Intervention bei einem Blutdruckanstieg. Eine Simulation von Fünf-Jahres-Blutdruckkontrollraten [342] der randomisierten, kontrollierten TASMING4-Studie ergab, dass die Intervention die Blutdruckkontrollraten nach fünf Jahren verbessern könnte. Außerdem könnte die anhaltende Intervention für fünf Jahre die Blutdruckkontrolle weiter positiv beeinflussen. Die randomisierte, kontrollierte HINTS-Studie [324] beinhaltet vier Studiengruppen: Medikationsmanagement, Verhaltensmanagement, eine Kombination aus beidem und die Standardversorgung. Die positiven Ergebnisse der kombinierten Intervention konnten in einer Follow-up-Studie [343] auch 18 Monate nach Ende der Intervention noch festgestellt werden, vor allem bei PatientInnen mit schlechten Basiswerten. Eine explorative Analyse der HINTS-Studie [344] vergleicht die Ergebnisse bezogen auf die Anzahl der Dauermedikamente zu Beginn der Studie. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion des systolischen Blutdrucks lediglich bei PatientInnen mit maximal zwei Blutdruckmedikamenten.

Eine Mediator-Analyse [124] der randomisierten, kontrollierten eBP-Studie betont den Stellenwert sicherer elektronischer Nachrichtenübertragung für die Kommunikation mit

GDA für den Effekt der telemedizinischen Intervention. Abgesehen davon stellen die Heimblutdruckmessung und die Intensivierung der medikamentösen Therapie einen entscheidenden Faktor dar.

Die Ergebnisse einer Analyse [125] der randomisiert, kontrollierten HyperLink-Studie demonstrieren ebenfalls die Anpassung der medikamentösen Therapie, eine enge Beziehung zwischen PatientIn und ApothekerIn und individuelle Therapiepläne als zentrale Elemente für den positiven klinischen Outcome der Intervention. Mit diesen Schlüsselementen können anhand der telemedizinischen Intervention viele PatientInnen innerhalb von drei Monaten eine Normalisierung des Blutdrucks erreichen.

Der klinische Outcome ist der am besten untersuchte Aspekt telemedizinischer Interventionen für PatientInnen mit Hypertonie. Die Datenlage zeigt eindeutig, dass die Interventionen der Standardversorgung diesbezüglich nicht unterlegen sind. Im Gegenteil demonstriert der weitaus größte Teil der Studien eine Überlegenheit der telemedizinischen Intervention, und nur einzelne Studien keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich des klinischen Outcomes. Die Resultate bezüglich der Langzeiteffekte sind weniger eindeutig. Der Interventionseffekt konnte jedoch unter gewissen Voraussetzungen auch etwa bis zu zwei Jahre nach Ende der Intervention nachgewiesen werden. Eine entscheidende Rolle für den Erfolg der Intervention dürfte die Interaktion und Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA darstellen.

### **Mortalität**

Lediglich zwei der 68 eingeschlossenen Arbeiten beschäftigt sich mit der Mortalität im Zusammenhang mit telemedizinischen Anwendungen im Rahmen von Bluthochdruck-Behandlungen. Eine randomisiert, kontrollierte Studie [322] zeigt eine Reduktion der Langzeitmortalität mit einem Gewinn von 0,49 QALYs (siehe Kapitel 3.9) im Vergleich zur Standardversorgung. Eine ökonomische Evaluation anhand eines Simulationsmodells der TASMINH4-Studie [345] legt eine reduzierte kardiovaskuläre Mortalität nahe.

### **Konsultationen und Hospitalisierungen**

Zehn Arbeiten setzen sich mit dem Einfluss von telemedizinischen Interventionen auf die Anzahl an Konsultationen beziehungsweise Hospitalisierungen auseinander.

Davon zeigen drei randomisiert, kontrollierte Studien [323,324,330] diesbezüglich keinen Unterschied zwischen den Studiengruppen. Die Kontrollgruppen erhielten die Standardversorgung mit oder ohne Heimblutdruckmessungen. Im Falle der HINTS-Studie gibt

es zusätzlich drei unterschiedliche Interventionsgruppen (Verhaltensintervention, Medikationsmanagement und eine Kombination aus beidem).

Die AutorInnen der randomisiert, kontrollierten eBP-Studie [319] beschreiben eine geringe, aber signifikante Abnahme des Anteils der PatientInnen mit Inanspruchnahme fachärztlicher Konsultationen vor Ort in der Interventionsgruppe im Vergleich zum Studienbeginn und im Vergleich zu den anderen Studiengruppen (Standardversorgung und Standardversorgung mit Heimblutdruckmessung). Im Gegensatz dazu ergab eine Mediator-Analyse dieser Studie [124] keine Unterschiede in allgemeinmedizinischer, fachärztlicher oder notfallmedizinischer Inanspruchnahme zwischen der Interventionsgruppe mit telemedizinischer PatientIn-Provider-Interaktion und der Studiengruppe, die die Standardversorgung inklusive Heimblutdruckmessung erhielt.

Die Ergebnisse einer Kohortenstudie [332] zeigen eine Reduktion der Konsultationen in der allgemeinmedizinischen Praxis vor Ort in der Interventionsgruppe, ohne anderweitig erhöhte Inanspruchnahme. Die StudienteilnehmerInnen der Interventionsgruppe konnten *virtual visits*, also eine asynchrone, strukturierte digitale Kommunikationsmöglichkeit mit einem/einer AllgemeinmedizinerIn nach einer persönlichen Konsultation vor Ort, mit der Intention, Follow-up-Konsultationen vor Ort zu ersetzen, in Anspruch nehmen. Auch Zulling et al. [103] beschreiben in ihrem Narrative Review, dass durch telemedizinische Anwendungen Konsultationen vor Ort reduziert werden können.

Die HITS-Studie [114] weist als einzige randomisiert, kontrollierte Studie eine Zunahme an allgemeinmedizinischen Konsultationen der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielt, nach.

Die StudienautorInnen einer Follow-up-Analyse [343] der randomisiert, kontrollierten HINTS-Studie, die auch 18 Monate nach Ende der Intervention keinen Unterschied hinsichtlich der allgemeinmedizinischen und fachärztlichen Konsultationen zwischen den Studiengruppen feststellt, betonen, dass Verbesserungen des Gesundheitszustands, die zu einer Reduktion der Inanspruchnahme von medizinischen Dienstleistungen führen, normalerweise erst nach mehreren Jahre erreicht werden können.

Omboni et al. berichten in einem Narrative Review aus dem Jahr 2020 [123] (siehe auch Kapitel 3.10.3) von einer gewissen Evidenz für eine Reduktion an Konsultationen vor Ort. Hinsichtlich der Anzahl an Hospitalisierungen oder gar Todesfällen ist die Datenlage jedoch zu dünn, um eine Schlussfolgerung ziehen zu können. Auch Parati et al. [71] betonen in einem Narrative Review, dass Telemonitoring die Häufigkeit von Konsultationen vor Ort reduzieren könnte.

Die spärlichen Ergebnisse zum Einfluss von telemedizinischen Interventionen im Rahmen einer antihypertensiven Therapie auf die Anzahl der Konsultationen und

Hospitalisierungen sind widersprüchlich und lassen keine verlässliche Schlussfolgerung zu. Es zeigt sich jedoch zumindest keine Tendenz einer Zunahme von Konsultationen. Eine mögliche Herausforderung diesbezüglich könnte sein, dass Auswirkungen auf den Gesundheitszustand, die Einfluss auf diese Inanspruchnahme haben, im Rahmen dieser chronischen Erkrankung zu lange brauchen, um in den bisherigen Studien abgebildet werden zu können.

### **Behandlungsqualität**

Es untersuchen 16 Studien die **Adhärenz beziehungsweise Compliance** im Rahmen von telemedizinischen Anwendungen.

Davon zeigt die systematische Literaturübersicht von Ma et al. [117] keinen Unterschied in der Adhärenz hinsichtlich der medikamentösen Therapie. Der systematische Literaturüberblick wurde bereits im Kapitel über den klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3) näher beschrieben.

Eine weitere systematische Übersichtsarbeit von Harrison und Wild [116], die sechs Studien inkludiert, betont den Stellenwert der Kommunikation zwischen den PatientInnen und den GDA. Die Autorinnen stellen fest, dass die Compliance der StudienteilnehmerInnen abnimmt, wenn die GDA keine zeitnahe und angemessene Rückmeldung auf die Blutdruckmessungen der PatientInnen geben.

Parati et al. bestärken diesen Zusammenhang in ihrem Narrative Review [346] mit der Aussage, dass die leichtere Vernetzung mit GDA die Adhärenz beziehungsweise Compliance der PatientInnen verbessern kann. Omboni et al. betonen in einem Narrative Review [123] jedoch, dass die verfügbare Evidenz nicht ausreicht, um eine Verbesserung der Adhärenz hinsichtlich der antihypertensiven Therapie zu schlussfolgern. (siehe auch Kapitel 3.10.3)

Sehr detailliert untersucht wurde die medikamentöse Adhärenz in der Interventionsgruppe der randomisiert, kontrollierten HyperLink-Studie im Vergleich zur Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielt. Im Rahmen der Primärstudie [318] werden die Eigenangaben der PatientInnen untersucht. Es zeigt sich nach sechs Monaten eine Steigerung der medikamentösen Adhärenz in der Interventionsgruppe, während die Kontrollgruppe eine Reduktion der medikamentösen Adhärenz aufweist. Nach 12 und 18 Monaten konnte dieser Unterschied jedoch nicht mehr nachgewiesen werden. Die Ergebnisse von Fragen zur Selbstwirksamkeit der StudienteilnehmerInnen veranschaulichen, dass die TeilnehmerInnen der Interventionsgruppe sich zuversichtlicher zeigten, ihr Arzneimittelregime einhalten und ihren Blutdruck kontrollieren können. Eine Sekundäranalyse zu den Hintergründen des Interventionseffekts [347] ergab jedoch, dass die

verbesserte medikamentöse Adhärenz, die durch die TeilnehmerInnen selbst angegeben wurde, nur eine untergeordnete Rolle spielen dürfte. Weiters wurde die medikamentöse Adhärenz anhand der Einschätzung der GDA der Studie untersucht [125]. Hierbei zeigt sich eine anhaltende Steigerung der Adhärenz im Lauf der Studie. Eine Teilstudie der HyperLink-Studie [348] untersuchte die objektive medikamentöse Adhärenz anhand von Daten zu eingelösten Rezepten und des Anteils abgedeckter Therapietage. Die StudienautorInnen sehen hierbei keine Änderung der medikamentösen Adhärenz. Hinsichtlich der Adhärenz bezogen auf das Telemonitoring und das telefonische Case Management in den ersten sechs Monaten der Studie zeigten die TeilnehmerInnen anhaltend hohe Resultate [349].

Drei weitere randomisiert, kontrollierte Studien beziehungsweise deren Analysen [114,124,323,331] zeigen keinen Unterschied in der medikamentösen Adhärenz zwischen den Interventionsgruppen und der Kontrollgruppe, die die Standardversorgung (teilweise inklusive Heimblutdruckmessungen) erhielt.

Zwei andere randomisiert, kontrollierte Studien [73,322] zeigen eine gute Adhärenz, während eine Pilotstudie [327] beschreibt, dass die Compliance im Lauf der Studie stark abnahm.

Insgesamt lässt sich aufgrund der geringen Datenlage keine aussagekräftige Schlussfolgerung hinsichtlich der Adhärenz beziehungsweise der Compliance bei telemedizinischen Interventionen mit PatientIn-Provider-Interaktion ziehen. Es scheinen aber tendenziell zumindest keine negativen Auswirkungen auf die Adhärenz beziehungsweise die Compliance der PatientInnen zu entstehen.

Für die Behandlungsqualität spielt auch die **medikamentöse Therapie** eine entscheidende Rolle. Dies spiegelt sich auch in der Anzahl der Arbeiten wider, die sich mit dieser Thematik auseinandersetzen. Insgesamt befassen sich 24 Arbeiten mit dem Einfluss der telemedizinischen Behandlungsansätze auf das Management der medikamentösen antihypertensiven Therapie vonseiten der GDA beziehungsweise den Hintergründen zu dieser Thematik.

Zwei randomisierte, kontrollierte Studien [322,329] stellen dabei keinen Unterschied in der medikamentösen Behandlungsintensität zwischen der Interventionsgruppe und der Standardversorgung fest. Die AutorInnen einer weiteren randomisierten kontrollierten Studie [331] schlussfolgern, dass durch Telemonitoring die Anzahl der verschriebenen Medikamente reduziert werden konnte. Zwei dieser drei Studien [329,331] zeigen die Gleichwertigkeit der Interventionsgruppe im Vergleich zur Standardversorgung hinsichtlich des klinischen Outcomes und eine davon [322] deren Überlegenheit.

Im Vergleich dazu berichten elf Studien, die alle (beziehungsweise deren Primärstudie) eine Verbesserung des klinischen Outcomes (gegebenenfalls im Vergleich zur Kontrollgruppe/Standardversorgung) feststellen, und ein Narrative Review (siehe auch Kapitel 3.10.3) von einer Intensivierung der medikamentösen Therapie beziehungsweise einer hohen Rate an Medikamentenanpassungen. Neun Studien analysieren diese Ergebnisse beziehungsweise Hintergründe zur Intensivierung der medikamentösen Therapie.

Der systematische Literaturüberblick von Ma et al. [117] zeigt bei den E-Health-Interventionen eine signifikante Änderung der Medikamentenanpassungen. Der systematische Literaturüberblick wurde bereits im Unterkapitel zum klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3) näher beschrieben. Auch ein Narrative Review von Omboni et al. [123] berichtet von gewisser Evidenz hinsichtlich einer Intensivierung der medikamentösen Therapie. Sechs randomisiert, kontrollierte Studien [114,318–321,323] stellen in der Interventionsgruppe (Telemonitoring mit PatientIn-Provider-Interaktion) eine Intensivierung beziehungsweise vermehrte Anpassungen der medikamentösen Therapie im Vergleich zur Kontrollgruppe (Standardversorgung) fest. Neumann et al. ziehen im Rahmen der Studie [320], dessen Follow-up-Studie [340] auch nach 20 Monaten noch einen positiven Effekt hinsichtlich des klinischen Outcomes in der Interventions- im Vergleich zur Kontrollgruppe nachweisen konnte, den Schluss, dass durch die telemedizinische Intervention eine schnellere und effektivere Dosisanpassung beziehungsweise -erhöhung angeordnet wurde. Sie führen das auf die größere Anzahl an Blutdruckwerten der PatientInnen zurück, die den MedizinerInnen mehr Sicherheit in ihren Entscheidungen gibt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, schneller mit entsprechenden Therapieanpassungen zu reagieren. Eine Mediator-Analyse [124] der randomisiert, kontrollierten eBP-Studie untersuchte anhand des PACIC (Patient Assessment of Chronic Illness Care), welche Aspekte für den positiven Effekt der Intervention verantwortlich sein dürften. Dabei stellte sich heraus, dass die Intensivierung der medikamentösen Therapie, neben der Heimblutdruckmessung und der sicheren elektronischen Nachrichtenübertragung für die Kommunikation mit GDA, zu den drei entscheidendsten Faktoren zählen dürfte. Eine qualitative Analyse [72] der randomisiert, kontrollierten TASMING4-Studie kommt zu einem ähnlichen Ergebnis. Die StudienautorInnen beschreiben, dass die telemedizinische Intervention die regelmäßige Kommunikation über den Blutdruck zwischen PatientInnen und MedizinerInnen fördert und dadurch zu schnelleren Entscheidungen hinsichtlich einer Intensivierung der medikamentösen Therapie und daher auch zu einer schnellen Blutdrucknormalisierung beiträgt. Eine Simulation anhand eines validierten mathematischen Modells [342] unter anderem anhand der Daten der TASMING4-Studie zeigte bei Telemonitoring über ein Jahr eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer Intensivierung der antihypertensiven Therapie. Eine explorative Analyse [344] der randomisiert, kontrollierten HINTS-Studie schlussfolgert, dass Medikationsmanagement durch Krankenpflegepersonal nach ärztlicher Anweisung die Behandlungsintensivierung fördert. Anders als

beim klinischen Outcome zeigte sich hier kein Unterschied bezogen auf die Anzahl der Dauermedikamente zu Beginn der Studie (siehe Kapitel 3.5.3: klinischer Outcome). Das Medikationsmanagement in der Interventionsgruppe im Rahmen der HyperLink-Studie [318] wurde in Folgestudien weiter untersucht. Dabei kommt eine Sekundäranalyse [347] zu dem Schluss, dass die Intensivierung wahrscheinlich auf das direkte Management durch die ApothekerInnen zurückzuführen ist. Die stärkere Senkung des systolischen Blutdrucks in der Interventionsgruppe beruht demnach hauptsächlich auf der regelmäßigen Therapieintensivierung und der stärkeren Nutzung des Heimblutdruckmessgeräts. Eine weitere Analyse [125] von HyperLink zeigt außerdem, dass die regelmäßigen Therapieanpassungen zu einer schnellen Blutdrucksenkung beitragen. Eine Teilstudie [348] von HyperLink schlussfolgert, dass in Populationen mit hoher medikamentöser Adhärenz durch die Optimierung der medikamentösen Behandlung eine weitere Verbesserung der antihypertensiven Versorgung erreicht werden kann.

Eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [325] und eine Service-Evaluation [326] zeigen ebenfalls eine höhere Rate an Änderungen der medikamentösen Therapie in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielt. Eine Pilotstudie [336] weist eine Intensivierung der medikamentösen Therapie nach. Eine weitere Pilotstudie [327] beschreibt, dass eine Intensivierung der medikamentösen Therapie in einem positiven Zusammenhang mit einer Blutdrucknormalisierung steht.

Im Vergleich zu anderen Aspekten findet sich eine gute Datenlage zum Einfluss telemedizinischer Interventionen auf die medikamentöse Therapie. Der Großteil der Studien zeigt einen Zusammenhang zwischen den telemedizinischen Interventionen und einer Intensivierung der medikamentösen Therapie, die einen positiven Effekt auf den klinischen Outcome zu haben scheint. Dabei dürften Aspekte wie die regelmäßige Kommunikation zwischen PatientIn und GDA und eine höhere Anzahl von Blutdruckwerten eine Rolle spielen.

### **Lebensqualität**

Sieben Arbeiten, und zwar zwei randomisierte, kontrollierte Studien [114,319], eine Analyse einer randomisierten, kontrollierten Studie [350], ein systematischer Literaturüberblick [117] und zwei Narrative Reviews [71,123], beleuchten den Einfluss der telemedizinischen Interventionen auf die Lebensqualität. Der systematische Literaturüberblick wurde bereits im Unterkapitel über den klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3) näher beschrieben.

Lediglich die beiden Narrative Reviews (siehe auch Kapitel 3.10.3) berichten von einer gewissen Evidenz für eine Verbesserung der Lebensqualität [123] beziehungsweise der Möglichkeit, durch Telemonitoring eine Verbesserung der Lebensqualität der PatientInnen zu erzielen [71]. Die anderen vier Studien können weder einen positiven noch einen negativen Effekt auf die Lebensqualität beziehungsweise signifikante Unterschiede zur Standardversorgung beziehungsweise Interventionen ohne telemedizinischen Aspekt feststellen.

Die Analyse [350] einer randomisiert, kontrollierten Studie zeigt weniger Schmerzen und Beeinträchtigungen der Aktivitäten des täglichen Lebens in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielt.

Der systematische Literaturüberblick von Ma et al. [117] (siehe auch Kapitel 3.5.3: klinischer Outcome), ergibt außerdem eine unzureichende Effektivität auf das psychosoziale Wohlbefinden.

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Lebensqualität sind nur spärlich untersucht und lassen keine abschließenden Schlüsse zu. Die vorhandene Evidenz deutet jedoch darauf hin, dass keine signifikanten Effekte zu erwarten sind.

## 3.6 Safety

Eine weitere zentrale Dimension bei der Analyse von telemedizinischen Anwendungen ist deren **safety [Sicherheit]**. Unter **safety** ist in diesem Zusammenhang zu verstehen, wie sich medizinische Technologien/Anwendungen/Prozesse auf den Gesundheitszustand des einzelnen Patienten/der einzelnen Patientin auswirken können.

Im Folgenden werden die Ergebnisse zur Sicherheit von telemedizinischen Anwendungen näher beschrieben.

### 3.6.1 COPD

Obwohl in einigen wenigen qualitativen Studien Sicherheitsbedenken vom Gesundheitspersonal angemerkt wurden [49,50,107], ist die **safety [Sicherheit]** von telemedizinischen Interventionen nie expliziter Untersuchungsgegenstand. Damhus et al. [49] zeigen auch, dass diese Bedenken von Personal ohne telemedizinische Erfahrung geäußert werden und Personal mit telemedizinischer Erfahrung dahingehend keine negativen Erfahrungswerte in der Praxis gesammelt hat.

### 3.6.2 Diabetes

In keiner der 164 eingeschlossenen Studien stellt die **safety [Sicherheit]** von telemedizinischen Anwendungen/Elementen in der Behandlung von Diabetes einen expliziten Untersuchungsgegenstand dar. Aufgrund dessen liegt hierzu auch keine wissenschaftliche Evidenz vor.

In einer Reihe von Studien wird aber von den AutorInnen implizit auf die Sicherheit der telemedizinischen Anwendungen/Elementen geschlossen. Die AutorInnen betrachten telemedizinische Anwendungen/Elementen im Rahmen einer Diabetesbehandlung dann als sicher, wenn sie sich nicht negativ auf den HbA1c-Wert auswirken, siehe hierzu Kapitel 3.5.2.

### 3.6.3 Hypertonie

In vier der 68 eingeschlossenen Studien zu Hypertonie wird die **safety [Sicherheit]** telemedizinischer Behandlungsansätze thematisiert. Bei allen vier Studien handelt es sich um randomisiert, kontrollierte Studien, in denen telemedizinische Lösungen unter anderem der Standardversorgung gegenübergestellt werden. Zwei der Studien weisen eine dritte Studiengruppe auf, deren Intervention keine telemedizinische Interaktion zwischen den PatientInnen und den GDA beinhaltet beziehungsweise reines Selbstmonitoring darstellt.

Zwei Studien [323,331] zeigen keinen Unterschied in der Anzahl der unerwünschten Ereignisse innerhalb der Studiengruppen auf. Im Rahmen der HITS-Studie [114] wurde grundsätzlich ebenfalls eine gleichmäßige Verteilung der unerwünschten Ereignisse festgestellt. Lediglich drei PatientInnen fühlten sich durch das Selbstmonitoring verunsichert oder ängstlich. Zudem weist auch die HyperLink-Studie [318] auf eine ausreichende Sicherheit hin, die unter anderem anhand von Daten zu Hospitalisierungen, Besuchen in der Notaufnahme und Notfallversorgungen untersucht wurde.

Die Ergebnisse der Studien liefern im Wesentlichen keine Hinweise auf mangelnde Sicherheit der telemedizinischen Interventionen. Die geringe wissenschaftliche Evidenz lässt jedoch keinesfalls eine Generalisierung dieser Aussage zu.

### 3.7 Satisfaction/Acceptability/Patient experience

In diesem Unterpunkt der Ergebnisdarstellung wird die **satisfaction/acceptability/patient experience** [Zufriedenheit/Akzeptanz/PatientInnenerfahrungen] von telemedizinischen Anwendungen im Detail analysiert.

Zufriedenheit steht in diesem Zusammenhang für das Ausmaß, in dem PatientInnen mit ihren telemedizinischen Anwendungen zufrieden sind. Akzeptanz steht für das Ausmaß, in dem PatientInnen die telemedizinischen Anwendungen, basierend auf den erwarteten oder erlebten kognitiven und emotionalen Reaktionen auf die Intervention, als angemessen erachten.

#### 3.7.1 COPD

Insgesamt finden sich 56 Studien, die über **patient experiences** [PatientInnenerfahrungen] und **satisfaction/acceptability** [Zufriedenheit/Akzeptanz] mit telemedizinischen Anwendungen berichten. Während Zufriedenheit/Akzeptanz meist anhand von Fragebögen oder implizit durch Compliance eruiert werden, schließen PatientInnenerfahrungen ein breites Spektrum an Auswirkungen auf die PatientInnen mit ein und ihre Evaluierung basiert in der Regel auf qualitativen Studien.

Im Rahmen nicht qualitativer Primärstudien wurde die **satisfaction/acceptability** [Zufriedenheit/Akzeptanz] 27 Mal erhoben [31,32,40,53,59,63,77,132,133,142,150,154,157,160,169,171,173,177,181,182,185,186,199,203,351–353]. Mit Ausnahme eines RCT, in dem die technische Ausrüstung zum Monitoring nicht adäquat war [40], zeigen alle Studien eine hohe Zufriedenheit/Akzeptanz mit der telemedizinischen Intervention. Typischerweise wurde die Zufriedenheit allerdings nur in der Interventionsgruppe erhoben. Sechs systematische Reviews [128,129,155,156,189,354] und 16 qualitative Studien [44,45,49,51–54,56,78,79,104,107,108,111,355,356] bestätigen die hohe Zufriedenheit. In den qualitativen Studien wurde dies nicht durch Fragebögen, sondern in Interviews festgestellt. Mehrere Studien berichten etwa von Stressreduktionen, einem erhöhten Wohlbefinden oder Sinnstiftung durch Telemedizin bzw. allgemein positiven Ansichten auf das telemedizinische Programm.

Positive **patient experience** [PatientInnenerfahrungen] sind vor allem auch auf einen leichteren Zugang zum Gesundheitssystem [44–53,357], ein erhöhtes Sicherheitsgefühl [45–48,51,54,56,78,79,107,357], verbessertes Empowerment [47,48,51,54,56,78,79,108] und den sozialen Charakter von Telemedizin [44,47,50,53,79,358] zurückzuführen. Nichtsdestotrotz beschreiben PatientInnen auch

negative Aspekte im Zusammenhang mit Telemedizin. Manche vermissen etwa die physische Nähe [45], die Möglichkeit, Feedback über Verbesserungen des Gesundheitsstatus bekannt zu geben [44] oder haben Schwierigkeiten mit der Technologie [47]. Andere nehmen Telemedizin als zusätzliche Verpflichtung, die den Alltag beeinträchtigt, wahr. Außerdem sind COPD-PatientInnen vor allem in Phasen akuter Exazerbationen auf Hilfe angewiesen – dafür sei Telemedizin aber ungeeignet, weil stattdessen eine Notaufnahme im Krankenhaus nötig ist [46]. Weiters befürchten manche PatientInnen ob der Größe der telemedizinischen Ausrüstung eine Stigmatisierung, weil sich die Geräte nicht verbergen ließen [104]. Diese PatientInnenmeinungen sind in den jeweiligen Studien in der Minderheit, zeigen aber, dass Telemedizin nicht über alle PatientInnenpopulationen hinweg gleich angenommen wird. In Mathar et al. [46] sind die PatientInnen etwa der Meinung, dass Telemedizin vor allem schwerer Erkrankten angeboten werden soll.

Aus Sicht des medizinischen Fachpersonals fällt die Bewertung weniger eindeutig aus. Einerseits wird Telemedizin zwar als nützlich empfunden [359], andererseits werden Sicherheitsbedenken geäußert [49,50,107] und das steigende Arbeitspensum kritisiert [79,104,105,107,111]. Letzteres trifft besonders zu, wenn das Gesundheitspersonal auch für die Installation des technischen Equipments zuständig ist, weil dies nicht als ihr Aufgabengebiet wahrgenommen wird [107]. Ist der zusätzliche Arbeitsaufwand mit mehr Autonomie verbunden, wird das zwar als herausfordernd, aber auch als interessant beschrieben [105]. Darüber hinaus empfindet das medizinische Fachpersonal die Kommunikation als schwieriger, ein persönliches Gespräch als zufriedenstellender und zog Heimbesuche Telekonsultationen vor. Diese Bedenken werden von den PatientInnen selbst jedoch nicht geteilt [107]. In Fairbrother et al. [54] sorgt sich das Gesundheitspersonal außerdem um eine Abhängigkeit von der Technologie und in Ure et al. [52] wird *over-treatment* durch Telemedizin befürchtet. Mair et al. [107] berichten außerdem über Sorgen beim Pflegepersonal, von der Technik ersetzt zu werden und so ihren Job zu verlieren.

Generell fällt die Meinung des Personals über Telemedizin weniger positiv aus als jene von PatientInnen. Wie Mair et al. [355] zeigen, betrifft dies auch vermeintlich unumstrittene Themen wie die Audio- und Videoqualität der Telekonsultationen. Unterschiede offenbaren sich auch zwischen Gesundheitspersonal mit und ohne telemedizinische Erfahrungen. Während letztere von einer Verschlechterung sozialer Interaktionen ausgehen und Sicherheitsbedenken anmerken, berichten erstere von keinen solchen Erfahrungen aus der Praxis [49]. Ein ähnlicher Lerneffekt lässt sich auch beim erhöhten Arbeitspensum feststellen. So sinkt in Fitzsimmons et al. [79] etwa der durchschnittliche Zeitaufwand pro PatientIn mit der telemedizinischen Erfahrung des Personals.

Allgemein fällt die Zufriedenheit/Akzeptanz von telemedizinischen Anwendungen unter PatientInnen in beinahe allen untersuchten Studien hoch aus. Nichtsdestotrotz eignet

sich Telemedizin nicht für alle PatientInnenpopulationen und kann somit nicht als generelle Lösung für alle PatientInnen angesehen werden. Unter dem Gesundheitspersonal fällt die Bewertung von Telemedizin weniger positiv aus, was auch dem erhöhten Arbeitspensum geschuldet ist.

### 3.7.2 Diabetes

Die **satisfaction/acceptability [Zufriedenheit/Akzeptanz]** mit telemedizinischen Anwendungen/Elementen im Rahmen einer Diabetesbehandlung ist ein zentraler Punkt und daher ein Analysebestandteil in 47 der insgesamt 164 eingeschlossenen Studien [64–68,80,86–89,92,97,99,226,228,230,231,233,246,248,251,253,259,263,266,273,281,283,285,286,289,290,294,299–301,304,306–308,311,315,360–365]. Ähnlich wie bei der Behandlung von COPD wird auch bei der Behandlung von Diabetes die Zufriedenheit bzw. Akzeptanz in der Regel mittels Fragebögen oder implizit durch Compliance eruiert.

Bei vielen PatientInnen gründet die **satisfaction/acceptability [Zufriedenheit/Akzeptanz]** von telemedizinischen Anwendungen in unterschiedlichen Aspekten, diese werden im Folgenden näher beleuchtet.

Ein Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Zufriedenheit mit der Behandlung selbst sowie mit der Handhabung und Verlässlichkeit der telemedizinischen Anwendungen/Elemente. Dies wird in 28 Studien [65–68,87,89,92,99,228,230,233,251,259,263,281,283,289,299,301,306–308,311,315,361–364] erhoben. Sämtliche Studien demonstrieren eine sehr hohe oder hohe PatientInnenzufriedenheit mit der Behandlung und den telemedizinisch unterstützenden Behandlungselementen.

Ein weiterer Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Zufriedenheit, die z. B. aus Kosten- und Zeitersparnissen resultiert, da Konsultationen und Kontrollen telemedizinisch und nicht physisch vor Ort durchgeführt werden. In 20 Studien [64,80,86,88,97,246,259,266,273,283,286,290,294,300,304,311,360,362,363,365] führen PatientInnen folgende Gründe an, warum sie eine Diabetesbehandlung mit telemedizinischen Elementen einer Diabetesbehandlung ohne solche Elemente vorziehen und daher zufriedener sind:

- Kostenersparnis durch
  - entfallende Selbstbehalte
  - entfallende „Reisekosten“ (= Treibstoffkosten bei Anreise mit PKW, Ticketkosten bei Anreise mit öffentlichen Verkehrsmitteln) zur physischen Vor-Ort-Konsultation bzw. -Kontrolle

- Zeitersparnis durch
  - entfallende Anfahrtszeiten zur physischen Vor-Ort-Konsultation bzw. -Kontrolle
  - entfallende Wartezeiten im Wartezimmer/-bereich, die in der Regel bei einer physischen Vor-Ort-Konsultation bzw. -Kontrolle auftreten
- Geringere Fehlzeiten am Arbeitsplatz, in der Schule, an der Universität
- Bessere Integrierbarkeit der Konsultationen bzw. Kontrollen in den Tagesablauf

Ein ebenfalls in diesem Zusammenhang diskutierter Aspekt ist die Zufriedenheit, die in einem gestiegenen Sicherheitsgefühl gründet. Dieses wird in drei Studien [86,88,285] beschrieben und ergibt sich daraus, dass PatientInnen oder Eltern von minderjährigen Kindern mit Diabetes die Krankheit durch telemedizinische Anwendungen/Elemente besser und engmaschiger überwacht sehen.

In Bezug auf die Zufriedenheit bzw. Akzeptanz von telemedizinischen Anwendungen/Elementen bei einer Diabetesbehandlung kann zusammenfassend Folgendes festgestellt werden: Die wissenschaftliche Evidenzlage aus den Studien legt nahe, dass Diabetesbehandlungen unter Zuhilfenahme von telemedizinischen Anwendungen/Elementen mit einer sehr hohen bzw. hohen PatientInnenzufriedenheit einhergehen und auf große Akzeptanz bei den PatientInnen stoßen.

Die **satisfaction/acceptability [Zufriedenheit/Akzeptanz]** der GDA von telemedizinischen Anwendungen/Elementen bei der Diabetesbehandlung ist ebenfalls ein zentraler Punkt, wird jedoch nur in einer der 164 eingeschlossenen Studien [253] thematisiert. Sood et al. [253] resümieren in ihrer Studie, dass Diabetesbehandlungen mittels Telekonsultationen mit einer höheren Zufriedenheit der GDA einhergehen als Diabetesbehandlungen mittels physischer Vor-Ort-Konsultationen.

Die **patient experiences [PatientInnenerfahrungen]** mit telemedizinischen Anwendungen/Elementen im Rahmen ihrer Diabetesbehandlung wird nur in seltenen Fällen analysiert. In fünf der eingeschlossenen 164 Studien [92,312,361,362,365] ist die PatientInnenerfahrung ein Analysebestandteil. Baron et al. [312] untersuchen den genannten Aspekt und berichten, dass mobiltelefon-basierte telemedizinische Anwendungen bei den PatientInnen eine erhöhte Sensibilisierung zur Diabeteskontrolle sowie eine gestiegene Motivation in Bezug auf das Diabetes-Self-Management bewirken. Rodríguez-Fortúnez et al. [361] beleuchten in ihrer Studie die Wahrnehmungen und Erfahrungen der PatientInnen mit den telemedizinischen Anwendungen im Rahmen ihrer Diabetesbehandlung. Die AutorInnen konnten dabei folgende Wahrnehmung feststellen: 48 Prozent der PatientInnen glaubten, dass durch telemedizinische Anwendungen die Anzahl der Besuche bei ÄrztInnen stark oder sehr stark reduziert werden könnten.

Des Weiteren nahmen 44 Prozent bzw. 40 Prozent bzw. 36 Prozent der PatientInnen an, dass Telemedizin die Anzahl der Besuche bei Pflegekräften bzw. in der Notaufnahme bzw. in der Apotheke stark oder sehr stark verringern könnten. Muigg et al. [365] zeigen in ihrer Studie sowohl Vor- als auch Nachteile von telemedizinischen Anwendungen aus Sicht der PatientInnen auf. PatientInnen erleben durch telemedizinische Anwendungen bei der Diabetesbehandlung eine Intensivierung der Versorgung und eine leichtere/bessere Therapieanpassung. Als nachteilig bzw. herausfordernd sehen die PatientInnen den Schutz der persönlichen Daten, den Verlust der persönlichen Kommunikation und die Überbetonung des Blutzuckerwerts. Ding et al. [92] beschreiben in ihrer Studie ein Programm zur Anpassung der Insulindosis mittels App. Die PatientInnen empfanden das Programm als nützlich. Das spiegelte sich z. B. darin wider, dass PatientInnen die über die App auf sie zugeschnittenen Ratschläge ernst nahmen und über weite Strecken befolgten. Raymond et al. [362] analysieren in ihrer Studie ein telemedizinisches Versorgungsmodell zur Behandlung von Diabetes Typ 1 bei jungen Erwachsenen. Die Analyse zeigt, dass die jungen Erwachsenen die Peer-Interaktionen, die ein Teil des Versorgungsmodells sind, als besonders nützlich und wertvoll empfinden.

Zusammenfassend kann im Kontext der PatientInnenerfahrungen Folgendes festgestellt werden: Die vorliegende wissenschaftliche Evidenz ist zu dünn, um eine klare Aussage zu PatientInnenerfahrungen ableiten zu können. Die fehlenden Daten zu *patient-reported outcomes* wie z. B. die oben genannten PatientInnenerfahrungen bemängeln auch Kim et al. [210] unter anderem in ihrem systematischen Literaturüberblick aus dem Jahr 2019.

### 3.7.3 Hypertonie

Insgesamt beschäftigen sich 18 der 68 eingeschlossenen Studien mit der **satisfaction/acceptability [Zufriedenheit/Akzeptanz]** von telemedizinischen Anwendungen aus PatientInnensicht. Deren Erkenntnisse werden im Folgenden beschrieben.

Ma et al. [117] fanden im Rahmen eines systematischen Literaturüberblicks, der bereits im Unterkapitel zum klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3: klinischer Outcome) näher beschrieben wurde, drei Studien, die sich mit der Zufriedenheit der PatientInnen befassen. Die randomisierten, kontrollierten Studien HyperLink und eBP, die die Zufriedenheit beide anhand des „Consumer Assessment of Healthcare Providers and Systems Instrument“ messen und in diesen Scoping Review eingeschlossen sind, liefern keine signifikanten Ergebnisse. Eine weitere in den systematischen Review eingeschlossene Studie, die die PatientInnen um eine Bewertung ihrer Zufriedenheit bat, zeigt eine höhere Zufriedenheit bei den PatientInnen, die eine E-Health-Intervention erhielten im Gegensatz zur Kontrollgruppe.

Sieben Arbeiten geben eine gute bzw. annehmbare Akzeptanz beziehungsweise Zufriedenheit vonseiten der PatientInnen an. Dabei handelt es sich um einen Narrative Review [71], zwei randomisiert, kontrollierte Studien [320,322], eine qualitative Studie [72] zur randomisiert, kontrollierten TASMING4-Studie, zwei Pilotstudien [327,336] und eine retrospektive Studie [115]. Die retrospektive Studie analysierte die Nachrichten, die über ein PatientInnenportal geschickt wurden hinsichtlich Heimblutdruckmessungen. Die Nachrichten erlauben die asynchrone Kommunikation von PatientInnen mit ihren GDA. Ionov et al. weisen in ihrer randomisiert, kontrollierten Studie [322] eine signifikante Verbesserung der PROMS (Patient Reported Outcome Measures), die die Sichtweise der PatientInnen zu ihrer eigenen Gesundheit darstellen, und der PREMS (Patient Reported Experience Measures), die die Erfahrungen der PatientInnen mit der Intervention beschreiben, in der Interventionsgruppe, unabhängig von einer Blutdruckreduktion, nach. Im Rahmen einer Teilstudie [366] einer Service-Evaluation gaben die TeilnehmerInnen an, dass sie mit dem Feedback ihrer GDA hinsichtlich der Blutdruckmessungen zufrieden waren.

In ebenfalls sechs Studien werden die Interventionen von den AutorInnen als benutzerInnenfreundlich für die PatientInnen angegeben. Erhoben wurde dies entweder direkt durch Befragung der PatientInnen oder zum Beispiel durch Rückschlüsse anhand der medikamentösen Adhärenz. Bei den Studien handelt es sich um eine randomisiert, kontrollierte Studie [73], eine nicht-randomisiert, kontrollierte Studie [325], eine Teilstudie [366] einer Service-Evaluation und drei Pilotstudien [102,327,336]. Die AutorInnen einer dieser Pilotstudien [327] berichten von einigen Komplikationen vonseiten der Technik beziehungsweise der NutzerInnen, die jedoch alle behoben werden konnten.

Die Ergebnisse von Fragebögen, die im Rahmen einer Querschnittsstudie [367] an hypertensive PatientInnen in Deutschland und Österreich geschickt wurden, beleuchten die Bereitschaft für die Nutzung von mHealth-Interventionen. Hierbei wurde jedoch kein Fokus auf Interventionen gelegt, die einen telemedizinischen Kontakt zwischen den PatientInnen und den GDA ermöglichen. Es zeigt sich, dass neben dem bekannten Einflussfaktor der positiven Erwartungen hinsichtlich der Wirksamkeit und BenutzerInnenfreundlichkeit von mHealth-Apps auch die Offenheit für Erfahrungen und die wahrgenommene gesundheitliche Bedrohung wesentlich dazu beitragen, die Akzeptanz von mHealth-Lösungen bei chronischen Erkrankungen vorherzusagen. Die Selbstwirksamkeit scheint als Determinante für die Akzeptanz von mHealth laut dieser Studie keine Rolle zu spielen.

Die TeilnehmerInnen der Interventionsgruppe gaben im Rahmen der randomisiert, kontrollierten HyperLink-Studie [318] an, dass es ihnen leichter fiel, die Heimblutdruckmessungen in ihre wöchentliche Routine zu integrieren. Dieses Ergebnis ist besonders interessant, da eine Sekundäranalyse [347] der HyperLink-Studie während der ersten

sechs Monate der Studienlaufzeit zeigte, dass die vermehrte Nutzung des Heimblutdruckmessgeräts eine entscheidende Rolle für die Wirkung der Intervention zu haben scheint. Lediglich die Intensivierung der medikamentösen Therapie scheint laut des Mediator-Modells, das fast die Hälfte des Interventionseffekts erklärt, eine größere Bedeutung zu haben. Ergebnisse von Fragen zur Selbstwirksamkeit weisen im Rahmen der HyperLink-Studie [318] außerdem darauf hin, dass die StudienteilnehmerInnen der Interventionsgruppe sich wesentlich zuversichtlicher zeigen, ihre medikamentösen Therapieempfehlungen einzuhalten und ihren Blutdruck unter Kontrolle zu halten als die der Kontrollgruppe, die die Standardversorgung erhielten. Die Resultate zeigen auch, dass sie erheblich zuversichtlicher waren, dass sie mit ihren GDA kommunizieren konnten. StudienteilnehmerInnen der randomisiert, kontrollierten HITS-Studie [114] beschreiben ebenfalls einen verbesserten Zugang zu GDA und zu zuverlässigen, geteilten Daten. Dadurch erschien es ihnen eher möglich, eine informierte Diskussion auf einer Ebene zu führen. Eine Teilstudie [366] einer Service-Evaluation beschreibt ein größeres Gefühl von Unterstützung, Begleitung und Flexibilität vonseiten der PatientInnen. Die StudienteilnehmerInnen gaben außerdem an, dass sie die telemedizinische Übermittlung der Blutdruckwerte den monatlichen Kontrollterminen vor Ort vorziehen. Die Studienautoren beschreiben außerdem eine bessere Erreichbarkeit für PatientInnen, für die Verpflichtungen oder Mobilitätseinschränkungen eine Barriere für den Praxisbesuch darstellen.

PatientInnen der Interventionsgruppe der randomisiert, kontrollierten HITS-Studie [114] nehmen die Blutdruckwerte als genauer und schwer zu ignorieren wahr, weshalb diese im Bedarfsfall eher zu gegensteuernden Maßnahmen führen würden. Teilweise empfanden StudienteilnehmerInnen die Alarme zu inadäquater Blutdruckkontrolle als irritierend beziehungsweise aufdringlich, vor allem wenn die medikamentöse Therapie vor Kurzem angepasst wurde oder die Abweichungen nur minimal waren. Manche baten daher darum, die Alarme abzuschalten, während andere jedoch berichteten, dass die Alarme sie motivierten.

Die Studien, die die Sichtweise der PatientInnen gegenüber den telemedizinischen Interventionen thematisieren, zeigen ein recht einheitliches Bild. Der Großteil der Arbeiten stellt eine annehmbare Akzeptanz und Zufriedenheit der PatientInnen dar. Keine Studie stellt insgesamt eine Unzufriedenheit der PatientInnen fest. Auch werden die Interventionen als benutzerInnenfreundlich beschrieben. Die Anzahl der Studien zu diesem Thema ist jedoch gering. Hervorzuheben ist einerseits der Aspekt, dass Telemedizin die Integration regelmäßiger Blutdruckmessungen in den Alltag erleichtern kann, da dies ein wichtiger Faktor für einen positiven Interventionseffekt darstellen dürfte. Betont wird außerdem mehrfach die bessere Kommunikation und engere Beziehung mit den GDA. Auch wird unter anderem die gewonnene Flexibilität durch telemedizinische Elemente besprochen.

Lediglich drei der eingeschlossenen Studien thematisieren die Sichtweise der GDA zur **satisfaction/acceptability [Zufriedenheit/Akzeptanz]** von telemedizinischen Anwendungen.

Die AutorInnen einer retrospektiven Studie [115], die asynchron gesendete Nachrichten, die über ein PatientInnenportal geschickt wurden, analysiert, beschreiben eine annehmbare Akzeptanz vonseiten der GDA. Eine qualitative Studie [72] der randomisiert, kontrollierten TASMING4-Studie stellt Telemonitoring ebenfalls als praktisch und daher annehmbar für die GDA dar. Die AutorInnen stellen außerdem fest, dass die GDA die schnelle und direkte mHealth-Lösung dem zeitaufwendigeren Prozess, die Mittelwerte anhand der Aufzeichnungen in Papierform auszurechnen, vorziehen. Wobei die Aufzeichnungen in Papierform sich besser in die Arbeitsroutine integrieren lassen. Die GDA äußerten Bedenken zum Datenschutz. Als möglicher Lösungsansatz wurde angedacht, die Zeichenbeschränkung der Nachrichten zu kürzen und gegebenenfalls einen Termin vor Ort zu vereinbaren. Dieser Ansatz könnte jedoch die potenzielle Zeitersparnis durch Telemedizin reduzieren.

Die MedizinerInnen der randomisiert, kontrollierten HITS-Studie [114] berichten ebenfalls von einer zusätzlichen Arbeitsbelastung. Dies lässt sich teilweise darauf zurückführen, dass hier die telemedizinisch erhobenen Blutdruckwerte nicht in die primären elektronischen PatientInnenakten und die Arbeitsroutine integriert wurden.

Die äußerst spärliche Studienlage lässt keine Schlussfolgerung bezüglich der Sichtweise der GDA zu telemedizinischen Interventionen zu. Tendenziell zeigt sich eher eine Akzeptanz der GDA. Entscheidend für die Akzeptanz scheint die Arbeitsbelastung beziehungsweise der Zeitaufwand zu sein, vor allem auch in Zusammenhang mit der Möglichkeit, die Daten in die elektronischen PatientInnenakten beziehungsweise die Arbeitsroutine zu integrieren. Auch das Thema Datenschutz wird von den GDA angesprochen.

## 3.8 Equity

Dieser Unterpunkt beleuchtet den Aspekt **equity [Gleichheit]** bei telemedizinischen Anwendungen.

**Equity** beschreibt dabei das Ausmaß, in dem eine Anwendung mit allen Beteiligten fair umgeht.

### 3.8.1 COPD

Die **equity [Gleichheit]** bei telemedizinischen Anwendungen ist in der Literatur beinahe nicht untersucht. Lediglich zwei qualitative Studien [47,53] und eine Machbarkeitsstudie [62] widmen sich dem Thema.

Letztere spricht explizit PatientInnen an, die zuvor eine konventionelle Lungenrehabilitation ablehnten. Die Online-Lungenrehabilitation ermöglichte vor allem schwer kranken sowie in ländlichen Regionen lebenden COPD-PatientInnen die Teilnahme daran. Nach Lundell et al. [47] tragen telemedizinische Lösungen dazu bei, die Gleichbehandlung im Gesundheitssystem zu erhöhen. Gleichzeitig sei es jedoch wichtig zu berücksichtigen, dass Telemedizin nicht für alle PatientInnen geeignet ist und e-Health alleine somit nicht ausreicht, um Ungleichheiten im Gesundheitswesen zu bekämpfen. Pekmezaris et al. [53] vermerken, dass sich Minderheiten bei der Rekrutierung in telemedizinische Anwendungen besser angesprochen fühlen, wenn Infomaterial in entsprechenden Sprachen verfasst wird und darin PatientInnen abgebildet sind, die wie sie selbst aussehen.

### 3.8.2 Diabetes

Die Auswirkungen auf **equity [Gleichheit]** hervorgerufen durch den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen/Elementen bei der Diabetesbehandlung werden in keiner der 164 eingeschlossenen Studien erörtert. Aufgrund dessen können hierzu auch keine Ergebnisse präsentiert werden.

### 3.8.3 Hypertonie

Keine der 68 eingeschlossenen Studien geht genauer auf den Aspekt der **equity [Gleichheit]** bei telemedizinischen Interventionen für hypertensive PatientInnen ein. Lediglich einzelne Studien [119,368,369] thematisieren unterschiedliche Bedürfnisse und

Voraussetzungen für PatientInnen unterschiedlicher Kulturen beziehungsweise Ethnie, jedoch nicht auf für diese Fragestellung relevante Weise.

### 3.9 Efficiency/Cost

Der vorletzte Unterpunkt in der Ergebnisdarstellung beschreibt **efficiency/cost [Effizienz/Kosten]** von telemedizinischen Anwendungen.

In diesem Kontext steht **efficiency** für die optimale Nutzung der verfügbaren Ressourcen durch das Gesundheitssystem, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Eine häufig verwendete Kenngröße zur Bewertung der Kosteneffektivität sind QALYs (*quality-adjusted life-year*, qualitätskorrigiertes Lebensjahr). Ein QALY von 1 entspricht einem Lebensjahr in voller Gesundheit und ein QALY von 0 entspricht dem Tod. Interventionen, die 20.000 GBP bis 30.000 GBP pro QALY kosten, werden gewöhnlicherweise als kosteneffektiv betrachtet [370].

#### 3.9.1 COPD

Insgesamt befassen sich 24 Studien mit der **efficiency [Effizienz]** von telemedizinischen Anwendungen. Darunter fallen fünf Reviews [43,156,162,176,371], 13 RCT [59,75,133,145,150–152,157–159,166,195,372], zwei Machbarkeitsstudien [32,62] zwei Prä-post-Studien [106,373] und jeweils eine nicht-randomisierte, kontrollierte Studie [172] und eine Kohortenstudie [141].

Witt Udsen et al. [371] und Bolton et al. [162] kritisieren beide die geringe Qualität der Literatur, indem sie auf nicht näher definierte Zeithorizonte, geringe TeilnehmerInnenzahlen oder heterogene PatientInnenpopulationen verweisen. Nichtsdestotrotz liegen die Durchschnittskosten der Interventionsgruppe in allen jeweils sechs inkludierten Studien unter jenen der Kontrollgruppe. Aufgrund der geringen Qualität der Literatur und fehlender Evidenz bei großflächigen Implementierungen sprechen sich die AutorInnen beider Studien aber gegen eine solche aus. Cruz et al. [156] sehen einen positiven Trend, Barbosa et al. [43] nennen die Literatur widersprüchlich und NICE [176] finden in drei Studien keine Evidenz, die für die Kostenwirksamkeit von Telemonitoring spricht.

Die umfangreichste Evaluierung eines RCTs stammt aus Dänemark und analysiert das *TeleCare-North-Programm* [151]. 1.225 PatientInnen erhielten entweder eine Standardversorgung oder eine Versorgung mit Telehealth. Durch die Intervention konnten QALYs nur minimal gesteigert werden – um 0,0132 –, die Kosten stiegen aber um 728 EUR pro

PatientIn, was 55.327 EUR pro QALY entspricht. In Sensitivitätsanalysen, die auch nicht COPD-spezifische Krankenhauskontakte, geringere Beschaffungskosten, reduzierte Monitoring-Zeit oder alle drei Szenarien berücksichtigen, sinken die Kosten auf 44.301 EUR, 46.391 EUR, 39.854 EUR bzw. 21.068 EUR pro QALY. In einer separaten Subgroup-Analyse untersuchen Witt Udsen et al. [158] die Kosteneffektivität nach COPD-Schweregrad. Während bei PatientInnen mit milder COPD-Erkrankung (GOLD 1) 66.577 EUR pro QALY anfallen, sind es bei PatientInnen mit sehr schwerer COPD-Erkrankung (GOLD 4) 129.035 EUR. Bei PatientInnen mit moderater (GOLD 2) und schwerer COPD-Erkrankung (GOLD 3) ist hingegen die standardmäßige bzw. die telemedizinische Behandlungsform dominant. Das bedeutet, dass sowohl die QALY-Differenz als auch die Kosten zugunsten der jeweiligen Behandlungsform (standardmäßige bei GOLD 2, telemedizinische bei GOLD 3) ausfallen. Schwere COPD-Erkrankungen ließen sich demnach am kosteneffektivsten telemedizinisch behandeln. Die geringeren Kosten bei GOLD-3-PatientInnen sind vor allem auf weniger Hospitalisierungen zurückzuführen. Allerdings wurde die Analyse post hoc durchgeführt und es ist nicht auszuschließen, dass die gefundenen Differenzen rein zufällig entstanden sind.

Stoddard et al. [145] errechnen in ihrem Basisszenario für ein Telehealth-Programm in Schottland mit 256 TeilnehmerInnen Kosten von 137.277 GBP pro QALY. Im optimistischsten Szenario ohne Kosten für Telemonitoring sinken sie auf 46.828 GBP pro QALY, was immer noch deutlich über der gewöhnlichen Zahlungsbereitschaft für ein QALY liegt. McDowell et al. [133] kalkulieren für ein Telemonitoring-Programm in Nordirland mit 110 TeilnehmerInnen Kosten von 203.900 GBP pro QALY. Ähnlich hohe Kosten finden auch Jódar-Sánchez et al. [159] bei einem Telemonitoring-Programm in Spanien mit 45 TeilnehmerInnen. Für ein QALY waren Aufwendungen in Höhe von 223.726 EUR notwendig. Betrachtet man allerdings nur PatientInnen mit Komorbiditäten zeigt sich hingegen, dass die telemedizinische Intervention dominant ist. Bei PatientInnen ohne Komorbiditäten betragen die Kosten pro QALY 754.592 EUR. Eine weitere Studie aus Großbritannien unterteilt die Kosteneffektivitätsanalyse nach angefallenen Kosten für das NHS und für *Community Care*. Werden nur Kosten für letztere berücksichtigt, zeigt sich, dass die Intervention mit 2.041 GBP pro QALY kosteneffektiv ist. Werden allerdings die Kosten für Hospitalisierungen betrachtet, ergibt sich mit 68.811 GBP pro QALY ein Wert, der – wie bei allen Studien zuvor – deutlich über der üblichen Zahlungsbereitschaft für ein QALY liegt.

Zwei positive Ergebnisse stammen von Haesum et al. [152] und Achelrod et al. [141]. Erstere untersuchen das dänische *Telekat-Programm*, das Vorgängerprojekt von *Tele-Care North*, und stellen fest, dass es dominant gegenüber einer Standardversorgung ist. Dasselbe Resultat finden Achelrod et al. in ihrer Kohortenstudie über ein deutsches Telemonitoring-Programm mit 651 PatientInnen in der Interventions-Kohorte und 7.047

PatientInnen in der Kontroll-Kohorte. Trotz der großen PatientInnenpopulation ist zu beachten, dass hier keine Randomisierung stattfand und alle PatientInnen bei derselben Krankenkasse (AOK Bayern) versichert waren und somit wahrscheinlich nicht repräsentativ für Deutschland sind. Weiters haben die AutorInnen keine Informationen über die Kosten für das Telemonitoring-Service. Mit angenommen 1.000 EUR pro Jahr stünde ein QALY mit 191 EUR zu Buche.

Studien, die die Kosten einer Interventionsgruppe mit jenen einer Kontrollgruppe vergleichen, finden allesamt Ergebnisse zugunsten ersterer. Sie sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

**Tabelle 9: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) bei telemedizinischen Anwendungen im Bereich COPD**

Studie	Kosten Interventionsgruppe	Kosten Kontrollgruppe
Shany et al. 2017 [75]	20.440 AUD	25.722 AUD
Soriano et al. 2018 [157]	7.912 EUR	9.918 EUR
Duiverman et al. 2020 [195]	3.768 EUR	8.537 EUR
Dinesen et al. 2012 [166]	3.461 EUR	4.576 EUR
Paré et al. 2006 [172]	2.424 EUR	2.779 EUR
De San Miguel et al. 2013 [59]	durchschn. Ersparnisse pro PatientIn pro Jahr 2.931 USD	
Mirón Rubio et al. 2018 [106]	durchschn. Ersparnisse pro PatientIn pro Jahr 1.861 EUR	
Clarke et al. [373]	durchschn. Ersparnisse pro PatientIn pro Jahr 1.023 GBP	

Weiters berichten De Toledo et al. [150] von Interventionskosten von 38.932 EUR für Hardware, Software, Installation und Instandhaltung. Bei 157 PatientInnen amortisiert sich die Investition mit den festgestellten Hospitalisierungsreduktionen noch innerhalb des ersten Jahres. Rassouli et al. [32] entwickelten eine Telehealth-Plattform mit Zugriff auf umfassende elektronische PatientInnendaten zur frühzeitigen Erkennung von Exazerbationen und schätzen, dass rund 50 Prozent der schweizerischen COPD-PatientInnen dafür geeignet wären. Die Kosten für eine frühzeitig erkannte Exazerbation werden mit 80 CHF beziffert. In Rosenbek et al. [62] kosten dem Krankenhaus zehn Videokonsultationen 852 EUR. Nachdem die DRG-Vergütung bei 875 EUR liegt, lohnt sich dieses Angebot aus Sicht des Krankenhauses.

Generell lässt sich zwischen zwei Arten von Effizienzuntersuchungen unterscheiden: Kosteneffektivitätsanalysen und Kostenvergleiche. Nachdem alle Kostenvergleiche zugunsten von Telehealth ausfallen, liegt auf den ersten Blick der Schluss, dass Telehealth-Interventionen effizienter als konventionelle Behandlungsformen sind, nahe. Allerdings sind diese Studien, wie in den systematischen Reviews gezeigt, oft von minderer Qualität

und werden von „denjenigen durchgeführt, die am enthusiastischsten über den Einsatz der neuen Technologie sind“ [162]. Beinahe alle Studien, die die Kosteneffektivität von telemedizinischen Interventionen untersuchen, finden Kosten über 30.000 GBP pro QALY, womit sie nicht kosteneffektiv sind. Zu beachten ist jedoch, dass bei Kosteneffektivitätsanalysen wichtige Faktoren, wie die Zufriedenheit von PatientInnen (siehe Kapitel 3.7.1), nicht berücksichtigt werden. Außerdem sind Aussagen über die Kosteneffektivität lediglich kurzfristig zu interpretieren. Es könnte etwa sein, dass telemedizinische Interventionen durch Lerneffekte langfristig kosteneffektiv werden.

### 3.9.2 Diabetes

Einer der zentralen Punkte bei der Evaluierung von telemedizinischen Anwendungen ist neben den klinischen Outcomes deren **efficiency [Effizienz]**. Insgesamt 18 der 164 eingeschlossenen Studien [68,80,90,227,234,251,262,281,283,287,293,309,374–379] analysierten diesen Aspekt.

Zwei **systematische Literaturüberblicke** analysieren die Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen. Rinaldi et al. [374] führten im Jahr 2020 einen systematischen Literaturüberblick zu Kosten und zur Kosteneffektivität von telemedizinischen Interventionen bei der Behandlung von Diabetes Typ 2 durch. Im Rahmen dessen differenzieren die AutorInnen zwischen acht Studien mit einer vollständigen und 15 Studien mit einer partiellen ökonomischen Analyse. Die vollständigen ökonomischen Analysen zeigen folgendes Ergebnis: In den acht Studien zeigt die *cost-effectiveness ratio* für telemedizinische Anwendungen Einsparungen von 28,4 INT\$ bis 1.871 INT\$ pro PatientIn pro Jahr bzw. 245 INT\$ bis 39.167 INT\$ pro gewonnenem QALY. Die Ergebnisse der partiellen ökonomischen Analysen werden wie folgt beschrieben: Neun der 15 Studien ermitteln die Kosten der telemedizinischen Anwendung pro PatientIn und Jahr. Diese bewegen sich zwischen 1,8 INT\$ und 10.110 INT\$. Vier der 15 Studien berechnen die Kosteneinsparungen durch die telemedizinischen Anwendungen pro PatientIn und Jahr und beziffern diese zwischen 61 INT\$ und 7.232 INT\$. Zwei der 15 Studien ermitteln andere Kostenkomponenten wie z. B. *willingness to pay* pro Monat. Die AutorInnen weisen in den Schlussfolgerungen auf Folgendes hin: 1) in sämtlichen Studien, die die Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen/Technologien analysierten, erweisen sich diese als sehr kosteneffektiv, 2) es existieren nur wenige Studien, die eine vollständige ökonomische Analyse von telemedizinischen Anwendungen durchführen und 3) die Qualität der Durchführung der ökonomischen Analysen ist durchgängig als schlecht zu klassifizieren. Lee et al. [375] beleuchteten in ihrem systematischen Literaturüberblick aus dem Jahr 2018 die Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen bei der Diabetesbehandlung. In diesem Kontext analysieren die AutorInnen einerseits die

Kosteneffektivität von Telemonitoring anhand von zwei Studien und andererseits die Kosteneffektivität von telefonischen Interventionen auf Basis von sieben Studien. Die Studie zur Kosteneffektivität von Telemonitoring ergab, dass es sich bei dieser Anwendung um eine kostengünstige Methode zur Verbesserung der Lebensqualität von PatientInnen handelt. Die Kosten dafür werden auf 5.460,11 EUR/QALY für das griechische Gesundheitssystem, auf 1.776,70 EUR/QALY für das deutsche Gesundheitssystem und auf 1.013,48 EUR/QALY für das italienische Gesundheitssystem geschätzt. Die zweite Studie schätzt die zusätzlichen Kosten durch den Einsatz von Telemonitoring auf 33.789 CAD/QALY. Die sieben Studien zur Kosteneffektivität von telefonischen Interventionen zeigten eine moderate Kosteneffektivität dieser Anwendung (inflationsbereinigte ICER: 4.744,32 USD – 86.276,50 USD/QALY).

Fünf der **randomisierten, kontrollierten Studien (RTC)** [227,234,251,376,377] untersuchen die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Kosten. Die Ergebnisse in der Studie von Lu et al. [227] zeigen in der Interventionsgruppe einen signifikanten Rückgang der täglichen Medikamentenkosten nach sechs Monaten im Vergleich zum Ausgangszeitpunkt. Auch in der Kontrollgruppe kommt es zu einem Rückgang der täglichen Medikamentenkosten, dieser ist jedoch nicht signifikant. Yaron et al. [251] berichten einerseits von um 24 Prozent geringeren direkten medizinischen Kosten sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe nach dem ersten Studienjahr und andererseits von einem 22-prozentigen Rückgang der indirekten medizinischen Kosten in der Interventionsgruppe im Vergleich zum Jahr vor Studienbeginn. Warren et al. [234] kommen zum Ergebnis, dass die gesamten Gesundheitskosten (inkl. Kosten der telemedizinischen Intervention) in der Interventionsgruppe niedriger sind als in der Kontrollgruppe (Mittelwert 3.781 AUD vs. 4.662 AUD;  $p < 0,001$ ). Gordon et al. [376] analysieren den Effekt von telefonischen Interventionen auf die Behandlungskosten von Diabetes. Die Analyseergebnisse zeigen geringere jährliche Medikamentenkosten in der Interventionsgruppe als in der Kontrollgruppe [1.076 GBP (95%CI: 947 GBP, 1.206 GBP) vs. 1.271 GBP (95%CI: 1.115 GBP, 1.428 GBP);  $p = 0,052$ ]. Die AutorInnen beziffern die durchschnittlichen gesamten Gesundheitskosten pro PatientIn über fünf Jahre mit 17.152 GBP in der Interventions- und mit 17.835 GBP in der Kontrollgruppe. Damit reduzieren telefonische Interventionen die Gesamtkosten in einem Fünf-Jahres-Zeitraum um 683 GBP pro PatientIn. Palmas et al. [377] untersuchen, ob und inwieweit sich telemedizinische Anwendungen bei der Diabetesbehandlung in den Gesundheitskosten von Medicare-PatientInnen niederschlagen. Die AutorInnen fanden keinen Unterschied bei den durchschnittlichen Medicare-Zahlen p. a. zwischen Interventions- und Kontrollgruppe [9.669 USD (SE 443 USD) vs. 9.040 USD (SE 386 USD) pro PatientIn;  $p > 0,05$ ] und führen diesen Umstand vor allem auf die hohen Implementierungskosten (insbesondere die Hard- und Softwarekosten) der telemedizinischen Anwendungen zurück.

Eine Übersicht der bisher erwähnten Studien findet sich in Tabelle 10.

**Tabelle 10: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs bei telemedizinischen Anwendungen im Bereich Hypertonie**

Studie	Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs
Rinaldi et al. (Review) [374]	In den acht Studien zeigt die <i>cost-effectiveness ratio</i> für telemedizinische Anwendungen Einsparungen von 28,4 INT\$ bis 1.871 INT\$ pro PatientIn pro Jahr bzw. 245 INT\$ bis 39.167 INT\$ pro gewonnenem QALY.
Lee et al. (Review) [375]	Zwei Studien zur Kosteneffektivität von Telemonitoring: Die erste Studie schätzt die Kosten auf 5.460,11 EUR/QALY für das griechische Gesundheitssystem, 1.776,70 EUR/QALY für das deutsche Gesundheitssystem und 1.013,48 EUR/QALY für das italienische Gesundheitssystem. Die zweite Studie schätzt die zusätzlichen Kosten durch den Einsatz von Telemonitoring auf 33.789 CAD/QALY.  Die sieben Studien zur Kosteneffektivität von telefonischen Interventionen zeigten eine moderate Kosteneffektivität dieser Anwendung (inflationbereinigte ICER: 4.744,32 USD – 86.276,50 USD/QALY).
Lu et al. [227]	Reduktion der Medikamentenkosten in IG um 2,83 CNY höher als in KG
Yaron et al. [251]	24 Prozent geringere direkte medizinischen Kosten in der IG als in der KG nach dem ersten Studienjahr und 22-prozentiger Rückgang der indirekten medizinischen Kosten in der IG im Vergleich zum Jahr vor Studienbeginn
Warren et al. [234]	Gesamte Gesundheitskosten in der IG niedriger als in der KG (Mittelwert 3.781 AUD vs. 4.662 AUD; $p < 0,001$ )
Gordon et al. [376]	Geringere jährliche Medikamentenkosten in der IG im Vergleich zur KG: [1.076 GBP (95%CI: 947 GBP, 1.206 GBP) vs. 1.271 GBP (95%CI: 1.115 GBP, 1.428 GBP); $p = 0,052$ ]; gesamte Gesundheitskosten über fünf Jahre in der IG um 683 GBP reduziert im Vergleich zur KG
Palmas et al. [377]	Kein Unterschied bei den durchschnittlichen Medicare-Zahlen p. a. zwischen IG und KG [9.669 USD (SE 443 USD) vs. 9.040 USD (SE 386 USD) pro PatientIn; $p > 0,05$ ]

Anmerkung: IG = Interventionsgruppe, KG = Kontrollgruppe

Keine der **nicht-randomisierten, kontrollierten Studien bzw. Kohorten-Studien** beleuchten die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Kosten direkt, drei Studien [262,378,379] jedoch indirekt, unter anderem anhand einer veränderten Anzahl an Vor-Ort-Konsultationen. Lemelin et al. [262] konnten in ihrer Studie zeigen, dass PatientInnen der Interventionsgruppe im Durchschnitt weniger Vor-Ort-Konsultationen verzeichnen als PatientInnen in der Kontrollgruppe [0,6 (+/- 0,6) vs. 1,0 (+/- 0,4);  $p < 0,001$ ]. Die AutorInnen merken gleichzeitig an, dass die PatientInnen der Interventionsgruppe mehr Unterstützung (z. B. E-Mail-Kontakte, Telefonanrufe) durch Pflegekräfte benötigen als jene der Kontrollgruppe. Jia et al. [378] stellten im Untersuchungszeitraum in der Interventionsgruppe einen signifikanten Rückgang der ambulanten Vor-Ort-Konsultationen im 48-monatigen Studienzeitraum fest, in der Kontrollgruppe blieben die Vor-Ort-Konsultationen nahezu unverändert. Randall et al. [379] fanden keine Unterschiede in der Anzahl der Vor-Ort-Konsultationen durch telemedizinischen Anwendungen bei PatientInnen in der Interventions- und Kontrollgruppe.

Drei Studien aus der Kategorie **(narrative) Reviews** [80,281,283] befassen sich mit Kostenauswirkungen und stellen dabei Folgendes fest: Appuswamy et al. [80] schlussfolgern, dass telemedizinische Programme zur Behandlung von Typ-1- und Typ-2-Diabetes das Potenzial haben, die Gesundheitskosten zu verringern. Ramchandani [281] sieht in seinem Review ebenfalls das Potenzial zu signifikanten Kosteneinsparungen durch die Kombination von Diabetes-Apps und virtuellen Diabetescoaches. Xu et al. [283] berichten von Kosteneinsparungen durch den Entfall der Reisekostenerstattung bei telemedizinisch anstatt vor Ort durchgeführten Konsultationen seitens der US Veterans Health Administration. Die AutorInnen beziffern diese Einsparungen mit rund 72,94 USD pro entfallender Vor-Ort-Konsultation pro PatientIn. Bei vier vorgesehenen Vor-Ort-Konsultationen ergeben sich daraus jährliche Einsparungen in der Höhe von rund 291,76 USD pro PatientIn.

Auch eine Reihe von Studien aus der Kategorie **Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien** [68,90,287,293,304,309] analysieren etwaige Auswirkungen auf die Kosten aufgrund des Einsatzes von Telemedizin. Murry et al. [287] orteten durch eine regelmäßige telemedizinische pharmazeutische Kontrolle der verordneten Medikamente deutliche Einsparungen bei den Medikamentenkosten, insbesondere hervorgerufen durch die Verordnung/Ausgabe von kostengünstigeren Medikamenten. Odom et al. [90] beobachteten in ihrer Studie einen Rückgang der Gesundheitskosten durch eine kontinuierliche telemedizinische Überwachung des Blutzuckerwerts. McLendon et al. [68] ermittelten anhand eines Prä-post-Vergleichs die Auswirkungen von Telekonsultation, unter anderem auf die Kosten. Dieser zeigte eine reduzierte Inanspruchnahme der Notfallambulanz [0,86 v. 0,40;  $p = 0,04$ ] sowie einen Rückgang der stationären Aufenthalte [0,19 vs. 0,02;  $P = 0,02$ ], durch den ein Rückgang bei den Gesundheitskosten zu erwarten ist. Levin et al.

[304] stellten durch einen vermehrten Einsatz von Telekonsultationen anstatt Vor-Ort-Konsultationen einen Rückgang bei den Gesundheitskosten fest. Salzsieder et al. [309] analysierten ein telemedizin-basiertes Versorgungsprogramm zur Diabetesbehandlung. Die PatientInnen im Programm verzeichneten höhere Medikamentenkosten, jedoch geringere stationäre Kosten als PatientInnen außerhalb des Programms. Trotz der noch zusätzlichen Betriebskosten erscheint das Versorgungsprogramm insgesamt als kosteneffektiv. Laut Wan et al. [293] zeigte die ökonomische Analyse keinen signifikanten Unterschied in den gesamten Gesundheitskosten zwischen Interventions- (Kontrollen via Telekonsultation) und Kontrollgruppe (Kontrollen via Vor-Ort-Konsultationen) [4.257 USD (+/- 2.590 USD) vs. 8.929 USD (+/- 18.348 USD);  $p < 0,79$ ].

Zusammenfassend kann zur Effizienz von telemedizinischen Anwendungen/Elementen bei der Diabetesbehandlung Folgendes festgehalten werden: 18 der insgesamt 164 eingeschlossenen Studien analysieren die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Kosten. In der Regel handelt es sich dabei aber nur um partielle (z. B. Auswirkungen auf die Medikamentenkosten, Reisekostenrückerstattungen, Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen) und nicht um vollständige ökonomische Analysen, wie auch bereits Rinaldi et al. [374] in ihrem systematischen Literaturüberblick feststellten. Insofern kann aufgrund dessen und der damit fehlenden wissenschaftlichen Evidenz keine Aussage zur Effizienz von telemedizinischen Anwendungen getätigt werden. Die vorliegenden partiellen ökonomischen Analysen lassen darauf schließen, dass telemedizinische Anwendungen das Potenzial haben, zu Kosteneinsparungen beitragen zu können, lassen jedoch keinen Schluss zu, ob sie insgesamt effizient sind.

### 3.9.3 Hypertonie

Insgesamt befassen sich 30 der inkludierten 68 Studien mit der **efficiency [Effizienz]** von telemedizinischen Behandlungsansätzen im Rahmen der Versorgung von PatientInnen mit Hypertonie. Aufgrund der Relevanz dieses Aspekts bei spärlicher Datenlage wurden bei der Literaturrecherche für dieses Kapitel auch Studien eingeschlossen, die nicht alle Einschlusskriterien hinsichtlich der Art der Intervention erfüllen (z. B. telemedizinische Kommunikation zwischen PatientIn und Provider). Detaillierte (numerische) Resultate wurden jedoch lediglich Studien, die allen Einschlusskriterien entsprechen, entnommen.

Fünf **systematische Literaturüberblicke** [70,116,118,119,380] setzen sich detaillierter mit dem finanziellen Aspekt von telemedizinischen Interventionen im Rahmen von Bluthochdruckbehandlungen auseinander. Alle fünf Arbeiten bemängeln die Qualität der verfügbaren Daten, unter anderem aufgrund des großen Risikos von Bias (Verzerrung), der Heterogenität der Studien oder der großen Kostenschwankungen. Drei dieser Arbeiten [70,116,119], aus den Jahren 2017 beziehungsweise 2020, beschreiben die

telemedizinischen Interventionen auf lange Sicht als potenziell kosteneffizient. Mileski et al. [70] erklären dies durch eine Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse. Daraus ergibt sich eine Nettoeinsparung der Gesamtkosten für die Versorgung der PatientInnen anhand telemedizinischer Technologien, wobei manche klinischen Studien auch keine ökonomischen Vorteile sehen. Harrison und Wild [116] betonen, dass die Kosteneffizienz durch verringerte Compliance-Raten und einen Mangel an GDA, die bereit sind, eine derart teure Technologie umzusetzen, getrübt werden kann. Mileski et al. zeigen [70] wiederum auf, dass die Kosten für die erforderliche Technologie im Lauf der Zeit gesunken sind und die Kosten-Effizienz dadurch möglicherweise unterschätzt werden könnte. Dieser Punkt scheint im Hinblick auf die Ergebnisse der Metaanalyse von Omboni aus dem Jahr 2013 [380] besonders bedeutsam. Ombonis Ergebnisse zeigen höhere Gesundheitskosten durch Telemonitoring im Vergleich zur Standardversorgung. Berechnet man jedoch nur die medizinischen Kosten, ohne die Kosten für die Ausrüstung beziehungsweise die Technologie zu berücksichtigen, zeigt sich kein signifikanter Unterschied beziehungsweise deuten die Ergebnisse sogar eher auf eine Kosteneffizienz der telemedizinischen Interventionen hin. Omboni betont daher die Notwendigkeit der Entwicklung kostengünstigerer Telemonitoring-Technologien, um das Kosten-Nutzen-Verhältnis zu verbessern, um es zu einer vielversprechenden Alternative zur bestehenden Standardversorgung zu machen. Blok et al. [118] kommen zu dem Schluss, dass sich E-Health-Lösungen auf intensivere Interventionen konzentrieren, eine größere Anzahl an PatientInnen einbeziehen und die Standardversorgung (teilweise) ersetzen statt sie zu ergänzen sollten, um eine hohe Effektivität und geringe zusätzliche Kosten zu erzielen. Die Gesundheitskosten pro PatientIn für die Versorgung per E-Health waren insgesamt höher als die der Standardversorgung. Der systematische Literaturüberblick wurde bereits im Kapitel über den klinischen Outcome (siehe Kapitel 3.5.3: klinischer Outcome) näher beschrieben.

Acht **Narrative Reviews** beschäftigen sich ebenfalls mit den Kosten telemedizinischer antihypertensiver Behandlungsansätze beziehungsweise E-Health. Erneut wird hier die spärliche Studienlage beziehungsweise die mangelhafte Qualität der Daten betont [71,103,120,123,317,339,346]. Littauer et al. [317] und die „Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health“ [339] finden keine Daten zur Kosteneffizienz von Telepharmazie beziehungsweise zur Kosteneffizienz von Interventionen per Videokonferenzen. Zwei Narrative Reviews aus den Jahren 2018 [71] und 2019 [120] kommen zu der Schlussfolgerung, dass Blutdruck-Telemonitoring vor allem auf lange Sicht [120] die Gesundheitsausgaben senken könnte. Pellegrini et al. [122] bestätigen die Sichtweise von Mileski et al. [70] (siehe oben). Trotz der Weiterentwicklung der technischen Funktionen konnten Implementierungs- und Wartungskosten durch niedrigere Kosten der Geräte und der Internetverbindungen gesenkt werden. „Digital health“ kann daher als erschwinglich für die tägliche Versorgung angesehen werden. Kosten aufgrund des zeitlichen Mehraufwands für das Training von GDA und TechnikerInnen und auch mögliche

höhere Kosten für spezielle technische Lösungen müssen jedoch bedacht werden. Auch in den anderen Narrative Reviews werden die (relativ) hohen Kosten für Geräte [71], Aufbau [123,346], Erhaltung [123] und Schulung von GDA und PatientInnen [123,346] als Hürden für die Etablierung der telemedizinischen antihypertensiven Versorgung genannt (siehe auch Kapitel 3.10.3).

Zwölf randomisiert, kontrollierte Studien beziehungsweise deren Analysen oder Follow-up-Studien beschäftigen sich mit einem ökonomischen Aspekt der Interventionen. Vier dieser Studien [322,381–383] kommen zu dem Ergebnis, dass die Interventionen, zumindest auf lange Sicht (durch die Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse [382]), kosteneffizient zu sein scheinen. Die ökonomische Evaluation [345] der TASMINH4-Studie zeigt anhand eines Simulationsmodells eine Kosteneffizienz von Selbstmonitoring im Vergleich zur Standardversorgung (89 Prozent Wahrscheinlichkeit für eine Kosten-Effizienz bei 20.000 GBP/QALY), mit hoher Unsicherheit, ob Telemonitoring oder Selbstmonitoring alleine kosteneffizienter ist. Follow-up-Analysen beziehungsweise ökonomische Evaluationen der HyperLink- [384] und der HINTS-Studie [343,385] zeigen keine signifikanten Auswirkungen auf die kurzfristigen Gesundheitskosten. Es wird vermutet, dass die Studiendauern (maximal 18 Monate nach Ende der Intervention) zu kurz angesetzt waren, um eine Kosteneffizienz nachweisen zu können [343,384]. Trotzdem wird auch betont, dass die Implementierungskosten nicht unerheblich sind [385]. Eine Follow-up-Analyse [386] der HyperLink-Studie zeigt eine beträchtliche, jedoch nicht signifikante Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse über fünf Jahre. Sollte diese Reduktion nicht auf Zufall zurückzuführen sein, wäre die Intervention kostensparend. Durch bessere Ausrichtung der Intervention auf die Zielgruppe, Mengenrabatte und individuelle Anpassung der Intervention könnten die Kosten weiter gesenkt werden [318]. Zwei ökonomische Analysen randomisiert, kontrollierter Studien [387,388] zeigen höhere Gesundheitskosten durch die Intervention, zumindest auf kurze Sicht [387] beziehungsweise wenn auch die Kosten für die Ausrüstung miteinbezogen werden [388]. Zeitliche Kosten der PatientInnen sind nicht unerheblich [387], während die Kosten durch Medikation und Konsultationen in der Interventionsgruppe niedriger waren [388].

Eine empirische Evaluation [389] einer mHealth-Lösung für Ältere demonstriert geringere Gesundheitskosten der NutzerInnen im Vergleich zu denen, die die Funktion nicht nutzen.

In Tabelle 11 sind Daten zu den Kosten der Interventionen mit telemedizinischer Interaktion zwischen PatientIn und Provider aufgelistet.

**Tabelle 11: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs bei telemedizinischen Interventionen im Bereich Hypertonie**

Studie	Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs
Bernocchi et al., 2014 [325]	Gesamtkosten: 166 EUR/PatientIn (2,1 EUR/Patient/Tag)
Ionov et al., 2020 [322]	Gesamtkosten pro Jahr Interventionsgruppe: 301,3 EUR Gesamtkosten pro Jahr Standardversorgung: 208,9 EUR Gewonnene QALYs in der Interventionsgruppe: 8,31 Gewonnene QALYs durch die Standardversorgung: 7,82 Kosten für 1 gewonnenes QALY/PatientIn: 4.169,4 EUR
McKinstry et al., 2013 (HITS) [114]	Gesamtkosten Intervention (6 Monate): 109,32 GBP bzw. 25,56 GBP/-1 mmHg systolischer Blutdruck
Stoddart et al., 2013 (HITS) [382]	Höhere Kosten durch die Intervention im Vergleich zur Standardversorgung: Mittelwertdifferenz pro Patient 115,32 GBP
Margolis et al, 2013 (HyperLink) [318]	Direkte Gesamtkosten (12 Monate): 1.350 USD pro PatientIn
Monahan et al., 2019 (TASMINH4) [345]	Kosten für 1 gewonnenes QALY: 17.424 GBP
Bosworth et al., 2011 (HINTS) [324]	Gesamtkosten (18 Monate) je nach Studienarm: 947 USD – 1.275 USD
Madsen et al., 2011 [388]	Gesamtkosten (6 Monate) Interventionsgruppe: 2.090 DKK Gesamtkosten (6 Monate) Standardversorgung: 1.379 DKK

Wie auch in einigen zitierten Arbeiten erwähnt wird, ist die Datenlage zur Effizienz von telemedizinischer antihypertensiver Versorgung spärlich beziehungsweise von mangelhafter Aussagekraft. Einige Studien weisen insgesamt auf eine mögliche Kostenersparnis beziehungsweise Kosteneffizienz der Interventionen auf lange Sicht hin, obwohl die Umsetzung der telemedizinischen Lösungen tendenziell teurer als die Standardversorgung zu sein scheint. Vor allem die Kosten für die Technologie, die mutmaßlich stetig sinken dürften, scheinen ausschlaggebend zu sein. Um jedoch eine gesicherte Aussage treffen zu können, ist, wie auch von anderen WissenschaftlerInnen bereits gefordert [103,119], weitere qualitativ hochwertige Forschung notwendig. Omboni et al. [123] sind sich jedoch sicher, dass Telemedizin das Hypertonie-Management in absehbarer Zeit prägen wird, auch wenn die Nachhaltigkeit und die effektivsten Herangehensweisen noch weiter hinterfragt werden müssen.

## 3.10 Barriers und Facilitators

Der letzte Unterpunkt bei der Darstellung der Ergebnisse befasst sich mit **barriers und facilitators [hinderlichen und förderlichen Faktoren]**, die bei Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen bei Personen/PatientInnen mit COPD, Diabetes und Hypertonie beobachtet wurden.

### 3.10.1 COPD

Das umfassendste Review über **barriers und facilitators [hinderliche und förderliche Faktoren]** im Zusammenhang mit Telemedizin bei COPD stammt von Kruse et al. [354]. Die AutorInnen untersuchen dabei 93 Volltextartikel auf entsprechende Faktoren. Die wichtigsten förderlichen Faktoren sind demnach eine erhöhte Zufriedenheit oder verbesserte PatientInnenoutcomes (13 Nennungen), der geringere Bedarf nach Konsultationen vor Ort (9 Nennungen) und ein besseres Krankheitsmanagement (7 Nennungen). Hinderliche Faktoren, die für eine erfolgreiche Implementierung überwunden werden sollen, sind verschlechterte PatientInnenoutcomes oder keine Verbesserung des Gesundheitszustands (11 Nennungen), geringe Datenqualität (9 Nennungen) und eine starke Auslastung seitens der GDA (7 Nennungen). Alle von Kruse et al. angeführten Faktoren sind in Tabelle 12 dargestellt.

**Tabelle 12: Hinderliche und förderliche Faktoren**

Hinderliche Faktoren	Häufigkeit
Verschlechterte PatientInnenoutcomes oder keine Verbesserung	11
Geringe Qualität der Daten bzw. limitierte Daten	9
Auslastung bei GDA	7
Kosten	5
Heterogenität der Versorgung	5
Mangelnde Standardisierung der angebotenen Services	5
Hohe Varianz bei Exazerbationen	4
Unbehagen mit der Technologie	3
Verringerte Autonomie der PatientInnen	3
Zeitaufwendig	2
Überarbeitetes Personal	1
TM wird als nicht hilfreich wahrgenommen	1
Widerstand bei PatientInnen	1
Förderliche Faktoren	Häufigkeit
Verbesserte PatientInnenoutcomes oder Zufriedenheit	13
Geringerer Bedarf nach Konsultationen vor Ort	9
Besseres Krankheitsmanagement	8
Verbesserte Beziehung zwischen PatientInnen und GDA	5
Hohe Datenqualität	4
Empowerment	4
Leichte Bedienbarkeit	3
Frühzeitiges Erkennen von Exazerbationen	3
Angebot von zusätzlichen Services	3
Engagement der PatientInnen	2
Zugang zu PatientInnendaten	1
Kommunikation	1

Quelle: Kruse et al. [354]; Die Häufigkeit gibt die Anzahl der Nennungen in den 29 inkludierten Studien an.

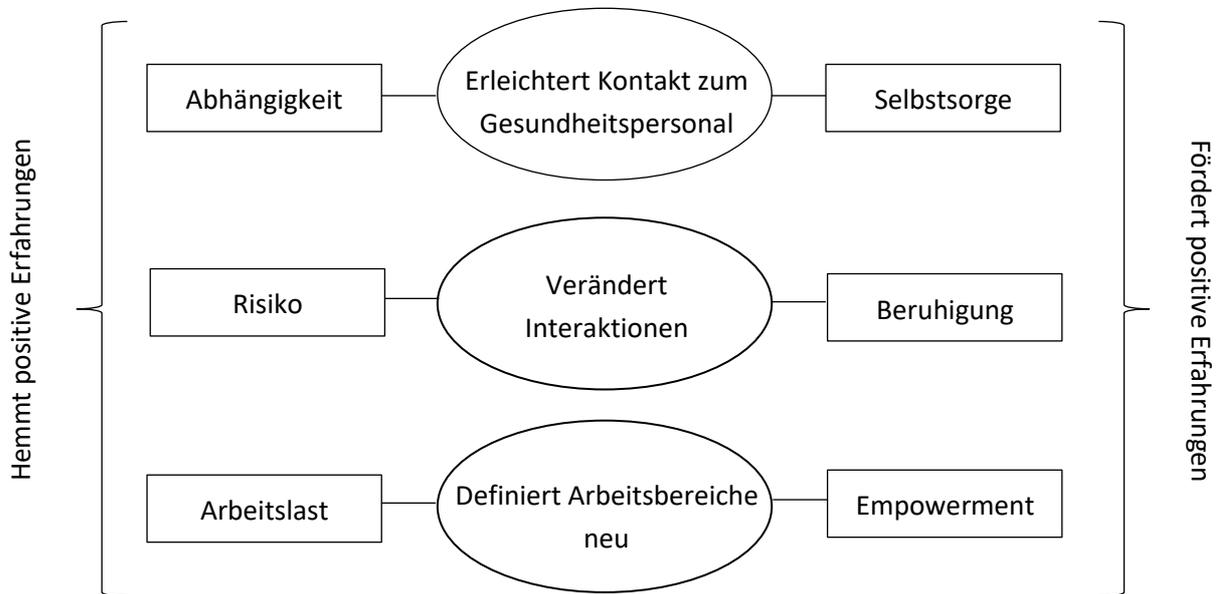
Weitere, nicht bereits von Kruse et al. erwähnte Faktoren finden sich in Tabelle 13.

**Tabelle 13: Hinderliche und förderliche Faktoren**

Studie	Hinderliche Faktoren
Damhus et al. [49]	Bildschirm als Kommunikationsbarriere
Vitacca et al. [390]	Geringes Finanzierungsinteresse
	Skepsis von ÄrztInnen
	Zu viel Verantwortung für chronisch Erkrankte
	Geringes Wissen über e-Health
Alwashmi et al. [357]	Möglicherweise geringe Akzeptanz bei Älteren
	Datenschutzbedenken
	Geringes Interesse an mHealth-Interventionen
Alwashmi et al. [55]	mHealth könnte die persönliche Beziehung zwischen Gesundheitspersonal und PatientInnen einschränken
Studie	Förderliche Faktoren
Alwashmi et al. [357]	Glaubwürdigkeit von mHealth muss offensichtlich sein
Alwashmi et al. [55]	Kostenreduzierend
	GDA und PatientInnen sollen über die Verwendung von mHealth aufgeklärt werden

Brunton et al. [58] beschreiben hinderliche und förderliche Faktoren, unterscheiden dabei zwischen PatientInnen und Gesundheitspersonal und entwickeln ein theoretisches Framework widersprüchlicher Konsequenzen der Verwendung von Telehealth (siehe Abbildung 6). Telehealth werden zwar die gleichen Charakteristika zugeschrieben, ob diese positive Erfahrungen hemmen oder fördern, hängt aber von den jeweiligen Erlebnissen ab. Der erleichterte Kontakt zum Gesundheitspersonal wird von PatientInnen etwa als große Hilfe, die sie bei der Selbstsorge unterstützt, angesehen. Das Gesundheitspersonal selbst ortet dadurch allerdings die Gefahr einer Abhängigkeit. Die veränderte Art und Weise der Interaktionen führt durch Monitoring zu einer Beruhigung für die PatientInnen, birgt aber auch ein gewisses Risiko, wenn dadurch ein falsches Sicherheitsgefühl entsteht. Die Neudefinierung der Arbeitsbereiche kann einerseits die Arbeitslast sowohl der PatientInnen als auch des Gesundheitspersonals erhöhen, andererseits aber auch die Unabhängigkeit von PatientInnen fördern.

**Abbildung 6: Theoretisches Framework widersprüchlicher Konsequenzen der Verwendung von Telehealth**



Quelle: IHS (2021), übersetzt aus Brunton et al. [58].

Zusammenfassend identifiziert die vorhandene Literatur zu förderlichen und hinderlichen Faktoren eine Vielzahl an Aspekten, die bei der Implementierung von telemedizinischen Anwendungen berücksichtigt werden sollen. Das Potenzial, Exazerbationen frühzeitig zu erkennen, ist dabei etwa hilfreich, der geringere Bedarf nach Konsultationen vor Ort sowie ein besseres Krankheitsmanagement sind für eine erfolgreiche Implementierung aber ebenfalls von großer Bedeutung. Gleichzeitig sollte auch eine ausreichende Datenqualität sichergestellt und die Auslastung der GDA beachtet werden.

### 3.10.2 Diabetes

Auch bei der Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen bei der Diabetesbehandlung wurden eine Reihe von **barriers and facilitators [hinderliche und förderliche Faktoren]** ermittelt. Diese werden im Folgenden im Detail dargestellt.

Insgesamt befassen sich elf Studien mit förderlichen bzw. hinderlichen Faktoren.

De Guzman et al. [223] beleuchten in einem Abschnitt ihres **systematischen Literaturüberblicks** sowohl hinderliche als auch förderliche Faktoren für die Bereitstellung von telemedizinischen Anwendungen. In diesem Kontext identifizierten die AutorInnen die Schulung von PatientInnen und GDA in der korrekten Anwendung des telemedizinischen

Tools, Verwendung einer sicheren Technologie, Gewährleistung des Datenschutzes, hohe BenutzerInnenfreundlichkeit und Festlegung eines/r KoordinatorIn zur Servicierung des telemedizinischen Tools als förderlich. Technische Probleme bei der Anwendung des telemedizinischen Tools, Datenschutzbedenken, fehlende Remuneration für den Einsatz von telemedizinischen Tools bei den GDA, steigende Arbeitsbelastung durch den Einsatz von telemedizinischen Tools bei den GDA und gesteigerte PatientInnenverantwortung werden als hinderlich beschrieben. Macdonald et al. [391] führen einen **systematischen Literaturüberblick** zu hinderlichen und förderlichen Faktoren bei telemedizinischen Anwendungen bei der Diabetesbehandlung durch und inkludieren in diesen 48 Studien. Zu den am häufigsten genannten förderlichen Faktoren zählen der Zugang zu einer zuverlässigen Technologie, eine automatisierte Dateneingabe und -übertragung, eine grafische Darstellung der eingegebenen bzw. übertragenen Daten in Echtzeit und Unterstützung bei der Anwendung seitens der GDA und Familienmitglieder. Zu den am öftesten beschriebenen hinderlichen Faktoren gehören schlecht implementierte Schnittstellen, die in Folge eine manuelle Dateneingabe durch die PatientInnen erforderlich machen und fehlende Funktionen beim telemedizinischen Tool, die von den PatientInnen als sinnvoll und nützlich erachtet werden.

Auch eine Reihe von Studien aus der **Kategorie Fall-Kontroll-Studien/Fallstudien/Pilotstudien** [91,93,365,392–397] befassen sich mit Faktoren, die bei einer Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen hinderlich oder förderlich wirken. Diese sind in Tabelle 14 aufgelistet.

**Tabelle 14: Hinderliche und förderliche Faktoren**

Studie	Hinderliche Faktoren
Muigg et al. [365,397]	Datenschutzbedenken
	Verlust der persönlichen Kommunikation
	Reine Konzentration auf Blutzuckerwert
	Fehlende Finanzierung zur Implementierung des telemedizinischen Tools
	Fehlende wissenschaftliche Evidenz zur Sicherheit des telemedizinischen Tools
	Fehlende wissenschaftliche Evidenz zur Effektivität des telemedizinischen Tools
Rogers et al. [392]	Fehlende Möglichkeit einer Sprachauswahl beim telemedizinischen Tool
	Einschneidende Änderungen in der Behandlungsroutine seitens der GDA
	Inkompatibilität des telemedizinischen Tools mit Behandlungsleitlinien
	Fehlende Eignung des telemedizinischen Tools für ältere und/oder technisch nicht versierte PatientInnen

Lee et al. [91]	Datenschutzbedenken
Odnoletkova et al. [393]	Ungenügende Motivation der PatientInnen zur Verwendung des telemedizinischen Tools
	Skepsis der GDA gegenüber dem Einsatz des telemedizinischen Tools
	Fehlende rechtliche, organisatorische und finanzielle Rahmenbedingungen für den Einsatz von telemedizinischen Tools
L'Esperance et al. [93]	PatientInnenseite: technische Probleme bei der Anwendung, Nichtverwendung des telemedizinischen Tools wegen mangelnder BenutzerInnenfreundlichkeit, nichtersichtlichem Nutzen und fehlender Hinweise/fehlendem Aufmerksammachen zur Verwendung des telemedizinischen Tools seitens der GDA
	GDA-Seite: technische Probleme bei der Anwendung, steigende Arbeitsbelastung
Lie et al. [394]	Unzuverlässige Technologie
	Geringe BenutzerInnenfreundlichkeit, fehlende Funktionen, geringe Praktikabilität
	Behandlung und Monitoring der Diabeteserkrankung steht nicht im Fokus der PatientInnen
	Fehlende persönliche Kommunikation
<b>Studien</b>	<b>Förderliche Faktoren</b>
Muigg et al. [365,397]	Intensivierung der Behandlung und Versorgung
	Verkürzung der Wartezeiten für die Behandlung
	Verbesserung und Vereinfachung der Therapieanpassung
Rogers et al. [392]	Zeitersparnis durch weitgehenden Entfall von Vor-Ort-Konsultationen
	Kostenlose Nutzung des telemedizinischen Tools
	Hohe BenutzerInnenfreundlichkeit des telemedizinischen Tools
	Hohe Kompatibilität des telemedizinischen Tools mit den Heimroutinen und den Arbeitsabläufen der PatientInnen
	Wahrnehmung des Potenzials des telemedizinischen Tools seitens der PatientInnen und der GDAs
	Hohe Bereitschaft der GDAs zur Implementierung und zum Betrieb des telemedizinischen Tools
Lee et al. [91]	Steigerung des Sicherheitsgefühls durch ein kontinuierliches Monitoring des Blutzuckerwerts
	Erleichterung des Zugangs zu medizinischen Versorgungsleistungen durch die Verwendung des telemedizinischen Tools

	Verbesserung der Kontinuität der Versorgung durch den Einsatz des telemedizinischen Tools
Odnoletkova et al. [393]	Verbesserung des Monitorings des Blutzuckerwerts durch den Einsatz des telemedizinischen Tools
	Existierender Bedarf für das telemedizinische Tool
	Hohe BenutzerInnenfreundlichkeit des telemedizinischen Tools
	Evidenz-basierte Implementierung des telemedizinischen Tools
	Etablierte Zusammenarbeit zwischen den GDA, die ein Bestandteil des telemedizinischen Tools sind
	Effizienzgewinne durch den Einsatz des telemedizinischen Tools
Vest et al. [395]	Etabliertes vertrauensvolles Verhältnis zwischen PatientInnen und GDA, bevor das telemedizinische Tool erstmalig zum Einsatz kommt
	Existierende wissenschaftliche Evidenz, die die Effektivität des telemedizinischen Tools für das Gesundheitswesen und den Nutzen für die PatientInnen belegen
	Motivierung der PatientInnen zur Verwendung des telemedizinischen Tools, z. B. mittels anekdotischer Berichte über den Nutzen des Tools durch die GDA
	Sinnvolle und durchdachte Integration des telemedizinischen Tools in die Diabetesbehandlung
L'Esperance et al. [93]	PatientInnenseite: Verbesserung der PatientInnenautonomie, Verbesserung/Steigerung der PatientInnen-GDA-Bindung, Verbesserung und Vereinfachung des Monitorings des Blutzuckerwerts
	GDA-Seite: Verbesserungen bei den Möglichkeiten bei der Diabetesbehandlung, Verbesserung/Steigerung der PatientInnen-GDA-Bindung, Steigerung der Effizienz bei der Diabetesbehandlung
Koopman et al. [396]	Nutzung des telemedizinischen Tools unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Grenzen der Technologie und der Bereitschaft der PatientInnen und GDA zur Nutzung der Technologie
	Verständnis des Workflows zwischen den GDA, um das telemedizinische Tool dementsprechend zu designen und zu gestalten
	Vorbereitung und Überzeugung der GDA für den Einsatz des telemedizinischen Tools
	Überzeugung der PatientInnen vom Nutzen des telemedizinischen Tools

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf die hinderlichen und förderlichen Faktoren für den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen Folgendes festhalten: In den oben genannten Studien wurden zahlreiche Faktoren genannt, die für eine Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Tools vor- bzw. nachteilig sein können und bei Neukonzeptionen von telemedizinischen Tools beachtet werden sollen. Damit kann so gut wie möglich sichergestellt werden, dass es bei neu konzeptionierten und implementierten telemedizinischen Anwendungen nicht zu einer mangelnden Akzeptanz seitens der PatientInnen und GDA kommt, die dann keine oder nur eine geringe Verwendung bedingt.

### 3.10.3 Hypertonie

Sieben Narrative Reviews und ein systematischer Literaturüberblick thematisieren (mögliche) **facilitators [förderliche Faktoren]** und Vorteile beziehungsweise (mögliche) **barriers [hinderliche Faktoren]**, Herausforderungen und Nachteile von Telemedizin. Fünf der Narrative Reviews setzen sich im Detail damit auseinander und steuern diesbezüglich viel Input bei. Sie wurden alle unter der Mitwirkung von Parati oder Omboni oder der Zusammenarbeit beider Experten geschrieben. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang ebenfalls, dass Omboni wissenschaftlicher Berater von Biotechmed Ltd., Anbieter von Telemedizin-Dienstleistungen ist [120], beziehungsweise Beratungsgebühren erhielt [71,123]. Nicht alle Narrative Reviews beziehen sich ausschließlich auf Interventionen mit telemedizinischer PatientIn-Provider-Interaktion.

In Tabelle 15 und Tabelle 16 werden alle im Rahmen der Narrative Reviews angeführten Aspekte aufgelistet. Die AutorInnen der Reviews betonen unter anderem Hintergründe von Telemedizin in Bezug auf den Datenschutz, die Kosten, die Evidenz zur klinischen Wirksamkeit und die Technologie sowie deren Standardisierung und Validierung. Ebenso legen sie ein Augenmerk auf den Zusammenhang mit der Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA, den Zugang zu Gesundheitsversorgung für die Gesamtbevölkerung und die Rolle der PatientInnen im Rahmen der antihypertensiven Versorgung.

**Tabelle 15: (Mögliche) förderliche und hinderliche Faktoren/Herausforderungen bzw. Vorteile und Nachteile von Telemedizin/digital health/connective health**

Studie(n)	(Mögliche) Förderliche Faktoren/Vorteile von Telemedizin/digital health/connective health
Omboni [120]	Kann die Versorgungsqualität verbessern
Omboni et al. [123]	Führt im Vergleich zur Standardversorgung zu effektiverer Blutdruckkontrolle, stärkerer Blutdrucksenkung, stärkerer Intensivierung der medikamentösen Therapie, besserer Lebensqualität und geringerer Anzahl an Konsultationen vor Ort (keine ausreichende Evidenz hinsichtlich besserer Adhärenz der antihypertensiven Therapie, größerer Arzneimittelsicherheit, reduzierter Kosten, geringerer Anzahl an Hospitalisierungen und Todesfällen)
Omboni [120]	Kann das Screening erweitern
Zullig et al. [103]	Der Einsatz multidisziplinärer Teams, inklusive Pflege- und Apothekenpersonal, kann die erfolgreiche Blutdruckreduktion durch Telemonitoring fördern.
Omboni [120]	Ermöglicht GDA, entfernte PatientInnen zu erreichen und die Anzahl der versorgten PatientInnen zu erhöhen und kann den Zugang zu qualitativer und effizienter Gesundheitsversorgung für möglichst viele gefährdete Personen verbessern
Omboni [120]	Verbessert die Beobachtung und den Austausch verschiedener biometrischer Informationen
Omboni [120], Parati et al. [71]	Einfache und schnelle Kommunikation bei Auftreten akuter Symptome oder plötzlicher Blutdruckerhöhungen
Parati et al. [71]	Kann ÄrztInnen dabei unterstützen, ihre PatientInnen genauer zu überwachen, vor allem wenn aufgrund eines erhöhten kardiovaskulären Risikos eine strengere Blutdruckkontrolle notwendig ist
Omboni [120]	Dürfte die Entstehung und Aufrechterhaltung einer dauerhaften und individuelleren Beziehung zwischen PatientInnen und GDA fördern
Parati et al. [346]	Kann die Adhärenz/Compliance der PatientInnen verbessern
Omboni et al. [123]	Höheres Level an Informatikkompetenz innerhalb der Bevölkerung
Omboni et al. [123]	Stärkeres Bewusstsein für die Bedeutung von Früherkennung nichtübertragbarer Krankheiten vonseiten der PatientInnen
Omboni [120]	Dürfte dazu beitragen, die PatientInnen zu stärken und Self-Management zu fördern
Parati et al. [346], Omboni [120]	Dürfte eine aktivere Rolle der PatientInnen fördern
Parati et al. [346]	Stärkung des Bewusstseins und des Wissens der PatientInnen

Studie(n)	(Mögliche) Hinderliche Faktoren/Herausforderungen/Nachteile von Telemedizin/digital health/connective health
Parati et al. [71,346]	Unvollständige Evidenz zur klinischen Wirksamkeit
Omboni et al. [123]	Unzureichende Evidenz hinsichtlich der Effektivität von Telemonitoring auf lange Sicht beziehungsweise innerhalb spezifischer Settings (Subgruppen, Regionen)
Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Mangelhafte Kenntnisse der ÄrztInnen zu Blutdruckmessung und Hypertonie-Guidelines sowie mangelnde Implementierung von Guidelines
Omboni [120]	Verhaltensbedingte und organisatorische Hindernisse (z. B. Widerstand neue Versorgungsmodelle anzunehmen) beziehungsweise mangelnde Akzeptanz von Telemedizin vonseiten der GDA
Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Mangelndes Bewusstsein für die Bedeutung von Früherkennung und Kontrolle wesentlicher kardiovaskulärer Risikofaktoren innerhalb der Bevölkerung
Omboni [120]	Bildungsstand der PatientInnen
Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Geringe Informatikkenntnisse von PatientInnen und GDA
Omboni et al. [123]	Mangelnde Vertrautheit/Akzeptanz mit/von Technologien
Parati et al. [71]	Bedarf an einfachen und benutzerInnenfreundlichen Lösungen, gegebenenfalls integriert in Mobiltelefone, Tablets etc.
Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Mangel an Standards bzw. Heterogenität der telemedizinischen Lösungen und Technologien
Omboni et al. [123], Pellegrini et al. [122]	Mangel an Validierung
Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Technologische Hürden
Omboni et al. [123]	Mangel an Zertifizierung der Leistungen
Omboni [120], Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Mangel an (adäquater) Infrastruktur
Omboni et al. [123]	Mangel an ausgebildeten AnwenderInnen
Omboni et al. [123]	Schlechte Integration in ein bestehendes Gesundheitsnetzwerk
Omboni [120], Omboni et al. [123], Parati et al. [71,346], Pellegrini et al. [122]	Datenschutz/Datensicherheit
Littauer et al. [317], Omboni [120], Omboni et al. [123], Parati et al. [71]	Fehlen von (Modellen für die) Kostenerstattung
Omboni [120], Omboni et al. [123], Parati et al. [71,346], Pellegrini et al. [122]	Teilweise (relativ) hohe Kosten für die Leistung generell (Rekrutierung, Lizenzierung), die Geräte/Ausrüstung, den Aufbau, die Erhaltung, die Verwaltung und die Schulungen

Parati et al. [71,346]	Unzureichende/mangelhafte Evidenz zum ökonomischen Benefit durch randomisiert, kontrollierte Studien
Omboni et al. [123]	Fehlende Evidenz für die langfristige Reduktion von Gesundheitsausgaben
Parati et al. [71]	Mangel an kosteneffizienten Lösungen – Notwendigkeit von günstigen und integrierten Lösungen

**Tabelle 16: (Mögliche) Förderliche und hinderliche Faktoren/Herausforderungen bzw. Vorteile und Nachteile von mHealth im Speziellen**

Studie(n)	(Mögliche) Förderliche Faktoren/Vorteile
Omboni [120], Parati et al. [71]	Kann Self-Management und aktivere Beteiligung der PatientInnen an medizinischen Entscheidungen fördern
Omboni [120], Parati et al. [71,346]	Kann das Wissen der PatientInnen über die eigene Erkrankung fördern
Parati et al. [346]	Dürfte wahrscheinlich die Adhärenz steigern
Omboni [120], Parati et al. [71]	Kann die Kommunikation zwischen PatientIn und GDA verbessern, mit dem potenziellen Outcome besserer Adhärenz und geringerer therapeutischer/klinischer Trägheit
Omboni [120], Parati et al. [71]	Ermöglicht die Fernüberwachung von PatientInnen, die schwer zu erreichen sind oder einer strengen Überwachung bedürfen
Parati et al. [71]	Fördert die Kontrolle der Risikofaktoren und des Gesundheitszustands, insbesondere bei PatientInnen mit chronischen Erkrankungen (geringe Evidenz und nur kurzfristig)
Parati et al. [346]	Ermöglicht das Erreichen einer großen Anzahl von Personen ohne oder mit geringen Kosten (dank der breiten Nutzung von Technologie)
Omboni [120], Parati et al. [71]	Erschwingliche und praktische Technologie
Parati et al. [71]	Ein Telefon oder Tablet mit sich zu tragen gehört zu einem modernen Lebensstil und Smartphones sind im Gegensatz zu Computern meist durchgehend eingeschaltet
Parati et al. [346]	Mobile Geräte können mit intrinsischen Sensoren ausgestattet und mit externen Geräten verbunden werden. Dies ermöglicht die Implementierung von evidenzbasierten Interventionen, Empowerment von PatientInnen und Forschung.
Studie(n)	(Mögliche) Hinderliche Faktoren/Herausforderungen/Nachteile
Omboni [120]	Technologische Herausforderungen (Netzabdeckung, Qualität der Konnektivität, Erschwinglichkeit internetfähiger mobiler Technologien, mangelnde Fähigkeiten)
Omboni [120]	Sprachbarrieren
Omboni [120], Parati et al. [71,346]	Mangel an sachgemäßer Regulation, Standardisierung und Validierung

Parati et al. [346]	Unzureichend kontrollierter Inhalt, Fehlen einer ordnungsgemäßen wissenschaftlichen Validierung
Parati et al. [71]	Fehlen von kritischer und standardisierter Qualitätsevaluierung
Omboni [120], Parati et al. [71]	Potenzielle Datenschutz- und Sicherheitsprobleme
Omboni [120], Parati et al. [71]	Die meisten mHealth-Apps gelten noch nicht als medizinische Anwendungen. Nur wenige der mHealth-Apps für Hypertonie können als präzise und sicher für die klinische Anwendung angesehen werden.

Mileski et al. [70] zählen in ihrem systematischen Literaturüberblick aus dem Jahr 2017 folgende Aspekte zu den am häufigsten genannten förderlichen Faktoren beziehungsweise Vorteilen der Implementierung von Self-Management durch Telemedizin:

- verbesserter Zugang
- bessere Behandlungsqualität und Gesundheit
- Wissen und Einbindung der PatientInnen
- technologische Fortschritte
- Kosteneffizienz
- mehr Komfort beziehungsweise Annehmlichkeit

Zu den vorherrschenden Herausforderungen beziehungsweise Nachteilen gehören laut Mileski et al. [70]

- der Mangel an wissenschaftlicher Evidenz,
- die schwierige Aufrechterhaltung des Self-Managements,
- fehlende Langzeitdaten beziehungsweise weitere Aspekte, die noch thematisiert werden müssen und
- die langfristige Bereitschaft für zusätzliche Arbeitsbelastung.

mHealth hat den Vorteil, dass dank der breiten Nutzung der Technologie viele Personen ohne oder mit lediglich geringen Kosten erreicht werden können. Dies stellt laut Parati et al. in Ländern, die versuchen, Gesundheitskosten zu senken und den Zugang zu Gesundheitsversorgung zu verbessern, die Hauptmotivation für die Förderung der Verbreitung von mHealth dar [346].

Dass digitale Gesundheitsdienste von Regierungen unzureichend anerkannt und nur selten von der staatlichen Gesundheitsversorgung finanziert werden, begründen Parati et al. [346] in ihrem Narrative Review aus dem Jahr 2019 mit dem Umstand, dass die Evidenz zur klinischen Wirksamkeit von Telemedizin lückenhaft ist.

Omboni et al. [123] rechnen in ihrem Narrative Review aus dem Jahr 2020 damit, dass sich Telemedizin als Bestandteil des Managements zur Behandlung von Hypertonie durchsetzen wird, da es den Zugang zu Screening für die gesamte Bevölkerung erweitert, die Früherkennung fördert und die Versorgungsqualität erhöht. Es ist jedoch noch viel Forschung erforderlich, um die optimale praktische Vorgehensweise zu ermitteln und ihre Nachhaltigkeit zu eruieren. Sie gehen davon aus, dass es wahrscheinlich bereits innerhalb der nächsten Jahre, aufgrund der Forderung nach einem besseren Zugang zu Gesundheitsversorgung für PatientInnen, der Notwendigkeit die Distanz zwischen PatientInnen und GDA zu überwinden und der Erfordernis Verzögerungen bei der Gesundheitsversorgung zu vermeiden, zu einer breiten Anwendung von Telemedizin kommen wird.

Pellegrini et al. formulieren ihre Einschätzung auch positiv, aber etwas zurückhaltender. Sie betonen in ihrem Narrative Review [122], ebenfalls aus dem Jahr 2020, dass *digital health* eine vielversprechende Realität darstellt und das Management von BluthochdruckpatientInnen erheblich verbessern kann. Sie relativieren jedoch, dass die verfügbare Evidenz zwar auf einen positiven Effekt auf die Blutdruckkontrolle hindeutet, die hohe Heterogenität der Interventionen und die mangelnde Standardisierung der verfügbaren Studien die Formulierung von klaren Empfehlungen auf der Grundlage solider Erkenntnisse jedoch stark einschränken.

Die gesichtete Literatur identifiziert eine Reihe von Faktoren, die bei der Implementierung von telemedizinischen Anwendungen als förderlich oder hinderlich betrachtet werden können. Zu ersteren zählen etwa der verbesserte Zugang und die vereinfachte Kommunikation, insbesondere bei Auftreten von akuten Symptomen. Obwohl Datenschutzbedenken und fehlende (langfristige) wissenschaftliche Evidenz die Implementierung von telemedizinischen Anwendungen hindern, wird der Telemedizin von den AutorInnen im Allgemeinen eine positive Zukunft vorhergesagt.

## 4 Zusammenfassung und Diskussion

### 4.1 Zusammenfassende wissenschaftliche Evidenz

Im Folgenden wird die wissenschaftliche Evidenz zu den Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen bei der Behandlung von COPD, Diabetes und Hypertonie zusammengefasst. Diese Zusammenfassung gewährleistet eine gesamthafte und kompakte Darstellung der wissenschaftlichen Evidenzlage und beantwortet damit die dieser Studie zugrundeliegende Forschungsfrage.

#### 4.1.1 Access/Timeliness

**Access [Zugang]** und **timeliness [Rechtzeitigkeit]** im Zusammenhang mit telemedizinischen Anwendungen sind wichtige Aspekte, deren Analyse auch Eingang in die eingeschlossene wissenschaftliche Literatur gefunden hat.

Beim Aspekt **Zugang** deuten die vorliegenden Studien darauf hin, dass sich telemedizinische Anwendungen positiv auf den Zugang zu medizinischen Versorgungsleistungen auswirken könnten. Dieser positive Einfluss wird insbesondere bei der Behandlung von COPD und Diabetes beschrieben und resultiert unter anderem aus einem leichteren Zugang zu Versorgungsleistungen in ruralen Gebieten bzw. leichter Erreichbarkeit von ÄrztInnen zwischen physischen Vor-Ort-Kontrollen. Insgesamt ist die wissenschaftliche Evidenz zu diesem Aspekt etwas spärlich, weshalb eine Verallgemeinerung dieser Aussage nicht zulässig erscheint.

Beim Aspekt **Rechtzeitigkeit** deuten die vorliegenden Studien ebenfalls darauf hin, dass telemedizinische Anwendungen einen positiven Einfluss auf die Rechtzeitigkeit der Versorgung haben könnten. Dieser Umstand wird insbesondere bei der Behandlung von COPD und vereinzelt bei der Behandlung von Hypertonie aufgezeigt. Insgesamt ist die wissenschaftliche Evidenz jedoch nicht ausreichend, um eine generalisierte Aussage zu diesem Aspekt tätigen zu können.

#### 4.1.2 Comprehensiveness

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **comprehensiveness [Umfang]** der Versorgung sind ein regelmäßig untersuchter Aspekt bei der Evaluierung von telemedizinischen Programmen/Elementen für die Behandlung von COPD und Diabetes und ein spärlich beleuchteter Aspekt von Hypertonie. In diesem Kontext finden

speziell das Empowerment der PatientInnen und das Self-Management der Krankheit Eingang in die Evaluierung. Hier zeigt sich in der wissenschaftlichen Literatur durchgängig eine deutliche Verbesserung sowohl in Bezug auf das Empowerment als auch das Self-Management durch telemedizinische Anwendungen, insbesondere hervorgerufen durch eine verbesserte Kenntnis sowie ein verbessertes Management der eigenen Krankheit.

Insgesamt lässt die vorliegende wissenschaftliche Evidenz darauf schließen, dass telemedizinische Anwendungen einen positiven Einfluss auf das Empowerment und das Self-Management haben könnten.

#### 4.1.3 Continuity

Die Vor- und Nachteile sowie die daraus resultierenden Konsequenzen von telemedizinischen Anwendungen auf die **continuity [Kontinuität]** der Versorgung finden keinen Niederschlag in der eingeschlossenen wissenschaftlichen Literatur. Aufgrund dieses Umstands können keine Aussagen über die Effekte von telemedizinischen Anwendungen auf die Kontinuität getroffen werden.

#### 4.1.4 Coordination

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **coordination [Koordination]** der Versorgung werden in der eingeschlossenen wissenschaftlichen Literatur, wenn überhaupt, nur am Rande thematisiert.

Als positive Auswirkungen auf die Koordination werden unter anderem genannt:

- Aktivere Rolle der PatientInnen im Versorgungsprozess
- Verstärkte Interaktion/Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA, die in einem intensivierten Monitoring der Krankheit, einem verbesserten Empowerment und Self-Management und einem gesteigerten Behandlungserfolg resultieren kann
- Verstärkte Wahrnehmung der PatientInnen seitens der GDA

Auch mögliche negative Auswirkungen auf die Koordination werden unter anderem beschrieben:

- Erschwerte Interaktion bzw. Kommunikation zwischen PatientInnen und GDA, weil die Verantwortlichkeiten teilweise nicht klar definiert waren bzw. die PatientInnen schwer zu erreichen waren

- Unzureichende Information über die telemedizinische Anwendung/das Anwendungsportal für eine klinische Entscheidungsfindung, was eine zusätzliche Kommunikation via Telefon oder E-Mail mit den PatientInnen notwendig machte
- Fehlende Integration in die Arbeitsroutine bzw. in die elektronischen PatientInnenakten

Insgesamt betrachtet ist die wissenschaftliche Evidenz zu den Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Koordination der Versorgung sehr dünn. Die oben beschriebenen möglichen positiven und negativen Auswirkungen stammen aus einzelnen Studien und sind daher als exemplarische Aussagen zu interpretieren. Nicht zuletzt deswegen sind verallgemeinerbare Aussagen darüber, wie sich telemedizinischen Anwendungen auf die Koordination der Versorgung auswirken nicht möglich und zulässig. Dies kann dadurch bedingt sein, dass telemedizinische Anwendungen meist bei schon bestehenden integrierten Versorgungsprogrammen eingesetzt werden und als Partial-effekt keine weitere Steigerung der Verbesserung der Koordination hervorrufen.

#### 4.1.5 Effectiveness

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **effectiveness [Effektivität]** gehören zu den am häufigsten analysierten Aspekten in der eingeschlossenen Literatur. Eine Analyse, ob und inwiefern sich telemedizinische Anwendungen auf den Gesundheitszustand, die Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen, die Mortalität, die Behandlungsqualität und Lebensqualität auswirken, erscheint besonders zentral. Dieser Hintergrund dürfte die starke Fokussierung auf die genannten Aspekte in der eingeschlossenen Literatur erklären und auch rechtfertigen.

#### Klinischer Outcome

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf den HbA1c-Wert bei der Behandlung von Diabetes und auf die Änderungen des systolischen Blutdrucks und die Rate an Blutdrucknormalisierungen bei der Behandlung von Hypertonie sind die zentralen und zugleich bedeutendsten Untersuchungsgegenstände in den eingeschlossenen Studien.

Die wissenschaftliche Evidenz aus den Studien zur Behandlung von Diabetes legt nahe, dass Diabetesbehandlungen mit telemedizinischen Elementen zu einer Senkung des HbA1c-Werts führen. Daraus schließt eine Reihe von AutorInnen auch auf deren hohe Behandlungssicherheit.

Die wissenschaftliche Evidenz aus den Studien zur Behandlung von Hypertonie zeigt deutlich, dass Behandlungen mit telemedizinischen Elementen jenen ohne solche nicht unterlegen sind. Im Gegenteil demonstriert der weitaus größte Teil der Studien eine Überlegenheit der Behandlungen mit telemedizinischen Elementen.

Insgesamt kann auf Basis der vorliegenden und oben beschriebenen wissenschaftlichen Evidenz der Schluss gezogen werden, dass telemedizinische Anwendungen bei der Behandlung von Diabetes bzw. Hypertonie einen positiven Einfluss auf den HbA1c-Wert bzw. die Änderungen des systolischen Blutdrucks und die Rate an Blutdrucknormalisierung haben.

### **Konsultationen und Hospitalisierungen**

Die Auswirkungen auf die Anzahl der Konsultationen bzw. Hospitalisierungen bedingt durch telemedizinische Anwendungen werden in den eingeschlossenen Studien sowohl bei der Behandlung von COPD als auch bei der Behandlung von Hypertonie beleuchtet. Die Studienergebnisse im Zusammenhang mit COPD lassen eine Tendenz sowohl zur Reduktion der Konsultationen als auch der Hospitalisierungen erkennen. Diese Tendenz wird auch durch systematische Literaturüberblicke zu diesem Thema bestätigt. Im Gegensatz dazu sind die Studienergebnisse im Kontext von Hypertonie hinsichtlich der Rate an Konsultationen weniger eindeutig. Bezüglich der Hospitalisierungsrate lässt sich keine Aussage treffen. Insgesamt lässt die vorliegende wissenschaftliche Evidenz folgenden Schluss zu: telemedizinische Elemente bei der Behandlung von COPD dürften sich positiv auf die Konsultations- und Hospitalisierungsrate und bei der Behandlung von Hypertonie zumindest nicht negativ auf die Konsultationsrate auswirken. Die fehlende wissenschaftliche Evidenz lässt keine diesbezüglichen Aussagen für die Behandlung von Diabetes zu.

### **Mortalität**

Eine Reihe von Studien, insbesondere bei der Behandlung von COPD, beschäftigt sich damit, ob und inwiefern telemedizinische Anwendungen einen Einfluss auf die Mortalität haben. Deren Ergebnisse deuten fast durchgängig darauf hin, dass telemedizinische Anwendungen die Mortalität unbeeinflusst lassen, einzelne Studien finden eine positive, keine Studie eine negative (=unerwünschte) Auswirkung auf die Mortalität. Insgesamt lässt die vorliegende wissenschaftliche Evidenz den Schluss zu, dass telemedizinische Anwendungen bei der Behandlung von COPD mit keinem Anstieg der Mortalitätsrate einhergehen dürften. Es liegt nicht genügend wissenschaftliche Evidenz vor, um die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Mortalität bei Diabetes und Hypertonie bewerten zu können.

## **Behandlungsqualität**

Die Analyse der Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Behandlungsqualität ist ein immer wiederkehrender Bestandteil in den eingeschossenen Studien und wird vor allem mittels Adhärenz untersucht. Sowohl bei der Behandlung von Diabetes als auch tendenziell bei der Behandlung von Hypertonie können durch den Einsatz von telemedizinischen Elementen positive Auswirkungen auf die Behandlungsqualität festgestellt werden, insbesondere auf die medikamentöse Adhärenz. Bei der Behandlung von Hypertonie zeigt zudem ein Großteil der Studien einen Zusammenhang zwischen den telemedizinischen Interventionen und einer Intensivierung der medikamentösen Therapie, die einen positiven Effekt auf den klinischen Outcome zu haben scheint. Dafür dürften Aspekte wie die regelmäßige Kommunikation zwischen PatientIn und GDA und eine höhere Anzahl von Blutdruckwerten ausschlaggebend sein. Bei der Behandlung von COPD finden sich keine nennenswerten Auswirkungen auf die Behandlungsqualität durch die Zuhilfenahme von telemedizinischen Elementen. Insgesamt lässt die vorliegende wissenschaftliche Evidenz den Schluss zu, dass telemedizinische Anwendungen insbesondere bei der Diabetes- und Hypertoniebehandlung das Potenzial haben dürften, die Behandlungsqualität positiv zu beeinflussen und bei der COPD-Behandlung diese unbeeinflusst lassen dürften.

## **Lebensqualität**

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Lebensqualität wird am häufigsten bei der Behandlung von COPD, seltener bei der Behandlung von Diabetes und Hypertonie untersucht. Studien im Kontext von COPD und Hypertonie finden fast durchgängig weder einen positiven noch einen negativen Effekt auf die Lebensqualität beziehungsweise keine signifikanten Unterschiede zu einer Behandlung ohne telemedizinische Elemente. Studien im Zusammenhang mit Diabetes stellen durchwegs positive Auswirkungen auf die Lebensqualität fest. Diese resultieren unter anderem aus einer Reduzierung des durch die Diabeteserkrankung verursachten Stresses, einem verstärkten Gefühl der Sicherheit und einer gesunkenen Häufigkeit von hypoglykämischen Episoden. Insgesamt kann auf Basis der vorliegenden wissenschaftlichen Evidenz geschlossen werden, dass die Behandlung von COPD und Hypertonie mit telemedizinischen Elementen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Lebensqualität zumindest gleichwertig ist wie jene ohne solche Elemente, bei Diabetes dürfte sie sogar besser sein.

#### 4.1.6 Safety

**Safety [Sicherheit]** von telemedizinischen Anwendungen war in fast keiner der eingeschlossenen Studien explizierter Untersuchungsgegenstand. Dieser Umstand erscheint auf den ersten Blick ungewöhnlich, weil gerade die Sicherheit von solchen Anwendungen ein zentraler Untersuchungsgegenstand sein sollte. Eine Reihe von Studien bei Diabetes schließt jedoch implizit auf die Sicherheit von telemedizinischen Anwendungen und bezieht sich dabei folgender Logik: wenn sich die telemedizinische Anwendung nicht negativ auf den klinischen Outcome auswirkt, wird sie als sicher eingestuft. Einzelne Studien bei Hypertonie vergleichen jedoch die Anzahl unerwünschter Ereignisse zwischen telemedizinischen Interventionen und der Standardversorgung und finden diesbezüglich im Wesentlichen keinen Unterschied.

Aufgrund der oben beschriebenen Umstände kann in Bezug auf die expliziten Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Sicherheit der Versorgung keine evidenzbasierte Aussage getroffen werden. Die implizierten Auswirkungen sind einerseits in Kapitel 3.5 und andererseits in Kapitel 4.1.5 beschrieben.

#### 4.1.7 Satisfaction/Acceptability/Patient experience

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf **satisfaction und acceptability [Zufriedenheit und Akzeptanz]** sind häufig untersuchte Aspekte in der eingeschlossenen wissenschaftlichen Literatur. Das dürfte darauf zurückzuführen sein, dass telemedizinische Anwendungen auf hohe Zufriedenheit und Akzeptanz bei den PatientInnen stoßen sollten, um von diesen im Alltag auch tatsächlich eingesetzt zu werden. Aufgrund dessen erfolgt die Analyse dieses Aspekts häufig auch zusammen mit **barriers und facilitators**.

Jene eingeschlossenen Studien, die die **Sichtweise der PatientInnen gegenüber telemedizinischen Anwendungen** erörtern, zeichnen ein durchaus einheitliches Bild. Der überwiegende Anteil der Studien stellt eine hohe Zufriedenheit und Akzeptanz der PatientInnen fest. Diese resultiert mitunter aus

- einem gestiegenen Sicherheitsgefühl durch eine bessere und engmaschigere Überwachung der Krankheit und damit einhergehend eine krankheitsbedingte Stressreduktion
- einer besseren Integration der notwendigen Kontrollen in den Tagesablauf
- einer besseren Kommunikation mit und eine engere Beziehung zu den GDA
- einer Kostenersparnis unter anderem durch entfallende Selbstbehalte und Reisekosten

- einer Zeitersparnis unter anderem durch reduzierte physische Vor-Ort-Konsultationen bzw. Kontrollen
- einer hohen BenutzerInnenfreundlichkeit der telemedizinischen Elemente

Insgesamt betrachtet ist die wissenschaftliche Evidenz hinsichtlich der Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Zufriedenheit und Akzeptanz aus PatientInnen-sicht relativ eindeutig und legt nahe, dass Behandlungen von COPD, Diabetes bzw. Hypertonie unter Zuhilfenahme von telemedizinischen Elementen mit einer hohen PatientInnen-zufriedenheit einhergehen und auf große Akzeptanz bei den PatientInnen stoßen.

Jene eingeschlossenen Studien, die hingegen die **Sichtweise der GDA gegenüber telemedizinischen Anwendungen** ermitteln, ergeben kein so einheitliches Bild. In einem Teil der Studien werden telemedizinische Anwendungen von den GDA als nützlich empfunden und gehen mit einer annehmbaren Zufriedenheit und Akzeptanz einher. In einem anderen Teil der Studien stehen GDA telemedizinischen Anwendungen eher skeptisch gegenüber. Diese Skepsis basiert unter anderem auf

- Sicherheitsbedenken/Datenschutz
- einer zusätzlichen Arbeitsbelastung unter anderem durch mangelnde Integration in die Arbeitsroutine
- einer erschwerten Kommunikation mit den PatientInnen
- einem möglichen *over-treatment* durch telemedizinische Anwendungen

Insgesamt gesehen ist die wissenschaftliche Evidenz zur Sichtweise der GDA bezüglich der Zufriedenheit mit und Akzeptanz von telemedizinischen Anwendungen zu gering und zu divers, um darüber eine verallgemeinerbare Aussage tätigen zu können.

#### 4.1.8 Equity

**Equity [Gleichheit]** – das Ausmaß, in dem telemedizinische Anwendungen alle Beteiligten fair behandeln – wird in der eingeschlossenen wissenschaftlichen Literatur nicht genauer erörtert. Aufgrund dessen kann über die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Gleichbehandlung in der Versorgung keine Aussage getätigt werden.

#### 4.1.9 Efficiency/Costs

Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die **Effizienz bzw. Kosten** der Versorgung werden im Folgenden zusammengefasst. Bei der Ergebnisdarstellung wurde ein besonderer Fokus auf diesen Aspekt gelegt, weil dieser mitunter von besonderem Interesse für den Auftraggeber ist. Allerdings stellte sich die Analyse der Effizienz von telemedizinischen Anwendungen aufgrund folgender Umstände als äußerst schwierig dar:

- Die vorliegenden Effizienzanalysen zeichnen sich vorwiegend durch geringe Qualität aus, weil sie mitunter auf qualitativ schlechten Daten basieren, sich auf nicht näher definierte Zeithorizonte beziehen, eine geringe TeilnehmerInnenzahl und/oder eine heterogene PatientInnenpopulation einbeziehen.
- Die vorliegenden Effizienzanalysen weisen eine starke Heterogenität im Ansatz und Aufbau auf, was eine Vergleichbarkeit fast unmöglich macht.
- Bei den vorliegenden Effizienzanalysen handelt es sich in der Regel um partielle und nicht um vollständige ökonomische Analysen, was eine Vergleichbarkeit ebenso fast unmöglich macht und die Aussagekraft zugleich deutlich schmälert.

Die oben beschriebenen Umstände wurden einerseits im Rahmen unserer Analysen zur Ergebnisdarstellung ermittelt und andererseits in den systematischen Literaturüberblicken von Bolton et al. [162], Blok et al. [118], Harrison und Wild [116], Li et al. [119], Mileski et al. [70], Omboni et al. [380], Rinaldi et al. [374] und Witt Udsen et al. [371] beschrieben.

Insgesamt stellt sich die wissenschaftliche Evidenz in der eingeschlossenen Literatur zu diesem Aspekt folgendermaßen dar:

#### **COPD**

Bei den Effizienzanalysen von telemedizinischen Anwendungen zur Behandlung von COPD können zwei Arten von Untersuchungen unterschieden werden: Kosteneffektivitätsanalysen und Kostenvergleiche. Beinahe sämtliche Studien, die die Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen analysieren, ermitteln Kosten über 30.000 GBP pro QALY, womit die Anwendungen als nicht kosteneffektiv zu kategorisieren sind. Limitierend ist in diesem Kontext anzumerken, dass Aussagen über die Kosteneffektivität lediglich kurzfristig zu interpretieren sind. Insofern könnte der Umstand eintreten, dass telemedizinische Interventionen durch Lerneffekte langfristig kosteneffektiv werden. Bei Studien, die die Behandlungskosten mit telemedizinischen Anwendungen jenen ohne gegenüberstellen, präsentiert sich der Sachverhalt genau gegenteilig. In allen

Studien weisen Behandlungsformen mit telemedizinischen Anwendungen geringere Kosten auf als jene ohne. Limitierend ist in diesem Zusammenhang allerdings festzuhalten, dass sich diese Studien einerseits in der Regel durch eine mindere Qualität auszeichnen und andererseits einen gewissen *selection bias* aufweisen (Kostenvergleichs-Studien werden von „denjenigen durchgeführt, die am enthusiastischsten über den Einsatz der neuen Technologie sind“) [162]. Insgesamt ist die wissenschaftliche Evidenz nicht ausreichend, um eine valide Aussage treffen zu können, wie sich telemedizinische Anwendungen auf die Kosteneffektivität, Effizienz und Kosten auswirken.

### **Diabetes**

Auch bei den Analysen von telemedizinischen Anwendungen zur Behandlung von Diabetes lassen sich zwei Arten von Untersuchungen, und zwar vollständige vs. partielle ökonomische Analysen, unterscheiden. Vollständige ökonomische Analysen sind notwendig, um die gesamthafte Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen bewerten zu können. Solche Analysen liegen in der wissenschaftlichen Literatur derzeit allerdings nicht vor. Partielle ökonomische Analysen erlauben hingegen nur eine Aussage über die Effizienz/Kosten in Bezug auf den untersuchten Aspekt, z. B. Auswirkungen auf die Medikamentenkosten oder Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen, und lassen daher keine Aussage über die gesamthafte Kosteneffektivität oder Effizienz von telemedizinischen Anwendungen zu. Derartige Analysen sind in der wissenschaftlichen Literatur derzeit aber die Regel. Die vorliegenden partiellen ökonomischen Analysen lassen darauf schließen, dass telemedizinische Anwendungen das Potenzial haben, zu Kosteneinsparungen beitragen zu können.

### **Hypertonie**

Bei den Analysen von telemedizinischen Anwendungen zur Behandlung von Hypertonie zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei jenen von COPD und Diabetes. Die Studien hierzu sind spärlich bzw. von mangelhafter Aussagekraft. Einige Studien deuten auf eine mögliche Kostenersparnis bzw. Kosteneffektivität von telemedizinischen Anwendungen auf lange Sicht hin. Insgesamt fehlt es aber auch hier an wissenschaftlicher Evidenz, um eine gesicherte Aussage treffen zu können. Aufgrund dessen wird auch in zwei Studien [103,119] qualitativ hochwertige Forschung zu diesem Aspekt gefordert.

#### 4.1.10 Barriers und Facilitators

**Barriers und facilitators [hinderliche und förderliche Faktoren]**, die bei Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen beobachtet werden, werden in der eingeschlossenen Literatur oftmals nur am Rande thematisiert. Es existieren jedoch für COPD, Diabetes und Hypertonie jeweils ein oder mehrere (systematische) Literaturüberblicksarbeiten, die die Erkenntnisse zu diesem Aspekt aufarbeiten. Insgesamt betrachtet zeigt sich, dass die hinderlichen und förderlichen Faktoren mitunter sehr breit gefächert sind und auch mit unterschiedlichem Detailgrad dargestellt werden. Deshalb wird für eine Zusammenfassung der hinderlichen und förderlichen Faktoren hier auf die Tabelle 12 bis Tabelle 16 verwiesen.

## 4.2 Diskussion

Ziel dieser Studie war es, folgende Forschungsfrage zu beantworten:

*Welche Auswirkungen – Nutzen und Kosten (monetäre und nicht-monetäre) – haben telemedizinische Anwendungen auf den Versorgungsprozess bei Personen/PatientInnen mit COPD/Diabetes/Hypertonie?*

Hierzu wurde jeweils ein separater Scoping Review für COPD, Diabetes und Hypertonie durchgeführt. Insgesamt wurden in diesem Kontext 2.991 Studien (COPD: 643, Diabetes: 1.360, Hypertonie: 988) gesichtet und nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien 395 (COPD: 163, Diabetes: 164, Hypertonie: 68) für eine Volltextanalyse ausgewählt.

Für die systematische Analyse bedurfte es der Auswahl eines Analyserahmens und der Festlegung von Analysedimensionen. In Anlehnung an den OECD *Framework for Performance Measurement* und den *Primary Care System Framework* von Kringos et al. wurden folgende neun Analysedimensionen ausgewählt: Zugang/Rechtzeitigkeit, Vollständigkeit, Kontinuität, Koordination, Effektivität, Sicherheit, Zufriedenheit/Akzeptanz, Gleichheit und Effizienz der Versorgung. Die Analyse folgte dabei der Logik, die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf diese Dimensionen zu beleuchten. Als zehnte Dimension wurden hinderliche und förderliche Faktoren ermittelt, die bei der Konzeptionierung, Implementierung und Verwendung von telemedizinischen Anwendungen beobachtet wurden.

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Heterogenität der wissenschaftlichen Evidenzlage hinsichtlich der einzelnen Analysedimensionen auf. Die Auswirkungen von telemedizinischen Anwendungen auf die Effektivität, den Umfang und die Zufriedenheit der Versorgung werden in den einzelnen Studien sehr breit untersucht, die Auswirkungen auf die

Kontinuität und Gleichheit der Versorgung werden beispielsweise überhaupt nicht beleuchtet. Auf den ersten Blick mag dieses Ungleichgewicht verwunderlich erscheinen, auf den zweiten Blick allerdings nicht ganz unplausibel.

Bei der Implementierung von neuen bzw. erweiternden Anwendungen/Elementen im Versorgungsprozess, wie z. B. telemedizinische Anwendung zur Überwachung des Blutzucker- oder Blutdruckwerts, erscheinen zwei Aspekte generell von besonderer Bedeutung: 1) wie wirkt sich die Anwendung auf die Effektivität der Versorgung aus und 2) wie zufrieden sind die PatientInnen und GDA mit der Anwendung. Ersterer, weil die Einführung neuer bzw. erweiternder Elemente nur dann sinnvoll ist, wenn sie mit einer steigenden oder zumindest gleichwertigen Effektivität einhergehen. Zweiterer, weil eine hohe Zufriedenheit mit einem neu eingeführten Element in der Regel eine Grundvoraussetzung ist, um von den PatientInnen und den GDA auch in Anspruch genommen zu werden. Der Bedeutung dieser beiden Gesichtspunkte wird in der vorliegenden Literatur insofern Rechnung getragen, als sie zu den am umfassendsten untersuchten gehören.

Aspekte wie z. B. die Gleichbehandlung, sprich keine anlasslose Diskriminierung von einzelnen PatientInnen oder PatientInnengruppen, sind eine Grundvoraussetzung für die Implementierung von neuen bzw. erweiternden Anwendungen/Elementen im Versorgungsprozess. Ansonsten würde deren Einführung nicht redlich erscheinen und wäre in der Regel auch nicht möglich. Aufgrund dessen kommt der Beleuchtung eines solchen Aspekts keine zentrale Rolle zu, was sich auch in der wenig prominenten Rolle in der Literatur widerspiegelt. Ähnlich gestaltet sich die Lage beim Aspekt Zugänglichkeit. Hier ist davon auszugehen, dass PatientInnen mit einer diagnostizierten chronischen Erkrankung (COPD, Diabetes, Hypertonie) in der Regel bereits Zugang zu medizinischen Versorgungsleistungen haben und mögliche Auswirkungen durch telemedizinische Anwendungen auf den Zugang per se nicht von prioritärem Interesse sind.

### **Implikationen für das österreichische Gesundheitswesen**

Telemedizinische Interventionen bei der Behandlung von (chronischen) Krankheiten bzw. telemedizinische Versorgungsprogramme für (chronische) Krankheiten sind im österreichischen Gesundheitswesen noch kaum vorhanden. Als Ausnahmen seien in diesem Kontext unter anderem HerzMobil, Gesundheitsdialog Diabetes, DiabCare und die GesundLeben-App genannt, die in der Folge kurz vorgestellt werden. Ein ausführlicher Bericht über die Telemedizin-Landschaft in Österreich findet sich auch in Laschkolnig (2021) [398].

**HerzMobil<sup>8</sup>:** HerzMobil ist ein Telemonitoringsystem, das bei PatientInnen mit Herzinsuffizienz zum Einsatz kommt. Ziel ist es, durch Therapieoptimierungen und frühzeitiges Erkennen von Verschlechterungen sowohl die Dauer als auch die Anzahl von Krankenhausaufenthalten zu verringern und die Lebensqualität der PatientInnen und deren Angehörigen zu verbessern. HerzMobil weist eine hohe PatientInnenzufriedenheit auf und befindet sich neben dem Initiator-Bundesland Tirol mittlerweile auch in der Steiermark in der Regelversorgung. [399]

**Gesundtsdialog Diabetes<sup>9</sup>:** Der Gesundheitsdialog Diabetes ist ein Disease-Management-Programm, bei dem PatientInnen, die in Gesundheitseinrichtungen der BVAEB aufgenommen werden, teilnehmen können. Mithilfe der App „DiabMemory“ werden Vitaldaten (Blutzucker, Blutdruck, Körpergewicht etc.) aufgezeichnet und können von der Ärztin/dem Arzt eingesehen werden, um entsprechende Maßnahmen zu setzen. Das Programm startete 2010 und befindet sich mittlerweile in der Regelversorgung. [398]

**Diabcare:** DiabCare steht DiabetikerInnen in Tirol zur Verfügung und vernetzt sie mit einer spezialisierten Stoffwechselambulanz, niedergelassenen ÄrztInnen, Diabetes-Pflegefachkräften, Diabetes-BeraterInnen und DiätologInnen. Über eine App werden Daten gesammelt und an die Stoffwechselambulanz übertragen. Bei problematischen Werten leiten die BetreuerInnen vor Ort entsprechende Schritte ein. DiabCare wurde zuerst in der Modellregion Landeck eingeführt und ist nach positiven Befragungsergebnissen seit 2019 für das gesamte Bundesland verfügbar. [398,400]

**GesundLeben-App<sup>10</sup>:** Das Gesundheitszentrum für Selbständige in Wien, eine Einrichtung der Sozialversicherung der Selbständigen (SVS) und der PremiQaMed Group, bietet mit der GesundLeben-App ein telemedizinisches Service für PatientInnen mit Bluthochdruck an. Durch die App können die Werte vom Blutdruckgerät direkt über Bluetooth oder manuell in die App eingetragen werden. Dies ermöglicht es ÄrztInnen zeitnah auf Unregelmäßigkeiten zu reagieren. Die App ermöglicht auch die persönliche Betreuung via Chat oder Telekonsultation. [401]

**Telemedizin in der Kardiologie am Klinikum Wels-Grieskirchen<sup>11</sup>:** PatientInnen, denen ein Ereignisrecorder oder Herzschrittmacher mit Defibrillatorfunktion implantiert wurde, können mit dem Ziel einer optimierten medizinischen Versorgung durch Telekontrollen überwacht werden. Die regelmäßigen Telekontrollen erlauben es, zeitnah auf auffällige Werte zu reagieren. [398]

---

<sup>8</sup> <https://www.herzmobil-tirol.at>

<sup>9</sup> [https://www.diabetesstrategie.at/de/Praxisbeispiele/iPrExId\\_\\_11.htm](https://www.diabetesstrategie.at/de/Praxisbeispiele/iPrExId__11.htm)

<sup>10</sup> <https://www.gesundheitszentrum-selbstaendige.at/medizinische-leistungen/leichterleben/bluthochdruck>

<sup>11</sup> <https://www.klinikum-wegr.at/aktuell/telemedizin-der-kardiologie>

**eSMART<sup>12</sup>**: eSMART (Electronic Symptom Management System Remote Technology) ist eine internationale telemedizinische Studie, an der auch die Medizinische Universität Wien beteiligt ist. Mittels eines Selbstbeurteilungsfragebogens können PatientInnen mit Darm-, Brust- und Blutkrebs während und nach ihrer Chemotherapie ihre Symptome erfassen, die dann von einem Algorithmus beurteilt werden. Der Algorithmus benachrichtigt anschließend bei Bedarf das Gesundheitspersonal zur weiteren Abklärung. [398]

**visit-e<sup>13</sup>**: Mit visit-e wird allen VertragsärztInnen der ÖGK (Österreichische Gesundheitskasse), BVAEB (Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau) und SVS (Sozialversicherung der Selbständigen) ein kostenloses Videotelefonie-Service angeboten. Ziel von visit-e ist es, Videokonsultationen mit PatientInnen zu ermöglichen. Für die Videotelefonie ist keine spezielle Software nötig und die Entscheidung, für welche Beschwerden visit-e eingesetzt wird, liegt bei der Ärztin/dem Arzt. [398]

Die Ergebnisse aus den vorliegenden Scoping Reviews zeigen, dass telemedizinische Anwendungen das Potenzial haben, den klinischen Outcome, die PatientInnenzufriedenheit mit der Versorgung und den Zugang zur bzw. die Rechtzeitigkeit der Versorgung zu verbessern. Im Lichte dieser Ergebnisse erscheint es sinnvoll, telemedizinische Anwendungen zur Versorgung chronisch kranker Personen vermehrt im österreichischen Gesundheitssystem einzusetzen, wie es mittlerweile in anderen Gesundheitssystemen in Europa (z. B. Dänemark, Deutschland, England, Niederlande, Norwegen), Nordamerika und Australien der Fall ist. Dies hätte sich während der Pandemie günstig auf die Versorgung chronisch kranker Personen ausgewirkt und könnte deren Versorgung mittel- bis langfristig optimieren (Stichwort: Verbesserung des klinischen Outcomes) und speziell in ruralen Gebieten Österreichs deutlich erleichtern (Stichwort: Wegfall der mitunter langen Anreise zu Vor-Ort-Konsultationen bei FachärztInnen).

Bei Implementierung von neuen und weiteren telemedizinischen Anwendungen im österreichischen Gesundheitswesen sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Die in Kapitel 3.10 umfassend beschriebenen förderlichen und hinderlichen Faktoren sollten berücksichtigt werden. Damit könnte einerseits der Implementierungsprozess erleichtert und die Akzeptanz und Inanspruchnahme sowohl seitens der PatientInnen als auch der GDA bestmöglich gewährleistet werden und andererseits Fehler, die bei Implementierungsprozessen andernorts begangen wurden, vermieden werden.
- Die telemedizinischen Anwendungen sollten komplementäre und keine substituierenden Elemente im Versorgungsprozess darstellen. Das erscheint aus zweierlei

---

<sup>12</sup> <https://ecpc.org/health-and-research/esmart>

<sup>13</sup> <https://www.visit-e.at>

Gründen zentral: Erstens kann damit sichergestellt werden, dass keine Personen-  
gruppen (z. B. Personen in Gebieten mit schlechter Internetverbindung) und keine  
PatientInnengruppen (z. B. ältere Personen, die mit Smartphones, Tablets und Com-  
puter weniger vertraut sind) von der Versorgung ausgeschlossen werden und gleich-  
zeitig wird dadurch den Aspekten Zugang zur und Gleichheit in der Versorgung  
Rechnung getragen. Zweites kann damit gewährleistet werden, dass enge Vertrau-  
ensverhältnisse, die sich oftmals über Jahre zwischen PatientInnen und ÄrztInnen  
entwickeln und auf zwischenmenschlichen Kontakten beruhen, bestehen bleiben.  
Derartige Vertrauensverhältnisse sind oft ausschlaggebend für die Compliance der  
PatientInnen und damit auch für die Behandlungs- und Therapieerfolge, und stellen  
laut Literatur auch eine Voraussetzung für das Funktionieren der (ergänzenden) te-  
lemedizinischen Angebote dar.

- Die PatientInnen sollten durch die Inanspruchnahme der telemedizinischen Anwen-  
dungen eine unmittelbare Auswirkung auf ihre Lebensqualität erfahren. Damit  
könnte einer möglichen Skepsis der PatientInnen neuen Anwendungen im Versor-  
gungsprozess gegenüber entgegenwirkt werden, wenn ihnen die Auswirkungen un-  
mittelbar zuteilwerden. Gleichzeitig wird dadurch auch die Awareness des Nutzens  
von telemedizinischen Anwendungen gefördert. Als besonders geeignet erscheinen  
hierzu telemedizinische Interventionen zur Behandlung von Diabetes, siehe Kapitel  
3.5.2.
- Die GDA sollten, so weit wie möglich, in die Konzeptionierung und Implementierung  
der telemedizinischen Anwendung eingebunden werden. Damit könnte einerseits  
eine sinnvolle Integration der telemedizinischen Elemente in die Arbeitsroutine der  
GDA gewährleistet werden und möglichen Datenschutzbedenken entgegengewirkt  
werden. Die Einstellung der GDA gegenüber telemedizinischen Anwendungen ist  
nicht nur maßgeblich für deren Implementierung und Verwendung, sondern beein-  
flusst auch stark die der PatientInnen.
- Das sich in den nächsten Jahren durch die Personalwechsel bei den niedergelasse-  
nen ÄrztInnen ergebende *window of opportunity* sollte genutzt werden. Die ältere,  
zum Teil weniger technikaffine Generation an ÄrztInnen steht technischen Neuerun-  
gen und damit telemedizinischen Anwendungen oftmals skeptisch, ja sogar manch-  
mal ablehnend gegenüber. Der Generationswechsel bei den ÄrztInnen könnte dazu  
genutzt werden, verstärkt telemedizinische Anwendungen zu implementieren, weil  
diese solchen Anwendungen in der Regel deutlich offener gegenüberstehen dürften.
- Telemedizinische Anwendungen sollten umfangreiche und intuitive Kommunikati-  
onstools enthalten. Das Ausmaß der Möglichkeiten zur Kommunikation zwischen Pa-  
tientInnen und GDA scheint ausschlaggebend für den Behandlungserfolg, vor allem

hinsichtlich Behandlungsqualität und klinischem Outcome. Dieser Aspekt wird vor allem im Zusammenhang mit der Versorgung von PatientInnen mit Bluthochdruck betont, siehe Kapitel 3.4.3.

- Die Effizienz bzw. die Kosteneffektivität der telemedizinischen Anwendung sollte in einer Begleitstudie ermittelt werden. Damit könnte einerseits ein sinnvoller Einsatz der vorhandenen Ressourcen sichergestellt werden und andererseits allfällige diesbezüglich notwendige Adaptionen vorgenommen werden. Gegebenenfalls könnten dann noch Adaptierungen vorgenommen werden. Es geht aus der Literatur keineswegs hervor, dass telemedizinische Anwendungen pauschal kosten-effektiver oder effizienzsteigernd wären.

### **Limitationen**

Im Zuge der Diskussion sei auch eine mögliche Limitation der Studie erwähnt. Die eingeschlossenen Studien liefern insbesondere hinsichtlich des klinischen Outcomes von telemedizinischen Anwendungen bei Diabetes und Hypertonie fast ausschließlich Ergebnisse, die auf eine Überlegenheit von Behandlungen mit telemedizinischen Elementen gegenüber solchen ohne hindeuten. Dieser Umstand erfordert es, auf einen möglichen Publikationsbias, sprich eine Verzerrung der Datenlage aufgrund der Tendenz, Studien mit signifikanten beziehungsweise „positiven“ Resultaten bevorzugt zu veröffentlichen, hinzuweisen.

## 5 Verzeichnisse

### 5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Begriffsdefinition .....	6
Abbildung 2: Mehrfach interagierende Einflüsse auf die Wahl der Konsultationsart .....	7
Abbildung 3: Darstellung des Auswahlprozesses COPD .....	15
Abbildung 4: Darstellung des Auswahlprozesses Diabetes .....	19
Abbildung 5: Darstellung des Auswahlprozesses Hypertonie.....	24
Abbildung 6: Theoretisches Framework widersprüchlicher Konsequenzen der Verwendung von Telehealth .....	82

## 5.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien COPD .....	13
Tabelle 2: Suchstrategie COPD .....	14
Tabelle 3: Ein- und Ausschlusskriterien Diabetes .....	17
Tabelle 4: Suchstrategie Diabetes.....	18
Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien Hypertonie .....	21
Tabelle 6: Suchstrategie Hypertonie.....	23
Tabelle 7: Frühzeitige Erkennung von Exazerbationen.....	28
Tabelle 8: Überweisungen .....	34
Tabelle 9: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) bei telemedizinischen Anwendungen im Bereich COPD.....	70
Tabelle 10: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs bei telemedizinischen Anwendungen im Bereich Hypertonie.....	73
Tabelle 11: Angaben zu Kosten(-ersparnissen) beziehungsweise Kosten für gewonnene QALYs bei telemedizinischen Interventionen im Bereich Hypertonie .....	78
Tabelle 12: Hinderliche und förderliche Faktoren .....	80
Tabelle 13: Hinderliche und förderliche Faktoren .....	81
Tabelle 14: Hinderliche und förderliche Faktoren .....	83
Tabelle 15: (Mögliche) förderliche und hinderliche Faktoren/Herausforderungen bzw. Vorteile und Nachteile von Telemedizin/digital health/connective health .....	87
Tabelle 16: (Mögliche) Förderliche und hinderliche Faktoren/Herausforderungen bzw. Vorteile und Nachteile von mHealth im Speziellen .....	89

### 5.3 Literaturverzeichnis

1. Kirch W, Herausgeber. Encyclopedia of Public Health. Springer Science & Business Media; 2008.
2. Li KY, Zhu Z, Ng S, Ellimoottil C. Direct-To-Consumer Telemedicine Visits For Acute Respiratory Infections Linked To More Downstream Visits: Study examines the association between telemedicine and downstream health care utilization. Health Affairs. 1. April 2021;40(4):596–602.
3. Verma S. Early Impact Of CMS Expansion Of Medicare Telehealth During COVID-19 [Internet]. 2020. Verfügbar unter: [10.1377/hblog20200715.454789](https://doi.org/10.1377/hblog20200715.454789)
4. Hancock M. The future of healthcare [Internet]. 2020. Verfügbar unter: <https://www.gov.uk/government/speeches/the-future-of-healthcare>
5. Greenhalgh T, Rosen R. Remote by default general practice: must we, should we, dare we? Br J Gen Pract. April 2021;71(705):149–50.
6. Shaw S, Wherton J, Vijayaraghavan S, Morris J, Bhattacharya S, Hanson P, u. a. Advantages and limitations of virtual online consultations in a NHS acute trust: the VOCAL mixed-methods study. Health Serv Deliv Res. Juni 2018;6(21):1–136.
7. Rush KL, Hatt L, Janke R, Burton L, Ferrier M, Tetrault M. The efficacy of telehealth delivered educational approaches for patients with chronic diseases: A systematic review. Patient Education and Counseling. August 2018;101(8):1310–21.
8. Gonçalves-Bradley DC, J Maria AR, Ricci-Cabello I, Villanueva G, Fønhus MS, Glenton C, u. a. Mobile technologies to support healthcare provider to healthcare provider communication and management of care. Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group, Herausgeber. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 18. August 2020 [zitiert 25. Mai 2021]; Verfügbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012927.pub2>
9. Marcolino MS, Oliveira JAQ, D’Agostino M, Ribeiro AL, Alkmim MBM, Novillo-Ortiz D. The Impact of mHealth Interventions: Systematic Review of Systematic Reviews. JMIR mHealth and uHealth. Jänner 2018;6(1):e23.
10. van den Heuvel JF, Groenhof TK, Veerbeek JH, van Solinge WW, Lely AT, Franx A, u. a. eHealth as the Next-Generation Perinatal Care: An Overview of the Literature. J Med Internet Res. 5. Juni 2018;20(6):e202.
11. Niznik JD, He H, Kane-Gill SL. Impact of clinical pharmacist services delivered via telemedicine in the outpatient or ambulatory care setting: A systematic review. Research in social & administrative pharmacy : RSAP. August 2018;14(8):707–17.
12. von Elm E, Schreiber G, Haupt CC. Methodische Anleitung für Scoping Reviews (JBI-Methodologie). Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen. 2019;143:1–7.
13. The top 10 causes of death [Internet]. World Health Organization; 2020 Sep [zitiert 3. Juni 2021]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

14. Schirnhofner L, Lamprecht B, Vollmer WM, Allison MJ, Studnicka M, Jensen RL, u. a. COPD prevalence in Salzburg, Austria: results from the Burden of Obstructive Lung Disease (BOLD) study. *Chest*. 2007;131(1):29–36.
15. Nowak P, Geißler W, Holzer U, Knauer C. Fokus Qualität 1 Themenqualitätsbericht COPD [Internet]. Wien: Gesundheit Österreich GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit; 2013 [zitiert 3. Juni 2021]. (Fokus Qualität). Verfügbar unter: <https://repository.publisso.de/resource/frl:5203988-1/data>
16. Herold G. Chronisch obstruktive Lungenkrankheit (COPD). In: *Innere Medizin*. Gerd Herold; 2014. S. 347–53.
17. Doll H, Miravitlles M. Health-related QOL in acute exacerbations of chronic bronchitis and chronic obstructive pulmonary disease. *Pharmacoeconomics*. 2005;23(4):345–63.
18. Soler-Cataluna J, Martínez-García MÁ, Sánchez PR, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 2005;60(11):925–31.
19. Herold G. Diabetes mellitus (DM). In: *Innere Medizin* [Internet]. Gerd Herold; 2020. S. 722–50. Verfügbar unter: [https://www.herold-innere-medizin.de/pdf/Diabetes\\_mellitus.pdf](https://www.herold-innere-medizin.de/pdf/Diabetes_mellitus.pdf)
20. Schunk M, Reitmeir P, Schipf S, Völzke H, Meisinger C, Thorand B, u. a. Health-related quality of life in subjects with and without Type 2 diabetes: pooled analysis of five population-based surveys in Germany. *Diabetic Medicine*. 2012;29(5):646–53.
21. Paprott R, Rosario AS, Busch MA, Du Y, Thiele S, Scheidt-Nave C, u. a. Association between hemoglobin A1c and all-cause mortality: results of the mortality follow-up of the German National Health Interview and Examination Survey 1998. *Diabetes Care*. 2015;38(2):249–56.
22. Drei von vier Personen fühlen sich gesundheitlich gut oder sehr gut; chronische Krankheiten dennoch weit verbreitet [Internet]. Wien: Statistik Austria; 2020 Okt. Report No.: 12.351-191/20. Verfügbar unter: [https://www.statistik.at/web\\_de/presse/124630.html#:~:text=Im%20Gegensatz%20zu%20den%20meisten,f%C3%BCnfte%20Person%20ab%2015%20Jahren](https://www.statistik.at/web_de/presse/124630.html#:~:text=Im%20Gegensatz%20zu%20den%20meisten,f%C3%BCnfte%20Person%20ab%2015%20Jahren)
23. Face Diabetes: Zahlen und Fakten zu Diabetes mellitus [Internet]. Österreichische Diabetes Gesellschaft; [zitiert 3. Juni 2021]. Verfügbar unter: <https://www.facediabetes.at/zahlen-und-fakten.html>
24. Weber T. Österreichischer Blutdruckkonsens 2019 – Kurzfassung // Austrian Blood Pressure consensus 2019 – condensed version. *Journal für Hypertonie-Austrian Journal of Hypertension*. 2020;24(1):6–33.
25. Herold G. Arterielle Hypertonie. In: *Innere Medizin* [Internet]. Gerd Herold; 2020. S. 298–311. Verfügbar unter: [https://www.herold-innere-medizin.de/pdf/Arterielle\\_Hypertonie.pdf](https://www.herold-innere-medizin.de/pdf/Arterielle_Hypertonie.pdf)
26. Kelley E, Hurst J. Health Care Quality Indicators Project Conceptual Framework Paper. 2006.

27. Arah OA, Westert GP, Hurst J, Klazinga NS. A conceptual framework for the OECD Health Care Quality Indicators Project. *International Journal for Quality in Health Care*. September 2006;18(SUPPL. 1):5–13.
28. Carinci F, Van Gool K, Mainz J, Veillard J, Pichora EC, Januel JM, u. a. Towards actionable international comparisons of health system performance: Expert revision of the OECD framework and quality indicators. *International Journal for Quality in Health Care*. April 2015;27(2):137–46.
29. Kringos DS, Boerma WG, Bourgueil Y, Cartier T, Hasvold T, Hutchinson A, u. a. The european primary care monitor: Structure, process and outcome indicators. *BMC Family Practice*. Dezember 2010;11(1):81.
30. Sund ZM, Powell T, Greenwood R, Jarad NA. Remote daily real-time monitoring in patients with COPD – A feasibility study using a novel device. *Respiratory Medicine*. September 2009;103(9):1320–8.
31. Smith HS, Criner AJ, Fehrle D, Grabianowski CL, Jacobs MR, Criner GJ. Use of a SmartPhone/Tablet-Based Bidirectional Telemedicine Disease Management Program Facilitates Early Detection and Treatment of COPD Exacerbation Symptoms. *Telemedicine and e-Health*. 2016;22(5):395–9.
32. Rassouli F, Pfister M, Widmer S, Baty F, Burger B, Brutsche MH. Telehealthcare for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Switzerland is Feasible and Appreciated by Patients. *Respiration*. 2016;92(2):107–13.
33. Mohktar MS, Basilakis J, Redmond SJ, Lovell NH. A guideline-based decision support system for generating referral recommendations from routinely recorded home telehealth measurement data. 2010 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC'10. 2010;6166–9.
34. Jensen MH, Cichosz SL, Dinesen B, Hejlesen OK. Moving prediction of exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease for patients in telecare. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2012;18(2):99–103.
35. Fernández-Granero MA, Sánchez-Morillo D, León-Jiménez A, Crespo LF. Automatic prediction of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations through home telemonitoring of symptoms. In: *Bio-Medical Materials and Engineering* [Internet]. IOS Press; 2014. S. 3825–32. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25227099/>
36. Zimmermann SC, Huvanandana J, Nguyen CD, Bertolin A, Watts JC, Gobbi A, u. a. Day-to-day variability of forced oscillatory mechanics for early detection of acute exacerbations in COPD. *Eur Respir J*. September 2020;56(3):1901739.
37. Deng N, Chen J, Liu Y, Wei S, Sheng L, Lu R, u. a. Using Mobile Health Technology to Deliver a Community-Based Closed-Loop Management System for Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients in Remote Areas of China: Development and Prospective Observational Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 25. November 2020;8(11):e15978.
38. Shah SA, Velardo C, Farmer A, Tarassenko L. Exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease: Identification and prediction using a digital health system. *Journal of Medical Internet Research*. 2017;19(3):1–14.

39. Sanchez-Morillo D, Fernandez-Granero MA, Jiménez AL. Detecting COPD exacerbations early using daily telemonitoring of symptoms and k-means clustering: a pilot study. *Med Biol Eng Comput.* Mai 2015;53(5):441–51.
40. Al Rajeh AM, Aldabayan YS, Aldhahir A, Pickett E, Quaderi S, Alqahtani JS, u. a. Once Daily Versus Overnight and Symptom Versus Physiological Monitoring to Detect Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth.* 13. November 2020;8(11):e17597.
41. Baroi S, McNamara RJ, McKenzie DK, Gandevia S, Brodie MA. Advances in remote respiratory assessments for people with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Telemedicine and e-Health.* 2018;24(6):415–24.
42. Al Rajeh A, Hurst J. Monitoring of Physiological Parameters to Predict Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine.* November 2016;5(12):108.
43. Barbosa MT, Sousa CS, Morais-Almeida M, Simões MJ, Mendes P. Telemedicine in COPD: An Overview by Topics. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.* 2020;0(0):1–17.
44. Vatnøy TK, Thygesen E, Dale B. Telemedicine to support coping resources in home-living patients diagnosed with chronic obstructive pulmonary disease: Patients' experiences. *Journal of Telemedicine and Telecare.* 2016;23(1):126–32.
45. Nissen L, Lindhardt T. A qualitative study of COPD-patients' experience of a telemedicine intervention. *International Journal of Medical Informatics.* 2017;107(March):11–7.
46. Mathar H, Fastholm P, Larsen NS. A qualitative study of televideo consultations for COPD patients. *British Journal of Nursing.* 2015;24(4):205–9.
47. Lundell S, Modig M, Holmner A, Wadell K. Perceptions of home telemonitoring use among patients with chronic obstructive pulmonary disease: Qualitative study. *JMIR mHealth and uHealth.* 2020;8(6):1–13.
48. Gorst SL, Coates E, Armitage CJ. „It's sort of a lifeline“: Chronic obstructive pulmonary disease patients' experiences of home telehealth. *Health Psychology.* 2016;35(1):60–8.
49. Damhus CS, Emme C, Hansen H. Barriers and enablers of COPD telerehabilitation – A front-line staff perspective. *International Journal of COPD.* 2018;13:2473–82.
50. Bødker M, Juul Nielsen A. Providing rehabilitation online – invisible work and diagnostic agents. *Journal of Health, Organisation and Management.* November 2015;29(7):948–64.
51. Barken TL, Thygesen E, Söderhamn U. Unlocking the limitations: Living with chronic obstructive pulmonary disease and receiving care through telemedicine—A phenomenological study. *Journal of Clinical Nursing.* 2018;27(1–2):132–42.
52. Ure J, Pinnock H, Hanley J, Kidd G, Smith EM, Tarling A, u. a. Piloting tele-monitoring in COPD: a mixed methods exploration of issues in design and implementation. *Primary Care Respiratory Journal.* 22. Juli 2011;21(1):57–64.

53. Pekmezaris R, Kozikowski A, Pascarelli B, Wolf-Klein G, Boye-Codjoe E, Jacome S, u. a. A Telehealth-Delivered Pulmonary Rehabilitation Intervention in Underserved Hispanic and African American Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Community-Based Participatory Research Approach. *JMIR Formative Research*. 2020;4(1):e13197.
54. Fairbrother P, Pinnock H, Hanley J, McCloughan L, Sheikh A, Pagliari C, u. a. Exploring tele-monitoring and self-management by patients with chronic obstructive pulmonary disease: A qualitative study embedded in a randomized controlled trial. *Patient Education and Counseling*. 2013;93(3):403–10.
55. Alwashmi MF, Fitzpatrick B, Davis E, Gamble JM, Farrell J, Hawboldt J. Perceptions of health care providers regarding a mobile health intervention to manage chronic obstructive pulmonary disease: Qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(6).
56. Gale N, Sultan H. Telehealth as „peace of mind“: Embodiment, emotions and the home as the primary health space for people with chronic obstructive pulmonary disorder. *Health and Place*. 2013;21:140–7.
57. Barken TL, Söderhamn U, Thygesen E. A sense of belonging: A meta-ethnography of the experience of patients with chronic obstructive pulmonary disease receiving care through telemedicine. *Journal of Advanced Nursing*. 2019;75(12):3219–30.
58. Brunton L, Bower P, Sanders C. The contradictions of telehealth user experience in chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A qualitative meta-synthesis. *PLoS ONE* [Internet]. Oktober 2015;10(10). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26465333/>
59. De San Miguel K, Smith J, Lewin G. Telehealth remote monitoring for community-dwelling older adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Telemedicine and e-Health*. 2013;19(9):652–7.
60. Nield M, Hoo GWS. Real-time telehealth for COPD self-management using skype. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Dezember 2012;9(6):611–9.
61. Farver-Vestergaard I, O’Connor M, Smith NC, Løkke A, Bendstrup E, Zachariae R. Tele-delivered mindfulness-based cognitive therapy in chronic obstructive pulmonary disease: A mixed-methods feasibility study. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2019;25(8):468–75.
62. Rosenbek Minet L, Hansen LW, Pedersen CD, Titlestad IL, Christensen JK, Kidholm K, u. a. Early telemedicine training and counselling after hospitalization in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease: A feasibility study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2015;15(1):1–11.
63. Zanaboni P, Lien LA, Hjalmarsen A, Wootton R. Long-term telerehabilitation of COPD patients in their homes: interim results from a pilot study in Northern Norway. *J Telemed Telecare*. Oktober 2013;19(7):425–9.
64. McLendon SF. Interactive video telehealth models to improve access to diabetes specialty care and education in the rural setting: A systematic review. *Diabetes Spectrum*. 2017;30(2):124–36.
65. Dougherty JP, Lipman TH, Hyams S, Montgomery KA. Telemedicine for Adolescents With Type 1 Diabetes. *Western Journal of Nursing Research*. Oktober 2014;36(9):1199–221.

66. Crossen S, Glaser N, Sauers-Ford H, Chen S, Tran V, Marcin J. Home-based video visits for pediatric patients with poorly controlled type 1 diabetes. *Journal of Telemedicine and Telecare*. Juli 2020;26(6):349–55.
67. Menon A, Fatehi F, Ding H, Bird D, Karunanithi M, Gray L, u. a. Outcomes of a feasibility trial using an innovative mobile health programme to assist in insulin dose adjustment. *BMJ Health and Care Informatics* [Internet]. Oktober 2019;26(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31676495/>
68. McLendon SF, Wood FG, Stanley N. Enhancing diabetes care through care coordination, telemedicine, and education: Evaluation of a rural pilot program. *Public Health Nursing*. Mai 2019;36(3):310–20.
69. Bowen ME, Bosworth HB, Roumie CL. Blood pressure control in a hypertension telemedicine intervention: does distance to primary care matter? *Journal of clinical hypertension* (Greenwich, Conn). Oktober 2013;15(10):723–30.
70. Mileski M, Kruse CS, Catalani J, Haderer T. Adopting Telemedicine for the Self-Management of Hypertension: Systematic Review. *JMIR medical informatics*. Oktober 2017;5(4):e41.
71. Parati G, Dolan E, McManus RJ, Omboni S. Home blood pressure telemonitoring in the 21st century. *Journal of clinical hypertension* (Greenwich, Conn). Juli 2018;20(7):1128–32.
72. Grant S, Hodgkinson J, Schwartz C, Bradburn P, Franssen M, Hobbs FR, u. a. Using mHealth for the management of hypertension in UK primary care: an embedded qualitative study of the TASMING4 randomised controlled trial. *The British journal of general practice: the journal of the Royal College of General Practitioners*. September 2019;69(686):e612–20.
73. Chandler J, Sox L, Kellam K, Feder L, Nemeth L, Treiber F. Impact of a Culturally Tailored mHealth Medication Regimen Self-Management Program upon Blood Pressure among Hypertensive Hispanic Adults. *International journal of environmental research and public health*. April 2019;16(7).
74. Stamenova V, Liang K, Yang R, Engel K, van Lieshout F, Lalingo E, u. a. Technology-enabled self-management of chronic obstructive pulmonary disease with or without asynchronous remote monitoring: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2020;22(7).
75. Shany T, Hession M, Pryce D, Roberts M, Basilakis J, Redmond S, u. a. A small-scale randomised controlled trial of home telemonitoring in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2017;23(7):650–6.
76. Rixon L, Hirani SP, Cartwright M, Beynon M, Doll H, Steventon A, u. a. A RCT of telehealth for COPD patient's quality of life: the whole system demonstrator evaluation. *Clinical Respiratory Journal*. Juli 2015;11(4):459–69.
77. Sicotte C, Paré G, Morin S, Potvin J, Moreault MP. Effects of home telemonitoring to support improved care for chronic obstructive pulmonary diseases. *Telemedicine and e-Health*. 2011;17(2):95–103.
78. Hoas H, Andreassen HK, Lien LA, Hjalmarsen A, Zanaboni P. Adherence and factors affecting satisfaction in long-term telerehabilitation for patients with chronic obstructive

- pulmonary disease: A mixed methods study eHealth/ telehealth/ mobile health systems. *BMC Medical Informatics and Decision Making* [Internet]. Februar 2016;16(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26911326/>
79. Fitzsimmons DA, Thompson J, Bentley CL, Mountain GA. Comparison of patient perceptions of Telehealth-supported and specialist nursing interventions for early stage COPD: A qualitative study. *BMC Health Services Research* [Internet]. August 2016;16(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27549751/>
  80. Appuswamy AV, Desimone ME. *Managing Diabetes in Hard to Reach Populations: A Review of Telehealth Interventions* [Internet]. Bd. 20. Springer; 2020. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32451821/>
  81. Andrès E, Meyer L, Zulfiqar A-A, Hajjam M, Talha S, Bahougne T, u. a. Telemonitoring in diabetes: evolution of concepts and technologies, with a focus on results of the more recent studies. *Journal of medicine and life*. 2019;12(3):203–14.
  82. Borries TM, Dunbar A, Bhukhen A, Rismany J, Kilham J, Feinn R, u. a. The impact of telemedicine on patient self-management processes and clinical outcomes for patients with Types I or II Diabetes Mellitus in the United States: A scoping review. Bd. 13. Elsevier Ltd; 2019. 1353–1357 S.
  83. Franc S, Daoudi A, Mounier S, Boucherie B, Laroye H, Peschard C, u. a. Telemedicine: What more is needed for its integration in everyday life? *Diabetes and Metabolism*. Dezember 2011;37(SUPPL. 4):S71–7.
  84. Von Storch K, Graaf E, Wunderlich M, Rietz C, Polidori MC, Woopen C. Telemedicine-Assisted Self-Management Program for Type 2 Diabetes Patients. *Diabetes Technology and Therapeutics*. September 2019;21(9):514–21.
  85. Shane-McWhorter L, McAdam-Marx C, Lenert L, Petersen M, Woolsey S, Coursey JM, u. a. Pharmacist-provided diabetes management and education via a telemonitoring program. *Journal of the American Pharmacists Association : JAPhA*. 2015;55(5):516–26.
  86. von Sengbusch S, Doerdelmann J, Lemke S, Lange K, Hiort O, Katalinic A, u. a. Parental expectations before and after 12-month experience with video consultations combined with regular outpatient care for children with type 1 diabetes: a qualitative study. *Diabetic Medicine* [Internet]. 2020; Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32969088/>
  87. McGloin H, O’Connell D, Glacken M, Sharry PM, Healy D, Winters-O’Donnell L, u. a. Patient empowerment using electronic telemonitoring with telephone support in the transition to insulin therapy in adults with type 2 diabetes: Observational, pre-post, mixed methods study. *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. Mai 2020;22(5). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32406854/>
  88. Frielitz F-S, Dördelmann J, Lemke S, Lange K, Hiort O, Katalinic A, u. a. Assessing the benefits and challenges of video consultations for the treatment of children with type 1 diabetes – A qualitative study among diabetes professionals. *Exp Clin Endocrinol Diabetes* [Internet]. 7. Mai 2020 [zitiert 14. April 2021]; Verfügbar unter: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/a-1149-8814>

89. Marker AM, Monzon AD, Nelson E-L, Clements MA, Patton SR. An Intervention to Reduce Hypoglycemia Fear in Parents of Young Kids with Type 1 Diabetes Through Video-Based Telemedicine (REDChiP): Trial Design, Feasibility, and Acceptability. *Diabetes Technol Ther*. 1. Jänner 2020;22(1):25–33.
90. Odom JM, Stancil M, Nelson B, Russ-Sellers R, Schwecke N, Dawson J, u. a. Improving Diabetes Control Through Remote Glucose Monitoring in a Diabetes Self-Management Program for Employees of a Health System. *Clinical Diabetes*. Juli 2019;37(3):203–10.
91. Lee PA, Greenfield G, Pappas Y. Patients' perception of using telehealth for type 2 diabetes management: A phenomenological study. *BMC Health Services Research* [Internet]. Juli 2018;18(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30005696/>
92. Ding H, Fatehi F, Russell AW, Karunanithi M, Menon A, Bird D, u. a. User Experience of an Innovative Mobile Health Program to Assist in Insulin Dose Adjustment: Outcomes of a Proof-Of-Concept Trial. *Telemedicine and e-Health*. Juli 2018;24(7):536–43.
93. L'Esperance ST, Perry DJ. Assessing advantages and barriers to telemedicine adoption in the practice setting. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*. Juni 2016;28(6):311–9.
94. Musacchio N, Lovagnini Scher A, Giancaterini A, Pessina L, Salis G, Schivalocchi F, u. a. Impact of a chronic care model based on patient empowerment on the management of Type2 diabetes: Effects of the SINERGIA programme. *Diabetic Medicine*. Juni 2011;28(6):724–30.
95. Timpel P, Oswald S, Schwarz PEH, Harst L. Mapping the Evidence on the Effectiveness of Telemedicine Interventions in Diabetes, Dyslipidemia, and Hypertension: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Journal of medical Internet research*. März 2020;22(3):e16791.
96. Mushcab H, Kernohan WG, Wallace J, Martin S. Web-Based Remote Monitoring Systems for Self-Managing Type 2 Diabetes: A Systematic Review [Internet]. Bd. 17. *Diabetes Technol Ther*; 2015. 498–509 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25830528/>
97. Bertuzzi F, Stefani I, Rivolta B, Pintaudi B, Meneghini E, Luzi L, u. a. Teleconsultation in type 1 diabetes mellitus (TELEDIABE). *Acta Diabetologica*. Februar 2018;55(2):185–92.
98. Waki K, Fujita H, Uchimura Y, Omae K, Aramaki E, Kato S, u. a. DialBetics: A novel smartphone-based self-management support system for type 2 diabetes patients. In: *Journal of Diabetes Science and Technology* [Internet]. Diabetes Technology Society; 2014. S. 209–15. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24876569/>
99. Ciemins E, Coon P, Peck R, Holloway B, Min S-J. Using Telehealth to Provide Diabetes Care to Patients in Rural Montana: Findings from the Promoting Realistic Individual Self-Management Program. *Telemedicine and e-Health*. Oktober 2011;17(8):596–602.
100. Bergenstal RM, Layne JE, Zisser H, Gabbay RA, Barleen NA, Lee AA, u. a. Remote Application and Use of Real-Time Continuous Glucose Monitoring by Adults with Type 2 Diabetes in a Virtual Diabetes Clinic. *Diabetes Technology & Therapeutics* [Internet]. November 2020; Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33026839/>

101. Li X, Li T, Chen J, Xie Y, An X, Lv Y, u. a. A WeChat-Based Self-Management Intervention for Community Middle-Aged and Elderly Adults with Hypertension in Guangzhou, China: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*. Oktober 2019;16(21).
102. Jung H, Lee J-E. The impact of community-based eHealth self-management intervention among elderly living alone with hypertension. *Journal of telemedicine and telecare*. Jänner 2017;23(1):167–73.
103. Zullig LL, Melnyk SD, Goldstein K, Shaw RJ, Bosworth HB. The role of home blood pressure telemonitoring in managing hypertensive populations. *Current hypertension reports*. August 2013;15(4):346–55.
104. Horton K. The use of telecare for people with chronic obstructive pulmonary disease: Implications for management. *Journal of Nursing Management*. 2008;16(2):173–80.
105. Barken TL, Thygesen E, Söderhamn U. Advancing beyond the system: Telemedicine nurses' clinical reasoning using a computerised decision support system for patients with COPD – An ethnographic study. *BMC Medical Informatics and Decision Making [Internet]*. Dezember 2017;17(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29282068/>
106. Mirón Rubio M, Ceballos Fernández R, Parras Pastor I, Palomo Iloro A, Fernández Félix BM, Medina Miralles J, u. a. Telemonitoring and home hospitalization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: study TELEPOC. *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2018;12(4):335–43.
107. Mair FS, Hiscock J, Beaton SC. Understanding factors that inhibit or promote the utilization of telecare in chronic lung disease. *Chronic Illness*. 2008;4(2):110–7.
108. Dichmann Sorknaes A. Nurses' and patients' experiences of tele-consultations. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2016;225:885–6.
109. Emme C, Rydahl-Hansen S, Østergaard B, Schou L, Svarre Jakobsen A, Phanareth K. How virtual admission affects coping – telemedicine for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Clinical Nursing*. 2014;23(9–10):1445–58.
110. Fairbrother P, Pinnock H, Hanley J, McCloughan L, Sheikh A, Pagliari C, u. a. Continuity, but at what cost? The impact of telemonitoring COPD on continuities of care: A qualitative study. *Primary Care Respiratory Journal*. 2012;21(3):322–8.
111. van Lieshout F, Yang R, Stamenova V, Agarwal P, Cornejo Palma D, Sidhu A, u. a. Evaluating the Implementation of a Remote-Monitoring Program for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Qualitative Methods from a Service Design Perspective. *J Med Internet Res*. 9. Oktober 2020;22(10):e18148.
112. Bartoli L, Zanaboni P, Masella C, Ursini N. Systematic Review of Telemedicine. *Telemedicine and e-Health*. 2009;15(9):877–83.
113. Gaveikaite V, Grundstrom C, Lourida K, Winter S, Priori R, Chouvarda I, u. a. Developing a strategic understanding of telehealth service adoption for COPD care management: A causal loop analysis of healthcare professionals. *PLoS ONE [Internet]*. 2020;15(3). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134958/>

114. McKinstry B, Hanley J, Wild S, Pagliari C, Paterson M, Lewis S, u. a. Telemonitoring based service redesign for the management of uncontrolled hypertension: multicentre randomised controlled trial. *BMJ (Clinical research ed)*. Mai 2013;346:f3030.
115. North F, Elrashidi MY, Ward WJ, Takahashi PY, Ebbert JO, Ytterberg KL, u. a. Telemonitoring Blood Pressure by Secure Message on a Patient Portal: Use, Content, and Outcomes. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*. August 2015;21(8):630–6.
116. Harrison CE, Wild K. Using telehealth in the management of hypertension. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain))*: 1987. Juli 2017;31(48):44–9.
117. Ma Y, Cheng HY, Cheng L, Sit JWH. The effectiveness of electronic health interventions on blood pressure control, self-care behavioural outcomes and psychosocial well-being in patients with hypertension: A systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*. April 2019;92:27–46.
118. Blok S, van der Linden EL, Somsen GA, Tulevski II, Winter MM, van den Born B-JH. Success factors in high-effect, low-cost eHealth programs for patients with hypertension: a systematic review and meta-analysis. *European journal of preventive cardiology*. September 2020;2047487320957170.
119. Li R, Liang N, Bu F, Hesketh T. The Effectiveness of Self-Management of Hypertension in Adults Using Mobile Health: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. März 2020;8(3):e17776.
120. Omboni S. Connected Health in Hypertension Management. *Frontiers in cardiovascular medicine*. 2019;6:76.
121. Sabaté E. Adherence to long-term therapies: evidence for action [Internet]. World Health Organization; 2003. Verfügbar unter: [https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence\\_full\\_report.pdf](https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_full_report.pdf)
122. Pellegrini D, Torlasco C, Ochoa JE, Parati G. Contribution of telemedicine and information technology to hypertension control. *Hypertension research: official journal of the Japanese Society of Hypertension*. Juli 2020;43(7):621–8.
123. Omboni S, Panzeri E, Campolo L. E-Health in Hypertension Management: an Insight into the Current and Future Role of Blood Pressure Telemonitoring. *Current hypertension reports*. Juni 2020;22(6):42.
124. Ralston JD, Cook AJ, Anderson ML, Catz SL, Fishman PA, Carlson J, u. a. Home blood pressure monitoring, secure electronic messaging and medication intensification for improving hypertension control: a mediation analysis. *Applied clinical informatics*. 2014;5(1):232–48.
125. Beran M, Asche SE, Bergdall AR, Crabtree B, Green BB, Groen SE, u. a. Key components of success in a randomized trial of blood pressure telemonitoring with medication therapy management pharmacists. *Journal of the American Pharmacists Association: JAPhA*. 2018;58(6):614–21.

126. Smith SM, Holland AE, McDonald CF. Beyond forest plots: Clinical gestalt and its influence on COPD telemonitoring studies and outcomes review. *BMJ Open*. 2019;9(12):1–13.
127. Polisen J, Tran K, Cimon K, Hutton B, McGill S, Palmer K, u. a. Home telehealth for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*. April 2010;16(3):120–7.
128. Pedone C, Lelli D. Systematic review of telemonitoring in copd: An update. *Pneumologia i Alergologia Polska*. 2015;83(6):476–84.
129. McLean S, Nurmatov U, Liu JLY, Pagliari C, Car J, Sheikh A. Telehealthcare for chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane Review and meta-analysis [Internet]. Bd. 62. Br J Gen Pract; 2012. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23211177/>
130. Hong Y, Lee SH. Effectiveness of tele-monitoring by patient severity and intervention type in chronic obstructive pulmonary disease patients: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*. April 2019;92:1–15.
131. Li X, Xie Y, Zhao H, Zhang H, Yu X, Li J. Telemonitoring Interventions in COPD Patients: Overview of Systematic Reviews. *BioMed Research International*. 17. Jänner 2020;2020:1–9.
132. Segrelles Calvo G, Gómez-Suárez C, Soriano JB, Zamora E, González-Gamarra A, González-Béjar M, u. a. A home telehealth program for patients with severe COPD: The PROMETE study. *Respiratory Medicine*. März 2014;108(3):453–62.
133. McDowell JE, McClean S, FitzGibbon F, Tate S. A randomised clinical trial of the effectiveness of home-based health care with telemonitoring in patients with COPD. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2015;21(2):80–7.
134. Farmer A, Williams V, Velardo C, Shah SA, Yu LM, Rutter H, u. a. Self-Management Support Using a Digital Health System Compared With Usual Care for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. Mai 2017;19(5). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28468749/>
135. Jehn M, Donaldson G, Kiran B, Liebers U, Mueller K, Scherer D, u. a. Tele-monitoring reduces exacerbation of COPD in the context of climate change—a randomized controlled trial. *Environ Health*. Dezember 2013;12(1):99.
136. Lewis KE, Annandale JA, Warm DL, Rees SE, Hurlin C, Blyth H, u. a. Does Home Tele-monitoring after Pulmonary Rehabilitation Reduce Healthcare Use in Optimized COPD? A Pilot Randomized Trial. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Februar 2011;7(1):44–50.
137. The HINT Study Group, Ho T-W, Huang C-T, Chiu H-C, Ruan S-Y, Tsai Y-J, u. a. Effectiveness of Telemonitoring in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Taiwan-A Randomized Controlled Trial. *Sci Rep*. Juli 2016;6(1):23797.
138. Esteban C, Moraza J, Iriberrri M, Aguirre U, Goiria B, Quintana JM, u. a. Outcomes of a telemonitoring-based program (telEPOC) in frequently hospitalized COPD patients. *International Journal of COPD*. November 2016;11(1):2919–30.

139. Au DH, Macaulay DS, Jarvis JL, Desai US, Birnbaum HG. Impact of a telehealth and care management Program for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Annals of the American Thoracic Society*. 2015;12(3):323–31.
140. Alrajab S, Smith TR, Owens M, Arenó JP, Caldito G. A home telemonitoring program reduced exacerbation and healthcare utilization rates in COPD patients with frequent exacerbations. *Telemedicine and e-Health*. 2012;18(10):772–6.
141. Achelrod D, Schreyögg J, Stargardt T. Health-economic evaluation of home telemonitoring for COPD in Germany: evidence from a large population-based cohort. *European Journal of Health Economics*. 2017;18(7):869–82.
142. Vontetsianos T, Giovas P, Katsaras T, Rigopoulou A, Mpirmpa G, Giaboudakis P, u. a. Telemedicine-assisted home support for patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease: Preliminary results after nine-month follow-up. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2005;11(SUPPL. 1):86–8.
143. Farias R, Sedeno M, Beaucage D, Drouin I, Ouellet I, Joubert A, u. a. Innovating the treatment of COPD exacerbations: A phone interactive telesystem to increase COPD Action Plan adherence. *BMJ Open Respiratory Research* [Internet]. April 2019;6(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31178998/>
144. Ding H, Karunanithi M, Kanagasingam Y, Vignarajan J, Moodley Y. A pilot study of a mobile-phone-based home monitoring system to assist in remote interventions in cases of acute exacerbation of COPD. *J Telemed Telecare*. April 2014;20(3):128–34.
145. Stoddart A, van der Pol M, Pinnock H, Hanley J, McCloughan L, Todd A, u. a. Telemonitoring for chronic obstructive pulmonary disease: a cost and cost-utility analysis of a randomised controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2015;21(2):108–18.
146. Gaveikaite V, Grundstrom C, Winter S, Chouvarda I, Maglaveras N, Priori R. A systematic map and in-depth review of European telehealth interventions efficacy for chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*. 2019;158(September):78–88.
147. Ringbaek T, Green A, Laursen LC, Frausing E, Brøndum E, Ulrik CS. Effect of tele health care on exacerbations and hospital admissions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A randomized clinical trial. *International Journal of COPD*. September 2015;10(1):1801–8.
148. Vianello A, Fusello M, Gubian L, Rinaldo C, Dario C, Concas A, u. a. Home telemonitoring for patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine* [Internet]. November 2016;16(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27876029/>
149. Jensen MH, Cichosz SL, Hejlesen OK, Toft E, Nielsen C, Grann O, u. a. Clinical impact of home telemonitoring on patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Telemedicine and e-Health*. 2012;18(9):674–8.
150. de Toledo P, Jiménez S, del Pozo F, Roca J, Alonso A, Hernandez C. Telemedicine experience for chronic care in COPD. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*. 2006;10(3):567–73.

151. Witt Udsen F, Lilholt PH, Hejlesen O, Ehlers L. Cost-effectiveness of telehealthcare to patients with chronic obstructive pulmonary disease: Results from the Danish TeleCare North' cluster-randomised trial. *BMJ Open* [Internet]. Mai 2017;7(5). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28515193/>
152. Haesum LKE, Soerensen N, Dinesen B, Nielsen C, Grann O, Hejlesen O, u. a. Cost-utility analysis of a telerehabilitation program: A case study of COPD patients. *Telemedicine and e-Health*. 2012;18(9):688–92.
153. Berkhof FF, Van Den Berg JWK, Uil SM, Kerstjens HAM. Telemedicine, the effect of nurse-initiated telephone follow up, on health status and health-care utilization in COPD patients: A randomized trial. *Respirology*. 2015;20(2):279–85.
154. Chau JPC, Lee DTF, Yu DSF, Chow AYM, Yu WC, Chair SY, u. a. A feasibility study to investigate the acceptability and potential effectiveness of a telecare service for older people with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Medical Informatics*. 2012;81(10):674–82.
155. Franek J. Home telehealth for patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): An evidence-based analysis. *Ontario Health Technology Assessment Series*. 2012;12(11):1–58.
156. Cruz J, Brooks D, Marques A. Home telemonitoring effectiveness in COPD: A systematic review. *International Journal of Clinical Practice*. 2014;68(3):369–78.
157. Soriano JB, García-Río F, Vázquez-Espinosa E, Conforto JI, Hernando-Sanz A, López-Yepes L, u. a. A multicentre, randomized controlled trial of telehealth for the management of COPD. *Respiratory Medicine*. 2018;144:74–81.
158. Witt Udsen F, Lilholt P, Hejlesen O, Ehlers L. Subgroup analysis of telehealthcare for patients with chronic obstructive pulmonary disease: the cluster-randomized Danish Telecare North Trial. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*. Juli 2017;Volume 9:391–401.
159. Jódar-Sánchez F, Ortega F, Calderón CP, Gómez-Suárez C, Bonachela P, Leal S, u. a. Cost-Utility analysis of a telehealth programme for patients with severe chronic obstructive pulmonary disease treated with Long-Term oxygen therapy. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2014;20(6):307–16.
160. Jódar-Sánchez F, Ortega F, Parra C, Gómez-Suárez C, Jordán A, Pérez P, u. a. Implementation of a Telehealth Programme for Patients with Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease Treated with Long-Term Oxygen Therapy. *J Telemed Telecare*. Jänner 2013;19(1):11–7.
161. Liu F, Jiang Y, Xu G, Ding Z. Effectiveness of Telemedicine Intervention for Chronic Obstructive Pulmonary Disease in China: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*. 2020;26(9):1075–92.
162. Bolton CE, Waters CS, Peirce S, Elwyn G. Insufficient evidence of benefit: A systematic review of home telemonitoring for COPD. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2011;17(6):1216–22.

163. Yang F, Xiong Z-F, Yang C, Li L, Qiao G, Wang Y, u. a. Continuity of Care to Prevent Readmissions for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 30. März 2017;14(2):251–61.
164. Sorknaes AD, Bech M, Madsen H, Titlestad IL, Hounsgaard L, Hansen-Nord M, u. a. The effect of real-time teleconsultations between hospital-based nurses and patients with severe COPD discharged after an exacerbation. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2013;19(8):466–74.
165. Pedone C, Chiurco D, Scarlata S, Incalzi RA. Efficacy of multiparametric telemonitoring on respiratory outcomes in elderly people with COPD: A randomized controlled trial. *BMC Health Services Research [Internet]*. 2013;13(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23497109/>
166. Dinesen B, Haesum LK, Soerensen N, Nielsen C, Grann O, Hejlesen O, u. a. Using preventive home monitoring to reduce hospital admission rates and reduce costs: A case study of telehealth among chronic obstructive pulmonary disease patients. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2012;18(4):221–5.
167. Cordova FC, Ciccolella D, Grabianowski C, Gaughan J, Brennan K, Goldstein F, u. a. A Telemedicine-Based Intervention Reduces the Frequency and Severity of COPD Exacerbation Symptoms: A Randomized, Controlled Trial. *Telemedicine and e-Health*. Februar 2016;22(2):114–22.
168. Kessler R, Casan-Clara P, Koehler D, Tognella S, Viejo JL, Dal Negro RW, u. a. COMET: a multicomponent home-based disease-management programme *versus* routine care in severe COPD. *Eur Respir J*. Jänner 2018;51(1):1701612.
169. North M, Bourne S, Green B, Chauhan AJ, Brown T, Winter J, u. a. A randomised controlled feasibility trial of E-health application supported care vs usual care after exacerbation of COPD: the RESCUE trial. *npj Digit Med*. Dezember 2020;3(1):145.
170. Trappenburg JCA, Niesink A, De Weert-Van Oene GH, Van Der Zeijden H, Van Snippenburg R, Peters A, u. a. Effects of telemonitoring in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Telemedicine and e-Health*. 2008;14(2):138–46.
171. Sorknaes AD, Madsen H, Hallas J, Jest P, Hansen-Nord M. Nurse tele-consultations with discharged COPD patients reduce early readmissions - an interventional study. *Clinical Respiratory Journal*. 2011;5(1):26–34.
172. Paré G, Sicotte C, St.-Jules D, Gauthier R. Cost-minimization analysis of a telehomecare program for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Telemedicine Journal and e-Health*. 2006;12(2):114–21.
173. Saleh S, Larsen JP, Bergsaker-Aspøy J, Grundt H. Re-admissions to hospital and patient satisfaction among patients with chronic obstructive pulmonary disease after telemedicine video consultation – A retrospective pilot study. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 2014;9(1):1–8.

174. Dyrvig AK, Gerke O, Kidholm K, Vondeling H. A cohort study following up on a randomised controlled trial of a telemedicine application in COPD patients. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2015;21(7):377–84.
175. Hamadi HY, Martinez D, Xu J, Silvera GA, Mallea JM, Hamadi W, u. a. Effects of post-discharge telemonitoring on 30-day chronic obstructive pulmonary disease readmissions and mortality. *J Telemed Telecare*. 11. November 2020;1357633X2097040.
176. NICE. Chronic obstructive pulmonary disease in over 16s: Diagnosis and management. 2018.
177. Jakobsen AS, Laursen LC, Rydahl-Hansen S, Østergaard B, Gerds TA, Emme C, u. a. Home-based telehealth hospitalization for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: Findings from „the Virtual Hospital“ Trial. *Telemedicine and e-Health*. Mai 2015;21(5):364–73.
178. Dichmann Sorknaes A. The effect of tele-consultation between a hospital-based nurse and a COPD patient. *Studies in Health Technology and Informatics*. 2016;225:883–4.
179. Blumenthal JA, Emery CF, Smith PJ, Keefe FJ, Welty-Wolf K, Mabe S, u. a. The effects of a telehealth coping skills intervention on outcomes in chronic obstructive pulmonary disease: Primary results from the INSPIRE-II study. *Psychosomatic Medicine*. 2014;76(8):581–92.
180. Pinnock H, Hanley J, McCloughan L, Todd A, Krishan A, Lewis S, u. a. Effectiveness of telemonitoring integrated into existing clinical services on hospital admission for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: Researcher blind, multicentre, randomised controlled trial. *BMJ (Online)*. 2013;347(October):1–16.
181. Antoniadis NC, Rochford PD, Pretto JJ, Pierce RJ, Gogler J, Steinkrug J, u. a. Pilot study of remote telemonitoring in COPD. *Telemedicine and e-Health*. 2012;18(8):634–40.
182. Mínguez Clemente P, Pascual-Carrasco M, Mata Hernández C, Malo de Molina R, Arvelo LA, Cadavid B, u. a. Follow-up with Telemedicine in Early Discharge for COPD Exacerbations: Randomized Clinical Trial (TELEMEDCOPD-Trial). *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2. Jänner 2021;18(1):62–9.
183. Jiménez-Reguera B, Maroto López E, Fitch S, Juarros L, Sánchez Cortés M, Rodríguez Hermosa JL, u. a. Development and Preliminary Evaluation of the Effects of an mHealth Web-Based Platform (HappyAir) on Adherence to a Maintenance Program After Pulmonary Rehabilitation in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020;8(7):e18465.
184. Stickland MK, Jourdain T, Wong EYL, Rodgers WM, Jendzjowsky NG, MacDonald GF. Using Telehealth technology to deliver pulmonary rehabilitation to patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Canadian Respiratory Journal*. 2011;18(4):216–20.
185. Thomas RM, Locke ER, Woo DM, Nguyen EHK, Press VG, Layouni TA, u. a. Inhaler training delivered by internet-based home videoconferencing improves technique and quality of life. *Respiratory Care*. November 2017;62(11):1412–22.

186. Marquis N, Larivée P, Saey D, Dubois MF, Tousignant M. In-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: A pre-experimental study on effectiveness, satisfaction, and adherence. *Telemedicine and e-Health*. 2015;21(11):870–9.
187. Voncken-Brewster V, Tange H, Moser A, Nagykalai Z, De Vries H, Van Der Weijden T. Integrating a tailored e-health self-management application for chronic obstructive pulmonary disease patients into primary care: A pilot study. *BMC Family Practice* [Internet]. Jänner 2014;15(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24400676/>
188. Gregersen TL, Green A, Frausing E, Ringbaek T, Brøndum E, Ulrik CS. Do telemedical interventions improve quality of life in patients with COPD? A systematic review [Internet]. Bd. 11. Dove Medical Press Ltd.; 2016. 809–822 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27143872/>
189. Almojaibel A. Delivering pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease at home using telehealth: A review of the literature. *Saudi Journal of Medicine and Medical Sciences*. 2016;4(3):164.
190. Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Zanen P, Lammers JWJ. Efficacy of an mHealth intervention to stimulate physical activity in COPD patients after pulmonary rehabilitation. *European Respiratory Journal*. Oktober 2016;48(4):1019–29.
191. Tupper OD, Gregersen TL, Ringbaek T, Brøndum E, Frausing E, Green A, u. a. Effect of tele-health care on quality of life in patients with severe COPD: A randomized clinical trial. *International Journal of COPD*. 2018;13:2657–62.
192. Schou L, Østergaard B, Rydahl-Hansen S, Rasmussen LS, Emme C, Jakobsen AS, u. a. A randomised trial of telemedicine-based treatment versus conventional hospitalization in patients with severe COPD and exacerbation – effect on self-reported outcome. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2013;19(3):160–5.
193. Lilholt PH, Udsen FW, Ehlers L, Hejlesen OK. Telehealthcare for patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease: Effects on health-related quality of life: Results from the Danish 'TeleCare North' cluster-randomised trial. *BMJ Open* [Internet]. Mai 2017;7(5). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28490555/>
194. Kwon H, Lee S, Jung EJ, Kim S, Lee JK, Kim DK, u. a. An mHealth management platform for patients with chronic obstructive pulmonary disease (Efil breath): Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth* [Internet]. August 2018;6(8). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30143475/>
195. Duiverman ML, Vonk JM, Bladder G, Van Melle JP, Nieuwenhuis J, Hazenberg A, u. a. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: A randomised controlled trial. *Thorax*. März 2020;75(3):244–52.
196. Bourne S, Devos R, North M, Chauhan A, Green B, Brown T, u. a. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: Randomised controlled trial. *BMJ Open* [Internet]. Juli 2017;7(7). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28716786/>

197. Jiang Y, Liu F, Guo J, Sun P, Chen Z, Li J, u. a. Evaluating an intervention program using wechat for patients with chronic obstructive pulmonary disease: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2020;22(4):1–18.
198. Franke KJ, Domanski U, Schroeder M, Jansen V, Artmann F, Weber U, u. a. Telemonitoring of home exercise cycle training in patients with COPD. *International Journal of COPD*. November 2016;11(1):2821–9.
199. Ringbaek TJ, Lavesen M, Lange P. Tablet computers to support outpatient pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *European Clinical Respiratory Journal*. Jänner 2016;3(1):31016.
200. Marquis N, Larivée P, Dubois M-F, Tousignant M. Are Improvements Maintained After In-home Pulmonary Telerehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease? *International Journal of Telerehabilitation*. Jänner 2015;6(2):21–30.
201. Karg O, Weber M, Bubulj C, Esche B, Weber N, Geiseler J, u. a. Akzeptanz einer telemedizinischen Intervention bei Patienten mit chronisch-obstruktiver Lungenerkrankung. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 2012;137(12):574–9.
202. Lundell S, Holmner \AAsa, Rehn B, Nyberg A, Wadell K. Telehealthcare in COPD: A systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea [Internet]. Bd. 109. W.B. Saunders Ltd; 2015. 11–26 S. Verfügbar unter: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/25464906/>
203. Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, u. a. Is Telerehabilitation a Safe and Viable Option for Patients with COPD? A Feasibility Study. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 4. März 2015;12(2):217–25.
204. Simoný C, Riber C, Bodtger U, Birkelund R. Striving for confidence and satisfaction in everyday life with chronic obstructive pulmonary disease: Rationale and content of the tele-rehabilitation programme >COPD-Life> >. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. September 2019;16(18). Verfügbar unter: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31505861/>
205. Gershkowitz BD, Hillert CJ, Crotty BH. Digital Coaching Strategies to Facilitate Behavioral Change In Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* [Internet]. November 2020; Verfügbar unter: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/33206975/>
206. Michaud TL, Ern J, Scoggins D, Su D. Assessing the Impact of Telemonitoring-Facilitated Lifestyle Modifications on Diabetes Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Telemedicine and e-Health*. 2020;00(00):1–13.
207. Salehi S, Olyaeemanesh A, Mobinizadeh M, Nasli-Esfahani E, Riazi H. Assessment of remote patient monitoring (RPM) systems for patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*. Juni 2020;19(1):115–27.
208. Tchero H, Kangambega P, Briatte C, Brunet-Houdard S, Retali G-R, Rusch E. Clinical Effectiveness of Telemedicine in Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis of 42 Randomized Controlled Trials. *Telemedicine and e-Health*. Juli 2019;25(7):569–83.

209. Hu Y, Wen X, Wang F, Yang D, Liu S, Li P, u. a. Effect of telemedicine intervention on hypoglycaemia in diabetes patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Telemedicine and Telecare*. August 2019;25(7):402–13.
210. Kim Y, Park J-E, Lee B-W, Jung C-H, Park D-A. Comparative effectiveness of telemonitoring versus usual care for type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Telemedicine and Telecare*. Dezember 2019;25(10):587–601.
211. Wu C, Wu Z, Yang L, Zhu W, Zhang M, Zhu Q, u. a. Evaluation of the clinical outcomes of telehealth for managing diabetes: A PRISMA-compliant meta-analysis [Internet]. Bd. 97. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30412116/>
212. Lee PA, Greenfield G, Pappas Y. The impact of telehealth remote patient monitoring on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of systematic reviews of randomised controlled trials [Internet]. Bd. 18. BioMed Central Ltd.; 2018. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29940936/>
213. Lee SWH, Chan CKY, Chua SS, Chaiyakunapruk N. Comparative effectiveness of telemedicine strategies on type 2 diabetes management: A systematic review and network meta-analysis. *Scientific Reports* [Internet]. Dezember 2017;7(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28978949/>
214. Lee SWH, Ooi L, Lai YK. Telemedicine for the management of glycemic control and clinical outcomes of type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies [Internet]. Bd. 8. Frontiers Media S.A.; 2017. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28611672/>
215. Faruque LI, Wiebe N, Ehteshami-Afshar A, Liu Y, Dianati-Maleki N, Hemmelgarn BR, u. a. Effect of telemedicine on glycated hemoglobin in diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Cmaj*. 2017;189(9):E341–64.
216. Kitsiou S, Paré G, Jaana M, Gerber B. Effectiveness of mHealth interventions for patients with diabetes: An overview of systematic reviews. 2017;
217. Su D, Zhou J, Kelley MS, Michaud TL, Siahpush M, Kim J, u. a. Does telemedicine improve treatment outcomes for diabetes? A meta-analysis of results from 55 randomized controlled trials. Bd. 116. Elsevier Ireland Ltd; 2016. 136–148 S.
218. Zhai YK, Zhu WJ, Cai YL, Sun DX, Zhao J. Clinical- and cost-effectiveness of telemedicine in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (United States)*. Dezember 2014;93(28):e312.
219. Huang Z, Tao H, Meng Q, Jing L. Effects of telecare intervention on glycemic control in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [Internet]. Bd. 172. BioScientifica Ltd.; 2015. R93–R101 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25227131/>
220. Toma T, Athanasiou T, Harling L, Darzi A, Ashrafian H. Online social networking services in the management of patients with diabetes mellitus: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials [Internet]. Bd. 106. Elsevier Ireland Ltd; 2014. 200–211 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25043399/>

221. Peterson A. Improving type 1 diabetes management with mobile tools: A systematic review [Internet]. Bd. 8. SAGE Publications Inc.; 2014. 859–864 S. Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1932296814529885>
222. Marcolino MS, Maia JX, Alkmim MBM, Boersma E, Ribeiro AL. Telemedicine Application in the Care of Diabetes Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. Bencharit S, Herausgeber. PLoS ONE. November 2013;8(11):e79246.
223. De Guzman KR, Snoswell CL, Taylor ML, Senanayake B, Haydon HM, Batch JA, u. a. A systematic review of pediatric telediabetes service models [Internet]. Bd. 22. Mary Ann Liebert Inc.; 2020. 623–638 S. Verfügbar unter: <https://www.liebert-pub.com/doi/10.1089/dia.2019.0489>
224. Baron J, McBain H, Newman S. The impact of mobile monitoring technologies on glycosylated hemoglobin in diabetes: A systematic review [Internet]. Bd. 6. Diabetes Technology Society; 2012. 1185–1196 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23063046/>
225. Suksomboon N, Poolsup N, Nge YL. Impact of phone call intervention on glycemic control in diabetes patients: A systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. PLoS ONE [Internet]. Februar 2014;9(2). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24586596/>
226. Franc S, Hanaire H, Benhamou P-Y, Schaepelynck P, Catargi B, Farret A, u. a. DIABEO System Combining a Mobile App Software With and Without Telemonitoring Versus Standard Care: A Randomized Controlled Trial in Diabetic Patients Poorly Controlled with a Basal-Bolus Insulin Regimen. Diabetes Technology & Therapeutics [Internet]. Oktober 2020;22(12). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32407148/>
227. Lu Z, Li Y, He Y, Zhai Y, Wu J, Wang J, u. a. Internet-Based Medication Management Services Improve Glycated Hemoglobin Levels in Patients with Type 2 Diabetes. Telemedicine and e-Health [Internet]. September 2020; Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32907521/>
228. Yang Y, Lee EY, Kim H-SS, Lee S-HH, Yoon K-HH, Cho J-HH. Effect of a Mobile Phone-Based Glucose-Monitoring and Feedback System for Type 2 Diabetes Management in Multiple Primary Care Clinic Settings: Cluster Randomized Controlled Trial. JMIR mHealth and uHealth. Februar 2020;8(2):e16266.
229. Xu R, Xing M, Javaherian K, Peters R, Ross W, Bernal-Mizrachi C. Improving HbA1c with Glucose Self-Monitoring in Diabetic Patients with EpxDiabetes, a Phone Call and Text Message-Based Telemedicine Platform: A Randomized Controlled Trial. Telemedicine and e-Health. Juni 2020;26(6):784–93.
230. Buysse H, Coremans P, Pouwer F, Ruige J. Sustainable improvement of HbA1c and satisfaction with diabetes care after adding telemedicine in patients on adaptable insulin regimens: Results of the TeleDiabetes randomized controlled trial. Health Informatics Journal. März 2020;26(1):628–41.
231. Franc S, Joubert M, Daoudi A, Cédric |, Benhamou P-Y, Rodier M, u. a. Efficacy of two telemonitoring systems to improve glycaemic control during basal insulin initiation in patients with type 2 diabetes: The TeleDiab-2 randomized controlled trial. 2019; Verfügbar unter: <https://publons>.

232. Joubert M, Benhamou PY, Schaepelynck P, Hanaire H, Catargi B, Farret A, u. a. Remote Monitoring of Diabetes: A Cloud-Connected Digital System for Individuals With Diabetes and Their Health Care Providers. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2019;13(6):1161–8.
233. Sun C, Sun L, Xi S, Zhang H, Wang H, Feng Y, u. a. Mobile phone-Based telemedicine practice in older chinese patients with type 2 diabetes mellitus: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth [Internet]*. Jänner 2019;7(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30609983/>
234. Warren R, Carlisle K, Mihala G, Scuffham PA. Effects of telemonitoring on glycaemic control and healthcare costs in type 2 diabetes: A randomised controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*. Oktober 2018;24(9):586–95.
235. Egede LE, Williams JS, Voronca DC, Knapp RG, Fernandes JK. Randomized Controlled Trial of Technology-Assisted Case Management in Low Income Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*. August 2017;19(8):476–82.
236. Hansen CR, Perrild H, Koefoed BG, Zander M. Video consultations as add-on to standard care among patients with type 2 diabetes not responding to standard regimens: A randomized controlled trial. *European Journal of Endocrinology*. 2017;176(6):727–36.
237. Wang G, Zhang Z, Feng Y, Sun L, Xiao X, Wang G, u. a. Telemedicine in the Management of Type 2 Diabetes Mellitus. *American Journal of the Medical Sciences*. 2017;353(1):1–5.
238. Cho JH, Kim H-S, Yoo SH, Jung CH, Lee WJ, Park CY, u. a. An Internet-based health gateway device for interactive communication and automatic data uploading: Clinical efficacy for type 2 diabetes in a multi-centre trial. *J Telemed Telecare*. 1. Juli 2017;23(6):595–604.
239. Iljaz R, Brodnik A, Zrimec T, Cukjati I. E-HEALTHCARE for DIABETES MELLITUS TYPE 2 PATIENTS - A RANDOMISED CONTROLLED TRIAL in SLOVENIA. *Zdravstveno Varstvo*. September 2017;56(3):150–7.
240. Crowley MJ, Edelman D, McAndrew AT, Kistler S, Danus S, Webb JA, u. a. Practical Telemedicine for Veterans with Persistently Poor Diabetes Control: A Randomized Pilot Trial. *Telemedicine and e-Health*. Mai 2016;22(5):376–84.
241. Rasmussen OW, Lauszus FF, Loekke M. Telemedicine compared with standard care in type 2 diabetes mellitus: A randomized trial in an outpatient clinic. *Journal of Telemedicine and Telecare*. September 2016;22(6):363–8.
242. Fountoulakis S, Papanastasiou L, Gryparis A, Markou A, Piaditis G. Impact and duration effect of telemonitoring on HbA1c, BMI and cost in insulin-treated diabetes mellitus patients with inadequate glycemic control: A randomized controlled study. *Hormones*. Oktober 2015;14(4):632–43.
243. Zhou P, Xu L, Liu X, Huang J, Xu W, Chen W. Web-based telemedicine for management of type 2 diabetes through glucose uploads: a randomized controlled trial [Internet]. 2014 S. 8848–54. Report No.: 12. Verfügbar unter: [www.ijcep.com/](http://www.ijcep.com/)
244. Steventon A, Bardsley M, Doll H, Tuckey E, Newman SP. Effect of telehealth on glycaemic control: Analysis of patients with type 2 diabetes in the Whole Systems Demonstrator

- cluster randomised trial. *BMC Health Services Research* [Internet]. August 2014;14(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25100190/>
245. Quinn CC, Shardell MD, Terrin ML, Barr EA, Park D, Shaikh F, u. a. Mobile Diabetes Intervention for Glycemic Control in 45- to 64-Year-Old Persons with Type 2 Diabetes. *Journal of Applied Gerontology*. Februar 2016;35(2):227–43.
246. Charpentier G, Benhamou PY, Dardari D, Clergeot A, Franc S, Schaepelynck-Belicar P, u. a. The diabeo software enabling individualized insulin dose adjustments combined with telemedicine support improves HbA1c in poorly controlled type 1 diabetic patients: A 6-month, randomized, open-label, parallel-group, multicenter trial (TeleDiab 1 study). *Diabetes Care*. 2011;34(3):233–9.
247. Stone RA, Rao RH, Sevick MA, Cheng C, Hough LJ, Macpherson DS, u. a. Active Care Management Supported by Home Telemonitoring in Veterans With Type 2 Diabetes The DiaTel randomized controlled trial. *Diabetes Care*. 2010;33:478–84.
248. von Sengbusch S, Eisemann N, Mueller-Godeffroy E, Lange K, Doerdelmann J, Erdem A, u. a. Outcomes of monthly video consultations as an add-on to regular care for children with type 1 diabetes: A 6-month quasi-randomized clinical trial followed by an extension phase. *Pediatric Diabetes*. Dezember 2020;21(8):1502–15.
249. Ruiz De Adana MS, Alhambra-Expósito MR, Muñoz-Garach A, Gonzalez-Molero I, Colomo N, Torres-Barea I, u. a. Randomized study to evaluate the impact of telemedicine care in patients with type 1 diabetes with multiple doses of insulin and suboptimal HbA1c in Andalusia (Spain): PLATEDIAN study. *Diabetes Care*. Februar 2020;43(2):337–42.
250. Zhang L, He X, Shen Y, Yu H, Pan J, Zhu W, u. a. Effectiveness of smartphone app-based interactive management on glycemic control in Chinese patients with poorly controlled diabetes: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research* [Internet]. Dezember 2019;21(12). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31815677/>
251. Yaron M, Sher B, Sorek D, Shomer M, Levek N, Schiller T, u. a. A randomized controlled trial comparing a telemedicine therapeutic intervention with routine care in adults with type 1 diabetes mellitus treated by insulin pumps. *Acta Diabetologica*. Juni 2019;56(6):667–73.
252. Parsons SN, Luzio SD, Harvey JN, Bain SC, Cheung WY, Watkins A, u. a. Effect of structured self-monitoring of blood glucose, with and without additional TeleCare support, on overall glycaemic control in non-insulin treated Type 2 diabetes: the SMBG Study, a 12-month randomized controlled trial. *Diabetic Medicine*. Mai 2019;36(5):578–90.
253. Sood A, Watts SA, Johnson JK, Hirth S, Aron DC. Telemedicine consultation for patients with diabetes mellitus: a cluster randomised controlled trial. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018;24(6):385–91.
254. Jeong JY, Jeon JH, Bae KH, Choi YK, Park KG, Kim JG, u. a. Smart Care Based on Telemonitoring and Telemedicine for Type 2 Diabetes Care: Multi-Center Randomized Controlled Trial. *Telemedicine and e-Health*. August 2018;24(8):604–13.
255. Di Bartolo P, Nicolucci A, Cherubini V, Iafusco D, Scardapane M, Rossi MC. Young patients with type 1 diabetes poorly controlled and poorly compliant with self-monitoring of

- blood glucose: can technology help? Results of the i-NewTrend randomized clinical trial. *Acta Diabetologica*. 2017;54(4):393–402.
256. Baron JS, Hirani S, Newman SP. A randomised, controlled trial of the effects of a mobile telehealth intervention on clinical and patient-reported outcomes in people with poorly controlled diabetes. *J Telemed Telecare*. 1. Februar 2017;23(2):207–16.
257. Dario C, Toffanin R, Calcaterra F, Saccavini C, Stafylas P, Mancin S, u. a. Telemonitoring of Type 2 Diabetes Mellitus in Italy. *Telemedicine and e-Health*. 5. Juli 2016;23(2):143–52.
258. Lindberg I, Torbjørnsen A, Söderberg S, Ribu L. Telemonitoring and Health Counseling for Self-Management Support of Patients With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *JMIR Diabetes*. Juni 2017;2(1):e10.
259. Levy N, Moynihan V, Nilo A, Singer K, Bernik LS, Etiebet MA, u. a. The Mobile Insulin Titration Intervention (MITI) for insulin adjustment in an urban, low-income population: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research [Internet]*. Juli 2015;17(7). Verfügbar unter: [/pmc/articles/PMC4527003/?report=abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527003/?report=abstract)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527003/>
260. Holmen H, Torbjørnsen A, Wahl AK, Jenum AK, Smastuen MC, Arsand E, u. a. A Mobile Health Intervention for Self-Management and Lifestyle Change for Persons With Type 2 Diabetes, Part 2: One-Year Results From the Norwegian Randomized Controlled Trial RENEWING HEALTH. *JMIR mHealth and uHealth*. Dezember 2014;2(4):e57.
261. Leichter SB, Bowman K, Adkins RA, Jelsovsky Z. Impact of Remote Management of Diabetes via Computer: The 360 Study—A Proof-of-Concept Randomized Trial. *Diabetes Technology & Therapeutics*. Mai 2013;15(5):434–8.
262. Lemelin A, Godbout A, Paré G, Bernard S. Improved Glycemic Control Through the Use of a Telehomecare Program in Patients with Diabetes Treated with Insulin. *Diabetes Technology and Therapeutics*. April 2020;22(4):243–8.
263. Crossen SS, Marcin JP, Qi L, Sauers-Ford HS, Reggiardo AM, Chen ST, u. a. Home Visits for Children and Adolescents with Uncontrolled Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. Jänner 2020;22(1):34–41.
264. Davis TC, Hoover KW, Keller S, Replogle WH. Mississippi Diabetes Telehealth Network: A Collaborative Approach to Chronic Care Management. *Telemedicine and e-Health*. Februar 2020;26(2):184–9.
265. Benson GA, Sidebottom A, Hayes J, Miedema MD, Boucher J, Vacquier M, u. a. Impact of ENHANCED (diEtitiaNs Helping pAtieNts CarE for Diabetes) Telemedicine Randomized Controlled Trial on Diabetes Optimal Care Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. April 2019;119(4):585–98.
266. Liu W, Saxon DR, McNair B, Sanagorski R, Rasouli N. Endocrinology Telehealth Consultation Improved Glycemic Control Similar to Face-to-Face Visits in Veterans. *J Diabetes Sci Technol*. 10. Mai 2016;10(5):1079–86.
267. Kim Y-N, Shin DG, Park S, Lee CH. Randomized clinical trial to assess the effectiveness of remote patient monitoring and physician care in reducing office blood pressure.

- Hypertension research : official journal of the Japanese Society of Hypertension. Juli 2015;38(7):491–7.
268. Schiaffini R, Tagliente I, Carducci C, Ullmann N, Ciampalini P, Lorubbio A, u. a. Impact of long-term use of eHealth systems in adolescents with type 1 diabetes treated with sensor-augmented pump therapy. *J Telemed Telecare*. 1. Juli 2016;22(5):277–81.
269. Greenwood DA, Blozis SA, Young HM, Nesbitt TS, Quinn CC. Overcoming clinical inertia: A randomized clinical trial of a telehealth remote monitoring intervention using paired glucose testing in adults with type 2 diabetes. *Journal of Medical Internet Research [Internet]*. Juli 2015;17(7). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26199142/>
270. Carallo C, Scavelli FB, Cipolla M, Merante V, Medaglia V, Irace C, u. a. Management of Type 2 Diabetes Mellitus through Telemedicine. *PLoS One [Internet]*. 14. Mai 2015 [zitiert 9. April 2021];10(5). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4431796/>
271. Toledo FGS, Ruppert K, Huber KA, Siminerio LM. Efficacy of the telemedicine for reach, education, access, and treatment (TREAT) model for diabetes care [Internet]. Bd. 37. American Diabetes Association Inc.; 2014. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25061149/>
272. Leng CW, Jundong J, Wei CL, Pin FJ, Ming FK, Chen R. Telehealth for improved glycaemic control in patients with poorly controlled diabetes after acute hospitalization – A preliminary study in Singapore. *Journal of Telemedicine and Telecare*. September 2014;20(6):317–23.
273. Esmatjes E, Jansà M, Roca D, Pérez-Ferre N, del Valle L, Martínez-Hervás S, u. a. The Efficiency of Telemedicine to Optimize Metabolic Control in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus: Telemed Study. *Diabetes Technology & Therapeutics*. Juli 2014;16(7):435–41.
274. Franc S, Borot S, Ronsin O, Quesada JL, Dardari D, Fagour C, u. a. Telemedicine and type 1 diabetes: Is technology per se sufficient to improve glycaemic control? *Diabetes and Metabolism*. Februar 2014;40(1):61–6.
275. Tildesley HD, Wright AM, Chan JHM, Mazanderani AB, Ross SA, Tildesley HG, u. a. A comparison of internet monitoring with continuous glucose monitoring in insulin-requiring type 2 diabetes mellitus. *Canadian Journal of Diabetes*. Oktober 2013;37(5):305–8.
276. McFarland M, Davis K, Wallace J, Wan J, Cassidy R, Morgan T, u. a. Use of Home Telehealth Monitoring with Active Medication Therapy Management by Clinical Pharmacists in Veterans with Poorly Controlled Type 2 Diabetes Mellitus. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*. Mai 2012;32(5):420–6.
277. Stone RA, Sevick MA, Rao HH, Macpherson DS, Cheng C, Kim S, u. a. The diabetes telemonitoring study extension: An exploratory randomized comparison of alternative interventions to maintain glycemic control after withdrawal of diabetes home telemonitoring. *Journal of the American Medical Informatics Association*. November 2012;19(6):973–9.
278. Chen S-Y, Chang Y-H, Hsu H-C, Lee Y-J, Hung Y-J, Hsieh C-H. One-Year Efficacy and Safety of the Telehealth System in Poorly Controlled Type 2 Diabetic Patients Receiving Insulin Therapy. *Telemedicine and e-Health*. November 2011;17(9):683–7.

279. Eiland L, Thangavelu T, Drincic A. Has Technology Improved Diabetes Management in Relation to Age, Gender, and Ethnicity? [Internet]. Bd. 19. Current Medicine Group LLC 1; 2019. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31686221/>
280. Waschkau A, Uebel T, Steinhäuser J. Diabetes treatment 2.0: telemedicine. *Internist*. September 2019;60(9):917–24.
281. Ramchandani N. Virtual Coaching to Enhance Diabetes Care. *Diabetes Technology and Therapeutics*. Juni 2019;21(S2):S2-48-S2-51.
282. McDonnell ME. Telemedicine in Complex Diabetes Management [Internet]. Bd. 18. Current Medicine Group LLC 1; 2018. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29797292/>
283. Xu T, Pujara S, Sutton S, Rhee M. Telemedicine in the management of type 1 diabetes. *Preventing Chronic Disease* [Internet]. 2018;15(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29369757/>
284. Bashshur RL, Shannon GW, Smith BR, Woodward MA. The empirical evidence for the telemedicine intervention in diabetes management. *Telemedicine and e-Health*. Mai 2015;21(5):321–54.
285. Nishan Siriwardena LSA, Sudarshana Wickramasinghe WA, Dussantha Perera KL, Marasinghe RB, Katulanda P, Hewapathirana R. A review of telemedicine interventions in diabetes care [Internet]. Bd. 18. SAGE PublicationsSage UK: London, England; 2012. 164–168 S. Verfügbar unter: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1258/jtt.2012.SFT110>
286. Nyenwe EA, Ashby S, Tidwell J. Diabetes consultation versus diabetes education in patients with poor glycaemic control: A telemedicine intervention study. *Journal of Telemedicine and Telecare* [Internet]. 2020; Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32990153/>
287. Murry LT, Parker CP, Finkelstein RJ, Arnold M, Kennelty K. Evaluation of a clinical pharmacist team-based telehealth intervention in a rural clinic setting: A pilot study of feasibility, organizational perceptions, and return on investment. *Pilot and Feasibility Studies* [Internet]. September 2020;6(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32944275/>
288. Majithia AR, Kusiak CM, Lee AA, Colangelo FR, Romanelli RJ, Robertson S, u. a. Glycemic outcomes in adults with Type 2 diabetes participating in a continuous glucose monitor-driven virtual diabetes clinic: Prospective trial [Internet]. Bd. 22. JMIR Publications Inc.; 2020. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32856597/>
289. Gal RL, Cohen NJ, Kruger D, Beck RW, Bergenstal RM, Calhoun P, u. a. Diabetes telehealth solutions: Improving self-management through remote initiation of continuous glucose monitoring. *Journal of the Endocrine Society* [Internet]. September 2020;4(9). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32864542/>
290. Fogel JL, Raymond JK. Implementing Telehealth in Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus [Internet]. Bd. 67. W.B. Saunders; 2020. 661–664 S. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32650864/>

291. Dixon RF, Zisser H, Layne JE, Barleen NA, Miller DP, Moloney DP, u. a. A Virtual Type 2 Diabetes Clinic Using Continuous Glucose Monitoring and Endocrinology Visits. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2019;14(5):908–11.
292. Bramwell SE, Meyerowitz-Katz G, Ferguson C, Jayaballa R, McLean M, Maberly G. The effect of an mHealth intervention for titration of insulin for type 2 diabetes: A pilot study. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. Juni 2020;19(5):386–92.
293. Wan W, Nathan AG, Reza Skandari M, Zarei P, Reid MW, Raymond JK, u. a. Cost-effectiveness of shared telemedicine appointments in young adults with T1D: CoyoT1 trial. *Diabetes Care*. August 2019;42(8):1589–92.
294. Baker JW, Forkum W, McNeal J. Utilizing clinical video telehealth to improve access and optimize pharmacists' role in diabetes management. *Journal of the American Pharmacists Association*. März 2019;59(2):S63–6.
295. Su D, Michaud TL, Estabrooks P, Schwab RJ, Eiland LA, Hansen G, u. a. Diabetes Management Through Remote Patient Monitoring: The Importance of Patient Activation and Engagement with the Technology. *Telemedicine and e-Health*. Oktober 2019;25(10):952–9.
296. Downing J, Bollyky J, Schneider J. Use of a connected glucose meter and certified diabetes educator coaching to decrease the likelihood of abnormal blood glucose excursions: The livongo for diabetes program. *Journal of Medical Internet Research [Internet]*. 2017;19(7). Verfügbar unter: /pmc/articles/PMC5527250/?report=abstract  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5527250/>
297. Lee M-K, Lee K-H, Yoo S-H, Park C-Y. Impact of initial active engagement in self-monitoring with a telemonitoring device on glycemic control among patients with type 2 diabetes. *Sci Rep [Internet]*. 20. Juni 2017 [zitiert 13. April 2021];7. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5478652/>
298. Grady M, Cameron H, Levy BL, Katz LB. Remote Health Consultations Supported by a Diabetes Management Web Application with a New Glucose Meter Demonstrates Improved Glycemic Control. *Journal of Diabetes Science and Technology*. Mai 2016;10(3):737–43.
299. Maxwell LG, McFarland MS, Baker JW, Cassidy RF. Evaluation of the Impact of a Pharmacist-Led Telehealth Clinic on Diabetes-Related Goals of Therapy in a Veteran Population. *Pharmacotherapy*. März 2016;36(3):348–56.
300. Wood CL, Clements SA, McFann K, Slover R, Thomas JF, Wadwa RP. Use of Telemedicine to Improve Adherence to American Diabetes Association Standards in Pediatric Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 21. August 2015;18(1):7–14.
301. Lee T-T, Huang T-Y, Chang C-P, Lin K-C, Tu H-M, Fan C-J, u. a. The Evaluation of Diabetic Patients' Use of a Telehealth Program. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*. Dezember 2014;32(12):569–77.
302. Chung YS, Kim Y, Lee CH. Effectiveness of the smart care service for diabetes management. *Healthcare Informatics Research*. Oktober 2014;20(4):288–94.

303. Choi YS, Berry-Cabán C, Nance J. Telemedicine in Paediatric Patients with Poorly Controlled Type 1 Diabetes. *J Telemed Telecare*. 1. Juni 2013;19(4):219–21.
304. Levin K, Madsen JR, Madsen JR, Petersen I, Wanscher CE, Hangaard J. Telemedicine Diabetes Consultations Are Cost-Effective, and Effects on Essential Diabetes Treatment Parameters Are Similar to Conventional Treatment: 7-Year Results from the Svendborg Telemedicine Diabetes Project. *J Diabetes Sci Technol*. 1. Mai 2013;7(3):587–95.
305. Peña NV, Torres M, Cardona JAC, Iniesta R. Impact of Telemedicine Assessment on Glycemic Variability in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *Diabetes Technology & Therapeutics*. Februar 2013;15(2):136–42.
306. Nagrebetsky A, Larsen M, Craven A, Turner J, McRobert N, Murray E, u. a. Stepwise Self-Titration of Oral Glucose-Lowering Medication Using a Mobile Telephone-Based Telehealth Platform in Type 2 Diabetes: A Feasibility Trial in Primary Care [Internet]. 2013. Report No.: 1. Verfügbar unter: [www.journalofdst.org](http://www.journalofdst.org)
307. Toledo FG, Triola A, Ruppert K, Siminerio LM. Telemedicine Consultations: An Alternative Model to Increase Access to Diabetes Specialist Care in Underserved Rural Communities. *JMIR Research Protocols*. November 2012;1(2):e14.
308. González-Molero I, Domínguez-López M, Guerrero M, Carreira M, Caballero F, Rubio-Martín E, u. a. Use of telemedicine in subjects with type 1 diabetes equipped with an insulin pump and real-time continuous glucose monitoring. *Journal of Telemedicine and Telecare*. September 2012;18(6):328–32.
309. Salzsieder E, Augstein P. The Karlsburg Diabetes Management System: Translation from Research to eHealth Application [Internet]. Verfügbar unter: [www.journalofdst.org](http://www.journalofdst.org)
310. Larsen ME, Turner J, Farmer A, Neil A, Tarassenko L. Telemedicine-supported insulin optimisation in primary care. *Journal of Telemedicine and Telecare*. Dezember 2010;16(8):433–40.
311. Reid MW, Krishnan S, Berget C, Cain C, Thomas JF, Klingensmith GJ, u. a. CoYoT1 Clinic: Home Telemedicine Increases Young Adult Engagement in Diabetes Care. *Diabetes Technology and Therapeutics*. Mai 2018;20(5):370–9.
312. Baron JS, Hirani SP, Newman SP. Investigating the behavioural effects of a mobile-phone based home telehealth intervention in people with insulin-requiring diabetes: Results of a randomized controlled trial with patient interviews. *J Telemed Telecare*. 1. Juni 2017;23(5):503–12.
313. Rossi MC, Nicolucci A, Lucisano G, Pellegrini F, Di Bartolo P, Miselli V, u. a. Impact of the „diabetes interactive diary“ telemedicine system on metabolic control, risk of hypoglycemia, and quality of life: A randomized clinical trial in type 1 diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*. August 2013;15(8):670–9.
314. Patton SR, Clements MA, Marker AM, Nelson EL. Intervention to reduce hypoglycemia fear in parents of young kids using video-based telehealth (REDCHiP). *Pediatric Diabetes*. Februar 2020;21(1):112–9.

315. Losiouk E, Lanzola G, Del Favero S, Boscarì F, Messori M, Rabbone I, u. a. Parental evaluation of a telemonitoring service for children with Type 1 Diabetes. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018;24(3):230–7.
316. Han H, Guo W, Lu Y, Wang M. Effect of mobile applications on blood pressure control and their development in China: a systematic review and meta-analysis. *Public health*. August 2020;185:356–63.
317. Littauer SL, Dixon DL, Mishra VK, Sisson EM, Salgado TM. Pharmacists providing care in the outpatient setting through telemedicine models: a narrative review. *Pharmacy practice*. 2017;15(4):1134.
318. Margolis KL, Asche SE, Bergdall AR, Dehmer SP, Groen SE, Kadrmas HM, u. a. Effect of home blood pressure telemonitoring and pharmacist management on blood pressure control: a cluster randomized clinical trial. *JAMA*. Juli 2013;310(1):46–56.
319. Green BB, Cook AJ, Ralston JD, Fishman PA, Catz SL, Carlson J, u. a. Effectiveness of Home Blood Pressure Monitoring, Web Communication, and Pharmacist Care on Hypertension Control: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 25. Juni 2008;299(24):2857–67.
320. Neumann CL, Menne J, Rieken EM, Fischer N, Weber MH, Haller H, u. a. Blood pressure telemonitoring is useful to achieve blood pressure control in inadequately treated patients with arterial hypertension. *Journal of human hypertension*. Dezember 2011;25(12):732–8.
321. Pan F, Wu H, Liu C, Zhang X, Peng W, Wei X, u. a. Effects of home telemonitoring on the control of high blood pressure: a randomised control trial in the Fangzhuang Community Health Center, Beijing. *Australian journal of primary health*. November 2018;24(5):398–403.
322. Ionov MV, Zhukova OV, Yudina YS, Avdonina NG, Emelyanov IV, Kurapeev DI, u. a. Value-based approach to blood pressure telemonitoring and remote counseling in hypertensive patients. *Blood pressure*. September 2020;1–11.
323. McManus RJ, Mant J, Franssen M, Nickless A, Schwartz C, Hodgkinson J, u. a. Efficacy of self-monitored blood pressure, with or without telemonitoring, for titration of antihypertensive medication (TASMINH4): an unmasked randomised controlled trial. *Lancet (London, England)*. März 2018;391(10124):949–59.
324. Bosworth HB, Powers BJ, Olsen MK, McCant F, Grubber J, Smith V, u. a. Home blood pressure management and improved blood pressure control: results from a randomized controlled trial. *Archives of internal medicine*. Juli 2011;171(13):1173–80.
325. Bernocchi P, Scalvini S, Bertacchini F, Rivadossi F, Muiesan ML. Home based telemedicine intervention for patients with uncontrolled hypertension—a real life non-randomized study. *BMC medical informatics and decision making*. Juni 2014;14:52.
326. Cottrell E, Chambers R, O’Connell P. Using simple telehealth in primary care to reduce blood pressure: a service evaluation. *BMJ open*. 2012;2(6).
327. Ciemins EL, Arora A, Coombs NC, Holloway B, Mullette EJ, Garland R, u. a. Improving Blood Pressure Control Using Smart Technology. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*. März 2018;24(3):222–8.

328. Choi H, Kim J. Effectiveness of telemedicine: videoconferencing for low-income elderly with hypertension. *Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association*. Dezember 2014;20(12):1156–64.
329. Madsen LB, Kirkegaard P, Pedersen EB. Blood pressure control during telemonitoring of home blood pressure. A randomized controlled trial during 6 months. *Blood pressure*. 2008;17(2):78–86.
330. Carrasco MP, Salvador CH, Sagredo PG, Márquez-Montes J, González de Mingo MA, Fragua JA, u. a. Impact of patient-general practitioner short-messages-based interaction on the control of hypertension in a follow-up service for low-to-medium risk hypertensive patients: a randomized controlled trial. *IEEE transactions on information technology in biomedicine: a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*. November 2008;12(6):780–91.
331. Kim Y-N, Shin DG, Park S, Lee CH. Randomized clinical trial to assess the effectiveness of remote patient monitoring and physician care in reducing office blood pressure. *Hypertension research: official journal of the Japanese Society of Hypertension*. Juli 2015;38(7):491–7.
332. Levine DM, Dixon RF, Linder JA. Association of Structured Virtual Visits for Hypertension Follow-Up in Primary Care with Blood Pressure Control and Use of Clinical Services. *Journal of general internal medicine*. November 2018;33(11):1862–7.
333. Lu J-F, Chen C-M, Hsu C-Y. Effect of home telehealth care on blood pressure control: A public healthcare centre model. *Journal of telemedicine and telecare*. Jänner 2019;25(1):35–45.
334. Chen M-J, Chen K-Y, Chiang S-J, Daimon M, Lee J-S, Yu EW, u. a. A telehealth service model for the treatment of hypertension. *Journal of telemedicine and telecare*. Juli 2013;19(5):238–41.
335. Litke J, Spoutz L, Ahlstrom D, Perdew C, Llamas W, Erickson K. Impact of the clinical pharmacy specialist in telehealth primary care. *American journal of health-system pharmacy: AJHP: official journal of the American Society of Health-System Pharmacists*. Juli 2018;75(13):982–6.
336. Wijkman M, Carlsson M, Darwiche G, Nystrom FH. A pilot study of hypertension management using a telemedicine treatment approach. *Blood pressure monitoring*. Februar 2020;25(1):18–21.
337. Cottrell E, Cox T, O'Connell P, Chambers R. Implementation of simple telehealth to manage hypertension in general practice: a service evaluation. *BMC family practice*. Juli 2015;16:83.
338. Lee C-H, Chang B-Y. Effect of Disease Improvement with Self-Measurement Compliance (Measurement Frequency Level) in SmartCare Hypertension Management Service. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*. März 2016;22(3):238–45.
339. Telehealth for the Assessment and Follow-up of Patients Requiring Cardiac Care: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines [Internet]. 2015.

340. Neumann CL, Menne J, Schettler V, Hagenah GC, Brockes C, Haller H, u. a. Long-term effects of 3-month telemetric blood pressure intervention in patients with inadequately treated arterial hypertension. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*. März 2015;21(3):145–50.
341. Margolis KL, Asche SE, Dehmer SP, Bergdall AR, Green BB, Sperl-Hillen JM, u. a. Long-term Outcomes of the Effects of Home Blood Pressure Telemonitoring and Pharmacist Management on Blood Pressure Among Adults With Uncontrolled Hypertension: Follow-up of a Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*. September 2018;1(5):e181617.
342. Bryant KB, Sheppard JP, Ruiz-Negrón N, Kronish IM, Fontil V, King JB, u. a. Impact of Self-Monitoring of Blood Pressure on Processes of Hypertension Care and Long-Term Blood Pressure Control. *Journal of the American Heart Association*. August 2020;9(15):e016174.
343. Maciejewski ML, Bosworth HB, Olsen MK, Smith VA, Edelman D, Powers BJ, u. a. Do the benefits of participation in a hypertension self-management trial persist after patients resume usual care? *Circulation Cardiovascular quality and outcomes*. März 2014;7(2):269–75.
344. Crowley MJ, Olsen MK, Woolson SL, King HA, Oddone EZ, Bosworth HB. Baseline Anti-hypertensive Drug Count and Patient Response to Hypertension Medication Management. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn)*. April 2016;18(4):322–8.
345. Monahan M, Jowett S, Nickless A, Franssen M, Grant S, Greenfield S, u. a. Cost-Effectiveness of Telemonitoring and Self-Monitoring of Blood Pressure for Antihypertensive Titration in Primary Care (TASMINH4). *Hypertension (Dallas, Tex : 1979)*. Juni 2019;73(6):1231–9.
346. Parati G, Pellegrini D, Torlasco C. How Digital Health Can Be Applied for Preventing and Managing Hypertension. *Current hypertension reports*. April 2019;21(5):40.
347. Margolis KL, Asche SE, Bergdall AR, Dehmer SP, Maciosek MV, Nyboer RA, u. a. A Successful Multifaceted Trial to Improve Hypertension Control in Primary Care: Why Did it Work? *Journal of general internal medicine*. November 2015;30(11):1665–72.
348. Pawloski PA, Asche SE, Trower NK, Bergdall AR, Dehmer SP, Maciosek MV, u. a. A substudy evaluating treatment intensification on medication adherence among hypertensive patients receiving home blood pressure telemonitoring and pharmacist management. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics*. Oktober 2016;41(5):493–8.
349. Kerby TJ, Asche SE, Maciosek MV, O'Connor PJ, Sperl-Hillen JM, Margolis KL. Adherence to blood pressure telemonitoring in a cluster-randomized clinical trial. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn)*. Oktober 2012;14(10):668–74.
350. Madsen LB, Kirkegaard P, Pedersen EB. Health-related quality of life (SF-36) during telemonitoring of home blood pressure in hypertensive patients: a randomized, controlled study. *Blood pressure*. 2008;17(4):227–32.
351. Tabak M, Brusse-Keizer M, van der Valk P, Hermens H, Vollenbroek-Hutten M. A telehealth program for self-management of COPD exacerbations and promotion of an active lifestyle: A pilot randomized controlled trial. *International Journal of COPD*. September 2014;9:935–44.

352. Timmins SC, Diba C, Thamrin C, Berend N, Salome CM, King GG. The feasibility of home monitoring of impedance with the forced oscillation technique in chronic obstructive pulmonary disease subjects. *Physiological Measurement*. 2013;34(1):67–81.
353. Tillis W, Bond WF, Svendsen J, Guither S. Implementation of Activity Sensor Equipment in the Homes of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *Telemedicine and e-Health*. 2017;23(11):920–9.
354. Kruse C, Pesek B, Anderson M, Brennan K, Comfort H. Telemonitoring to manage chronic obstructive pulmonary disease: Systematic literature review. *Journal of Medical Internet Research*. 2019;21(3).
355. Mair FS, Goldstein P, May C, Angus R, Shiels C, Hibbert D, u. a. Patient and provider perspectives on home telecare. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2005;11:95–7.
356. Korpershoek YJ, Holtrop T, Vervoort SC, Schoonhoven L, Schuurmans MJ, Trappenburg JC. Early-Stage Feasibility of a Mobile Health Intervention (Copilot) to Enhance Exacerbation-Related Self-Management in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Multimethods Approach. *JMIR Form Res*. 19. November 2020;4(11):e21577.
357. Alwashmi MF, Fitzpatrick B, Farrell J, Gamble JM, Davis E, Nguyen HV, u. a. Perceptions of Patients Regarding Mobile Health Interventions for the Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Mixed Methods Study. *JMIR mHealth and uHealth*. Juli 2020;8(7):e17409.
358. Pols J, Willems D. Innovation and evaluation: Taming and unleashing telecare technology. *Sociology of Health and Illness*. 2011;33(3):484–98.
359. Alrajeh AM, Aldabayan YS, Aldhair AM, Pickett E, Quaderi SA, Alqahtani JS, u. a. Global use, utility, and methods of tele-health in COPD: A health care provider survey. *International Journal of COPD*. 2019;14:1713–9.
360. Gordon HS, Solanki P, Bokhour BG, Gopal RK. “I’m Not Feeling Like I’m Part of the Conversation” Patients’ Perspectives on Communicating in Clinical Video Telehealth Visits. *Journal of General Internal Medicine*. Juni 2020;35(6):1751–8.
361. Rodríguez-Fortúnez P, Franch-Nadal J, Fornos-Pérez JA, Martínez-Martínez F, De Paz HD, Orera-Peña ML. Cross-sectional study about the use of telemedicine for type 2 diabetes mellitus management in Spain: Patient’s perspective. *The EnREDA2 Study [Internet]*. Bd. 9. BMJ Publishing Group; 2019. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31230025/>
362. Raymond JK, Berget CL, Driscoll KA, Ketchum K, Cain C, Thomas JFF. CoYoT1 Clinic: Innovative Telemedicine Care Model for Young Adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*. 2016;18(6):385–90.
363. Verbosky N, Beckey C, Lutfi N. Implementation and Evaluation of Diabetes Management via Clinical Video Telehealth. *Diabetes Care*. 1. Jänner 2016;39(1):e1–2.
364. Fatehi F, Martin-Khan M, Smith AC, Russell AW, Gray LC. Patient Satisfaction with Video Teleconsultation in a Virtual Diabetes Outreach Clinic. *Diabetes Technology & Therapeutics*. 8. Oktober 2014;17(1):43–8.

365. Muigg D, Kastner P, Modre-Osprian R, Haluza D, Duftschmid G. Is Austria Ready for Telemonitoring? A Readiness Assessment Among Doctors and Patients in the Field of Diabetes. *Health Informatics Meets eHealth*. 2018;322–9.
366. Cottrell E, McMillan K, Chambers R. A cross-sectional survey and service evaluation of simple telehealth in primary care: what do patients think? *BMJ open*. 2012;2(6).
367. Breil B, Kremer L, Hennemann S, Apolinário-Hagen J. Acceptance of mHealth Apps for Self-Management Among People with Hypertension. *Studies in health technology and informatics*. September 2019;267:282–8.
368. Jackson GL, Oddone EZ, Olsen MK, Powers BJ, Grubber JM, McCant F, u. a. Racial differences in the effect of a telephone-delivered hypertension disease management program. *Journal of general internal medicine*. Dezember 2012;27(12):1682–9.
369. Yazdanshenas H, Bazargan M, Jones L, Vawer M, Seto TB, Farooq S, u. a. Engaging Gatekeeper-Stakeholders in Development of a Mobile Health Intervention to Improve Medication Adherence Among African American and Pacific Islander Elderly Patients With Hypertension. *JMIR mHealth and uHealth*. Oktober 2016;4(4):e116.
370. National Institute for Health and Care Excellence. Guide to the methods of technology appraisal 2013 [Internet]. 2013 [zitiert 25. Mai 2021]. Verfügbar unter: <https://www.nice.org.uk/process/pmg9/resources/guide-to-the-methods-of-technology-appraisal-2013-pdf-2007975843781>
371. Witt Udsen F, Hejlesen O, Ehlers LH. A systematic review of the cost and cost-effectiveness of telehealth for patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2014;20(4):212–20.
372. Bentley CL, Mountain GA, Thompson J, Fitzsimmons DA, Lowrie K, Parker SG, u. a. A pilot randomised controlled trial of a Telehealth intervention in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Challenges of clinician-led data collection. *Trials* [Internet]. August 2014;15(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25100550/>
373. Clarke M, Fursse J, Brown-Connolly NE, Sharma U, Jones R. Evaluation of the National Health Service (NHS) Direct Pilot Telehealth Program: Cost-Effectiveness Analysis. *Telemedicine and e-Health*. 2018;24(1):67–76.
374. Rinaldi G, Hijazi A, Haghparast-Bidgoli H. Cost and cost-effectiveness of mHealth interventions for the prevention and control of type 2 diabetes mellitus: A systematic review [Internet]. Bd. 162. Elsevier Ireland Ltd; 2020. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32061819/>
375. Lee JY, Lee SWH. Telemedicine Cost-Effectiveness for Diabetes Management: A Systematic Review. *Diabetes Technology & Therapeutics*. Juli 2018;20(7):492–500.
376. Gordon LG, Bird D, Oldenburg B, Friedman RH, Russell AW, Scuffham PA. A cost-effectiveness analysis of a telephone-linked care intervention for individuals with Type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2014;104(1):103–11.
377. Palmas W, Shea S, Starren J, Teresi JA, Ganz ML, Burton TM, u. a. Medicare payments, healthcare service use, and telemedicine implementation costs in a randomized trial

- comparing telemedicine case management with usual care in medically underserved participants with diabetes mellitus (IDEATel).
378. Jia H, Feng H, Wang X, Wu SS, Chumbler N. A longitudinal study of health service utilization for diabetes patients in a care coordination home-telehealth programme. *Journal of Telemedicine and Telecare*. April 2011;17(3):123–6.
379. Randall MH, Haulsee ZM, Zhang J, Marsden J, Moran WP, Kirkland EB. The effect of remote patient monitoring on the primary care clinic visit frequency among adults with type 2 diabetes. *International Journal of Medical Informatics* [Internet]. November 2020;143. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32927269/>
380. Omboni S, Gazzola T, Carabelli G, Parati G. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. *Journal of hypertension*. März 2013;31(3):455–8.
381. Kaambwa B, Bryan S, Jowett S, Mant J, Bray EP, Hobbs FDR, u. a. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a cost-effectiveness analysis. *European journal of preventive cardiology*. Dezember 2014;21(12):1517–30.
382. Stoddart A, Hanley J, Wild S, Pagliari C, Paterson M, Lewis S, u. a. Telemonitoring-based service redesign for the management of uncontrolled hypertension (HITS): cost and cost-effectiveness analysis of a randomised controlled trial. *BMJ open*. Mai 2013;3(5).
383. Datta SK, Oddone EZ, Olsen MK, Orr M, McCant F, Gentry P, u. a. Economic analysis of a tailored behavioral intervention to improve blood pressure control for primary care patients. *American heart journal*. August 2010;160(2):257–63.
384. Dehmer SP, Maciosek MV, Trower NK, Asche SE, Bergdall AR, Nyboer RA, u. a. Economic Evaluation of the Home Blood Pressure Telemonitoring and Pharmacist Case Management to Control Hypertension (Hyperlink) Trial. *Journal of the American College of Clinical Pharmacy : JACCP*. Oktober 2018;1(1):21–30.
385. Wang V, Smith VA, Bosworth HB, Oddone EZ, Olsen MK, McCant F, u. a. Economic evaluation of telephone self-management interventions for blood pressure control. *American heart journal*. Juni 2012;163(6):980–6.
386. Margolis KL, Dehmer SP, Sperl-Hillen J, O'Connor PJ, Asche SE, Bergdall AR, u. a. Cardiovascular Events and Costs With Home Blood Pressure Telemonitoring and Pharmacist Management for Uncontrolled Hypertension. *Hypertension (Dallas, Tex : 1979)*. Oktober 2020;76(4):1097–103.
387. Reed SD, Li Y, Oddone EZ, Neary AM, Orr MM, Grubber JM, u. a. Economic evaluation of home blood pressure monitoring with or without telephonic behavioral self-management in patients with hypertension. *American journal of hypertension*. Februar 2010;23(2):142–8.
388. Madsen LB, Christiansen T, Kirkegaard P, Pedersen EB. Economic evaluation of home blood pressure telemonitoring: a randomized controlled trial. *Blood pressure*. April 2011;20(2):117–25.

389. Tsuji M, Taher SA, Kinai Y. Can eHealth Reduce Medical Expenditures of Chronic Diseases? *Studies in health technology and informatics*. 2015;210:246–50.
390. Vitacca M, Montini A, Comini L. How will telemedicine change clinical practice in chronic obstructive pulmonary disease? [Internet]. Bd. 12. SAGE Publications Ltd; 2018. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29411700/>
391. Macdonald EM, Perrin BM, Kingsley MIC. Enablers and barriers to using two-way information technology in the management of adults with diabetes: A descriptive systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2018;24(5):319–40.
392. Rogers E, Aidasani SR, Friedes R, Hu L, Langford AT, Moloney DN, u. a. Barriers and facilitators to the implementation of a mobile insulin titration intervention for patients with uncontrolled diabetes: A qualitative analysis. *JMIR mHealth and uHealth* [Internet]. 2019;7(7). Verfügbar unter: [/pmc/articles/PMC6693299/?report=abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6693299/?report=abstract)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6693299/>
393. Odnoletkova I, Buysse H, Nobels F, Goderis G, Aertgeerts B, Annemans L, u. a. Patient and provider acceptance of telecoaching in type 2 diabetes: a mixed-method study embedded in a randomised clinical trial. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2016;16(1):1–8.
394. Lie SS, Karlsen B, Oord ER, Graue M, Oftedal B. Dropout From an eHealth Intervention for Adults With Type 2 Diabetes: A Qualitative Study. *Journal of medical Internet research*. Mai 2017;19(5):e187.
395. Vest BM, Hall VM, Kahn LS, Heider AR, Maloney N, Singh R. Nurse perspectives on the implementation of routine telemonitoring for high-risk diabetes patients in a primary care setting. *Primary Health Care Research and Development*. 2017;18(1):3–13.
396. Koopman RJ, Wakefield BJ, Johanning JL, Keplinger LE, Kruse RL, Bomar M, u. a. Implementing Home Blood Glucose and Blood Pressure Telemonitoring in Primary Care Practices for Patients with Diabetes: Lessons Learned. *Telemed J E Health*. 1. März 2014;20(3):253–60.
397. Muigg D, Duftschmid G, Kastner P, Modre-Osprian R, Haluza D. Telemonitoring readiness among Austrian diabetic patients: A cross-sectional validation study. *Health Informatics Journal*. Dezember 2020;26(4):2332–43.
398. Laschkolnig A. *Telemedizin in Österreich*. 2021.
399. Cypionka T, Kraus M, Six E. *Digitalisierung im Gesundheitswesen*. 2018. (Vienna Healthcare Lectures 2018).
400. Landesinstitut für integrierte Versorgung Tirol. Diabetes-Netzwerk „DiabCare“ wird Modell für ganz Tirol [Internet]. 2018. Verfügbar unter: <https://www.liv.tirol/page.cfm?vpath=ueber-uns/aktuelles&genericpageid=451>
401. Schneider M, Steinbauer L, Schaden K. *Telerehabilitation*. 2020. (Soziale Sicherheit). Report No.: 10/2020.