

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Aus dem Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie Lehrstuhl für Medizinische Informatik (Univ.- Prof. Dr. K. Kuhn)

eHealth für unabhängiges Leben von Patienten im häuslichen Umfeld:
Existierende Evidenz und Konzeptvorschlag

Carolin Voß

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Medizin

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.- Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. A. Horsch
2. Univ.- Prof. Dr. K. Kuhn

Die Dissertation wurde am 20.02.2009 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 23.09.2009 angenommen.

Das Leben an einem Ort ist erst dann schön,
wenn die Menschen ein gutes Verhältnis zueinander haben.

Wie kann man einen Menschen weise nennen,
der sich's aussuchen kann und sich doch nicht dort niederlässt,
wo die Menschen gut zueinander sind?

Konfuzius

1. Einleitung.....	7
1.1. Entwicklung der Telemedizin	8
1.2. Problemstellung	10
2. Material und Methoden.....	13
2.1. Das Telematiksystem von Khoshsima	13
2.2. Weiterentwicklung des Modells.....	13
2.3. Literatur.....	16
2.3.1. Suchbegriffe	16
2.3.2. Literatursuche mit Reference Manager 10	17
2.3.3. Einschlusskriterien	19
2.3.4. Ausschlusskriterien	19
2.3.5. Sortierung nach Ländern.....	20
2.3.6. Sortierung nach Studientypen	21
3. Ergebnisse	23
3.1. Erweiterung des Modells „Healthcare at Home“	23
3.1.1. Soziale Beziehungen	24
3.1.2. Telerehabilitation.....	25
3.1.3. Virtuelle Apotheke	26
3.1.4. Pflegedienstleistungen	28
3.2. Literaturrecherche: Allgemeine Daten zu den eingeschlossenen Studien	29
3.2.1. Journals.....	34

3.2.2. Zeitlicher Verlauf	34
3.2.3. Länderverteilung	35
3.2.4. Studientypen	37
3.3. Inhalt der 46 Studien.....	38
3.3.1. Ergebnisse bei Patienten mit Diabetes mellitus	39
3.3.2. Ergebnisse bei Patienten mit kardiologischen Erkrankungen	44
3.3.3. Ergebnisse bei Patienten mit COPD	49
3.3.4. Ergebnisse bei Patienten mit Krebserkrankungen	50
3.3.5. Ergebnisse zu Depression	51
3.3.6. Ergebnisse zu Vitalparametermessungen.....	53
3.3.7. Ergebnisse zu Selbstmanagement, Medikamenteneinnahme und Krankheitsverständnis.....	60
3.3.8. Ergebnisse soziale Kontakte und Kommunikation	63
3.3.9. Ergebnisse bezüglich Lebensqualität.....	65
3.3.10. Ergebnisse zu Hospitalisierungen	69
3.3.11. Ergebnisse zu Notaufnahmen	73
3.3.12. Ergebnisse Liegezeiten	75
3.3.13. Ergebnisse zu Telerehabilitation.....	78
3.3.14. Ergebnisse zu Kosten.....	79
3.3.15. Ergebnisse zum Zeitaufwand	83
3.4. Ergebnisse Reviews	84
3.5. Ergebnisse in Bezug auf das neue Modell „Healthcare@Home“	88
3.5.1. Patientenkollektive	88

3.5.2. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Zu Hilfe kommen“	88
3.5.3. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Soziale Beziehungen“	89
3.5.4. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Pflegedienstleistungen“	89
3.5.5. Bezug der Literaturergebnisse auf die Abschnitte Vitalparametermessungen und Ferndiagnostik	90
3.5.6. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Virtuelle Apotheke“	90
3.5.7. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „(Tele-) Rehabilitation“	90
4. Diskussion	92
5. Zusammenfassung	99
6. Anhang	101
6.1. Detaillierte Gesamtübersicht über alle Studien und Reviews	101
6.2. Abbildungsverzeichnis	123
6.3. Tabellenverzeichnis	123
6.4. Bildquellenverzeichnis	124
6.5. Glossar	125
7. Literaturverzeichnis	130
8. Lebenslauf	141
9. Danksagung	142

Abkürzungsverzeichnis

AB	analytische Beobachtungsstudie
Abb.	Abbildung
ADL	Aktivitäten des täglichen Lebens
amb.	ambulant
BZ	Blutzuckerwert im Blut
CG	Kontrollgruppe
CHF	Herzerkrankung (Herzinsuffizienz, Herzinfarkt, Herzfehler...)
COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
DB	deskriptive Beobachtungsstudie
DM	Diabetes mellitus
Gr.	Gruppe
Hb	Hämoglobin (Wert)
IADL	Instrumentale Aktivitäten des täglichen Lebens
IG	Interventionsgruppe
kg	Körpergewicht in Kilogramm
KH	Krankenhaus
Med.	Median
NRCT	Nicht randomisierte kontrollierte Studie
n.s.	nicht spezifiziert
Pat.	Patienten
PC	Personal Computer
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
Reha	Rehabilitation
Tab.	Tabelle
TC	Telecare, meist ist dann eine Telecaregruppe gemeint
THC	Telehomecare
RR	arterieller Blutdruck
tgl.	täglich
uv.	unverändert
wö.	wöchentlich
-	Abnahme
+	Zunahme, Verbesserung
?	Keine Angabe gemacht

1. Einleitung

Informationstechnologien gewinnen zunehmend an Bedeutung im medizinischen Sektor, besonders auch im Bereich der Pflege und Betreuung von Patienten zu Hause. Patienten haben den Wunsch so lange wie möglich in ihrer gewohnten Umgebung zu leben, auch wenn es vielen Patienten schwer fällt, das tägliche Leben ohne Hilfe anderer Personen zu bestreiten. Für die tägliche Pflege, Überwachung von Vitalparametern und Versorgung zu Hause müssen Mitmenschen da sein, die den Patienten bei diesen Dingen unterstützen können. Diese Personen können Angehörige, Ärzte und Pflegekräfte sein. Steigende Gesundheitskosten, eine erhöhte Lebenserwartung, Mangel an Arbeitskräften im Medizinischen Sektor, sowie eine Überalterung der Gesellschaft machen den Einsatz von Telemedizinischen Applikationen auch in der Medizinischen Grund- und Regelversorgung notwendig. Oftmals ist eine gute medizinische und pflegerische Versorgung von Patienten die in abgechiedenen Gegenden leben nicht gewährleistet oder Patienten müssen sehr lange Wege in Kauf nehmen, um ihren Arzt oder ein Krankenhaus aufzusuchen. Informationstechnologien bieten hier Ansätze und Hilfestellungen, medizinische Versorgung zu gewährleisten, zu vereinfachen und zu verbessern um so das Leben mit Einschränkungen und Erkrankungen auch aus einer gewohnten Umgebung heraus zu meistern. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden weltweit bereits viele Projekte und Studien durchgeführt welche zeigen, dass Patienten Telehomecare akzeptieren, weil sie so ein stärkeres Gefühl von Kontrolle und Unabhängigkeit haben und sie im eigenen Zuhause weiter leben können ^{4;40}. Einige Studien haben aber auch gezeigt, dass telemedizinische Angebote in der Gesundheitsversorgung nur inadäquat eingebunden und umgesetzt wurden ⁴.

Um Telehomecare umzusetzen ist es notwendig, sich über alle beteiligten und notwendigen Aspekte im Klaren zu sein. Ein umfassendes, ganzheitliches Modell zur Versorgung von Menschen Zuhause mit Hilfe von verschiedenen Telemedizinischen Systemen existiert jedoch bisher nicht. In dieser Arbeit soll daher ein neues Modell zur Umsetzung von Gesundheitsbetreuung Zuhause entwickelt werden. Ob ein solches Konzept auch im Alltag umgesetzt werden kann, soll anschließend in einer intensiven Literaturrecherche zu Telehomecare geprüft werden. Somit wird auch ein aktueller Stand zu den Entwicklungen und Ergebnissen auf diesem Forschungsgebiet gegeben.

1.1. Entwicklung der Telemedizin

Aus demographischen Daten lässt sich belegen, dass in Deutschland die Bevölkerungszahlen abnehmen. Heute hat Deutschland rund 82 Millionen Einwohner, im Jahr 2050 werden es nur noch 69 bis 74 Millionen sein. Grund hierfür ist die jährlich sinkende Geburtenzahl. Auf der anderen Seite wird es aber noch mehr ältere Menschen geben, die auf Grund besserer Lebensverhältnisse und verbessertem medizinischen Fortschritt länger leben (Abb. 1). Die Lebenserwartung der 65-Jährigen steigt um 4,5 Jahre. Stark besetzte Geburtenjahrgänge, die derzeit im mittleren Lebensalter sind, rücken in höhere Altersklassen auf und die künftigen jüngeren Jahrgänge werden immer schwächer besetzt sein. Im Jahr 2050 wird die Zahl der 60-Jährigen doppelt so hoch sein wie die Zahl der Neugeborenen. Die Zahl der 80-Jährigen und Älteren wird sich von heute vier Millionen auf zehn Millionen Menschen im Jahr 2050 fast verdreifachen⁸³. Damit ist auch eine Zunahme an Patienten mit chronischen Erkrankungen zu rechnen und damit auch mehr Medikamentenbedarf, mehr Krankenhausaufenthalte und mehr Pflegebedarf.

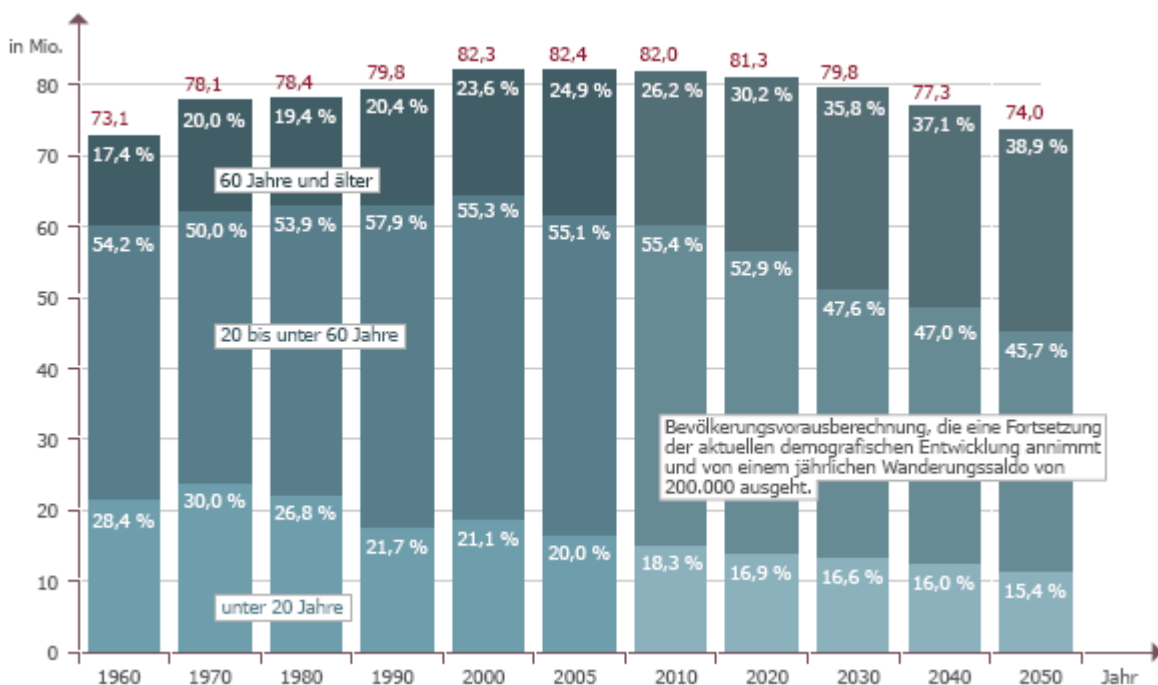


Abb. 1 Bevölkerungsentwicklung und Altersstruktur⁸⁴

Bevölkerung in absoluten Zahlen, Anteile der Altersgruppen in Prozent, 1960 bis 2050, Stand 2006

Pflege und Betreuung von älteren Menschen wurde lange Zeit als eine Aufgabe der Familie gesehen und von dieser auch übernommen. Familie wird jedoch in den folgenden Jahren und Jahrzehnten immer weniger für die Versorgung anderer Familienmitglieder zur Verfügung stehen. Die Zahl der Haushalte hat sich in den letzten Jahren enorm verändert. Die durchschnittliche Haushaltsgröße ging von 2,27 Personen pro Haushalt im Jahr 1991 auf 2,07 im Jahr 2007 zurück. Im Jahr 1961 gab es in Deutschland 14,3% Haushalte, in denen fünf oder mehr Personen lebten. 2007 waren es nur noch 3,7%. Es gibt kaum noch Haushalte, in denen drei und mehr Generationen unter einem Dach zusammenleben. Im Jahr 2007 wohnten in nur 1% der Haushalte Eltern mit Kindern, deren Großeltern sowie in seltenen Fällen deren Urgroßeltern zusammen. 30% der Haushalte waren Zweigenerationenhaushalte. Doch auch deren Anteil hat um -8 Prozentpunkte gegenüber 1991 abgenommen⁸⁵. Moderne Lebensweisen und berufliche Flexibilität, die oft auch mit einem Wohnortwechsel verbunden ist, führen zu einem Auseinanderdriften von Familien und einer Abnahme der Bedeutung von Familie als Pflegeinstitution.

Ältere Menschen haben aber den Wunsch, so lange wie möglich in ihrer vertrauten Umgebung zu wohnen und sich ihre Selbständigkeit zu wahren. Die Aussicht in einem Altenheim leben zu müssen wird von vielen als kaum zumutbar angesehen⁴⁴. Sowohl die Sozialpolitik als auch die Mehrheit der älteren Menschen plädieren deshalb für „ambulant vor stationär“⁴⁴. Für die Krankenkassen ist die Finanzierung von häuslicher Krankenpflege günstiger als ein Krankenhausaufenthalt und wird daher von diesen auch bevorzugt. Konventionelle Pflege zu Hause wird daher im Allgemeinen durch eine ausgebildete Pflegekraft durchgeführt, die den Patienten zu bestimmten festgelegten Zeitpunkten zu Hause besucht und entsprechende Dienstleistungen bei ihm verrichtet⁴⁰. Aufgrund des immer dramatischer werdenden Personalnotstandes im sozialen Bereich und der Überlastung von medizinischem und pflegerischen Personals sind aber Systeme und Dienste gefordert, die das Pflegepersonal entlasten können und bei verbesserter Betreuungsqualität einen effizienten Personaleinsatz erlauben⁵⁸. Dies erfordert die Erschließung neuer Versorgungsmöglichkeiten die individuell auf Patienten und Dienstleister abgestimmt sind.

Es wurde nun seit den 90er Jahren versucht, die fortschreitenden Entwicklungen im Bereich der Telekommunikation auch für den medizinischen und pflegerischen Bereich zu nutzen. Auf diese Weise könnte dem Patienten so lange wie mögliche ein unabhängiges Leben in seiner gewohnten Umgebung ermöglicht werden. Gleichzei-

tig könnten Personalressourcen im Bereich von Medizin und Pflege besser und effizienter genutzt werden.

1.2. Problemstellung

Telehomecare kann älteren und kranken Menschen ein unabhängigeres Leben in ihrer gewohnten Umgebung ermöglichen. In den letzten 20 Jahren wurde mit zunehmendem Interesse in diesem Bereich geforscht. Es wurden viele Studien durchgeführt, die in verschiedenen Bereichen der Telemedizin den potentiellen Nutzen für den Menschen belegen sollten. So wurden zum Beispiel Kostenanalysen durchgeführt, ethische und politische Probleme diskutiert und konservative mit telemedizinischer Versorgung verglichen. Es ist jedoch wichtig, nicht nur einen Teilbereich im System des selbständigen alten oder kranken Menschen zu Hause zu betrachten. Vielmehr muss das gesamte komplexe System „Mensch“ mit all seinen Bedürfnissen betrachtet werden. Arbeiten, die ein ganzheitliches System zur Unterstützung eines unabhängigen Lebens zu Hause untersuchen, gibt es bisher allerdings nicht.

Einen komplexen Ansatz zur Betreuung und Versorgung älterer und kranker Menschen Zuhause wurde in einer Studienarbeit von D. Khoshsima⁵⁸ erarbeitet und präsentiert. In einer gemeinsamen Arbeit von Horsch und Khoshsima⁴⁸ wurde dann ein umfassendes Modell zu diesem Thema vorgestellt (Abb. 2)

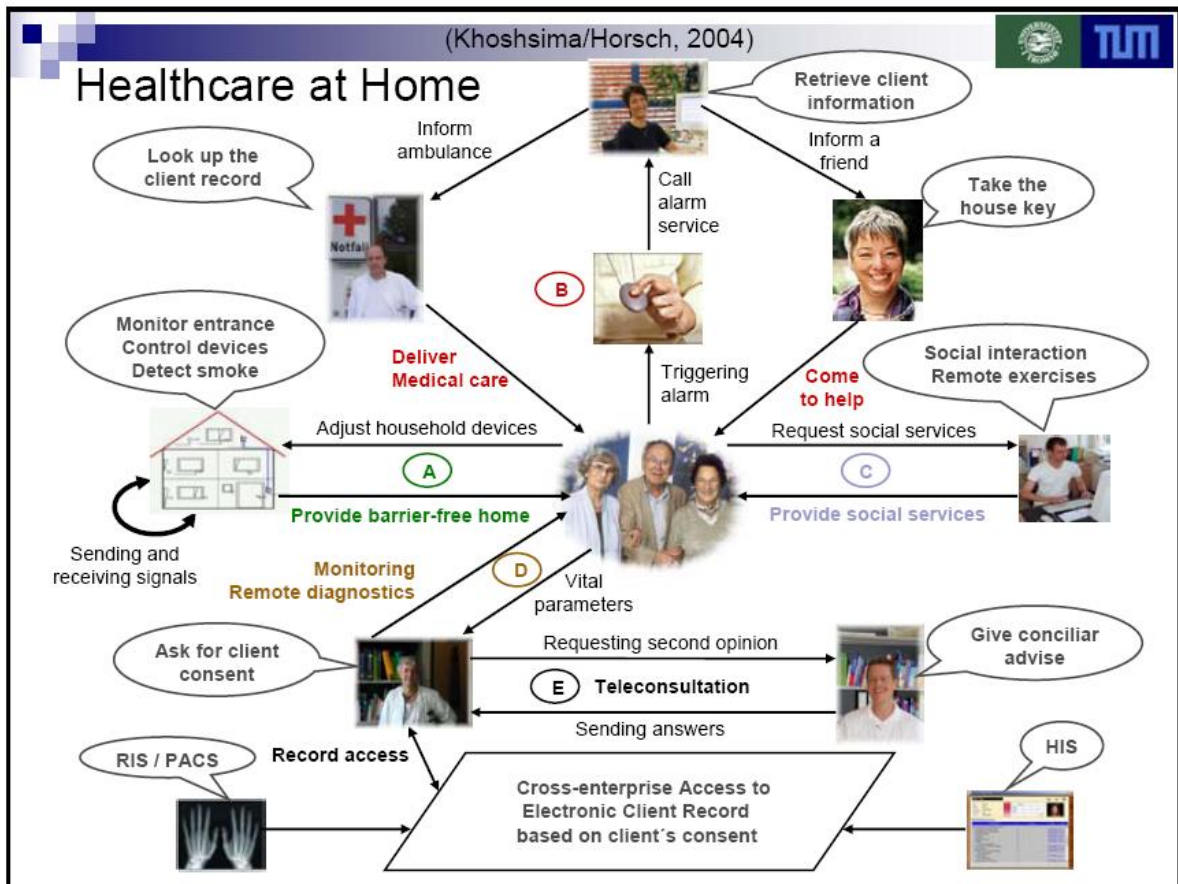


Abb. 2 Healthcare at Home (Khoshsima/ Horsch, 2004)

Dieses Modell illustriert schon ein umfangreiches Konzept für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von verschiedenen Providern durch Telekommunikation zur Unterstützung hilfsbedürftiger Menschen im Alltag. Es wurde jedoch erkannt, dass dieses Konzept für „Healthcare at Home“ in seiner aktuell bestehenden Form nicht vollständig ist, beziehungsweise, dass es noch einige Aspekte gibt, die hier nicht beachtet und eingearbeitet wurden.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es nun, dieses Modell weiter zu vervollständigen, um einem möglichst ganzheitlichen Anspruch zur Versorgung zu Hause gerecht zu werden. Weiterhin stellt sich die Frage, inwieweit eine Umsetzung dieses Konzepts möglich ist und ob es hierzu bereits Evidenz gibt. Daher wird eine intensive Literaturrecherche zum Thema Telehomecare durchgeführt und es soll auch ein aktueller Stand zu den Entwicklungen im Bereich Telehomecare gegeben werden. Durch die Ergebnisse der Literaturanalyse sowie eigener Erfahrungen in der ambulanten Krankenpflege soll ein neues Modell geschaffen und seine Umsetzbarkeit durch bestehende

Evidenz geprüft werden. Schließlich gilt es, fehlende Evidenz zu identifizieren und aufzuzeigen. Es wird erwartet, dass im Bereich soziale Kommunikation und Beziehungen unter Nutzung von Telehomecare nur unzureichend Studien durchgeführt wurden. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen für diese Arbeit:

- Wie kann das bestehende Modell „Healthcare at Home“ erweitert und verbessert werden?
- Wie sieht die vorhandene Evidenz (anhand des Literaturstudiums) zu den einzelnen Dienstleistungsbereichen des Modells „Healthcare@Home“ aus?
- Gibt es Nachweise für einen positiven Effekt von Telehomecare?
- Welchen Effekt hat Telehomecare auf Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeiten im Krankenhaus?
- Erhöht Telehomecare die Lebensqualität von Patienten?
- Gibt es Studien, die den Einfluss von Telehomecare auf soziale Kontakte und Kommunikation untersucht haben?
- Wurden Studien zum Kostenvergleich von Telehomecare und konservativer Pflege (Pflegedienst versorgt den Patienten zu Hause) durchgeführt und wie sind die Ergebnisse hierzu?
- Führt Telehomecare zu Zeitersparnissen im Vergleich zu konservativer Pflege?
- Welche Effekte hat die Messung und Fernüberwachung von Vitalparametern im Zuhause des Patienten?
- In welchen Patientenkollektiven wurden die Studien durchgeführt (Alter, Erkrankungsart usw.) und welche Ergebnisse gehen daraus hervor?
- Verbessert Telehomecare das Selbstmanagement der Patienten?

2. Material und Methoden

2.1. Das Telematiksystem von Khoshsima

Das Gesundheits- und Sozialwesen der Dienstleistungskette „Versorgung pflegebedürftiger älterer Menschen“ sollte in der Arbeit von Khoshsima durch ein umfassendes Telematiksystem unterstützt werden. Es sollten physische, psychologische und soziale Aspekte berücksichtigt werden um Patienten die aktive und gleichberechtigte Teilnahme am gesellschaftlichen Leben zu ermöglichen und trotz Alter und Behinderung ein selbständiges und selbstbestimmtes Leben zu führen. Das entwickelte System bestand aus unterschiedlichen Komponenten um den verschiedenen Bedürfnissen des Patienten gerecht zu werden. Dargestellt ist das Modell „Healthcare at Home“ mit den einzelnen Komponenten in Abb. 2 ⁴⁸. Der Patient sollte hier in einem automatisierten sogenannten „intelligenten“ Haus leben. Dies wird im Modell durch Bereich A „Bereitstellung eines barrierefreien Zuhause“ dargestellt. Der nächste Abschnitt (B) stellt die Bereitstellung eines Notrufsystems dar. Dem Patienten wird bei Bedarf Hilfe in Notsituationen angeboten. Auch Angehörige oder Freunde des Patienten können über dieses Notsystem informiert werden. Im Gebiet C wird die Bereitstellung sozialer Dienste beschrieben, die den sozialen und pflegerischen Bereich abdecken. Monitoring von Vitalparametern sowie das Stellen von Ferndiagnosen fällt in den Bereich D. Der letzte Bereich des Modells, Telekonsultation (Abschnitt E), stellt keinen direkten Patientenkontakt mehr dar. Hier wird eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Kliniken oder Ärzten unterstützt. Dies dient auch der medizinischen Qualitätssicherung.

2.2. Weiterentwicklung des Modells

Das Modell „Innovative Care for Elderly“ (ICE) beziehungsweise „Healthcare at Home“ diene als Vorlage zur Entwicklung eines umfassenden Modells zur Versorgung von Patienten mit Unterstützung von Telekommunikationstechnologien in ihrer gewohnten häuslichen Umgebung^{48;58}. Die Erweiterung dieses Modells (Abb. 3) basiert auf einem initialen, nicht systematischen Literaturstudium von Übersichtsartikeln und

eigenen Erfahrungen der Autorin im Bereich der ambulanten Patientenversorgung bei einem Pflegedienst. Während dieser Arbeit in der häuslichen Krankenpflege konnte die Autorin einen tieferen Einblick in das Leben von pflegebedürftigen Patienten bekommen und in vielen Gesprächen mit Patienten die persönlichen Bedürfnisse (besonders auch von älteren Menschen) erfahren. Auf diese Weise entstanden erste Ideen für eine mögliche Erweiterung des Konzepts. Durch eine intensive, systematische Literaturrecherche sollte nun Evidenz für die einzelnen Komponenten des Modells nachgewiesen sowie nach weiteren notwendigen Ergänzungen gesucht werden. Es wurde festgelegt, dass nur für die Kernbereiche dieses Konzepts intensiv nach Literatur gesucht werden sollte. Diese sind „soziale Beziehungen“, „Pflegedienstleistungen“, „Monitoring/ Ferndiagnosen“, „Virtuelle Apotheke“ und „Telerehabilitation“. Die Bereiche „barrierefreies Zuhause“, „nach Hilfe rufen“, sowie die „Telekonsultation“ sollten dagegen nicht direkter Bestandteil der folgenden Literaturrecherche sein. Sollten jedoch in der späteren Auswertung Studien hierzu gefunden werden, würden diese Arbeiten dennoch in die Auswertung eingeschlossen. Die Suchbegriffe für die Literaturrecherche wurden zum Teil spezifisch für den Begriff „Homecare“ und „Telemedizin“ gewählt, es wurden aber auch allgemeine Begriffe eingeschlossen um möglichst viele Ergebnisse zu erzielen. Anschließend wurden die Ein- und Ausschlusskriterien definiert. Bei der Auswertung der Literatur interessierte auch die Frage ob ein solches umfassendes Modell auch in das tägliche Leben von Patienten implementierbar ist und ob es hierzu Belege aus der Literatur gibt.

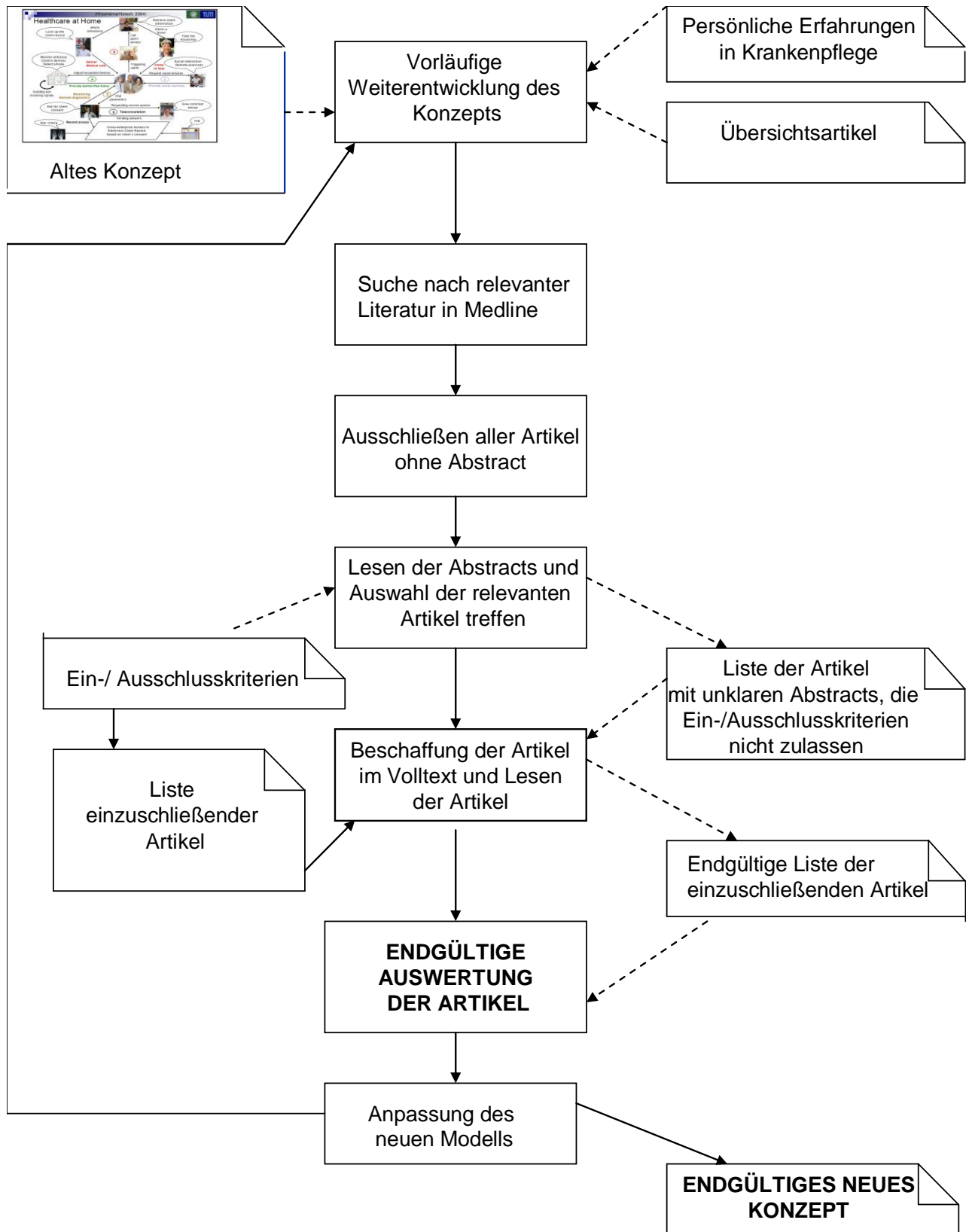


Abb. 3 Arbeitsablauf Modellweiterentwicklung

2.3. Literatur

Zur Evaluierung des aktuellen Standes zu der Thematik „Telemedizin zu Hause“ wurde eine intensive Literaturrecherche durchgeführt. Hierzu wurde eine Literatursuche mit dem Literaturbearbeitungsprogramm Reference Manager 10 (Thomson Reuters, USA)⁷⁶ durchgeführt und die medizinische Literaturdatenbank Medline⁶⁸ nach relevanten Ergebnissen durchsucht. Dafür wurden Suchbegriffe ausgewählt, die einen möglichen Zusammenhang zwischen Telemedizin und Homecare aufweisen. Arbeiten zu intelligenten Häusern (engl. Smart Homes), welche den Abschnitt barrierefreies Zuhause im Modell darstellen, wurden nicht direkt über einen Suchbegriff gesucht. Auch nach Arbeiten über Telekonsultationen sowie zu Alarmsystemen wurde nicht gesucht, da hier kein direkter Patientenkontakt besteht. Die Suchbegriffe für die Literaturrecherche bezogen sich auf allgemeine Anfragen zu Pflege und Betreuung von Patienten zu Hause mit Hilfe von Informationstechnologien. Es wurden jedoch auch Begriffe gewählt, welche in ihrer Bedeutung allgemeiner sind.

2.3.1. Suchbegriffe

Die ausgewählten Suchbegriffe waren:

Homecare

Telehome

Tele-Home

Telehomecare

Tele-Homecare

Telehealth

Tele-Health

Telecare

Tele-Care

eCare

e-Care

Telerehabilitation

Tele-Rehabilitation

Keiner dieser Suchbegriffe lässt sich über den MeSH (Medical Subject Headings) Browser⁶⁹ finden. Selbst der Oberbegriff für Telemedizin, eHealth, kann nicht im aktuellen MeSH Browser gefunden werden⁷⁴. Für nahezu alle Suchbegriffe gibt es keine einheitliche Schreibweise. Aus diesem Grund wurde bei einigen Begriffen auch nach der Schreibweise mit Bindestrich gesucht.

Es wurden Suchbegriffe gewählt, die möglichst eine Verbindung von Pflegedienstleistungen (zum Beispiel Pflegedienst oder Betreuung zu Hause) mit Telemedizin oder Telekommunikationsanwendungen aufweisen. Zum Beispiel wird durch die Silbe „Tele-“, die Ferne ausgedrückt. „Home“ oder „Homecare“ verweist auf den Ort der Anwendung. Somit ergibt sich für den Begriff Telehomecare die Bedeutung von Erbringung von Pflege oder Betreuung eines Klienten Zuhause aus der Ferne. Einige Suchbegriffe weisen jedoch keine direkte Verbindung zwischen Homecare und Telemedizin auf (Homecare, Telehealth, Telecare, eCare und Telerehabilitation). Bei dem Suchbegriff „eCare“ steht der Zusatz „e“ vor dem Wort „Care“ (engl. = Pflege) für „elektronisch“. Somit ergibt sich ein Wort mit der Bedeutung von „elektronischer Pflege“ und diese kann auch durch Telekommunikation erbracht werden. In vielen Fällen wird Pflege zu Hause geleistet, daher wurden die Begriffe eCare und Telecare mit eingeschlossen. Die Begriffe Telehealth und Telerehabilitation enthalten zwar die Silbe „Tele-“ weisen aber keine direkte Verbindung zu Homecare auf. Telerehabilitation wurde gewählt, weil Rehabilitation auch beim Patienten zu Hause durchgeführt werden kann und es keinen direkten Begriff für Telerehabilitation zu Hause gibt. Telehealth bedeutet „Ferngesundheits“ und kann im klinischen und ambulanten Bereich eingesetzt werden. Deshalb wurde dieser Suchbegriff auch eingeschlossen obwohl er nicht sehr spezifisch für Telehomecare ist. Ziel war es, mit vielen verschiedenen Suchbegriffen eine möglichst große Zahl an Artikeln zu finden, die über Telehomecare berichten.

2.3.2. Literatursuche mit Reference Manager 10

Die resultierende Literatur zu jedem Suchbegriff wurde von der Literaturdatenbank Pubmed in jeweils dafür angelegte einzelne Datenbanken im Literaturbearbeitungsprogramm Reference Manager 10 übertragen. Im Menü „References“ wurde „Internet Search“ ausgewählt und „Pubmed“ wurde als Suchquelle angegeben. Unter „Field“ wurde „All fields“ gewählt. Anschließend wurde der Suchbegriff, zum Beispiel

„Telehomecare“, eingegeben und die Suche durch „Start Search“ angestoßen. Die gefundenen Artikel wurden auf den PC heruntergeladen und in den jeweils dazugehörigen Datenbanken abgespeichert. Dieser Vorgang wurde mit allen 13 ausgewählten Suchbegriffen durchgeführt.

Es wurden primär alle Artikel inkludiert, die bis zum 17.09.2008 in Pubmed gelistet waren. Bei der Recherche in Pubmed wurden keine Limitierungen verwendet. Alle Publikationstypen (auch Reviews) wurden eingeschlossen. Vor der weiteren Bearbeitung der Artikel wurde nach möglichen Duplikaten zwischen den einzelnen Datenbanken gesucht. Das Programm Reference Manager 10 bietet zu diesem Zweck eine Duplikatsuche an. Hierzu werden alle Datenbanken parallel geöffnet. Man aktiviert eine beliebig gewählte Datenbank und startet die Duplikatsuche. Es ist hierbei egal, von welcher Datenbank aus man dies tut da das Ergebnis stets dasselbe ist und das Programm alle Datenbanken untereinander abgleicht. Dann wählt man unter „Tools“ den Befehl „Batch operations“ und aktiviert die Duplikatsuche. Anschließend kann man alle Datenbanken untereinander abgleichen („Compare against all databases“). Nachdem die Suche durchgeführt wurde, erscheint eine Liste mit allen doppelten Artikeln. Im Anschluss wurden die Artikel jeweils in der dazugehörigen Datenbank aufgesucht und alle doppelten Artikel bis auf je einen gelöscht. Die Auswahl, in welcher Datenbank der Artikel letztendlich belassen wurde erfolgte willkürlich. Es wurden jedoch bevorzugt Artikel aus denjenigen Datenbanken gelöscht, welche eine große Gesamtartikelzahl aufwiesen.

Die Artikel wurden anschließend nach dem Vorhandensein von Abstracts durchsucht. War zu einer Publikation kein Abstract vorhanden, so wurden sie nicht in die weitere Bearbeitung eingeschlossen werden. Bei den Arbeiten, welche einen Abstract enthielten, wurde dieser gelesen und unter Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien über das weitere Vorgehen mit dem Artikel entschieden. Wenn der Artikel die geforderten Kriterien erfüllte, wurde er im Volltext beschafft und gelesen. Aus einigen Abstracts konnte jedoch nicht auf den Inhalt der Studie geschlossen werden. Teilweise waren auch keine genauen Patientenzahlen angegeben. Da diese Artikel dennoch potentiell relevant für die Arbeit sein konnten, mussten diese Publikationen vorerst auch im Volltext beschafft und gelesen werden um im Anschluss über deren Ein-

oder Ausschluß entscheiden zu können. Spätestens in diesem Schritt erfolgte dann die Aussortierung der Artikel deren Inhalt bis dahin unklar war.

2.3.3. Einschlusskriterien

Es wurden nur Ergebnisse eingeschlossen, die zwingend über medizinische Betreuung oder Pflege von Patienten mit Hilfe von telemedizinischen Anwendungen berichten (Telehomecare). Dies konnte folgendes beinhalten:

- Vergleiche von Telehomecare und gewöhnlicher Betreuung und Pflege im Zuhause des Patienten;
- Vitalparametermessungen und Übermittlung der Daten vom Zuhause an den Gesundheitsdienstleister;
- Untersuchungen zu den Effekten von Telehomecare auf verschiedene Lebensbereiche (Krankheitsstatus, Vitalparameter, Notaufnahmen, Liegezeit im Krankenhaus, Rehabilitation, Lebensqualität, kognitive Funktionen, Aktivitäten des täglichen Lebens und Depressionen);
- Kommunikation via Videotechnologie oder Telefon von zu Hause aus;
- Vergleich der Kosten von Telehomecare und von gewöhnlicher Betreuung oder Pflege von Patienten.

Eine Einschränkung auf bestimmte Altersklassen wurde nicht vorgenommen.

2.3.4. Ausschlusskriterien

Nicht eingeschlossen wurden Studien, die

- Kein Abstract enthielten;
- Keine oder weniger als 30 Patienten oder Probanden aufwiesen, welche die Studie auch erfolgreich beendet haben;
- Aus der Zahnmedizin oder Tiermedizin stammten;
- Über elektronische Lern- und Weiterbildungsmethoden (eLearning) für Fachpersonal im Bereich Homecare berichteten;
- Über Technologien von telemedizinischen Anwendungen oder Systemen berichteten;
- Über Organisation und Umsetzung von Telehomecareprojekten berichteten;

- Mehrfach mit gleichem Inhalt publiziert wurden;
- In einer anderen Sprache als Deutsch oder Englisch verfasst wurden;
- Zum Veröffentlichungszeitpunkt in dem Journal noch nicht fertig gestellt waren;
- Nur Meinungen von Patienten widerspiegelten, ohne dass die Patienten auch eine telemedizinische Anwendung bekamen.

Zu den Mehrfachpublikationen ist noch hinzuzufügen, dass einige Autoren ein und dieselbe Studie mehrfach veröffentlicht haben. Die Artikel erschienen dann jeweils in anderen Zeitschriften und waren auch inhaltlich etwas umformuliert. Da das Studiendesign und die Probanden aber in jedem Fall identisch waren und die Ergebnisse damit doppelt in der Analyse auftauchen würden, wurde jeweils nur eine Studie in die Auswertung aufgenommen. Es wurde jeweils die Studie gewählt, in der die meisten Informationen zu finden waren. Einzelergebnisse, die jeweils in der zweiten Studie veröffentlicht wurden, wurden in die Auswertung mit einbezogen.

Bei allen Artikeln die in die spätere Auswertung eingeschlossen werden sollten, wurden der Studientyp, die Probandenzahl, das Probandenalter, die telemedizinischen Anwendungen und die Ergebnisse der einzelnen Studien aufgeführt. Im Anschluss wurden alle Artikel nach Gruppen klassifiziert. Dies beinhaltete die Aufschlüsselung nach untersuchten Erkrankungen, die Ergebnisse bezüglich Hospitalisierungen, Liegezeiten und Notaufnahmen, Kommunikation, Kosten, Lebensqualität, Vitalparametermessungen, Zeitaufwand und Selbstmanagement.

Bei der Auswertung bezüglich Vitalparametermessung wurden nur die Artikel in die endgültige Auswertung eingeschlossen, in denen explizit die Durchführung einer Vitalparametermessung aufgeführt wurde. Es gab einige Arbeiten, in denen die Patienten den „Health Buddy“ benutzten. Mit diesem Gerät können auch gemessene Vitalparameter übertragen werden. Wenn dies aber nicht im Text erwähnt wurde, konnten diese Studien nicht in die Auswertung einbezogen werden.

2.3.5. Sortierung nach Ländern

Anschließend erfolgte eine Sortierung der Artikel nach Ländern. Hierzu wurde jeweils die Angabe der Referenzadresse in der Literaturdatenbank gewertet. Eine Sortierung

nach den Jahren der Veröffentlichung konnte an Hand der Angabe des Publikationsdatums durchgeführt werden. Des Weiteren wurden die Artikel nach den häufigsten vertretenen Fachzeitschriften und Studientypen sortiert.

2.3.6. Sortierung nach Studientypen

Um die Publikationen besser auswerten und vergleichen zu können, wurden zu ihrer Klassifizierung die folgenden Studientypen festgelegt, die nach Güte sortiert wurden (Abb. 4):

1. Randomisierte kontrollierte Studie (engl. randomized controlled trial, Abkürzung RCT): Die Gruppenzuteilung erfolgt randomisiert und es existiert mindestens eine Kontrollgruppe, die keine Telehealth Intervention erhält.
2. Nicht-randomisierte kontrollierte Studie (engl. non-randomized controlled trial, Abkürzung NRCT): Die Gruppenzuteilung erfolgt nicht-randomisiert, es ist aber mindestens eine Kontrollgruppe vorhanden, die keine Telehealth Intervention erhält.
3. Analytische Beobachtungsstudie (Abkürzung AB): Mindestens 2 Gruppen erhalten eine neue Intervention. Die Gruppen wurden nicht randomisiert. Es gibt eine Kontrollgruppe, die aber ebenfalls Telehealth erhält.
4. Deskriptive Beobachtungsstudie (Abkürzung DB): Eine Studienteilnehmerpopulation erhält eine Intervention. Es erfolgt keine Randomisierung und es gibt keine Kontrollgruppe.

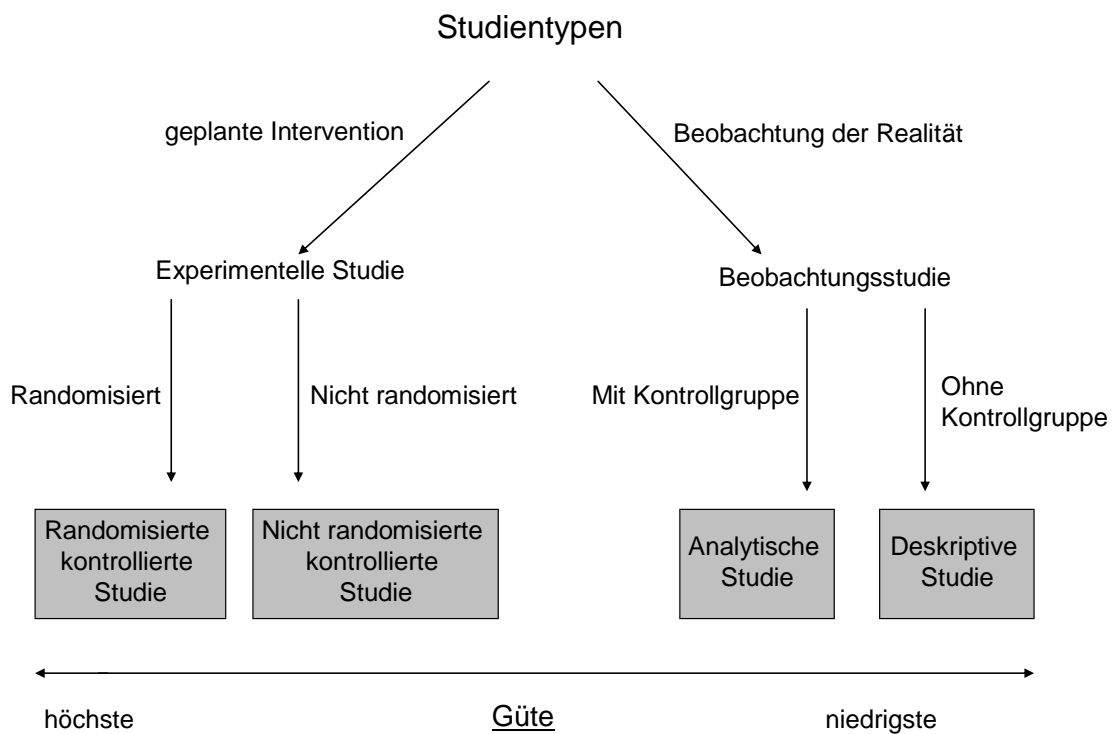


Abb. 4 Aufbau der Studientypen, modifiziert ⁸⁷

Bezüglich des Studiendesigns ist die qualitativ hochwertigste und damit aussagekräftigste Studie die randomisierte kontrollierte Studie. Beobachtungsstudien haben die geringste Aussagekraft, da ihnen die Kontrollgruppen ohne Intervention fehlen. Anschließend wurden auch

5. Reviews

in die Auswertung übernommen.

3. Ergebnisse

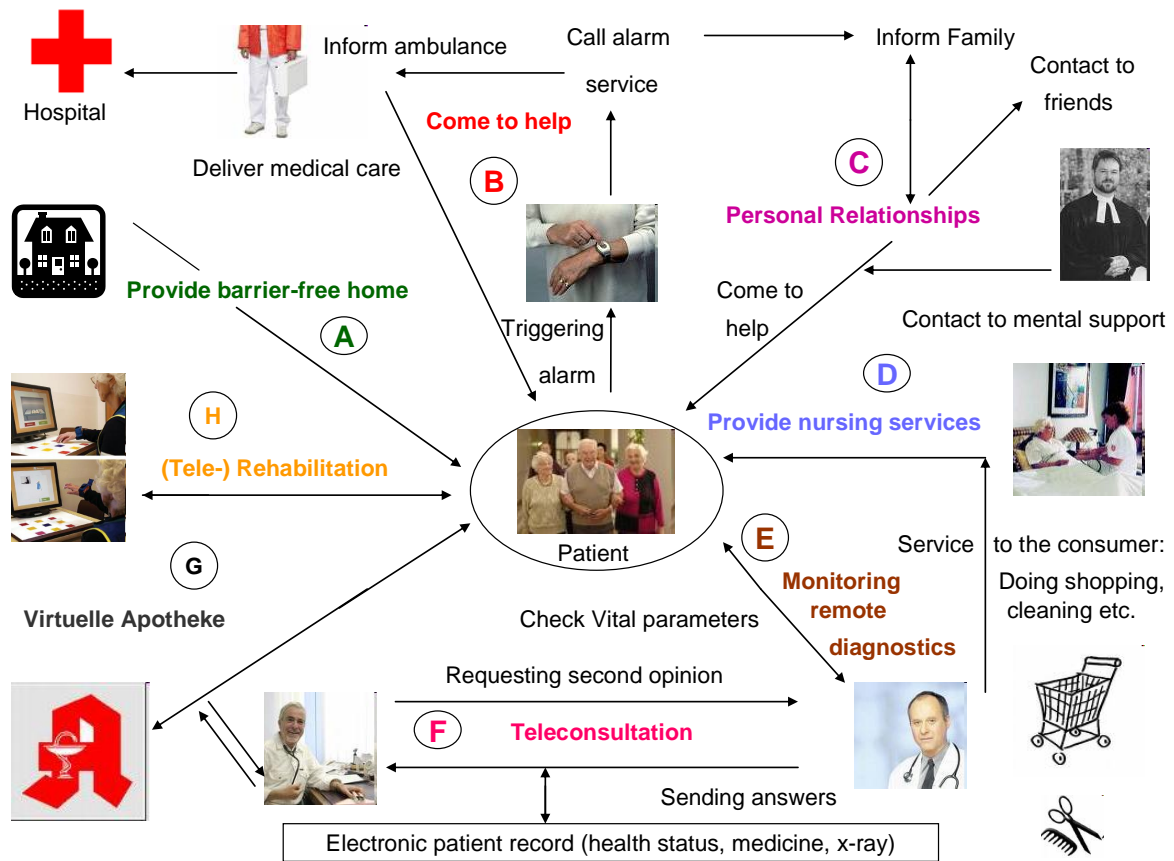
3.1. Erweiterung des Modells „Healthcare at Home“

Das Modell wurde um drei große Bereiche erweitert, den Bereich „Persönliche Beziehungen“, „Telerehabilitation“ sowie „Virtuelle Apotheke“. Der bereits bestehende Bereich „Anbieten sozialer Services“ (alter Buchstabe C) wurde in „Pflegedienstleistungen“ umbenannt und durch einige Details ergänzt (Abb. 5). Zusätzlich wurde noch eine weitere Verbindung vom Notarzt zum Krankenhaus eingebaut.

Es ergeben sich acht Bereiche, die teilweise neu oder in ihrer Benennung geändert sind. Diese Bereiche sind:

- A Barrierefreies Zuhause
- B zu Hilfe kommen
- C Soziale Beziehungen
- D Pflegedienstleistungen
- E Monitoring/ Ferndiagnosen
- F Telekonsultation
- G Virtuelle Apotheke
- H (Tele-) Rehabilitation

Im Folgenden werden die neu hinzugenommenen Bereiche vorgestellt.

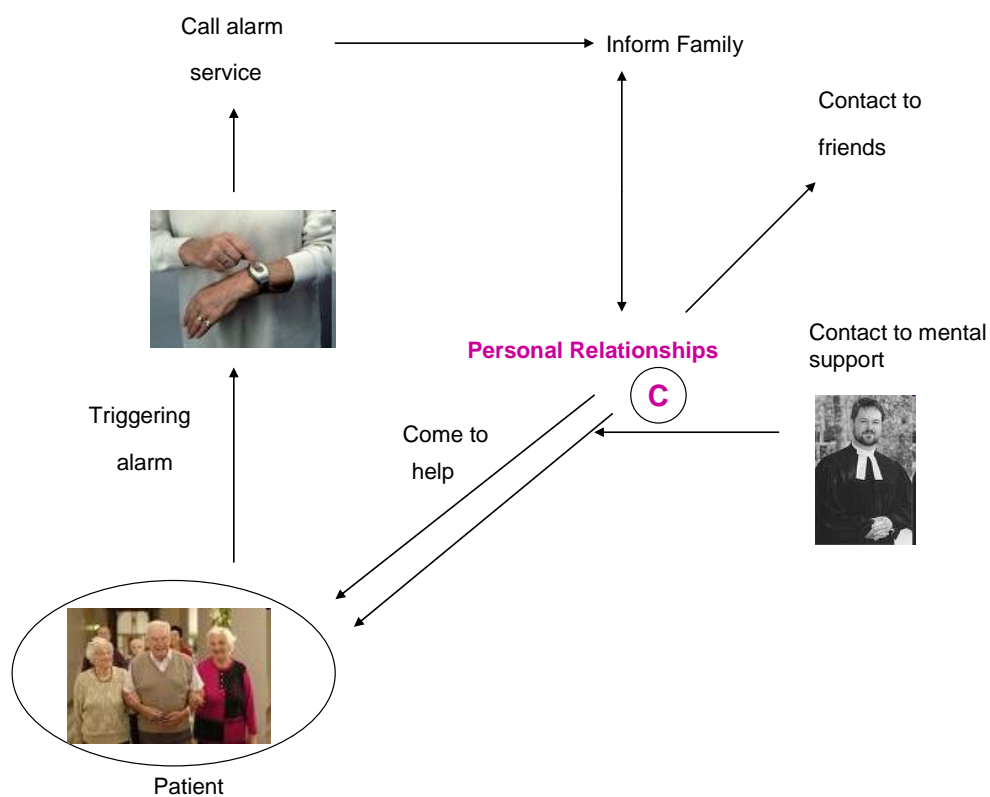


**Abb. 5 Neues Modell „Healthcare@Home“
(Fotos siehe Bildquellenverzeichnis)**

3.1.1. Soziale Beziehungen

Besonders ältere Patienten, die alleine leben, leiden schnell an Einsamkeit und Isolation, was wiederum zu verstärkter Abhängigkeit und Hilfsbedürftigkeit führt⁶⁴. Unter emotionaler Isolation versteht man einen Mangel an Personen, zu denen man Zuneigung und Vertrauen empfindet, ein Mangel an emotionaler Unterstützung. Das Resultat ist das Erleben von Einsamkeit⁷¹. Und auch aus den Erfahrungen und Gesprächen mit Patienten in der ambulanten Krankenpflege wurde klar, dass besonders ältere Patienten unter Vereinsamung leiden, vor allem wenn der Partner oder Angehörige bereits verstorben sind oder die Kinder weit weg wohnen. Es sollte Menschen ermöglicht werden, unter Ausnutzung moderner Telekommunikationstechnologien mehr persönliche Kontakte zu pflegen um deren Gefühl von sozialer Isolation und Einsamkeit zu minimieren. Eine wichtige Erweiterung in dem Modell stellt daher die

Ermöglichung zur Aufrechterhaltung von sozialen Kontakten dar (Abb. 6). Durch Telekommunikation könnte eine Vernetzung mit entfernt lebenden Familienangehörigen oder Freunden aber auch zur Kirchengemeinde oder zu Gruppengesprächen angeboten werden. Hier wurde der Punkt „Bereitstellung sozialer Dienste“ (C) durch den neuen Bereich „soziale Beziehungen“ erweitert, indem nicht nur zu Pflegenden sondern auch anderen Kommunikationspartnern, insbesondere zu Familie und Freunden, Kontaktaufnahmen und Kommunikation problemlos möglich sind. Der Bereich „Bereitstellung sozialer Dienste“ wurde in seiner Bedeutung präzisiert und ergänzt und in „Pflegedienstleistungen“ umbenannt.

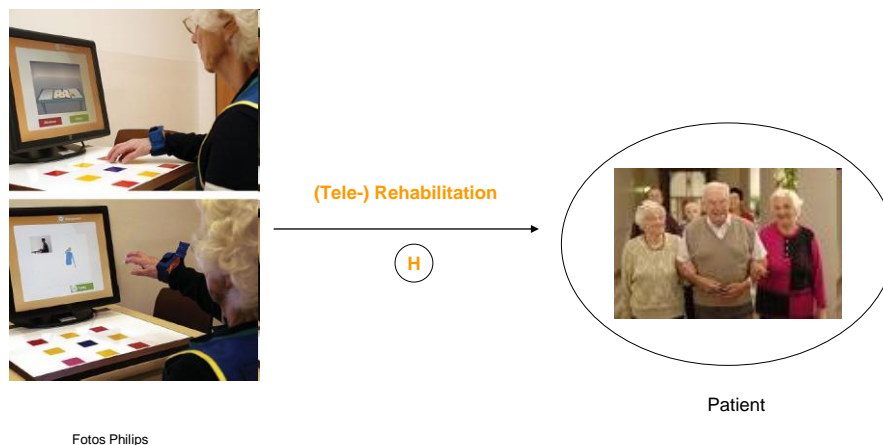


**Abb. 6 Modellerweiterung Abschnitt Soziale Beziehungen
(Fotos siehe Bildquellenverzeichnis)**

3.1.2. Telerehabilitation

Rehabilitation spielt besonders bei älteren Menschen eine wichtige Rolle. Im höheren Alter treten Erkrankungen wie Schlaganfälle, Herzinfarkte oder auch die Notwendigkeit von Gelenkoperationen vermehrt auf^{77;86;89}. Nach solchen Erkrankungen oder Operationen ist zumeist eine Anschlussheilbehandlung notwendig³⁴. Aber auch jüngere Patienten können nach Unfällen oder Operationen rehabilitative Maßnahmen

benötigen. Oftmals sind aber Physiotherapien oder Rehabilitationseinrichtungen weiter vom Zuhause des Patienten entfernt und auch persönliche Hausbesuche können nicht immer angeboten oder realisiert werden. Durch Telekommunikation ist es möglich bestimmten Patientengruppen Telerehabilitation anzubieten, so dass die Patienten Übungen von Zuhause aus durchführen können. Aus diesen Gründen wurde der Begriff „Telerehabilitation“ in das Modell integriert. Durch eventuell bereits bestehende Videosysteme, Computer oder Sensoren, könnten diese auch für Telerehabilitation genutzt werden (Abb. 7). Es könnten aber ebenso speziell auf die Bedürfnisse des Patienten zugeschnittene Rehabilitationssysteme installiert werden. Der Therapeut kann dann über eine Videokonferenz Kontakt zum Patienten aufnehmen und so mit ihm Übungen durcharbeiten sowie mögliche Probleme besprechen. Patienten könnten aber auch fest vorgegebene Übungsprogramme über ihren Computer abrufen und durchführen. Die Ergebnisse der Übungen werden anschließend an den Therapeuten oder Arzt übermittelt und so auch kontrolliert. Über Messsensoren könnten genaue Messungen ausgeführt werden.

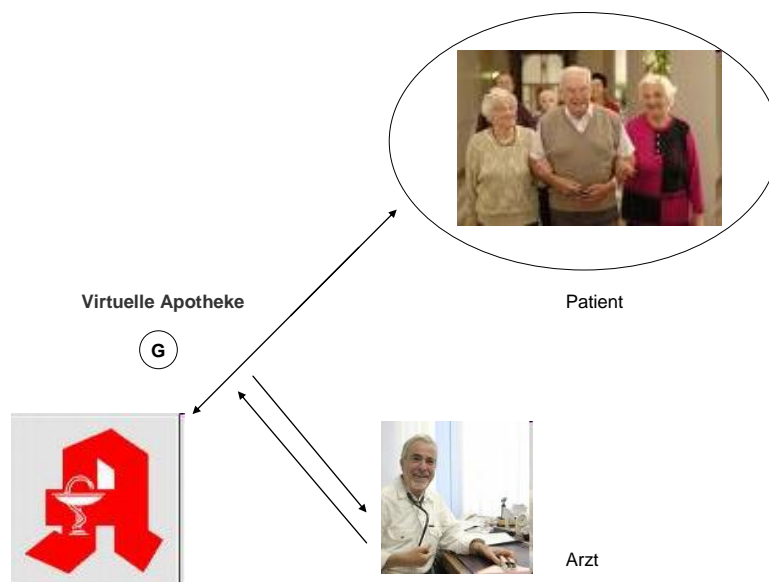


**Abb. 7 Modellerweiterung Abschnitt „Telerehabilitation“
(Fotos siehe Bildquellenverzeichnis)**

3.1.3. Virtuelle Apotheke

Medikamentenbestellungen über das Internet sind heutzutage bereits problemlos möglich. Patienten können sich Medikamente nach Hause bestellen, per Post, Tele-

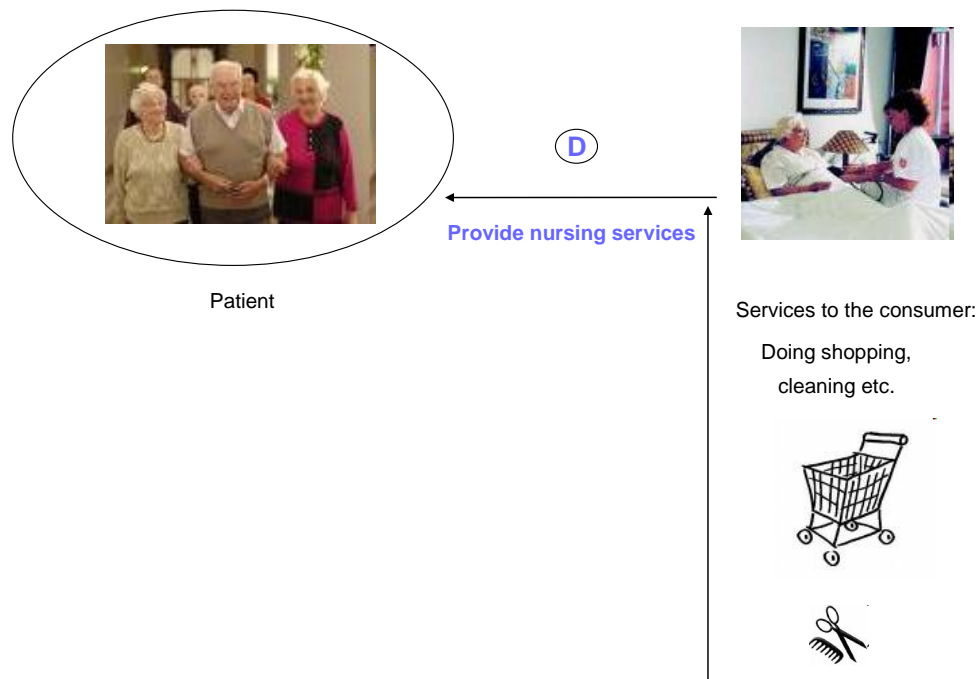
fonanruf oder Internet¹⁷. Dennoch müssen die Patienten, wenn sie rezeptpflichtige Medikamente erhalten wollen, das Originalrezept zur Versandapotheke schicken. Nicht jedem Patienten ist es jedoch möglich dies zu tun. Die Einlösung von Rezepten und die Bestellung von Medikamenten sollten daher besonders auch älteren Patienten ermöglicht werden. Über die Apotheke könnte es ermöglicht werden, durch die Nutzung von Telekommunikationsmedien Kontakt zu behandelnden Ärzten oder zuständigen Hauskrankenpflegediensten aufzunehmen. So könnten auch Rezepte elektronisch übermittelt werden. Umgesetzt werden kann dies zum Beispiel durch die Nutzung der elektronischen Gesundheitskarte, auf der patientenbezogene Daten und Rezepte gespeichert werden können¹⁶. Die elektronischen Daten werden dann direkt an die virtuelle Apotheke übertragen und der Auftrag wird automatisiert ausgeführt. Über Telefon, Videotelefon oder Computer wäre es außerdem möglich Verbindungen zum Patienten aufzubauen (Abb. 8). Dieser könnte so Fragen an den Apotheker richten oder Bestellungen von Medikamenten oder anderen Heilmitteln in Auftrag geben. Lieferung der bestellten Produkte direkt zum Patienten nach Hause erfolgt dann über einen Boten oder andere Lieferanten (zum Beispiel Paketdienst). Da die virtuelle Apotheke eine sinnvolle Ergänzung für das Gesamtkonzept darstellt wurde sie auch in das Modell integriert.



**Abb. 8 Modellerweiterung Abschnitt „Virtuelle Apotheke“
(Fotos siehe Bildquellenverzeichnis)**

3.1.4. Pflegedienstleistungen

Der Punkt „Bereitstellung sozialer Services“ wurde in „Pflegedienstleistungen“ umbenannt. Bei vielen Pflegediensten werden schon heute Hauswirtschaft, Einkäufe und Arztbegleitung vom Pflegepersonal angeboten. Hauswirtschaftliche Versorgung ist in Deutschland ein Teilbereich der häuslichen Pflegehilfe und die entstehenden Kosten werden von den Krankenkassen auch übernommen⁵¹. Sie umfasst Hilfedienstleistungen bei den gewöhnlichen und regelmäßig wiederkehrenden Verrichtungen im täglichen Leben im Bereich der hauswirtschaftlichen Versorgung, wie das Einkaufen, Kochen, Reinigen der Wohnung, Spülen, Wechseln und Waschen der Wäsche und Kleidung oder das Beheizen. Kosten für andere Dienstleistungen, wie Einkäufe für den täglichen Bedarf oder Behördengänge, müssen vom Patienten selber getragen werden². Andere Dienstleistungen können auch ein Friseurbesuch oder die Fußpflege sein. Telekommunikation bietet auch hier verschiedene Möglichkeiten um dem Patienten den Alltag zu erleichtern. Die lokalen Supermärkte könnten einen Online-Bestellservice mit Lieferung der Bestellung zum Patienten nach Hause anbieten. In vielen Städten ist dies bereits heute schon möglich⁵⁷, aber wenig ältere Menschen nutzen diese Angebote, denn viele wissen nicht einmal, dass es diese Möglichkeiten gibt. In entlegenen Gebieten ist die Versorgung von Menschen, die ihre alltäglichen Einkäufe nicht selbst bewältigen können viel schwieriger. Die Möglichkeit auch hier, Bestellungen von Dingen des täglichen Bedarfs über Internet auszuführen könnte hier zu einer wesentlichen Erleichterung des Lebens führen. Es wäre auch eine Möglichkeit, bei Bedarf bestimmte „Hilfspersonen“ wie Haushaltshilfen über ein lokales Netzwerk anzufordern. Diese könnten dann die Arbeiten erledigen, die der Patient alleine nicht schaffen kann, oder für die der Pflegedienst keine Zeit hat. Die Idee ist außerdem, dass auf diese Weise wieder soziale Verbindungen geknüpft und aufrechterhalten und das Selbstmanagement von Patienten verbessert werden könnte. Daher wurde dieser Punkt mit in das Modell eingebaut (Abb. 9).



**Abb. 9 Modellergänzung Abschnitt Pflegedienstleistungen
(Fotos siehe Bildquellenverzeichnis)**

3.2. Literaturrecherche: Allgemeine Daten zu den eingeschlossenen Studien

Bei der sich anschließenden Literaturrecherche konnten mit den 13 Suchbegriffen bis zum 17.09.2008 insgesamt 1743 potentiell relevante Artikel gefunden werden. Davon waren 178 Reviews. Nach der ersten Sichtung fanden sich 91 doppelte Artikel und 382 Artikel enthielten kein Abstract (Tab. 1). Bei 181 Artikeln war das Kriterium von mindestens 30 Patienten in der Studie nicht erfüllt. Insgesamt blieben nach Anwendung weiterer Ausschlusskriterien 46 Artikel und elf Reviews übrig (Abb. 10, Tab. 1-Tab. 6)

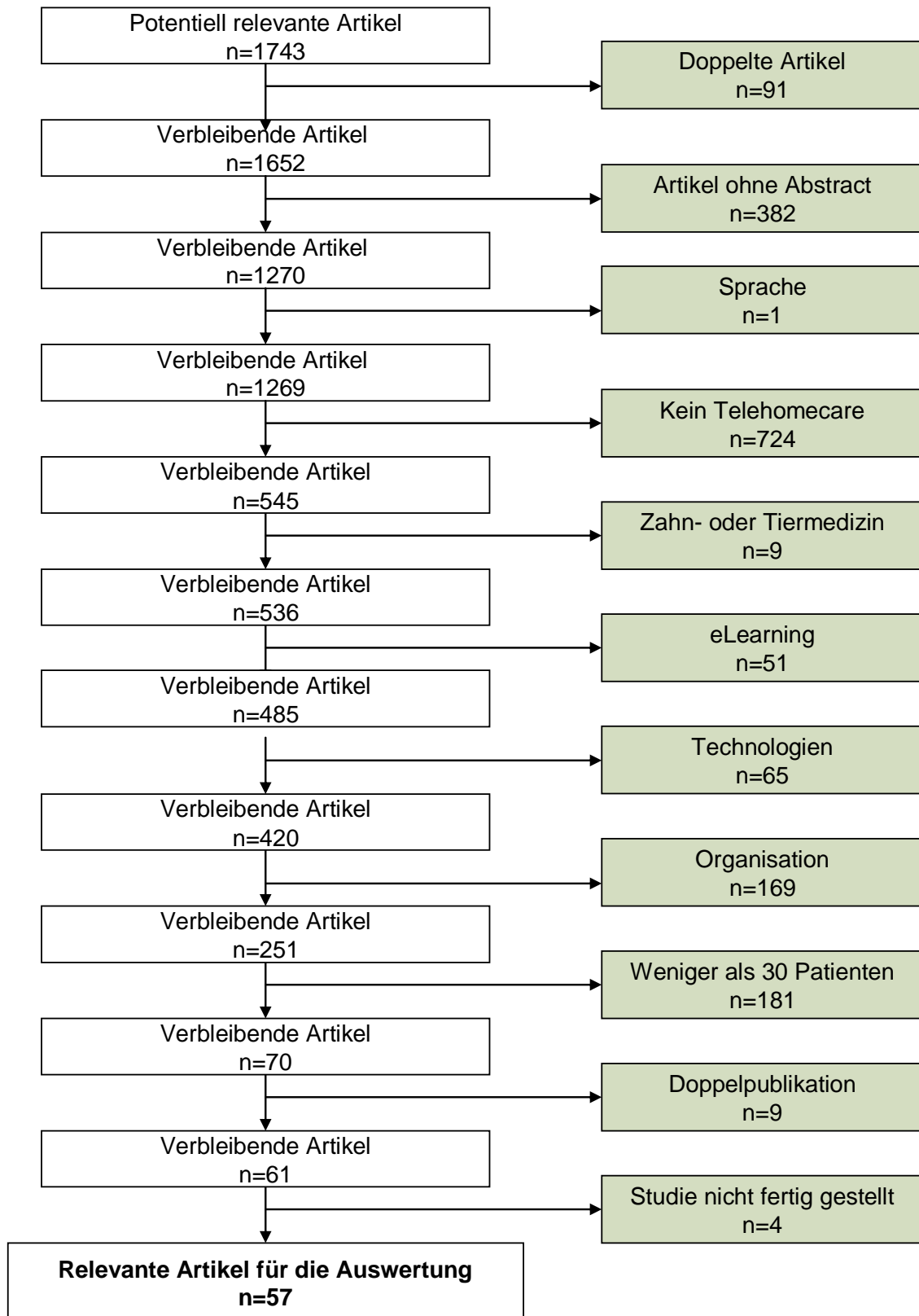


Abb. 10 Literaturergebnisse

Suchbegriff	Ergebnis	Reviews	Doppelte	ohne Abstract
Homecare	486	59	7	109
Telehome	12	0	1	2
Tele-Home	16	0	3	3
Telehomecare	42	1	10	7
Tele-Homecare	9	0	8	1
Telehealth	777	74	50	203
Tele-Health	15	1	2	2
Telecare	240	28	6	34
Tele-Care	9	1	0	4
eCare	8	0	0	3
e-Care	27	2	0	8
Telerehabilitation	85	10	2	5
Tele-Rehabilitation	17	2	2	1
Gesamt Summe	1743	178	91	382

Tab. 1 Übersicht der Ergebnisse der einzelnen Suchbegriffe

	Homecare	Telehome	Tele-Home
Summe Beginn	486	12	16
<i>Nach Ausschluss:</i>			
Doppelter	479	11	13
ohne Abstract	370	9	10
kein Telehomecare	40	9	8
Zahnmed./ Tiermed.	40	9	8
eLearning	38	6	8
Technologien	34	5	7
Organisation	32	5	3
<30 Pat.	3	2	2
Doppelpublikation	3	2	2
nicht fertig gestellt	3	2	2
Sprache	2	2	2
Ergebnis	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

Tab. 2 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (1)

	Telehomecare	Tele-Homecare	Telehealth
Summe Beginn	42	9	777
<i>Nach Ausschluss:</i>			
Doppelter	32	1	727
ohne Abstract	25	0	524
kein Telehomecare	22	0	243
Zahnmed./ Tiermed.	22	0	238
eLearning	22	0	199
Technologien	21	0	187
Organisation	16	0	78
<30 Pat.	4	0	29
Doppelpublikation	2	0	26
nicht fertig gestellt	2	0	24
Sprache	2	0	24
Ergebnis	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>24</u>

Tab. 3 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (2)

	Tele-Health	Telecare	Tele-Care
Summe Beginn	15	240	9
<i>Nach Ausschluss:</i>			
Doppelter	13	234	9
ohne Abstract	11	200	5
kein Telehomecare	4	142	5
Zahnmed./ Tiermed.	4	138	5
eLearning	4	134	5
Technologien	4	112	5
Organisation	4	73	4
<30 Pat.	0	25	0
Doppelpublikation	0	23	0
nicht fertig gestellt	0	21	0
Sprache	0	21	0
Ergebnis	<u>0</u>	<u>21</u>	<u>0</u>

Tab. 4 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (3)

	eCare	e-Care
Summe Beginn	8	27
<i>Nach Ausschluss:</i>		
Doppelter	8	27
ohne Abstract	5	19
kein Telehomecare	2	1
Zahnmed./ Tiermed.	2	1
eLearning	2	1
Technologien	1	1
Organisation	1	1
<30 Pat.	0	0
Doppelpublikation	0	0
nicht fertig gestellt	0	0
Sprache	0	0
Ergebnis	<u>0</u>	<u>0</u>

Tab. 5 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (4)

	Telerehabilitation	Tele-Rehabilitation
Summe Beginn	85	17
<i>Nach Ausschluss:</i>		
Doppelter	83	15
ohne Abstract	78	14
kein Telehomecare	59	11
Zahnmed./ Tiermed.	59	11
eLearning	57	10
Technologien	35	9
Organisation	26	9
<30 Pat.	3	3
Doppelpublikation	3	1
nicht fertig gestellt	3	1
Sprache	3	1
Ergebnis	<u>3</u>	<u>1</u>

Tab. 6 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (5)

3.2.1. Journals

Es erfolgte eine Sortierung nach Zeitschriften, in denen die Artikel erschienen sind. Zwei der gefundenen Studien gehörten einer Buchreihe an („Studies in health technology and informatics“), zwei Studien waren Tagungsberichte von Konferenzen („AMIA Annual Symposium“ and „Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society“). Alle anderen Studien wurden in 25 verschiedenen Journals veröffentlicht. Fünfzehn Artikel (26,3% aller Artikel) wurden im „Journal of Telemedicine and Telecare“ publiziert, elf Artikel (19,3% aller Artikel) im „Telemedicine Journal and E-Health“. Es gab ein Journal mit drei Veröffentlichungen und in zwei weiteren Journals wurden jeweils zwei Artikel veröffentlicht (Tab. 7). Die verbleibenden Journals waren jeweils nur mit einem Artikel vertreten und stammten aus den Bereich Medizin, Pflege und medizinische Informatik. Der Impact Factor lag zwischen 0,963 und 4,654.

<i>Häufigste Publikationen</i>	<i>Anzahl (n)</i>	<i>Impact Factor</i>
Journal of Telemedicine and Telecare	15	0.963
Telemedicine Journal and e-health	11	0.894
Heart and Lung	3	1.043
Studies in health technology and informatics	2	Buch
The Journal of ambulatory care management	2	Nicht angegeben
Archives of family medicine	2	Nicht angegeben

Tab. 7 Häufigste Journals und Impact Factor

3.2.2. Zeitlicher Verlauf

Die in dieser Arbeit eingeschlossenen Artikel wurden in den Jahren 2000 bis August 2008 bei Pubmed veröffentlicht. Es ist ein deutlicher Anstieg der Publikationen in den letzten Jahren zu verzeichnen (Tab. 8, Abb. 11). Im Jahr 2000 konnten nur vier Artikel identifiziert werden, die alle Kriterien für einen Einschluss in diese Arbeit erfüllten. Im Jahr 2007 waren es bereits zwölf. Auch die Veröffentlichung von Reviews ist in

den letzten Jahren angestiegen. So wurden zwischen 2000 und 2005 nur drei Reviews veröffentlicht, von 2006 bis August 2008 waren es bereits acht.

Zeitspanne	Studien n=46	Reviews n=11
01.01.2000 - 31.12.2000	3	1
01.01.2001 - 31.12.2001	2	0
01.01.2002 - 31.12.2002	4	0
01.01.2003 - 31.12.2003	5	2
01.01.2004 - 31.12.2004	4	0
01.01.2005 - 31.12.2005	5	0
01.01.2006 - 31.12.2006	9	1
01.01.2007 - 31.12.2007	8	4
01.01.2008 - 17.09.2008	6	3

Tab. 8 Übersicht Veröffentlichungsjahre

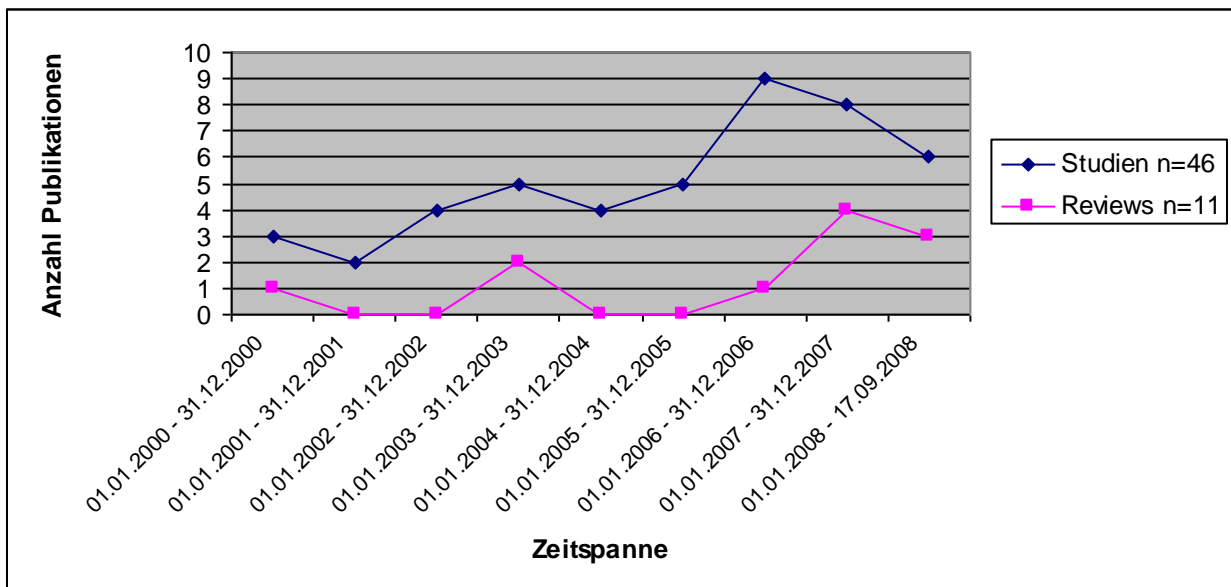


Abb. 11 Übersicht Veröffentlichungsjahre

3.2.3. Länderverteilung

Die meisten Studien stammen aus Nordamerika (Abb. 12, Tab. 9). In den vereinigten Staaten von Amerika wurden mit insgesamt 30 Studien (52,6% aller Studien) der

größte Teil aller Publikationen veröffentlicht. Canada veröffentlichte sechs Studien, so dass aus Amerika insgesamt 36 der 57 relevanten Publikationen (entspricht 63,1%) entstammen. Auf dem europäischen Kontinent wurden insgesamt 16 Studien (28,0% aller Studien) veröffentlicht. Die Meisten stammen aus Großbritannien, welches sechs Studien (Gesamtanteil 10,5%) veröffentlichte. Deutschland und Italien publizierten jeweils zwei Studien, gefolgt von Frankreich, Spanien, den Niederlanden, Polen, Norwegen und Schweden mit je einer Publikation. Australien veröffentlichte drei Studien (5,2%) zu Telehomecare. Vom Asiatischen Kontinent konnten nur zwei relevante Studien (3,5%) identifiziert werden, eine aus Israel und eine aus der Volksrepublik China. Es konnten keine Studien aus Afrika gefunden werden.

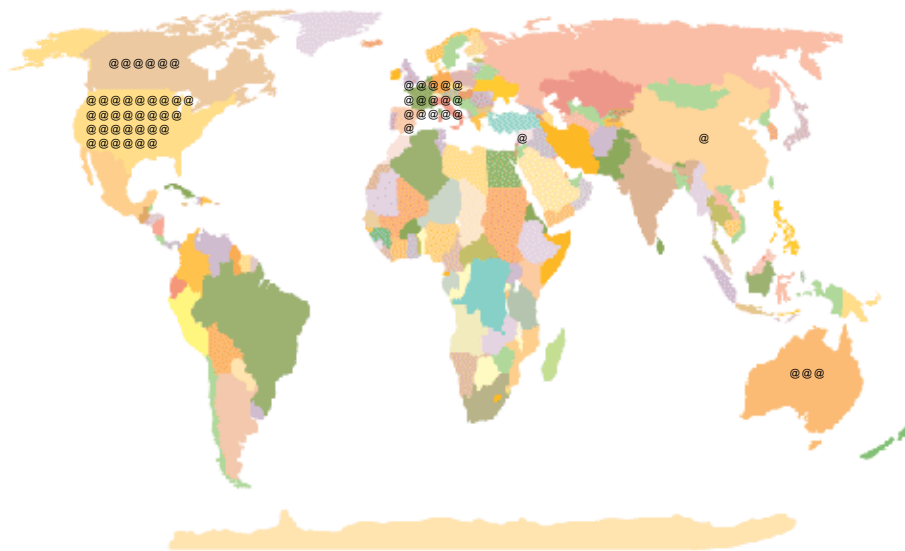


Abb. 12 Graphische Darstellung der Publikationen (@=eine Publikation)

Länder	Studien (n=46)	Reviews (n=11)
USA	28	2
Canada	4	2
Australien	2	1
Großbritannien	2	4
Deutschland	2	0
Italien	2	0
Frankreich	1	0
Spanien	1	0
Norwegen	1	0
Polen	1	0
Schweden	0	1
Norwegen	0	1
VR China	1	0
Israel	1	0

Tab. 9 Länderverteilung der Publikationen

3.2.4. Studientypen

Für die weitere Analyse der 57 Publikationen (46 Studien, 11 Reviews) wurden diese in fünf Studientypen eingeteilt. Der größte Teil aller Studien (n=21) waren randomisierte kontrollierte Studien. Deskriptive Beobachtungsstudien (n=13) nehmen den zweiten Platz vor Reviews (n=11) ein. Darauf folgend die nicht randomisierten kontrollierten Studien (n=8) und die am wenigsten vertretenen analytischen Beobachtungsstudien (n=4).

3.3. Inhalt der 46 Studien

Es konnten 14 Studien gefunden werden, bei denen das untersuchte Patientengut Diabetiker (Diabetes mellitus Typ I und II) enthielt ^{7;8;11;23-25;27;29;31;39;59;62;70;72}.

15 Studien konnten für Patienten mit kardiologischen Erkrankungen (Herzinsuffizienz, Bypass, Zustand nach Myokardinfarkt) gefunden werden ^{6;27;30;31;54;59;61;63;70;72;78;82;88;90;93}.

Patienten mit COPD (engl. = Chronic Obstructive Pulmonary Disease; deutsch= Chronisch obstruktive Lungenerkrankung) kamen insgesamt in vier Studien vor. ^{27;59;72;90}.

Studien zu Telehomecare bei Krebspatienten fanden sich nur in zwei Fällen ^{20;22}. Insgesamt kann gesagt werden, dass in den meisten Fällen Studien an Patienten mit chronischen Erkrankungen durchgeführt wurden.

Welchen Einfluss Telehomecare auf depressive Patienten hat wurde in vier Studien untersucht ^{50;63;75;88}.

In circa der Hälfte aller Studien (23) wurden Vitalparametermessungen an Patienten durchgeführt ^{8;11;21;23;24;27;29-31;37-39;49;54;55;59;61;62;72;78;82;93;95}. In den meisten Fällen wurden der Blutdruck (13 Mal), Blutzucker (9 Mal) und die Herzfrequenz (8) überwacht ^{8;11;21;23;24;29;30;37-39;49;55;61;62;72;78;82;93}. Zumeist wurde hier untersucht, ob sich die Krankheitsbilder in den jeweiligen Studien (zum Beispiel Diabetes mellitus, COPD) durch Telehomecare mit Vitalparametermessung bessern oder ob dies keinen Einfluss auf den Gesundheitszustand hat.

Neun Publikationen untersuchten, inwieweit Telehomecare das Selbstmanagement (auch Medikamenteneinnahme) oder das Krankheitsverständnis verbessert ^{11;21;22;29;30;59;66;81;82}.

Untersuchungen zum Einfluss auf die Kommunikation oder soziale Funktionen fanden nur zum Teil in fünf Studien statt ^{3;13;41;66;73;80}. Studien zur Untersuchung welchen Einfluss die vermehrte Anwendung von Telehomecare auf soziale Kontakte hat oder ob durch Telekommunikation die Vereinsamung älterer Menschen verringert werden kann gab es keine.

Bezüglich des Einflusses von Telemedizinischen Dienstleistungen auf Lebensqualität fanden sich zwölf Studien, die dies mit Hilfe von Lebensqualität-Fragebögen näher untersuchten ^{3;6;13;22;23;28;59;63;72;75;93;95}.

Inwiefern Telehomecare einen Einfluss auf Hospitalisierungen hat wurde in 14 Studien untersucht^{6;7;20;23-25;27;30;59;66;75;78;82;93}, ob sich Notaufnahmen reduzieren lassen in sechs Publikationen^{23;27;30;54;59;66} und inwieweit sich die Liegezeiten im Krankenhaus durch Telehomecare reduzieren lassen wurde in acht Studien untersucht^{20;23-25;27;66;78;93}.

Die Möglichkeit zur Durchführung von Telerehabilitation Zuhause wurde in drei Studien untersucht^{43;45;81}.

Die Frage, ob sich durch den Einsatz von Telehomecare Gesundheitskosten (zum Beispiel Kosten für Pflegedienstleistungen) reduzieren lassen wurde in acht Studien näher untersucht^{8;29;38;54;55;66;72;78}.

Bezüglich der Frage, ob durch Telehomecare der Zeitaufwand im Vergleich zu konservativer Pflege reduziert werden kann, konnten vier Studien gefunden werden^{6;8;54;55}.

3.3.1. Ergebnisse bei Patienten mit Diabetes mellitus

Es wurden 14 Studien zu Telehomecare gefunden (Tab. 10), in denen entweder Diabetiker Teil eines Patientenkollektivs waren (sechs Studien), aber auch noch andere Krankheiten im Kollektiv vorliegen konnten (zum Beispiel COPD oder kardiologische Erkrankungen) oder wo alle Patienten Diabetiker waren (acht Studien). Die Publikationen stammten aus den Jahren 2001 bis 2007. Es fanden sich acht RCTs, drei NRCTs, zwei analytische Beobachtungsstudien und eine deskriptive Beobachtungsstudie. In zehn Arbeiten waren die Probanden zwischen 65 und 80 Jahren alt. Eine Studie wurde an Kindern (<18 Jahre) durchgeführt und drei Studien bei Probanden zwischen 18 und 64 Jahren. Die Anzahl der Probanden pro Studie lag zwischen 30 und 1401 Patienten. Insgesamt gab es drei Studien in denen die Patientenzahl >500 war, in sechs Studien lag sie zwischen 101 und 500 Patienten, fünf Studien hatten nur Patientenzahlen zwischen 30 und 100^{7;8;11;23-25;27;29;31;39;59;62;70;72}.

Die Telemedizinischen Anwendungen beinhalteten in den zumeist Fällen einen Videomonitor. Die jeweils interessierenden Vitalparameterwerte der Patienten wurden über Messstationen im Zuhause gemessen und dann entweder über einen Health Buddy (Abb. Glossar), Fax, Telefon, Videostation oder PC (Internet) an ein Kontrollcenter übermittelt.

Bei Diabetikern beinhalteten die Vitalparametermessungen meistens die Messung des Blutzuckerwertes oder des HbA1c- Wertes zur Verlaufskontrolle. Durch die regelmäßige Kontrolle von Blutzuckerwerten beurteilt man die aktuelle Stoffwechselsituation der Diabetiker (ggf. Insulingabe notwendig) und mit dem HbA1c Wert kann man Aussagen zur Stoffwechseleinstellung der letzten acht Wochen machen.

Es gab vier RCTs, wo die Patienten ca. zwischen acht und 40 Jahren alt waren (wahrscheinlich Typ I Diabetiker). Daher wurden die Ergebnisse dieser Studien miteinander verglichen ^{8;31;39;62}. In allen vier Studien wurde jeweils eine Vitalparametermessung durchgeführt (in allen Fällen Blutzuckermessung) und die Ergebnisse mit verschiedenen Systemen an einen Gesundheitsdienstleister (Apotheke, Pflegedienst, Arzt) übertragen. Die Patientenzahlen pro Studie lagen jeweils bei 43, 140, 100 und 30 Patienten, wobei bei der Studie von DeLeo et al ³¹ 80 Patienten Diabetiker waren und 60 Patienten an Herzinsuffizienz erkrankt waren. In der Studie von Ladyzynski und Wojcicki⁶² waren alle Probanden schwangere Diabetikerinnen. In den Studien von Gay et al³⁹ und Ladyzynski⁶² zeigten sich nach Beendigung der Studie keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Veränderung von Blutzuckerwerten, bei Ladyzynski auch der HbA1c Werte und der nötigen Insulindosen, im Vergleich zu den Kontrollgruppen. In der Studie von Biermann et al⁸ war der Zeitaufwand für Betreuer in der Interventionsgruppe höher als in der Kontrollgruppe die keine Telehomecare erhalten hatte. Von Patientenseite her konnten durch dieses Programm ca. 650€ Kosten pro Jahr eingespart werden. Der HbA1c Wert konnte zwar signifikant abgesenkt werden, zwischen den beiden Gruppen gab es aber keinen signifikanten Unterschied. 85% der Patienten waren mit der Telemedizinischen Anwendung zufrieden. Dies zeigte sich auch in der Studie von DeLeo et al, wo die Akzeptanz der Telemedizinischen Anwendung (in diesem Fall ein WAP-Handy) sehr hoch war. Näherer Angaben zu weiteren Ergebnissen in Bezug auf die Diabetiker wurden in dieser Studie aber nicht gemacht.

In den verbleibenden vier RCTs^{11;29;70;72} waren die Patienten deutlich älter, im Durchschnitt ca. 70 Jahre alt. In den Studien von Bowles und Dansky¹¹, Noel et al^{11;72} und Dansky et al^{11;29} wurden jeweils Vitalparametermessungen (bei allen RR, BZ, Stethoskop) durchgeführt. Auch die Probandenzahlen waren nicht zu stark abweichend, sie betragen 174, 104 und 171 Patienten. Die Patienten in den Studien von Bowles und

Dansky waren jeweils reine Diabetiker. Bei Noel et al gab es auch Patienten mit COPD (35) und CHF (59), Diabetes hatten 58 Patienten (Krankheiten konnten mehrfach vorhanden sein). In der Studie von Miller et al⁷⁰ waren 49 Diabetiker nach einem Koronararterienbypass Gegenstand der Untersuchung. Hier zeigten sich nach Studienabschluss keine signifikanten Veränderungen bezüglich der physischen und psychischen Verfassung beider Gruppen. Bei Noel et al kam es in der Interventionsgruppe zu einer Abnahme der Notaufnahmen, zu einer Verbesserung des HbA1c Wertes und zu einer Kostenreduktion. Der kognitive Status der Telehomecaregruppe verbesserte sich. Die Lebensqualität blieb jedoch unverändert. In den Studien von Bowles und Dansky zeigte sich jeweils eine Verbesserung im Selbstmanagement bei Patienten der Interventionsgruppe. Das Krankheitsverständnis der Patienten hatte sich durch Telehomecare verbessert (Bowles und Dansky¹¹). Nicht signifikant waren die Ergebnisse bei Dansky²⁹ bezüglich der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL und IADL), der Zufriedenheit der Patienten und der Lebensqualität. Die entstandenen Kosten waren zunächst größer als in der Kontrollgruppe, mit längerer Nutzungsdauer des Telehomecaresystems (hier auch mit Videostation) kann es jedoch zu Kostensparnissen kommen.

Bei den NRCTs wurden wesentlich größere Patientenkollektive untersucht. Bei Barnett et al⁷ wurden 782 reine Diabetiker untersucht, ebenso wie bei der Studie von Chumbler et al²⁵ mit 800 Diabetikern. Bei Kobb et al⁵⁹ wurden 1401 Patienten untersucht, allerdings waren hier auch Patienten mit COPD und Herzerkrankungen im Patientengut. Das Alter der Patienten aller drei Studien lag im Mittel zwischen 61 und 72 Jahren. Die telemedizinischen Anwendungen beinhalteten in allen Interventionsgruppen der drei Studien jeweils einen Videomonitor, ein Videotelefon und Pflegekoordinatoren. Bei Kobb et al⁵⁹ wurden außerdem noch Vitalparametermessungen durchgeführt und ein Health Buddy kam hier zum Einsatz. Die Liegezeiten, sowie die Notaufnahmen, Pfl egetage und Medikamentenverschreibungen in der Interventionsgruppe waren hier niedriger als in der Kontrollgruppe. In allen drei Studien zeigten sich weniger Hospitalisierungen in der Interventionsgruppe. Bei Chumbler et al²⁵ waren die Liegezeiten und Hospitalisierungen in der Interventionsgruppe reduziert, allerdings nicht signifikant. Bei Barnett et al⁷ waren in der Telehomecaregruppe außerdem auch weniger Interventionen notwendig als in der Vergleichsgruppe.

Bei den Beobachtungsstudien gab es zwei von Chumler et al.^{23;24}, in denen jeweils nur Diabetespatienten (n=197 und n=445, Ende 60 Jahre alt) untersucht wurden. Die Anwendungen waren in beiden Studien ein Telemonitor, Videotelefon, Vitalparametermessungen und ein Health Buddy. In beiden Studien zeigte sich eine Reduktion an Hospitalisierungen, der Liegezeit und der Notaufnahmen. Dang et al.²⁷ zeigten in ihrer Studie mit Diabetikern, COPD Erkrankten und Herzkranken (n=59, 71 Jahre alt, Vitalparametermessung und Pflegekoordinator) in der Diabetesgruppe signifikant weniger ambulante Konsultationen. Die Abnahme der Hospitalisierungen, Liegezeiten und Notaufnahmen waren nicht signifikant.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patien-ten/ Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Biermann et al. ⁸	RCT 2002	43 DM	IG 30,5 CG 30	BZ-Messung und Datenübertragung	+ Zeitaufwand IG für Betreuer - Kosten - HbA1c (beide Gruppen) + Zufriedenheit
DeLeo et al. ³¹	RCT 2002	140 DM (CHF)	>18 und <70	WAP Handy	+ Akzeptanz
Gay et al. ³⁹	RCT 2006	100 DM I	8-17	Faxen von BZ Wer- ten	Keine signifikanten Unterschiede!
Ladyzynski und Wojcicki ⁶²	RCT 2007	30 DM	Schwan- gere	BZ-Messung und Übertragung	Keine signifikanten Unterschiede bzgl. HbA1c, BZ, Insulin
Bowles and Dansky ¹¹	RCT 2002	174 DM	Med. 74,5	Videostation Vitalparameter- messung	+ Selbstmanagement + Krankheits- verständnis
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104 DM (CHF COPD)	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung Wundkontrolle	- Liegetage (in bei- den Gruppen) - Notaufnahmen - HbA1c - Kosten + kognitiv Status

					Lebensqualität uv.
Miller et al. ⁷⁰	RCT 2007	49 DM + By-pass	Med. 61,6	Health Buddy	Keine signifikanten Unterschiede (physisch und psychosozial)!
Dansky et al. ²⁹	RCT 2001	171 DM	IG 74,8 CG 74,2	Videostation Vitalparametermessung: RR, Stethoskop, BZ	Signifikant: + Selbstmanagement; Nicht signifikant: ADL, IADL, Zufriedenheit, Lebensqualität +/- Kosten
Barnett et al. ⁷	NRCT 2006	782 DM	IG 68,1 CG 67,4	Telemonitor Videotelefon Pflegekoordinator	- Hospitalisierungen - Interventionen; Bessere Frühdetektion
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401 DM (CHF COPD)	IG 72 CG 70	Videomonitor Videotelefon Vitalparametermessung Pflegekoordinator Health Buddy	- Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit - Pflegetage - Medikamentenverschreibungen + Zufriedenheit + Medikamentencompliance
Chumbl er et al. ²⁵	NRCT 2005	800 DM	IG 68,2 CG 61,5	Telemonitor Videotelefon Pflegekoordinator	Nicht signifikant: - Hospitalisierungen und Liegetage
Chumbl er et al. ²³	DB 2005	445 DM	Med. 68	Telemonitor Vitalparametermessung Videotelefon Health Buddy	- 50% Hospitalisationen - Liegezeit - 11% Notaufnahmen + Lebensqualität
Chumbl er et al. ²⁴	AB 2005	297 DM	Gr tgl 69 Gr wö 64	Telemonitor Videotelefon BZ-Messung	In täglicher Gruppe: - 52% Hospitalisierungen

				Health Buddy	- Liegetage - Klinikbesuche
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 DM (CHF COPD)	DM 71,2	Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator	DM Patienten: - amb. Konsultatio- nen (nicht signifikant: Notaufnahme, KH, Liegezeit)

Tab. 10 Ergebnisse Diabetes

3.3.2. Ergebnisse bei Patienten mit kardiologischen Erkrankungen

Es konnten 15 Studien gefunden werden (Tab. 11), in denen kardiologische Patienten (vor allem mit Herzinsuffizienz) Telehomecare erhalten haben ^{6;27;30;31;54;59;61;63;70;72;78;82;88;90;93}. In neun Studien handelte es sich bei den Patienten um rein kardiologische Patienten ^{6;30;31;54;61;63;82;88;93}. In den anderen Studien waren teilweise Patienten mit COPD oder Diabetes Studienteilnehmer ^{27;31;59;70;72;90}. Die Studien stammen aus den Jahren 2002 bis 2008. Zehn Studien waren RCTs, ein NRCT und je zwei analytische und deskriptive Beobachtungsstudien. Die meisten Probanden (in zehn Studien) waren zwischen 65 und 80 Jahren alt, in drei Studien waren die Patienten zwischen 18 und 64 Jahren und in zwei Studien war kein Patientenalter angegeben. Es gab drei Studien mit bis zu 50 Probanden, fünf Studien hatten 51-100 Probanden, sechs Studien hatten zwischen 101 und 500 Probanden und eine Studie hatte >500 Probanden.

Die telemedizinischen Systeme waren hier überwiegend Videomonitoring, Videotelefon und Health Buddy. Es wurden in fast allen Studien (elf Publikationen in denen es explizit erwähnt wurde) Vitalparametermessungen durchgeführt.

Es konnten zehn RCTs identifiziert werden. Bis auf die Studie von DeLeo³¹, wo das Alter der Probanden zwischen >18 und <70 Jahren lag (nicht näher angegeben), lag das Alter der Patienten im Durchschnitt zwischen 61 und 77 Jahren. Die Patienten wurden überwiegend mit Videostationen überwacht und es wurden Vitalparametermessungen durchgeführt. Die Probandenzahlen der Studien mit rein kardiologischen

Patienten (sechs) lagen bei 37, 50, 90, 249, 284 und 434. In den verbleibenden vier Studien waren auch Diabetiker oder COPD Patienten. Die Patientenzahlen lagen bei 49 (Diabetiker mit Bypass)⁷⁰, 104 (CHF, DM und COPD)⁷⁰, 140 (60 CHF und 80 DM)³¹ und 67 (CHF und COPD)⁹⁰. Das Telecare mit einer Zeitersparnis verbunden ist, zeigten die Studien von Barnason et al⁶ und Jerant et al⁵⁴. Allerdings war dies bei Jerant et al nur in der Telecaregruppe mit Videosystem, nicht aber in der Telefongruppe (ohne Videosystem) der Fall. In der Studie von Barnason et al⁶ zeigte sich außerdem eine Reduktion an Hospitalisierungen in der Telehomecaregruppe, bei Danský et al³⁰ waren die Hospitalisierungen auch niedriger, allerdings signifikant nur bei dem Messzeitpunkt 60 Tage und nicht bei 120 Tagen. Bei Woodend et al⁹³ gab es zwei Interventionsgruppen, eine mit Herzinsuffizienzpatienten und eine mit Angina pectoris Patienten. Signifikante Verringerungen an Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeit im Krankenhaus zeigte sich aber nur in der Angina-Telehomecaregruppe. Eine Reduktion von Notaufnahmen in den Telehomecaregruppen zeigte sich auch bei Jerant et al⁵⁴ und bei Noel et al⁷². Die Studie von Danský et al³⁰ zeigte außerdem eine Verbesserung des Selbstmanagements der Patienten in der Telecaregruppe bezüglich Wasser- und Medikamenteneinnahme. In der Studie von LaFramboise⁶³ konnte eine Verbesserung bezüglich des Auftretens von Depressionen sowie des funktionellen Status der Patienten und der Lebensqualität gezeigt werden. Allerdings traten diese Ergebnisse in beiden Gruppen auf. Der kognitive Status verbesserte sich auch in der Studie von Noel et al⁷², die Lebensqualität blieb aber unverändert. Bei Miller et al⁷⁰ zeigten sich in der gesamten Studie keine signifikanten Unterschiede (physisch und psychosozial). Dies ist analog bei Whitten und Mickus⁹⁰ der Fall. In der Studie von Robinson et al⁷⁸ konnte eine signifikante Senkung der Mortalität in den Interventionsgruppen nachgewiesen werden. Die wenigsten Hospitalisierungen hatte die Telefongruppe noch vor der Telemonitorgruppe, die Abnahme der Liegezeit in der Telemonitorgruppe war nicht statistisch signifikant. Bei DeLeo et al³¹ wurde nur die Aussage getroffen, dass die Akzeptanz der Patienten für die telemedizinische Anwendung gut war.

In dem NRCT von Kobb et al⁵⁹ mit 1401 Patienten, die jedoch auch Patienten mit DM und COPD beinhalteten, wurden Vitalparametermessungen, Überwachungen mit Videosystem, Videotelefon und Health Buddy durchgeführt. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion an Hospitalisierungen, Notaufnahmen, Liegezeit, Pflorgetagen und

Medikamentenverschreibungen in der Interventionsgruppe. Die Medikamentencompliance stieg an und die Zufriedenheit der Patienten war ebenso hoch.

Bei den Beobachtungsstudien waren die Patienten bei Dang et al²⁷ im Durchschnitt 71 Jahre alt, bei Kornowski et al⁶¹ waren die Studienteilnehmer jüngere, im Median 43-jährige, kardiale Patienten. Die Patienten bei Schofield et al⁸² waren im Durchschnitt 67 Jahre alt, bei Turvey et al⁸⁸ fand sich keine Angabe zum Alter der Patienten. Außer kardialen Patienten kamen auch Patienten mit COPD und Diabetes mellitus in der Interventionsgruppe von Dang et al²⁷ vor. In der CHF Gruppe führte Telecare (Videomonitor und Vitalparametermessung) zu einer Reduktion von 50% bei Hospitalisierungen und Notaufnahmen. In der Studie von Kornowski et al⁶¹ wurde ein neues Messsystem zur Messung von Atemfrequenz und Herzfrequenz untersucht. Es zeigte sich hier eine gute Korrelation der Messergebnisse zu der alten Messmethode. Bei den deskriptiven Beobachtungsstudien wurden nur Gruppen mit rein kardiologischen Patientenkollektiven untersucht. In der Studie von Schofield et al⁸² kam es durch Telecare zu einer Verbesserung der Blutdruckwerte, des Gewichts, der Kurzatmigkeit und der Verbrauch an Blutdruckmedikamenten konnte gesenkt werden. Bei Turvey et al⁸⁸ wurde gezeigt, dass es sinnvoll ist, einen Depressionsfragebogen in ein Telemonitoring einzubeziehen, da in dieser Studie bei ca. 20% aller Patienten eine „getarnte“ Depression entdeckt werden konnte.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Barnason et al. ⁶	Randomisierte experimentelle Studie 2006	50 Bypass	Med. 75,3	Health Buddy	- Hospitalisierungen - Zeitaufwand; Postop. Probleme gleich
Dansky et al. ³⁰	RCT 2008	284 CHF	CG 76,8 Mon 76,7 Mon+Video o 78,1	Vitalparametermessung Videomonitor	Verbesserung der Wasser- und Medikamenteneinnahme; - Hospitalisierungen (wenigsten) und Not-

					aufnahmen aber signifikant nur bei 60 Tagen! Nicht bei 120 Tagen. Aktivität uv.
DeLeo et al. ³¹	RCT 2002	140 CHF	>18 und <70	Vitalparameter- messung WAP Handy	+ Akzeptanz
Jerant et al. ⁵⁴	RCT 2003	37 CHF	Video 66,6 Telefon 71,3 CG 72,7	Videomonitor Kamera Vitalparametermes- sung Telefon o. Video	Beide IG: - Notaufnahmen - Zeitaufwand; Keine signifikanten Unterschiede Medi- kamente, Zufrieden- heit, Selbstversor- gung, Gesundheits- status zwischen Vi- deo- und Telefon- gruppe, Video teurer.
LaFramb oise et al. ⁶³	RCT 2003	90 CHF	Med. 70,3	Health Buddy	- Depressionen + funktioneller Status + Lebensqualität → in allen Gruppen!
Miller et al. ⁷⁰	RCT 2007	49 Diab + Bypass	Med. 61,6	Health Buddy	Keine signifikanten Unterschiede (phy- sisch und psychoso- zial)!
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104 CHF (DM COPD)	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung Wundkontrolle	- Liegezeit (IG+CG) - Notaufnahmen - HbA1c - Kosten + kognitiver Status Lebensqualität uv.
Whitten und Mickus ⁹⁰	RCT 2007	67 CHF 53 (COPD 28)	Med. 76	Vitalparameter- messung Videomonitor	Keine signifikanten Unterschiede in den Gruppen.

Woodend et al. ⁹³	RCT 2008	249 CHF AP	Med. 66	Videomonitor Vitalparameter- messung	Angina-Gruppe: - Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit + Lebensqualität + funktioneller Status Nicht signif. bei CHF.
Robinson et al. ⁷⁸	RCT	434 CHF (Niere)	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Telefon	Signifikant: - Hospitalisierungen Telefongruppe > Te- lemonitor; - Kosten + Überleben Telefon und Telemonitor Nicht signifikant: - Liegezeit in Tele- monitorgruppe
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401 CHF (DM COPD)	IG 72 CG 70	Videomonitor Videotelefon Vitalparameter- messung Pflegekoordinator Health Buddy	- Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit - Pflagetage - Verschreibungen + Zufriedenheit + Medikamenten- compliance
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 CHF (DM COPD)	DM 71,2	Vitalparameter- messung Pflegekoordinator	CHF Patienten: - 50% Notaufnahmen - 50% Hospitalisie- rungen
Kornowski et al. ⁶¹	AB 2003	144 kardial	Med. 43	Vitalparameter- messung	Gute Korrelation des TC Systems zu regu- lärem Monitoring
Schofield et al. ⁸²	DB 2005	73 CHF	Med. 67	Health Buddy Vitalparameter- messung	- RR-Medikamente - Hospitalisierungen; Verbesserung: RR, Körpergewicht, Kurz-

					atmigkei, Zufriedenheit
Turvey et al. ⁸⁸	DB 2007	96 CHF	?	Home Monitoring	Erkennung von „getarnten Depressionen“ bei ca. 20 %

Tab. 11 Ergebnisse Patienten mit kardiologischen Erkrankungen

3.3.3. Ergebnisse bei Patienten mit COPD

Es wurden vier Studien gefunden in denen COPD Patienten unter den Probanden waren (Tab. 12)^{27;59;72;90}. Allerdings gab es keine Studie zu Telehomecare, die sich nur auf COPD Erkrankte bezogen hat. Es waren ebenso Patienten mit anderen Erkrankungen im Patientenkollektiv (DM, CHF). Es konnte nur eine Studie gefunden werden, in der sich die Auswertung speziell auf Patienten mit COPD bezogen hat²⁷. Bei den anderen Studien, bezogen sich die Ergebnisse jeweils auf alle Erkrankten, also ferner auf Diabetiker und Herzerkrankte. Die Studien stammen aus den Jahren 2003 bis 2007. Es fanden sich zwei RCTs, ein NRCT und eine analytische Beobachtungsstudie. Die Patienten waren in allen Studien über 70 Jahre alt. Die Probandenzahlen lagen in den einzelnen Studien bei 59²⁷, 67⁵⁹, 104⁷² und 1401⁹⁰. In allen vier Studien wurden Vitalparametermessungen beim Patienten durchgeführt.

Bei dem RCT von Noel et al⁷² kam es zu einer signifikanten Abnahme der Notaufnahmen und der Kosten, der kognitive Status verbesserte sich. Die Lebensqualität blieb unverändert. Die Liegezeit im Krankenhaus sank in der Interventionsgruppe und in der Kontrollgruppe. In dem zweiten RCT von Whitten und Mickus⁹⁰ zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den Gruppen bezüglich Gesundheit und Wohlbefinden. In dem NRCT von Kobb et al⁵⁹ mit einem sehr großen Patientenkollektiv führte Telecare zu signifikant weniger Hospitalisierungen, Notaufnahmen, Liegezeiten, Pflegtage und Medikamentenverschreibungen, die Zufriedenheit der Patienten und die Medikamentencompliance konnten gesteigert werden. Die Beobachtungsstudie von Dang et al²⁷ untersuchte als Einzige, ob es Veränderungen bei COPD Patienten gab. In Bezug auf Notaufnahmen, Hospitalisationen, ambulante Konsultationen und Liegezeiten zeigten sich (im Gegensatz zu CHF Patienten) keine signifikanten Änderungen bei diesen Patienten.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patien-ten/ Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104 COPD (DM CHF)	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung Wundkontrolle	- Liegetage (IG+CG) - Notaufnahmen - HbA1c - Kosten + kognitiven Status (nach 12 Monaten); Lebensqualität uv.
Whitten und Mickus ⁹⁰	RCT 2007	67 COPD (CHF)	Med. 76	Vitalparameter- messung Videomonitor	Keine signifikanten Unterschiede in den Gruppen.
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401 COPD (DM CHF)	IG 72 CG 70	Videomonitor Videotelefon Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator Health Buddy	- Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit - Pflorgetage - Medi- verschreibungen + Zufriedenheit + Compliance Medis
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 COPD (DM CHF)	DM 71,2	Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator	Keine signifikanten Änderungen bei COPD Patienten (Notaufnahmen, Hospitalisierungen, Liegezeit, ambulante Konsultationen.)

Tab. 12 Ergebnisse Patienten mit COPD

3.3.4. Ergebnisse bei Patienten mit Krebserkrankungen

Es konnten zwei Studien gefunden werden, in denen Telehomecare bei Krebspatienten untersucht wurde (Tab. 13)^{20:22}. Beide Studien stammen aus dem Jahr 2007. Es handelt sich um ein NRCT mit 34 Patienten²² und eine deskriptive Beobachtungsstu-

die mit 125 Patienten²⁰. Die Patienten waren durchschnittlich 63 Jahre alt. Es wurde in beiden Studien der Health Buddy und Pflegekoordinatoren eingesetzt.

In dem NRCT von Chumbler²⁰ et al kam es zu einer signifikanten Senkung von Hospitalisierungen (Chemotherapie-bezogen 57%, alle Gründe 97%) und der Liegezeit (Chemotherapie-bezogen 51%, alle Gründe 50%). Bei der Beobachtungsstudie mit deutlich weniger Patienten von Chumbler et al²² zeigte sich ein Anstieg der Lebensqualität und eine Verbesserung des Symptommanagements bei den Krebskranken. Weiterhin kam es durch Telehomecare zu einer Verminderung von Angst- und Nervositätssymptomen.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Chumbler et al. ²⁰	NRCT 2007	125 Krebs	IG 63,5 CG 62,8	Pflegekoordinator Health Buddy	Alle Gründe: - 97% Hospitalisierungen - 50% Liegezeit; Chemotherapie-bezogene Gründe: - 57% Hospitalisierungen - 51% Liegezeit
Chumbler et al. ²²	DB 2007	34	Med. 63,7	Health Buddy Pflegekoordinator	+ Lebensqualität + Symptommanagement - Angst/ Nervosität

Tab. 13 Ergebnisse Patienten mit Krebserkrankungen

3.3.5. Ergebnisse zu Depression

Zur Fragestellung, ob Telehomecare einen Einfluss auf Depressionen hat, konnten 4 Studien gefunden werden (Tab. 14)^{50;63;75;88}. Die Studien stammen aus den Jahren 2000 bis 2007, darunter finden sich drei RCTs und eine deskriptive Beobachtungsstudie. In zwei Studien wurden eher jüngere Patienten im mittleren Alter von 33 bis

55 Jahren^{50;75}, in einer Studie waren die Patienten im Durchschnitt 70 Jahre alt⁶³ und in einer Studie fand sich keine Angabe zum Alter der Patienten. Die Probandenzahlen lagen bei 90⁶³, 96⁸⁸, 111⁷⁵ und 302 Patienten⁵⁰. Es wurden Videosysteme, Telefonsysteme, Peer Support und der Health Buddy genutzt.

In der Studie von LaFramboise et al⁶³ kam es in allen Gruppen zu einer Senkung von Depressionen im Patientenkollektiv, einer Verbesserung des funktionellen Status und der Lebensqualität. In den einzelnen Gruppen zueinander gab es keine signifikante Verbesserung. Bei Phillips et al⁷⁵ wurde bei Patienten mit Querschnittslähmung nach einem Jahr Follow-up eine signifikante Reduktion an Depressionen in der Telefongruppe und in der Kontrollgruppe, nicht aber in der Videogruppe, festgestellt. Die Lebensqualität war in den Interventionsgruppen nach einem Jahr signifikant erhöht (nicht aber nach 9 Wochen). In der Studie von Hunkeler et al⁵⁰ konnte unter Nutzung eines Telefonsystems ein verbessertes Ranking in Depressionsskalen gemessen werden. Das zusätzliche Angebot eines Peer Supports brachte keine Veränderung in den Depressionsskalen. In der Beobachtungsstudie von Turvey et al⁸⁸ konnten durch einen zusätzlichen Depressionsfragebogen in einem Home Monitoring Programm bei 20% der Probanden deutliche Depressionssymptome nachgewiesen werden.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
LaFramboise et al. ⁶³	RCT 2003	90 CHF	Med. Tot. 70,3	Health Buddy	- Depressionen + fkt. Status + Lebensqualität → in allen Gruppen!
Phillips et al. ⁷⁵	RCT 2001	111	Video 35 Telef. 37 CG 33	Videosystem	- Depression in Telefon- und CG nach 1 Jahr; - Hospitalisierungen (Video < Telefon < CG); + Lebensqualität in IG nach 1 Jahr
Hunkeler et	RCT	302	Med. 55,4	Telefonsystem	Verbessertes Rating

al. ⁵⁰	2000			Peer Support	in Depressions-Skalen; + Zufriedenheit; Peer Support bringt keine Veränderung.
Turvey et al. ⁸⁸	DB 2007	96 CHF	?	Home Monitoring	Erkennung von „getarnten Depressionen“ bei ca. 20 %

Tab. 14 Ergebnisse Depressionen

3.3.6. Ergebnisse zu Vitalparametermessungen

In nahezu der Hälfte aller Studien, nämlich in 23, wurden beim Patienten zu Hause Vitalparametermessungen durchgeführt (Tab. 16)^{8;11;21;23;24;27;29-31;37-39;49;54;55;59;61;62;72;78;82;93;95}.

Die Publikationen stammen aus den Jahren 2000 bis 2008. Es handelt sich hier um zwölf RCTs, vier NRCTs, drei analytische Beobachtungsstudien sowie vier deskriptive Beobachtungsstudien. In zwei Studien waren die Patienten Kinder unter 18 Jahren, in vier Studien waren die Probanden zwischen 18 und 65 Jahren alt und der Hauptteil der Patienten war älter als 65 Jahre. In zwei Studien wurde keine Altersangabe gemacht^{37;49}. In neun Studien lagen die Probandenzahlen zwischen 30 und 100, in dreizehn Studien zwischen 101 und 500 Probanden und eine Studie hatte mehr als 500 Patienten. Die Messungen erfolgten meist über medizinische Geräte und Sensoren, die gemessenen Werte wurden zumeist auf Computern gespeichert und anschließend in verschiedenen zeitlichen Abständen an einen Gesundheitsdienstleister übertragen. Dieser, oder auch das Computerprogramm reagiert dann mit entsprechenden Kommentaren oder Anweisungen für den Patienten zur Einschätzung des Stellungswertes der gemessenen Daten. Anhand der Studien, bei denen explizit erwähnt wurde, welche Art von Vitalparametern gemessen wurden, ergaben sich folgende Ergebnisse zu deren Häufigkeit (Tab. 15):

Messung von	Anzahl an Studien
Blutdruck	13
Blutzucker	9

Herzfrequenz	8
Körpergewicht	6
Auskultation via Stethoskop	5
EKG	4
Sauerstoffpartialdruck pO ₂	4
Atemfrequenz	2
Körpertemperatur	2

Tab. 15 Verschiedene Vitalparametermessungen

In dem RCT von Biermann et al⁸ konnte durch die regelmäßige und kontrollierte Messung von Blutzuckerwerten von Typ I Diabetikern zwar eine signifikante Senkung des HbA1c Wertes in beiden Gruppen erreicht werden. Untereinander war die Absenkung aber nicht signifikant. Gay et al³⁹ untersuchten an Typ I Diabetes erkrankte Kinder. Diese führten Blutzuckermessungen durch und übermittelten die Werte per Fax zur Kontrolle an ihren Apotheker oder Hausarzt. Hier konnten nach sechs Monaten keine signifikanten Ergebnisse im Vergleich zur Kontrollgruppe verzeichnet werden. Auch in der Studie von Ladyzynski und Wojcicki⁶² mit schwangeren Diabeticerinnen konnten keine signifikanten Ergebnisse bezüglich Änderungen des HbA1c Wertes, der Blutzuckerwerte oder des benötigten Insulins gezeigt werden. Noel et al⁷² führten bei Ihren Patienten verschiedene Vitalparametermessungen durch (Blutdruck, Herzfrequenz, Blutzucker, EKG, Temperatur, pO₂, Gewicht, Stethoskop). In der Interventionsgruppe kam es zu signifikant verbesserten HbA1c Werten sowie weniger Pflagetagen und Notaufnahmen nach sechs Monaten. Der kognitive Status war nach 12 Monaten (nur noch acht Patienten in Interventionsgruppe) signifikant verbessert.

Dansky et al²⁹ führten Blutdruckmessungen und Blutzuckermessungen durch, außerdem war ein Stethoskop vorhanden. In der Interventionsgruppe konnte nach Studienabschluss eine Verbesserung des Selbstmanagements der Patienten nachgewiesen werden. In einer weiteren, späteren Studie wurden bei Dansky et al³⁰ Herzinsuffizienzpatienten untersucht. Hier wurden vor allem das Körpergewicht, der Blutdruck und Blutzuckerwerte kontrolliert. Telehomecare führte hier zu einer Verbesserung der Wasser- und Medikamenteneinnahme der Patienten, auf die körperliche Aktivität hatte sie aber keinen Einfluss. Finkelstein et al³⁸ führte Messungen des

Blutdruckes und des Sauerstoffpartialdruckes durch. Die Patienten waren an COPD, Herzinsuffizienz oder chronischen Wunden erkrankt. Patienten, in den Interventionsgruppen zeigten verbesserte Werte in den Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL), diese waren allerdings nicht signifikant. Bei Jerant et al⁵⁴ wiesen Patienten mit Herzinsuffizienz, die in einer der Telecaregruppen (Video und Telefon) waren, nach 120 Tagen signifikant weniger Notaufnahmen auf. Woodend et al⁹³ überwachte bei der Interventionsgruppe den Blutdruck, Gewicht und EKG. Man konnte eine signifikante Reduktion an Hospitalisierungen, Notaufnahmen und der Liegezeit feststellen, aber nur in dem Patientenkollektiv mit Angina pectoris Patienten und nicht bei Patienten mit Herzinsuffizienz. Robinson et al⁷⁸ führten in ihrer Interventionsgruppe Messungen von Blutdruck, Herzfrequenz, EKG und Gewicht durch. Hier zeigte sich eine signifikante Reduktion an Krankenhausaufnahmen, am stärksten war diese in der Telefongruppe, gefolgt von der Telemonitorgruppe. Das Überleben der Patienten in beiden Interventionsgruppen konnte signifikant erhöht werden. Bei Bowles und Dansky¹¹ konnte bei den Patienten mit Vitalparametermessung Zuhause (Blutdruck, Blutzucker und Stethoskop) eine Verbesserung des Selbstmanagements und des Krankheitsverständnisses in der Interventionsgruppe erreicht werden.

In dem NRCT von Chumler et al²¹ wurde eine Verbesserung der funktionellen Unabhängigkeit und der instrumentellen Aktivitäten des täglichen Lebens in der Interventionsgruppe nachgewiesen. Die Patienten hatten Videosysteme und den Health Buddy zur Verfügung, es wurden Blutdruck, Herzfrequenz, Sauerstoff und Gewicht gemessen. Johnston et al⁵⁵ konnten keine signifikanten Unterschiede bezüglich Zufriedenheit und Compliance feststellen. Die Patienten in der Interventionsgruppe wurden über ein Videosystem betreut und übermittelten darüber auch Messdaten vom Blutdruck und vom Stethoskop. Durch Betreuung von Pflegekoordinatoren, Health Buddy, Videomonitor, Videotelefon und Vitalparametermessung konnten Kobb et al⁵⁹ eine signifikante Reduktion an Notaufnahmen, Hospitalisierungen, Liegezeit, Pflagetagen und Medikamentenverschreibungen in ihrer Interventionsgruppe nachweisen.

In den Beobachtungsstudien konnten Finkelstein et al³⁷ zeigen, dass durch eine Vitalparametermessung (Blutdruck, Herzfrequenz, Spirometer, Temperatur und Gewicht) schneller und besser medizinische Probleme erkannt werden können. Hier

konnte die Anzahl an stationären Konsultationen im Krankenhaus zu Gunsten der Ambulanten gesenkt werden. Eine Absenkung an Hospitalisierungen um 52% sowie weniger Liegetage und Klinikbesuche konnten Chumbler et al²⁴ in der Interventionsgruppe mit Diabetespatienten nachweisen, die eine Messung der Blutzuckerwerte durchführte. In einer anderen Studie von Chumbler et al²³ (ebenfalls an Diabetikern) wurden die Notaufnahmen um 11% sowie die Hospitalisierungen um 50% reduziert werden. Die Liegezeit konnte auch verkürzt werden und die Lebensqualität der Patienten verbesserte sich. Dang et al²⁷ führten Vitalparametermessungen (Blutdruck, Blutzucker) bei Patienten mit Herzinsuffizienz, COPD und Diabetes mellitus durch. Eine Senkung um der Notaufnahmen und Krankenhausaufnahmen um 50% konnte aber nur für die Gruppe Herzpatienten nachgewiesen werden. Dass mit einem Telehomecaresystem mit Vitalparametermessung von Herzfrequenz und Atemfrequenz eine gute Korrelation zu einem regulärem Monitoring von Patienten erreicht werden kann, zeigten Kornowski et al⁶¹. Schofield et al⁸² konnten in ihrer Studie mit Messung von Blutdruck und Herzfrequenz (plus Health Buddy) eine Reduktion an Hospitalisierungen und der Blutdruckmedikamente erreichen. Außerdem konnten die Vitalparameter vom Blutdruck, des Körpergewichts und Kurzatmigkeitssymptome verbessert werden. Hung et al⁴⁹ untersuchten, ob die Messung vom Blutdruck auch über einen Fingersensor möglich ist um Patienten Telehomecare einfacher gewährleisten zu können. Die Messergebnisse wichen im Vergleich zu normaler Blutdruckmessung nur um 1,82mmHg ab und sind daher vergleichbar mit der Standardmessung.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Biermann et al. ⁸	RCT 2002	43	IG 30,5 CG 30	Vitalparametermessung: BZ Telefonsystem Videosystem	- HbA1c (beide Gruppen); - Kosten + Zufriedenheit + Zeitaufwand IG
Bowles and Dansky ¹¹	RCT 2002	174	Med. 74,5	Vitalparametermessung: Stethoskop, RR, BZ	+ Selbstmanagement + Krankheitsverständnis

				Videostation	
Dansky et al. ²⁹	RCT 2001	171	IG 74,8 CG 74,2	Videostation Vitalparametermessung: RR, Stethoskop, BZ	Signifikant: + Selbstmanagement; Nicht signifikant: ADL, IADL, Zufriedenheit, Lebensqualität; +/- Kosten
Dansky et al. ³⁰	RCT 2008	284 CHF	CG 76,8 Monitor 76,7 Monitor + Video 78,1	Vitalparametermessung: RR, Hf, kg Videomonitor	+ Wasser und Medikamenteneinnahme - Hospitalisierungen und Notaufnahmen in IG nur bei 60 Tagen! Aktivität uv.
DeLeo et al. ³¹	RCT 2002	140 CHF	>18 und <70	Vitalparametermessung: n.s. WAP Handy	+ Akzeptanz
Finkelstein et al. ³⁸	RCT 2006	53	Med. 74,3	Vitalparametermessung: RR, PO2 Videosystem	+ ADL in IGs - Kosten CG 48\$, Videogruppe 22\$, Monitoringgruppe 35\$; + Zufriedenheit (stieg mit zunehmender Dauer); Mortalität gleich
Jerant et al. ⁵⁴	RCT 2003	37	TC 66,6 Telef 71,3 CG 72,7	Vitalparametermessung: Stethoskop Videomonitor Kamera Telefon o. Video	Beide IG: - Notaufnahmen - Zeitaufwand; Keine signifikanten Unterschiede Medikamente, Zufriedenheit, Selbstversorgung, Gesundheitsstatus zwischen Video- und Telefon-

					gruppe, Video teurer.
Gay et al. ³⁹	RCT 2006	100	8-17	Vitalparameter- messung: BZ	Keine signifikanten Unterschiede!
Ladzynski und Wojcicki ⁶²	RCT 2007	30	Schwangere	Vitalparameter- messung: BZ	Keine signifikanten Unterschiede bzgl. HbA1c, BZ, Insulin
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung: RR, Hf, BZ, EKG, Temp., Stethoskop, PO2, kg Wundkontrolle	+ kognitiver Status - Liegetage (beide) - Notaufnahmen - HbA1c - Kosten; Lebensqualität uv.
Woodend et al. ⁹³	RCT 2008	249 CHF AP	Med. 66	Vitalparameter- messung: RR, EKG, kg Videomonitor	Angina-Gruppe: - Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit; Nicht signif. bei CHF. + Lebensqualität + fkt. Status + Zufriedenheit
Robinson et al. ⁷⁸	RCT 2004	434	Med. 68	Vitalparameter- messung: RR, Hf, EKG, kg Telefon Telemonitor	Signifikant: - Kosten - Hospitalisierungen Telefongruppe > Te- lemonitorgruppe; + Überleben Telefon + Telemonitor Nicht signifikant: - Liegezeit in Tele- monitorgruppe
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung: n.s. Videomonitor Videotelefon Pflegekoordinator Health Buddy	- Notaufnahmen - Hospitalisierungen - Liegezeit - Pflagestage - Medikamenten- verschreibungen;

					+ Zufriedenheit + Compliance Medis
Chumbler et al. ²¹	NRCT 2004	226	IG 72,7 CH 73,4	Vitalparametermessung: RR, Hf, O2, kg, Stethoskop Health Buddy Videotelefon Telemonitor	+ funktionelle Unabhängigkeit FIM + IADL + FIM motorisch + FIM kognitiv
Young et al. ⁹⁵	NRCT 2006	60	Kinder 13-41 Monate	Vitalparametermessung: n.s. Videokonferenz	In allen 3 Gruppen gleiche Verbesserungen der Lebensqualität (keine statist. Analyse); + Unterstützung für Kinder und Eltern
Johnston et al. ⁵⁵	NRCT 2000	212	IG 71 CG 69	Vitalparametermessung: Stethoskop, RR Videosystem	Keine Unterschiede bzgl. Compliance, Wissen, Zufriedenheit, Nutzung; - Kosten (aber nur gering) - Zeitaufwand
Kornowski et al. ⁶¹	AB 2003	144 kardial	Med. 43	Vitalparametermessung: Hf, Af	Gute Korrelation des TC Systems zu regulärem Monitoring
Chumbler et al. ²⁴	AB 2005	297	Gr tgl 69 Gr wö 64	Vitalparametermessung: BZ Telemonitor Videotelefon Health Buddy	In täglicher Gruppe: - 52% Hospitalisierungen - Liegetage - Klinikbesuche
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59	Med. 72	Vitalparametermessung: RR, BZ Pflegekoordinator	Nur bei CHF: - 50% Notaufnahmen - 50% Hospitalisierungen; DM: - ambulante Konsul-

					tationen
Chumblert et al. ²³	DB 2005	445	Med. 68	Vitalparametermessung: BZ, Vitalparameter; Telemonitor Videotelefon Health Buddy	+ Lebensqualität - 11% Notaufnahmen - 50% Hospitalisationen; - Liegezeit
Hung et al. ⁴⁹	DB 2004	30	?	Vitalparametermessung: RR, Hf, EKG	Messergebnisse vergleichbar mit Standardmessung
Finkelstein et al. ³⁷	DB ? 2006	280	?	Vitalparametermessung: Spirometer, RR, Hf, Temp., kg Telefonsystem	+ Zufriedenheit + Früherkennung med. Probleme + ambulante Konsultationen - Stationäre Konsultationen - Kosten für Pflege
Schofield et al. ^{11;82}	DB 2005	73	Med. 67	Vitalparametermessung: RR, Hf Health Buddy	- RR-Medikamente - Hospitalisierungen; Verbesserung: RR, Körpergewicht, Kurzatmigkeit, Zufriedenheit

Tab. 16 Ergebnisse Vitalparametermessung

3.3.7. Ergebnisse zu Selbstmanagement, Medikamenteneinnahme und Krankheitsverständnis

Zu der Frage des Einflusses von Telehomecare auf das Selbstmanagement, auf die Medikamenteneinnahme oder das Krankheitsverständnis konnten neun Studien gefunden werden (Tab. 17)^{11;21;22;29;30;59;66;81;82}. Davon waren vier Studien RCTs, zwei NRCTs sowie drei deskriptive Beobachtungsstudien. Im Mittel waren die Patienten in den einzelnen Publikationen zwischen 58 und 74 Jahre alt. Vier Studien hatten bis 100 Probanden, vier Studien hatten zwischen 171 und 284 Probanden und in einer

Studie waren 1401 Patienten eingeschlossen. In allen Studien wurden Videosysteme oder der Health Buddy verwendet.

Bei den RCTs konnten Bowles und Dansky¹¹ in der Videogruppe (Diabetespatienten) einen signifikanten Anstieg des Selbstmanagements nachweisen. Auch das Verständnis für ihre Erkrankung verbesserte sich bei den Patienten, dies war aber nicht statistisch signifikant. Es wurden hierzu Fragebögen mit acht Punkten zum Selbstmanagement sowie zwölf Punkten zum Krankheitsverständnis für Diabetes zu Beginn der Studie und nach 60 Tagen ausgefüllt und ausgewertet. Dansky et al³⁰ konnten eine Verbesserung der Wasser- und Medikamenteneinnahme bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Telemonitoring nachweisen. In einer älteren Studie von Dansky et al²⁹ konnte bereits ein signifikanter Anstieg des Selbstmanagements bei Diabetikern gezeigt werden. Eine signifikante Verbesserung des Selbstvertrauens in der Interventionsgruppe bei Telerehabilitationspatienten konnten Sanford et al⁸¹ nachweisen.

Bei den NRCTs konnten Chumbler et al²¹ in der Hometelehealthgruppe nach zwölf Monaten eine signifikante Verbesserung der funktionellen Unabhängigkeit (motorisch, kognitiv), sowie der ADL und IADL aufzeigen. Weniger Medikamentenverschreibungen sowie eine verbesserte Medikamentencompliance von 68% auf 93% wurden bei Kobb et al⁵⁹ nachgewiesen.

Maudlin et al⁶⁶ konnten in ihrer Beobachtungsstudie eine Verbesserung des Krankheitsmanagements zeigen. 98% der Patienten gaben an, ihr Krankheitsbefinden besser zu verstehen und 68% der Patienten meinten ihre Krankheit mit Telecare besser managen zu können. Die Patienten in der Studie von Schofield et al⁸² konnten eine signifikante Verringerung an benötigten Bluthochdruckmedikamenten verzeichnen. Außerdem verbesserten sich die gemessenen Blutdruckwerte, das Körpergewicht sowie Symptome von Kurzatmigkeit. Bei Chumbler et al²² konnten durch ein verbessertes Symptommanagement eine Verbesserung der Lebensqualität bei Krebspatienten erreicht werden.

Autor	Studi-entyp/	Pati-enten/Erkra	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
-------	--------------	------------------	-----------------	-----------	------------

	Jahr	nkung			
Bowles and Dansky ¹¹	RCT 2002	174	Med. 74,5	Videostation Vitalparameter- messung	+ Selbstmanagement IG + Krankheits- verständnis
Sanford et al. ⁸¹	RCT 2006	65	TReha 58 CReha 66 CG 63	Videosystem	+ Selbstvertrauen in IG
Dansky et al. ³⁰	RCT 2008	284 CHF	CG 76,8 Monitor 76,7 Monitor + Video 78,1	Vitalparametermes- sung: RR, Hf, kg Videomonitor	Verbesserte Was- ser- und Medikamentenein- nahme; - Hospitalisierungen + Notaufnahmen in IG nur bei 60 Tagen! Aktivität uv.
Dansky et al. ²⁹	RCT 2001	171	IG 74,8 CG 74,2	Videostation Vitalparameter- messung: RR, Ste- thoskop, BZ	Signifikant: + Selbstmanagement Nicht signifikant: ADL, IADL, Zufrie- denheit, Lebensquali- tät +/- Kosten
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401	IG 72 CG 70	Videomonitor Videotelefon Vitalparameter- messung Pflegekoordinator Health Buddy	- Medikamenten- verschreibungen + Medikamenten- compliance - Notaufnahmen - Hospitalisierungen - Liegezeit - Pflage tage + Zufriedenheit + 3/8 Subskalen des SF-36V nach 12 Mo- naten (physische und soziale Funktion, mentale Gesundheit)

Chumbl er et al. ²¹	NRCT 2004	226	IG 72,7 CH 73,4	Vitalparameter- messung: RR, Hf, O2, kg, Stethoskop Health Buddy Videotelefon Telemonitor	+ funktionelle Unab- hängigkeit FIM (FIM motorisch, FIM kogni- tiv) nach 12 Mo.; + ADL und IADL MMSE uv.
Schofield et al. ⁸²	DB 2005	73	Med. 67	Vitalparameter- messung: RR, Hf Health Buddy	- RR-Medikamente - Hospitalisierungen; Verbesserung: RR, Körpergewicht, Kurz- atmigkeit, Zufrieden- heit
Chumbl er et al. ²²	DB 2007	34	Med. 63,7	Health Buddy Pflegerkoordinator	+ Symptom- management + Lebensqualität - Angst/ Nervosität
Maudlin et al. ⁶⁶	DB 2006	100	?	Pflegerkoordinator Health Buddy Videotelefon	+ Krankheits- management bei 68% + Kommunikation + Sicherheit - Kosten - 19% Notaufnahmen - 66% Hospitalisie- rungen - 77% Liegezeit; Verbesserung RR und Hb

Tab. 17 Ergebnisse Selbstmanagement, Medikamenteneinnahme, Krankheitsverständnis

3.3.8. Ergebnisse soziale Kontakte und Kommunikation

Es konnten fünf Arbeiten gefunden werden, in denen zumindest einige Aussagen zu sozialen Kontakten oder Kommunikation bei Patienten in Telehomecareprojekten gemacht wurden^{3;41;66;73;80} (Tab. 18). Studien, in denen explizit Untersuchungen zu diesen Themen gemacht wurden, konnten mit diesen Suchanfragen nicht gefunden

werden. Die fünf Publikationen stammen aus den Jahren 2002 bis 2003 und aus 2006 bis 2008. Bei den Arbeiten handelt es sich um vier deskriptive Beobachtungsstudien und eine analytische Beobachtungsstudie. Eine genaue Altersangabe zu den Probanden wurde nur in zwei Studien gemacht. Dort waren die Patienten im Median 72 und 88 Jahre alt. Die Probandenzahlen in den einzelnen Studien lagen zwischen 71 und 911 Patienten.

Die Patienten in der Studie von Arnaert et al³ gaben an, dass sich durch die Nutzung des Videotelefons weniger einsam fühlen würden. Diese Patienten bekräftigten auch stark den Wunsch nach mehr Kontakten. Patienten und Personal kamen in der Studie von Guillen et al⁴¹ zu der Ansicht, dass Telehomcareservices traditionelle Pflege nicht ersetzen sondern allenfalls ergänzen kann. In der Publikation von Maudlin et al⁶⁶ waren 82% der Patienten im Vergleich zur Situation zuvor zufriedener mit der Kommunikation, die Ihnen durch das telemedizinische Angebot geboten wurde. Bei Ryan et al⁸⁰ konnte gezeigt werden, dass sich durch Home Telehealth Programme die Kommunikation zwischen Patient und Dienstleister verbessert hat. In der Studie von Onor et al⁷³ wurde festgestellt, dass soziale Beziehungen und Unterstützungen bei den Patienten (hier schon im hohen Alter, im Durchschnitt 88,9 Jahre alt) notwendig sind. Mit einem Test zur Untersuchung der sozialen Unterstützung konnte gezeigt werden, dass die Gruppe in Tagespflege signifikant die beste soziale Unterstützung bietet. An zweiter Stelle kam dann die Gruppe im Pflegeheim, die Patienten, die Telecare bekamen schnitten von den Punktwerten am schlechtesten ab.

Studie Nr.	Studien- typ/ Jahr	Patien- ten/Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Arnaert et al. ³	DB 2007	71	Med. 72	Videotelefon	- Gefühl der Einsamkeit; Kontaktwunsch!
Guillen et al. ⁴¹	DB 2002	135	5-85	Verschiedene Telehomecare- Anwendungen	Traditionelle Pflege kann nicht komplett durch Telecare ersetzt werden; + Zufriedenheit
Maudlin et	DB	100	?	Pflegekoordinator	82% zufrieden mit

al. ⁶⁶	2006			Health Buddy Videotelefon	Kommunikation; + Sicherheit + Krankheits- management; - 66% Hospitalisierun- gen; - 19% Notaufnahmen - 77% Liegezeit - Kosten; Verbesserung RR und Hb
Ryan et al. ⁸⁰	DB 2003	911	?	Verschiedene Ho- me Telehealth Pro- gramme	+ Kommunikation Pati- ent-Provider; + Zufriedenheit 90% +Technologieakzeptanz
Onor et al. ⁷³	AB	162	Med. 88,9	Telecare (Telefon, Telemonitor) Pflegheim Tagespflege	Soziale Beziehungen werden benötigt (Fest- stellung); Signifikant: (Tagespfle- ge > Telecare > Pflege- heim); + Zufriedenheit + MMSE + IADL; Tagespflege am Besten

Tab. 18 Ergebnisse soziale Kontakte und Kommunikation

3.3.9. Ergebnisse bezüglich Lebensqualität

Die Frage, ob Telehomecare die Lebensqualität der zu Hause lebenden Patienten verbessern kann, wurde in zwölf Studien untersucht (Tab. 19)^{3;6;13;22;23;29;59;63;72;75;93;95}. Sie stammen aus den Jahren 2000 bis 2008. Darunter fanden sich sieben RCTs, zwei NRCTs sowie drei deskriptive Beobachtungsstudien. In acht dieser Publikationen waren die Probanden älter als 65 Jahre, in vier Studien waren sie jünger. Die Anzahl der Patienten in den einzelnen Studien lagen in sechs Studien bei 34 und 90, in fünf Studien lag die Patientenzahl zwischen 104 und 445 und in einer Studie wa-

ren 1401 Probanden. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde mit Fragebögen (zum Beispiel mit dem SF-36) ermittelt.

Bei den RCTs konnten Phillips et al⁷⁵ eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität nach einem Jahr bei jungen Patienten (n=47) mit Querschnittslähmung in den Interventionsgruppen (Telecare und Telefon) nachweisen. In der Kontrollgruppe war die Lebensqualität sogar gesunken. Nicht signifikant verbessert waren hingegen die Ergebnisse bei Dansky et al^{28;75}. In der Studie von LaFramboise et al⁶³ zeigte sich zwar eine signifikante Verbesserung in 4 Subskalen des SF-36 (physisch, Schmerzen, mentale Gesundheit und Vitalität), zwischen den einzelnen untersuchten Gruppen zeigte sich aber kein signifikanter Unterschied. Woodend et al⁹³ wiesen eine signifikante Verbesserung der Lebensqualität in beiden Telemonitorgruppen nach. Die stärkste Verbesserung zeigte sich nach 3 Monaten wo dann 5 der 8 Subskalen des SF-36 signifikant bessert waren. Bei Noel et al⁷² wurde mit dem OARS multidimensionalen funktionellen Assessment die Lebensqualität erhoben. Dieses beurteilt den kognitiven Status, das funktionelle Level, die Patientenzufriedenheit mit der Pflege sowie der selbstbeurteilte Gesundheitsstatus. Nach drei Monaten zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Patientenzufriedenheit in der Kontrollgruppe und nach zwölf Monaten war der kognitive Status in der Telehealthgruppe (die zu diesem Zeitpunkt nur noch aus acht Patienten bestand) signifikant verändert. Das funktionelle Level und der Gesundheitsstatus waren in beiden Gruppen nicht signifikant verbessert. Bei Barnason et al⁶ war 3 Monate nach Koronararterienbypass in der Telecaregruppe die generelle Gesundheitsfunktion (SF-36) signifikant verbessert. Brownsell et al¹³ konnten nach einem Jahr Anwendung von vier verschiedenen Telecaresystemen eine signifikante Verbesserung der sozialen Funktionsfähigkeit im SF-36 nachweisen.

In dem NRCT von Young et al⁹⁵, wo die Lebensqualität bei Kindern und Eltern nach Krankenhausaufenthalten untersucht wurden, konnte in den Interventionsgruppen und der Kontrollgruppe gleichermaßen für Kinder und Eltern eine Verbesserung der Lebensqualität festgestellt werden. Eine statistische Analyse wurde hier auf Grund der geringen Patientenzahl nicht durchgeführt. Bei Kobb et al⁵⁹ zeigte sich nach zwölf Monaten eine Verbesserung in drei (physische Funktion, soziale Funktion, mentale Gesundheit) von acht Subskalen des SF-36V.

Chumbler et al²² wiesen unter Berücksichtigung aller klinischen und demographischen Daten einen Anstieg der Lebensqualität um 6,3 Punkte im HRQL auf. Bereits in einer früheren Studie konnten Chumbler et al²³ eine signifikante Verbesserung der HRQL nach einem Jahr in drei der acht Subskalen des SF-36V (physisch, Schmerzen und sozial) nachweisen. Arnaert et al³ untersuchten den Einfluss von psychosozialem Support über Videotelefon bei verschiedenen Patientengruppen. Im Bereich der generellen Gesundheitsfunktion konnte bei 41 älteren Patienten eine signifikante Verbesserung der Werte gezeigt werden. Weitere signifikante Verbesserungen zeigten sich bei anderen Patienten in der Selbstwahrnehmung oder der Gedächtnisschwäche.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
LaFramboise et al. ⁶³	RCT 2003	90 CHF	Med. Tot. 70,3	Health Buddy	+ Lebensqualität + fkt. Status - Depressionen → in allen Gruppen!
Phillips et al. ⁷⁵	RCT 2001	111	Video 35 Telef. 37 CG 33	Videosystem	+ Lebensqualität in IG nach 1 Jahr; - Depression in Telefon + CG nach 1 Jahr; - Hospitalisierungen (Video < Telefon < CG)
Woodend et al. ⁹³	RCT 2008	249 2008	Med. 66	Videomonitor Vitalparametermessung	+ Lebensqualität in beiden IGs (5/8 SF-36); + fkt. Status Angina-Gruppe: - Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit; Nicht signif. bei CHF.
Dansky et	RCT	171	IG 74,8	Videostation	Nicht signifikant:

al. ²⁹	2001		CG 74,2	Vitalparameter- messung: RR, Ste- thoskop, BZ	Lebensqualität, ADL, IADL, Zufriedenheit; Signifikant: + Selbstmanagement +/- Kosten
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung Wundkontrolle	Lebensqualität uv.; - Kosten + kognit. Status - Liegetage (beide) - Notaufnahmen - HbA1c
Barnason et al. ⁶	RexpT 2006	50	Med. 75,3	Health Buddy	SF-36 (1/8) signif. höhere generelle Gesundheitsfunktion nach 3 Monaten; - Hospitalisierungen Postop. Probleme gleich
Brownsell et al. ¹³	RCT 2008	52	IG 73 CG 77	Telemonitor Internetcafe; Bewegungs- sensoren; Sturzdetectoren	+ SF-36 (1/8) soziale Funktionsfähigkeit nach 12 Mo. signifi- kant verbessert; Internetcafegruppe fühlte sich sicherer, verbrachte mehr Zeit außer Haus; Kein Unterschied bzgl. Angst und Stür- zen.
Young et al. ⁹⁵	NRCT 2006	60	Kinder 13- 41 Monate	Vitalparameter- messung: n.s. Videokonferenz	In allen 3 Gruppen gleiche Verbesse- rungen der Lebens- qualität (keine statist. Analyse); + Unterstützung für Kinder und Eltern
Kobb et	NRCT	1401	IG 72	Videomonitor	+ in 3/8 Subskalen

al. ⁵⁹	2003		CG 70	Videotelefon Vitalparameter- messung Pflegekoordinator Health Buddy	des SF-36V nach 12 Monaten (physische und soziale Funktion, mentale Gesundheit); - Medikamenten- verschreibungen; - Notaufnahmen - Hospitalisierungen - Liegezeit - Pflagetage + Zufriedenheit + Medikamenten- compliance
Chumbler et al. ²²	DB 2007	34	Med. 63,7	Health Buddy Pflegekoordinator	+ Lebensqualität + Symptom- Management; - Angst/ Nervosität
Chumbler et al. ²³	DB 2005	445	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Videotelefon Health Buddy	+ Lebensqualität (3/7 SF-36V); - 11% Notaufnahmen - 50% Hospitalisationen; - Liegezeit
Arnaert et al. ³	DB 2007	71	Med. 72	Videotelefon	Signifikant: + generelle Gesund- heitsfunktion (SF-36) bei n=41; - Gefühl der Einsam- keit (signifikant); Kontaktwunsch!

Tab. 19 Ergebnisse Lebensqualität

3.3.10. Ergebnisse zu Hospitalisierungen

Es konnten 14 Arbeiten erfasst werden, die in Ihren Studien unter anderem den Einfluss von Telehomecare auf Hospitalisierungen untersucht haben (Tab. 20)^{6;7;20;23-}

25;27;30;59;66;75;78;82;93. Die Publikationen hierzu stammen aus den Jahren 2001 bis 2008, wobei der größte Teil aller Studien (elf) ab 2005 veröffentlicht wurden. Es fanden sich fünf RCTs^{6;30;75;78;93}, vier NRCTs^{7;20;25;59}, zwei analytische Beobachtungsstudien^{24;27} und drei deskriptive Beobachtungsstudien^{23;66;82}. Die Patienten waren in zwölf Studien zwischen 65 und 80 Jahren alt. In der Studie von Phillips et al⁷⁵ waren die Patienten Mitte 30 und in der Studie von Maudlin et al⁶⁶ wurden keine Altersangaben zu den Probanden gemacht.

In den RCTs waren die Patienten in vier Studien älter als 65 Jahre^{6;30;78;93}. Nur in der Studie von Phillips et al⁷⁵ waren die Patienten mit circa 35 Jahren deutlich jünger. Die Patienten hatten Videosysteme oder den Health Buddy zu Hause und wurden teilweise durch Vitalparametermessungen überwacht. Die Patientenzahlen in den einzelnen RCTs lagen zwischen 50 und 434 Patienten. In allen Studien zeigte sich durch die Anwendung von Telehomecare eine Reduktion der Hospitalisierungen. Bei Dansky et al³⁰ konnte eine signifikante Reduktion aber nur nach 60 Tagen und nicht nach 120 Tagen nachgewiesen werden. Bei Phillips et al⁷⁵ wurden die Hospitalisierungen in drei Gruppen, Videogruppe, Telefongruppe und Standartgruppe, untersucht. Hier konnte ebenfalls eine signifikante Abnahme nachgewiesen werden und zwar am stärksten in der Videogruppe, gefolgt von der Telefongruppe und der Standartgruppe. Woodend et al⁹³ untersuchten zwei verschiedene Patientengruppen, Patienten mit Herzinsuffizienz und mit Angina pectoris. Eine signifikante Abnahme der Krankenhausaufnahmen konnte aber nur in der Gruppe der Angina pectoris Patienten nachgewiesen werden. Bei Robinson et al⁷⁸ waren die Hospitalisierungen in der Telemonitorgruppe höher als in der Telefongruppe. Eine Abnahme der stationären Krankenhausaufnahmen konnte auch bei Barnason et al⁶ nachgewiesen werden.

In den NRCTs waren alle Patienten im Durchschnitt über 62 Jahre alt. Alle NRCTs hatten größerer Probandenzahlen, angefangen bei Chumbler et al²⁰ mit 125 Patienten. Hier konnten die Hospitalisierungen um 97% gesenkt werden. In der Studie von Barnett et al⁷ mit 782 Patienten und bei Kobb et al⁵⁹ mit 1401 Patienten konnten die Krankenhausaufnahmen ebenfalls reduziert werden. Zwar eine Abnahme, aber keinen signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe, zeigte die Studie mit 800 Patienten von Chumbler et al²⁵.

Bei den Beobachtungsstudien konnte bei Maudlin et al⁶⁶ eine Abnahme der Hospitalisierungen um 66% gezeigt werden. Eine 52%ige Abnahme wiesen Chumbler et al einmal bei 297 Patienten²⁴ und eine 50%ige Abnahme bei 445 Patienten²³ nach. Auch Dang et al²⁷ konnte eine signifikante Abnahme von 50% verzeichnen, allerdings nur bei Patienten mit Herzinsuffizienz und nicht bei den anderen Patientengruppen mit COPD und DM. Schofield et al⁸² wiesen bei 73 Patienten, die den Health Buddy nutzten, eine Reduktion von Hospitalisierungen nach.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patien-ten/ Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Barnason et al. ⁶	RexpT 2006	50	Med. 75,3	Health Buddy	- Hospitalisierungen; Postop. Probleme gleich
Dansky et al. ³⁰	RCT 2008	284 CHF	CG 76,8 Monitor 76,7 Monitor + Video 78,1	Vitalparameter- messung Videomonitor	- Notaufnahmen und Hospitalisierungen in IG nur bei 60 Tagen! + Wasser und Medi- kamenten-einnahme Aktivität uv.
Phillips et al. ⁷⁵	RCT 2001	111	Video 35 Telefon 37 CG 33	Videosystem	- Hospitalisierungen (Video < Telefon < CG); - Depression in Tele- fon + CG nach 1 Jahr; + Lebensqualität in IG nach 1 Jahr
Robinson et al. ⁷⁸	RCT 2004	434 CHF Niere	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Telefon	Signifikant: - Hospitalisierungen Telefongr.> Telemo- nitor; - Kosten + Überleben Telefon und Telemonitor; Nicht signifikant:

					- Liegezeit in Telemonitorgruppe
Woodend et al. ⁹³	RCT 2008	249	Med. 66	Videomonitor Vitalparametermessung	Angina-Gruppe: - Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit; Nicht signif. bei CHF. + Lebensqualität + fkt. Status
Chumbl er et al. ²⁵	NRCT 2005	800	IG 68,2 CG 61,5	Telemonitor Videotelefon Pflegekoordinator	Nicht signifikant: - Hospitalisierungen und Liegetage
Kobb et al. ⁵⁹	NRCT 2003	1401	IG 72 CG 70	Videomonitor Videotelefon Vitalparametermessung Pflegekoordinator Health Buddy	- Hospitalisierungen - Notaufnahmen - Liegezeit - Pflegetage - Medikamentenverschreibungen + Zufriedenheit + Medikamentencompliance
Chumbl er et al. ²⁰	NRCT 2007	125 Krebs	IG 63,5 CG 62,8	Pflegekoordinator Health Buddy	Alle Gründe: - 97% Hospitalisierungen - 50% Liegezeit; Chemotherapiebezogene Gründe: - 57% Hospitalisierungen - 51% Liegezeit
Barnett et al. ⁷	NRCT 2006	782	IG 68,1 CG 67,4	Telemonitor Videotelefon Pflegekoordinator	- Hospitalisationen - Interventionen + Frühdetektion
Chumbl er et al. ²⁴	AB 2005	297	Gr tgl 69 Gr wö 64	Telemonitor Videotelefon Vitalparameter-	In täglicher Gruppe: - 52% Hospitalisierungen

				messung: BZ Health Buddy	- Liegetage - Klinikbesuche
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 CHF, COPD, DM	Med. 72	Vitalparameter- messung Pflegekoordinator	Nur bei CHF: - 50% Hospitalisie- rungen - 50% Notaufnahmen
Maudlin et al. ⁶⁶	DB 2006	100	Veteranen ?	Pflegekoordinator Health Buddy Videotelefon	- 66% Hospitalisie- rungen - 19% Notaufnahmen - 77% Liegezeit - Kosten + Kommunikation + Sicherheit + Krankheits- Management; Verbesserung RR und Hb
Schofield et al. ⁸²	DB 2005	73	Med. 67	Health Buddy Vitalparameter- messung	- RR-Medikamente - Hospitalisierungen; Verbesserung: RR, Körpergewicht, Kurz- atmigkeit, Zufrieden- heit
Chumblor et al. ²³	DB 2005	445	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Videotelefon Health Buddy	- 50% Hospitalisie- rungen - Liegezeit - 11% Notaufnahmen + Lebensqualität

Tab. 20 Ergebnisse Hospitalisierungen

3.3.11. Ergebnisse zu Notaufnahmen

In insgesamt sechs Studien wurden Aussagen zu dem Einfluss von Telehomecare auf die Häufigkeit von Notaufnahmen gemacht (

Tab. 21)^{23;27;30;54;59;66}. Die Publikationen stammen aus den Jahren 2003 bis 2008. Es fanden sich zwei RCTs, je ein NRCT und eine analytische Beobachtungsstudie, deskriptive Beobachtungsstudien waren zwei vorhanden. Die Probanden waren in allen Studien im Durchschnitt älter als 65 Jahre, nur in der Studie von Maudlin et al⁶⁶ wur-

de hierzu keine Angabe gemacht. Die Patientenzahlen in den einzelnen Studien lagen zwischen 37 und 1401 Patienten. Die telemedizinischen Anwendungen waren auch hier Telemonitore, Videotelefone, Vitalparametermessungen, Pflegekoordinatoren und Health Buddy.

In dem RCT von Jerant⁵⁴ konnten in der Telecaregruppe signifikant weniger kardiologische Notaufnahmen verzeichnet werden. Bei Dansky et al³⁰ waren die Notaufnahmen nur bei 60 Tagen signifikant reduziert, bei 120 Tagen waren die Ergebnisse nicht mehr signifikant. In dem NRCT von Kobb et al⁵⁹ mit 1401 Patienten waren die Notaufnahmen in der Interventionsgruppe auch weniger als in der Kontrollgruppe. Bei den Beobachtungsstudien konnte Dang et al²⁷ eine Verminderung der Notaufnahmen um 50% nur bei den kardiologischen Patienten, nicht aber bei den Patienten mit COPD oder Diabetes mellitus feststellen. Chumbler et al²³ wiesen in seiner Studie mit 445 Patienten einen Rückgang der Notaufnahmen um 11% nach, in der Studie von Maudlin et al⁶⁶ an 100 Patienten betrug der Rückgang 19%.

Autor	Studientyp/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Jerant et al. ⁵⁴	RCT 2003	37 CHF	TC 66,6 Telefon 71,3 CG 72,7	Videomonitor Kamera Vitalparametermessung Telefon o. Video	Gruppe Telecare: - Notaufnahmen - Zeit; Nicht signifikant unter IGs: Selbstversorgung, Gesundheitsstatus und Zufriedenheit
Dansky et al. ³⁰	RCT 2008	284 CHF	CG 76,8 Monitor 76,7 Monitor + Video 78,1	Vitalparametermessung: RR, Hf, kg Videomonitor	- Hospitalisierungen und Notaufnahmen in IG nur bei 60 Tagen! Verbesserte Wasser- und Medikamenteneinnahme; Aktivität uv.
Kobb et	NRCT	1401	IG 72	Videomonitor	- Notaufnahmen

al. ⁵⁹	2003		CG 70	Videotelefon Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator Health Buddy	- Hospitalisierungen - Liegezeit - Pflagetage - Medikamenten- verschreibungen + Zufriedenheit + Medikamenten- compliance
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 CHF, COPD, DM	Med. 72	Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator	Nur bei CHF: - 50% Notaufnahmen - 50% Hospitalisie- rungen
Chumblar et al. ²³	DB 2005	445	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Videotelefon Health Buddy	- 11% Notaufnahmen - 50% Hospitalisationen - Liegezeit + Lebensqualität
Maudlin et al. ⁶⁶	DB 2006	100	?	Pflegerkoordinator Health Buddy Videotelefon	- 19% Notaufnahmen - 66% Hospitalisie- rungen - 77% Liegezeit - Kosten + Kommunikation + Sicherheit + Krankheits- Management; Verbesserung RR und Hb

Tab. 21 Ergebnisse Notaufnahmen

3.3.12. Ergebnisse Liegezeiten

Untersuchungen zu Liegezeiten wurden in acht Studien durchgeführt (Tab. 22)^{20;23-25;27;66;78;93}. Die Publikationen stammen aus den Jahren 2004 bis 2008. Von jedem Studientyp kamen je 2 Studien vor. Die Patienten waren in sieben Studi- en im Durchschnitt älter als 63 Jahre. In einer Studie wurde keine Angabe zum Alter

der Patienten gemacht. Die Probantenzahlen lagen in einer Studie bei 59, in sechs Studien zwischen 100 und 445 und in einer Studie bei 800 Patienten.

In dem RCT von Woodend et al⁹³ konnte in der Telehomecaregruppe eine signifikante Reduktion an Liegetagen in der Gruppe mit Angina pectoris Patienten (aber nicht in der CHF Gruppe) nachgewiesen werden. Bei Robinson et al⁷⁸ war die Liegezeit in der Telemonitorgruppe zwar ebenfalls reduziert, die Ergebnisse waren hier aber nicht statistisch signifikant.

In einem NRCT von 2005 konnten Chumbler et al²⁵ in einer Studie an 800 Diabetikern nur eine nicht signifikante Abnahme der Liegezeit in der Interventionsgruppe verzeichnen. Eine spätere Studie 2007 an Krebspatienten²⁰ zeigte jedoch eine signifikante Abnahme der Liegezeit (um 50%) in der Interventionsgruppe.

Bei den Beobachtungsstudien konnten Chumbler et al²³ erneut eine signifikante Abnahme der Liegezeiten in ihrem Patientenkollektiv nachweisen. In einer analytischen Beobachtungsstudie von Chumbler et al²⁴, in der eine Gruppe tägliche und die andere Gruppe wöchentliche Telehealth Interventionen bekam, konnte eine signifikante Abnahme der Liegezeiten nur für die täglich betreute Gruppe nachgewiesen werden. Bei Maudlin et al⁶⁶ zeigte sich sechs Monate nach Studienbeginn eine Reduktion der Liegezeit um 77% im Vergleich zur Ausgangssituation. In der Studie von Dang et al²⁷ konnte keine signifikante Verbesserung der Liegezeit nachgewiesen werden.

Studie Nr.	Studien- typ/ Jahr	Patienten/ Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Robinson et al. ⁷⁸	RCT 2004	434	Med. 68	Vitalparameter- messung: RR, Hf, EKG, kg Telefon Telemonitor	Nicht signifikant: - Liegezeit in Telemoni- torgruppe; Signifikant: - Kosten - Hospitalisierungen Telefongr.> Telemoni- tor; + Überleben Telefon +

					Telemonitor
Woodend et al. ⁹³	RCT	249 CHF AP	Med. 66	Vitalparameter- messung: RR, EKG, kg Videomonitor	Angina-Gruppe: - Liegezeit - Hospitalisierungen - Notaufnahmen + Zufriedenheit; Nicht signif. bei CHF. + Lebensqualität + funktioneller Status
Chumblar et al. ²⁵	NRCT 2005	800 DM	IG 68,2 CG 61,5	Telemonitor Videotelefon Pflegerkoordinator	Nicht signifikant: - Hospitalisierungen und Liegetage
Chumblar et al. ²⁰	NRCT	125 Krebs	IG 63,5 CG 62,8	Pflegerkoordinator Health Buddy	Alle Gründe: - 97% Hospitalisierungen - 50% Liegezeit; Chemotherapie- bezogene Gründe: - 57% Hospitalisierungen - 51% Liegezeit
Dang et al. ²⁷	AB 2006	59 DM (CHF COPD)	DM 71,2	Vitalparameter- messung Pflegerkoordinator	Nicht signifikant: - Liegezeit bei allen Gruppen; Signifikant: - Notaufnahmen und Hospitalisierungen bei CHF; - ambulante Konsulta- tionen bei DM; Keine Signifikanz bei COPD
Chumblar et al. ²⁴	AB 2005	297 DM	Gr tgl 69 Gr wö 64	Telemonitor Videotelefon BZ-Messung Health Buddy	In täglicher Gruppe: - Liegetage - 52% Hospitalisierungen

					- Klinikbesuche
Maudlin et al. ⁶⁶	DB 2006	100	?	Pflegekoordinator Health Buddy Videotelefon	- 77% Liegezeit - 19% Notaufnahmen - 66% Hospitalisierungen - Kosten + Kommunikation + Sicherheit + Krankheitsmanagement; Verbesserung RR und Hb
Chumblor et al. ²³	DB 2005	445	Med. 68	Vitalparametermessung: BZ, Vitalwerte n.s. Telemonitor Videotelefon Health Buddy	- Liegezeit - 11% Notaufnahmen - 50% Hospitalisationen + Lebensqualität

Tab. 22 Ergebnisse Liegezeiten

3.3.13. Ergebnisse zu Telerehabilitation

Zum Thema Telerehabilitation konnten nur drei Studien gefunden werden, die alle Kriterien für einen Einschluss erfüllten (

Tab. 23)^{43;46;81}. Die Studien stammen aus den Jahren 2006 und 2008, es sind zwei RCTs und ein NRCT. Das mittlere Alter der Probanden lag zwischen 47 und 68 Jahren. Die Probandenzahlen in den einzelnen Studien lagen zwischen 40 und 81 Patienten.

In den RCT von Sanford et al.⁸¹ waren 65 gehbehinderte Patienten zur Telerehabilitation und Kontrollrehabilitation eingeschlossen. In der IG führte Telerehabilitation zu einem verstärkten Selbstvertrauen der Patienten. Hermens et al.⁴³ installierten ein Rehabilitationsübungsprogramm bei Patienten mit chronischen Einschränkungen in der Arm- oder Handfunktion. Es zeigten sich jedoch keine signifikanten Verbesserungen zur Kontrollgruppe. Die Patienten in der Telerehabilitationsgruppe konnten

sich zwar in den Übungen verbessern, die Funktion des Armes oder der Hand blieb aber in beiden Gruppen gleich. Die Provider- und Patientenzufriedenheit war hoch. In der Studie von Hoffmann et al⁴⁶ wurde an 40 Patienten gezeigt, dass auch über Videokonferenzen Patienten nach Knie- oder Hüftendoprothesenoperationen im Zuhause betreut werden können. Hier wurden die Videokonferenzen genutzt um die Sicherheit im Haus des Patienten abschätzen zu können.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patien-ten/Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Sanford et al. ⁸¹	RCT 2006	65	TeleReha 58 ControllRe ha 66 CG 63	Videosystem	+ Selbstvertrauen in IG
Hermens et al. ⁴³	RCT 2008	81	Med. 47,7	Videokonferenz Telereha- Übungssystem	Keine signifikanten Veränderungen der Funktion von Arm/ Hand. + Zufriedenheit
Hoffman et al. ⁴⁶	NRCT 2008	40	Med. 68	Videokonferenz zur Reha von Pat. nach TEP/HEP	+ Online-Reha- Besuche sind mög- lich. Technische Proble- me

Tab. 23 Ergebnisse Telerehabilitation

3.3.14. Ergebnisse zu Kosten

Bezüglich der Fragestellung zu eventuellen Kostenersparnissen durch Telehomecare konnten 8 Studien gefunden werden (Tab. 24)^{8;29;38;54;55;66;72;78}. Die Publikationen stammen aus den Jahren 2000 bis 2006. Darunter waren sechs RCTs, ein NRCT und eine deskriptive Beobachtungsstudie. Bis auf die Patienten in der Studie von Biermann et al⁸, in der die Patienten im Median 30 Jahre alt waren, waren die Patienten älter als 65 Jahre. In der Studie von

Maudlin et al⁶⁶ war kein Probandenalter angegeben. In vier Publikationen lag die Probandenzahl zwischen 37 und 100 Patienten, in vier Studien zwischen 104 und 434. Es wurden überwiegend Vitalparametermessungen und Videostationen angewendet.

Bei den RCTs konnten Biermann et al⁸ trotz eines erhöhten Zeitaufwandes für die Betreuer in der Interventionsgruppe Kosten bei Typ I Diabetikern einsparen. Hier wurde berechnet, dass pro Patient im Jahr circa 650 € gespart werden könnten. Dass Telehomecaresysteme zuerst mit zusätzlichen Kosten verbunden sind, zeigten Dansky et al²⁹. Mit zunehmender Nutzung dieser Systeme würden die Ersparnisse aber exponentiell ansteigen. Es wurde gezeigt, dass eine Kostenersparnis erst nach ausreichend langer Nutzung des Systems auftritt. Bei Jerant et al⁵⁴ waren die Kosten in der Videogruppe signifikant höher als in der Telefongruppe. In den Studien von Noel et al⁷² und Robinson et al⁷⁸ waren die Kosten in den Interventionsgruppen signifikant niedriger als in den Kontrollgruppen. Die Kosten für konservative Homecare betrug bei Finkelstein et al³⁸ mit 48,27\$ pro Besuch mehr als das Doppelte von der Videogruppe, bei der ein Besuch 22,11\$ gekostet hat. Die Videogruppe die zusätzlich Monitoring erhalten hat, hatte Kosten zwischen 32,06\$ und 38,62\$ (je nach Krankheitsbild, CHF oder COPD).

Der NRCT von Johnston et al⁵⁵ zeigte höhere Kosten für die Interventionsgruppe bei den direkten Kosten für Gesundheitsdienstleistungen (inklusive Kosten für Equipment und Telekommunikationskosten) auf. Die mittleren Gesamtkosten für Pflege waren aber in der Kontrollgruppe höher. Hier wurde geschlussfolgert, dass Telehomecare das Potential für Kostenersparnisse hätte, wenn einige reguläre Hausbesuche beim Patienten durch Telehomecarebesuche ersetzt werden würden.

In der Beobachtungsstudie von Maudlin et al⁶⁶ konnte nach 6 Monaten durch weniger Krankenhausaufnahmen und weniger Notfälle im Vergleich zum Ausgangspunkt der Studie eine Gesamtkostenreduktion von 151771 US\$ auf 25119 US\$ verzeichnet.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patien-ten/Erkra- nkung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
-------	----------------------	----------------------------	--------------------	-----------	------------

Dansky et al. ²⁹	RCT 2001	171	IG 74,8 CG 74,2	Videostation Vitalparameter- messung: RR, Ste- thoskop, BZ	System hat höhere Kosten. zunehmende Nutzung führt zu ex- ponentiellem Wach- sen der Ersparnisse. Signifikant: + Selbst- management; Nicht signifikant: ADL, IADL, Zufrie- denheit, Lebensquali- tät
Biermann et al. ⁸	RCT 2002	43	IG 30,5 CG 30	Vitalparameter- messung: BZ- Messung und Da- tenübertragung	- 650 €/ Jahr/ Pat Kosten; + Zufriedenheit + Zeitaufwand für Betreuer in IG
Jerant et al. ⁵⁴	RCT 2003	37	TC 66,6 Telefon 71,3 CG 72,7	Videomonitor Kamera Vitalparametermes- sung Telefon o. Video	+ Kosten Videogrup- pe; Gruppe Telecare: - Notaufnahmen - Zeit; Nicht signifikant unter IGs: Selbstversor- gung, Gesundheits- status und Zufrie- denheit
Noel et al. ⁷²	RCT 2004	104	IG 72 CG 70	Vitalparameter- messung Wundkontrolle	- Kosten - Liegetage (CG+IG) - Notaufnahmen - HbA1c + kognit. Status; Lebensqualität uv.
Robinson et al. ⁷⁸	RCT 2004	434	Med. 68	Telemonitor Vitalparameter- messung Telefon	Signifikant: - Kosten - Hospitalisierungen Telefongruppe > Te-

					lemonitorgruppe; + Überleben IGs; Nicht signifikant: - Liegezeit in Tele- monitorgruppe
Finkelstein et al. ³⁸	RCT 2006	53	Med. 74,3	Videosystem Vitalparameter- messung	- Kosten CG 48\$, Videogruppe 22\$, Monitoringgruppe 35\$; + ADL in IGs + Zufriedenheit (stieg mit zunehmender Dauer); Mortalität gleich
Johnston et al. ⁵⁵	NRCT 2000	212	IG 71 CG 69	Videosystem Vitalparameter- messung	+ direkte Kosten IG - Pflegekosten IG - Zeit (IG 15-20 Be- suche möglich, CG 5- 6); Keine Unterschiede bzgl. Compliance, Wissen, Zufrieden- heit, Nutzung
Maudlin et al. ⁶⁶	DB 2006	100	?	Pflegekoordinator Health Buddy Videotelefon	- Kosten - 19% Notaufnahmen - 66% Hospitalisie- rungen - 77% Liegezeit + Kommunikation + Sicherheit + Krankheits- Management; Verbesserung RR und Hb

Tab. 24 Ergebnisse Kosten

3.3.15. Ergebnisse zum Zeitaufwand

Es konnten drei Studien, zwei RCTs und ein NRCT, gefunden werden, die die Effekte von Telehomecare auf mögliche Zeitersparnisse hin näher analysiert haben (Tab. 25) ^{6;8;54;55}. Die Publikationen stammen aus den Jahren 2000 bis 2003. Die Probandenzahlen lagen in den Studien bei 37, 43 und 212 Patienten. In zwei Studien waren die Patienten älter als 65 Jahre, in einer Studie (Biermann et al⁸) waren die Patienten 30 Jahre alt.

Jerant et al⁵⁴ konnten in ihrer Studie nachweisen, dass die Standardpflegegruppe im Vergleich zur Telecaregruppe den dreifachen und im Vergleich zur Telefongruppe den fünffachen Zeitaufwand benötigt hat. Bei Biermann et al⁸ war der Zeitaufwand in der Interventionsgruppe für die Betreuer signifikant erhöht (50 vs. 42 Minuten nach vier Monaten, 43 vs. 34 Minuten nach 8 Monaten). Der Zeitaufwand für die Patienten in der Telecaregruppe war geringer als in der Kontrollgruppe. Für einen Videobesuch wurden in dem NRCT von Johnston et al im Mittel 18 Minuten benötigt. Ein regulärer Hausbesuch benötigte im Durchschnitt 45 Minuten. Hier wurde gezeigt, dass an einem Tag 15 bis 20 Videohausbesuche möglich wären, aber nur fünf bis sechs reguläre Hausbesuche.

Autor	Studi-entyp/ Jahr	Patienten/Erkrankung	Alter in Jahren	Anwendung	Ergebnisse
Jerant et al. ⁵⁴	RCT 2003	37	TC 66,6 Telef 71,3 CG 72,7	Vitalparametermessung: Stethoskop Videomonitor Kamera Telefon o. Video	Beide IG: - Zeitaufwand - Notaufnahmen; Keine signifikanten Unterschiede Medikamente, Zufriedenheit, Selbstversorgung, Gesundheitsstatus zwischen Video- und Telefongruppe, Video teurer.
Biermann	RCT	43	IG 30,5	Vitalparameter-	+ Zeitaufwand IG

et al. ⁸	2002		CG 30	messung: BZ Telefonsystem Videosystem	Betreuer (50 vs. 42 Min/ 4 Mo.); - HbA1c (beide Gruppen); - Kosten + Zufriedenheit
Johnston et al. ⁵⁵	NRCT 2000	212	IG 71 CG 69	Vitalparameter- messung: Stetho- skop, RR Videosystem	- Zeitaufwand (IG 18 Min., CG 45 Min.; 15- 20 Besuche Video, 5- 6 Besuche kons. Pflege); - Kosten (aber nur gering); Keine Unterschiede bzgl. Compliance, Wissen, Zufrieden- heit, Nutzung

Tab. 25 Ergebnisse Zeitersparnis

3.4. Ergebnisse Reviews

Es konnten insgesamt 11 Reviews gefunden werden, die Studien zu Telehomecare untersucht haben (

Tab. 26)^{5;9;10;12;19;26;32;53;56;60;65}. Die Mehrheit der Reviews stammt aus den letzten drei Jahren, drei stammen aus 2008 (Suche bis zum 17.09.2008), vier aus 2007, eine aus 2006. Bei den Verbleibenden, sind zwei Reviews aus 2003 und eins aus dem Jahr 2000. Vier wurden in Großbritannien veröffentlicht, jeweils ein Review stammt aus Schweden und Norwegen. Damit wurden die meisten der Reviews in Europa veröffentlicht. Vom amerikanischen Kontinent, entstammen zwei der Arbeiten aus Canada sowie zwei aus den USA. Aus Australien stammt ein Review. Ein Review berichtet über Telerehabilitation⁵⁶.

Die Frage nach der Kosteneffektivität von Telehomecare wurde in sieben Reviews ausgewertet. In einigen Studien wurde geschlussfolgert, dass durch Telehomecare

Kostenreduktionen im Vergleich zu konservativer Pflege erreicht werden können^{5;9;10;19}. Barlow et al⁵ bezogen die Kostenreduktion auf die Anwendung von Vitalparameterüberwachungen. Celler et al¹⁹ merkten an, dass sie unter ihren eingeschlossenen 175 Artikeln nur vier Artikel gefunden haben, in denen eine Kostenanalyse durchgeführt wurde. Einen Nachweis für Kosteneffektivität konnten sie im Bereich der Teledermatologie, Telepsychiatrie sowie bei Patienten mit chronischen Erkrankungen nachweisen. Currell et al²⁶ konnten in ihrem Review mit 24 Artikeln bis 1999 keine Studie aufzeigen in der eine ökonomische Analyse durchgeführt wurde. Dass zu wenig Nachweis einer Kostenersparnis im Bereich Telerehabilitation vorhanden ist, zeigten Kairy et al⁵⁶. Nur in fünf der 28 ausgewerteten Artikel wurde eine Kostenanalyse durchgeführt. DelliFraine und Dansky³² sahen auf Grund einer Reduktion an Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeiten durch Telehomecare ein Potential für Kostenreduktion.

Es wurde gezeigt, dass eine Zeitersparnis und ein Vermeiden von Fahrtwegen durch die Nutzung von Telehomecare möglich ist⁹. Besonders bei Patienten mit chronischen Erkrankungen kann Zeit gespart werden¹⁹. Es wurde aber auch berichtet, dass es in einigen Studien und besonders auch im Bereich Telerehabilitation sogar zu einem erhöhten Zeitaufwand für Telecare kommt^{53;56}.

Telehomecare scheint einen positiven Einfluss auf chronische Erkrankungen zu haben (bezüglich Selbstmanagement und Rehospitalisierungen), bei Diabetikern und kardiologischen Patienten konnte dies auch nachgewiesen werden¹⁰. Auch Louis et al⁶⁵ konnten zeigen, dass Telemonitoring bei Patienten mit kardiologischen Erkrankungen Hospitalisierungen und Rückfallraten reduzieren kann. Außerdem kann die Morbidität und Mortalität bei diesen Patienten verbessert werden. DelliFraine und Dansky³² konnten in einer Metaanalyse von Subgruppen einen signifikanten positiven Effekt von Telehomecare nur bei Patienten mit kardiologischen und psychischen Erkrankungen nachweisen. In einigen Reviews konnte geschlussfolgert werden, auf Grund verbesserter Vitalparameter und weniger Hospitalisierungen das Selbstmanagement der Patienten gesteigert wird^{5;10;53;65}. Koch⁶⁰ konnte in ihrem Review zeigen, dass die am häufigsten erforschte Anwendung im Telehomecarebereich Vitalparametermessungen sind. Die untersuchten Patienten leiden zumeist an chronischen Er-

krankungen. Barlow et al⁵ konnten außerdem aufzeigen, dass zu Alarmsystemen und Falldetektoren zu wenig randomisierte kontrollierte Studien vorhanden sind.

In vier Reviews wurde geschlussfolgert, dass Telehomecare am ehesten eine Ergänzung von konservativer Pflege und Versorgung von Patienten bieten kann^{9;10;12;65}. In dem Review von Botsis und Hartvigsen⁹ wurde gezeigt, dass Patienten zwar generell zufrieden mit Telehomecare sind, aber dennoch eine Kombination aus konventioneller Pflege und Telecare bevorzugen. Dass Patienten zwar die Technologien akzeptieren, sich aber dennoch persönliche Kontakte wünschen, zeigten Bowles und Baugh¹⁰. Brownsell et al¹² zeigten, dass Telecare zur Unterstützung älterer Menschen in Betracht gezogen werden sollte. Sie wiesen aber auch darauf hin, dass Telecare sinnvoll zur Assistenz konventioneller Technologien geeignet ist. Louis et al⁶⁵ zeigten, dass Telemonitoring bei kardiologischen Patienten erfolgreich ist, wenn es als multidisziplinärer Ansatz gewertet wird.

Autor	Studien- typ/ Jahr	Anzahl der Ar- tikel	Patienten/ Ergebnisse
Botsis and Hartvigsen ⁹	Review 2008	54	<ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit chronischen Erkrankungen - Patienten präferieren Kombination Telehomecare und konservative Pflege - In vielen Fällen Kostenreduktion möglich - Zeitersparnisse und Vermeidung von Fahrtwegen - Generelle Zufriedenheit mit Telecare
Bowles und Baugh ¹⁰	Review 2007	40	<ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit chronischen Erkrankungen - THC scheint darauf positiven Effekt zu haben (Selbstmanagement, Rehospitalisierungen, Kosten) - Patienten wünschen sich persönliche Kontakte - Reduzierung von Rehospitalisierungen bei DM und CHF
Brownsell et al. ¹²	Review 2007	158	<ul style="list-style-type: none"> - 108 Hauptfaktoren für Hilfsbedürftigkeit identifiziert (Stürze, OPs, Augen...) - Telecare zur Unterstützung Älterer - Sinnvoll als Assistenz zu konventioneller Betreuung
Celler et al. ¹⁹	Review 2003	175	<ul style="list-style-type: none"> - Patienten mit chronischen Erkrankungen - Nur 4 Artikel haben Kosten analysiert

			<ul style="list-style-type: none"> - Bester Nachweis für Kosteneffektivität bei Teledermatologie und Telepsychiatrie - Ersparnisse auch bei CHF - Unterstützung und Zeitersparnisse besonders bei Pat. mit chronischen Erkrankungen
Currell et al. ²⁶	Review 2000	24	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleich THC mit konventioneller Betreuung - Bis 1999 keine schädigenden Effekte aber auch keine eindeutigen Vorteile durch THC - Keine Studie macht ökonomische Analyse
Jaana und Pare ⁵³	Review 2007	17	<ul style="list-style-type: none"> - Diabetiker: Verbesserung HbA1c, Schlussfolgerung gutes Gesundheitsmanagement - Weniger Langzeitkomplikationen - In einigen Studien höherer Zeitaufwand bei THC
Koch ⁶⁰	Review 2006	578	<ul style="list-style-type: none"> - Wiedergabe des aktuellen Standes der Forschung über Home Telehealth - Am häufigsten Vitalparametermessungen - Am häufigsten chronische Erkrankungen
Louis et al. ⁶⁵	Review 2003	24	<ul style="list-style-type: none"> - Im multidisziplinären Ansatz können durch Telemonitoring bei CHF Pat. Hospitalisierungen und Rückfallraten reduziert werden - THC kann Morbidität und Mortalität verbessern - Durch Vitalparametermessung bessere Früherkennung von med. Problemen
Kairy et al. ⁶⁶	Review 2008	28	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Patienten mit physischer Behinderung - Telerehabilitation: größerer Zeitaufwand - Zu wenig Nachweis für Kostenersparnis - Hohe Zufriedenheit bei Pat. und Personal
Barlow et al. ⁵	Review 2007	98	<ul style="list-style-type: none"> - Pat. mit chronischen Erkrankungen - Zu wenig RCTs zu Falldetektoren und Alarmsystemen - Durch Vitalparametermessungen ist Kostenreduktion möglich - Durch THC weniger Hospitalisierungen - Unterstützung per Telefon verbessert klinische Ergebnisse
DelliFraine und	Review 2008	29	<ul style="list-style-type: none"> - Positive signifikante Effekte für THC bei Patienten mit kardiologischen oder psychischen Erkrankungen

Dansky ³²			<ul style="list-style-type: none"> - THC gut geeignet zur engmaschigen Betreuung - Durch weniger Hospitalisierungen, Liegezeiten und Notaufnahmen ist Kostenreduktion möglich
----------------------	--	--	---

Tab. 26 Ergebnisse Reviews

3.5. Ergebnisse in Bezug auf das neue Modell

„Healthcare@Home“

3.5.1. Patientenkollektive

Die untersuchten Patienten in den Studien waren im in elf Studien Durchschnitt vom Kindesalter bis Ende 50 Jahre alt. In fünf Studien wurde keine Angabe zum Alter gemacht. Die verbleibenden 30 Studien untersuchten Telehomecare bei Patienten die im Durchschnitt über 60 Jahre alt waren. Betrachtet man die untersuchten Krankheitsbilder, wurden am häufigsten Patienten mit kardiologischen Erkrankungen und Diabetes mellitus untersucht. Patienten mit Krebserkrankungen waren nur in zwei Publikationen Probanden^{20;22}.

3.5.2. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Zu Hilfe kommen“

Insgesamt konnten nur drei Artikel und ein Review zur Nutzung von Alarmsystemen oder Sturzdetectoren gefunden werden. In einer Studie⁶⁷ zeigte sich, dass 90% der Probanden in der Studie ein Unterhaltungssystem, das zugleich eine „Tagestaste“ für einen möglichen Alarm bietet, nicht gegen Kosten nutzen möchten. In einem RCT trugen Patienten Sensoren, die Stürze erkennen können und dann einen Alarm auslösen¹³. Dort wurde gezeigt, dass die Angst zu stürzen durch das Tragen der Sensoren nicht verändert ist. Außerdem empfanden die Nutzer das Tragen der Sensoren als unangenehm. Bei Patienten, die bereits Nutzer eines Alarmsystems Zuhause sind, waren 77% auch an Sturzdetectoren interessiert¹⁴. Jedoch konnte hier auch gezeigt werden, dass die am stärksten sturzgefährdeten Patienten am wenigsten an solchen Systemen interessiert sind. Als Hauptgrund hierfür wurde die Angst vor neuen Technologien und Veränderung angegeben. In einen aktuellen Review von 2007 wurde gezeigt, dass zum Thema Alarmsysteme und Sturzdetectoren im Bereich Telehomecare nur unzureichend RCTs vorhanden sind⁵.

3.5.3. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Soziale Beziehungen“

Es konnten keine Studien gefunden werden, die explizit den Einfluss von Telehomecare auf die sozialen Beziehungen des Patienten untersucht haben. Es konnten aber Studien identifiziert werden, in denen Patienten und Dienstleister zu sozialer Kommunikation im Rahmen von Telecare befragt wurden. Die Patienten in einer dieser Studien gaben an, sich durch die Telesysteme weniger einsam zu fühlen und machten ihren Wunsch nach mehr Kontakten (zu entfernten Verwandten) deutlich³. In einer anderen Studie gaben 85% der Patienten an, mit der neuen Form der Telekommunikation zufriedener zu sein⁶⁶. In einer weiteren Studie wurde angegeben, dass sich die Kommunikation zwischen dem Patienten und dem Dienstleister durch Telecare verbessert hat⁸⁰. Onor et al⁷³ schlussfolgerten auf Grund des besten Gesamtabstimmens der Tagespflegegruppe, dass das Aufrechterhalten von sozialen Beziehungen sehr wichtig ist. Patienten präferierten bei Botsis und Hartvigsen⁹ die Kombination aus Telehomecare und konservativer Pflege und auch bei Guillen et al⁴¹ wurde geschlussfolgert, dass traditionelle Pflege nicht durch Telehomecare ersetzt werden kann. Bei den gefundenen Studien handelt es sich um reine Beobachtungsstudien. Randomisierte kontrollierte Studien zur Frage der sozialen Kommunikation konnten nicht gefunden werden. Es gab keine Publikationen, in denen berichtet wurde, dass Patienten über bereits bestehende Telekommunikationssysteme an weitere Netzwerke (Familie, Freunde, Kirche usw.) angebunden wurden.

3.5.4. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Pflegedienstleistungen“

In allen 46 Studien und auch in den elf Reviews wurden Pflegedienstleistungen durchgeführt. Pflegedienstleistungen waren in irgendeiner Form in allen Studien vorhanden. Diese wurden durch Telefongespräche, Videokonferenzen und konservative Hausbesuche, sowie durch Austausch von Informationen über das Internet und in Form von Vitalparametermessungen erbracht. Durch das Pflegepersonal, welches über verschiedene Kommunikationsmethoden Kontakt zum Patienten aufnimmt, werden überwiegend Vitalparameter kontrolliert oder Patienten in Bezug auf ihr Krankheitsbild sowie Probleme geschult und beraten. Die Ergebnisse der einzelnen Studien über die Anwendung von Telehomecare finden sich in den einzelnen Abschnitten

der Literaturanalyse (s.o.). Zu den erweiterten Dienstleistungen, wie Erledigung von Einkäufen, Begleitung zu Terminen usw. wurden keine Studien gefunden.

3.5.5. Bezug der Literaturergebnisse auf die Abschnitte Vitalparametermessungen und Ferndiagnostik

Vitalparametermessungen wurden in 23 Studien durchgeführt. Es wurden zumeist die gängigsten Vitalparameter zur Erhebung des allgemeinen Gesundheitszustandes erhoben (Blutdruck, Herzfrequenz, Gewicht usw.). Bei bestimmten Patientenpopulationen wurden auch krankheitsspezifische Vitalparameter gemessen. Die Messung von Vitalparametern führte zu einem verbesserten Selbstmanagement der Patienten^{11;29;30;59;82}. Die Häufigkeiten von Notaufnahmen^{23;27;54;59;72;93} und Hospitalisierungen^{24;27;59;66;78;93} konnten signifikant reduziert werden. In einer Studie konnte in der Telehomecaregruppe mit Vitalparametermessungen sogar das Überleben signifikant verbessert werden⁷⁸. Die HbA1c Werte von Diabetikern verbesserten sich durch die Überwachung in einigen Studien signifikant^{8;72}, während in anderen Studien keine signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden konnten^{39;62}. Die Ergebnisse von Vitalparametermessungen wurden zumeist auch mit den behandelnden Ärzten kommuniziert und bei Bedarf wurden im Anschluss Änderungen der Therapiemaßnahmen umgesetzt. Weitere Arbeiten, die explizit die Möglichkeit der Ferndiagnostik durch Ärzte beim Patienten untersuchen, wurden mit den gegebenen Suchbegriffen nicht gefunden.

3.5.6. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „Virtuelle Apotheke“

Es konnten keine Studien gefunden werden, die eine mögliche Anbindung des Patienten an eine Apotheke untersuchten. Auch wurde in keiner der Studien und Reviews diese Idee aufgegriffen. In einer Studie wurden Blutzuckerwerte an die Apotheke gesendet, da sie in dem Vorhaben für die Beobachtung dieser Messwerte zuständig war und gegebenenfalls auch den behandelnden Arzt informierte³⁹.

3.5.7. Bezug der Literaturergebnisse auf den Abschnitt „(Tele-) Rehabilitation“

Drei Studien und ein Review konnten zu Telerehabilitation gefunden werden. Es wurde gezeigt, dass Online-Besuche zur Sicherung von Rehabilitation möglich sind⁴⁶. Bei Patienten mit Gehbehinderung konnte das Selbstvertrauen in der Telerehabilitationsgruppe gesteigert werden⁸¹. Studien, die den positiven Nachweis für eine Ver-

besserung der Rehabilitation durch Telekommunikationssysteme vom Zuhause aus beweisen, konnten nicht gefunden werden. In einem RCT blieb die Funktion der behandelten Hand oder des behandelten Armes in beiden Gruppen gleich⁴³. In einem Review über Telerehabilitation wurde gezeigt, dass der Zeitaufwand bei Telerehabilitation größer ist als bei konservativer Rehabilitation und dass es zu wenig Nachweis über eine mögliche Kostenersparnis gibt⁵⁶.

4. Diskussion

Die vorausgehende Bearbeitung der Literatur und die Auswertung der Ergebnisse legen folgende Schlüsse nahe:

Es existieren zu wenige aussagekräftige Studien zum Thema Telehomecare mit einer ausreichenden Zahl von Probanden. Auf Grund des zunehmenden Interesses an Telehomecare sind die Publikationen hierzu in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Die meisten Arbeiten stammen aus Nordamerika, gefolgt von Europa. Asien veröffentlichte überraschenderweise nur unzureichend Studien über Telehomecare. Die Arbeiten aus Asien berichteten zum Großteil über mögliche technische Systeme. Wenn man die Ergebnisse auf Krankheitsbilder bezieht, wird deutlich, dass Telehomecare bisher besonders für die Betreuung chronisch kranker Patienten in Betracht gezogen wird. Es liegen kaum Ergebnisse zur Betreuung von Akutsituationen vor.

Bezüglich der Studien zu jungen Diabetikern (wahrscheinlich alle Typ I Diabetiker) fällt auf, dass hier durch Telehomecare keine signifikanten Besserungen von Blutzucker- und HbA1c Werten berichtet wurden. Bessere Ergebnisse konnten bei Typ II Diabetikern gezeigt werden. In vielen Studien ließen sich die HbA1c Werte und das Selbstmanagement verbessern. Dies wiederum scheint positive Effekte auf Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeiten zu haben. Die schlechteren Ergebnisse bei den Typ I Diabetikern sind möglicherweise durch eine schlechtere Compliance zu erklären. Dies wurde auch von einigen Autoren erwähnt. Hierzu sind weitere Untersuchungen notwendig um die Effekte zu verdeutlichen.

Weiterer Studien bedarf es auch bei Patienten mit kardiologischen Erkrankungen. Auch hier sieht es danach aus, dass Telehomecare einen positiven Effekt auf Hospitalisierungen und Notaufnahmen hat, einige Studien (RCTs) konnten allerdings keine signifikanten Unterschiede zu konservativer Pflege aufzeigen. Dennoch scheinen hier auch Vitalparametermessungen sinnvoll und bieten die Möglichkeit, das Selbstmanagement der Patienten zu verbessern. Besonders bei kardiologischen Patienten erscheint es sinnvoll, regelmäßige Kontrollen zu einem möglichen Auftreten von De-

pressionen in die Systeme einzubinden, da diese häufig bezüglich Depressionen gefährdet sind.

Das Ergebnis bezüglich Studien an reinen COPD Patienten ist insuffizient. Diese Patienten wurden nur eingebunden in anderen Patientenkollektiven untersucht, somit können keine ausreichenden Ergebnisse speziell für Patienten mit dieser Erkrankung gemacht werden. In der einen Studie, in der man sich in der Auswertung auch auf COPD Patienten bezog, konnten keine signifikanten Änderungen in der Interventionsgruppe nachgewiesen werden²⁷.

Wenn man berücksichtigt, dass Krebserkrankungen in den Industriestaaten der Welt die zweithäufigste Todesursache ist, dann ist der Anteil an Krebspatienten in Studien zu Telehealth äußerst mangelhaft. Legt man die Ergebnisse der zwei gefundenen Studien zu Grunde, scheint Telehomecare gerade für diese Patienten eine sinnvolle Alternative darzustellen. Hier sind daher weitere Studien notwendig, um die Wirksamkeit zu untersuchen.

Telehomecare scheint einen guten Einfluss auf Depressionen zu haben. In allen Studien die Untersuchungen hierzu durchgeführt hatten, konnten die Häufigkeiten von Depressionen gesenkt werden. Es ist durchaus sinnvoll, „Depressionsprogramme“ in ein Telehomecare mit einzubauen, da sehr viele Erkrankungen mit Depressionen vergesellschaftet sind und Patienten im höheren Alter häufiger von der sogenannten „Altersdepression“ betroffen sind.

Die Anwendung von Vitalparametermessungen zur Überwachung von Gesundheitsparametern und Verlaufsbeobachtung von verschiedenen Krankheitsbildern ist eine der häufigsten Anwendungen in Bereich von Telehomecare. Es wurden nur Studien ausgewertet, die explizit über Vitalparametermessungen berichtet haben. Arbeiten, in denen zwar von der Nutzung eines Health Buddy berichtet wurde, aber keine weiteren Angaben zu Messungen oder Auswertungen von Vitalparametern gemacht wurden, konnten in die Auswertung nicht mit einbezogen werden, da hier nicht davon ausgegangen werden konnte, dass diese auch wirklich durchgeführt worden sind. Die ausgewerteten Messungen sind auch nur diejenigen, die in den jeweiligen Texten namentlich erwähnt wurden. Die Vitalparameterkontrollen bezogen sich im Allgemeinen auf diejenigen Messwerte, die auch in der täglichen Praxis am häufigsten durchgeführt wurden und auch zur Überwachung der allgemeinen Gesundheit am Aussagekräftigsten sind (Blutdruck, Blutzucker, Herzfrequenz, Körpergewicht etc.). In einigen Studien konnte gezeigt werden, dass die strengere Kontrolle dieser Werte bei

den Patienten zur Verbesserung des Selbstmanagements führt und daher auch Medikamente eingespart werden können. In den meisten Studien wurde zwar angegeben, dass Vitalparameter gemessen und kontrolliert wurden, aber nicht, ob daraus der Einfluss auf bestimmte andere Faktoren (wie zum Beispiel Hospitalisierungen) untersucht wurde. Es können daher nicht ausreichend Aussagen gemacht werden, ob sich zum Beispiel die Zahl der Notaufnahmen auf Grund der engmaschigeren Kontrolle von Vitalparametern verbessert hat. Typ II Diabetiker scheinen aber deutlich von dem Einfluss der Vitalparametermessungen zu profitieren.

Die Erfassung der Lebensqualität wurde durch standardisierte Fragebögen erhoben die verschiedene Lebensbereiche des Patienten abgefragt haben und daraus auf die individuelle Lebensqualität des Patienten schließen wollen. Jedoch wurden teilweise verschiedene Fragebögen und auch verschiedene Telehomecaresysteme verwendet, so dass die Ergebnisse nur schwer miteinander vergleichbar sind. Außerdem unterliegt Lebensqualität einer subjektiven Einschätzung und kann daher nicht objektiv nachvollzogen werden. Es deuten jedoch die Ergebnisse in den RCTs darauf hin, dass sich zumindest einige Faktoren, die Aufschluss über die persönliche Lebensqualität geben sollen, durch die Nutzung von Telehomecare verbessern.

Der Einfluss von Telehomecareanwendungen auf Hospitalisierungen, Liegezeiten und Notaufnahmen scheint auch positiv zu sein. In allen hierzu untersuchten Studien konnten in den Interventionsgruppen weniger Krankenhausaufnahmen und Notaufnahmen verzeichnet werden. Bei den Ergebnissen zu Liegezeiten sind die Aussagen nicht ganz eindeutig. In circa der Hälfte der ausgewerteten Studien zeigte sich eine signifikante Abnahme der Liegezeiten, in der anderen Hälfte, und das waren überwiegend die RCTs, war die Abnahme aber nicht signifikant. Insgesamt gesehen konnten durch die Nutzung von Telehomecare, bezogen auf Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeiten, keine verschlechterten Resultate verzeichnet werden.

Eine Kostenreduktion durch die Nutzung von Telehomecare scheint möglich zu sein, Jedoch wird die Frage der Kosteneffizienz nicht ausreichend durch die ausgewerteten Studien beantwortet. Hier zeigten sich teilweise sehr widersprüchliche Aussagen, da auch sehr verschiedene Methoden zur Messung dieser in den einzelnen Studien angewendet wurden. Hier wurden aber bis auf eine Publikation nur randomisierte Studien ausgewertet. Es ist naheliegend, dass die Anschaffung eines Telehomecaresystems zunächst mit erhöhten Kosten verbunden ist. Ob mit der Zeit der Anwendung finanzielle Einsparungen möglich sind wird noch in weiteren großen

Studien zu untersuchen sein. Auch hier ist dies sicher nicht pauschalisierbar, da nahezu jedes System anders ist und auch die Patienten verschiedene Bedürfnisse haben. Dennoch müssen in eine solche Kostenanalyse alle einfließenden Parameter eingeschlossen werden. In einigen Studien, die versucht haben Kostenanalysen durchzuführen, ist die Durchführung insuffizient oder die Ergebnisse werden am Ende „schön geredet“. Die Studien, die den Zeitaufwand für Patienten oder Dienstleister untersucht haben, sind ebenfalls nicht ausreichend in ihrer Aussagekraft. Gerade der Zeitaufwand für Pflegepersonal war in einer Studie im Vergleich zur Kontrollgruppe sogar erhöht⁸. Hier muss, ebenso wie bei der Frage nach den Kosten, weitere Forschung betrieben werden. Zukünftige Studien müssten auch größere Patientenkollektive untersuchen als in den vorliegenden Studien, um auch mehr Aussagekraft zu erreichen. Natürlich ist auch hier das Problem, dass bei den verschiedenen Patientenpopulationen auch sehr verschiedene Ergebnisse erfolgen werden. Inwieweit eine Vergleichbarkeit überhaupt möglich ist, kann hier nicht geklärt werden.

Folgende Limitierungen der Studie ergaben sich bei der Literatursuche:

Eine Problematik zur Auswertung der gefundenen Studien war, dass alle Studientypen eingeschlossen waren. Zu den meisten Themen kamen zu allen Studientypen auch Publikationen vor. Außerdem schwankten die Zahl der Probanden und das Alter der Patienten teilweise erheblich. Die Vergleichbarkeit der einzelnen Studien war daher kaum möglich. Es wurde versucht Gruppierungen vorzunehmen um eine mögliche Vergleichbarkeit zu schaffen. Dies war nicht immer möglich. Die Zusammenfassung von Ergebnissen aus mehreren Studien konnten oft nur nach der Mehrheit bestimmter Aussagen getroffen werden. Außerdem wurden nur 13 Suchbegriffe verwendet. Mit anderen Suchbegriffen oder spezifischeren Suchanfragen sind möglicherweise noch weitere Ergebnisse zu erzielen. Die Zahl der ausgewerteten Studien betrug auch daher nur 46, da die Mindestpatientenzahl in den Studien bei 30 liegen musste. Es gibt viele Studien, die diese geforderte Zahl nicht erreichen und daher auch nicht bearbeitet und ausgewertet werden konnten. Es wurde aber eine Mindestpatientenzahl festgelegt, um eine gewisse Aussagekraft der einzelnen Studien zu ermöglichen. Dies zeigt auch, dass vor allem Studien mit größeren Patientenzahlen notwendig sind, auch, um die eigentliche Aussagekraft der jeweiligen Studie zu untermauern.

Die Literaturergebnisse sollten die Weiterentwicklung des Modells „Healthcare@Home“ zu einem ganzheitliches System zur Versorgung von Patienten zu Hause unterstützen. Weiterhin sollte die mögliche Umsetzbarkeit betrachtet werden. Die Ergebnisse aus der Literatur zeigen auf, dass in vielen Bereichen dieses Modells noch nicht ausreichend Ergebnisse zur möglichen Umsetzung vorliegen. In zu vielen Studien wird nur ein Teilbereich des Modells analysiert. Ob ein solches System jedoch in die Praxis implementiert werden kann, wird nur nachgewiesen werden, wenn auch zu allen Teilbereichen genügend Evidenzen für den Nutzen nachgewiesen werden können. Untersuchungen zu Alarmsystemen und Sturzdetektoren beim Patienten Zuhause konnten hier nicht in ausreichender Anzahl gefunden werden werden. Die Suchanfragen bezogen sich aber auch nicht speziell auf diese Fragestellung. Möglicherweise finden sich weitere Untersuchungen hierzu aber auch im Bereich der Smart Homes und tauchen daher in dieser Studie nicht ausreichend auf.

Studien zur Erfassung und Kontrolle von Vitalparametern (und deren Weiterleitung an Ärzte und Betreuer) existieren in größerer Anzahl. Die Ergebnisse solcher Messungen sind nicht schlechter als die mit konservativen Methoden und in den meisten Fällen konnten sogar positive Effekte dieser engmaschigeren Kontrolle auf verschiedene Lebensbereiche festgestellt werden. Gerade für Patienten, die noch im Kreis von Angehörigen leben, bieten sich hier vielfältige Möglichkeiten. Viele Patienten stört es, wenn (zumeist noch ständig wechselnde) fremde Personen in ihre Wohnung kommen um sie zu versorgen. Eine Messung von Vitalparametern könnte so vom Patienten auch selber durchgeführt werden und er könnte gleichzeitig seine Unabhängigkeit wahren.

Unter den Begriff Pflegedienstleistungen über Telehomecare fällt die Beratung des Patienten zu Fragen im Umgang mit Erkrankungen, Medikamenten, aber auch soziale Unterstützung. Persönliche Pflege kann so aber nicht geleistet werden. Die meisten Studien haben Untersuchungen in diesem Bereich durchgeführt. Die Zufriedenheit bei Patienten und dem Pflegepersonal war durchweg gut. Allerdings wurde der Vorschlag zur Einbindung weiterer Dienstleistungen (Punkt D im Modell, Serviceleistungen) in keiner der Studien weiter aufgegriffen. Hierzu könnten noch Studien durchgeführt werden.

Besonders im sozialen Bereich ist das Ergebnis der Studien insuffizient. Es muss weiter geklärt werden, ob Patienten zu Gunsten von Telehomecare überhaupt auf persönliche Kontakte verzichten wollen. Denn logischerweise wird die Frequenz an rein persönlichen Kontakten durch Telehomecare abnehmen. Besuche durch den Pflegedienst, der heute zweimal täglich den Patienten besucht, werden zum Beispiel durch einen Telebesuch ersetzt. Es deutet sich an Hand einiger Studien und Reviews, sowie aus persönlichen Erfahrungen der Autorin an, dass Patienten weiterhin persönliche Kontakte wünschen und brauchen, besonders wenn sie alleine leben. Bei vielen Patienten ist der Besuch einer Person der Tageshöhepunkt, weil in dieser Zeit die ansonsten den ganzen Tag bestehende Einsamkeit für einige Zeit vergessen werden kann. Möglicherweise kann aber auch ein besseres soziales Netz durch die vermehrte Nutzung von Telekommunikation geschaffen werden. Rein persönliche Kontakte sind so jedoch trotzdem nicht ersetzbar. Die komplette Versorgung von Patienten durch Telehomecare scheint weder vom Patienten noch von Personal gewünscht zu sein. Es ist jedoch sehr wichtig Entscheidungen mit dem Patienten zu treffen. Damit steht und fällt das endgültige Ergebnis. Daher ist es sehr wichtig, diesen Punkt nicht weiter zu vernachlässigen und hier weiter notwendige Forschungsarbeit zu leisten.

Eine gute Möglichkeit zur Rehabilitation Zuhause würde Telerehabilitation darstellen. Dieses Thema wird auch zunehmend beforscht. Leider sind die Studien hierzu oft nur an kleinen Patientenzahlen durchgeführt worden, so dass auch viele Publikationen nicht in die Auswertung einbezogen werden konnten. Hier ist dringend weitere Forschung notwendig, zumal die Effektivität und der Nutzen von Telerehabilitation innerhalb der eingeschlossenen Studien und dem Review nicht nachgewiesen werden konnte. Hier existieren noch zu viele widersprüchliche Studien und es sind vor allem auch mehr RCTs auf diesem Gebiet notwendig.

Die Idee der Einbindung einer „Virtuellen Apotheke“ in ein komplexes telemedizinisches Gesundheitsmodell, wurde in keiner der gefundenen Studien betrachtet oder analysiert. Man könnte überlegen, ob man eine solche Möglichkeit für den Patienten nicht in ein möglicherweise bereits bestehendes System im Rahmen von weiteren Studien integriert werden kann. Nur so kann hier auch eine Evidenz belegt werden.

Es muss im Allgemeinen beachtet werden, dass nur bestimmte Personengruppen für eine Versorgung mit Telehomecare geeignet sind. Patienten, die eine tägliche Pflege (zum Beispiel waschen, ankleiden) benötigen, können nicht nur im Rahmen eines solchen umfassenden Systems betreut werden, weil sie auf Hilfe durch Personen angewiesen sind. Außerdem müssen die Patienten natürlich in der Lage sein, die Systeme auch zu bedienen. Patienten mit dementiellen Syndromen sind hierfür eher nicht geeignet. Wahrscheinlich stellt eine Kombination beider Versorgungsmöglichkeiten für alle Beteiligten die beste Lösung dar. Sicherlich gibt es auch Patientengruppen, die ein solches umfassendes Modell gar nicht benötigen, sondern für die tatsächlich nur Teilbereiche relevant sind. Es ging hier jedoch um die Möglichkeit eines „Maximalmodells“. An Hand eines solchen Modells könnte man sich im speziellen Patientenfall orientieren, um so zu entscheiden, welche dieser Dienstleistungen dem Patienten angeboten werden können. Dieses Versorgungskonzept eignet sich auch für alle Altersgruppen. Daher wird hier auch Abstand von einem reinen Modell für den alten Menschen genommen, obwohl alte Menschen sicherlich die größte Anwendergruppe darstellen.

5. Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde ein umfassendes eHealth Konzept von D. Khoshsima und A. Horsch 2004 zur Betreuung und Versorgung hilfsbedürftiger Patienten in ihrem häuslichen Umfeld weiterentwickelt. Die Umsetzbarkeit des erweiterten Modells wurde anhand intensiver Literaturlaufarbeitung untersucht. Das alte Modell wies hierzu die Bereiche barrierefreies Zuhause, Notrufsystem, soziale Dienstleistungen, Ferndiagnostik sowie Telekonsultation auf. In das neue Modell wurden die Aufnahme von sozialen Beziehungen, Pflegedienstleistungen, eine virtuelle Apotheke und Telerehabilitation integriert und so ein Konzept mit ganzheitlichem Anspruch geschaffen.

Es konnte gezeigt werden, dass zwar in vielen Bereichen von Telehomecare geforscht wird, es aber nicht ausreichend randomisierte kontrollierte Studien mit genügend großen Patientenzahlen gibt um eine Beurteilung zu ermöglichen. In einigen Bereichen, wie Telerehabilitation oder der Evaluierung der Kosteneffizienz von Telehomecare ist die Effektivität nicht ausreichend belegt. Die Nutzung von Telemedizin im Zuhause scheint einen positiven Einfluss auf die gesundheitliche Entwicklung chronisch kranker Patienten zu haben. Hier konnten Abnahmen der Hospitalisierungen, Notaufnahmen und Liegezeiten nachgewiesen werden. Jedoch waren Studien an Patienten mit Krebserkrankungen, gemessen an ihrer Häufigkeit in der Allgemeinbevölkerung, deutlich unterrepräsentiert. Die Nutzung von Telehomecare in Bezug auf Depressionen, die bei vielen Erkrankungen oder im Alter auftreten, scheint eine gute Wirksamkeit zu besitzen. Auch in Bezug auf die Lebensqualität konnten in einigen Studien Verbesserungen durch Telemedizin nachgewiesen werden. Bei der systematischen Prüfung der vorhandenen Evidenz zu den verschiedenen Bereichen des Modells wurde deutlich, dass bisher in den meisten Studien über Telehomecare soziale Aspekte völlig unterrepräsentiert sind. Es deutet sich an, dass der am meisten gewünschte und wahrscheinlich auch effektivste Weg zur Versorgung von Patienten in ihrer gewohnten Umgebung eine Kombination aus konservativer Pflege und Dienstleistungen mit einigen telemedizinischen Unterstützungsleistungen darstellt. Hierzu wären weitere Studien sehr wünschenswert.

Auf Grund der demographischen und wirtschaftlichen Entwicklung ist es notwendig, neue Wege zur Versorgung von Patienten zu beschreiten. Das selbständige Leben

zu Hause und die Einbindung in die soziale Gemeinschaft sollen den Patienten so gut es geht ermöglicht werden. Dabei kann Telehomecare als Bestandteil eines umfassenden Versorgungskonzepts, wie es hier vorgestellt wurde, möglicherweise einen wertvollen Beitrag leisten. Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen jedoch, dass die heute verfügbare Evidenz derzeit noch keine abschließende Beurteilung erlaubt.

6. Anhang

6.1. Detaillierte Gesamtübersicht über alle Studien und Reviews

Autor	Zeitschrift	Studientyp	Jahr	Land	Probanden	Ziel/ Vorgehen/ Methode	Ergebnisse
Arnaert et al. ³	The Canadian journal of nursing research	DB	2007	CAN	71	<p>Verbessert Videotelefonie mit Pflegern, die psychosozialen Support bei älteren Menschen leisten, verschiedene Bereiche der Lebensqualität?</p> <p>Verschiedene Assessments (u.a. ADL, IADL, SF-36); alle 6 Monate gemessen. Zu allen Messungen jeweils verschiedene Gruppen (n=8 bis n=48) ausgewertet!</p> <p>Alter Median 72 Jahre</p>	<p>Alle 11 Messungen zeigten Veränderungen. Generelle Gesundheitsfunktion (n=41) signifikant verbessert. Signifikant verbessert u.a. Einsamkeitsgefühl, Selbstwahrnehmung. Signifikant verschlechtert: IADL, ADL und Familiennetzwerk. Maßgeschneiderte Pflegebetreuung durch Videotelefon kann das Gefühl der Einsamkeit bei Patienten reduzieren; Patienten wünschten sich, mit anderen Patienten des Programms oder ihren entfernt lebenden Kindern verbunden zu werden; Wunsch nach Kontakten; Netzwerk führt zu mehr Zufriedenheit;</p>
Barnason et al. ⁶	Heart & lung	RCT	2006	USA	50	<p>Wie ist der Einfluss einer Kommunikationsintervention (Health Buddy) zu Hause auf funktionelle Verbesserung und für den Heilungsprozess bei Patienten nach koronarer Bypass-Operation?</p> <p>2 Gruppen, eine bekommt HHC (Home Health Care), die andere HHC + Health Buddy</p>	<p>Signifikant weniger KH-Aufenthalte in der HHC Gruppe; Gleiche postoperative Probleme; Generelle Gesundheitsfunktion signifikant im SF-36 verbessert.</p>

						Alter Median 75,3 (+/- 5,1) Jahre	
Barnett et al. ⁷	The American journal of managed care	NRCT	2006	USA	782	Welchen Effekt bzgl. Hospitalisierungen, KH-Aufenthalte, ambulante Besuche hat Home Telecare bei Veteranen mit DM? 2 Gruppen (je n=391); IG mit wöchentlichem Kontakt über Telemonitor und Videotelefon zu Pflegekoordinatoren. CG; Messung Baseline und nach 2 Jahren; Median IG 68,1 Jahre Median CG 67,4 Jahre	Signifikant reduzierte unnötige Interventionen (auch Hospitalisierungen); weniger Hospitalisierungen in IG auch bei Hospitalisierungen auf Grund von DM (Grund: besseres Home-Management); Änderungen des Gesundheitszustandes werden eher bemerkt und so kann eher eingegriffen werden;
Biermann et al. ⁸	Studies in health technology and informatics	RCT	2002	D	43	Gibt es durch die Nutzung von Telemanagement bei Patienten unter intensiver Insulintherapie Zeit- und Kostenersparnisse? Gruppe 1 IG (n=27): Patienten mit Insulin-abhängigem Diabetes messen zu Hause ihre BZ Werte und senden sie via Telefon/Modem an ein 50 min. entferntes Center; Regelmäßige Konferenzen; Gruppe 2 CG (n= 16) konventionelle Betreuung. Median IG 30,5 (+/- 11) Median CG 30 (+/- 8,6) Jahre	Der Zeitaufwand der Betreuer war in der Interventionsgruppe höher als in der Kontrollgruppe. Auf Patienten-seite konnte Zeit gespart werden; Pro Jahr können durch dieses Programm ca. 650 € pro Patient an Kosten gespart werden. Der HbA1c konnte signifikant gesenkt werden, war aber in beiden Gruppen gleich. 85 Prozent der Pat. fanden Telecare besser (schnellere Intervention, kürzere Reisezeiten)

Bowles and Dansky ¹¹	Home health care nurse	RCT	2002	USA	174	<p>Welche Effekte hat Telehomecare bezüglich Lebensqualität, Krankheitswissen, Krankheitsmanagement und Gesundheitskosten bei Diabetes Patienten?</p> <p>Gruppe 1 IG (n=84) Videostation mit med. Sensoren (Stethoskop, Blutdruckmessung, BZ-Messung) + kons. Pflegebesuch; Gruppe 2 CG (n=90) nur konservativer Pflegebesuch; Beide Gruppen erhalten durch die Schwestern Informationen zur Krankheit und richtiger Ernährung.</p> <p>Alter Median 74,5 Jahre</p>	Signifikanter Anstieg des Selbstmanagements bei den Patienten mit DM in der Videogruppe. Verbessertes Krankheitsverständnis, Patienten sorgen so besser für sich selbst.
Brownsell et al. ¹³	Journal of telemedicine and telecare	RCT	2008	UK	52	<p>Wie ist der Einfluss von Telecare auf Patienten in einem betreuten Wohnen?</p> <p>Telecaregruppe hatte 4 verschiedene Telecaresysteme zur Auswahl; 2 Gruppen: IG Telecare z.B. mit Falldetektoren (n=24) und CG (n=28) Dauer 1 Jahr; Fragebögen zur Evaluierung; auch Internetcafebesuch möglich;</p> <p>Alter Median IG 73 J. Alter Median CG 77 J.</p>	Bezüglich Angst zu stürzen zeigte sich kein Unterschied in den Gruppen. Das Tragen der Sensoren wird als unangenehm empfunden. Signifikante Verbesserung der sozialen Funktionen in der Telecare Gruppe. Interventionsgruppe mit Internetcafe hat mehr Zeit außerhalb der Wohnung verbracht und fühlte sich insgesamt sicherer.
Brownsell et al. ¹⁴	Journal of telemedicine and telecare	DB	2000	UK	176	<p>Möchten Alarmsystemnutzer Telecare?</p> <p>Interviews mit Alarmsystembenutzern zu weiteren Telecare-Möglichkeiten (Falldetektoren, Lebensweisenmonitoring, Telemedizin, Videokonferenz);</p> <p>Alter Median 76 Jahre</p>	77% sind interessiert an Sturzdetectoren. 98% sind zufrieden mit ihren momentanen Alarmsystemen. Diejenigen Patienten, die am meisten durch Stürze gefährdet wären, möchten die neuen Techniken nicht, da sie Veränderungen in ihrem gewohnten Umfeld fürchten und sich den Umgang mit neuen Technolo-

							gien nicht zutrauen
Chumbler et al. ²⁰	The Journal of ambulatory care management	NRCT	2007	USA	125	<p>Wie ist der Einfluss bzgl. Symptommanagements (Stress, Schmerz) eines Krebs-Pflege-Koordinations-Modells via Home-Telehealth bei krebserkrankten Veteranen während Chemotherapie?</p> <p>2 Gruppen: IG (n=43), CG (n=82); Pflegekoordinatoren; tägl. Kontakt; In-home-messaging-device</p> <p>Median IG 63,5 Jahre Median CG 62,79 Jahre</p>	Signifikante Senkungen in IG: -97% Hospitalisierungen (alle Gründe), -50% Liegezeit (alle Gründe), -57% Hospitalisierungen (Chemo-bezogen), -51% Liegezeit (Chemo-bezogen).
Chumbler et al. ²¹	Telemedicine journal and e-health	NRCT	2004	USA	226	<p>Führt die Nutzung von Home Telehealth und Pflegekoordinatoren zu einer Verbesserung der funktionellen und kognitiven Funktionen bei gebrechlichen älteren Männern?</p> <p>Gruppe 1 IG (n=111) Messeinrichtung mit RR, BZ, kg, O₂, Stethoskop Zuhause, Health Buddy, Telemotor oder Videotelefon mit Pflegekoordinatoren; Gruppe 2 CG (n=115) ohne Intervention; Dauer 1 Jahr</p> <p>Median IG 72,7 Jahre Median CG 73,4 Jahre</p>	Verbesserte funktionelle Unabhängigkeit in der Interventionsgruppe verglichen zur Kontrollgruppe. IG signifikant besser in IADL (Bsp. Einkaufen), FIM (funktionelle Unabhängigkeits-Messung) motorisch und FIM kognitiv.
Chumbler et al. ²²	Journal of telemedicine and telecare	DB	2007	USA	34	<p>Umsetzbarkeit eines Krebs-Pflege-Programm-Modells mit tgl. Telehealth Interaktionen zwischen Patienten zu Hause und ihren Pflegekoordinatoren.</p> <p>Für 6 Monate Kontakt über Health Buddy mit Pflegekoordinatoren; symptombezogene Fragen werden tgl. beantwortet</p>	Signifikante Verbesserung der Lebensqualität nach 6 Monaten. Pat. die über weniger Angst und Nervosität berichteten, hatten auch eine verbesserte Lebensqualität. Verbessertes Symptommanagement.

						Alter Median 64 (41-81) Jahre	
Chumbler et al. ²³	Evaluation & the health professions	DB	2005	USA	445	Evaluation eines Pflegekoordinator/ Home Telehealth Programms für Veteranen mit Diabetes. Dauer 1 Jahr. Täglicher Kontakt von Diabetes-Patienten (high risk) mit dem Pflegekoordinator über Handheld (Health Buddy), Telemonitor mit Messeinrichtung (BZ + Vitalparameter n.s.) oder Videotelefon; Alter Median 68 Jahre	Signifikant weniger Krankenhausaufenthalte (-50%), Liegezeit, verbesserte Lebensqualität und 11% weniger Notaufnahmen.
Chumbler et al. ²⁴	Journal of telemedicine and telecare	AB	2005	USA	297	Gibt es Unterschiede zwischen täglicher und wöchentlicher Betreuung von Diabetes Patienten bei einem Pflegekoordinator/ Home Telehealth Programm? Gruppe 1 (n=100) tgl., weniger intensiv betreut und Gruppe 2 (n=197) wöchentlich betreut, aber intensiver; Diabetes-Patienten waren high-risk mit Wunden zur Kontrolle; Handheld (Health Buddy), Telemonitor (mit BZ-Messung), Videotelefon Median Gr. 1 69 Jahre Median Gr. 2 64 Jahre	Signifikanter Unterschied: 52% weniger Hospitalisierungen, 53% weniger Diabetes-bezogene Hospitalisierungen in tgl. Gruppe. Primärärztliche Klinikbesuche -55% in tgl. Gruppe. 8 weniger Liegetage in der täglich per Monitor überwachten Gruppe und -9 Tage in der Diabetes-bezogenen im Vergleich zur wöchentlich beobachteten Gruppe.
Chumbler et al. ²⁵	The Journal of ambulatory care management	NRCT	2005	USA	800	Untersuchung der Effektivität eines Care Koordinator/ Home Telehealth Programms bei Diabetespatienten Messung Baseline und nach 1 Jahr; Gruppe 1 IG (n=400) bekam CC/HAT Gruppe 2 CG (n=400) bekam kein CC/HT. Care Koordinator + Home Telehealth (Telemonitor und	Beide Gruppen zeigten signifikant weniger KH-Aufnahmen und Liegezeit im Vergleich zur Baseline, aber nicht untereinander signifikant. In einer Subgruppenanalyse (auch HbA1c Werte konnten kontrolliert werden) zeigte sich, dass die Wahrscheinlichkeit für eine oder

	ment					Videotelefon) Median IG 68,2 Jahre Median CG 61,5 Jahre	mehr Hospitalisierungen in der IG niedriger als in der CG ist.
Dang et al. ²⁷	Telemedicine journal and e-health	AB	2006	USA	59	Evaluation eines Telecare Management Programms bei Patienten mit CHF, DM, COPD. Fragen bzgl. KH-Aufnahmen; Pflage, Notaufnahmen. 3 Gruppen: CHF (n=19), DM (n=23), COPD (n=17); Health Buddy mit RR-Messung, BZ; täglicher Kontakt eines Care Koordinators zu Patient; Edukation Alter Median: CHF 71,9 +/- 7,3 DM 71,2 +/-6,8 COPD 72,2 +/- 6,1	Telecare kann Ressourcennutzung von älteren Patienten mit chronischen Erkrankungen reduzieren, besonders bei CHF. Signifikant: CHF weniger Notaufnahmen, weniger KH-Aufnahmen (je >-50%). COPD keine signifikante Änderung; DM weniger ambulante Konsultationen; der Rest war nicht signifikant (4 Messgrößen: Notaufnahme, KH, ambulant, Liegezeit).
Dansky et al. ²⁹	Telemedicine journal and e-health	RCT	2001	USA	171	Demonstration und Evaluation eines Telehomecare Projekts bei Diabetespatienten. Kostenersparnis? 2 Gruppen: IG Schwester + Videobesuche (n=86); CG nur Schwester (n=85); Videostation mit medizinischen Sensoren (RR, Stethoskop, BZ); Messung Baseline + nach 60 Tagen Median IG 74,8 Jahre Median CG 74,2 Jahre	Nicht Signifikant: ADL, IADL, Lebensqualität, Patientenzufriedenheit. Signifikanter Anstieg des Selbstmanagements in IG. Telehomecaresystem ist mit zusätzlichen Kosten verbunden, bei den Besuchen können dann aber Kosten eingespart werden ohne an Qualität einzubüßen; Mit der Zeit der Nutzung der Telehomecareanwendung steigt die finanzielle Ersparnis exponentiell an. Besonders lohnend ist der häufigere Ersatz eines regulären Besuches durch einen Homecare Besuch.
Dansky et	Clinical	RCT	2008	USA	284	Effekte von Telehomecare (Vitalwerte RR, Hf, kg;	Weniger Hospitalisierungen und

al. ³⁰	nursing re-search					<p>Videokonferenz) auf Hospitalisierungen, Notaufnahmen, Mortalität, Medikamente und physische Aktivität bei Patienten mit Herzinsuffizienz.</p> <p>3 Gruppen IG (Monitor oder Monitor + Video) + CG (konservative Betreuung); Messungen Baseline, 60 Tage, 120 Tage.</p> <p>Alter: Med. 77 Jahre CG 76,8 IG Monitor 76,7 IG Monitor und Video 78,1</p>	<p>Notaufnahmen in IG nur bei 60 Tagen signifikant, nicht bei 120. Videogruppe hatte in 120 Tagen am wenigsten Hospitalisierungen. THC verbessert Wasser- und Medikamenteneinnahme, aber nicht die Aktivität.</p>
DeLeo et al. ³¹	Proceedings / Annual Symposium. AMIA Symposium	RCT	2002	I	140	<p>Vorstellung 2er Systeme WEB-WAP (Handy) basiert zum Monitoring (n.s.) und Edukation von Patienten mit DM und CHF.</p> <p>80 Diabetes Pat. (je n=40 IG/CG) und 60 HF-Pat. (IG n=20, CG n=40); Dauer 3 Monate; IG Vitalparametermessung, WAP Handy, Internet</p> <p>Alter > 18 und < 70 Jahre, keine genaue Angabe</p>	Hohe Patientenakzeptanz

Finkelstein et al. ³⁷	Minnesota medicine	DB	2006	USA	280 (1992-2002)	<p>3 Modelle: → hier nur 1) näher beschrieben:</p> <p>1.) Home-Monitoring-Programm für Lungentransplantierte (n=280) mit Spirometer und Vitalparametermessung RR, Hf, kg, Temp.</p> <p>Welchen Einfluss hat Home Monitoring bei Patienten nach Lungentransplantation? Spirometer zu Hause, Vitalparametermessung (RR, kg, Hf, Temp.), Atemsymptome (Sputum...);</p> <p>Keine Altersangabe</p>	Hohe Patientenzufriedenheit. Frühere Erkennung von med. Problemen. Mehr ambulante Konsultationen, weniger stationäre Konsultationen. Kosten für Pflege niedriger. Keine genaue Angabe zu Gruppenzuteilung.
Finkelstein et al. ³⁸	Telemedicine journal and e-health	RCT	2006	USA	53	<p>Welche Vorteile bietet Telehomecare bei Pat. mit CHF, COPD und chronischen Wunden?</p> <p>Kontaktaufnahme via Telefon, dann Videokonferenz eingeschaltet, Zwischen Pfleger und Pat.; Monitoring-Equipment (RR, Pulsoxymetrie, Online-Tagebuch);</p> <p>3 Gruppen: IG Video + traditionelle Pflege (n=14), IG Monitoring + Video + traditionelle Pflege (n=20), CG Standartpflege (n=19);</p> <p>Alter Median 74,3 Jahre (50-90 Jahre)</p>	Alle Patienten waren zufrieden mit Homehealthcare, mit zunehmender Anwendungsdauer stieg die Zufriedenheit. Interventionsgruppe zufriedener als Kontrollgruppe. CG 48US\$, Videogruppe 22US\$, Monitorgruppe 35US\$ Kosten pro Besuch. Pat. in Monitoring- und Videogruppe hatten bessere Werte in ADL (nicht signifikant). Bezüglich Mortalität keine Unterschiede in den Gruppen.
Gay et al. ³⁹	Diabetes & metabolism	RCT	2006	FR	100	<p>Effektivität und Durchführbarkeit von Telecare durch Apotheker in Kontakt zu KH zur Verbesserung der glykämischen Kontrolle bei Typ I Diabetikern.</p> <p>2 Gruppen: CG (n=50) Standartbetreuung mit direktem Kontakt, IG (n=50) Telehomecare mit faxen der</p>	Keine signifikanten Unterschiede in den HbA1c Levels nach 6 Monaten in beiden Gruppen; schlechte Compliance aller Teilnehmer;

						BZ Daten an Apotheker → Weiterleitung an Arzt Alter 8-17 Jahre	
Guillen et al. ⁴¹	Journal of telemedicine and telecare	DB	2002	ESP	219 (davon 135 Patienten)	Wie ist die Benutzerfreundlichkeit und Zufriedenheit von Hometelecare-Applikationen bei Anwendern (Patienten und Personal)? Übergreifendes europäischen Projekt in verschiedenen Ländern (ESP, GRE, UK, D); Fragebögen Alter 5-85 Jahre	Personal war zufrieden durch die Unterstützung, die das System bietet. Patienten waren auch zufrieden und haben sich schnell an das System gewöhnt. Personal traut dem System, meinen aber, dass man in Notsituationen nicht so schnell reagieren kann wie wenn man vor Ort ist. Pat. und Personal kamen alle zu der Ansicht, dass Telecareservices traditionelle Pflege nicht komplett ersetzen können, sondern nur unterstützen können.
Hermens et al. ⁴³	Annali dell'Istituto superiore di sanità	RCT	2008	NL	81	Hat eine Übungsstation Zuhause zur Telerehabilitation von Patienten (MS, traumatische Hirnschädigung, Schlaganfall) mit chronischen Funktionsstörungen des Armes oder der Hand einen besseren Effekt als gewöhnliche Rehabilitation? 2 Gruppen IG Aktivitätsdesk Zuhause (n=55), CG konservative Reha (n=26); 1Mo konservative Reha, 1 Mo Telereha, 1Mo konservative Reha; Alter Median 47,7 Range 19-79 Jahre	Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen IG und CG. IG konnte sich mit zunehmender Zeit in den einzelnen Übungen verbessern. Die Funktion von Arm/Hand blieb aber in beiden Gruppen gleich. Hohe Patienten- und Providerzufriedenheit.
Hoffman et al. ⁴⁶	Journal of telemedicine	NRCT	2008	AUS	40	Umsetzbarkeit von Hausbesuchen über das Internet zur Beurteilung der Wohnsituation bei Patienten nach TEP/HEP OP.	Es ist möglich bei Patienten nach Entlassung aus KH nach TEP/HEP durch ein Telerehabilitationssystem Online-Besuche statt persönlichen

	cin and tele- care					Videokonferenzen bei Patienten nach OP zu Hause; Online-Therapeut und Face-to-Face-Therapeut; Un- tersuchung, ob "Sicherheitsbesuch" zu Hause auch per Videokonferenz durchgeführt werden kann (z.B. Bestimmung der WC-Höhe) Alter Median 68 Jahre (47-87 Jahre)	Besuchen durchzuführen um eine Art Rundgang im Haus des Pat. zu machen und um sagen zu können, ob er Patient nach Entlassung zu Hause gut zurecht kommt (z.B. mit WC-Sitz-Höhe). Auf Grund techni- scher Probleme konnten nicht in allen Fällen exakte Messungen be- stimmt werden.
Hung et al. ⁴⁹	Annual Internat- ional Con- ference of the IEEE Engi- neering in Medi- cine and Biology Soci- ety.	DB	2004	CHI N	30	Entwicklung verschiedener tragbarer Medizinsyste- me für Hometelemonitoring; an 30 Pat. getestet, Blutdruckmessung ohne Druckmanschette; HR Monitoring über Fingersensor; Bluetooth EKG- Monitor Keine Altersangabe	Gute Ergebnisse bei RR-Messung. Durchschnittliche Messwertabwe- ichung 1,82 mmHg.
Hunkeler et al. ⁵⁰	Archives of family medici- ne	RCT	2000	USA	302	Welchen Effekt hat Unterstützung via Telehealth oder zusätzlicher Peer Support auf Patienten mit Depression? 3 Gruppen IG Schwestern + Telehealth (n=117), IG Schwestern + Telehealth + Peer Support (n=62), CG Schwestern (n=123); Telefonanrufe durch Schwes- tern, Peer Support per Telefon oder Besuch;	Beide IGs hatten eine 50%ige Ver- besserung in Hamilton Depressions- Skala bei 6 Wo und 6 Mo. Beim Beck Depressionsinventar bei 6 Monaten. Verbesserte mentale Funktion bei 6 Wo und Zufriedenheit bei 6 Wo und 6 Mo. Durch zusätzli- chen Peer Support keine Verbesse-

						Baseline, 6 Wo., 6 Mo. Messungen durch Fragebögen; Alter Median 55,4 Jahre Range 19-90 Jahre	rung.
Jerant et al. ⁵⁴	Home health care services quarterly	RCT	2003	USA	37	Vergleich von 3 Pflegemodellen nach KH-Aufenthalt zur Reduktion von Wiederaufnahmen bei Pat. mit dekompensierter Herzinsuffizienz. 3 Gruppen: IG Home Telecare mit Video mit Kamera und elektrischem Stethoskop (n=13), IG Telefon-Gruppe ohne Video und elektrisches Stethoskop (n=12) und CG konservative Betreuung (n=12); Alter Median: Telecare 66,6 Jahre Telefon 71,3 Jahre CG 72,7 Jahre	Signifikant weniger CHF Notaufnahmen in Telecare Gruppe. Standardpflege hat 3-fachen Zeitaufwand zu Telecare und 5-fachen zu Telefon. Keine Signifikanz zwischen den Gruppen bezüglich Selbstversorgung, Medikamenten, Gesundheitsstatus und Zufriedenheit; keine signifikanten Vorteile von Videogruppe zu Telefongruppe, ist außerdem teurer.
Johnston et al. ⁵⁵	Archives of family medicine	NRCT	2000	USA	212	Evaluation (Qualität, Nutzung, Zufriedenheit, Kosten) der Nutzung von Videotechnologien zur Pflege von Patienten zu Hause. 2 Gruppen: IG Standardpflege + Videosystem mit Stethoskop, RR, Kamera (n=102), CG nur Standardpflege (n=110) Alter Median: IG 71 Jahre CG 69 Jahre	Keine Unterschiede in den Qualitätsindikatoren (Medikamentencompliance, Wissen), Patientenzufriedenheit oder Nutzung. Die direkten Kosten sind in der IG höher. Pflegekosten in IG niedriger. Durch die Zeitersparnis in der IG könnten 3x so viele Patienten am Tag besucht werden (IG 15-20 Besuche, CG 5-6 Besuche am Tag möglich). Auf längere Nutzungsdauer würde sich die Kostenersparnis in der IG allerdings vergrößern.
Kobb et	Tele-	NRCT	2003	USA	1401	Kann die Pflege älterer chronisch Kranker (DM,	Hohe Patienten- und Providerzufrie-

al. ⁵⁹	medicine journal and e-health					<p>Herz; COPD) durch Technologien und Pflegekoordination verbessert werden?</p> <p>2 Gruppen: IG Messeinrichtung (n.s.) zu Hause, Health Buddy, Audio-Video-Einheiten, peripherer Vitalzeichen-Monitor, Videotelefon und Telefon (n=281); CG Standardpflege (n=1120); Pflegekoordinatoren; Interviews, Edukation</p> <p>Median IG 72 Jahre Median CG 70 Jahre</p>	<p>denheit, reduzierte Krankenhausaufenthalte, Pfl egetage, Notaufnahmen und Verschreibungen. Verbesserung der Medikamentencompliance von 68% auf 93%. 3/8 Subskalen des SF-36V verbessert.</p>
Kornowski et al. ⁶¹	Journal of telemedicine and telecare	AB	2003	ISR	144	<p>Bewertung eines Telecare Systems zur Aufzeichnung von Vitalparametern.</p> <p>2 Gruppen: Gr.1 kardiale Pat. (n=44), Gr. 2 gesunde Pat. (n=100) zu Hause; Genauigkeitsvergleich der Messung von HF und AF über einen am Handgelenk getragenen Sensor (Ableitung Puls A. radialis) im Vergleich zu konventionellen Methoden (EKG, Spirometer) bei Patienten zu Hause und im KH; Video-konferenz möglich; Alarm möglich;</p> <p>Alter Median 43 Jahre</p>	<p>Messdaten beider Systeme korrelieren gut miteinander. Vielversprechendes Tool zur Detektion und zum Monitoring von Vitalzeichen zu Hause.</p>
Ladyzynski und Wojcicki ⁶²	Journal of telemedicine and telecare	RCT	2007	PL	30	<p>Einfluss einer häufigeren Frequenz (x15) von Datenüberwachung der metabolischen Kontrolle bei DM Pat.</p> <p>2 Gruppen: IG Home-Telecare-Einrichtung mit Glucometer + Logbook (n=15) und CG Standardversorgung (Arzt alle 3 Wochen, sonst Selbstversorgung) (n=15) bei schwangeren Patientinnen mit Typ I Diabetes;</p>	<p>Keine signifikanten Unterschiede in den Endergebnissen bezüglich BZ, HbA1c, Insulindosen-Anpassungen.</p>

						Alter nicht angegeben, aber Probanden sind schwangere Frauen	
LaFramboise et al. ⁶³	Family & community health	RCT	2003	USA	90	<p>Umsetzung und Effizienz (bzgl. Selbsteffizienz, funktioneller Status, Depression, Lebensqualität) eines Herzinsuffizienz-Management-Programms durch Health Buddy und Vergleich mit traditionellem Management (telefonisch, Hausbesuch).</p> <p>4 Gruppen: Telefon (n=26), Hausbesuch (n=23), Health-Buddy (n=21) und Health Buddy + Hausbesuch (n=20); Dauer 2 Monate</p> <p>Alter Median / Range: Telefongruppe 67,6 / 41-86 Hausbesuchgruppe 73,4 / 53-85 Health Buddy 66,5 / 39-91 Hausbesuch + Health Buddy 70,3 / 56-90 Total 70,3 / 39-91</p>	Verbesserung der Lebensqualität, Depressionen und funktioneller Status in allen Gruppen; keine Unterschiede untereinander
Maudlin et al. ⁶⁶	The American journal of hospice & palliative care	DB	2006	USA	100	<p>Kommt es durch Care Koordinatoren zu einer Verbesserung vom Managing physischer, emotionaler, funktioneller und spiritueller Bedürfnisse bei Patienten in ihren letzten 2 Lebensjahren (palliativ) und Informationsversorgung der Angehörigen.</p> <p>Pflegekoordinatoren: Krankenschwester, Geistlicher, Sozialarbeiter; Health Buddy und Videotelefon;</p> <p>Keine Angabe zum Alter der Patienten</p>	98% verstehen medizinisches Befinden besser. 68% meinen sie können Krankheit besser zu Hause managen. 82% zufriedener mit Kommunikation untereinander. 89% nehmen regelmäßig ihre Medikamente. 90% fühlten sich durch die Technik sicherer. Nach 6 Monaten: 66% weniger KH-Aufnahmen, 19% weniger Notaufnahmen, 77% weniger Liegetage. Kostensenkung. Verbesserung von RR und Hb. Keine Angabe zur Signifikanz.
McMahon ⁶	Journal	DB	2005	AUS	100	Mit „AutoTelecare“ soll älteren Klienten Unterhaltung	Nach 30 Tagen wollten 90% das

7	of tele-tele-medicine and tele-care					<p>(Witz des Tages usw.) und Sicherheit über Festnetz oder Handy bieten.</p> <p>Durch Tastendruck signalisiert Pat. dass er die Info gelesen hat und es ihm gut geht; Ansonsten nach 15 min Anruf und Alarm; 30 Tage Test an 100 Patienten</p> <p>Keine genaue Angabe zum Alter, Zielgruppe war 65 Jahre und älter</p>	<p>System nicht gegen Kosten weiter nutzen. Dennoch fanden sie es sinnvoll und sie fühlten sich sicher. Gründe für Ablehnung: Pat. meinten sie bräuchten so etwas noch nicht, sie seien noch zu "jung" dafür. AutoTelecare wurde daher beendet.</p>
Miller et al. ⁷⁰	Heart & lung	RCT	2007	USA	49	<p>Test der Umsetzbarkeit einer Homecare Anwendung (Health Buddy) bei Pat. mit Diabetes nach Koronararterienbypass. Kommt es dadurch zur Verbesserung der physischen und psychosozialen Funktion?</p> <p>2 Gruppen: IG konservative Pflege + Telecare (n=25) und CG nur konservative Pflege (n=24)</p> <p>Alter 61,6 +/- 7,2 Jahre</p>	<p>Keine signifikanten Unterschiede bezüglich physischer Verfassung in den beiden Gruppen. Psychosozial in beiden Gruppen vergleichbare Verbesserungen.</p>
Noel et al. ⁷²	Tele-medicine journal and e-health	RCT	2004	USA	104	<p>Kommt es durch Home Telehealth mit Vitalparametermessung (Temperatur, RR, Hf, BZ, EKG, Stethoskop, Sauerstoffpartialdruck, Gewicht, EPR), Fragen, Kamera zur Wundkontrolle, Edukation bei Pat. mit multiplen Co-Morbiditäten zu einer Verbesserung der Lebensqualität und zu Kostenersparnis?</p> <p>2 Gruppen: IG Home Telehealth + Krankenpflegefallmanagement (n=47), CG konservative Pflege + Fallmanagement (n=57); Pat. mit CHF, DM, COPD</p> <p>Alter Median: IG 72 Jahre CG 70 Jahre Total 71 Jahre</p>	<p>Signifikante Senkung der Liegezeit in beiden Gruppen. Für IG: Senkung Notaufnahmen, HbA1c, kognitiver Status verbessert (12 Mo), Patientenzufriedenheit (3 Mo), Lebensqualität unverändert. Kosten in IG um 58% weniger.</p>

Onor e al. ⁷³	Telemedicine journal and e-health	AB	2008	I	162	<p>Evaluation von Zufriedenheitslevels bei älteren Patienten an 3 verschiedenen Lebensorten.</p> <p>Tagespflege (n=30), Pflegeheim (n=66), Telecare Service zu Hause (n=66); Fragebögen zu Kognition, ADL, Depression, Sozialer Support;</p> <p>Alter Median 88,9 +/- 3,4 Jahre</p>	Höchste Patientenzufriedenheit in Telecaregruppe 98,5%, Pflegeheim 75,3%, Tagespflege 76,5%. Signifikante Unterschiede in den Tests MMSE, IADL (Tagespflege>Telecare>Pflegeheim) und sozialer Support. ADL (Tagespflege>Pflegeheim>Telecare); GDS (Depressionskala) nicht signifikant. Insgesamt am Besten abgeschnitten hat die Tagespflege. Das Aufrechterhalten sozialer Beziehungen ist nötig.
Phillips et al. ⁷⁵	Public health reports	RCT	2001	USA	111	<p>Können Telehealth Interventionen die Inzidenz von Zweitproblemen bei Patienten mit Querschnittslähmung beeinflussen?</p> <p>3 Gruppen: IG Video (n=36), IG Telefon (n=36), CG Standartpflege (n= 39); Fragen bzgl. Hospitalisierungstage, Depression und Lebensqualität. Follow-up nach 1 Jahr.</p> <p>Alter Median: Video 35 +/- 10,8 Telefon 37 +/- 13,1 CG 33 +/- 11,2</p>	Weniger Krankenhausaufenthalte in IG (Video < Telefon < Standart). Keine signifikanten Änderungen bzgl. Lebensqualität nach Intervention von 9 Wochen (n=111). Nach 1 Jahr (n=47) signifikant höher in IGs. Nach 1 Jahr signifikante Senkung von Depression in der Telefon und Standart Gruppe.
Robinson et al. ⁷⁸	Studies in health technology and	RCT	2004	D	434 CHF Niere	<p>Welche Vorteile bietet Telehomecare für chronisch- kranke Patienten?</p> <p>3 Gruppen: IG Telefon monatlich (n=173), IG Telemonitor + Vitalparameter RR, Hf 2xtgl, EKG, kg 1x tgl. (n=168), CG Konservative Pflege (n=85); Nieren-</p>	Herzgruppe IG: Nach 1 Jahr signifikant niedrigere Mortalitätsrate. Telemonitorgruppe hatte weniger KH-Tage (nicht signifikant). Telefongruppe hatte am wenigsten KH-Aufnahmen (Telemonitorgruppe

	informatics					Gruppe 8 Pat. Alter Median 68 Jahre	sogar mehr!). Reduktion der Liegezeit spart mehr Kosten ein, als die Kosten für Telemonitoring sind.
Ryan et al. ⁸⁰	Telemedicine journal and e-health	DB	2003	USA	911	Wie ist die Zufriedenheit bei Patienten aus verschiedenen Home Telehealth Programmen? Alle 6 Monate Telefonbefragung bei Patienten (chronisch krank, psychisch krank) zu Zufriedenheit, Equipment, Compliance; Health Buddy Keine Altersangabe gemacht	Sehr hohe Patientenzufriedenheit mit Technologie (>90%), gute Akzeptanz der Technologie. Verbesserte Kommunikation zwischen Patient und Provider.
Sanford et al. ⁸¹	Journal of the American Geriatrics Society	RCT	2006	USA	65	Wie ist der Effekt von Physiotherapie via Teletechnologie oder persönlichen Hausbesuchen bei Reha-Patienten (mit neuem Gehbock oder Rollstuhl)? 3 Gruppen: IG Telereha (n=23), IG Traditionelle Reha (n=16), CG keine Therapie (n=33) Alter Median: Telereha 57,8 +/- 11,7 TradReha 66,1 +/- 13,2 CG 62,7 +/- 16,3	Signifikante Verbesserung in IG bezüglich Selbstvertrauen
Schofield et al. ⁸²	Telemedicine journal and e-health	DB	2005	USA	73	Welche Ergebnisse liefert eine Messstation zu Hause (Health Buddy) bei Patienten mit systolischer Herzinsuffizienz? Vitalzeichenmessung (Hf, RR), tgl. Update; Interdisziplin. Patientendiskussion; Alter Median 67 Jahre	Signifikante Verbesserung des Blutdruckes, Gewicht, Kurzatmigkeit, weniger Blutdruckmedikamente verbraucht und weniger Hospitalisierungen. Compliance 96%, Patientenzufriedenheit 94%.

Turvey et al. ⁸⁸	Telemedicine journal and e-health	DB	2007	USA	96	<p>Ist es sinnvoll einen Depressionsfragebogen zusätzlich bei Patienten in einem Home Monitoring Programm bei Herzpatienten einzubauen?</p> <p>Untersuchungen wurden 2x durchgeführt (Nov 05 und Feb 06); Zuerst PHQ-2, wenn mind. 1 Kriterium erfüllt ist, bekommt Pat. PHQ-9;</p> <p>Keine Altersangabe</p>	<p>PHQ-2: 28% (34 Pat.) in Runde 1 und 22% (24 Pat.) in Runde 2 erfüllten Depressionskriterien. PHQ-9: 14,7% (5 Pat.) in Runde 1 erfüllen Zeichen mind. einer moderaten Depression. Runde 2 12,5% (3 Pat.) ebenfalls. 1 Patient musste wegen Suizidgefahr betreut werden. Ergebnis: Sinnvoll, Depressionsfragen in Telemonitoring mit einzubeziehen.</p>
Whitten und Mickus ⁹⁰	Journal of telemedicine and telecare	RCT	2007	USA	67	<p>Welchen Effekt hat Hometelehealth für COPD und CHF Patienten?</p> <p>2 Gruppen: IG traditionelle + telemedizinische Besuche mit Videokonferenz + Vitalparametermonitoring n.s. (n=37), CG nur traditionelle Besuche (n=30);</p> <p>Alter Median 76 Jahre</p>	<p>Keine signifikanten Effekte von Telehealth als Vorhersage für Wohlbefinden und Gesundheit. Ergebnisse sind vergleichbar mit Kontrollgruppe. Patientenzufriedenheit mit Technik gut.</p>
Woodend et al. ⁹³	Heart & lung	RCT	2008	CAN	249	<p>Wie ist der Einfluss eines 3-monatigen Telehomemonitoring (Video und Vitalparameter, RR, kg, EKG) bei Patienten mit Herzinsuffizienz oder Angina pectoris im Vergleich zu konservativer Betreuung?</p> <p>Je 2 Gruppen: IG Telehomecare Herzinsuffizienz (n=62), Angina (n=62); CG konservative Pflege Herzinsuffizienz (n=62), Angina (n=66)</p> <p>Alter Median CHF IG 67 +/- 13 CHF CG 66 +/- 11 Angina pectoris IG 66 +/- 12</p>	<p>Signifikant weniger Krankenhausaufnahmen, Notaufnahmen und weniger Tage im KH nach 1 Jahr bei Anginapatienten (nicht bei CHF Pat.!). Verbesserte Lebensqualität und funktioneller Status in beiden Gruppen. Technik einfach zu benutzen. Starke Patientenzufriedenheit.</p>

						Angina pectoris 65 +/- 10	
Young L. et al. ⁹⁴	Journal of telemedicine and telecare	DB	2007	CAN	43	<p>Wie ist der Effekt von Telefon- und Videotelefon-Nachbetreuung von Kindern nach Skolioseoperation?</p> <p>2 Gruppen: Videotelefon (n=21), Telefonsupport (n=22)</p> <p>Alter 10-17 Jahre</p>	Videosupport besser für Nachsorge, weil auch Wundkontrollen möglich sind. Stark abhängig von den einzelnen Familien. Keine eindeutigen Aussagen bzgl. Vorteil von Videosupport. Einige bevorzugen Videobesuche, anderen reicht Telefonsupport.
Young et al. ⁹⁵	Telemedicine journal and e-health	NRCT	2006	CAN	60	<p>Wie sind die Effekte von Telehomecare (Videokonferenz und Vitalparametermessung n.s.) auf gesundheitsabhängige Lebensqualität bei Kindern?</p> <p>IG in 2 Untergruppen (keine Wiederaufnahmen, viele Wiederaufnahmen) bekamen Telehomecare (n=50), CG gewöhnliche Betreuung (n=10)</p> <p>Alter Median (Monate) THC ohne 18,2 +/- 41,2 THC mit 23,2 +/- 41,6 CG 13,2 +/- 14,0</p>	Alle 3 Gruppen zeigten gleiche Verbesserungen der Lebensqualität nach Rückkehr aus der Klinik. Eine statistische Analyse wurde wegen zu wenigen Pat. nicht durchgeführt. Die Eltern verbesserten sich bzgl. Lebensqualität mehr als die Kinder. THC bietet trotz Stress nach Rückkehr nach Hause dennoch Unterstützung für Kinder und Eltern.
Barlow et al. ⁵	Journal of telemedicine and telecare	Review	2007	UK	NS	Review mit 98 Artikeln (68 RCTs und 30 Studien <80 Pat.) zu Telehomecare für gebrechliche ältere Patienten und Patienten mit chronischen Erkrankungen.	Insuffiziente randomisierte kontrollierte Studien zu Falldetektoren und Alarmsystemen. Vitalzeichenüberwachung kann Kosten reduzieren, weniger KH-Aufenthalte, weniger Pflegedienstaufwand. Beweis, dass ärztliche Unterstützung via Telefon zur Verbesserung klinischer Ergebnisse führt. Telefonunterstützung

							nach KH-Aufenthalten führt zu weniger KH-Aufnahmen. Nicht genügend Nachweis zu Lernen via Internet oder Email.
Botsis and Hartvigsen ⁹	Journal of telemedicine and telecare	Review	2008	NOR	NS	Review mit 54 Artikeln über Home Telecare bei Patienten mit chronischen Erkrankungen.	Patienten sind generell zufrieden mit Home Telecare, präferieren aber eine Kombination aus Home Telecare und konventioneller Pflege. Gesundheitspersonal ist zufrieden mit Telecare. Es besteht die Meinung, dass in vielen Fällen mit einer Kostenreduktion zu rechnen ist, außerdem auch Zeitersparnisse und ein Vermeiden von Fahrtwegen.
Bowles und Baugh ¹⁰	The Journal of cardiovascular nursing	Review	2007	USA	NS	Review mit 40 Artikeln über Zusammenfassung und Kritiken von veröffentlichten Studien über den Effekt von Telehomecare bei älteren Patienten mit chronischen Erkrankungen. Wie ist eine Optimierung möglich?	Patienten und Provider akzeptieren die Technologien, scheint positiven Effekt auf chronische Erkrankungen zu haben (bezüglich Selbstmanagement, Rehospitalisierungen und Gesundheitskosten). Insgesamt scheint Telehomecare Gesundheitskosten zu reduzieren. Patienten wünschen sich dennoch personelle Kontakte. Bei HF und DM Beweise dass Telemonitoring Rehospitalisierungen reduziert.

Brownsell et al. ¹²	Journal of telemedicine and telecare	Review	2007	UK	NS	Review mit 158 Artikeln zur Aufzeigung der Gründe für einen vermehrten Bedarf an Pflege und Unterstützung von älteren Menschen. Es soll gezeigt werden, wo sich Möglichkeiten für Telecare bieten.	108 Hauptfaktoren identifiziert (Stürze, OPs, sehen schlecht, Demenz, Depression usw.). Telecare sollte als Möglichkeit zur Unterstützung älterer Menschen in Betracht gezogen werden. Sinnvoll zur Assistenz von konventioneller Betreuung und als assistierende Technologien.
Celler et al. ¹⁹	The Medical journal of Australia	Review	2003	AUS	NS	Review mit 175 Artikeln zur Verbesserung im Umgang mit chronischen Erkrankungen durch Informationstechnologien. Wie kann Compliance verbessert werden?	Nur 4 der 175 Artikel haben sich mit der Kosteneffektivität beschäftigt. Stärkster Nachweis für die Kosteneffektivität bei Teledermatologie und Telepsychiatrie. Große Studie Kaiser Permanente Health Organisation konnte Kostenersparnis in Telecaregruppe nachweisen. Starke Kostenersparnisse auch bei Pat. mit CHF. Telecare bietet besonders bei chronischen Erkrankungen Unterstützung, Zeit- und Kostenersparnisse.
Currell et al. ²⁶	Cochrane database of systematic reviews	Review	2000	UK	NS	Review mit 24 Artikeln bis 1999 zur Untersuchung der Effektivität von Telemedizin im Vergleich mit konventioneller direkter Patientenbetreuung.	In den Studien bis 1999 zeigten sich keine schädigenden Effekte, aber auch keine eindeutigen Vorteile und kein Beweis der Sicherheit von Telemedizin. Keine Studie machte eine ökonomische Analyse.

DelliFraine und Dansky ³²	Journal of telemedicine and telecare	Review	2008	USA	NS	Review und Meta-Analyse mit 29 Artikeln von 2001-2007 zu dem Effekt von Telehomecare auf klinische Ergebnisse. Besonders untersucht bezüglich spezifischen Erkrankungen, Patientenpopulationen und Technologietypen.	Es deutet sich an, dass Telehealth positive signifikante Effekte für einige Erkrankungen (Herzerkrankungen, Psychische Erkrankungen), Patientenpopulationen und verschiedene Telehealth Interventionen hat. Gut geeignet für Erkrankungen, die engmaschig betreut werden müssen. Telehealth hat auf Grund von weniger Hospitalisierungen, Notaufnahmen und kürzerer Liegezeit das Potential Pflegekosten zu reduzieren.
Jaana and Pare ⁵³	Journal of evaluation in clinical practice	Review	2007	CAN	NS	Review mit 17 Artikeln über alle existierenden Aspekte zu Diabetes Home-Monitoring und seine Effekte.	In mehreren Studien zeigte sich durch Telemonitoring ein Absinken des HbA1c, welcher auf ein gutes Gesundheitsmanagement schließen lässt. Dies reduziert auch Langzeitkomplikationen. Gute Annahme der Technologien. Verbessertes Lernen. Einige Studien zeigen einen erhöhten Zeitaufwand im Vergleich zu normaler Betreuung.

Kairy et al. ⁵⁶	Disability and rehabilitation	Review	2008	CAN	NS	Review mit 28 Artikeln zu den Ergebnissen, Kosten, Umsetzung von Telerehabilitation bei Patienten mit physischen Behinderungen.	Compliance und Bereitschaft an Teilnahme waren hoch. Zeitaufwand ist größer mit Telerehabilitation. Zufriedenheit war konsistent hoch, jedoch bei Patienten höher als beim Personal. Zu wenig Nachweis (nur 5 Studien) einer Kostenersparnis durch Telerehabilitation.
Koch ⁶⁰	International journal of medical informatics	Review	2006	SWE	NS	Review von 578 Publikationen zum aktuellen Stand der Forschung über Home Telehealth auf internationaler Ebene.	Häufigsten Publikationszeitschriften, zeitliche Entwicklung ab 1990, Länderverteilung. Am häufigsten Vitalparametermessungen, dann Telekonsultation. Am häufigsten chronische Erkrankungen.
Louis et al. ⁶⁵	European journal of heart failure	Review	2003	UK	NS	Review mit 24 Artikeln über Telemonitoring bei Patienten mit Herzproblemen.	Im multidisziplinären Ansatz kann Telemonitoring bei HF-Patienten Hospitalisierungen und Rückfallraten reduzieren. Kann Morbidität und Mortalität verbessern; Sinnvoll ist Messung der Flüssigkeitsbilanz (Gewichtskontrolle), EKG, O ₂ -Sättigung, Temperatur zur Früherkennung von Problemen.

Tab. 27 Gesamtübersicht über alle Artikel und Reviews

6.2. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Bevölkerungsentwicklung und Altersstruktur ⁸⁴	8
Abb. 2 Healthcare at Home (Khoshshima/ Horsch, 2004)	11
Abb. 3 Arbeitsablauf Modellweiterentwicklung.....	15
Abb. 4 Aufbau der Studientypen, modifiziert ⁸⁷	22
Abb. 5 Neues Modell „Healthcare@Home“.....	24
Abb. 6 Modellerweiterung Abschnitt Soziale Beziehungen.....	25
Abb. 7 Modellerweiterung Abschnitt „Telerehabilitation“	26
Abb. 8 Modellerweiterung Abschnitt „Virtuelle Apotheke“	27
Abb. 9 Modellerweiterung Abschnitt Pflegedienstleistungen	29
Abb. 10 Literaturergebnisse.....	30
Abb. 11 Übersicht Veröffentlichungsjahre.....	35
Abb. 12 Graphische Darstellung der Publikationen (@=eine Publikation)	36
Abb. 13 Health Buddy zum Monitoring von Patienten Zuhause ⁴²	125

6.3. Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Übersicht der Ergebnisse der einzelnen Suchbegriffe.....	31
Tab. 2 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (1).....	31
Tab. 3 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (2).....	32
Tab. 4 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (3).....	32
Tab. 5 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (4).....	33
Tab. 6 Auflistung der Kriterien für Suchbegriffe (5).....	33
Tab. 7 Häufigste Journals und Impact Factor	34
Tab. 8 Übersicht Veröffentlichungsjahre.....	35
Tab. 9 Länderverteilung der Publikationen	37
Tab. 10 Ergebnisse Diabetes	44
Tab. 11 Ergebnisse Patienten mit kardiologischen Erkrankungen.....	49
Tab. 12 Ergebnisse Patienten mit COPD	50
Tab. 13 Ergebnisse Patienten mit Krebserkrankungen	51
Tab. 14 Ergebnisse Depressionen	53
Tab. 15 Verschiedene Vitalparametermessungen.....	54
Tab. 16 Ergebnisse Vitalparametermessung.....	60
Tab. 17 Ergebnisse Selbstmanagement, Medikamenteneinnahme, Krankheitsverständnis	63
Tab. 18 Ergebnisse soziale Kontakte und Kommunikation.....	65
Tab. 19 Ergebnisse Lebensqualität	69
Tab. 20 Ergebnisse Hospitalisierungen	73
Tab. 21 Ergebnisse Notaufnahmen	75
Tab. 22 Ergebnisse Liegezeiten	78
Tab. 23 Ergebnisse Telerehabilitation	79
Tab. 24 Ergebnisse Kosten	82
Tab. 25 Ergebnisse Zeitersparnis.....	84
Tab. 26 Ergebnisse Reviews	88
Tab. 27 Gesamtübersicht über alle Artikel und Reviews	122

6.4. Bildquellenverzeichnis

Abbildungen im neuen Modell Healthcare at Home

- Patienten (Mitte): http://www.klinikum.bamberg.de/internet/index_home.php?nav=162,169&site=kliniken
- Come to help (B): http://www.praxisklinik-ts.de/front_content.php?idcat=58;
<http://www.drk-karlsruhe.de/was-wir-tun/soziale-dienste/hausnotruf/>
- Social Relationships (C): http://kirche.timmel.net/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=14
- Provide nursing service (D): http://www.malteser.de/1.09.Dienstleistungen/1.09.04.Patienten/1.09.04.03.Ambulante_Pflege/Ambulante_Pflege.htm
- Monitoring remote diagnostics (E):
<http://www.kassenarzt.de/index.php?pVId=90998939&nodeId=8360>
- Teleconsultation (F): http://www.deutscheskinderzentrum.de/preview/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=35
- Telerehabilitation (H): Philips
- Health Buddy (Glossar): https://www.healthhero.com/products_services/products_services.html

Alle Bilder von Homepages konnten am 18.11.2008 abgerufen werden.

6.5. Glossar

eCare

Die Abkürzung „e“ steht für „elektronisch“⁹². Mit dem Begriff eCare ist also Pflege gemeint, die elektronisch unterstützt wird. Dies kann durch Internet, Telefon- und Videoverbindungen usw. ermöglicht werden.

eHealth

Mit eHealth wird die Nutzung von digitalen Daten im Gesundheitssektor beschrieben, welche elektronisch übermittelt, gespeichert und abgerufen werden können. Dies dient zur Unterstützung der medizinischen Versorgung, sowohl regional als auch in der Ferne⁹¹.

Health Buddy

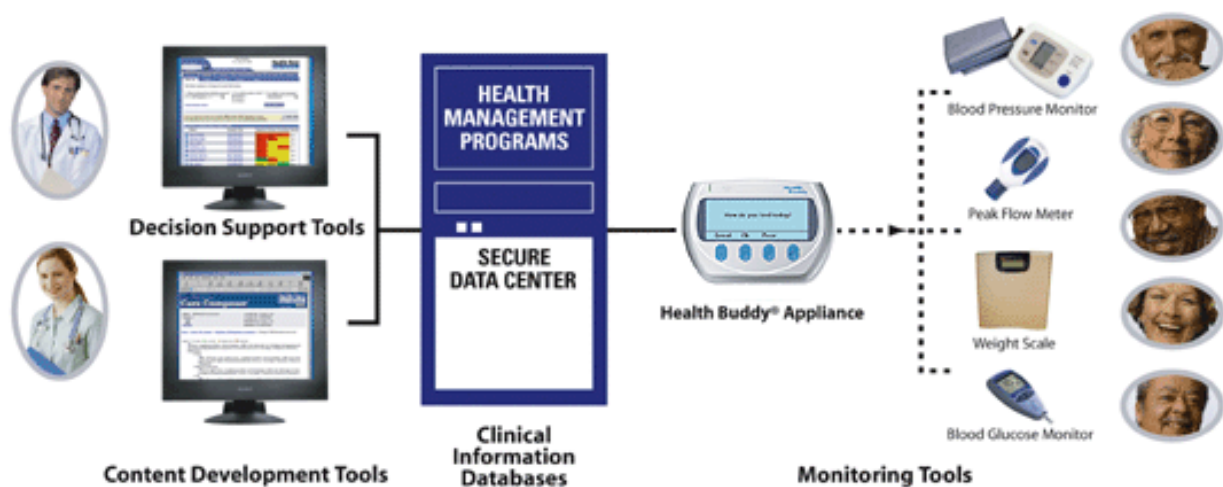


Abb. 13 Health Buddy zum Monitoring von Patienten Zuhause⁴²

HRQL

Wörtlich übersetzt bedeutet HRQL „Health related quality of life“. Diese „gesundheitsabhängige Lebensqualität“ kann zum Beispiel durch Version 3 des „Functional Assessment of Cancer Therapy-General“ (FACT-G) gemessen werden. Dort gibt es 5 Subskalen: physisches Wohlbefinden, soziales/ familiäres Wohlbefinden, funktionelles Wohlbefinden, emotionales Wohlbefinden und Beziehung zum Arzt. Die Pati-

enten antworten auf einer 5-Punkte-Skala von 0 (gar nicht) bis 4 (sehr stark). Die HRQL ist dann die Summe aller 5 Subskalen (Range 0-100)¹.

QWB Skala

Die "Quality of Well-Being Skala" (QWB) misst gesundheitsgezogene Lebensqualität durch Eigenbewertung des Patienten zu: funktioneller Mobilität, physischer Aktivität, Selbstpflege und Anwesenheit von Symptomen in den letzten 6 Tagen³⁶.

SF-36

Der SF-36 ist das 1992 von Ware und Sherbourne autorisierte Produkt eines Teams im Rahmen der Medical Outcomes Study. Der SF-36-Fragebogen fasst die am häufigsten verwendeten Konzepte zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität in 8 Subskalen (Körperliche Funktionsfähigkeit (10 Items), körperliche Rollenfunktion (4 Items), körperliche Schmerzen (2 Items), allgemeine Gesundheitswahrnehmung (5 Items), Vitalität (4 Items), soziale Funktionsfähigkeit (2 Items), emotionale Rollenfunktionen (3 Items) und physisches Wohlbefinden (5 Items)) und einer Einzelfrage verständlich und in dennoch aussagefähiger Kürze zusammen¹⁵.

Smart Home/ Intelligentes Wohnen

„Smart Home“ oder auch „Intelligentes Wohnen“ bezeichnet Lösungen im privaten Wohnbereich, bei denen Geräte und Systeme eingesetzt werden, die mehr Energieeffizienz, Komfort, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Sicherheit schaffen. Diese Aspekte der Gebäudeautomation, Hausautomation, Hausgeräte-Automation und Vernetzung im Bereich Unterhaltungselektronik werden in erster Linie durch eine Vernetzung von Haustechnik (Energiezähler, Alarmanlagen, Heizungs- und Lichtsteuerung), Elektrohaushaltsgeräten (Herd, Kühlschrank) und Multimedia-Geräten (Fernseher, Videorekorder, Tuner, zentraler Server) mit Hilfe von Bussystemen (per Kabel, Powerline oder Funk) oder direkte Funkanbindung erreicht.

Telecare

Telecare heißt wörtlich übersetzt „Fernpflege“. Durch telemedizinische Systeme ist es möglich einen Teil der Pflege eines Patienten (zum Beispiel Erinnerung an Medikamenteneinnahme) aus der Ferne durchzuführen. So kann der Patient auch in seinem gewohnten Umfeld weiterleben.

Telehome

Dieser Begriff setzt sich aus 2 Teilwörtern zusammen. Das Wort „tele“ stammt aus dem Altgriechischen (τηλε = *téle*) und bedeutet übersetzt „fern“. Der zweite Begriff „home“ stammt aus dem Englischen und bedeutet wörtlich übersetzt „Heim“ oder „zu Hause“. Zusammengesetzt bedeutet „Telehome“ ein zu Hause, welches über Technologien verfügt, die aus der Ferne gesteuert werden können. Dies ist zum Beispiel bei sogenannten Smart Houses (Intelligentes Haus) der Fall. In einem „Telehome“ kann einem Patienten durch telekommunikative Anwendungen zum Beispiel ermöglicht werden, dass medizinische Untersuchungen oder Überwachungen möglich sind.

Telehomecare

Unter dem Begriff Homecare versteht man die Versorgung eines Patienten zu Hause. Dies umfasst unter anderem die Versorgung des Patienten mit Medikamenten und anderen Medizinprodukten, Körperpflege des Patienten, Zubereitung von Mahlzeiten und die Eingabe dieser. Homecare kann durch geschultes Fachpersonal wie Krankenpflegern, aber auch durch Privatpersonen wie Familienangehörige durchgeführt werden. Dem Patienten wird so, je nach Krankheitsgrad und Pflegestufe, ein weitgehend unabhängiges Leben im eigenen zu Hause ermöglicht¹⁸. Der Begriff Homecare wird in dieser Arbeit an Stelle von „Pflege und Betreuung zu Hause“ benutzt.

Unter Telehomecare versteht man die gesundheitliche Fernbetreuung von Patienten zwischen verschiedenen medizinischen Einrichtungen. Dies kann ein Arzt (niedergelassen oder in einer Klinik), ein ambulanter Pflegedienst, ein Pflegeheim, eine Rehabilitationseinrichtung oder auch ein Krankenhaus sein. Hierbei werden multimediale Informationen, wie zum Beispiel Vitalparameter mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien vom Patienten Zuhause zu dem jeweiligen medizinischen Dienstleister übertragen, dort gesichtet, bewertet und gegebenenfalls darauf reagiert. Insbesondere soll durch Telehomecare die Versorgung älterer Patienten mit gesundheitlichen Problemen gesichert werden. Aber auch für jüngere Patienten, die auf Grund von Krankheiten oder Behinderungen auf fremde Hilfe oder Unterstützung im täglichen Leben angewiesen sind bietet Telehomecare viele Möglichkeiten weiterhin im gewohnten Umfeld zu leben.

Telehealth

Der Begriff Telehealth bedeutet wörtlich übersetzt „Ferngesundheits“. Hier ist damit die Überwachung von Gesundheit aus der Ferne (mit Hilfe von Telekommunikation wie zum Beispiel Vitalparameterüberwachung) gemeint. Dazu werden alle Informationstechniken genutzt, mit denen man miteinander kommunizieren kann (s.u. Videotelefon, Videokonferenzen usw.). Telehealth erweitert die Telemedizin in Bezug um vorsorgende, administrative, weiterbildende und kommunikative Aspekte. Die Telehealth-Technik kann in klinischen Bereichen und außerhalb der Klinik eingesetzt werden. Dazu gehört auch die Online-Überwachung lebenserhaltender Funktionen⁵².

Telekonferenz

Bei einer Telekonferenz wird unter Einsatz von Telematiksystemen eine Kommunikation zweier oder mehrerer räumlich voneinander getrennter Kommunikationspartner ermöglicht. Telekonferenzen können mit Hilfe von Videokonferenzsystemen, durch Echtzeitübertragung von Sprache und bewegten Bildern realisiert werden⁴⁷.

Telemedizin

Telemedizin (engl. Telemedicine) ist die Erbringung von medizinischen Dienstleistungen (engl. Healthcare Services) durch medizinisches Fachpersonal (engl. Healthcare Professionals) unter Überbrückung von zeitlichen und räumlichen Distanzen unter Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien³³. Telemedizin stellt einen Bereich von eHealth dar.

Telemonitoring

Die Überwachung von risikogefährdeten Patienten (zum Beispiel chronisch kranke Patienten) in deren häuslicher Umgebung durch mobile Untersuchungseinheiten, die mit Hilfe von Sensoren Vitalparameter (zum Beispiel Herzfrequenz, Sauerstoffsättigung, Temperatur, EKG) des Patienten messen und an eine Kontrolleinheit (Arzt) übermitteln⁷⁹.

Telerehabilitation

Unter dem Begriff Telerehabilitation versteht man die Bereitstellung von Rehabilitationsservices über eine bestimmte Distanz. Das heißt es wird durch Telekommunikati-

onstechnologien ermöglicht, dass ein Patient rehabilitative Maßnahmen und Training von zu Hause (oder von jedem anderen beliebigen Ort) aus durchführen und üben kann³⁵. Es ist somit nicht notwendig, dass der Patient bis ins nächste Krankenhaus oder zur nächsten Rehabilitations-Einrichtung fahren muss.

Videokonferenz

Videokonferenzsysteme ermöglichen eine synchrone audiovisuelle Datenübertragung in Echtzeit.³⁰

7. Literaturverzeichnis

1. American Thoracic Society. HRQL: <http://www.atsqol.org/sections/key-concepts/health-related-quality-of-life.html> abgerufen am. 18-11-2008.
2. API Ambulanter Pflegedienst Innenstadt München. Privatleistungen Krankenpflege <http://www.api-pflegedienst.de/leistungen/popups/privatleistungen.htm> abgerufen am. 14-11-2008.
3. Arnaert A and Delesie L. Effectiveness of video-telephone nursing care for the homebound elderly. Can.J.Nurs.Res. 2007;39:20-36.
4. Artinian NT. Telehealth as a tool for enhancing care for patients with cardiovascular disease. J.Cardiovasc.Nurs. 2007;22:25-31.
5. Barlow J, Singh D, Bayer S, and Curry R. A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. J.Telemed.Telecare. 2007;13:172-9.
6. Barnason S, Zimmerman L, Nieveen J, and Hertzog M. Impact of a telehealth intervention to augment home health care on functional and recovery outcomes of elderly patients undergoing coronary artery bypass grafting. Heart Lung 2006;35:225-33.
7. Barnett TE, Chumbler NR, Vogel WB, Beyth RJ, Qin H, and Kobb R. The effectiveness of a care coordination home telehealth program for veterans with diabetes mellitus: a 2-year follow-up. Am.J.Manag.Care 2006;12:467-74.

8. Biermann E, Dietrich W, Rihl J, and Standl E. Are there time and cost savings by using telemanagement for patients on intensified insulin therapy? A randomised, controlled trial. *Comput.Methods Programs Biomed.* 2002;69:137-46.
9. Botsis T and Hartvigsen G. Current status and future perspectives in telecare for elderly people suffering from chronic diseases. *J.Telemed.Telecare.* 2008;14:195-203.
10. Bowles KH and Baugh AC. Applying research evidence to optimize telehome-care. *J.Cardiovasc.Nurs.* 2007;22:5-15.
11. Bowles KH and Dansky KH. Teaching self-management of diabetes via tele-homecare. *Home.Healthc.Nurse* 2002;20:36-42.
12. Brownsell S, Aldred H, and Hawley MS. The role of telecare in supporting the needs of elderly people. *J.Telemed.Telecare.* 2007;13:293-7.
13. Brownsell S, Blackburn S, and Hawley MS. An evaluation of second and third generation telecare services in older people's housing. *J.Telemed.Telecare.* 2008;14:8-12.
14. Brownsell SJ, Bradley DA, Bragg R, Catlin P, and Carlier J. Do community alarm users want telecare? *J.Telemed.Telecare.* 2000;6:199-204.
15. Bullinger M and Kirchberger I. SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung. *Zeitschrift für Medizinische Psychologie* 1998;7:190-1.
16. Bundesministerium für Gesundheit. Elektronische Gesundheitskarte
http://www.bmg.bund.de/cln_110/nn_1194096/SharedDocs/Standardartikel/D

[E/AZ/E/Glossarbegriff-Elektronische-Gesundheitskarte.html](http://www.bmg.bund.de/clin_110/nn_1194096/SharedDocs/Standardartikel/DE/AZ/E/Glossarbegriff-Elektronische-Gesundheitskarte.html) abgerufen am. 14-11-2008.

17. Bundesministerium für Gesundheit. Versandapotheke
http://www.bmg.bund.de/clin_110/nn_1194096/SharedDocs/Standardartikel/DE/AZ/V/Glossarbegriff-Versandapotheke.html abgerufen am. 14-11-2008.
18. Bundesverband Medizintechnologie e.V.
<http://www.bvmed.de/glossar/glossar/Homecare.html> 2008.
19. Celler BG, Lovell NH, and Basilakis J. Using information technology to improve the management of chronic disease. *Med.J.Aust.* 2003;179:242-6.
20. Chumbler NR, Kobb R, Harris L et al. Healthcare utilization among veterans undergoing chemotherapy: the impact of a cancer care coordination/home-telehealth program. *J.Ambul.Care Manage.* 2007;30:308-17.
21. Chumbler NR, Mann WC, Wu S, Schmid A, and Kobb R. The association of home-telehealth use and care coordination with improvement of functional and cognitive functioning in frail elderly men. *Telemed.J.E.Health* 2004;10:129-37.
22. Chumbler NR, Mkanta WN, Richardson LC et al. Remote patient-provider communication and quality of life: empirical test of a dialogic model of cancer care. *J.Telemed.Telecare.* 2007;13:20-5.
23. Chumbler NR, Neugaard B, Kobb R, Ryan P, Qin H, and Joo Y. Evaluation of a care coordination/home-telehealth program for veterans with diabetes: health services utilization and health-related quality of life. *Eval.Health Prof.* 2005;28:464-78.

24. Chumbler NR, Neugaard B, Ryan P, Qin H, and Joo Y. An observational study of veterans with diabetes receiving weekly or daily home telehealth monitoring. *J.Telemed.Telecare*. 2005;11:150-6.
25. Chumbler NR, Vogel WB, Garel M, Qin H, Kobb R, and Ryan P. Health services utilization of a care coordination/home-telehealth program for veterans with diabetes: a matched-cohort study. *J.Ambul.Care Manage*. 2005;28:230-40.
26. Currell R, Urquhart C, Wainwright P, and Lewis R. Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane.Database.Syst.Rev*. 2000;CD002098.
27. Dang S, Ma F, Nedd N, Aguilar EJ, and Roos BA. Differential resource utilization benefits with Internet-based care coordination in elderly veterans with chronic diseases associated with high resource utilization. *Telemed.J.E.Health* 2006;12:14-23.
28. Dansky KH and Bowles KH. Lessons learned from a telehomecare project. *Caring*. 2002;21:18-22.
29. Dansky KH, Palmer L, Shea D, and Bowles KH. Cost analysis of telehomecare. *Telemed.J.E.Health* 2001;7:225-32.
30. Dansky KH, Vasey J, and Bowles K. Impact of telehealth on clinical outcomes in patients with heart failure. *Clin.Nurs.Res*. 2008;17:182-99.
31. DeLeo G, Krishna S, Balas EA et al. WEB-WAP based telecare. *Proc.AMIA.Symp*. 2002;200-4.

32. Dellifrairie JL and Dansky KH. Home-based telehealth: a review and meta-analysis. J.Telemed.Telecare. 2008;14:62-6.
33. Deutsche Gesellschaft für Telemedizin. <http://www.dgtelemed.de/> 2008.
34. Deutsche Rentenversicherung Bund. Anschlußheilbehandlung. 2005.
35. Fachklinik Herzogenaurach. Telerehabilitation: <http://www.fachklinik-herzogenaurach.de/index.shtml?telereha> abgerufen am. 18-11-2008.
36. Fiedler, Sabine. Aspekte gesundheitsbezogener Lebensqualität bei heimbeatmeten Erwachsenen und ihre Bedeutung für die Pflege - Eine empirische Literaturanalyse -. 45-46. 28-7-2005.
37. Finkelstein SM and Ratner E. Managing chronic disease through home telehealth. Minn.Med. 2006;89:42-5.
38. Finkelstein SM, Speedie SM, and Potthoff S. Home telehealth improves clinical outcomes at lower cost for home healthcare. Telemed.J.E.Health 2006;12:128-36.
39. Gay CL, Chapuis F, Bendelac N, Tixier F, Treppoz S, and Nicolino M. Reinforced follow-up for children and adolescents with type 1 diabetes and inadequate glycaemic control: a randomized controlled trial intervention via the local pharmacist and telecare. Diabetes Metab 2006;32:159-65.
40. Guillen S, Arredondo MT, Traver V, Garcia JM, and Fernandez C. Multimedia telehomecare system using standard TV set. IEEE Trans.Biomed.Eng 2002;49:1431-7.
41. Guillen S, Arredondo MT, Traver V et al. User satisfaction with home telecare based on broadband communication. J.Telemed.Telecare. 2002;8:81-90.

42. Health Buddy.
https://www.healthhero.com/products_services/products_services.html abgerufen am. 18-11-2008.
43. Hermens H, Huijgen B, Giacomozzi C et al. Clinical assessment of the HEL-LODOC tele-rehabilitation service. Ann.Ist.Super.Sanita 2008;44:154-63.
44. Hilbert JS. Das virtuelle Altenheim - eine konkrete Utopie für mehr Lebensqualität im Alter. Heim und Pflege - Spezial 1999;6:21-4.
45. Hoffmann T and Russell T. Pre-admission orthopaedic occupational therapy home visits conducted using the Internet. J.Telemed.Telecare. 2008;14:83-7.
46. Hoffmann T and Russell T. Pre-admission orthopaedic occupational therapy home visits conducted using the Internet. J.Telemed.Telecare. 2008;14:83-7.
47. Horsch AuHH. Handbuch der medizinischen Informatik - Lehmann, T. und Meyer, E.-. 2 ed. 2004:673-712.
48. Horsch, Alexander and Khoshsima, Darioush. Towards Modeling and Simulation of Integrated Social and Health Care Services for Elderly. Medinfo 2007. 2007. Brisbane, Australia.
49. Hung K, Zhang YT, and Tai B. Wearable medical devices for tele-home healthcare. Conf.Proc.IEEE Eng Med.Biol.Soc. 2004;7:5384-7.
50. Hunkeler EM, Meresman JF, Hargreaves WA et al. Efficacy of nurse telehealth care and peer support in augmenting treatment of depression in primary care. Arch.Fam.Med. 2000;9:700-8.
51. Info.Krankenpflege.de. Auszug aus dem Krankenversicherungsgesetz (SGB V) <http://www.info-krankenpflege.de/krankenk.htm> abgerufen am. 14-11-2008.

52. IT Wissen. <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Telehealth.html> 2008.
53. Jaana M and Pare G. Home telemonitoring of patients with diabetes: a systematic assessment of observed effects. *J.Eval.Clin.Pract.* 2007;13:242-53.
54. Jerant AF, Azari R, Martinez C, and Nesbitt TS. A randomized trial of telenursing to reduce hospitalization for heart failure: patient-centered outcomes and nursing indicators. *Home.Health Care Serv.Q.* 2003;22:1-20.
55. Johnston B, Wheeler L, Deuser J, and Sousa KH. Outcomes of the Kaiser Permanente Tele-Home Health Research Project. *Arch.Fam.Med.* 2000;9:40-5.
56. Kairy D, Lehoux P, Vincent C, and Visintin M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil.Rehabil.* 2008;1-21.
57. Kaiser's Tengelmann Lieferservice.
<http://www.kaisers.biz/lieferservice/index.php3> abgerufen am. 14-11-2008.
58. Khoshsima, Darioush. UML-Analyse für ein umfassendes Telematiksystem zur Unterstützung des Gesundheits- und Sozialwesens am Beispiel der Dienstleistungskette "Versorgung pflegebedürftiger älterer Menschen". 2004. Ruprecht-Karls Universität Heidelberg, FH Heilbronn.
59. Kobb R, Hoffman N, Lodge R, and Kline S. Enhancing elder chronic care through technology and care coordination: report from a pilot. *Telemed.J.E.Health* 2003;9:189-95.
60. Koch S. Home telehealth--current state and future trends. *Int.J.Med.Inform.* 2006;75:565-76.

61. Kornowski R, Zlochiver S, Botzer L, Tirosh R, Abboud S, and Misan S. Validation of vital signs recorded via a new telecare system. *J.Telemed.Telecare*. 2003;9:328-33.
62. Ladyzynski P and Wojcicki JM. Home telecare during intensive insulin treatment--metabolic control does not improve as much as expected. *J.Telemed.Telecare*. 2007;13:44-7.
63. LaFramboise LM, Todero CM, Zimmerman L, and Agrawal S. Comparison of Health Buddy with traditional approaches to heart failure management. *Fam.Community Health* 2003;26:275-88.
64. Lehr U. *Psychologie des Alterns*. 11 ed. Heidelberg, Wiesbaden: 1991:284.
65. Louis AA, Turner T, Gretton M, Baksh A, and Cleland JG. A systematic review of telemonitoring for the management of heart failure. *Eur.J.Heart Fail*. 2003;5:583-90.
66. Maudlin J, Keene J, and Kobb R. A road map for the last journey: home telehealth for holistic end-of-life care. *Am.J.Hosp.Palliat.Care* 2006;23:399-403.
67. McMahon D. Auto TeleCare -- understanding the failures and successes of small business in telehealth. *J.Telemed.Telecare*. 2005;11 Suppl 2:S71-S73.
68. Medline. <http://www.medline.de/>. 2008.
69. MeSH Browser. <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>. 2008.
70. Miller C, Zimmerman L, Barnason S, and Nieveen J. Impact of an early recovery management intervention on functioning in postoperative coronary artery bypass patients with diabetes. *Heart Lung* 2007;36:418-30.

71. Mullins LC. Loneliness - in: J. E. Birren (Hrsg.) Encyclopedia of Gerontology: Age, Aging and the Aged. San Diego: Academic Press, 1996:79-81.
72. Noel HC, Vogel DC, Erdos JJ, Cornwall D, and Levin F. Home telehealth reduces healthcare costs. Telemed.J.E.Health 2004;10:170-83.
73. Onor ML, Trevisiol M, Urciuoli O et al. Effectiveness of telecare in elderly populations-a comparison of three settings. Telemed.J.E.Health 2008;14:164-9.
74. Pagliari C, Sloan D, Gregor P et al. What is eHealth (4): a scoping exercise to map the field. J.Med.Internet.Res. 2005;7:e9.
75. Phillips VL, Vesmarovich S, Hauber R, Wiggers E, and Egner A. Telehealth: reaching out to newly injured spinal cord patients. Public Health Rep. 2001;116 Suppl 1:94-102.
76. Reference Manager 10. <http://www.refman.com/>. 2008.
77. Rieder A. Epidemiologie der Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Journal für Kardiologie 2004;11 Suppl. D:2-3.
78. Robinson S, Stroetmann KA, and Stroetmann VN. Tele-homecare for chronically ill persons: pilot trials, medical outcomes and future perspectives. Stud.Health Technol.Inform. 2004;103:197-205.
79. Roland Berger Studie. Telematik im Gesundheitswesen -Perspektiven der Telemedizin in Deutschland- Für Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie und Bundesministerium für Gesundheit. 1998. München.

80. Ryan P, Kobb R, and Hilsen P. Making the right connection: matching patients to technology. *Telemed.J.E.Health* 2003;9:81-8.
81. Sanford JA, Griffiths PC, Richardson P, Hargraves K, Butterfield T, and Hoenig H. The effects of in-home rehabilitation on task self-efficacy in mobility-impaired adults: A randomized clinical trial. *J.Am.Geriatr.Soc.* 2006;54:1641-8.
82. Schofield RS, Kline SE, Schmalfuss CM et al. Early outcomes of a care coordination-enhanced telehome care program for elderly veterans with chronic heart failure. *Telemed.J.E.Health* 2005;11:20-7.
83. Statistisches Bundesamt Deutschland. Pressemitteilung Nr. 464 vom 07.11.2006: Im Jahr 2050 doppelt so viele 60-Jährige wie Neugeborene .
http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2006/11/PD06_464_12421,templateId=renderPrint.psmI 2006.
84. Statistisches Bundesamt Deutschland. Bevölkerung Deutschlands bis 2050.
http://www.bpb.de/wissen/1KNBKW,0,0,Bev%F6lkerungsentwicklung_und_Altersstruktur.html 2007.
85. Statistisches Bundesamt Deutschland. Haushalte.
<http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Bevoelkerung/Haushalte/Aktuell,templateId=renderPrint.psmI> 2008.
86. Stiftung Deutsche Schlaganfall Hilfe. Schlaganfall Epidemiologie
http://www.schlaganfall-hilfe.de/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=12 abgerufen am. 14-11-2008.

87. Trent M, Dahler J, Lucae Cua. Einführung in die klinische Homöopathieforschung. In: Urban & Fischer, ed. 2008:30-1.
88. Turvey CL, Willyard D, Hickman DH, Klein DM, and Kukoyi O. Telehealth screen for depression in a chronic illness care management program. Telemed.J.E.Health 2007;13:51-6.
89. Wagner E. Rheuma Plus: Alle 80-Jährigen sind betroffen. Ärzte Woche 2005;1.
90. Whitten P and Mickus M. Home telecare for COPD/CHF patients: outcomes and perceptions. J.Telemed.Telecare. 2007;13:69-73.
91. WHO (World Health Organization). eHealth for Health Care Delivery. <http://www.who.int/eht/eHealthHCD/en/>. 20-10-2008.
92. Wikipedia. Elektronische Beschaffung: <http://de.wikipedia.org/wiki/E-Procurement> abgerufen am. 18-11-2008.
93. Woodend AK, Sherrard H, Fraser M, Stuewe L, Cheung T, and Struthers C. Telehome monitoring in patients with cardiac disease who are at high risk of readmission. Heart Lung 2008;37:36-45.
94. Young L, Siden H, and Tredwell S. Post-surgical telehealth support for children and family care-givers. J.Telemed.Telecare. 2007;13:15-9.
95. Young NL, Bennie J, Barden W, and Dick PT. An examination of quality of life of children and parents during their Tele-Homecare experience. Telemed.J.E.Health 2006;12:663-71.

8. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Carolin Voß
Geburtsdatum/- ort: 13.09.1982 in Leipzig
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: ledig
Eltern: Dr. med. Kerstin Voß, FÄ Allgemeinmedizin
Dr. habil. Gerald Voß, Sportwissenschaftler

Schulbildung

1989-1991 Grundschule POS Leipzig
1991-1993 Grundschule Doberschütz
1993-2001 Karl-August-Möbius-Gymnasium Eilenburg

Hochschulbildung

2001-2008 Studium der Humanmedizin
2001-2005 Universität Leipzig
03/2004 Physikum
2005-2008 Technische Universität München
04/2008 - 06/2008 2. Staatsexamen
25.06.2008 Approbation als Ärztin

Dissertation

06/2005 – 12/2008 Medizinische Dissertation

Facharztausbildung

Seit 01.12.2008 Spital Oberengadin, Schweiz
Orthopädie und Unfallchirurgie

Studentische Nebentätigkeiten

09/2002- 01/2005 Romy List ambulante Krankenpflege und
Seniorenbetreuung, Leipzig
03/2005- 06/2005 Pflegedienst Katarina, München
07/2005- 09/2007 Ambulanter Pflegedienst Innenstadt, Mün-
chen

9. Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei meinem Themensteller und Betreuer Prof. Dr. Dr. Alexander Horsch für die unendliche Geduld, die Anregungen zum Thema der Arbeit und die gewinnbringenden Diskussionen bedanken. Besonderer Dank auch dafür, dass er stets Zeit für mich hatte und mir auch Zeit gegeben hat, wann immer ich sie brauchte.

Ein großes Dankeschön auch an Dr. Petra Striebeck, die mir für die Zeit im Institut ihr Zimmer zur Verfügung gestellt und mir und damit die Möglichkeit zum kontinuierlichen Arbeiten gegeben hat.

Ich bedanke mich bei allen Autoren, die mir bei der Beschaffung der Literatur so schnell und unkompliziert geholfen haben.

Außerdem möchte ich dem Team vom Pflegedienst API für den Einblick in die ambulante Krankenpflege bedanken und dass sie mir stets ermöglicht haben, dies flexibel neben meinem Studium zu tun. Diese Erfahrungen haben die Ergebnisse dieser Arbeit enorm bereichert und überhaupt erst ermöglicht.

Mein größter Dank gilt meiner Familie. Ich danke meinen Eltern Dr. Kerstin und Dr. Gerald Voß für die Unterstützung während meines gesamten Studiums und bei der Entscheidung, die Dissertation direkt im Anschluss daran fertig zu stellen. Ohne sie wäre dies alles nicht möglich gewesen. Weiterhin danke ich meiner Oma Margot Griesbach-Auerbach, die mich immer wieder angespornt hat nicht aufzugeben und mir neuen Mut gemacht hat. Meinem Lebenspartner André Westermeyer danke ich besonders dafür, dass er mich auch in anstrengenden Zeiten „ertragen hat“, sowie für die Unterstützung bei den technischen Details der Arbeit, das Korrekturlesen und vor allem, dass er mich da war und entlastet hat so gut es möglich war.