strategy&

Effizienzpotentiale durch eHealth

Studie im Auftrag des Bundesverbands Gesundheits-IT – bvitg e.V. und der CompuGroup Medical SE

bvitg
Bundesverband Gesundheits-IT

pwc

CGM CompuGroup Medical

Kontaktinformationen

Berlin

Marcus Steffen Bauer
Geschäftsführer
+49-30-88705-834
marcus.bauer
@strategyand.de.pwc.com

Holger Schmidt
Geschäftsführer
+49-30-88705-861
holger.schmidt
@strategyand.de.pwc.com

Frankfurt

Dr. Rainer Bernnat
Geschäftsführer
+49-69-97167-414
rainer.bernnat
@strategyand.de.pwc.com

München

Dr. Nicolai Bieber
Director
+49-89-5790-6597
bieber.nicolai
@de.pwc.com

Studie im Auftrag des Bundesverbands Gesundheits-IT – bvitg e.V. und der CompuGroup Medical SE

Über die Autoren

Dr. Rainer Bernnat ist Geschäftsführer von Strategy& und leitet die europäische Public Sector Praxisgruppe. Er besitzt über 25 Jahre Erfahrung bei der Beratung der Öffentlichen Verwaltung, insbesondere in den Bereichen Gesundheitswesen und Verteidigung, zumeist im Kontext Verwaltungsmodernisierung, IT-Strategie und Digitalisierung.

Marcus Bauer ist Geschäftsführer und Leiter des Berliner Büros von Strategy&. Er weist über 15 Jahre Erfahrung in der Reform von Gesundheitssystemen auf, u.a. bei der Weiterentwicklung integrierter Versorgungsmodelle und in der Pflege. Er arbeitet für Gesundheitsministerien, Verbände, Leistungserbringer, gesetzliche wie private Krankenversicherungen und für Med-Techs.

Holger Schmidt ist Geschäftsführer bei Strategy&. Er war zunächst als Arzt tätig und ist seit Eintritt in die Beratung Mitglied der globalen Pharma & Lifescience Praxisgruppe und unterstützt Klienten aus Pharma und Medizintechnik bei der Gestaltung innovativer Behandlungskonzepte. Eine zentrale Rolle nehmen dabei neue Service-Modelle, Technologien und digitale Geschäftsmodelle ein.

Dr. Nicolai Bieber ist Director im Technology Consulting von PwC in München. Er hat umfassende Erfahrungen in den Bereichen Digitalisierung, IT-Strategie und IT-Sicherheit sowie in den Branchen Gesundheit, Öffentliche Hand und IT-Services. Dr. Bieber leitet als Projektleiter zahlreiche Studien im öffentlichen Sektor und betreut federführend den Online-Rollout der elektronischen Gesundheitskarte.

Nick Heusser ist Associate bei Strategy& in Berlin. Schwerpunkte seiner Arbeit sind Digitalisierungsstrategien im Gesundheitswesen und Managed Services Modelle unter Einbindung von Medizintechnik, Heil- und Hilfsmitteln. In der Zusammenarbeit mit Medizinern und Kostenträgern entwickelte Herr Heusser bereits vielfältige sektorübergreifende sowie interdisziplinäre Lösungsansätze.

Ralf Schönfeld ist Senior Associate bei Strategy& in Berlin. Mit seinen Beratungsprojekten ist er schwerpunktmäßig im Pharma/Life Sciences Sektor tätig und entwickelt innovative Geschäftsmodelle.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

Abkürzungsverzeichnis 5

Abbildungsverzeichnis 10

1. Management Summary 12

2. Einführung und Zielsetzung der Studie 16
   2.1 Ausgangssituation der Studie 16
   2.2 Zielsetzung der Studie 17

3. Methodischer Ansatz zur Quantifizierung des eHealth-Effizienzpotentials 19
   3.1 Einführung in die zugrundeliegende Methode 19
   3.2 Vorgehen zur Extrapolation des Effizienzpotentials auf sonstige Indikationsbereiche 21
   3.3 Einordnung der Studie und der zugrundeliegenden Untersuchungen 25

4. Trendcluster im Gesundheitswesen, Rahmenbedingungen und Bestandsaufnahme von eHealth in Deutschland 26
   4.1 Definitorische Abgrenzung von eHealth 27
      4.1.1 Begriffsdefinitionen und Einführung einer Taxonomie 27
      4.1.2 Kurzdarstellung relevanter Akteure und deren Interaktionsbeziehungen 30
   4.2 Trendcluster im Gesundheitswesen 32
   4.3 eHealth-spezifische Rahmenbedingungen im deutschen Gesundheitswesen 35
   4.4 Zwischenfazit – Einschätzung zum aktuellen Umsetzungsstand zur Realisierung von eHealth-Effizienzpotentialen 51

5. Zielbild eHealth-Lösung und Referenzrahmen 56
   5.1 Verankerung eines eHealth-Zielbildes 56
   5.2 In die eHealth-Lösung gemäß Referenzrahmen integrierte Anwendungen 57
   5.3 eHealth-Effizienzhebel im Referenzrahmen 60

6. Auswahl detailliert betrachteter Indikationsbereiche 62

7. Quantifizierung des eHealth-Effizienzpotentials 64
7.1 Archetyp I – Diabetes mellitus 64
7.2 Archetyp II – Chronische Herzinsuffizienz 78
7.3 Archetyp III – Rückenschmerzen 94
7.4 Archetyp IV – Schlaganfall 109

8. Extrapolation auf sonstige Indikationsbereiche 122
8.1 Synthese der detailliert betrachteten Indikationen 122
8.2 Hochrechnung auf sonstige Indikationsbereiche 124

9. Handlungsfelder zur Realisierung des eHealth-Effizienzpotentials 128
9.1 Handlungsfelder zur Erreichung eines „idealen“ Referenzrahmens 129

10. Ausblick 138

11. Fußnoten 140

12. Literaturverzeichnis 159

Abkürzungsverzeichnis

3D	Dreidimensional
AAL	Ambient Assisted Living
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
ADSR	Arbeitsgemeinschaft der deutschen Schlaganfallregister
AHB	Anschlussheilbehandlung
AIS	Arztinformationssystem
AMTS	Arzneimitteltherapiesicherheit
AVS	Apothekenverwaltungssystem
BAQ	Bayerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung der stationären Versorgung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bspw.	beispielsweise
bvitg	Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e.V.
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CDSS	Clinical Decision Support System

CPOE	Computerized Physician Order Entry
CRT	Cardiac Resynchronization Therapy
CT	Computertomographie
d. h.	das heißt
Dale-UV	Datenaustausch mit Leistungserbringern in der gesetzlichen Unfallversicherung
DDG	Deutsche Diabetes Gesellschaft
DGW	Digitale Gesundheitswirtschaft
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
DKG	Deutsche Krankenhaus Gesellschaft
DMP	Disease Management Programm
DRG	Diagnosis Related Groups
eArztbrief	elektronischer Arztbrief
ebd.	ebenda
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
eDMP	elektronisches Disease Management Programm
eDoku	elektronische Dokumentation
EDV	elektronische Datenverarbeitung
eGK	elektronische Gesundheitskarte
eHealth	electronic Health
eHKS	elektronisches Hautkrebsscreening
EKG	Elektrokardiogramm
ELGA	elektronische Gesundheitskarte (Österreich)
eNachricht	elektronische Nachricht
ePrävention	elektronische Prävention

eRezept	elektronisches Rezept
et al.	et alii (und andere)
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EU-DSGVO	EU-Datenschutzgrundverordnung
eVerordnung	elektronische Verordnung
FAST	Face-Arm-Speech-Test
ff.	fortfolgende
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
G-DRG	German-Diagnosis Related Groups
gem.	gemäß
ggf.	gegebenenfalls
ggü.	gegenüber
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GOÄ	Gebührenordnung für Ärzte
HBA	Host-Bus-Adapter
HbA1c	Form eines Glykohämoglobins
HFpEF	Diastolische Herzinsuffizienz
HFrEF	Systolische Herzinsuffizienz
i. d. R.	in der Regel
ICD	International Classification of Diseases
IKT	Informations- und Kommunikationstechniken
insb.	insbesondere
IT	Information Technology

KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KHK	Koronare Herzkrankheit
KIS	Krankenhausinformationssystem
KKR	Krankheitskostenrechnung
KOM-LE	Kommunikation zwischen Leistungserbringern
KV	Krankenversicherung
KZBV	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung
LDT	Labordaten-Transfer
LVEF	Normale linksventrikuläre Ejektionsfraktion
MBO-Ä	(Muster-) Berufsordnung für die in Deutschland tätigen Ärztinnen und Ärzte
mHealth	mobile Health
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
MRT	Magnetresonanztomografie
NFDM	Notfalldatenmanagement
Nr.	Nummer
NYHA	New York Heart Association
o.ä.	oder ähnlich
o.g.	oben genannt
OAD	Orale Antidiabetische Therapie
OAK	Orale Antikoagulantie
OE	Operative Exzellenz
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OGTT	Oraler Glucosetoleranztest

OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OTC	over the counter (rezeptfrei)
PKV	Private Krankenversicherung
PVS	Praxisverwaltungssystem
QES	Qualifizierte Elektronische Signatur
RCT	Randomized Controlled Trial
SAM	Software-Assistierte medizinische Lösung
SGB	Sozialgesetzbuch
SMC	Security Module Card
SNK	Sicheres Netz der Kassenärztlichen Vereinigungen
sog.	sogenannt
STENO	Schlaganfallnetzwerk mit Telemedizin in Nordbayern
TEMPis	Telemedizinisches Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung
TI	Telematikinfrastruktur
TIA	Transitorisch ischämische Attacke
tlw.	teilweise
u. a.	unter anderem
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
VSDM	Versichertenstammdatenmanagement
WADO	Web Access to DICOM Persistent Objects
WIdO	Wissenschaftlichen Instituts der AOK
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil
ZOD	Zahnärzte Online Deutschland

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 *Gesamtübersicht zum methodischen Ansatz der vorliegenden Untersuchung* 19

Abbildung 2 *Schematische Darstellung der Untersuchungslogik als Analyse von Berührungspunkten zwischen Indikationen und eHealth-Anwendungen* 21

Abbildung 3 *Schematische Darstellung der Bildung von Archetypen auf Basis detailliert betrachteter Indikationsbereiche* ... 23

Abbildung 4 *Residualgröße bei Aufteilung der Krankheitskosten auf Archetypen* 23

Abbildung 5 *Definition Krankheitskosten als Kostenbasis für die Quantifizierung* 25

Abbildung 6 *Einschätzung des aktuellen Umsetzungsstandes von eHealth in Deutschland* 26

Abbildung 7 *Taxonomie eHealth – Abgrenzung von Anwendungsfeldern und -arten* 27

Abbildung 8 *Konzeptionelle Darstellung der Interaktionsbeziehungen zwischen Stakeholder-Gruppen bei Integration von eHealth in die Gesundheitsversorgung* 31

Abbildung 9 *Trendcluster im Gesundheitswesen* 33

Abbildung 10 *Spezifische Rahmenbedingungen für eHealth in Deutschland* 36

Abbildung 11 *Im eHealth-Gesetz adressierte Anwendungen* 38

Abbildung 12 *Ausgewählte Ziele je Stakeholder-Gruppe* 48

Abbildung 13 *Zusammenfassung der Bestandsaufnahme von eHealth in Deutschland* 52

Abbildung 14 *Grobdarstellung Zielbild eHealth* 58

Abbildung 15 *Behandlungspfad des Diabetes mellitus mit Schritten A bis L* 67

Abbildung 16 *Behandlungspfad mit Effizienzhebeln (1-8)* 69

Abbildung 17 *Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Diabetes mellitus* 77

Abbildung 18 *Behandlungspfad mit Schritten A-H* 82

Abbildung 19 *Behandlungspfad mit Effizienzhebeln 1-5* 84

Abbildung 20 *Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Herzinsuffizienz* 93

Abbildung 21 *Behandlungspfad mit den Schritten A-H* 98

Abbildung 22 *Behandlungspfad mit Optimierungshebeln 1-6* 101

Abbildung 23 *Erwartetes Effizienzpotenzial entlang des Behandlungspfades Rückenschmerz* 108

Abbildung 24 *Behandlungspfad mit den Schritten A-G* 112

Abbildung 25 *Behandlungspfad mit Effizienzhebeln 1-3* 115

Abbildung 26 *Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Schlaganfall* 121

Abbildung 27 *Zusammenfassung detailliert betrachtete Indikationsbereiche (Archetypen I-IV)* 123

Abbildung 28 *Zuordnung sonstiger Indikationen zu Archetypen* 124

Abbildung 29 *Extrapolation auf Basis der Studiengrundlage auf weitere Indikationsbereiche* 127

Abbildung 30 *Einordnung der strategischen Handlungsfelder hinsichtlich adressierter Rahmenbedingung(en) und Stakeholder-Gruppe(n)* 128

Abbildung 31 *Handlungsfeld I – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen* 129

Abbildung 32 *Handlungsfeld II – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen* 132

Abbildung 33 *Handlungsfeld III – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen* 133

Abbildung 34 *Handlungsfeld IV – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen* 134

Abbildung 35 *Handlungsfeld V – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen* 136

1. Zusammenfassung der Studienergebnisse

„Digitale Vernetzung kann Leben retten.“
Bundesgesundheitsminister Hermann Gröhe[1]

Die vorliegende Untersuchung untermauert den positiven Wertbeitrag, den eHealth bei der Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen und effizienten Gesundheitsversorgung leisten kann. Wenngleich die umfängliche Adoption von Informations- und Kommunikationstechnologie aktuell, u. a. aufgrund von Datenschutz-Vorbehalten noch schwer vorstellbar erscheint, verdeutlichen Positivbeispiele aus benachbarten Anwendungsbereichen, dass sich die Frage nach einer Integration digitaler Lösungen in den Versorgungsalltag von einer Grundsatzfrage („Ob?“) zu einer Frage des Zeitpunktes („Wann?“) entwickeln wird.

Der Gesetzgeber hat wiederholt eine Weiterentwicklung von eHealth gefordert bzw. in kleinen Schritten eingeleitet. Auch die kontinuierlich steigende Anzahl an Pilotprojekten, Förderinitiativen sowie die sich ausweitende Angebotspalette von eHealth-Anwendungen, hervorgebracht von Kostenträgern, Leistungserbringern und der Privatwirtschaft zeigen einen klaren Trend hin zu einer durchgängigeren Digitalisierung des Gesundheitswesens auf. Dennoch ist im Status-Quo festzuhalten:

1. **Die Potentiale von eHealth bleiben aktuell noch weitgehend ungenutzt**

Dies ist einerseits auf die bremsende Wirkung eHealth-spezifischer Rahmenbedingungen zurückzuführen, spiegelt parallel jedoch auch die Realität einer in vielen Bereichen bisher unzureichend nachgewiesenen ökonomischen und medizinischen Vorteilhaftigkeit von eHealth wieder. Zwar wird in einer überwältigenden Mehrheit existierender Studien ein positiver Effekt durch eHealth postuliert, der tatsächliche Nachweis in klassischen Studienformaten scheitert jedoch zu oft. Dennoch sind Effizienzpotentiale durch eHealth im täglichen Versorgungsalltag messbar, allenthalben erkennbar oder vielerorts zumindest vorstellbar. Um diese Potentiale erstmals entlang medizinisch validierter Behandlungspfade quantifizieren zu können, wird in vorliegender Untersuchung ein Idealzustand („idealer Referenzrahmen“) gedanklich vorausgesetzt. In diesem sind eHealth-Anwendungen bereits umfassend umgesetzt und in einer

Gesamtlösung integriert. Denn für Entscheider im Gesundheitswesen und in der Politik wird es in zukünftigen Erörterungen von hoher strategischer Relevanz sein, einen Gesamtblick über eine durchgängig umgesetzte (ideale) eHealth-Lösung und deren Effizienzen einzunehmen.

2. Eine gesamthaft umgesetzte eHealth-Lösung führt zu einer signifikanten Verbesserung der medizinischen und operativen Exzellenz

Die pointierte Betrachtung von vier archetypischen Indikationsbereichen (Diabetes, Herzinsuffizienz, Rückenschmerzen und Schlaganfall) führt zu dem Ergebnis, dass eHealth zu einer nachweisbaren Verbesserung der medizinischen und operativen Exzellenz beitragen kann. Im Rahmen der Analyse wird aufgezeigt, dass bspw. Krankenhausaufenthalte von Herzinsuffizienzpatienten oder akute Notfallsituationen aufgrund einer Falsch-/ Fehl- oder Doppelmedikation durch eHealth verhindert werden können (=medizinische Exzellenz).

Ein zusätzliches signifikantes Effizienzpotential ergibt sich aus der Vermeidung von Informationsverlusten an Schnittstellen und Sektorgrenzen (=operative Exzellenz). Durch eine einheitliche Informationsgrundlage des gesamten Behandler-Teams werden Doppeluntersuchungen vermieden und Leistungserbringer von nicht-medizinischen Routineaufgaben entlastet oder durch Expertensysteme in ihrer Arbeit nachhaltig unterstützt. Durch Nachuntersuchungen per Videotelefonie können zusätzlich Zeiträume zwischen Regeluntersuchungen bedarfsgerecht verlängert bzw. verkürzt und Patiententransporte vermieden werden. Zielgerichtete ambulante Versorgungsformen – insbesondere in ländlichen Regionen – werden so häufig erst ermöglicht. Die dargestellten Ergebnisse untermauern insoweit die Chance, für die ärztliche Heilkunst dringend notwendige Ressourcen zu heben und somit einen Beitrag für die Herausforderungen der Zukunft zu leisten.

3. Das (monetäre) Effizienzpotential durch eHealth im deutschen Gesundheitswesen beträgt nach Extrapolation der Studiengrundlage ca. 39 Mrd. Euro

Unter Annahme der vollständigen Erreichung eines „idealen“ Referenzrahmens, ergibt sich ein jährliches (monetäres) Effizienzpotential durch eHealth in Höhe von ca. 39 Mrd. Euro bzw. 12,2% der gesamten Krankheitskosten in 2014 (Jahr der herangezogenen Grunddaten). Die Quantifizierung erfolgt durch Extrapolation der Studiengrundlage (vier detailliert betrachtete Indikationsbereiche) und auf Basis zentraler, mit Ärzten validierten Annahmen, u. a. dass vergleichbare Indikationsbereiche grosso modo

auch ein vergleichbares Effizienzpotential durch eHealth aufweisen können. Das Effizienzpotential wurde durchgängig unter Heranziehung von Primärstudien und konservativen Grundannahmen abgeleitet, bspw. bleiben indirekte Krankheitskosten (insb. Arbeitsunfähigkeit) hier unberücksichtigt. Im Kontext der Quantifizierung wurde zusätzlich Wert darauf gelegt, dass notwendige medizinische Behandlungen in vollem Umfang und leitliniengestützt erfolgen und damit negative Auswirkungen auf die Versorgungsqualität von Patienten ausgeschlossen sind.

4. Ärztliche Expertise ist durch eHealth nicht ersetzbar – vielmehr unterstützt eHealth bei der medizinischen Entscheidungsfindung und erleichtert sektorübergreifende & multidisziplinäre Versorgungsmodelle

Ärztliche Expertise ist durch IT-gestützte Systeme in keinster Weise ersetzbar. Oberstes Gut jeder medizinischen Behandlung ist und bleibt der persönliche Arzt-Patienten-Dialog und die zugrundeliegende Vertrauensbeziehung, die nur dann gewährleistet sein kann, wenn die Behandlungshoheit beim Arzt verbleibt.

eHealth wirkt demnach nicht als Substitut für ärztliche Leistung, sondern unterstützt diese bei Therapieentscheidungen und schafft Freiräume, die in Anbetracht der zunehmenden Arbeitsverdichtung zur Intensivierung der Arzt-Patienten-Beziehung (Stichwort „Aufwertung der sprechenden Medizin“) eingesetzt werden können.

5. Zur Realisierung des Effizienzpotentials ist u. a. die Telematikinfrastruktur (TI) als zentrale Basisaustauschplattform zu etablieren und neben prioritären Anwendungen zuvorderst die Umsetzung einer elektronischen persönlichen Patientenakte anzustreben

Zur Realisierung der quantifizierten Potentiale sind strategische Entscheidungen von Stakeholdern aus Gesundheitswesen und Politik unabdingbar. Aus der Summe der vorliegenden Analysen sowie nach Ansicht der im Rahmen dieser Studie befragten Akteure kristallisieren sich fünf prioritäre Handlungsfelder heraus. Diese Handlungsfelder umfassen die Entwicklung eines nationalen eHealth-Zielbildes zur Systematisierung wesentlicher Anwendungsbereiche, die durchaus zunächst Pilotcharakter aufweisen können. Des Weiteren ist die TI als sichere Kommunikationsinfrastruktur im Gesundheitswesen forciert aufzubauen. Zur Stärkung der TI sind offene Schnittstellen zur Integration von Anwendungen aus dem weniger regulierten „Zweiten“ Gesundheitsmarkt zu entwickeln, um den bereits heute häufig weit fortgeschrittenen Versorgungslösungen einen strukturierten Einsatzrahmen zu gewährleisten. Als dritte Handlungsempfehlung

ergibt sich der frühzeitige und breitflächige Einsatz einer elektronischen persönlichen Patientenakte. Erst eine für den Patienten jederzeit zugängliche Patientenakte kann die informationelle Selbstbestimmtheit dessen gewährleisten und damit den verantwortungsvollen Umgang und Austausch von Gesundheitsdaten zwischen Patient und Arzt fördern. Die Möglichkeit zur selektiven Freigabe von Gesundheitsinformationen und zur orts- und zeitungebundenen Interaktion mit Leistungserbringern macht den Patienten zum „Manager seiner eigenen Gesundheit“ und versetzt ihn in die Lage, ein neues Selbstverständnis über seinen Gesundheitszustand zu entwickeln. Zur Sicherstellung der Nutzungsbereitschaft ist der Aufbau von „Digital Health Literacy“ sowohl für medizinisches Fachpersonal als auch in der Bevölkerung anzustreben. Die Umsetzung technisch komplexer Lösungen mit höchsten Sicherheits- und Funktionsanforderungen setzt eine starke Gesundheitswirtschaft in Deutschland voraus. Um eine nachhaltige Innovationsfähigkeit in Deutschland zu gewährleisten, ist der schnelle Transfer vom Forschungsvorhaben über den Piloten in die Breitenanwendung zu fördern. Gleichfalls ist ein Rahmen zu entwickeln, der über adäquate Studiendesigns zur Wirksamkeit von eHealth Anwendungen die besten Lösungen transparent macht.

Mit vorliegender Untersuchung soll untermauert werden, dass eHealth eine Schlüsselressource der zukünftigen Gesundheitsversorgung darstellen kann. Für die Integration digitaler Lösungen in konkreten Behandlungsepisoden wird es erfolgskritisch sein, wie zeitnah eine Balance zwischen Datenschutz, Bedienerfreundlichkeit und Funktionsweise von eHealth-Anwendungen gefunden wird. Der hierfür notwendige Abstimmungsprozess zwischen den beteiligten Stakeholdern ist in Anbetracht der geringen Potentialausschöpfung im Status Quo zwingend zu beschleunigen. Dass eine Realisierung positiver Effekte durch eHealth in Deutschland ohne Einschränkungen der Versorgungsqualität der Patienten möglich ist, konnte mit vorliegender Untersuchung bestätigt werden.

2. Einführung und Zielsetzung der Studie

2.1 Ausgangssituation der Studie

Das deutsche Gesundheitswesen steht vor erheblichen Herausforderungen und Veränderungen. Während insbesondere durch den demografischen Wandel und die nicht zuletzt damit verbundenen jährlich steigenden Gesundheitsausgaben das Risiko einer sich verschärfenden zukünftigen Finanzierungslücke im deutschen Gesundheitssystem entsteht, verändern sich durch die zunehmende Digitalisierung in allen Bereichen der Gesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung Prozesse und Stakeholder-Landschaften nachhaltig. Bezahlen mit dem Smartphone, die Durchführung von Buchungen auf Online-Portalen oder Videotelefonie zählen heute zu alltäglichen Anwendungsfällen. Eine vergleichbar hohe Adoptionsrate digitaler Anwendungen, bspw. für eine breitflächige sektorübergreifende Kommunikation und Koordination zwischen medizinischen Leistungserbringern oder eine zeitnahe und ortsunabhängige Zurverfügungstellung von Patienten-, Diagnose- und Behandlungsdaten, ist in der deutschen Gesundheitsversorgung jedoch bisher ausgeblieben.

Medizinische Innovation und die demografische Entwicklung sind wesentliche Treiber der Steigerung der Gesundheitsausgaben. Die Notwendigkeit zur weiteren Optimierung administrativer und versorgungsbezogener Prozesse ist unumstritten. Immer regelmäßiger wird in diesem Kontext eHealth hohes Potential bei der Sicherstellung einer flächendeckenden, qualitativ hochwertigen und gleichzeitig effizienten Gesundheitsversorgung zugesprochen. Gleichwohl zeigt nicht zuletzt das bis dato unerreichte Ziel einer Einführung der elektronischen Gesundheitskarte die Komplexität der rechtskonformen und hochsicheren Implementierung digitaler Anwendungen im Gesundheitswesen auf. Umso wichtiger erscheint es, den Wertbeitrag, den eHealth zur Verbesserung von Versorgungsqualität und Steigerung der Kosteneffizienz im Gesundheitswesen leisten kann, quantitativ und qualitativ zu analysieren.

Bisherige Untersuchungen über den Wirkzusammenhang zwischen eHealth und Gesundheitsausgaben, respektive Krankheitskosten,

umfassen bis dato bruchstückhaft Ausschnitte aus Behandlungsepisoden, abgegrenzte Technologien oder Pilotbereiche mit eingeschränkter Aussagekraft auf gesamtstaatlicher Ebene.[2] Aktuell liegt keine Untersuchung vor, die auf Basis weiter gefasster Analysen und entlang medizinisch validierter Behandlungspfade das Effizienzpotential durch eHealth umfänglich quantifiziert. Aus diesem Grund haben der Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e.V. (bvitg) und die CompuGroup Medical SE die vorliegende Studie in Auftrag gegeben, in der kostenintensive und repräsentative Indikationsbereiche auf mögliche Effizienzpotentiale durch eHealth analysiert werden. Auf dieser Untersuchungsgrundlage aufbauend erfolgt eine erste Extrapolation auf weitere Indikationsbereiche und damit eine Abschätzung des Gesamtpotentials.

2.2 Zielsetzung der Studie

Die Ausgangssituation verdeutlicht die Notwendigkeit, das Effizienzpotential durch eHealth in der Breite zu untersuchen, um Entscheidern in Gesundheitswesen und Politik einen Aufsatzpunkt für zukünftige Erörterungen zur Verfügung zu stellen. Folglich hat die vorliegende Studie die primäre Zielsetzung, vorliegende Studien heranzuziehen und monetäre und medizinische Effizienzpotentiale von eHealth zu quantifizieren. Die bisher existierenden Ausarbeitungen sollen trotz eingeschränkter Aussagekraft unter Einbezug von ausgewählten Quantifizierungen auf das gesamte deutsche Gesundheitswesen erweitert werden. Dabei wird aufgezeigt, wie eHealth entlang repräsentativer Behandlungspfade einzelner Indikationsbereiche dazu beiträgt, die Versorgungsqualität für Patienten zu verbessern und einen effizienten Ressourceneinsatz zu ermöglichen.

Es ist explizit nicht Ziel der vorliegenden Untersuchung, durch digitale Gesundheitslösungen den Arzt-Patienten Kontakt zu marginalisieren oder die medizinische Expertise durch IT-gestützte Systeme zu ersetzen. Stattdessen soll dargelegt werden, inwieweit eHealth-Leistungserbringer bei der Diagnostik und Therapie unterstützen und von nicht-medizinischen Routineaufgaben entlasten können. Dadurch soll eine Freisetzung wertvoller Behandlungszeit vor dem Hintergrund der zunehmenden Arbeitsverdichtung aufgrund eines absehbaren, demografisch bedingten Nachfrageanstiegs ermöglicht werden.

Die verbesserte Ressourcenallokation kann somit perspektivisch Freiräume schaffen, die zum Wohle des Patienten in eine intensivierte Arzt-Patienten-Beziehung oder in sonstige Versorgungsbereiche eingebracht werden können. Dementsprechend ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zu erörtern, inwieweit eHealth-gestützte Versorgungsformen auf Grundlage patientenindividueller

Gesundheitsdaten sektorübergreifende und multidisziplinäre Behandlungsmodelle ermöglichen bzw. erleichtern und einem Informationsverlust an Schnittstellen zwischen Sektoren, Einrichtungen und Fachbereichen vorbeugen.

Auf dieser Grundlage und unter Einbezug einer sich emanzipierenden Haltung von Patienten, Leistungserbringern und Kostenträgern gegenüber eHealth werden strategische Handlungsfelder aufgezeigt, deren Adressierung aus Sicht der Autoren dieser Studie für eine erfolgreiche Implementierung digitaler Anwendungen im Gesundheitswesen als notwendig erachtet wird.

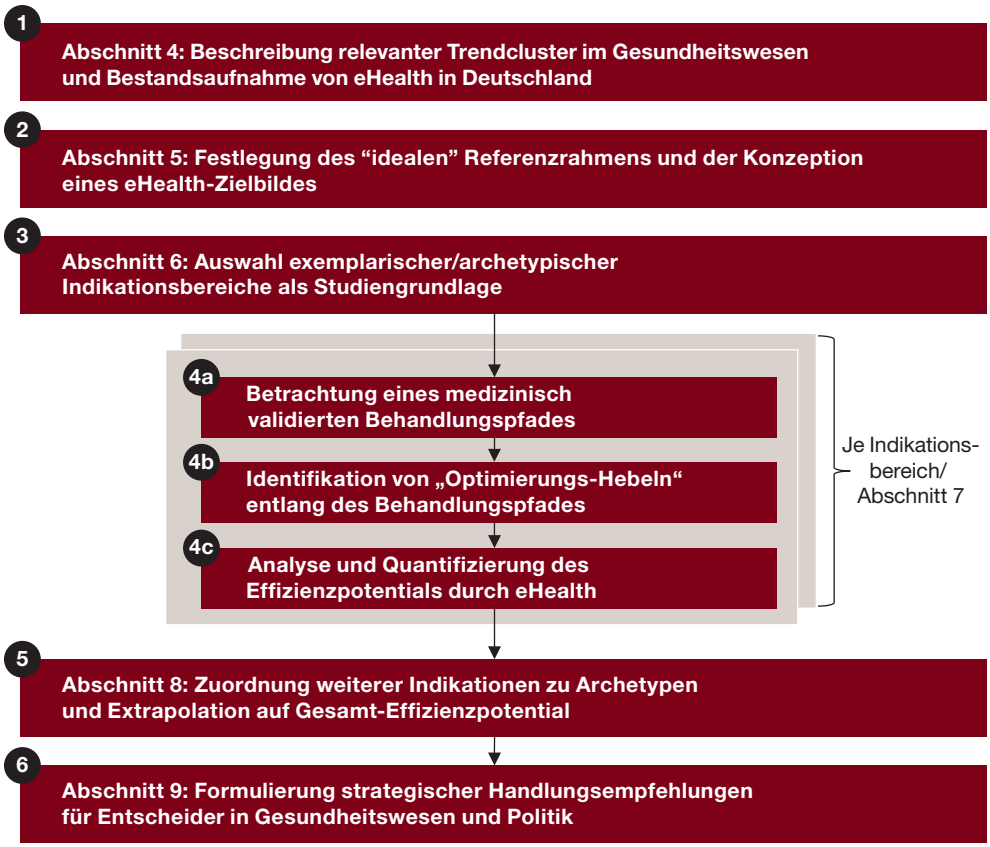
Die Studie beabsichtigt, den aktuellen Status und entsprechende Kritikpunkte in der eHealth-Diskussion aufzugreifen, fortzuentwickeln und erste Lösungsansätze in einer kondensierten Form bereitzustellen, sodass sich auch Nicht-Experten den Kontext zügig erschließen können. Dies gilt u. a. bezüglich der definitorischen Abgrenzung von eHealth, eines weithin fehlenden Überblicks über die vorherrschenden eHealth-spezifischen Rahmenbedingungen und den Umsetzungsstand in Deutschland. Zudem soll ein pragmatischer methodischer Ansatz zur Ermittlung von eHealth-Effizienzpotentialen vorgestellt werden, der es perspektivisch ermöglicht, entsprechende Behandlungspfad- und Indikationsbereich-spezifische Analyse- und Berechnungsergebnisse in eine Gesamtbetrachtung für das gesamte Gesundheitswesen einzubeziehen.

3. Methodischer Ansatz zur Quantifizierung des eHealth-Effizienzpotentials

3.1 Einführung in die zugrundeliegende Methode

Der methodische Ansatz der vorliegenden Studie basiert auf *sechs Analyseschritten*.

Abbildung 1
Gesamtübersicht zum methodischen Ansatz der vorliegenden Untersuchung



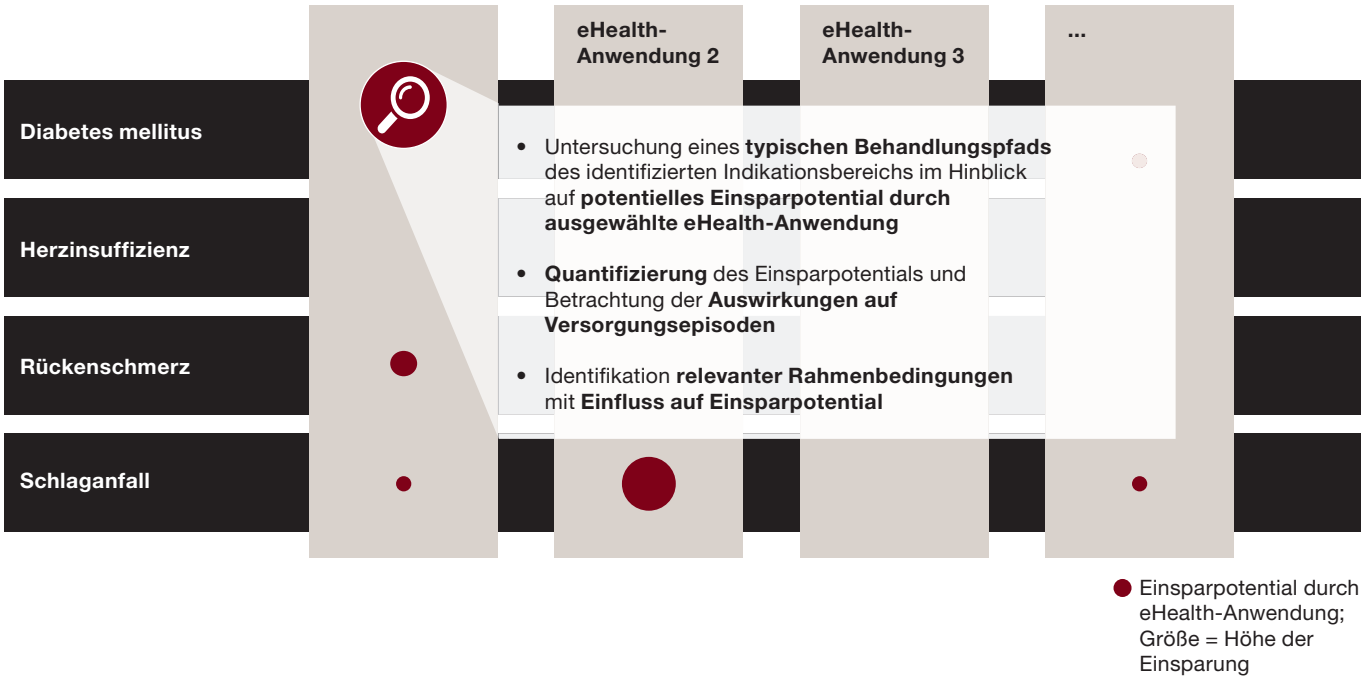
Quelle: Strategy& Analyse

Zu Beginn der Untersuchung (*Schritt 1*) erfolgt eine überblicksartige Bestandsaufnahme zu eHealth im deutschen Gesundheitswesen als Ergebnis einer Analyse aktueller Trendcluster und eHealth-spezifischer Rahmenbedingungen.[3] Auf dieser Analyse aufbauend werden Rahmenbedingungen dahingehend eingeordnet, ob sie eine umfängliche Realisierung des Effizienzpotentials durch eHealth fördern oder einschränken. Im Anschluss wird *in Schritt 2* ein Grobkonzept für eHealth-Lösungen in einem „idealen" Referenzrahmen skizziert, in dem zentrale Annahmen als Grundlage für eine Effizienzbetrachtung getroffen werden. Im Wesentlichen wird vorausgesetzt, dass eine um Mehrwertanwendungen erweiterbare, zentrale Infrastruktur im Gesundheitswesen existiert, Interoperabilität zwischen Anwendersystemen gewährleistet ist und ausgewählte eHealth-Anwendungen vollumfänglich Endanwendern zur Verfügung stehen und breitflächig genutzt werden. In *Schritt 3* werden vier exemplarische, kostenintensive und repräsentative Indikationsbereiche herangezogen, für die eine Quantifizierung des eHealth-Potentials in einem Referenzrahmen unter Hinzuziehung externer Quellen und Durchführung eigener Berechnungen erfolgt. Die vier detailliert betrachteten Indikationsbereiche repräsentieren aufgrund ihrer Charakteristika[4] im gleichen Zuge vier Archetypen, denen weitere, soweit möglich vergleichbare, Indikationsbereiche zugeordnet werden (*siehe Abschnitt 3.2 zur näheren Erläuterung*). In *Schritt 4a* werden für diese vier Indikationsbereiche vereinfachte und medizinisch validierte Behandlungspfade erstellt, mithilfe derer ein „typischer Krankheitsverlauf" eines Patienten visualisiert wird. Entlang dieser Behandlungspfade werden in *Schritt 4b* „Hebel" identifiziert. Ein Hebel kann dabei sowohl eine prozessuale Ineffizienz (bspw. vermeidbare Doppeluntersuchung oder Zeitverlust bei der Informationsbeschaffung), als auch einen Entscheidungspunkt darstellen, der den weiteren Krankheitsverlauf des Patienten beeinflusst (bspw. Falsch-/Doppelmedikation aufgrund fehlender Medikationsinformationen). In *Schritt 4c* wird schließlich qualitativ und quantitativ analysiert, inwieweit eHealth dazu beitragen kann, den Behandlungspfad an den jeweiligen ausgewählten Hebeln zu optimieren. Dabei wird die Höhe des Effizienzpotentials unter Berücksichtigung bisher veröffentlichter, ausgewählter Primärliteratur und unter Einbezug von Experteninterviews für einen „idealen" Referenzrahmen kalkuliert, bzw. werden aktuelle Forschungslücken bei der Detailbetrachtung aufgezeigt.

Die Zuordnung weiterer Indikationen zu den repräsentativen Archetypen (vier detailliert betrachtete Indikationsbereiche) erfolgt in *Schritt 5*. Dadurch erfolgt auf Basis der Detailanalyse eine indikative Hochrechnung des Effizienzpotentials, um eine Abschätzung des Gesamtpotentials zu ermöglichen. Für die Extrapolation gilt die zentrale Annahme, dass archetypisch vergleichbare Indikationsbereiche auch ein vergleichbares Effizienzpotential durch eHealth aufweisen (*siehe Abschnitt 3.2 zur näheren Erläuterung*).

Abbildung 2

Schematische Darstellung der Untersuchungslogik als Analyse von Berührungspunkten zwischen Indikationen und eHealth-Anwendungen



Quelle: Strategy& Analyse

Die Quantifizierung des eHealth-Potentials erfolgt, wie angedeutet, in dem zugrunde gelegten Referenzrahmen und stellt daher zunächst ein theoretisches Einsparpotential dar, das mit dem Status-Quo verglichen wird. Auf dieser „Delta-Betrachtung" aufbauend werden in *Schritt 6* strategische Handlungsempfehlungen für Entscheider in Gesundheitswesen und Politik formuliert, deren Adressierung die Lücke zwischen theoretischem und im Status Quo realisiertem Einsparpotential reduzieren würde.

3.2 Vorgehen zur Extrapolation des Effizienzpotentials auf sonstige Indikationsbereiche

Wie in *Abschnitt 3.1* beschrieben, erfolgt auf Basis der Studiengrundlage eine Extrapolation des Effizienzpotentials. Jede im Detail betrachtete Indikation bildet hierfür einen Archetypen (I - IV) als Grundlage der Kategorisierung. Die vier Archetypen unterscheiden sich bzgl. ihrer

Kostenstruktur und abhängig davon, in welchen „Abschnitten“ des Behandlungspfades primär Effizienzpotentiale durch eHealth zu erwarten sind. Die Zuordnung der weiteren Indikationen erfolgt (*gemäß Abbildung 3*) nach folgenden Kriterien:

- *Zuordnung horizontale Achse*: Die Zuordnung der Indikationen in den ambulanten oder stationären Bereich erfolgt auf Basis der Struktur der veröffentlichten Krankheitskosten des Statistischen Bundesamtes, gegliedert nach Einrichtungen im Gesundheitswesen. Dabei wird für jede Indikation das Verhältnis zwischen stationären[5] und ambulanten[6] Kosten kalkuliert. Demzufolge fällt ein höherer Anteil der Kosten im stationären Bereich an, solange sich ein Wert größer 1 ergibt.[7]

- *Zuordnung vertikale Achse*: Die vertikale Zuordnung erfolgt in Abhängigkeit davon, ob primär im Bereich Sekundärprävention & Diagnose oder Therapie & Rehabilitation die Hebelwirkung durch eHealth zu erwarten ist. Dies bedeutet nicht zwingend, dass in diesem Abschnitt des Behandlungspfades auch die monetären Effizienzpotentiale verortet sein müssen, sondern vielmehr, dass der optimierende Einfluss von eHealth vornehmlich dort stattfindet. Die Einteilung nach erwarteter Hebelwirkung erfolgte durch Strategy& im Austausch mit Medizinern und praktizierenden eHealth-Experten.

Da in der Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes nicht für alle ICD-10-Codes eine Zahlenbasis veröffentlicht wird und einzelne Indikationen zu Indikationsgruppen zusammengefasst sind, konnten letztlich insgesamt 63 Zuordnungen vorgenommen werden. Eine Summierung der Krankheitskosten aller zugeteilten Indikationen ergibt, dass 76% der gesamten Krankheitskosten gemäß *Abbildung 4* in Form von Archetypen abgebildet werden können (*Zuordnung der Indikationen siehe Abbildung 28*). Die Differenz zur Gesamtheit der veröffentlichten Krankheitskosten ergibt sich im Wesentlichen aufgrund von Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen (ICD-10 Z00-Z99), durch Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die andernorts nicht klassifiziert sind (ICD-10 R00-R99) sowie durch Indikatoren, für die keine Krankheitskosten veröffentlicht werden oder die schlichtweg nicht einem der vier Archetypen zugeordnet werden können (bspw. ICD-10 B20-B24).

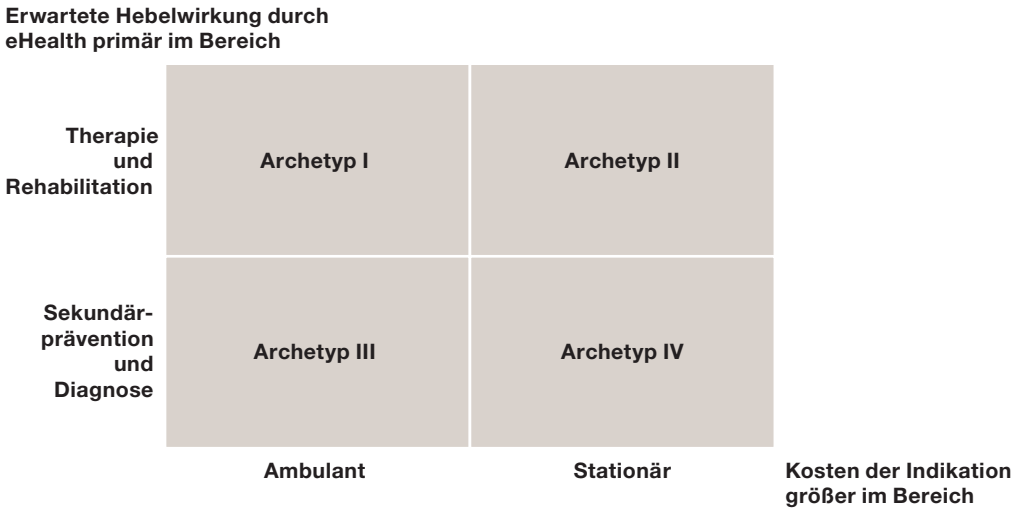
Zur letztendlichen Extrapolation der Studiengrundlage auf das Einsparpotential über alle Indikationen hinweg wird folgende zentrale Annahme getroffen:

„Indikationen mit vergleichbaren Eigenschaften weisen vergleichbare Effizienzpotentiale durch eHealth auf“.

Indikationen mit vergleichbaren Eigenschaften weisen vergleichbare Effizienzpotentiale durch eHealth auf.

Abbildung 3

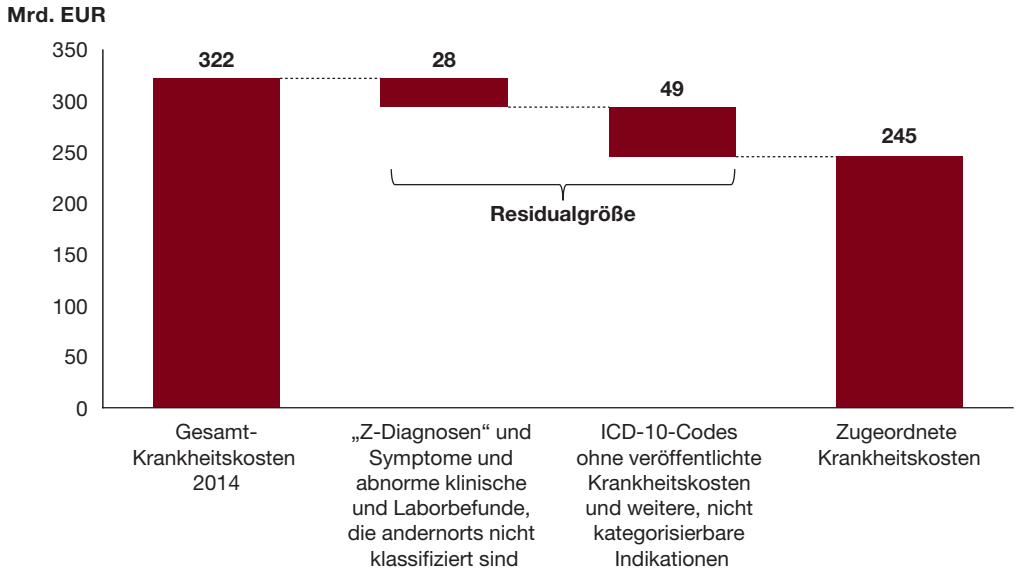
Schematische Darstellung der Bildung von Archetypen auf Basis detailliert betrachteter Indikationsbereiche



Quelle: Strategy& Analyse

Abbildung 4

Residualgröße bei Aufteilung der Krankheitskosten auf Archetypen



Quelle: Strategy& Analyse

Das bedeutet, dass das als anteilig (in %) von den Krankheitskosten angegebene Effizienzpotential eines analysierten Indikationsbereiches auch für alle weiteren Indikationen gilt, die diesem Archetyp zugeordnet werden. An entsprechender Stelle wird auf die Limitationen dieser zentralen Annahme hingewiesen. Für die beschriebene Residualgröße wird pauschal ein „minimales Effizienzpotential“ angenommen (*siehe Abschnitt 8.2*).

Exkurs: Definition der betrachteten Kostenbasis

Als Kostengrundlage für die Quantifizierung des monetären Effizienzpotentials dient die Krankheitskostenrechnung (KKR) des Statistischen Bundesamtes. Die KKR ist das grundlegende Berichtswerk im deutschen Gesundheitswesen, das für eine Vielzahl von Indikationen eine vergleichbare und homogene Datengrundlage liefert und somit eine Beurteilung der kostenmäßigen Bedeutung einzelner Krankheitsgruppen ermöglicht. Sie ist ein sekundärstatistisches Rechenwerk, das sich aus einer Vielzahl von Datenquellen (bspw. Krankenkassen, Rentenversicherungen und Forschungsinstitute) speist und auf einem ausgabenorientierten Kostenbegriff basiert.[8] Zur Bestimmung der Krankheitskosten je Indikationsbereich werden die aus der Gesundheitsausgabenrechnung bekannten Werte mittels geeigneter Schlüssel aufgegliedert. Dabei ist die Gesamtsumme der Krankheitskosten niedriger als die der Gesundheitsausgaben des gleichen Berichtsjahres, da Investitionen aufgrund der problematischen Zuordnung auf einzelne Indikationsbereiche nicht berücksichtigt wurden. Die letzte KKR wurde 2008 veröffentlicht und die Werte auf das Jahr 2014 fortgeschrieben.[9]

Für einzelne Indikationsbereiche liegen gesundheitsökonomische Untersuchungen zu Exzesskosten vor. Diese kommen erwartungsgemäß zu dem Ergebnis, dass insbesondere für chronische Erkrankungen die tatsächlich anfallenden direkten Kosten teilweise deutlich von den veröffentlichten Krankheitskosten des Statistischen Bundesamtes abweichen. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass indikationsassoziierte Folge- und Begleiterkrankungen in der KKR regelmäßig nicht berücksichtigt werden. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, werden in den detailliert betrachteten Indikationsbereichen Exzesskostenstudien angegeben, jedoch bei der weiteren Quantifizierung nicht berücksichtigt. Für die Extrapolation wird auf die Krankheitskosten je Indikation ohne Folgekosten zurückgegriffen, um eine Doppelung berücksichtigter Effekte zu vermeiden.

Abbildung 5
Definition Krankheitskosten als Kostenbasis für die Quantifizierung

Definition Krankheitskosten
„Unter Krankheitskosten versteht man die unmittelbar mit einer medizinischen Heilbehandlung, Präventions-, Rehabilitations- oder Pflegemaßnahme verbundenen Ausgaben. Hierzu zählen auch sämtliche Verwaltungskosten. Nichtmedizinische Aufwendungen, zum Beispiel für private Arztfahrten, oder die unentgeltliche Pflege von Angehörigen bleiben dagegen unberücksichtigt“ (RKI, 2015).

Quelle: Strategy& Analyse

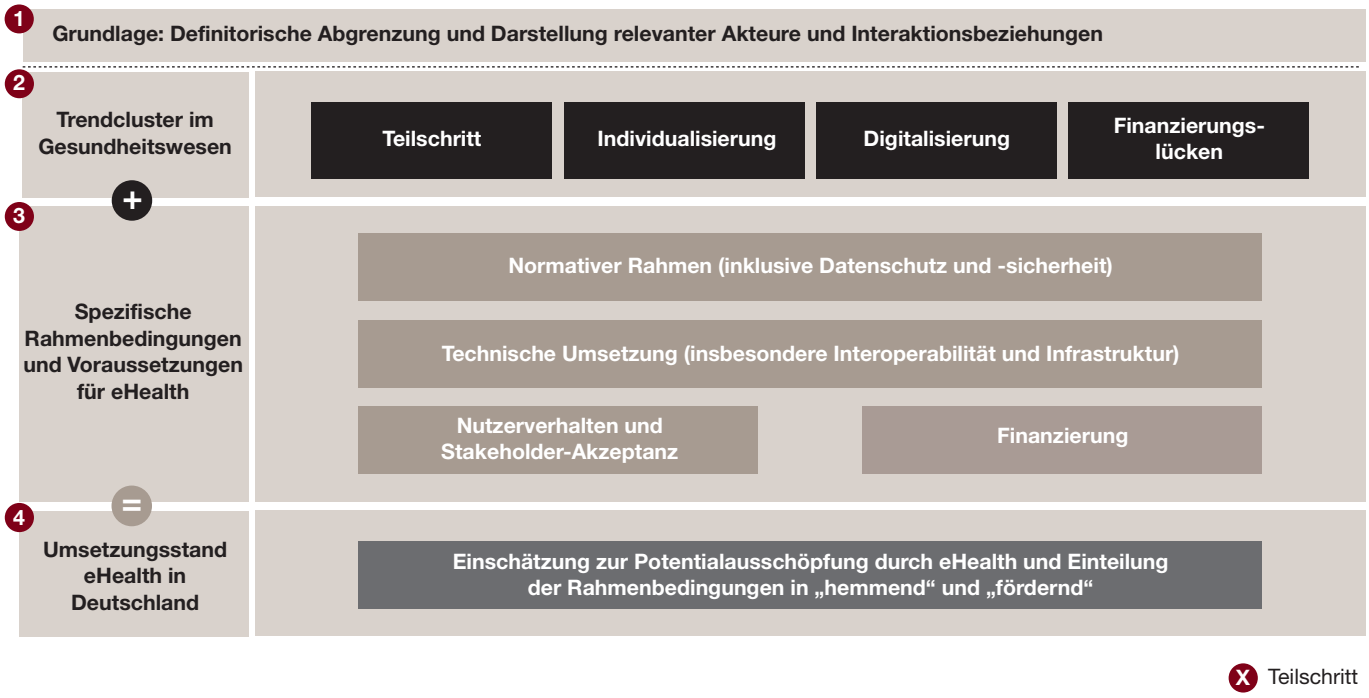
3.3 Einordnung der Studie und der zugrundeliegenden Untersuchungen

In der vorliegenden Studie wird das Effizienzpotential eines *zukünftigen eHealth-Ökosystems* ermittelt, das derzeit nicht zusammenhängend existiert. Um die quantitativen Effekte von eHealth auf die Krankheitskosten berechnen zu können, wird daher ein angenommener Zielzustand zugrunde gelegt („Referenzrahmen“), bei dem die relevanten eHealth-Anwendungen vollumfänglich zur Verfügung stehen und ebenso breitflächig und mit hoher Akzeptanz von Seiten des Patienten genutzt werden. Die Investitions- und Betriebskosten der umgesetzten eHealth-Lösung werden nicht quantifiziert. Auf die Berücksichtigung einer Einführungsphase mit einer stetig wachsenden Nutzungshäufigkeit wird in dieser Studie verzichtet. Dabei liegt der primäre Fokus auf der Quantifizierung des monetären Einsparpotentials (quantitativ) und punktuell des möglichen Wertbeitrages eines solchen eHealth-Ökosystems zur Erhöhung der Versorgungsqualität (qualitativ). Folglich fußt die nachfolgende Untersuchung weder auf randomisiert kontrollierten Studien, noch kann in allen Bereichen der inhaltlichen Argumentation auf entsprechende Untersuchungen zurückgegriffen werden. Die verwendete „Top-Down-Methode“ basiert demnach neben sorgfältig ausgewählter Primärliteratur auch auf Hypothesen und näherungsweisen Einschätzungen, die durch die Verfasser in Rücksprache mit Experten aus der Praxis getroffen wurden. Die Studie soll explizit dazu einladen, den gewählten methodischen Rahmen weiterzuentwickeln und (auch zukünftige) Analysen und Ausarbeitungen zur Schärfung der hier vorliegenden Ergebnisse einzubeziehen.

4. Trendcluster im Gesundheitswesen, Rahmenbedingungen und Bestandsaufnahme von eHealth in Deutschland

Die Bestandsaufnahme von eHealth in Deutschland soll auch dem Laien zunächst die Möglichkeit bieten, einen schnellen thematischen Überblick zu erlangen. Sie gliedert sich in 4 Abschnitte. Zu Beginn erfolgen eine definitorische Abgrenzung des eHealth-Begriffes und eine Kurzbeschreibung relevanter Stakeholder und deren Interaktions-

Abbildung 6
Einschätzung des aktuellen Umsetzungsstandes von eHealth in Deutschland



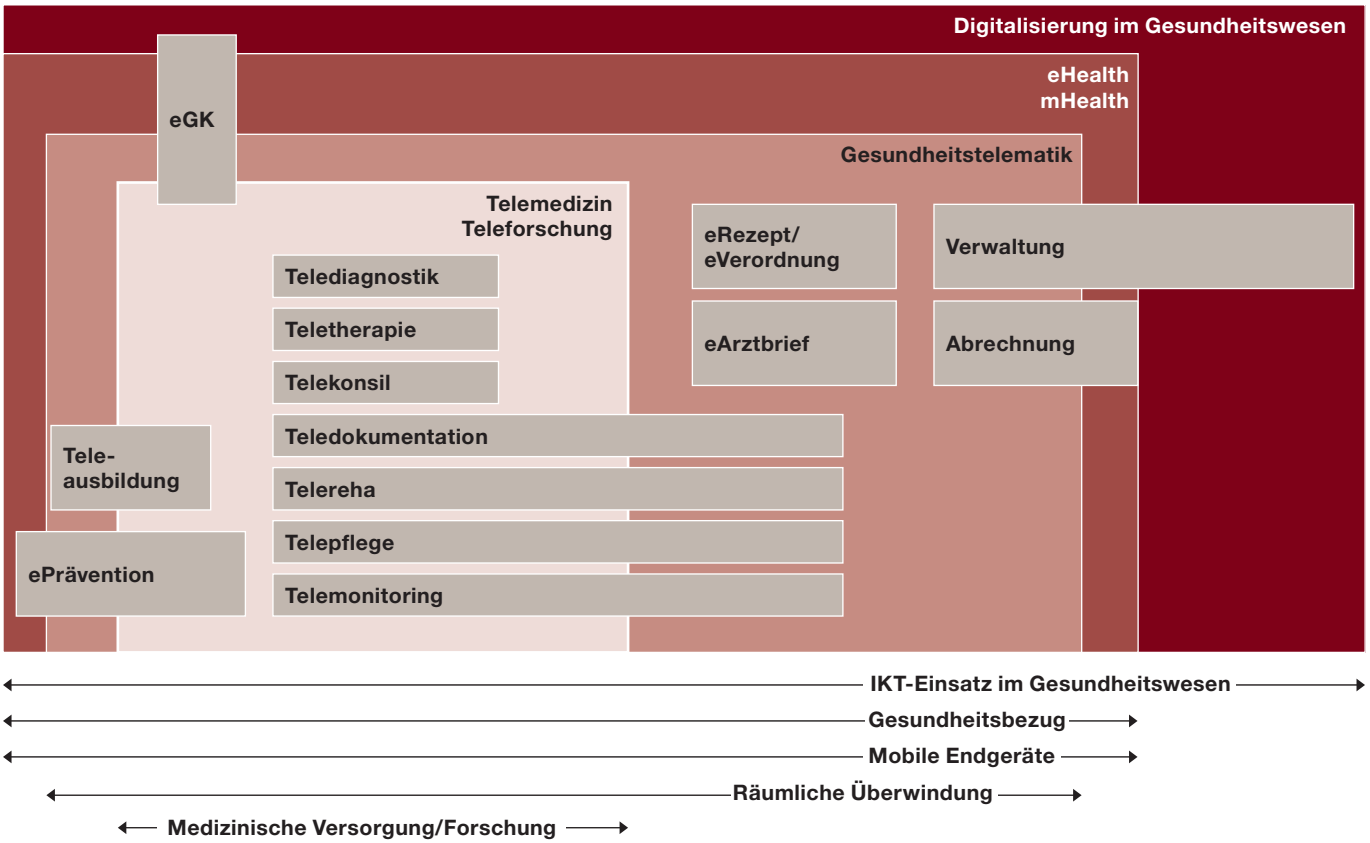
Quelle: Strategy& Analyse

beziehungen. Im Anschluss (*Abschnitt 2*) werden übergreifende Trendcluster im Gesundheitswesen beschrieben.
In *Abschnitt 3* werden entsprechend die spezifischen Rahmenbedingungen für eHealth in Deutschland abgeleitet. Der aktuelle Umsetzungsstand von eHealth in Deutschland ist in *Abschnitt 4* näher erläutert; auf dessen Basis erfolgt eine Einschätzung zur aktuellen Potentialausschöpfung.[10] Die getroffene Einordnung der aktuellen Potentialausschöpfung dient als Grundlage für die Delta-Betrachtung gegenüber den ermittelten Effizienzpotentialen in einem „idealen" Referenzrahmen.

4.1 Definitorische Abgrenzung von eHealth

4.1.1 Begriffsdefinitionen und Einführung einer Taxonomie

Abbildung 7
Taxonomie eHealth – Abgrenzung von Anwendungsfeldern und -arten[11]



Quelle: in Anlehnung an Leppert & Greiner (2015)

Trotz zahlreicher Untersuchungsansätze haben sich im Forschungsgebiet Digitalisierung im Gesundheitswesen noch keine einheitlichen Begriffsdefinitionen durchgesetzt. Als Grundlage für die vorliegende Studie dient in Anlehnung an Leppert & Greiner (2015) eine Taxonomie mit den Ebenen Anwendungsfelder (rot) und Anwendungsarten (grau).

Kurzdefinition relevanter Anwendungsfelder (rot)
Digitalisierung im Gesundheitswesen dient als Sammelbegriff für Veränderung und Innovation in der Gesundheitsversorgung oder von Geschäftsmodellen sowie für Effizienzsteigerungen von Prozessen und die Vernetzung von Stakeholdern durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). *Dabei umfasst eHealth jeden Einsatz von IKT mit direktem Gesundheitsbezug*. Wird bei der Durchführung einer eHealth-Anwendung ein mobiles Endgerät eingesetzt, wird meist der Begriff *mHealth* verwendet. *Gesundheitstelematik* als Teilmenge von eHealth beschreibt die gesundheitsspezifische Kombination von Telekommunikation und Informatik im Gesundheitswesen und dient meist der Überbrückung räumlicher Distanzen. Auch die Anwendungsfelder *Telemedizin* und *Teleforschung* stellen eine Teilmenge von eHealth dar. Während Telemedizin die Erbringung medizinischer Dienstleistungen mittels Gesundheitstelematik beschreibt, wird der Begriff Teleforschung für die auf Basis der Gesundheitstelematik durchgeführte medizinische Forschung verwendet (insbesondere Versorgungsforschung unterstützende Datenanalyse).

Kurzdefinition und Zuordnung relevanter Anwendungsarten
Anwendungsarten ermöglichen eine Kategorisierung von Einzelanwendungen in Clustern, wobei in Einzelfällen keine eindeutige Zuordnung möglich ist. Als Grundlage für den weiteren Gang der Untersuchung sind folgende Anwendungsarten grundsätzlich von Relevanz:

- Unter der Anwendungsart *Verwaltung* werden Einzelanwendungen sowohl *ohne* (z. B. Controlling) als auch *mit* direktem Gesundheitsbezug (bspw. Arztinformationssysteme) subsummiert.

- Die Anwendungsart *Abrechnung* beinhaltet alle Arten von Einzelanwendungen, die eine Vergütung (inklusive Genehmigung/Prüfung) medizinischer Leistungen zwischen Kostenträgern und Leistungserbringern ermöglichen.

- Die Anwendungsart *eRezept/eVerordnung* umfasst die elektronische Erstellung, Dokumentation, Ablage und ggf. Übermittlung von Verordnungsdaten.

- Der *eArztbrief* ist eine Einzelanwendung und ermöglicht eine strukturierte, sichere und standardisierte Kommunikation zwischen Leistungserbringern (bspw. Übermittlung patientenindividueller Gesundheitsdaten) und damit verbunden den elektronischen Austausch von Transferdokumenten (z. B. Entlassbrief, Befundbericht).

- Dem Anwendungsfeld *Telediagnostik* werden Einzelanwendungen zur Diagnose über räumliche Distanzen hinweg (bspw. Videotelefonie zwischen Arzt und Patient[12] auf Grundlage übertragener Vitalparameter wie Blutdruck und Puls) zugeordnet.

- Anwendungen zur Durchführung therapeutischer Maßnahmen durch Leistungserbringer unter Zuhilfenahme von IKT fallen in das Anwendungsfeld *Teletherapie*.

- Die Einzelanwendung *Telekonsil* beschreibt die IKT-gestützte Behandlung eines Patienten durch mehrere Leistungserbringer bei gleichzeitiger Überwindung räumlicher Distanzen, bspw. bei der gemeinsamen radiologischen Befundung räumlich getrennter Fachärzte.

- Einzelanwendungen zum Zwecke der papierlosen Erstellung, Ablage, Archivierung und Übermittlung gesundheits- und pflegebezogener Informationen und Daten stellt einen Teilbereich der Anwendungsart *Teledokumentation* dar.

- Unter *Telereha* werden IKT-gestützte Einzelanwendungen zur Rehabilitation mit und ohne telemedizinischem Fokus zusammengefasst.

- Einzelanwendungen zur langfristigen Erbringung oder Anleitung von Pflegeleistungen ohne telemedizinischen Fokus und über räumliche Grenzen hinweg wird als *Telepflege* bezeichnet. Exemplarische Anwendungen sind Alarmierungssysteme im häuslichen Umfeld zur Sturzprävention.

- Die Messung und Überwachung von physiologischen und nichtphysiologischen Vitalparametern eines Patienten über räumliche Distanzen hinweg und unter Einbindung von IKT wird als *Telemonitoring* bezeichnet.

- *ePrävention* umfasst all diejenigen Einzelanwendungen, die IKT-gestützt zur Prävention beitragen. Typische Umsetzungsvarianten sind Applikationen auf mobilen Endgeräten (z. B. Smartphone oder „Wearables"), die häufig auf im Anwendungsfeld Telemonitoring erhobene Gesundheitsdaten zurückgreifen.

- Der Zugang zu Anwendungen der Telematikinfrastruktur sowie der orts- und zeitunabhängige Zugriff auf Patientendaten erfolgt *mittels der elektronischen Gesundheitskarte (eGK)* über die Komponenten der T*elematikinfrastruktur (TI)*; eine wesentliche zukünftige Komponente wird die (persönliche) *elektronische Patientenakte* sein, die in *Kapitel 5.2* detailliert beschrieben wird.

4.1.2 Kurzdarstellung relevanter Akteure und deren Interaktionsbeziehungen

Im Bereich eHealth lassen sich folgende relevante Stakeholder-Gruppen und Interaktionsbeziehungen zwischen diesen identifizieren.

Relevante Stakeholder-Gruppen für die vorliegende Untersuchung:

- *Patienten*: Leistungsempfänger oder Verbraucher gesundheitsbezogener Produkte und Dienstleistungen.

- *Leistungserbringer*: Professionelle Dienstleister in der Gesundheitsversorgung.[14]

- *Kostenträger*: Finanzierungsträger des „Ersten" Gesundheitsmarktes (gesetzliche und private Krankenversicherungen sowie Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, Beihilfeverbände und Rententräger).

- *Privatwirtschaft*: Hersteller und/oder Anbieter gesundheitsbezogener Dienstleistungen und Produkte (bspw. pharmazeutische Industrie, Medizintechnik, Software-Anbieter, Heil- und Hilfsmittel).

- *Staat und öffentliche Verwaltung*: Ministerien, Gesundheitsfonds, Behörden sowie Organe der mittelbaren Staatsverwaltung als legislative und exekutive Rahmengeber.[15]

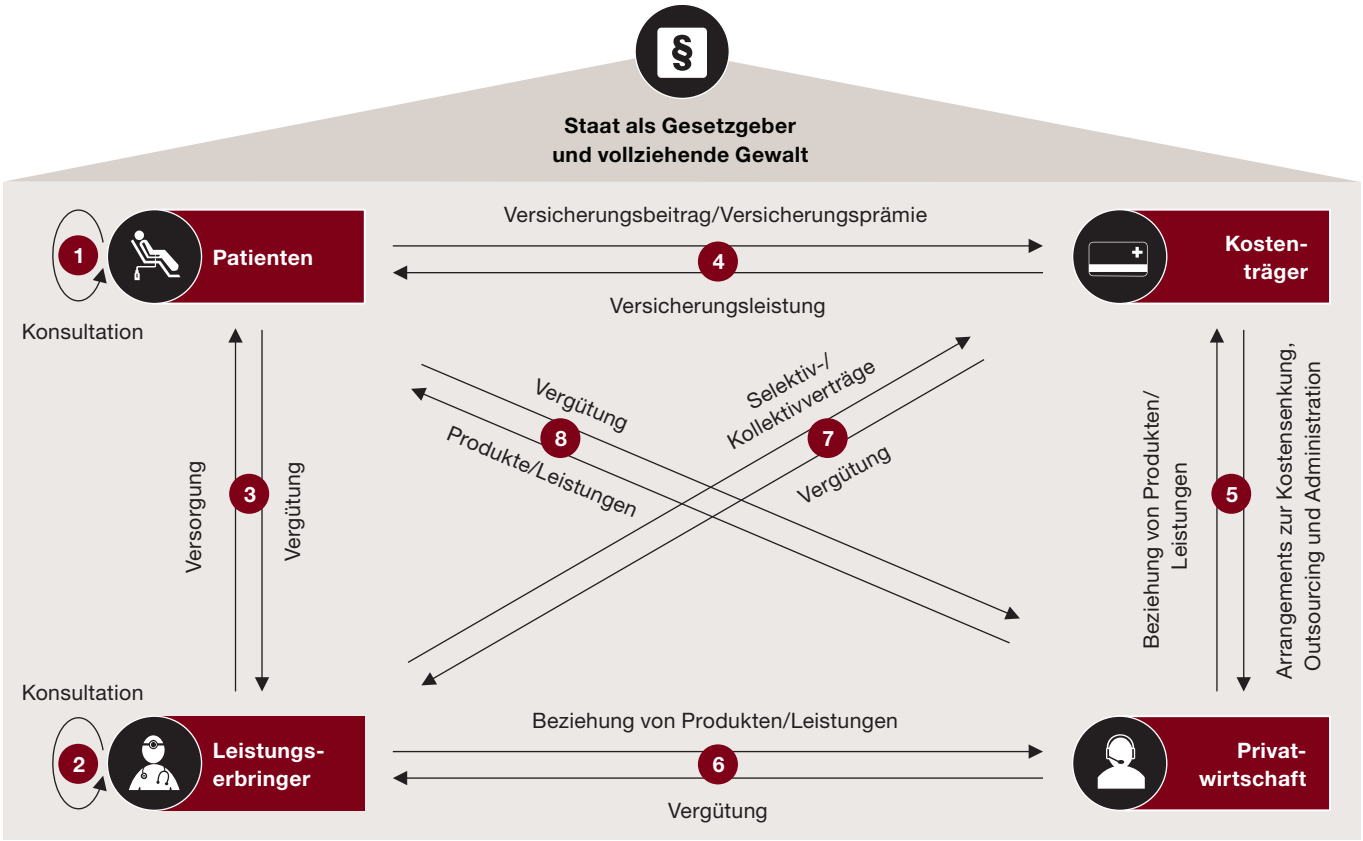
- *Forschung*: Gutachter und Innovatoren der anderen Stakeholder-Gruppen.

Relevante Interaktionsbeziehungen für die vorliegende Untersuchung:
Nachfolgend werden die Interaktionsbeziehungen zwischen Stakeholder-Gruppen bei Integration von eHealth angeführt.
Die relevanten Interaktionen sind in *Abbildung 8* dargestellt.

1) eHealth als Bestandteil der Interaktionsbeziehung *zwischen Patienten* beschreibt meist die Übertragung individueller Gesundheitsinformationen zum Zwecke der Kommunikation über Krankheits- und Therapieverläufe (Stichwort „patient advocacy" und Selbsthilfegruppen).[17]

Abbildung 8

Konzeptionelle Darstellung der Interaktionsbeziehungen zwischen Stakeholder-Gruppen bei Integration von eHealth in die Gesundheitsversorgung



Quelle: in Anlehnung an Strategy& und Universität Bielefeld (2016)

2) Die Interaktion *zwischen Leistungserbringern* umfasst den gegenseitigen Austausch von in der Regel patientenindividuellen Behandlungsdaten und diagnostischen Vorleistungen, bspw. in Form eines elektronisch übermittelten Arztbriefes, eines Laborbefundes oder eines durchgeführten Telekonsils.

3) Die Integration von eHealth in der Beziehung zwischen *Leistungserbringer und Patienten* betrifft die IKT-gestützte Versorgung des Patienten mit medizinischen Leistungen, hauptsächlich im Anwendungsfeld „Telemedizin“ und typischerweise in Form der Anwendungsarten Teletherapie, Telereha und Telemonitoring.

4) eHealth wird von *Kostenträgern in der Interaktion mit Patienten* häufig dazu eingesetzt, den Patienten Anwendungen zur Prävention, zu Bonusprogrammen für gesundheitsbewusstes Verhalten und Versorgungssteuerung sowie für administrative Zwecke wie Abrechnung, Genehmigung und Terminvereinbarung zur Verfügung zu stellen.

5) *In der Interaktion zwischen Kostenträgern und Privatwirtschaft* liegt das Hauptaugenmerk auf dem Abschluss und der Umsetzung von Arrangements zur Kostensenkung (z. B. Rabattverträge), zur Organisation von Versorgungslösungen (inkl. Heil- und Hilfsmittel), dem Outsourcing von Verwaltungsprozessen sowie dem Vertrieb und der Pflege/Wartung von IKT-Produkten und Services.

6) Auch in der Interaktion zwischen *Privatwirtschaft und Leistungserbringern* liegt der Schwerpunkt auf dem Angebot und der Wartung von Hardware und Software sowie dem Bezug von Produkten der Medizintechnik und Pharmazie.

7) Der Fokus eHealth-gestützter Wechselbeziehungen zwischen *Leistungserbringern und Kostenträgern* liegt primär auf den Bereichen Abrechnung und Administration erbrachter Versorgungsleistungen.

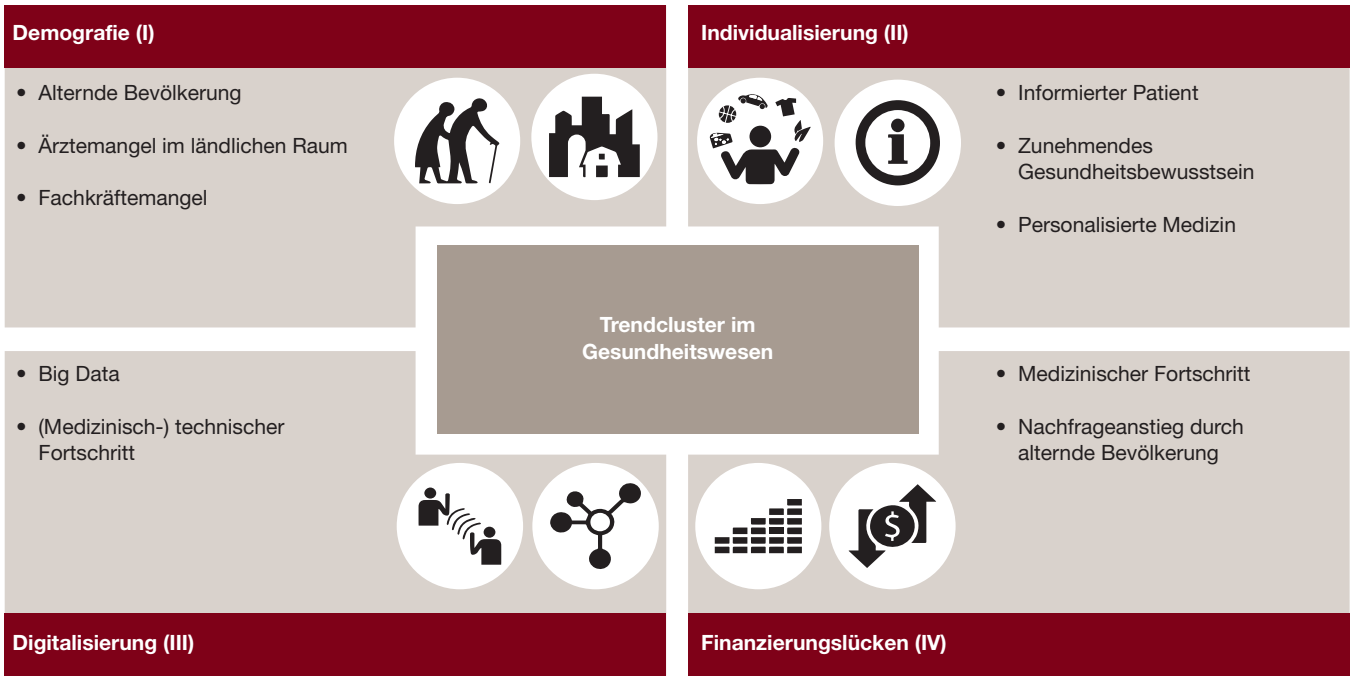
8) Die *Privatwirtschaft fungiert in der Interaktion mit Patienten* als Hersteller und Anbieter von eHealth-Anwendungen sowie von Heil- und Hilfsmitteln. Derzeit liegt der Fokus meist auf Applikationen im Bereich Prävention und Telemonitoring, z. B. zur Erfassung physiologischer und nichtphysiologischer Daten (Schrittzähler, Blutzuckermessgerät, etc.).

4.2 Trendcluster im Gesundheitswesen

Zur Herausstellung der besonderen Rahmenbedingungen für eHealth in Deutschland ist es zielführend, zunächst übergreifende Trendcluster im deutschen Gesundheitswesen zu beschreiben. Aktuell lassen sich mindestens vier Trendcluster bilden, die in *Abbildung 9* dargestellt sind und im Folgenden kurz erläutert werden.

(I) Demografie
Nach Veröffentlichung der Vereinten Nationen lebt in Deutschland in einem weltweiten Vergleich aktuell die zweitälteste Bevölkerung nach Japan (United Nations, 2015).[18] Seit dem Beginn der Aufzeichnungen 1871 hat sich die Lebenserwartung eines Neugeborenen in Deutschland mit jedem Jahrzehnt aufgrund diverser Einflussfaktoren wie wachsendem Wohlstand, verbesserter Ernährung sowie medizinischem Fortschritt um rund drei Jahre erhöht (RKI, 2015). Mit zunehmendem Alter eines Individuums steigt jedoch gleichzeitig das Risiko einer chronischen Erkrankung, von Multimorbidität (Scheidt-Nave et al.,

Abbildung 9
Trendcluster im Gesundheitswesen



Quelle: Strategy& Analyse

2010) und von Pflegebedürftigkeit (Statista, 2010). Mit der Anzahl der chronischen Erkrankungen wiederum erhöhen sich die Anzahl der Arztkontakte, ärztlicher Verordnungen, Überweisungen, Krankenhausaufenthalte und, resultierend daraus, die Krankheitskosten (Scheidt-Nave et al., 2010). „Die sich aufgrund der demografischen Alterung öffnende Schere zwischen Ausgaben und Einnahmen stellt das eigentliche Problem der […] Krankenversicherung dar. Viele Erkrankungen gewinnen mit zunehmendem Lebensalter nicht nur epidemiologisch, sondern auch ökonomisch an Bedeutung“ (RKI, 2009).[19] [20] In Verbindung mit der perspektivisch sinkenden Anzahl an Erwerbspersonen (BMAS, 2013) führt die *alternde Bevölkerung* in Deutschland zu einem gestiegenen Risiko einer Finanzierungslücke zwischen den Einnahmepositionen (Beiträge, Prämien, Steuerzuschüsse) und den Ausgaben für Versorgung und Verwaltung im deutschen Gesundheitswesen. Folge hieraus ist eine höher werdende finanzielle Belastung der Patienten (Eigenanteil) in Verbindung mit angepassten Beiträgen und Prämien (*siehe Trendcluster Finanzierungslücken*).

Weitere demografische Entwicklungen mit Effekten auf das Gesundheitssystem sind das Risiko einer *primärärztlichen Unterversorgung in ländlichen Regionen* (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2013) und *der bestehende Fachkräftemangel* für Altenpflegefachkräfte und -spezialisten[21] sowie Gesundheits- und Krankenpflegefachkräfte[22] (Bundesagentur für Arbeit, 2015).

(II) Individualisierung
Im deutschen Gesundheitswesen ist eine Veränderung der „Rolle" des Patienten zu beobachten. Immer häufiger wird ein „Dialog auf Augenhöhe" mit professionellen Behandlern gefordert. Durch eine bessere Kenntnis der eigenen Gesundheitssituation kann der „*informierte Patient*" Selbstverantwortung für seinen Gesundheitszustand übernehmen und aktiv zur Verbesserung dessen beitragen (Hüsing et al., 2008). Das *gestiegene Gesundheitsbewusstsein* führt insgesamt zu einer Stärkung der Rolle des Patienten und trägt zu einer höheren Patientenautonomie und Konsumentensouveränität bei.

Zusätzlich ermöglicht die „*personalisierte Medizin*" Fortschritte in der Molekularbiologie und Genetik als Grundlage für eine Orientierung an individuellen Merkmalen des Patienten bei der Prädiktion, Therapie und Prognose (Deutscher Ethikrat, 2012). „Für die Gesundheitssysteme bedeutet dies, dass sie sich diesen neuen Anforderungen stellen und Menschen, Technologien und Organisationen in ihr System integrieren, die bislang nicht zu ihrer Arbeitsroutine gehörten" (PwC, 2010).

(III) Digitalisierung
Die fortschreitende Digitalisierung verändert alle Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft. Auch im Gesundheitssystem wird die Integration moderner IKT Versorgungs- und Verwaltungsprozesse, Stakeholder-Landschaften und deren Kommunikation und Kollaboration sowie Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsketten nachhaltig beeinflussen. Um den Effekt der Digitalisierung auf das Gesundheitssystem zu kategorisieren, richtet sich die Untersuchung im Folgenden an den interagierenden „Teilbereichen" eHealth, Big Data und medizin-technische Innovationen aus:

- **eHealth bzw. mHealth** beeinflusst gemäß Definition in A*bschnitt 4.1* die Kommunikation und Kooperation von Stakeholdern im Gesundheitswesen, indem zeitliche und räumliche Distanzen überwunden werden. Zusätzlich bietet die vernetzte Erhebung und Bereitstellung von Patienten- und Behandlungsinformationen eine verbesserte Entscheidungsgrundlage für Leistungserbringer, wodurch die Patientensicherheit erhöht und Behandlungsfehler vermieden werden können (Gigerenzer et al., 2016).[24]

- *Big Data* ermöglicht, häufig in Interaktion mit eHealth, unter anderem die Formulierung neuer Hypothesen über medizinische Kausalzusammenhänge, die Identifikation von Betrugsfällen im System, aber auch die Optimierung individueller Therapieempfehlung. Grundlage hierfür ist die verbesserte Möglichkeit zur Auswertung großer, polystrukturierter Datenmengen.

- *Medizinisch-technische Innovationen*, bspw. in den Bereichen Sensorik, Mustererkennung, Nanotechnologie und 3D-Druck, ermöglichen die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren. Exemplarisches Fallbeispiel, auf das im Rahmen dieser Untersuchung zurückgegriffen wird, sind innovative Diabetes-Messgeräte, die eine kontinuierliche Blutzuckermessung und Datenübermittlung ermöglichen.

(IV) Finanzierungslücken
Die bereits im Trendcluster Demografie beschriebene alternde Gesellschaft in Deutschland führt perspektivisch zu einer höheren Anzahl an multimorbiden (Scheidt-Nave et al., 2010) und pflegebedürftigen Patienten (Statista, 2010). Das durch den demografischen Wandel und den medizinisch-technischen Fortschritt (Fetzer, 2005) entstehende Risiko einer Finanzierungslücke stellt das deutsche Gesundheitssystem vor die große Herausforderung, Reformen zur Steigerung von Effizienz und Effektivität umzusetzen,[25] die keine negativen Auswirkungen auf die Versorgungsqualität der Patienten nach sich ziehen (Deutscher Ethikrat, 2015).

4.3 eHealth-spezifische Rahmenbedingungen im deutschen Gesundheitswesen

Auf Grundlage einschlägiger Primärliteratur und auf Basis von Experteninterviews wurden im Wesentlichen die folgenden Rahmenbedingungen mit hoher Relevanz für die Einführung, Fortentwicklung und breitflächige Nutzung von eHealth identifiziert:

- Der übergreifende *normative Rahmen (I)* als gesetzliche Grundlage für die Einführung von eHealth-Infrastrukturen und Anwendungen.

- Der Grad der *technischen Umsetzung (II)* mit Fokus auf existierende und notwendige Infrastrukturen sowie Interoperabilität zwischen Anwendersystemen.

- Die *Finanzierung (III)* von eHealth(-Anwendungen) sowie deren Erstattungsfähigkeit.

Abbildung 10
Spezifische Rahmenbedingungen für eHealth in Deutschland

Quelle: Strategy& Analyse

- *Das Nutzerverhalten und die Stakeholder-Akzeptanz (IV)* als Erfolgskriterien einer flächendeckenden Adoption digitaler Anwendungen im Gesundheitswesen.

(I) Kurzdarstellung des normativen Rahmens für eHealth
Der normative Rahmen für eHealth stellt eine übergreifende Rahmenbedingung für alle Stakeholder-Gruppen dar und beeinflusst den Grad der Potentialausschöpfung von eHealth maßgeblich. Grundsätzlich ist zwischen (a) direkten eHealth-bezogenen Gesetzesgrundlagen und (b) sonstigen, die Digitalisierung des Gesundheitswesens beeinflussenden Gesetzesgrundlagen, zu unterscheiden:

(a) Direkte eHealth-bezogene Gesetzesgrundlagen
Mit der Verabschiedung des *GKV-Modernisierungsgesetzes (Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung)* im Jahr 2003

wurde die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte beschlossen und der GKV-Spitzenverband sowie Leistungserbringerverbände mit der Schaffung einer Informations-, Kommunikations- und Sicherheitsinfrastruktur beauftragt. Das *Gesetz zur Organisationsstruktur der Telematik im Gesundheitswesen* ergänzt die Gesetzesgrundlage um Bestimmungen zu Gründung, Existenz, Zweck und Finanzierung der Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte (gematik) und Verantwortungsbereiche der Gesellschafter. Im Dezember 2015 wurde schließlich das *Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen (eHealth-Gesetz)* beschlossen. Das eHealth-Gesetz soll dazu beitragen, IKT als Vehikel zur Verbesserung der Qualität und Wirtschaftlichkeit der medizinischen Versorgung zu nutzen und Herausforderungen durch den demografischen Wandel zu bewältigen. Konkret setzt die Bundesregierung mit dem eHealth-Gesetz folgende Schwerpunkte (Bundesregierung, 2015):

- Zeitnahe Einführung von Anwendungen der elektronischen Gesundheitskarte.

- Förderung der Telemedizin durch Aufnahme telekonsiliarischer Befundbeurteilung von Röntgenaufnahmen (ab 04/2017) und der Online-Videosprechstunde (ab 07/2017) in die vertragsärztliche Versorgung.

- Etablierung und Ausbau der Telematikinfrastruktur als zentrale Infrastruktur für sichere Kommunikation im Gesundheitswesen.

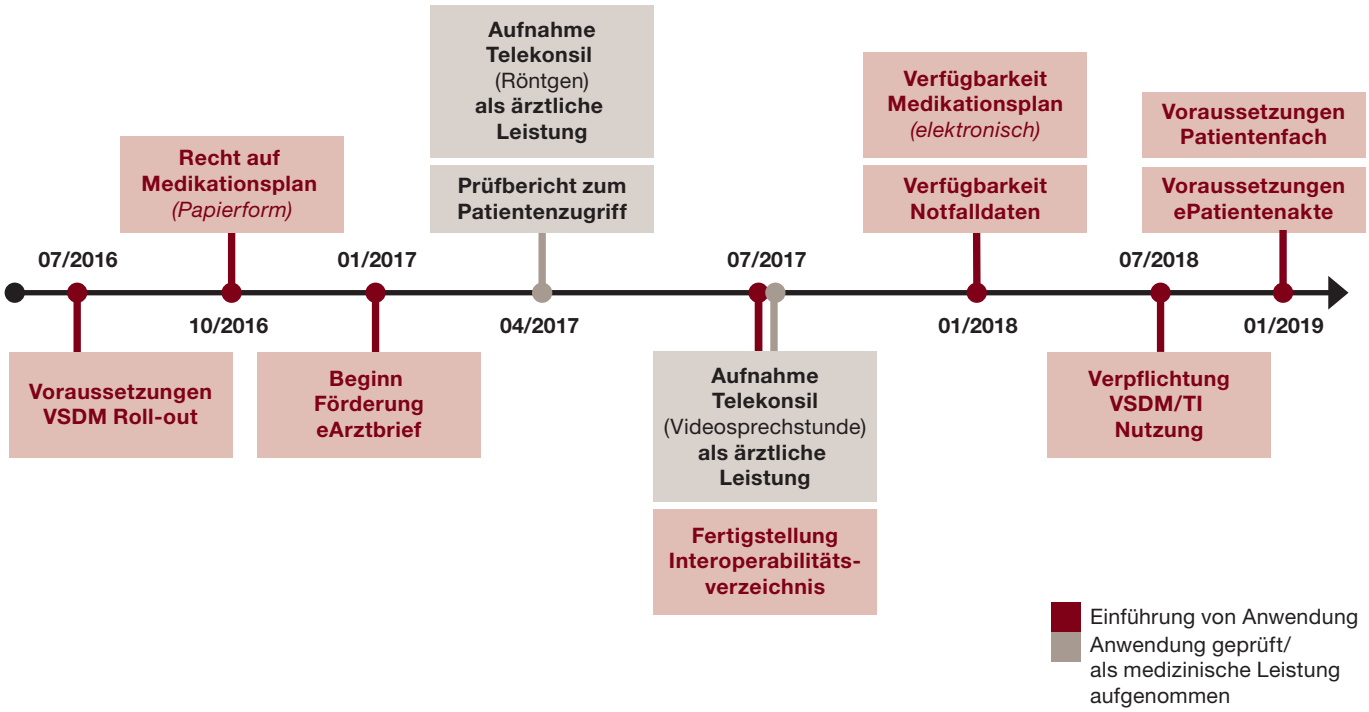
- Öffnung der Telematikinfrastruktur für weitere Anwendungen und Leistungserbringer.

- Verbesserung der Interoperabilität der informationstechnischen Systeme im Gesundheitswesen.

Um die genannten Ziele zu erreichen, wurden erste Anreize für die Einführung und Nutzung medizinischer und administrativer eHealth-Anwendungen geschaffen (bspw. EBM-Ziffer für Erstellung und Aktualisierung des Notfalldatensatzes). Zusätzlich wurden für die gematik erstmals Umsetzungs- und Erprobungsfristen für die Schaffung von Nutzungsvoraussetzungen für die Anwendungen VSDM[26] und Notfalldaten mit Budgetkürzungen der Selbstverwaltung[27] bei Nicht-Einhaltung festgelegt. Auch Ärzte sind bei gesetzlich Versicherten zur Nutzung des Versichertenstammdatendienstes verpflichtet.

Konkret ergeben sich auf Anwendungsebene durch die Verabschiedung des eHealth-Gesetzes folgende Fristen für die Einführung bzw. Erprobung von Anwendungen:

Abbildung 11
Im eHealth-Gesetz adressierte Anwendungen[28]



Quelle: Strategy& Analyse

Neben den aufgeführten gesetzlichen Grundlagen wird lediglich im Fernbehandlungsverbot[29] direkter Bezug auf eHealth, respektive telemedizinische Anwendungen, genommen. Nach §7 Abs. 4 darf eine ärztliche Behandlung nicht ausschließlich über Print- und Kommunikationsmedien erfolgen. Dadurch soll eine Gefährdung der Patientensicherheit ausgeschlossen werden (BÄK, 2015), die dann bestünde, wenn sich der Arzt kein unmittelbares Bild durch die eigene Wahrnehmung verschaffen könnte und lediglich auf Schilderungen des Patienten oder Informationen Dritter angewiesen wäre (Spickhoff, 2014). „Da das Verbot nur die ausschließliche Fernbehandlung betrifft, sind eHealth-Anwendungen, die im Zusammenspiel mit klassischen Formen der Leistungserbringung erfolgen, grundsätzlich nicht untersagt“ (BMG, 2016).[30]

(b) Indirekt eHealth-bezogene Gesetzesgrundlagen
Neben den direkten Gesetzesgrundlagen sind insbesondere die bestehenden Regelungen zum Datenschutz und zur IT-Sicherheit sowie

das Medizinproduktegesetz und Haftungsbestimmungen im eHealth-Kontext von Relevanz:

- *Datenschutzbestimmungen*: Durch den Einsatz von IKT und eHealth-Anwendungen im Gesundheitswesen werden große Datenmengen zwischen Stakeholdern auf digitalen Kommunikationswegen übermittelt. Dabei handelt es sich meist um sensible patientenindividuelle Gesundheitsdaten, die nach § 3 Abs. 9 Bundesdatenschutzgesetz als besondere Art personenbezogener Daten einzuordnen sind und daher einem besonders hohen Schutzniveau unterliegen. Hierbei zu beachtende gesetzliche Bestimmungen existieren sowohl auf europäischer (Europäische Datenschutzrichtlinie 95/46/EG und Datenschutz-Grundverordnung), nationaler (Bundesdatenschutzgesetz) als auch auf Landesebene (Landesdatenschutzgesetze).[31] Im Mai 2018 wird die EU-Datenschutzgrundverordnung (EU-DSGVO) nach einer zweijährigen Übergangszeit in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union in Kraft treten. Sie soll die Vollharmonisierung des Datenschutzrechts auf europäischer Ebene befördern und dem nationalen Gesetzgeber konkrete Regelungsgebote aufgeben bzw. Regelungsspielräume für abweichende nationale Gestaltungen des Datenschutzrechts einräumen. Inwieweit dadurch eine Bundesländer-übergreifende Harmonisierung der Datenschutzbestimmungen und die Anwendung des Datenschutzes insbesondere bei Gesundheitsdaten erreicht wird, ist nach Expertenmeinung noch nicht absehbar.

- *IT-Sicherheitsgesetz*: Im Juli 2015 wurde das Gesetz zur Erhöhung der Sicherheit informationstechnischer Systeme (IT-Sicherheitsgesetz) verabschiedet. Ziel des Gesetzes ist die Verbesserung der IT-Sicherheit von Unternehmen, ein besserer Schutz der Bürger im Internet und die Gewährleistung von Verfügbarkeit und Sicherheit kritischer Infrastrukturen wie bspw. der Strom- und Wasserversorgung und letztlich auch des Gesundheitswesens.

- *Medizinproduktegesetz*: Ziel des Medizinproduktegesetzes ist es, eine Rechtsgrundlage für die „Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erfolgreichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter“ zu schaffen. Die Relevanz für eHealth ergibt sich, wenn eine Software oder eine Gesundheits-App als Medizinprodukt[32] klassifiziert werden soll. Dies geschieht, wenn der Software vom Hersteller eine medizinische Zweckbestimmung zugewiesen wird (Pramann et al., 2013).[33]

- *Haftungsbestimmungen*: Nicht zuletzt bei einer fehlerhaften Therapie- oder Medikationsempfehlung auf Basis einer eHealth-Anwendung stellt sich die Frage nach haftungsrechtlichen

Bestimmungen. Hierbei ist festzuhalten, dass grundsätzlich von der Gültigkeit der zivilrechtlichen Haftungsbestimmungen im Bürgerlichen Gesetzbuch und Produkthaftungsgesetz ausgegangen werden kann.[34]

Zusammenfassung der Rahmenbedingung I (normativer Rahmen)
Obige Kurzdarstellung des normativen Rahmens für eHealth in Deutschland verdeutlicht die bisherige Beschränkung der Gesetzgebung mit direktem eHealth-Bezug auf die technologischen Grundlagen wie etwa Bestimmungen zur Einführung einer einheitlichen Infrastruktur (TI) sowie der eGK. Lediglich das Fernbehandlungsverbot stellt eine weitere, direkt eHealth-bezogene Gesetzesgrundlage dar, schließt die Erbringung von telemedizinischer Behandlung, zumindest in Kombination mit klassischer Leistungserbringung, aber nicht aus. „Möglicherweise sinnvolle Dienstleistungsangebote, bei denen bspw. einfache Beratungsleistungen in Bezug auf die Einnahme von Arzneimitteln zur Vermeidung von Doppelmedikationen oder Unverträglichkeiten rein telemedizinisch durchgeführt werden, operieren zumindest in Deutschland noch in einer juristischen Grau- bzw. Verbotszone“ (BMG, 2016). Der weitere normative Rahmen setzt sich vornehmlich aus allgemein gültigen Regelungen zusammen und gilt nicht eHealth-spezifisch. Die Regelungen zur Verhinderung eines unbefugten Zugriffs auf persönliche Patientendaten sind in Form von Datenschutz- und Datensicherheitsnormen auf europäischer, nationaler und Landesebene geregelt. „Die sachverhaltsbezogene Interpretation der jeweiligen Datenschutznormen als Aufgabe der Datenschutzbeauftragten und die Verteilung der Verantwortlichkeiten zwischen Bundes-, Länder- und Organisationsebene erschweren eine einheitliche Anwendung maßgeblich. Zudem erfordert die zunehmende Verknüpfung von Daten im Zuge von Big Data neue Prozesse, um Anonymisierung und Pseudonymisierung personenbezogener Daten gewährleisten zu können“ (BMG, 2016).

Abschließend kann festgehalten werden, dass der Gesetzgeber insbesondere durch Verabschiedung des eHealth-Gesetzes die normative Grundlage für die Entwicklung und Einführung der TI und einzelner eHealth-Anwendungen geschaffen hat. Die konsequente Einbindung des Patienten soll nach aktueller Gesetzeslage allerdings erst 2019 durch die Schaffung der Voraussetzung einer digitalen Patientenakte und des Patientenfachs erfolgen. Die informationelle Selbstbestimmung des Patienten ist somit bis zu diesem Zeitpunkt nur eingeschränkt gewährleistet. Diese wird von den Autoren der Studie jedoch als wesentliches Erfolgskriterium einer umfassenden eHealth-Lösung angesehen (*vgl. Abschnitt 5*).

(II) Kurzdarstellung der technischen Umsetzung
Neben dem normativen Rahmen stellt die technische Umsetzung eine entscheidende Rahmenbedingung für den zielgerichteten und

erfolgreichen Einsatz von eHealth im Gesundheitswesen dar. Im Folgenden wird dabei auf die elementaren Bestandteile der technologischen Basis von eHealth, einer zentralen Infrastruktur und Interoperabilität zwischen Anwendersystemen, eingegangen.

Umsetzungsstand und Voraussetzung einer zentralen Infrastruktur
Durch den Aufbau *einer zentralen und sicheren Infrastruktur* im Gesundheitswesen soll ein system- und sektorübergreifender Informationsaustausch zwischen Anwendern ermöglicht werden. Eine Infrastruktur stellt Systembausteine wie Hardware-/Netzwerk-Komponenten und Softwareanwendungen zur Verfügung und vernetzt IT-Systeme von Endanwendern[35] mit einer zentralen Infrastruktur-Plattform, auf der Anwendungen integriert und verschiedene Dienste nutzbar gemacht werden. Das Angebot und die Funktionsfähigkeit von Anwendungen auf der Infrastruktur werden dabei wesentlich von der Beschaffenheit (Übertragungsrate, Störungsanfälligkeit) des zugrunde liegenden Übertragungsnetzes bestimmt.

Die Bundesregierung plant, wie letztlich auch im eHealth-Gesetz verankert, die Telematikinfrastruktur als zentrale Infrastruktur für sichere Kommunikation im Gesundheitswesen zu etablieren. Nichtsdestotrotz existieren in Deutschland aktuell mehrere, meist sektor- oder akteursspezifische Infrastrukturen parallel. Dies sind u. a.:

- *Telematikinfrastruktur (TI – Rollout geplant in 2017)*: Auf Grundlage von §291a Abs. 7 SBG V wurden die Gesellschafter der gematik mit dem Aufbau und Betrieb der Telematikinfrastruktur als „interoperable, kompatible, Informations-, Kommunikations- und Sicherheitsinfrastruktur“ zwischen unterschiedlichen IT-Systemen im Gesundheitssystem (PVS, AVS, KIS, AIS) beauftragt. Mit der geplanten Öffnung der TI für Mehrwertanwendungen, auch ohne Einsatz kryptischer Zertifikate, soll die TI als zentrale Infrastruktur für das deutsche Gesundheitssystem ausgebaut werden. Gemäß eHealth-Gesetz ist die Umsetzung der Anwendungen Versichertenstammdatenmanagement (VSDM), qualifizierte elektronische Signatur (QES), sichere Kommunikation zwischen Leistungserbringern (KOM-LE), Notfalldatenmanagement (NFDM), Migration von Gesundheitsdiensten und Datenmanagement zur Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) auf der TI geplant.

- *Sicheres Netz der Kassenärztlichen Vereinigungen (SNK)*: Initiative zur Vernetzung von Vertragsärzten und Psychotherapeuten zur Vereinfachung der Kommunikation, Abrechnung und Dokumentation sowie des gegenseitigen Datenaustauschs.[36] Aktuell sind nach eigenen Angaben der KBV 43.000 Praxen, größtenteils über den Hardware-Zugang „KV-SafeNet“, angebunden (KBV, 2016) und

können unter anderem die Anwendungen Abrechnung, eArztbrief, eNachricht, eDoku, eDMP (elektronisches Disease-Management-Programm), Dale-UV (elektronisches Berichts- und Abrechnungssystem für Ärzte mit Unfallversicherungsträgern) nutzen.[37]

- *Zahnärzte Online Deutschland (ZOD)*: Internetplattform für die Kommunikation zwischen Zahnärzten und zu den jeweiligen Kassenzahnärztlichen Vereinigungen.[38]

Die derzeitige Koexistenz vielfältiger, z. T. proprietärer (akteursspezifischer) Infrastrukturen verhindert die Vernetzung aller Akteure im Gesundheitswesen und deren IT-Systeme und erschwert somit den sektor- und systemübergreifenden Informationsaustausch. Die Verabschiedung des eHealth-Gesetzes stellt einen wichtigen Schritt zum Aufbau einer einheitlichen Infrastruktur dar. Gleichwohl ergeben sich, insbesondere bei einer Berücksichtigung perspektivisch relevanter Szenarien, zahlreiche Herausforderungen an eine zukunftsfähige zentrale Infrastruktur im Gesundheitswesen:

- Das hohe Innovationsniveau stellt Anforderungen hinsichtlich *Flexibilität* und *Skalierbarkeit*, bspw. bei der Anbindung neuer Geräte oder bei der Gewährleistung einer Mindest-Breitbandübertragungsrate für telemedizinische Anwendungen.[39, 40]

- Die Führung eines *akteurs- und sektorübergreifenden Abstimmungsprozesses* zur Herstellung einer *flächendeckenden Interoperabilität* ist erfolgskritisch. Dies umfasst letztlich auch die *Aufweichung sektoraler Informationsgrenzen* zwischen Akteuren, Einrichtungen und Geltungsbereichen der Sozialgesetzbücher SGB V (Gesundheitsversorgung), SGB IX (Rehabilitation) und SGB XI (Pflege).

- Eine *Öffnung der Telematikinfrastruktur für Mehrwertanwendungen* ist zwingend erforderlich, um nicht-approbierten Gesundheitsberufen und privatwirtschaftlichen Anbietern einen Zugang zur TI und zu Anwendungen ohne Karteneinsatz (eGK, HBA, SMC-B) zu ermöglichen.

- Eine zentrale Infrastruktur sollte perspektivisch eine *internationale Erweiterung* und den *grenzübergreifenden Transfer von Gesundheitsdaten* ermöglichen können und damit einen zentralen Beitrag zur Entwicklung EU-weiter Standards und Schnittstellen als auch zur länderübergreifenden Forschungskooperation leisten.

- *Anreize, funktionale Anforderungen und Interessen der Endanwender* beeinflussen die Akzeptanz digitaler Anwendungen im

Gesundheitswesen. Folglich sind Anwender von Beginn an in die Konzeption und Weiterentwicklung der Infrastruktur einzubeziehen. Trotz höchster Anforderungen hinsichtlich Datenschutz und -sicherheit bei der Übertragung von Gesundheitsdaten ist ein ausgeglichenes *Verhältnis zwischen Sicherheit, funktionalen Anforderungen und Anwenderfreundlichkeit* sicherzustellen.

- Für Hersteller und Anbieter von Mehrwertanwendungen auf der Infrastruktur ist *Transparenz hinsichtlich Anforderungen* (bspw. Datensicherheit, Datenschutz oder verwendeter Datenformate) für die diskriminierungsfreie Einbindung von Anwendungen in die TI zu schaffen.

- *Patienten und Versicherte sind als eigenständige Nutzergruppe* der Telematikinfrastruktur zu verstehen; damit wird das Ziel des selbstbestimmten Patienten geebnet und gleichfalls Patienten-zentrierten eHealth-Anwendungen der Weg in die TI ermöglicht.

Bei Betrachtung des aktuellen Umsetzungsstandes der Telematik-infrastruktur wird ersichtlich, dass die genannten Voraussetzungen an eine zentrale, flexible und skalierbare Infrastruktur als technologische Basis für Anwendungen bisher (noch) nicht erfüllt sind.[41] Nichtsdesto-trotz hat der Gesetzgeber mit dem eHealth-Gesetz einen ersten Grundbaustein gelegt, die TI als zentrale Infrastruktur im deutschen Gesundheitswesen zu etablieren und für Mehrwertanwendungen und erweiterte Anwendergruppen zu öffnen.

Umsetzungsstand und Voraussetzung für Interoperabilität im Gesundheitswesen

Neben einer Infrastruktur ist Interoperabilität als „Fähigkeit zweier oder mehrerer Systeme, Anwendungen oder Komponenten, Informationen auszutauschen und die ausgetauschten Informationen auch sinnvoll nutzen zu können“ (IEEE, 1990) eine Grundvoraussetzung für eine flächendeckende Digitalisierung des Gesundheitswesens. Technisch wird Interoperabilität über die Definition und den Aufbau von Schnittstellen und die Verwendung einheitlicher Standards gewährleitstet.[42] Das BMG gibt in der Planungsstudie zur Interoperabilität im Gesundheitssystem eine Handlungsempfehlung für die Entwicklung eines einheitlichen eHealth-Bezugssystems: „Eine nationale – bestehende oder angestrebte – eHealth-Anwendungslandschaft bildet das Bezugssystem für jede interoperabel auszugestaltende eHealth-Anwendung. Bei der Spezifikation für eine Anwendung müssen alle bereits vorhandenen Interoperabilitätsvereinbarungen (oder in Planung befindlichen Vereinbarungen) und damit arbeitenden Anwendungen sowohl im Sinne der Wiederverwendung existierender Definitionen als auch zur Erhaltung der Kohärenz des Gesamtsystems – also der eHealth-Anwendungslandschaft – berücksichtigt werden.“

(BMG, 2014). Dabei ergeben sich drei Anforderungsdimensionen hinsichtlich der Sicherstellung von Interoperabilität in einer eHealth-Anwendungslandschaft bzw. bei der Entwicklung neuer Anwendungen:

- *Anforderungen aus der bzw. an die Infrastruktur*: Die Infrastruktur hat den Zugriff auf Anwendungen und die entsprechend erforderliche Interoperabilität zwischen diesen sicherzustellen. Diametral ergeben sich Anforderungen der Infrastruktur an Anwendungen: „ [Die] konkrete Art einer einmal errichteten Infrastruktur (u. a. Bandbreite, technische Standards, zur Verfügung gestellte Dienste) [stellt] eine Rahmenbedingung für die Entwicklung weiterer Anwendungen [dar]“ (BMG, 2014).

- *Anforderungen aus der bzw. an die Standardisierung*: Es besteht die Notwendigkeit zur *Festlegung und Anwendung* einheitlicher, internationaler (um nationale Spezifika ergänzter) Standards[43], die ein einheitliches Verständnis und eine fehlerfreie Übertragung von Daten ermöglichen.[44] Zusätzlich sind offene Schnittstellen zu etablieren, die eine Nutzung fortschrittlicher Anwendungen gewährleisten, obwohl diese ggf. mit anderen Standards operieren.[45]

- *Anforderungen aus Versorgungsprozessen*: Es besteht hoher Bedarf zur Synchronisation von Versorgungsprozessen unter Berücksichtigung von Spezifikationen des Gesundheitswesens (bspw. unterschiedliche Vergütungsmodelle im ambulanten und stationären Sektor, unterschiedliche Dokumentationserfordernisse und -standards).

Nach Analyse des aktuellen Umsetzungsgrades hinsichtlich der Sicherstellung von Interoperabilität im deutschen Gesundheitswesen kann festgehalten werden, dass der Gesetzgeber die Relevanz von Interoperabilität für die Digitalisierung des Gesundheitswesens erkannt hat und mit dem Aufbau des Interoperabilitätsverzeichnisses und des Informationsportals[46] zur Systematisierung der Standardisierungslandschaft beiträgt. Dennoch besteht eine *erhebliche Divergenz* zwischen technisch verfügbaren und genutzten Lösungen. Aktuell hat sich weder in Projekten, die durch das Deutsche Telemedizinportal verwaltet werden, die Anwendung einheitlicher Standards durchgesetzt (Böckmann et al., 2014), noch ist ein Projekt auf einem „strukturierten Entwicklungsweg“ zu einer zukünftigen Interoperabilitätslösung (BMG, 2014). „Gemessen an dieser grundsätzlichen Zielrichtung stehen die interoperablen Anwendungen im deutschen Gesundheitswesen noch in ihren Anfängen. Denn noch steht keinem Patienten per eGK eine der Anwendungen des § 291a zur Verfügung. Dies hat zu einer Systemvielfalt innerhalb von Arztpraxen, Krankenhäusern, Apotheken und Rehabilitationskliniken sowie zu parallelen Entwicklungen und elektronischen Insellösungen geführt, deren Zusammenarbeitspotential heute nicht annähernd ausgeschöpft ist“ (BMG, 2014). Dadurch ist die

Entwicklung einer flächendeckenden und sinnvollen Nutzung von eHealth verzögert, respektive behindert. Zukünftig ergibt sich die Herausforderung, softwareherstellerunabhängige (Brown, 2014),[47] einheitliche Standards und ausreichend ausgeprägte oder offene Schnittstellen zu implementieren, für deren Nutzung Anreizsysteme und regulatorische Vorgaben und verbindliche Beschlüsse zu schaffen sind. Für die Entwicklung interoperabler Anwendungen wird es zusätzlich eine wesentliche Voraussetzung sein, die Interoperabilitätsanforderungen der Telematikinfrastruktur zu konkretisieren und einen einheitlichen Entwicklungsprozess für Anwendungen zu ermöglichen. Positivbeispiele existieren sowohl auf nationaler als auch regionaler/datenspezifischer[48] Ebene. Hierbei ist insbesondere das österreichische ELGA-Programm zu nennen. Gleichfalls sind weitergehende Impulse bei der Vernetzung von Gesundheitsdaten und der Zusammenführung von IT und Medizin zu erwarten. Hier ist beispielhaft das Förderkonzept Medizininformatik des BMBF zu nennen, das sich als Zielsetzung die Verbesserung der Forschung und Patientenversorgung durch innovative IT-Lösungen, insbesondere im universitären Umfeld und im Austausch mit benachbarten Sektoren, gesetzt hat.[49]

Zusammenfassung der Rahmenbedingung II (technische Umsetzung)
Der sektorale Aufbau und die Vielzahl an (Daten-)Schnittstellen im deutschen Gesundheitssystem verdeutlichen das Risiko von Ineffizienzen und Wohlfahrtsverlusten einer Kommunikation und Kooperation ohne einheitliche Standards und Schnittstellen. Gleichzeitig gilt aber: „Die zahlreichen Schnittstellen […] bergen […] damit ein großes Potential für die Verbesserung der innersektoralen und Sektor-übergreifenden Kooperation mit Verbesserung von Qualität, Effizienz und der Transparenz der individuellen Krankheits- und Versorgungssituation für das Behandler-Team eines Patienten“ (BMG, 2014). Dieses Potential wird in den Bereichen Infrastruktur und Interoperabilität, wie in obiger Kurzanalyse verdeutlicht, aber derzeit nur punktuell gehoben. Weder existiert aktuell die TI als zentrale Infrastruktur im deutschen Gesundheitswesen, noch stehen Patienten und Versicherten bisher flächendeckend eHealth-Anwendungen zur Verfügung. Zusätzlich bestehen aktuell nur vereinzelt verbreitete Datenstandards und Schnittstellen, die Interoperabilität zwischen Anwendersystemen gewährleisten. Ein anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung individueller (Insel-)Lösungen im „Zweiten“ Gesundheitsmarkt. Zahlreiche Hersteller von Applikationen und Software bieten umfangreiche Lösungen zur Erhebung von Vitalparametern (bspw. vollautomatisierte Blutzuckermessgeräte) oder zur Gesundheitsdatenverwaltung (diverse Lösungsansätze für digitale Gesundheitsakten) an. Die technische Umsetzung von z. T. isolierten Einzelanwendungen ist demnach deutlich weiter fortgeschritten als die im eHealth-Gesetz geplanten Anwendungen einerseits und als der

(zumindest bis zum bundesweiten Rollout in 2017) aktuelle Umsetzungsstand der Telematikinfrastruktur andererseits.

(III) Kurzdarstellung aktueller Finanzierungsmöglichkeiten
In zahlreichen Untersuchungen wird postuliert, dass eHealth dazu beitragen kann, die Erbringung von Versorgungsleistungen kosteneffizienter und bei mindestens gleicher oder besserer Versorgungsqualität zu ermöglichen.[50] Der Zugang von eHealth zum „Ersten" Gesundheitsmarkt ist jedoch aktuell primär auf selektivvertragliche Konstrukte, Vorhaben im Rahmen des Innovationsfonds und den stationären Sektor (aufgrund des Verbotsvorbehalts)[51] begrenzt. Somit können durch ambulante und stationäre Leistungserbringer geleistete Investitionskosten in eHealth-Anwendungen aktuell nicht auskömmlich amortisiert werden.

Aktuelle eHealth-Einsatzbereiche beruhen häufig nicht auf nachhaltigen Geschäftsmodellen, sondern auf einer projekt- oder vorhabenspezifischen Finanzierung mit vereinbarter Dauer und ggf. einer begrenzten Anzahl von Versicherten und Patienten. Kollektivvertragliche Vergütungsvorschriften sind die Ausnahme und auf spezifische Anwendungsarten (bspw. Telediagnose in der Radiologie) begrenzt.[52]

Für den Zugang von eHealth zum „Ersten" Gesundheitsmarkt existieren grundsätzlich sektorspezifische und sektorübergreifende Erstattungsmöglichkeiten:

- Sektorspezifische Vergütungsmethoden ärztlicher Leistungen sind im ambulanten Sektor Abrechnungsziffern des Einheitlichen Bewertungsmaßstabes (EBM)[53] und im *stationären Sektor* alle Methoden, die im Rahmen bestehender DRGs klassifiziert sind.[54] Aktuell existieren zwar national geltende Abrechnungsziffern für eHealth-Anwendungen im EBM- (bspw. Versand eArztbrief) und OPS-Katalog (bspw. Komplexziffer zum Schlaganfall-Telekonsil), diese stellen jedoch noch die Ausnahme dar.

- In der *Sektorübergreifenden Versorgung* ermöglichen neue Versorgungsformen, wie z. B. die integrierte Versorgung, den Abschluss von Selektivverträgen zwischen Kostenträgern und Leistungserbringern (ambulanter und stationärer Sektor). „Diese Form von Verträgen bietet den Leistungserbringern die Möglichkeit einer extrabudgetären Vergütung und wird im Zusammenhang mit eHealth-Anwendungen häufig gewählt. Die Ausprägung ist oftmals auf eine bestimmte Region bzw. eine festgelegte Versichertengruppe begrenzt" (BMG, 2014).

Zusammenfassung der Rahmenbedingung III (Finanzierung)
Obige Kurzanalyse verdeutlicht, dass die Möglichkeit der Vergütung für die meisten eHealth-Anwendungen unter Berücksichtigung des Verbotsvorbehalts im stationären Sektor und sektorenübergreifend in selektivvertraglichen Instrumenten grundsätzlich gegeben ist. Dadurch entstehen jedoch zunehmend hohe Zeitaufwände durch die Verhandlung, Verwaltung und Dokumentation individueller und heterogener Vertragsformen. Sowohl im EBM- als auch OPS-Katalog stellen Abrechnungsziffern für eHealth-Anwendungen aktuell noch die Ausnahme dar.

Mit der Verabschiedung des Versorgungsstrukturgesetzes, Versorgungsstärkungsgesetzes und des eHealth-Gesetzes hat der Gesetzgeber wiederholt den Willen zur Verbreitung von eHealth zum Ausdruck gebracht. In diesem Kontext ist insbesondere der Innovationsfonds zu nennen, über den ab 2016 eine Förderung von Einzelprojekten vorgenommen wird.

Nichtsdestotrotz ergeben sich aktuell sowohl für Leistungserbringer, als auch Kostenträger und die Privatwirtschaft *erhebliche Unsicherheiten bezüglich der nachhaltigen Finanzierung von eHealth-Anwendungen*. Daraus verdeutlichen sich *Herausforderungen*, die für einen erfolgreichen Ausbau kollektivvertraglicher Vergütung von eHealth-Anwendungen zu adressieren sind. Dazu gehören:

- *Die Zuständigkeiten im Vorlauf der Anwendungsbewertung* (abhängig von der Einordnung als neue oder eine lediglich angepasste Untersuchungs- und Behandlungsmethode) sind unklar. Je nach Einordnung ist die Methode durch den G-BA zu beschließen (bei neuartigen Methoden) bzw. eine Abrechnungsziffer im EBM durch den Bewertungsausschuss zu erstellen (bei Anpassungen von Methoden).

- Die *Bewertung neuer Methoden setzt die Existenz wissenschaftlicher Studien voraus*[55], deren Erstellung mit einem hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden ist. Digitale Anwendungen unterscheiden sich jedoch durch u. a. kurzfristige Updates und rasante Weiterentwicklung von „analogen Behandlungsmethoden", weshalb die Einführung einer neuartigen Bewertungsmethodik überdacht werden sollte.

- Es bestehen Hürden im Rahmen der *Vergütung ärztlicher Leistungen* im ambulanten und stationären Bereich:

  – Einschränkung der Abrechnung ärztlicher Leistung auf selbstständig durchgeführte Leistungen (§ 19 MBO-Ä und § 4 Abs. 2 GOÄ).

  – Keine Abrechnungsmöglichkeit für Teilleistungen, obwohl im Bereich von eHealth-Anwendungen häufig eine Aufgabenteilung zwischen Leistungserbringern erfolgt.

Abbildung 12
Ausgewählte Ziele je Stakeholder-Gruppe

Quelle: in Anlehnung an Klöcker, Bernnat, Veit (2015)

- *Der Finanzierungsaufwand für Anpassungen in der IT* ist hoch und kann ggf. nicht von allen Leistungserbringern aufgebracht werden; dies gilt im Besonderen für Krankenhäuser im Rahmen der dualen Finanzierung von IT-Investitionen und der einhergehenden budgetären Einschränkungen. Entsprechend sind Modelle der staatlichen/übergreifenden Infrastrukturfinanzierung für zentrale eHealth-Elemente nicht von der Hand zu weisen.

(IV) Kurzdarstellung Nutzerverhalten & Stakeholder-Akzeptanz
Die Realisierung von Effizienzpotentialen durch eHealth wird maßgeblich von der Akzeptanz und Bereitschaft zur Adoption digitaler Technologien durch die Anwender bestimmt. Die Einstellung der

primären Anwendergruppen gegenüber und das Vertrauen in eHealth-Anwendungen sind insbesondere dann erfolgskritisch, wenn etwaige Potentiale erst bei einer flächendeckenden Nutzung und bei Vernetzung eines Großteils der adressierten Stakeholder gehoben werden können („System-Gut"). Im vorliegenden Abschnitt wird die Bereitschaft zur Nutzung digitaler Anwendungen im Gesundheitswesen dargestellt. Da die Nutzungsentscheidung eines Individuums häufig eine rationale Entscheidung auf Basis der Abwägung positiver und negativer Auswirkungen darstellt, erfolgt eine Darstellung von Chancen und Risiken durch eHealth je Stakeholder-Gruppe.[57]

- *Patienten*: Die „Digital Literacy" von Patienten ist in den vergangenen Jahren zunehmend gestiegen. Im Jahr 2014 verfügten bereits 80% der Haushalte in Deutschland über einen Internetzugang (Statista, 2016). Bereits 60% der Internetnutzer erkundigen sich im Netz über Gesundheitsthemen (EU Kommission, 2014). Auch die individuelle Offenheit ggü. Datenerhebung und -weitergabe ist kontinuierlich gestiegen. „Nicht nur habe jeder dritte Smartphone-Nutzer in Deutschland bereits mindestens eine App aus dem Gesundheits- oder Fitness-Spektrum installiert. Jeder Dritte könne sich sogar vorstellen, die durch Smartphone oder Wearables erhobenen Gesundheitsdaten mit der Krankenversicherung zu teilen" (Gigerenzer et al., 2016). Die Nutzung digitaler Medien in Gesundheitsfragen ist sicherlich nicht ausschließlich auf die allgemeine Digitalisierung in allen Lebensbereichen zurückzuführen, sondern auch Resultat der unmittelbar mit eHealth und Big Data verbundenen Potentiale. Dazu zählt aus Sicht des Patienten insbesondere die Erhöhung der (individuellen) Diagnose- und Therapiesicherheit durch eine bessere Vernetzung und der damit verbreiterten Datengrundlage des behandelnden Arztes. Dadurch wären die Reduzierung von Fehlbehandlungen sowie eine Verringerung von Doppel- und Mehrfachuntersuchungen möglich. Durch Videotelefonie könnten Ärzte für Patienten ortsungebunden unmittelbar erreichbar sein, wodurch das Sicherheitsgefühl des Patienten steigt und die persönlichen Transaktionskosten perspektivisch sinken. Durch Applikationen, die bspw. den Patienten an die Einnahme von Medikamenten erinnern oder zum Sport motivieren, kann die Compliance von Patienten verbessert werden (Dittmar et al., 2009). Zudem erlangt die Vermittlung von niederschwelligem und wissenschaftlich abgesichertem Gesundheitswissen zunehmend Bedeutung in der Bevölkerung und wird mit steigender Akzeptanz auch als Entscheidungsunterstützung bei der Therapiewahl herangezogen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass dem Patienten selbst im Vergleich zur Vergangenheit deutlich bessere Informationen über seinen Gesundheitszustand zur Verfügung gestellt werden und sich der Point-of-Care dadurch graduell zum Patienten verlagert.

- *Leistungserbringer*: Im Rahmen einer Studie der Stiftung Gesundheit gaben 84% der befragten niedergelassenen Ärzte an, dass ihre Praxis-IT über eine Internetverbindung verfüge und rund 76% der Befragten in ihrer Praxis ein Arztinformationssystem einsetzen (GGMA, 2015). Im stationären Sektor hingegen sind noch vermehrt hybride Strukturen aus elektronischer und papierbasierter Dokumentation erkennbar. Gemäß einer Studie im Auftrag der EU-Kommission sind lediglich 4% der Krankenhäuser ganz oder gänzlich auf elektronische Verwaltungsprozesse umgestellt. Zwar werden für die einrichtungsinterne Kommunikation in der Regel IT-Systeme eingesetzt, doch lediglich 6% der deutschen Kliniken mit Akutversorgung sind mit weiteren Stakeholdern im Gesundheitswesen vernetzt (PwC, 2014).[58] Das Potential durch eHealth für Leistungserbringer besteht jedoch nicht ausschließlich in der Optimierung von Verwaltungs- und Dokumentationsprozessen.[59] Wesentlich wichtiger werden perspektivisch die Unterstützung bei medizinischen Entscheidungen durch eine bessere Datengrundlage (bspw. durch einfachen Zugriff auf Expertensysteme und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse) und die bessere Abstimmung mit weiteren Behandlern, bspw. im Rahmen eines Telekonsils bei einem Schlaganfallpatienten. Dadurch kann der Leistungserbringer eine abgesicherte, patientenindividuelle Therapieempfehlung geben und so zur Verbesserung der Versorgungsqualität und Patientenzufriedenheit beitragen. Demzufolge ist seitens der Leistungserbringer im ambulanten und stationären Sektor eine Aufwands-/Nutzenbetrachtung erforderlich. Leistungserbringern entstehen Kosten bei der Anpassung ihrer IT (PVS, KIS) sowie laufende Betriebskosten. Zusätzlich sind Mitarbeiter für die Nutzung von eHealth-Anwendungen zu schulen. „In die Nutzenbetrachtung fallen u. a. Erstattung von Kosten der TI (vgl. § 291a Abs. 7 S. 4 SGB V) und extrabudgetäre Vergütung (z. B. § 140a ff. SGB V). Als nicht-monetäre Vorteile sind z. B. Zeiteinsparungen durch Prozessoptimierungen im Praxisalltag und Qualitätsverbesserung durch einfacher und ggf. auch vollständiger verfügbare Informationen festzuhalten“ (BMG, 2014).

- *Kostenträger*:[60] Für Kostenträger ergeben sich primär Kostensenkungspotentiale durch einen effizienteren und effektiveren Ressourceneinsatz. Dies betrifft sowohl die mögliche Reduzierung von Verwaltungsausgaben und Vereinfachung von Unternehmensprozessen,[61] als auch Einsparungen bei der Reduzierung obsoleter Versorgungsleistungen.[62] Hierzu zählt neben der Analyse von Erfolgswahrscheinlichkeiten spezifischer Therapieoptionen bspw. auch eine höhere Abrechnungstransparenz. Nicht zuletzt besteht für Kostenträger zusätzlich die Möglichkeit, eHealth-Anwendungen als Differenzierungsmerkmal im Wettbewerb einzusetzen, um Neukunden zu gewinnen oder Bestandskunden zu halten.

- Vorteile für *Staat und Forschung* liegen insbesondere in der Big-Data-getriebenen Möglichkeit zur Aggregation und Analyse großer Datenmengen, die bspw. für die epidemiologische und Präventionsforschung eingesetzt werden können.

Diametral zu den Chancen durch eHealth ergeben sich auch *Risiken*, die im Wesentlichen für alle Stakeholder gelten. Die medial präsenten und meist diskutierten Risiken liegen aktuell in den Bereichen Datenschutz und IT-Sicherheit. Die aktuelle Debatte zeigt, dass nur bei einer Gewährleistung von Integrität und Vertraulichkeit von Gesundheitsdaten eine erfolgreiche Verbreitung von eHealth möglich sein wird. Gleiches gilt für die Verhinderung von Manipulationen medizinischer Geräte durch Cyber-Angriffe, bspw. eines OP-Roboters oder einer Arzneimittelpumpe. Schließlich besteht die Möglichkeit, dass über strukturiert vorliegende Patientendaten die Gleichbehandlung von Patienten gefährdet sein könnte (bspw. Diskriminierung von Patienten durch divergierende Arzneimittelverschreibung je nach individueller Nutzenwahrscheinlichkeit), was zu einer Einschränkung des Solidarprinzips gesetzlicher Krankenkassen führen würde.

Kurzzusammenfassung der Rahmenbedingung IV (Nutzerverhalten und Stakeholder-Akzeptanz)
Die obige Kurzanalyse verdeutlicht die Komplexität und Vielschichtigkeit einzelner Stakeholder-Interessen im deutschen Gesundheitssystem. Umso wichtiger wird es bei der flächendeckenden Einführung von IKT in Versorgungsprozesse sein, die Erwartungen und Risiken einzelner Stakeholder zu berücksichtigen. Zahlreiche Pilotprojekte aus der Praxis verdeutlichen, dass divergierende Ziele je Stakeholder-Gruppe die Realisierung von Effizienzpotentialen verhindern oder zumindest einschränken. Grund dafür kann sowohl die fehlende Akzeptanz gegenüber einer telemedizinischen Lösung im spezifischen Kontext als auch eine fehlende (monetäre) Anreizschaffung sein. Prozesse zur Konsentierung einzelner Stakeholder-Gruppen fanden in der Vergangenheit bei vielen Projekten nicht ausreichend Berücksichtigung. Demnach besteht weiterhin, trotz einer prinzipiellen Akzeptanz zur Nutzung von IKT in Versorgungsprozessen, das Risiko der „Umsetzung an den Anwendern vorbei." Um diese Risiken zumindest einzuschränken stellt u. a. der Aufbau von Digital Literacy in der Bevölkerung und bei medizinischem Fachpersonal ein Kernelement einer nachhaltigen eHealth-Strategie dar.

4.4 Zwischenfazit – Einschätzung zum aktuellen Umsetzungsstand zur Realisierung von eHealth-Effizienzpotentialen

Im Lichte der dargestellten Trends im Gesundheitswesen, der eHealth-bezogenen Rahmenbedingungen sowie der hemmenden und

Abbildung 13

Zusammenfassung der Bestandsaufnahme von eHealth in Deutschland

eHealth-spezifische Rahmenbedingung	Normativer Rahmen	Technische Umsetzung	Finanzierungs-möglichkeiten	Nutzerverhalten und Stakeholder-Akzeptanz
Einschätzung auf Realisierung des eHealth-Potentials				
Kommentierung	+ eHealth Gesetz als Basis der Digitalisierung des GW mit konkreten Umsetzungsfristen – Komplexität bei Auslegung von Datenschutzregelungen und Fernbehandlungsverbot – Späte Umsetzung einer Patientenakte	+ Weit fortgeschrittene Lösungen im weniger regulierten Zweiten Gesundheitsmarkt + Telematikinfrastruktur kurz vor der Erprobung – Kaum einheitliche Datenstandards und Schnittstellen führen zu geringem Grad an Interoperabilität	+ Möglichkeit für Selektivverträge und erste bestehende EBM-Ziffer – Unklare Prozesse, Zuständigkeiten und Methodik bei der Prüfung und Bewertung von Anwendungen – Unklarheit bzgl. Finanzierungsaufwand für Leistungserbringer	+ Gestiegene Akzeptanz digitaler Anwendungen + Gestiegenes Gesundheitsbewusststein der Bevölkerung – Tlw. divergierende Zielsetzungen der Stakeholder – Zu geringe Integration der Endanwendersicht in Konzeptionierung
Umsetzungsstand eHealth in Deutschland	• TI aktuell kurz vor der Erprobung, demnach (noch) keine Anwendungen auf der eGK umgesetzt • Zahlreiche Pilotprojekte ohne übergreifende Strukturierung und Entwicklungsstrategie • Fazit: Bisher nur ansatzweise Realisierung des Effizienzpotentials durch eHealth			

○ Hemmende Rahmenbedingung
◑ Neutrale Rahmenbedingung
● Fördernde Rahmenbedingung
\+ Positiver Einflussfaktor
– Negativer Einflussfaktor

Quelle: Strategy& Analyse

befördernden Faktoren erscheint eine Einschätzung zum Realisierungsgrad von eHealth in Deutschland angemessen. Die hier skizzierte „Standortbestimmung" stellt eine Momentaufnahme dar und vereint z. T. heterogene Einschätzungen diverser Stakeholder-Gruppen und Experten; damit kann sie sich einer gewissen Subjektivität nicht entziehen. Dennoch ist sie eine solide Grundlage für die Entwicklung eines eHealth-Zielbildes, das den Referenzrahmen skizziert. Es bleibt festzustellen, dass bis heute ein regelmäßiges Umsetzungsmonitoring zur Realisierung von eHealth und der damit einhergehenden Effizienzpotentialen fehlt.

Der *normative Rahmen (I)* stellt insbesondere in Form des eHealth-Gesetzes aktuell die Basis für die weitere Digitalisierung im

Gesundheitswesen dar und ist als „partiell fördernder Faktor“ einzuordnen. Die aktuelle Gesetzgebung greift die Entwicklung von Anwendungen auf und setzt erstmals konkrete Umsetzungsfristen. Nichtsdestotrotz ergibt sich weiterhin ein erhöhter Bedarf an rechtlichen Vorgaben und Entscheidungen, u. a. aufgrund der:

- hohen Komplexität bei der Auslegung heterogener Datenschutzbestimmungen auf EU-, nationaler und Länder-Ebene und die damit verbundenen nahezu ungeklärten Fragestellungen, wer welche Gesundheitsdaten wann zur Verfügung zu stellen und wer auf diese Zugriffsrechte hat.

- bestehenden rechtlichen Grauzonen bei der Auslegung des Fernbehandlungsverbots und, damit verbunden, die verbindliche Beschreibung von grundsätzlich erlaubten, kombinierten online-gestützten und persönlichen Versorgungsprozessen.

- zeitlich nachgelagerten Umsetzung einer elektronischen Patientenakte, die als anwendungsbezogenes Rückgrat einer umfassenden eHealth-Lösung dienen kann (*vgl. Abschnitt 5*).

Der Einfluss des *technischen Rahmens (II)* ist, obwohl insbesondere im „Zweiten“ Gesundheitsmarkt zahlreiche innovative Geschäftsideen entwickelt und ganzheitliche Lösungen in Testregionen umgesetzt wurden, aktuell als „vermehrt hemmend“ für die Weiterentwicklung von eHealth einzuordnen. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass:

- die TI als zentrale Infrastruktur aktuell zwar kurz vor der Erprobung steht, aber damit (zumindest bis zu einem erfolgten bundesweiten Rollout) kein nahtloser, sicherer Informationsübergang gewährleistet ist.

- es in unzureichendem Maße einheitliche Datenstandards für die Kommunikation gibt und damit Interoperabilität zwischen IT-Systemen der Endanwender bis dato nur sehr eingeschränkt sichergestellt ist.

Der Einfluss der *Finanzierungsmöglichkeiten (III)* hat eine „vermehrt hemmende Wirkung“ auf die Realisierung von eHealth-bezogenen Potentialen. Dies verdeutlicht sich darin, dass:

- Prozesse, Zuständigkeiten und eine allgemeingültige Methodik bei der Prüfung und Bewertung von eHealth-Anwendungen vor einer Aufnahme in die Regelversorgung noch größtenteils ungeklärt sind.

- bisher nur vereinzelte Anwendungen aus Pilotprojekten erfolgreich in die Regelversorgung überführt werden konnten.

- weiterhin hohe Investitionszurückhaltung bei der Bereitstellung von eHealth-Anwendungen und Infrastrukturen vorherrscht.

Stakeholder-Akzeptanz und Nutzerverhalten (IV) ist bei Berücksichtigung der teilweise divergierenden Zielsetzungen einzelner Stakeholder-Gruppen dennoch als „partiell fördernd" für eHealth einzuschätzen. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass:

- die Bereitschaft zur Nutzung digitaler Anwendungen in Gesundheitsfragen bei Patienten und Leistungserbringern steigt, z. T. bereits in der Prävention.

- eHealth erhebliches Potential für alle Stakeholder-Gruppen bietet, das durch den breiten Diskurs zwischen Anwendern und Nichtanwendern sowie zwischen diversen Nutzergruppen auch im Rahmen von „hands-on"-Erfahrungsaustausch transparent gemacht wird.

Die Überlappung von fördernden und hemmenden Faktoren sowie der messbare Einsatzgrad von eHealth-Anwendungen in der Praxis lässt darauf schließen, dass eHealth-Potentiale aktuell in Deutschland *nur ansatzweise genutzt bzw. ausgeschöpft werden*. Diese Einschätzung ist insbesondere deshalb ernüchternd, da die auf das Gesundheitswesen wirkenden Trends die Notwendigkeit verdeutlichen, den Weg zu innovativen und effizienten Versorgungsmöglichkeiten weiter als bisher zu gehen. Es ist mit aller Deutlichkeit festzustellen, dass aktuell noch keine zentrale Infrastruktur existiert und noch keinem Versicherten oder Patienten eine TI-unterstützte und durchgängige Anwendung aus dem eHealth-Gesetz zur Verfügung steht.

Die getroffene Einschätzung spiegelt sich auch bei Betrachtung *aktueller Projektbeispiele und deren aktuellen Umsetzungsstand* in Deutschland wieder. So gibt es aktuell zahlreiche, teilweise akteurs-, sektor- oder indikationsspezifische Projekte, Initiativen und Forschungsvorhaben, die bisher noch nicht in Form eines übergreifenden „Gesamtvorhabens" zusammengefasst wurden. Einen ersten Schritt zur Systematisierung der Einzelvorhaben stellt das im Auftrag des BMG gegründete Deutsche Telemedizinportal dar. Ziel der Plattform ist die strukturierte Sammlung und Aufbereitung von Informationen aktueller und bisheriger, meist wissenschaftlich begleiteter Projekte, um Doppelentwicklungen zu vermeiden und Entwicklungszyklen zu verkürzen (Fraunhofer FOKUS, 2015). Von den über 200 eingetragenen Projekten im Deutschen Telemedizinportal ist bisher jedoch keinem Projekt eine Überführung in den deutschlandweiten Regelbetrieb gelungen, was unter anderem auf einen fehlenden Verwertungsplan bereits zu Beginn des Programms zurückzuführen ist.[63] Des Weiteren lässt sich aus der Evaluation von Böckmann et al. Folgendes ableiten:

- Knapp die Hälfte aller Projekte im Deutschen Telemedizinportal wird von der öffentlichen Hand finanziert, etwa jedes fünfte wird finanziell von einer gesetzlichen Krankenkasse gefördert.

- 44% der Projekte sind nicht ausschließlich auf einen Sektor beschränkt.

- Ca. zwei Drittel der Projekte fallen in den Geltungsbereich des SGB V, lediglich 9% sind dem Bereich der ambulanten und stationären Pflege zuzuordnen.

- Jedes fünfte Projekt bietet eine bundesweite Teilnahmemöglichkeit.

- Ein Großteil der Projekte fokussiert sich auf weit verbreitete, oftmals chronische Krankheiten.

Neben den im Deutschen Telemedizinportal aufgelisteten Pilotprojekten haben auch einige gesetzliche und private Krankennversicherungen im Rahmen des Programms „App auf Rezept“ die Erstattung vereinzelter eHealth-Lösungen eingeleitet und schaffen durch „Nudging“[64] Anreize zur individuellen Gesundheitsförderung. Diese zielt auf die Reduktion von Krankheitsfällen im Versichertenbestand ab; ein Nachweis der Effektivität einer solchen (monetären) Incentivierung steht aktuell aber noch aus (BVA, 2015). Auch die dem Innovationsfonds zuzuordnenden Vorhaben zeigen noch keine Effekte, hier besteht jedoch im Rahmen der begleitenden Evaluation die Möglichkeit, diese perspektivisch nachzuhalten, zu bemessen und entsprechende Potentialeinschätzungen in den kommenden Jahren vorzunehmen. Demzufolge ergibt sich auch bei Analyse bisherigerer Projekte und Umsetzungsvorhaben noch keine klare Perspektive, wie die Potentiale durch eHealth zeitnah realisiert werden können.

Die vorliegende Untersuchung zeigt im Folgenden daher auf, wie hoch das theoretische Potential durch die umfassende Integration von eHealth-Lösungen in Deutschland sein könnte und welche Maßnahmen zu ergreifen sind, um diese Effizienzpotentiale zu realisieren.

5. Zielbild eHealth-Lösung und Referenzrahmen

5.1 Verankerung eines eHealth-Zielbildes

In Abschnitt 4 wird deutlich, dass die Potentialausschöpfung digitaler Lösungen im Gesundheitswesen im Status Quo (noch) unzureichend ist. Um dennoch das Potential einer ganzheitlichen eHealth-Lösung qualifizieren und quantifizieren zu können, wird im Folgenden der Zustand eines „idealen" Referenzrahmens angenommen. In diesem Kontext wird davon ausgegangen, dass eine eHealth-Lösung gemäß *Abbildung 14* umgesetzt ist, in die ein „Regelumfang" an Anwendungen als Bestandteil eines umfassenden Versorgungskonzeptes etabliert ist (*siehe Abschnitt 5.2*). Folgende Annahmen werden für diesen Referenzrahmen getroffen[65]:

- Die beschriebenen eHealth-Anwendungen in *Abschnitt 5.2* sind technisch und inhaltlich erprobt sowie datenschutz- und datensicherheitskonform umgesetzt.

- Es existiert eine zentrale, sichere Infrastruktur im Gesundheitswesen, die eine eindeutige Authentifizierung der Nutzer und die Integration von Mehrwertanwendungen ermöglicht. An die Infrastruktur sind alle relevanten Stakeholder breitbandig angebunden.

- Technische und semantische Interoperabilität ist sowohl intra- als auch intersektoral durch Verwendung einheitlicher Datenstandards und Basisdienste, die eine strukturierte Erfassung und Weitergabe von Informationen ermöglichen, gewährleistet.

- Es existieren Anreize für alle Stakeholder zur Nutzung der Anwendungen.

- Es besteht eine hohe Akzeptanz bzgl. digitaler Gesundheitsanwendungen sowohl im privaten als auch im professionellen Bereich.

- Existierende eHealth-Anwendungen ermöglichen die Gewinnung von Erkenntnissen aus großen, weitgehend unstrukturierten,

qualitativ hochwertigen Datenmengen (Stichworte „Health Big Data“ und „Software Assisted Medicine“).[67]

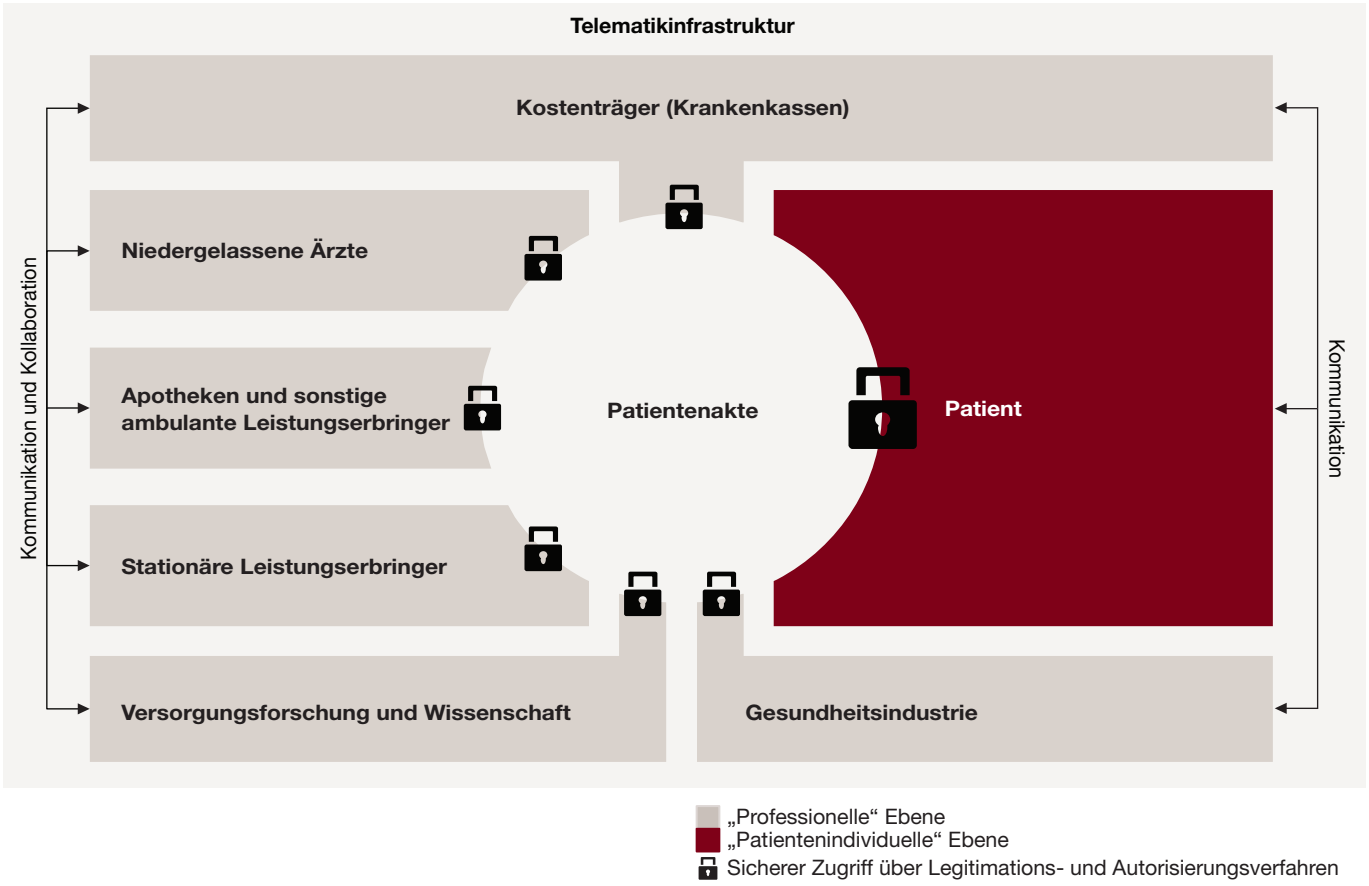
- Eine Gesundheitsakte des Patienten bzw. eine persönliche elektronische Patientenakte bildet das anwendungsbezogene Rückgrat des Refrenzrahmens und ermöglicht die informationelle Selbstbestimmung des Patienten. Sie ist damit gleichfalls durch den Patienten freiwillig nutzbar. Der Patient ist jederzeit Eigentümer über seine darin (auch durch ihn selbst) abgelegten Gesundheitsdaten und ausschließlich er kann über die selektive Freigabe im Rahmen eines strukturierten Consent-Managements zur Einsicht oder die Übertragung in Primärsysteme von Leistungserbringern, Kostenträgern, Gesundheitsintermediären oder gar die Nutzung im Rahmen der Versorgungsforschung entscheiden.[68] Leistungserbringer wiederum können – nach Freigabe des Patienten – Informationen (bspw. Arztbriefe und Diagnosen) fallübergreifend, sektorübergreifend, professions- und einrichtungsübergreifend auch in der Akte des Patienten ablegen. Grundsätzlich überlegenswert ist auch eine Verpflichtung aller relevanten Stakeholder, lokal vorgehaltene Patientendaten und Einträge in die Akte des Patienten zu replizieren, sofern der Patient dies wünscht. Aufgrund der zunehmenden Nutzung von Smartphones ist auch ein mobiler Zugriff des Patienten auf seine Akte möglich. Eine Löschung der darauf gespeicherten Gesundheitsinformationen kann jederzeit nur durch den Versicherten erfolgen.

In *Abbildung 14* wird das Grobkonzept einer eHealth-Lösung in einem „idealen“ Referenzrahmen dargestellt. Darin werden die Kernelemente, eine „professionelle“ und eine „patientenindividuelle“ Ebene, durch eine digitale Patientenakte miteinander verbunden. Zusätzlich ist eine Anbindung mit Kostenträgern und der Privatwirtschaft gewährleistet. Damit sind grundsätzlich alle Interaktionsbeziehungen gemäß *Abschnitt 4.2.2* realisiert. Die Investitions- und Betriebskosten für eine solche, mit der TI verbundenen eHealth-Lösung, sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht abschätzbar. Jedoch wird davon ausgegangen, dass diese, wie auch die TI, in ihrer Ausprägung als Basisinfrastruktur übergreifend finanziert wird, entweder als Infrastruktur-Investition (z. B. über den Gesundheitsfonds) oder über entsprechende Vergütungsregelungen mit den Krankenkassen.

5.2 In die eHealth-Lösung gemäß Referenzrahmen integrierte Anwendungen

Der Referenzrahmen bildet die Grundlage für die Qualifizierung und Quantifizierung des Effizienzpotentials durch eHealth. Da eine in die Zukunft gerichtete Berücksichtigung aller möglichen Anwendungen

Abbildung 14
Grobdarstellung Zielbild eHealth[69]



Quelle: Strategy& Analyse

allein wegen des permanenten technologischen Fortschritts, entsprechender Produktinnovationen und der damit verbundenen Neu- und Weiterentwicklung von Lösungen nicht möglich ist, wurde folgende Basisauswahl von eHealth-Anwendungen, respektive Funktionalitäten, für die Quantifizierung herangezogen:[70]

- *Elektronische Gesundheitsakte bzw. persönliche Patientenakte* als zentraler Speicherort für individuelle Gesundheitsinformationen, die vom Patienten selbst verwaltet wird.

- Möglichkeit zur *Speicherung von Messwerten in die Patientenakte*, bspw. von einem Blutzuckermessgerät oder durch Wearables mit der Option zur *selektiven Freigabe* an Leistungserbringer.

- *Elektronischer Arztbrief* als Grundlage der strukturierten Kommunikation zwischen Leistungserbringern und zur Integration von Gesundheitsinformationen in die elektronische Patientenakte; der eArztbrief steht in diesem Kontext stellvertretend für den weiteren Austausch von Transferdokumenten (bspw. Überleitungs- und Entlassdokumentation).

- *Elektronischer Medikationsplan*, auf dem sowohl rezeptpflichtige als auch frei verkäufliche Medikamente berücksichtigt werden.

- Anwendung zur Prüfung der Medikation eines Patienten auf Wechsel- und Nebenwirkungen in Primärsystemen des behandelnden Arztes und Apothekeninformationssystemen (*AMTS – Arzneimitteltherapiesicherheit*).

- *Telekonsultation* als Videosprechstunde zwischen Leistungserbringer und Patient

- *Telekonsil* als Kommunikationsplattform zwischen Leistungserbringern, bspw. zur Erlangung einer professionellen Zweitmeinung.

- Anwendung zur *Identifikation von Risikopatienten und zur Früherkennung erkrankter Patienten* auf Basis individueller Patienteninformationen und Vitalparametern.

- Unterstützung des Arztes bei der i*ndividuellen Therapieempfehlung* durch *Zurverfügungstellung aktueller Forschungsergebnisse* aus der Wissenschaft (Stratifizierungsanwendungen).

- Eine Anwendung, die eine Identifikation des Versicherten vereinfacht und den jeweiligen Versicherungs- und Zuzahlungsstatus aktualisiert (*Versichertenstammdatenmanagement*).

Da für die Quantifizierung lediglich eine Auswahl an Anwendungen und Funktionalitäten herangezogen wurde, handelt es sich bei dem quantifizierten Effizienzpotential um ein *theoretisches Mindestpotential*. Indirekte Krankheitskosten (insb. Arbeitsunfähigkeit), einrichtungsinterne Optimierungshebel sowie versorgungspolitische Potentiale (z. B. Primärprävention) werden aufgrund der unzureichenden Evidenz nicht berücksichtigt.

5.3 eHealth-Effizienzhebel im Referenzrahmen

Im Folgenden werden die Behandlungspfade der Archetypen auf mögliche Effizienzhebel durch eHealth analysiert. Dabei wird indikationsspezifisch aufgearbeitet, welche eHealth-Anwendungen in konkreten Behandlungssituationen versorgungs- und prozessoptimierend integriert werden können. Die jeweilige Hebelwirkung im diagnostischen bzw. therapeutischen „Abschnitt" des Behandlungspfades kann kategorisch unterschieden werden in:

- *Unterstützung der medizinischen Exzellenz*: eHealth-Anwendungen können nach Expertenmeinung zu einer Verbesserung der medizinischen Versorgung beitragen, indem bspw. Krankenhausaufenthalte von Herzinsuffizienzpatienten oder akute Notfallsituationen aufgrund einer Falsch-, Fehl- oder Doppelmedikation verhindert werden. Des Weiteren ist zu erwarten, dass sich Neuerkrankungen, die Progredienz und eine mögliche Chronifizierung von Krankheiten – auch durch eine gezielte Integration des Patienten in den Behandlungsverlauf – perspektivisch verlangsamen oder gar verhindern lassen. Die eigentliche eHealth-Anwendung stellt dabei lediglich einen Hebel zur Unterstützung der medizinischen Leistung des Arztes dar. IT-gestützte Therapieentscheidungen, flankierende medizinische Hinweise aus Primärsystemen oder die Interpretation übermittelter Vitaldaten können dementsprechend nur unterstützend zur ärztlichen Expertise wirken und diese keinesfalls ersetzen.

- *Verbesserung der operativen Exzellenz*: eHealth trägt zu einer optimierten Kommunikation und Kollaboration zwischen Leistungserbringern bei und setzt somit wertvolle Behandlungszeit frei. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine strukturierte Erfassung und Übermittlung individueller Gesundheitsdaten etwa im Rahmen einer elektronischen Patientenakte eine erheblich verbesserte Informationsgrundlage für ein multidisziplinäres Behandler-Team darstellt. Schnittstellenprobleme zwischen Sektoren, Einrichtungen und Fachbereichen können durch eine Zurverfügungstellung elektronisch signierter Informationen in Echtzeit überwunden werden. Doppeluntersuchungen können langfristig reduziert und Leistungserbringer von nicht-medizinischen

Routineaufgaben entlastet werden. Berücksichtigt man zusätzlich Potentiale durch telemedizinische Anwendungen (insb. Telekonsultation), können Patiententransporte eingespart und Zeiträume zwischen Regeluntersuchungen optimiert werden. Nachhaltige ambulante Versorgungsformen – insbesondere in ländlichen Regionen – werden so häufig erst ermöglicht.[72,73] Nicht zuletzt unterstützt eine übergreifende Dokumentation ebenfalls das Ziel der genauen Abrechnung zwischen Leistungserbringern und Kostenträgern. Hierdurch können ebenso Abrechnungsprüfungen, die einen erheblichen Teil der administrativen Kosten bei allen eingebundenen Stakeholdern (inkl. Kassenärztliche Vereinigungen und Medizinischer Dienst der Krankenkassen) auslösen, in weiterem Maße durch Automatisierung gedämpft werden. Entsprechende Prüfdokumente sind im Bedarfsfalle schneller verfügbar.

6. Auswahl detailliert betrachteter Indikationsbereiche

Kernelement der vorliegenden Untersuchung ist die Herleitung und Quantifizierung des Effizienzpotentials von eHealth in vier Indikationsbereichen. Da auf Basis dieser Studiengrundlage auch eine indikative Hochrechnung erfolgt, ist sicherzustellen, dass eine repräsentative und aus gesundheitsökonomischer sowie medizinischer Sicht zur Erlangung des Studienziels nachvollziehbare Auswahl von Indikationen getroffen wird. Um dies zu gewährleisten, wurde die Selektion in Absprache mit Experten aus der Praxis validiert. Letztendlich erfolgte die Auswahl auf Basis folgender Kriterien:

- Repräsentanz für weitere Indikationsbereiche als Grundlage für die Bildung von Archetypen, die für die Zuordnung weiterer Indikationen Voraussetzung ist (*siehe Abschnitt 3.2*).
- Darstellbarkeit eines exemplarischen Behandlungspfades,
- Grad der Intersektoralität[74],
- Kostenintensität.

Zusätzlich wurde bei der Auswahl darauf geachtet, dass die ausgewählten Indikationsbereiche divergierende Kostenstrukturen aufweisen. Demzufolge wurde berücksichtigt, dass sowohl Indikationen mit hohem als auch geringem Verhältnis stationärer zu ambulanter Kosten abgedeckt werden.

Als Studiengrundlage wurden die nachstehenden Indikationen ausgewählt, für die im folgenden Abschnitt die Quantifizierung des Effizienzpotentials erfolgt:

- Diabetes mellitus,
- Schlaganfall,
- Herzinsuffizienz,
- Rückenschmerzen.

Die vier analysierten Indikationsbereiche stellen als Archetypen die Studiengrundlage für die Hochrechnung gemäß dem beschriebenen methodischen Vorgehen (*siehe Abschnitt 3.2*) dar. Dabei gilt die zentrale Annahme, dass vergleichbare Indikationsbereiche auch ein vergleichbares Effizienzpotential durch eHealth aufweisen.

Die Autoren der Studie sind sich einzelner Unzulänglichkeiten dieser Annahmen, Grundhypothesen und Indikationsauswahl-Entscheidungen bewusst. Zunächst war jedoch Motivation und Zielsetzung, einen methodischen Rahmen zu schaffen, der es perspektivisch erlaubt, dezentrale Forschungsergebnisse zu einzelnen Indikationsbereichen nach und nach in ein übergreifend nutzbares Quantifizierungskonzept einzubeziehen und im gleichen Zuge den vorliegenden methodischen Rahmen und zusätzliche relevante Aspekte zu schärfen. In diesem Zusammenhang erwähnenswert sind perspektivisch eine Verfeinerung/ granularere Segmentierung von Archetypen und entsprechend passgenauere Zuordnung von Indikationen, der Einbezug von Rechenmethoden für Folgeerkrankungen, Exzesskosten und Mehrfachdiagnosen, u. a. auch die Auflösung von herangezogenen ceteris paribus Annahmen sowie die Erfassung operativer Effizienzeffekte durch einheitliche Rechenschemata anstatt Effizienzabschätzungen durch Praktiker. Es würde den Rahmen dieser Studie jedoch sprengen, von vorneherein eine Vielzahl von Indikationen unter dieser Maßgabe zu quantifizieren. Entsprechend ist erwägenswert, zukünftige Detailuntersuchungen im Rahmen einer Fortschreibung dieser Studie aufzugreifen, in das weiterentwickelte Rechenwerk einzubeziehen und damit die Abschätzung von eHealth- Effizienzpotentialen kontinuierlich zu schärfen. Es ist auf Grundlage von Experteneinschätzungen davon auszugehen, dass sich zukünftig die Zahl der medizinisch/gesundheitsökonomischen Publikationen in diesem Kontext signifikant erhöht. Die vorliegende Studie möchte hierzu einen Beitrag leisten.

7. Quantifizierung des eHealth-Effizienzpotentials

7.1 Archetyp I – Diabetes mellitus

Der Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) gehört zu den weltweit häufigsten Erkrankungen. Aufgrund intensiver Forschung in der Vergangenheit und der starken Zunahme der Erkrankungshäufigkeit in den letzten Jahrzehnten liegen umfangreiche Kenntnisse zu Prävalenz, Ätiologie und zu einschlägigen Therapieverfahren vor. Insbesondere die Wirkzusammenhänge zwischen messbaren klinischen (Verlaufs-) Parametern und klinischem Ergebnis (Outcome) sind sehr gut erforscht. Auch der Einfluss von Telemedizin auf das Behandlungsergebnis des Diabetes wurde in Studien untersucht (Worswick et al., 2013).[75] Der Stichprobenumfang dieser Untersuchungen ist vergleichsweise hoch und legt damit einen ausreichenden Evidenzgrad und Güte dieser Studien nahe. Aus oben benannten Gründen eignet sich das Krankheitsbild des Diabetes mellitus, um nachgewiesene Behandlungseffekte durch eHealth in dieser Studie näher zu untersuchen. Im Folgenden können die Erkenntnisse der Detailanalyse ggfs. auf weitere, bisher weniger umfangreich untersuchte Krankheitsbilder extrapoliert werden.

Gemäß Krankenkostenrechnung (KKR) des statistischen Bundesamtes betragen die direkt dem Diabetes zuzuordnenden Kosten lediglich 6,3 Mrd. Euro in 2008, respektive konservativ fortgeschrieben 8,3 Mrd. Euro in 2014. Die Krankheitskosten des Diabetes mellitus entstehen mit 6,9 Mrd. Euro vor allem im ambulanten Sektor. Das Effizienzpotential durch eHealth wird von den Autoren der Studie und den befragten Experten vor allem im Bereich der Therapie erwartet. Damit wird der Diabetes archetypisch im linken oberen Quadranten (Archetyp I) der Indikationsgruppierung dieser Studie (*s. Kap. 3.2, Abb. 3*) platziert.

In Deutschland sind bis zu 8 Mio. Menschen an einem Diabetes mellitus erkrankt.[76] Diese Prävalenzschätzung beinhaltet eine Dunkelziffer von etwa 1,5 bis 2 Mio. Menschen, bei denen keine dokumentierte, medizinische Diagnose eines Diabetes mellitus vorliegt, da diese bisher nicht diagnostisch vom deutschen Gesundheitssystem erfasst werden (Meisinger et al., 2010; Tamayo et al., 2014). Die medizinische Behandlung des erkannten Diabetes verursacht in Deutschland jährlich Exzesskosten

in Höhe von 21 Mrd. Euro. Diese entsprechen rund 11% der Krankenversicherungsausgaben. Diabetiker verursachen dabei etwa doppelt so hohe Gesundheitskosten wie vergleichbare Versicherte ohne Diabetes.[77] Die Differenz zu den Werten der KKR ist darauf zurückzuführen, dass Folgeerkrankungen nicht berücksichtigt werden.[78]

Pathophysiologisch wird zwischen zwei Diabetes-mellitus-Typen unterschieden. Einem Typ-1-Diabetes, bei welchem die Zerstörung der Betazellen der Bauchspeicheldrüse in einen absoluten Insulinmangel mündet (Concannon et al., 2009) und eine unmittelbare Insulintherapie erforderlich macht. Der Typ-2-Diabetes entwickelt sich hingegen von einer Insulinresistenz bis hin zu einem später auftretenden absoluten Insulinmangel (Inzucchi, 2012). Beim Typ-2-Diabetes beeinflussen Interventionen der Lebensführung den weiteren Krankheitsverlauf erheblich. Zudem steht die Insulintherapie erst am Schluss der medikamentösen Therapie, nachdem zuvor anderweitige Medikamente (orale Antidiabetika) verordnet wurden. Mit einem Anteil von 95% sind die meisten Betroffenen an einem Diabetes mellitus Typ 2 erkrankt, welcher meistens im höheren Lebensalter auftritt und zumeist mit Übergewicht und unzureichender Bewegung einhergeht. Die Prävalenz des Diabetes mellitus Typ 2 ist im Laufe der letzten zehn Jahre um ca. 38% und absolut um 1,3 Mio. Menschen in Deutschland angestiegen (Heidemann et al., 2013). Ein geringer Teil dieser Zunahme ist auf die demografische Alterung, der überwiegende Anteil über andere Faktoren wie Veränderungen des Lebensstils (Ernährung und körperliche Aktivität) sowie des Wohn- und Arbeitsumfeldes zurückzuführen. So ist das Risiko, an einem Diabetes zu erkranken, in deutschen Gebieten mit der höchsten strukturellen Benachteiligung mehr als doppelt so hoch wie in besonders gutgestellten Gebieten (Tamayo & Rathmann, 2015).

Die Lebenserwartung von Diabetikern wird insbesondere durch das Auftreten lebensbedrohlicher Komplikationen beeinflusst. So zählen Myokardinfarkt, Schlaganfall sowie die terminale Niereninsuffizienz zu lebenslimitierenden Komplikationen. Die Retinopathie, als weitere wesentliche Diabetes-Folgeerkrankung, kann langfristig zur Erblindung des Diabetikers führen. Es ist davon auszugehen, dass die Lebenserwartung bei einem Diabetiker im Vergleich zu einem Gesunden um etwa 5 Jahre reduziert ist (Seshasai et al., 2011). Die Lebenserwartung eines Typ-1-Diabetikers hat sich in den letzten Jahrzenten in Deutschland allerdings deutlich verbessert. Auch Maßnahmen zur Krankheitsvermeidung und Früherkennung des Diabetes haben hierzu einen wesentlichen Beitrag geleistet. Die Lebensstilintervention ist wissenschaftlich anerkannt, wird allerdings als Maßnahme bisher ärztlich unzureichend in Deutschland umgesetzt. Präventive Bemühungen einer Lebensstilintervention sind nach Erstdiagnose eines Diabetes nicht mehr ärztlich abrechenbar (Tamayo & Rathmann, 2015).

Zur flächendeckenden Umsetzung einer qualitativ hochwertigen Betreuung sind zudem spezielle Versorgungsstrukturen, Organisationen und Disease-Management Programme (DMP) geschaffen worden. Diabetiker bedürfen einer wohnortnahen, ambulanten Langzeitbetreuung unter Einbindung der betreuenden Hausärzte, der Diabetes-Schwerpunktpraxen sowie stationärer Einrichtungen, welche möglichst die Qualitätskriterien diabetischer Fachgesellschaften erfüllen. Seit 2003 wurden unterschiedliche DMP-Programme zur Erhöhung der Versorgungsqualität in allen Bundesländern etabliert, an denen inzwischen über 4 Mio. Diabetiker teilnehmen (KBV, 2016b). Die Teilnahmequote, die Umsetzung von Präventions- sowie Therapiezielen der DMP-Programme besitzen allerdings noch Optimierungspotential. Zudem werfen der zunehmende Hausarzt- sowie Facharztmangel (Diabetologen) in Deutschland die Frage auf, inwieweit neue, innovative eHealth-Lösungen die Versorgungsqualität des Diabetes verbessern und gleichzeitig die Diabetes-assoziierten Gesundheitskosten zu reduzieren vermögen.

Behandlungspfad Diabetes mellitus
Die Behandlung des Diabetes mellitus wird im Rahmen dieser Studie, angelehnt an die Leitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft, entlang eines Pfades schematisch und vereinfachend skizziert (*Abb. 15, nächste Seite*), um im Nachgang dann jeweilige Effizienzhebel systematisch entlang dieses Pfades zu definieren und ein Einsparpotential zu quantifizieren. Da in etwa 95% aller Diabetiker an einem Typ-2-Diabetes erkranken, wird in folgender Darstellung und Quantifizierung der Fokus auf den Behandlungspfad eines Typ-2-Diabetes gelegt.

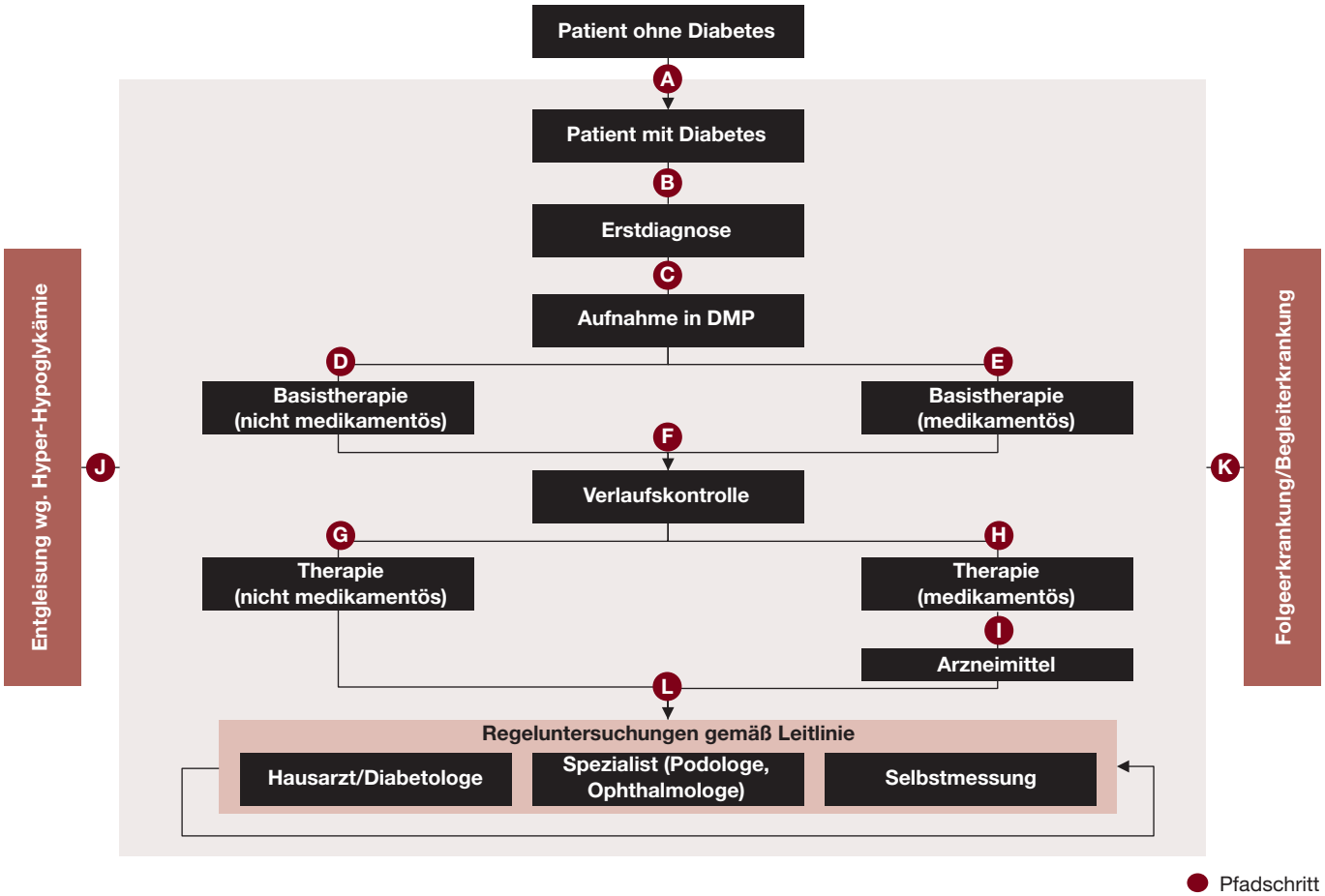
Bevor der Patient an einem Diabetes mellitus erkrankt, durchläuft dieser eine prädiabetische Stoffwechsellage. Familiäre Belastung und höheres Lebensalter stellen nicht beeinflussbare, manifestationsfördernde Faktoren des Typ-2-Diabetes dar. Bewegungsmangel, sozialer Status, eine ballaststoffarme, energiereiche Kost sowie das Rauchen stellen demgegenüber beeinflussbare und messbare Lebensstil-Faktoren dar (Tuomilehto et al., 2001), die zur Entwicklung eines manifesten Diabetes mellitus beitragen (*Schritt A*).

Hat der Patient einen manifesten Diabetes entwickelt, wird die klinische Diagnose initial zumeist ambulant auf Basis von richtungsweisenden Symptomen (z. B. Müdigkeit, häufiges Wasserlassen, Gewichtsabnahme) gestellt. Die Sicherung der Diagnose erfolgt durch standardisierte und qualitätsgesicherte Laboruntersuchungen sowohl für die Plasmaglukose als auch den HbA1c (Inzucchi, 2012) (*Schritt B*).

Nach Erstdiagnose sollte die Aufnahme in ein sog. Disease Management Programm (DMP) erfolgen, um regional flächendeckend eine

Abbildung 15

Behandlungspfad des Diabetes mellitus mit Schritten A bis L



Quelle: Strategy& Analyse

leitliniengerechte, hochqualitative Diabetes-Therapie zu gewährleisten (Siegel & Siegel, 2015) (*Schritt C*).

Daraufhin wird bei fehlender Stoffwechseldekompensation ein stufenweises Therapievorgehen mit Einleitung einer Basistherapie von den Leitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft empfohlen, welche beim Diabetes mellitus Typ 2 eine drei- bis sechs-monatige, nicht-medikamentöse Phase vorsieht. Hierbei stehen die Ernährungsberatung und -therapie sowie eine erhöhte körperliche Bewegung im therapeutischen Vordergrund (*Schritt D*).

Von dieser Leitlinienempfehlung abweichend, wird bereits nach Erstdiagnose in der Mehrzahl der Fälle bislang mit einer Pharmakotherapie begonnen, ohne initial die Möglichkeit einer nicht-medikamentösen Basis-Intervention auszuschöpfen (Schwarz & Landgraf, 2015) (*Schritt E*).

Nach 3- bis 6 Monaten erfolgt nach Leitlinie die ärztliche Verlaufskontrolle mit Bestimmung der Plasmaglucose und des HbA1c-Wertes (*Schritt F*). Sollte das HbA1c-Ziel erreicht sein, so ist die Basistherapie unverändert fortzusetzen (*Schritt G*). Im Falle eines Nicht-Erreichens wird die Basistherapie fortgesetzt und zusätzlich eine Pharmako-Monotherapie mit Metformin (außer bei Metformin-Unverträglichkeit/ Kontraindikation) verordnet (*Schritt H*).

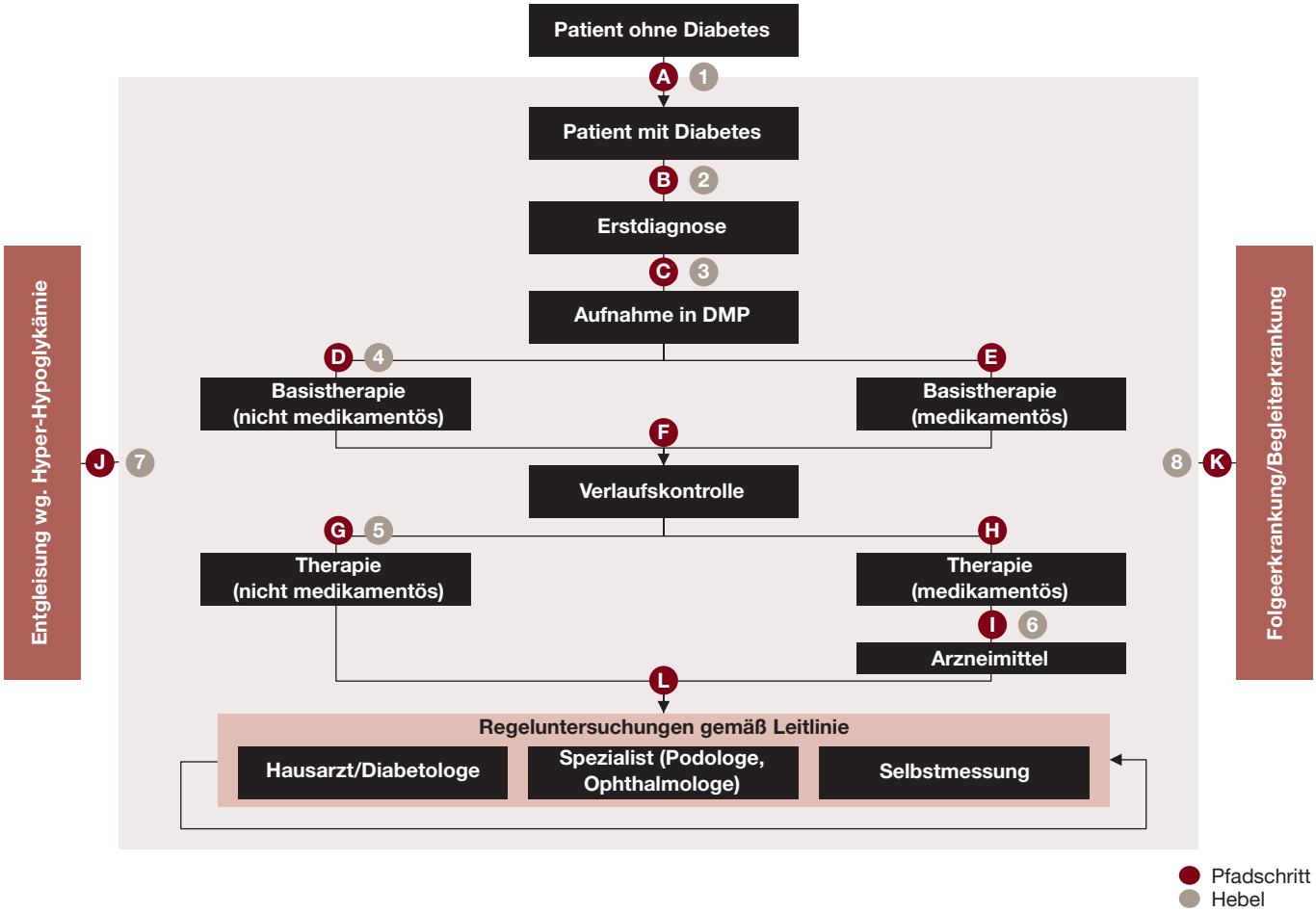
Je nach individueller Einstellung erfährt der Diabetiker Stoffwechselentgleisungen (*Schritt I*) und Folgeerkrankungen (*Schritt J*), die stationäre Aufenthalte notwendig machen können.

Es erfolgen Regeluntersuchungen des Hausarztes/Diabetologen (quartalsweise), sowie weiterer Facharztgruppen mit Screening auf diabetische Folgeerkrankungen (jährlich). Der Patient führt häusliche Selbstmessungen des Blutzuckers mit Dokumentation der Messwerte durch. Die ärztlichen Routine-Untersuchungen umfassen üblicherweise vor allem körperliche Untersuchungen und die Bestimmung von Laborverlaufswerten, die je nach Fachgruppe einen unterschiedlichen fachärztlichen Fokus haben (z. B. Augenarzt, Nephrologie) (*Schritt K*).

Effizienzhebel im Behandlungspfad
Entlang des Behandlungspfades wurden in dieser Studie verschiedene Hebel (1-8) identifiziert, die eine leitliniengerechte Prävention, Diagnose und Therapie des Diabetes mellitus Typ 2 ermöglichen und damit potentiell zu einer Optimierung der Versorgungsqualität und einer effizienten Leistungserbringung beitragen. Zusätzlich wird im Folgenden der Behandlungspfad des Diabetes mellitus auf etwaige Potentiale zur Verbesserung der operativen Exzellenz untersucht (Hebel 9).

Hebel 1: Vermeidung von Neuerkrankungen
In Deutschland erkranken jährlich mindestens 270.000 Menschen neu an einem Diabetes mellitus Typ 2 (Rathmann et al., 2009). Vor eigentlicher Manifestation dieser Erkrankung durchläuft der Patient eine prädiabetische Stoffwechsellage und besitzt verschiedene Risikofaktoren (familiäre Belastung, höheres Lebensalter, Bewegungsmangel, sozialer Status, energiereiche Kost, Rauchen), welche als Prädisposition für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes gelten (Meisinger et al., 2006; Hauner, 2008). Durch Nutzung von Software-assistierten medizinischen Lösungen (SAM) und elektronischen Patientenakten wird die Möglichkeit der Identifikation dieser Risikopatienten postuliert (Kruse et al., 2015). Im Folgenden wird auf

Abbildung 16
Behandlungspfad mit Effizienzhebeln (1-8)



Quelle: Strategy& Analyse

Basis von Experteneinschätzung angenommen, dass 50% aller Typ-2-Diabetes Neuerkrankungen durch telepräventive eHealth-Systeme identifiziert und bei diesen eine Diabetes Neuerkrankung in ca. 60% der Fälle durch Lebensstilanpassung vermieden werden kann (Tuomilehto et al., 2001). In der vorliegenden Studie wird eine Realisierbarkeit dieser Lebensstilanpassung durch Telepräventionsmaßnahmen von 15% angenommen. Eine Beeinflussung der Lebensstilanpassung ist durch eHealth-Anwendungen möglich, indem diese Risikopatienten über gesundheitsförderndes (z. B. Bewegungsaktivierung, gesunde Ernährung)

oder schädliches Verhalten (z. B. Rauchen) aufgeklärt werden und dadurch ihr Verhalten entsprechend ändern (Glasgow et al., 2010; Liebreich et al., 2009; McKay et al., 2001). Bei diabetesbezogenen Kosten von durchschnittlich 2.600 Euro (Köster et al., 2012) ergibt sich damit in Multiplikation mit der errechneten Anzahl mittels eHealth vermeidbarer Diabetes-Typ-2 Neuerkrankungen von 11.745 ein jährliches potentielles Einsparpotential von etwa *30,5 Mio. Euro*.[79]

Hebel 2: Früherkennung der Erkrankung

Die Diagnose eines manifesten Diabetes mellitus Typ 2 wird bei Vorhandensein eines pathologischen nüchternen Plasmaglucose-Wertes, eines pathologischen oralen Glucosetoleranztests (OGTT) oder auch pathologischen HbA1c-Wert gesichert (WHO, 2011). Vor eigentlicher Diagnosesicherung zeigen Patienten mit Typ-2-Diabetes mellitus häufig zudem richtungsweisende klinische Befunde (z. B. Gewichtsverlust, häufiges Wasserlassen). Durch eine umfassende intersektorale Dokumentation verschiedener Versorger (z. B. Hausarzt, ambulante Fachgruppen, stationäre Versorger) von Symptomen, erbrachter Diagnostik (z. B. beiläufig gemessener nüchtern Blutzucker, HbA1c-Wert) mit zentraler Sammlung und Speicherung sowie ggf. automatisierter Auswertung wäre eine Früherkennung richtungsweisender Symptome und diagnostischer Parameter denkbar. Elektronische Patientenakten und die Nutzung sog. Clinical Decision Support Systems (CDSS) können dazu beitragen, die durchschnittliche Krankheitsepisode bis zur Diagnosesicherung zu verkürzen. Das genaue Ausmaß dieses Potentials wird Meta-Analysen zufolge allerdings heterogen beurteilt (Black et al., 2011). Unter konservativer Grundannahme der vorliegenden Studie wird kein Kostensenkungspotential durch Früherkennung der Erkrankung mittels o. g. eHealth-Lösung angenommen, da eine Doppelberücksichtigung der Potentiale im Rahmen der weiteren Hebel nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. An dieser Stelle sei jedoch auf den positiven Effekt auf die Versorgungsqualität bei Früherkennung des Diabetes für den Patienten hingewiesen.

Hebel 3: Vermehrte Aufnahme in DMP-Programme

Die systematische Bereitstellung von Informationen über DMP-Programme im Arztinformationssystem lässt eine optimierte Einschreibequote und vermehrte Teilhabe von Patienten an DMP-Programmen vermuten.[80] Die damit einhergehende qualitative Versorgungsverbesserung liegt auf der Hand (Häussler & Berger, 2004), das Einsparpotential durch eine Erhöhung der Anzahl an Patienten mit leitliniengerechter Behandlung wurde aufgrund fehlender gesundheitsökonomischer Evidenz aus Konservatismus heraus jedoch *nicht quantifiziert*.

Hebel 4: Einsparung medikamentöser Behandlung in der Evaluationsphase

Die Leitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) empfehlen bei Erstdiagnose eines nicht dekompensierten Diabetes mellitus Typ 2 eine drei- bis sechs-monatige, nicht-medikamentöse Evaluationsphase. Häufig wird allerdings bereits nach Erstdiagnose in Deutschland mit einer Pharmakotherapie begonnen, ohne der DDG-Leitlinie zu folgen (Schwarz et al., 2015). In der vorliegenden Studie wurden Hausärzte und klinisch tätige Diabetes-Experten befragt. Ihnen zu Folge erfolgt in Deutschland in ca. 90% der Fälle eine nicht-leitlinienkonforme medikamentöse Typ-2-Diabetes Ersttherapie. Könnte der Behandler einer ausreichenden Compliance seiner Patienten vertrauen, so würde dieser in ca. 70% der Fälle zu einen leitlinienkonformen, nicht-medikamentösen Therapie greifen. Die Wirksamkeit webbasierter Lebensstilmodifikationen konnte in einer Metaanalyse von Cotter et al. bestätigt werden. So konnten den Ergebnissen der Autoren zu Folge durch webbasierte Schulungsprogramme nahezu alle Patienten zu mehr Bewegungsaktivität und in über der Hälfte der untersuchten Studien zu diätetischen Maßnahmen motiviert werden (Cotter et al., 2015). In der vorliegenden Studie wird demzufolge davon ausgegangen, dass eHealth-Lösungen 50% der leitlinienkonform, nicht-medikamentös therapierten Typ-2-Diabetiker zur Lebensstilmodifikation in der Evaluationsphase motivieren können. Damit könnten, eine 3x tgl. verabreichte Metformin-Monotherapie bei nicht leitlinienkonformer Therapie vorausgesetzt, potentiell Kosten von 7,4 Mio. Euro jährlich eingespart werden.

Hebel 5: Einsparung medikamentöser Behandlung in Regeltherapie

Nach 3- bis 6 Monaten erfolgt die Verlaufskontrolle der diabetischen Stoffwechseleinstellung mittels Bestimmung von Plasmaglucose und des HbA1c-Wertes. Im Falle eines Nicht-Erreichens des Behandlungszieles wird mit einer Pharmakotherapie begonnen. In Metaanalysen von Cassimatis und Kavanagh wird der positive Zusammenhang zwischen eHealth gestütztem Telemonitoring, Medikamenten-Compliance sowie adäquater Blutzuckerkontrolle beschrieben (Cassimatis & Kavanagh, 2014). Die Verhinderung einer Eskalation von einer nicht-medikamentösen Therapie auf ein orales Antidiabetikum oder von diesem zu einer Insulintherapie ist auf Basis der Metaanalysen und Ergebnissen zu Insulintitration unter eHealth denkbar (Greenwood et al., 2014). Geht man davon aus, dass normalerweise ca. 2/3 der Diabetiker mit einer oralen antidiabetischen Therapie (OAD) und ca. 1/3 mit einer Insulintherapie behandelt werden, so ergäbe sich bei einem Wechsel von einer OAD-Therapie auf eine nicht-medikamentöse und vom Wechsel von einer Insulintherapie auf eine OAD-Therapie durch Einwirkung einer eHealth-Anwendung mit Lebensstilintervention und verbesserter Blutzuckerkontrolle bei entsprechend konservativeren Annahmen als bei Hebel 4[81] ein potentielles Einsparpotential von rund *91 Mio. Euro* jährlich.

Hebel 6: Einsparung durch Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS)
Informationen zur medikamentösen Diabetes-Therapie und ggf. anderweitiger Dauermedikationen sowie Vorerkrankungen und aktueller Laborergebnisse eines Patienten können in einer elektronischen persönlichen Patientenakte zentral hinterlegt werden. So können auch Therapieempfehlungen unterschiedlicher Ärzte in einem System gespeichert und dem jeweiligen Behandler transparent angezeigt werden. In Verbindung mit automatisierten Arzneimitteltherapie-Sicherheitssystemen könnten potentiell auftretende, unerwünschte Arzneimittel-Interaktionen oder Komplikationen durch Arzneimittel-Kontraindikationen, z. B. Akutdialysepflichtigkeit nach Metformin-Gabe und gleichzeitiger Niereninsuffizienz (Carlson et al. 2016), rechtzeitig erkannt und verhindert werden (Lainer et al., 2013). Hierbei können eHealth-Systeme zum einen direkt die kontraindizierte Verordnung des Arztes mittels eines sog. „Computerized Physician Order Entry" (CPOE) Systems verhindern (Jones et al., 2014). Zum anderen wäre als weitere Kontrollinstanz die Rückmeldung des Apothekers möglich, der durch eine automatisierte eHealth-Lösung (Schnittstelle mit elektronischer persönlichen Patientenakte oder elektronischem Medikationsplan) auf die kontraindizierte Verordnung aufmerksam wird und vor Medikamentenausgabe mit dem verordnenden Arzt Rücksprache hält. Unter Annahme eines 0,1%-igen Risikos einer medizinisch relevanten Falsch-, Fehl-, oder Doppelmedikation bei 5,4 Mio. weiterhin medikamentös therapierten Typ-2-Diabetikern und einer beschriebenen Vermeidbarkeit dieser Fehler von bis zu 62% (Meier et al., 2015; Nuckols et al., 2014) sowie durchschnittlichen vermeidbaren stationären Therapiekosten von 2.743 Euro (Meier et al., 2015), könnten damit anteilig im Indikationsbereich Diabetes (nach Meinung von Experten sehr konservativ geschätzte) *19 Mio. Euro* jährlich eingespart werden.[82]

Hebel 7: Vermeidung stationärer Aufenthalte wegen Stoffwechselentgleisung
Inwieweit Telemonitoring gravierende Blutzuckerentgleisungen (Hypoglykämie und Coma diabetikum) verhindern kann, wird in der Literatur noch limitiert und heterogen diskutiert. Die Mehrzahl der Metaanalysen und Originalstudien beschreibt vor allem den Einfluss auf eine Blutzucker-Langzeiteinstellung (HbA1c) und auf Blutzuckertagesprofile (Hamine et al., 2015; Huang et al., 2015; Lieber et al., 2015). Lee und Autoren konnten eine Reduktion von hypoglykämischen Episoden bei fastenden Muslimen während des Ramadans unter Diabetes-Telemonitoring beobachten (Lee et al., 2015). In der hier vorliegenden Studie wird davon ausgegangen, dass ca. 4% aller Typ-2-Diabetiker wegen einer gravierenden Blutzuckerentgleisung (Hypoglykämie oder diabetisches Koma) stationär eingewiesen werden.[83] Durch Telemonitoring der Blutzuckerselbstmessung und der häuslich vom Patienten applizierten Medikations- bzw. Insulindosis

wäre zum einen eine vorausschauende Medikamententitration zur vollständigen Vermeidung von Entgleisungen des Blutzuckers durch den Arzt denkbar.[84] Zum anderen wäre aber auch eine Notfallinteraktion zwischen Arzt und Patient bei bereits erfolgter Entgleisung ohne Notwendigkeit der stationären Aufnahme potentiell möglich. Geht man von einer 15%-igen Vermeidbarkeit der Krankenhauseinweisung wegen Blutzuckerentgleisung durch Telemonitoring und durchschnittlichen Kosten von ca. 5.500 Euro pro Krankenhausaufenthalt (auf Grund entgleisten Blutzuckers) aus,[85] so könnten potentiell *174 Mio. Euro* Krankheitskosten jährlich eingespart werden.[86]

Hebel 8: Vermeidung Folgeerkrankungen
In wieweit Telemedizin das Ausmaß an Folgeerkrankungen reduzieren kann, wurde bisher nicht ausreichend erforscht – insbesondere da die überwiegende Zahl der Publikationen einen relativ kurzen Beobachtungszeitraum zum Gegenstand hatte (im Median 6 Monate) (Wootton, 2012). Demgegenüber wurde der Kausalzusammenhang zwischen HbA1c-Wert-Optimierung durch Blutzuckerkontrolle und Reduktion diabetes-assoziierter Folgeerkrankungen hinreichend dargelegt und positiv beantwortet (Inzucchi, 2012). Zum anderen konnten systematische Reviews (Metaanalysen) eine Reduktion des HbA1c-Wertes durch Blutzuckerkontrolle mittels Telemonitoring aufzeigen (Greenwood et al., 2014). Auch aktuelle Veröffentlichungen und Evaluationen von DMP-Programmen legen den positiven Effekt einer intensiveren Betreuung des Patienten nahe. Es ist demzufolge davon auszugehen, dass hierdurch Folgeerkrankungen durch Telemonitoring vermieden werden könnten. Telemedizinischen Lösungen wird darüber hinaus im ländlichen Bereich ein hoher Stellenwert zur Überbrückung räumlicher Versorgungsdistanzen bei diabetologisch-fachärztlichen Engpässen beigemessen.

In der hier vorliegenden Studie wird von einer Reduktion der Folgekrankheitskosten durch Compliance des Patienten von 50% und einer davon auf eHealth zurückzuführenden Wirkung von 15% ausgegangen – die kalkulierten Werte haben jedoch lediglich eine informative Wirkung und werden für die Extrapolation des Effizienzpotentials aufgrund einer möglichen Doppelberücksichtigung nicht einbezogen. Auf Basis eines 75%igen Anteils der Folgekosten (Köster et al., 2012) an den Diabetes Exzess-Kosten (21 Mrd. Euro) ergäbe sich damit eine potentielle Einsparung von *1,18 Mrd. Euro* durch Vermeidung durch Diabetes-bezogener Folgeerkrankungen.[87]

Hebel 9: Behandlungspfad-spezifische Operative Exzellenz
Patienten mit Diabetes mellitus werden aufgrund ihrer Erkrankung zumeist über viele Jahre von verschiedenen Spezialisten betreut. Neben der hausärztlichen Behandlung ist oftmals die Mitbetreuung durch

einen Diabetologen, Angiologen, Krankenhausarzt oder Podologen erforderlich. Dadurch wird im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Patienteninformationen in unterschiedlichen Primärsystemen erhoben. Obwohl technisch bereits möglich, ist der Austausch dieser Patientendaten zwischen den unterschiedlichen Leistungserbringern immer noch nicht zufriedenstellend gelöst. Optimale Diagnose- und Therapieentscheidungen erfordern aber die Überwindung bestehender Sektor-Grenzen und Schnittstellen zwischen Praxen, Kliniken und Fachbereichen, um die Patientenversorgung weiter zu verbessern und Ressourcen zielgerichtet einzusetzen. So liegen bspw. Arztbriefe und wichtige Befunde, die im Krankenhaus erhoben wurden, häufig erst mit zeitlicher Verzögerung beim Hausarzt vor. Notwendige Therapieanpassungen (Umstellung der Medikation) oder Informationen über bereits durchgeführte Diagnostik (z. B. zerebrales CT wegen Schwindel) werden somit erst mit Verzögerung übermittelt und bei Therapieentscheidungen nicht berücksichtigt. So besteht das Risiko, dass Patienten nach stationärer Behandlung mit bestimmten Symptomen beim Hausarzt vorstellig werden, während der entsprechende Befund aufgrund verspäteter Arztbrieferstellung und -übermittlung noch nicht vorliegt. Infolgedessen werden nach Aussage praktizierender Hausärzte und Diabetologen – trotz DMP-Dokumentationsbögen – Doppeluntersuchungen (insbesondere Bestimmung des HbA1c-Wertes und Oraler Glucose Toleranztest) veranlasst. Zusätzlich führt die verzögerte Übermittlung des Arzt-/Entlassbriefes oftmals dazu, dass vom Hausarzt eine Rezeptverordnung ausgestellt wird, obwohl der behandelnde Arzt im Krankenhaus zuvor bereits eine anderweitige Medikationstherapie empfohlen hat. Ein reibungsloser Übergang zwischen stationärer und ambulanter Versorgungsform wird dadurch oft erheblich erschwert.

eHealth-Anwendungen – insbesondere die elektronische Übermittlung von Arzt- und Entlassbriefen sowie die elektronische Dokumentation von Vitalparametern (Blutzucker, Blutdruck, Fußstatus) durch den Patienten in einer elektronischen persönlichen Patientenakte – können die Transparenz für alle beteiligten Akteure erhöhen und Leistungserbringer dabei unterstützen, auf Basis einer „besseren Informationsgrundlage“ sachgerechte und effiziente Therapieentscheidungen zu treffen. Gerade vor dem Hintergrund der in den letzten Jahren vermehrt zu beobachtenden Arbeitsverdichtung könnte dies eine große Hilfestellung für Ärzte und nichtärztliches Fachpersonal darstellen. Für Patienten wiederum bedeuten benutzerfreundliche Applikationen und Messgeräte eine erhebliche Vereinfachung der Blutzuckermessung und -steuerung. Über eine Schnittstelle mit dem Primärsystem des Hausarztes können die erhobenen Daten kontinuierlich, fehlerfrei und in Echtzeit übertragen werden. Der behandelnde Arzt bzw. eine Fachschwester (alternativ auch ein Mitarbeiter eines Telemedizin-Zentrums) könnten die Therapie auf Grundlage dieser Messwerte zeitnah und individuell

anpassen. Bisher insbesondere bei multimorbiden und alten Patienten erforderliche Hausbesuche entfallen oder können bei Verschlechterung der Blutzuckereinstellung kurzfristig veranlasst werden. Ambulante Versorgungsformen werden so, insbesondere in ländlichen Regionen, häufig früher oder überhaupt erst ermöglicht. Wichtiges Erfolgskriterium ist hierbei die Korrektheit der übermittelten Vitalparameter, die bei lediglich manueller Erfassung in einem Diabetes-Tagebuch allzu häufig nicht gegeben ist. Erst automatisiert und in Echtzeit übermittelte Messwerte können dieses „Fehlerrisiko" minimieren – die Zustimmung des Patienten zur Übermittlung seiner Daten vorausgesetzt.

In vorliegender Studie wird trotz teilweise deutlich höherer Expertenschätzungen (jede dritte Regeluntersuchung nicht notwendig/jeder fünfte OGTT nicht erforderlich) konservativ ein Potential zur Verbesserung der operativen Exzellenz von 10% ausgewiesen. Die absoluten Einspareinschätzungen liegen hierbei bei durchschnittlich zwischen 140 - 190 Euro pro Patient. Diese Verbesserung der operativen Exzellenz ist laut Aussage von praktizierenden Diabetologen im Wesentlichen durch folgende Sachverhalte und Aktivitäten erzielbar:

- Eine strukturiert erfasste Patientenhistorie in einer digitalen, den Behandlern zur Verfügung stehenden Akte, ermöglicht eine zielgerichtete Diagnostik des Diabetes mellitus. Die Durchführung vielfältiger differentialdiagnostischer Untersuchungen ist, ggf. auch unter Zuhilfenahme Software-gestützter Entscheidungshilfen, vermeidbar. Beispiele hierfür können die differentialdiagnostische Evaluation von unspezifischen Symptomen des Diabetes mellitus sein. So führt die Evaluation des Symptoms Müdigkeit nicht selten zur umfassenden Schilddrüsendiagnostik (fT3, fT4, Schilddrüsenantikörper, Schilddrüsensonographie) oder das Auftreten einer Polyurie zum ambitionierten Ausschluss eines Diabetes insipidus (Serum- und Urinosmolalität, ADH-Messungen), ohne dass diese kostspielige Diagnostik für eine korrekte Diagnose des Diabetes mellitus notwendig gewesen wäre.

- Die fehlende Transparenz über bereits durchgeführte diagnostische Maßnahmen führt zur Wiederholung bereits erfolgter Tests, ohne dass dadurch zusätzlicher therapeutischer Nutzen gezogen wird. Häufigste Doppeluntersuchung im Behandlungspfad des Diabetes mellitus stellen die Bestimmung des HbA1c-Wertes und der Orale Glucose Toleranztest (OGTT) dar. Sowohl innerhalb eines Versorgers (z. B. der gleiche Hausarzt), zwischen mehreren Versorgern eines Sektors (z. B. unterschiedliche ambulante Versorger, wie verschiedene Hausärzte oder Diabetologen) als auch intersektoral (z. B. Hausarzt/Krankenhaus) werden diese mehrfach ohne Zusatznutzen durchgeführt. Experteninterviews ergaben, dass bis zu jede dritte HbA1c-Wertbestimmung und jede fünfte OGTT-

Wertbestimmung bei ausreichender Transparenz der erfolgten Voruntersuchungen vermeidbar wären. Voraussetzung für die Realisierung dieses Potentials ist die elektronische Erfassung und Übermittlung von Befunden, durchgeführter Diagnostik und Dokumentation der Ergebnisse in einer elektronischen, persönlichen Patientenakte, die dem restlichen Behandlungsteam in Echtzeit zur Verfügung steht.

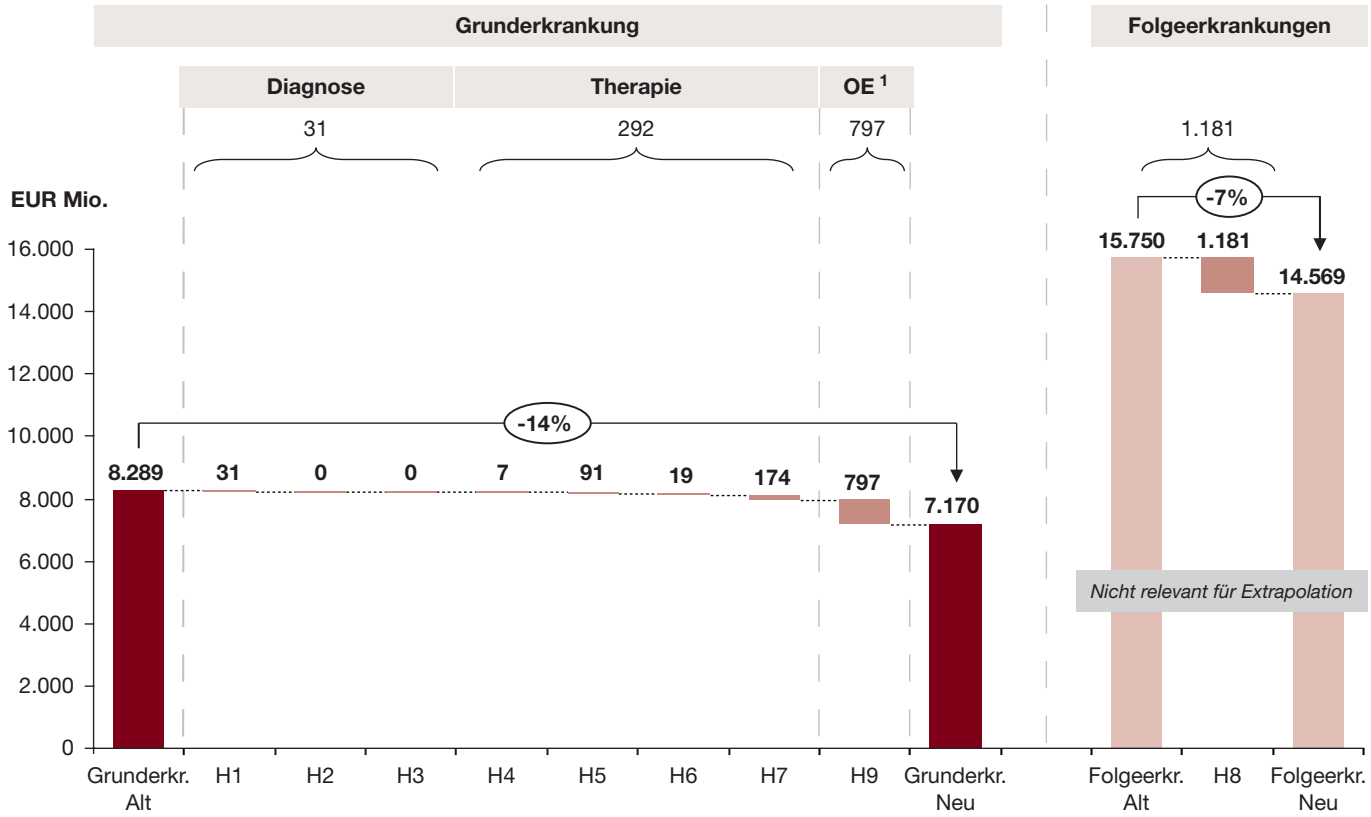
- Durch automatisierte und korrekte Erfassung der Vitalparameter des Diabetikers vereinfacht sich der Dokumentationsprozess für den Patienten. Messpunkte liegen nicht nur punktuell vor, sondern Verläufe können auf Tagesbasis nachvollzogen werden.[89] Aufbereitete vorliegende Patientendaten reduzieren die Zeit für die notwendige Informationsbeschaffung durch den Arzt.[90] Es bleibt abzuwarten, inwieweit EDV-basierte Analyseverfahren von Patientendaten eine individualisierte Therapieempfehlung mit therapeutischem Zusatznutzen ermöglichen.[91] Diesbezügliche Primärliteratur konnte etwaige positive Effekte noch nicht abschließend nachweisen. Unstrittig erscheint jedoch, dass Ärzte von nicht-medizinischen Routineaufgaben entlastet werden und wertvolle Behandlungszeit freigesetzt wird, die wiederum in die zwischenmenschliche Arzt-Patienten-Beziehung oder weitere Versorgungsbereiche investiert werden kann.[92,93]

- Patienten müssen im Rahmen der Vorstellung bei Fachärzten häufig auf die Fertigstellung des Arztbriefes warten (z. B. ambulanter Spezialist oder stationärer Arztbrief nach Entgleisung).[94] Wartezeiten von Patienten auf den Arztbrief im stationären Bereich führen zur Verzögerung von Entlassungen mit folglich einer Erhöhung der Liegezeiten um durchschnittlich 0,5 bis 1 Tage (Experteninterviews). Das elektronische Vorhandensein und die zügige Integrierbarkeit von Information in den Arztbrief wie z. B. Diagnosen, Anamnese, hausärztliche Medikation, (Vor)-Befunde, Laborbefunde und die ärztliche und pflegerische Verlaufsdokumentation können die Arztbrieferstellung maßgeblich beschleunigen und damit eine termingerechte Fertigstellung des Arztbriefes ohne Wartezeit des Patienten sicherstellen. Experteninterviews ergaben zusätzlich, dass durch Vorliegen vorheriger Anamnesen die Zeit zur Erstellung einer ärztlichen Anamnese bei Erstdiagnose (Hausarzt, Diabetologe), Verlaufskontrollen (Hausarzt, Diabetologe) und Regeluntersuchungen (z. B. Augenarzt, Nephrologie) jeweils bei Vorstellung des Patienten um durchschnittlich bis zu 30% reduziert werden könnte.

- Bei stationärer Einweisung eines Diabetikers in Notfallsituationen (Blutzuckerentgleisung oder auch sonstige Erkrankungen) kann

Abbildung 17

Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Diabetes mellitus



[1] OE = Operative Excellenz
Quelle: Strategy& Analyse

durch einen Medikationsplan das OP- und weitere Behandlungsrisiko deutlich reduziert werden. Bspw. nimmt mit der Länge eines Eingriffs das Risiko einer Stoffwechselentgleisung zu. Hat der behandelnde Arzt keine oder eingeschränkte Kenntnis über den Gesundheitszustand und die Medikation des Patienten, kann er diesen nur reaktiv (bspw. mit Insulin) versorgen. Nach Meinung der Interviewpartner, die für diese Studie herangezogen wurden, besteht durch Kenntnis der Vorerkrankungen, möglicher Kontraindikationen gegen Therapieverfahren und eingenommener Medikation erhebliches Potential zur Verkürzung stationärer Aufenthalte.

Schlussfolgerung
Auf Basis der o. g. Hebel 1 bis 9 ergibt sich für Diabetes mellitus (Quantifizierung für den mit 95% Prävalenz überwiegenden Diabetes mellitus Typ 2) insgesamt ein potentielles Einsparpotential von *2,30 Mrd. Euro*, welches sich aus Effizienzpotentialen im Rahmen der Grund-und Folgeerkrankung zusammensetzt. Das Einsparpotential im Bereich der direkten Diabetes Krankheitskosten (ohne Folgeerkrankungen) liegt bei *1,12 Mrd. Euro*, basierend auf einer 13,5%-igen Reduktion der Krankheitskosten von 8,29 Mrd. auf 7,17 Mrd. Euro (*Abb. 17*).

Diese monetäre Bewertung basiert auf einer strukturellen Verbesserung des Behandlungspfades sowie einer prozessualen Verschlankung. Damit ist zusätzlich zum rein monetären Nutzen auch der potentiell immaterielle Mehrwert durch eine maßgebliche Verbesserung der medizinischen Versorgung des Diabetes mellitus durch eHealth evident.

Die direkten Krankheitskosten des Diabetes mellitus entstehen mit 6,9 Mrd. Euro von insgesamt 8,3 Mrd. vor allem im ambulanten Sektor. Die Hebelwirkung von eHealth kann aufgrund der hohen Relevanz von Anwendungen zur Verbesserung der Compliance und zum Einsatz von Telemonitoring im Bereich Therapie verortet werden. Auch das monetäre Effizienzpotential durch eHealth wird mit insgesamt 0,29 Mrd. Euro überwiegend im Bereich der Therapie (versus 0,03 Mrd. Euro im Bereich der Diagnostik) erwartet. Aus diesem Grund wird der Diabetes mellitus archetypisch im linken oberen Quadranten der Indikationsgruppierung dieser Studie (*Abb. 3*) eingeordnet und damit als repräsentativ für eine Extrapolation für Einsparungen innerhalb der Grunderkrankungskosten weiterer Indikationen mit ambulanten Kostenfokus sowie Hebelwirkung durch eHealth im Bereich der Rehabilitation und Therapie angesehen (=Archetyp I).

7.2 Archetyp II – Chronische Herzinsuffizienz

Unter allen kardiologischen Erkrankungen gilt Herzinsuffizienz als Referenzindikation für Innovationen im Bereich Remote Patient Monitoring und Entwicklungen in der Telemedizin (Albrecht & Töpfer, 2006). Hierfür verantwortlich ist insbesondere die Diskrepanz zwischen subjektiver Wahrnehmung und objektiver Verschlechterung des Gesundheitszustandes von Betroffenen. Telemedizin wird im Rahmen der Therapie häufig das Potential zugesprochen, Patienten und Leistungserbringer dabei zu unterstützen, ungeplante (Re-) Hospitalisierungen, zumeist aufgrund einer Dekompensation („Überwässerung"), zu vermeiden oder zumindest zu verzögern (Heinze et al., 2010).

Herzinsuffizienz ist per Definition die Unfähigkeit des Herzens, den Organismus mit ausreichend Blut bzw. Sauerstoff unter Ruhe- und Belastungsbedingungen zu versorgen. „Pathophysiologisch liegt eine multisystemische Störung vor, die durch die Dysfunktion der Herz- und Nierenfunktion charakterisiert ist“ (G-BA, 2008).[95] Eine klinische Herzinsuffizienz ist durch das Auftreten von Leitsymptomen wie Dyspnoe oder Flüssigkeitsansammlungen (Ödeme) charakterisiert (ebd.).

Die Krankheitsentität der Herzinsuffizienz ist nicht homogen, nur in 50% der Fälle sind Durchblutungsstörungen am Herzen (KHK) die Ursache. Dabei wird echokardiologisch zumeist zwischen diastolischer und systolischer Herzinsuffizienz unterschieden (Müller-Werdan & Werdan, 2016), die jeweils zu einer Minderperfusion der Organe (Vorwärtsversagen) oder zu einem Rückstau des Blutes im Lungenkreislauf oder Venensystem (Rückwärtsversagen) führen können (Flammer et al., 2014):[96,97]

- Diastolische Herzinsuffizienz (HFpEF): Gestörte, aber größtenteils erhaltene linksventrikuläre Pumpfunktion (LVEF >= 50%), ca. 50% der Erkrankten betreffend.

- Systolische Herzinsuffizienz (HFrEF) mit eingeschränkter Pumpfunktion der linken Herzkammer (LVEF < 40%) (Müller-Werdan & Werdan, 2016).

Auch die Ätiologie des Indikationsbereiches Herzinsuffizienz ist inhomogen. Prinzipiell kann jede strukturelle Herzkrankheit die Ursache darstellen. Häufige Ereignisketten sind jedoch die Prävalenz der Herzinsuffizienz als Folge koronarer Herzkrankheiten oder eines akuten Herzinfarktes.[98] Auch dilatative Kardiomyopathien, Herzklappenfehler (Klappenstenose oder Klappeninsuffizienz), Herzmuskelentzündungen oder Herzrhythmusstörungen können die Ursache einer Herzinsuffizienz darstellen (Flammer et al., 2014).

Für die Einteilung der klinisch auffälligen und symptomatischen Herzinsuffizienz wird häufig die Klassifizierung der New York Heart Association verwendet (NYHA I - IV), in der nach unterschiedlichen Schwergraden funktioneller Einschränkung unterschieden wird (Lederhuber, 2005):[99]

- NYHA I: Körperliche Leistungsfähigkeit nicht eingeschränkt, keine Dyspnoe, jedoch pathologische Hämodynamik bei Belastung.

- NYHA II: Körperliche Leistungsfähigkeit leicht eingeschränkt; bei alltäglicher körperlicher Arbeit (Treppensteigen) Dyspnoe und Erschöpfung.

- NYHA III: Körperliche Leistungsfähigkeit stark eingeschränkt; Dyspnoe und Erschöpfung bei geringer körperlicher Belastung (Gehen in der Ebene).

- NYHA IV: Massive Einschränkung der Leistungsfähigkeit mit Dyspnoe in Ruhe oder bei minimaler Aktivität (Zähneputzen, Sprechdyspnoe).

In Deutschland sind rund 1,5 Mio. Menschen an einer chronischen Herzinsuffizienz erkrankt, die Altersabhängigkeit der Erkrankung ist dabei stark ausgeprägt (Heinze et al., 2010). Die Prävalenz nimmt seit Jahren zu, was überwiegend auf die demografische Entwicklung und die bessere Therapie koronarer Herzkrankheiten zurückzuführen ist (Heinen-Kammerer et al., 2006). Die Inzidenzrate liegt bei 200.000 - 300.000 diagnostizierten Neuerkrankungen pro Jahr (Zugck, 2013). Insgesamt wurden in 2014 430.893 Patienten stationär versorgt – Herzinsuffizienz war somit die häufigste Einzeldiagnose von über 65-Jährigen vollstationär behandelten Patienten in Deutschland (Deutsche Herzstiftung, 2015).[100]

Herzinsuffizienz zählt zu den zehn häufigsten Todesursachen (Sterbeziffer von 56,7 je 100.000 Einwohner in 2013) und ist mit einer erheblichen Minderung der Lebensqualität Betroffener verbunden. Dabei korrelieren die Stadien der Erkrankung häufig, aber nicht zwangsläufig, mit der Letalität (Lederhuber, 2005). In Abhängigkeit von der Progression, der Symptomatik und den Begleiterkrankungen beträgt die Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb des ersten Jahres nach der ersten Krankenhauseinweisung knapp 20% (Maggioni et al.). Demzufolge besteht ein großes versorgungspolitisches Interesse an der Optimierung des Behandlungspfades und der ambulanten Betreuung nach einem stationären Aufenthalt im Spezifischen.

Zur Verbesserung der interdisziplinären Behandlung erkrankter Patienten wurde mit der 20. RSA-ÄndV zum 1. Juli 2009 im Rahmen des DMP koronare Herzkrankheit das Modul „Chronische Herzinsuffizienz“ eingeführt. Zur Zielgruppe des DMP gehören Patienten mit koronarer Herzkrankheit und chronischer Herzinsuffizienz bei systolischer Dysfunktion, die sich in einer Einschränkung der linksventrikulären Pumpfunktion (LVEF) auf unter 40% manifestiert. Der LVEF muss durch ein bildgebendes Verfahren Echokardiographie, Ventrikulografie, Kardio-MRT) bestimmt worden sein. Der Gemeinsame Bundesauschuss hat folgende Therapieziele festgelegt, für die noch keine Evaluation vorliegt (G-BA, 2008):

- „Reduktion der Sterblichkeit (entsprechend dem strukturierten Behandlungsprogramm für KHK)“,

- „Reduktion der kardiovaskulären Morbidität, insbesondere Vermeidung oder Verlangsamung der Krankheitsprogression“,

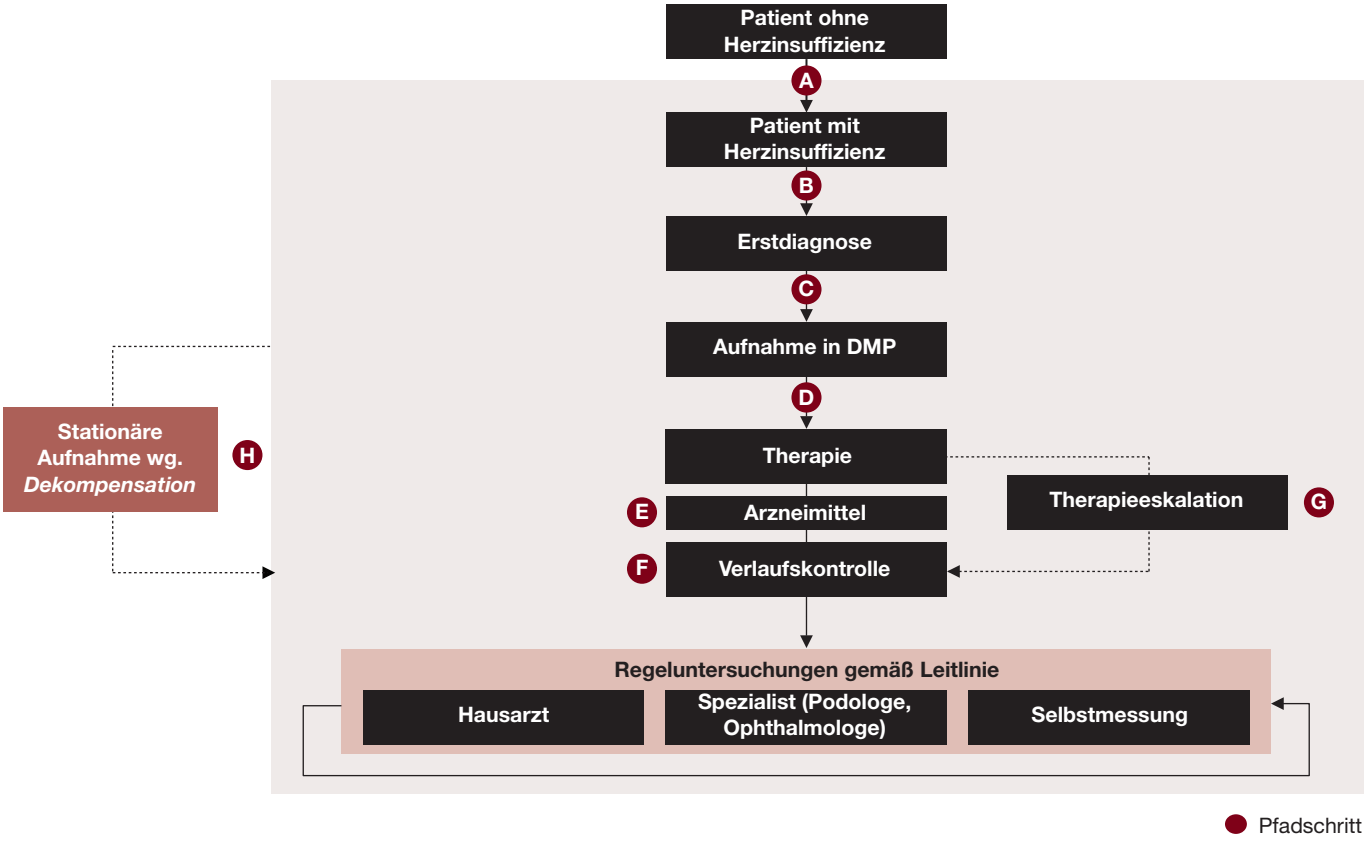
- „Steigerung der Lebensqualität, insbesondere durch Vermeidung von Hospitalisierungen und Steigerung oder Erhaltung der Belastungsfähigkeit“.

Die Krankheitskosten des Indikationsbereiches fallen mit 2,59 Mrd. Euro (von insgesamt 4,22 Mrd. Euro) vermehrt in stationären Einrichtungen an. Da die Hebelwirkung durch eHealth überwiegend im therapeutischen „Abschnitt“ des Behandlungspfades zu erwarten ist, erfolgt eine Zuordnung des Indikationsbereiches zu Archetyp II.

Behandlungspfad
Analog zum Behandlungspfad des Indikationsbereiches Diabetes mellitus (Archetyp I) wird auch für die Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz ein vereinfachter Behandlungspfad eingeführt, anhand dessen der leitliniengerechter Krankheits- bzw. Therapieverlauf eines exemplarischen Patienten nachvollzogen werden kann.[101]

Der Beginn einer Herzinsuffizienz ist eine Herzmuskelschädigung durch Druck- oder Volumenbelastung oder einen Herzmuskelverlust (*Schritt A*). Die kurzfristigen Gegenregulationsmechanismen der verminderten Pumpfunktion des Herzens führen zwar vorübergehend zu einer Verbesserung des Herz-Minutenvolumens, langfristig jedoch zu einer Manifestation der Herzinsuffizienz (*Schritt B*) (Hoppe et al., 2005). Betroffene Patienten entwickeln häufig typische Symptome wie Müdigkeit, Gewichtszunahme mit Flüssigkeitsretention und Luftnot. Da die Symptome jedoch auch auf andere Erkrankungen hinweisen können, ist eine diagnostische Klärung der Ursache erforderlich (*Schritt C*). Daher hat leitliniengemäß zunächst eine gründliche Erfassung der Krankheitsgeschichte und Untersuchung auf klinische Anzeichen (bspw. erhöhter Jugularvenendruck, dritter Herzton)[102] zu erfolgen. Im Anschluss ist bei Verdacht auf Herzinsuffizienz ein 12-Kanal-EKG in Verbindung mit Basis-Labordiagnostik durchzuführen, an die – sofern die Diagnose Herzinsuffizienz nicht ausgeschlossen werden kann – eine Echokardiographie zur Klärung der Ätiologie sowie Objektivierung und Quantifizierung der kardialen Dysfunktion angeschlossen ist. Flankierend zur Erstdiagnostik hat auch eine Überweisung zum Facharzt (Kardiologen) zu erfolgen, um bspw. Ansätze für eine kausale Therapie und etwaige Prognosefaktoren zu identifizieren.[104]

Abbildung 18
Behandlungspfad mit Schritten A-H



Quelle: Strategy& Analyse

Die Behandlungsstrategie der Herzinsuffizienz setzt sich aus unterschiedlichen Teilbereichen zusammen (*Schritt D*). Neben einer kausalen Therapie (z. B. Beseitigung einer Durchblutungsstörung des Herzmuskels) und Therapie der Prognosefaktoren ist insbesondere die Pharmakotherapie für die Behandlung der Grunderkrankung von größter Relevanz. Generell sollen Patienten unter Berücksichtigung des individuellen Krankheitsverlaufs und sonstiger Medikation ACE-Hemmer und Beta-Rezeptorenblocker (zur Senkung des Blutdrucks und Verbesserung der Prognose) sowie Diuretika (bei Anzeichen von Flüssigkeitsretention zur Verbesserung der Symptomatik) erhalten (*Schritt E*).[105] Etwaige apparative therapeutische Maßnahmen in Form von biventrikulären Herzschrittmachern, CRT-ICD-Systemen oder implantierbaren

Kardioverter-Defibrilatoren stellen eine optionale Therapieeskalation, primär bei schwer symptomatischen Patienten oder zur Prävention nach überlebten Herzrhythmusstörungen, dar.[106] Auch der Patient kann durch Modifikation des Lebensstils, körperliches Training (stabile Herzinsuffizienzpatienten NYHA I-III, ggf. im Rahmen eines kardialen Rehabilitationsprogramms), Gewichtskontrolle und Adhärenz zu einem Therapieerfolg beitragen. In allen Therapiestufen ist die Mitwirkung des Patienten essentiell, weshalb die Kommunikation und Schulung des Patienten und Angehöriger eine zentrale Stellung einnimmt. Zusätzlich sind im Rahmen der Verlaufskontrolle regelmäßig der klinische Status anhand diverser Vitalparameter und die eingenommene Medikation – mindestens halbjährlich – in Kooperation zwischen haus- und fachärztlicher Betreuung zu überprüfen und ggf. anzupassen (*Schritt F*).

Trotz therapeutischer Maßnahmen kommt es bei einer Vielzahl der Patienten zu wiederholten Dekompensation (*Schritt G*)[107] mit Symptomen wie akuter Atemnot, peripheren Ödemen und Husten – verbunden mit einer 60-Tage Mortalität von rund 10% (Muth et al., 2006). Werden durch eine regelmäßige „Herz-Anamnese“ Symptome einer beginnenden Dekompensation erfasst, lassen sich durch Steigerung der Diurese, Reduktion der Volumenbelastung oder Beseitigung eines Low-Output-Syndroms Symptome verbessern.

Zudem sollten systemische Störungen bestmöglichst ausgeglichen und auslösende Faktoren (bspw. Herzrhythmusstörung) gelindert oder beseitigt werden. Die Identifikation der Ursache der akuten Dekompensation kann dabei Aufschlüsse für die weitere Therapie und Vermeidung weiterer Dekompensationen geben und sollte demnach eruiert werden. Gleichzeitig ist im Rahmen des stationären Aufenthaltes die Pharmakotherapie, sofern notwendig, anzupassen und eine Identifikation von Risikopatienten anzustreben, bei denen eine Therapieeskalation in Form einer Device-Therapie zu erwägen ist. Das Monitoring von Volumen und Therapiestatus im Anschluss an einen stationären Aufenthalt kann dazu beitragen, das Risiko einer erneuten stationären Aufnahme zu verringern (Schritt H).

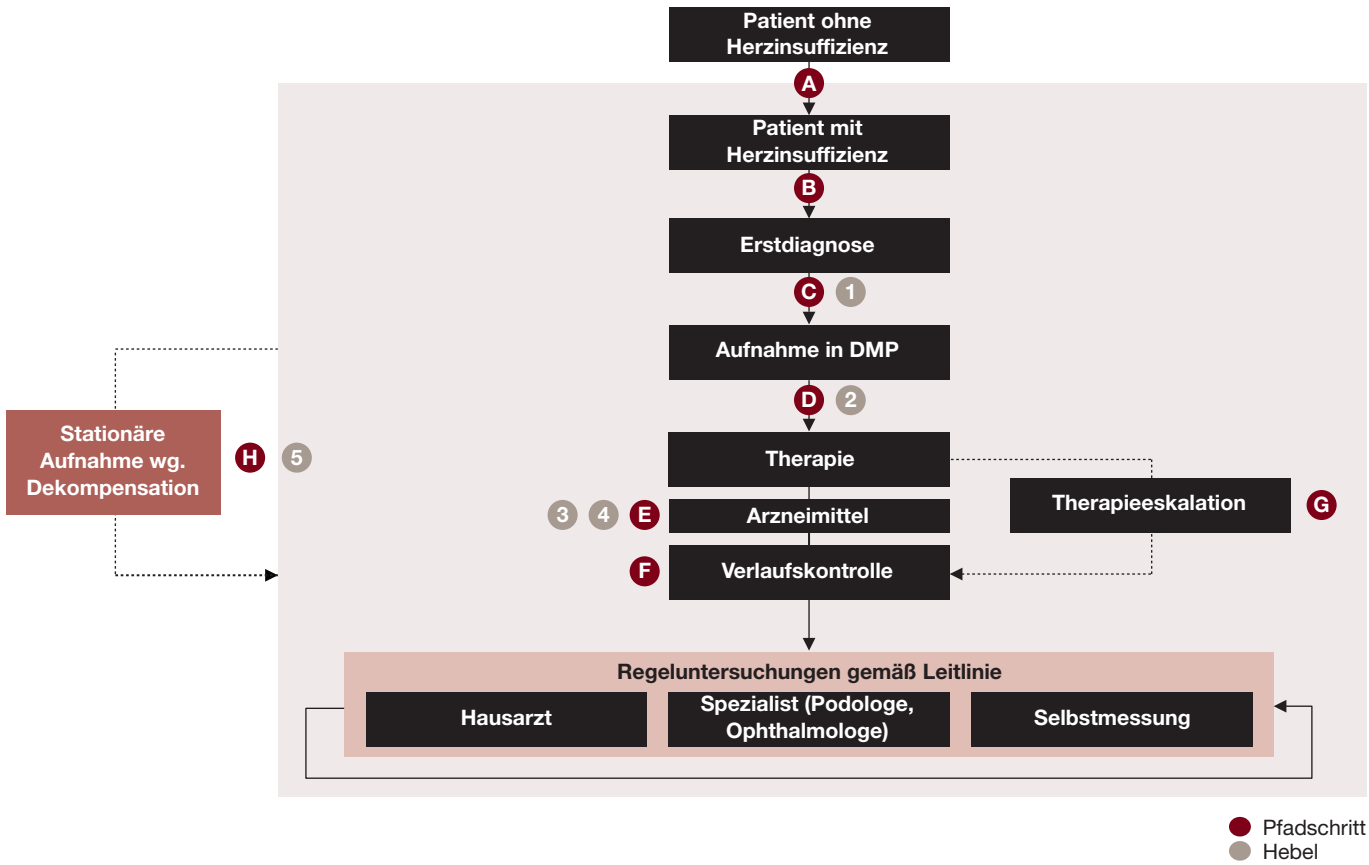
Optimierungshebel entlang des Behandlungspfades

Nach Analyse des Indikationsbereiches konnten folgende Optimierungshebel durch eHealth identifiziert werden (*Abb. 19*):

Hebel 1: Durchführung leitliniengerechter Diagnostik
Die Symptome der Herzinsuffizienz sind häufig nicht eindeutig. Nur eine differenzierte Diagnostik ermöglicht einen Erkenntnisgewinn über Krankheitsbild und Ursache. Die Diagnose Herzinsuffizienz wird

in 46-60% der Fälle ambulant (Korb et al., 2010; Kaduszkiewicz et al., 2014) und dann zum größten Teil durch Allgemeinmediziner gestellt (Remme et al., 2005; Korb et al., 2010). Hausärzte stützen ihre Diagnose jedoch zu häufig lediglich auf Grundlage der Beschwerden und klinischer Symptome und führen zu selten objektive Tests (Echokardiologie, EKG) durch, deren Ergebnisse zu einer individuell angepassten Therapiestrategie für den Patienten beitragen können

Abbildung 19
Behandlungspfad mit Effizienzhebeln 1-5



Quelle: Strategy& Analyse

(Remme et al., 2008; Korb et al., 2010).[108] Insgesamt erhalten Patienten noch zu selten eine leitliniengerechte Behandlung (DGK, 2016). Verantwortlich hierfür ist häufig nicht die fehlende ärztliche Akzeptanz der Leitlinien (Riens & Bätzing-Feigenbaum, 2014), sondern Zeitmangel (IQWiG, 2016) und Informationsdefizite. eHealth, insbesondere die Verfügbarkeit relevanter Gesundheitsinformationen, kann Ärzte von Routineaufgaben entlasten und die Zeit für die notwendige Informationsbeschaffung verkürzen. In einer persönlichen Patientenakte können bspw. auch unregelmäßig auftretende Symptome von Patienten oder Ärzten festgehalten und dem weiterbehandelnden Arzt zur Verfügung gestellt werden.[109] Auf Basis dieser Informationen ist sowohl bei der Erstdiagnose als auch in einer akuten Notfallsituation, insbesondere unter Einbindung eines telemedizinischen Zentrums, eine schnellere Diagnose möglich.[110] Zusammenfassend ergeben sich demnach drei Optimierungshebel von eHealth im Bereich Diagnostik:

a. Bessere Informationsbasis bei der Erstdiagnose und in akuten Notfallsituationen führt zu reduzierter Verzögerungszeit zwischen Symptomatik und Therapieeinleitung durch Zurverfügungstellung von Informationen in der elektronischen Patientenakte.

b. Unterstützung der Anamnese und Identifikation von Risikopatienten bei der Behandlung kausaler Erkrankungen durch Software Assisted Medicine.

c. Optimierte Durchführung von Diagnoseverfahren (Einsatz von Bildgebungsverfahren) durch Integration von Leitlinienempfehlungen in Primärsystemen des behandelnden Arztes.

Da die wissenschaftliche Evidenz für die Effekte von eHealth im Bereich Diagnostik zu gering ist, wird für die obigen Optimierungshebel kein Effizienzpotential angenommen. Es ist aber offensichtlich, dass durch Hebel a und b eine Verminderung der Krankheitskosten zu vermuten ist, während Hebel c zu Mehrausgaben im ambulanten Sektor führen würde. Um eine Dopplung der Effekte und eine Überschätzung des Effizienzpotentials zu vermeiden, wird deshalb von einem nicht-relevanten Einfluss von eHealth ausgegangen und folgerichtig ein Effizienzpotential von **0 Euro** für die weitere Berechnung zugrunde gelegt.

Hebel 2: Orientierung der Behandlung an Leitlinien/„Quasi-DMP“
„Disease-Management-Programme (DMP) sind strukturierte Behandlungsprogramme für chronisch kranke Menschen, die auf den Erkenntnissen der evidenzbasierten Medizin beruhen. Im Rahmen der Programme werden vorrangig Behandlungsmethoden eingesetzt, die dem aktuellen Stand der Wissenschaft entsprechen“ (IQWiG, 2015). Durch die Orientierung an aktuellen evidenzbasierten Leitlinien soll

eine Verbesserung der Behandlung durch eine strukturierte Zusammenarbeit der Leistungserbringer gefördert werden. Der G-BA hat das IQWiG mit einer systematischen Leitlinienrecherche und -bewertung sowie Extraktion relevanter Empfehlungen für ein DMP chronische Herzinsuffizienz beauftragt – ein eigenständiges DMP existiert bis heute jedoch nicht (lediglich als Modul des DMP koronare Herzkrankheit). Dementsprechend wird ein erhebliches Potential nicht realisiert, das zu vermuten ist, wenn herzinsuffiziente Patienten eine leitliniengerechte, intensive Betreuung erhalten (Göhler et al., 2006).

eHealth kann dazu beitragen, durch Zurverfügungstellung aktueller Leitlinien in Primärsystemen, diese Lücke zu schließen. Denn nach Ergebnissen der internationalen SHAPE-Studie ist davon auszugehen, dass die Therapie niedergelassener Allgemeinärzte häufig suboptimal erfolgt. Die SHAPE-Studie kommt weiter zu dem Ergebnis, dass sowohl in der Bevölkerung, als auch bei Leistungserbringern ein erhebliches Informationsbedürfnis über bestehende Risikofaktoren und Komorbiditäten, die eine Progredienz der Erkrankung erheblich bedingen, besteht (Remme et al., 2008). Der anzunehmende positive Wertbeitrag von eHealth wird in vorliegender Untersuchung an dieser Stelle aufgrund potentieller Doppelberücksichtigung des Effizienzpotentials *nicht quantifiziert*, jedoch sei auf die Erhöhung der Versorgungsqualität für den Patienten bei einer leitliniengerechten Behandlung hingewiesen.[111]

Hebel 3: Verschreibung leitliniengerechter Medikation
Die Herzinsuffizienz ist der zweithäufigste Grund bei kardiovaskulären Erkrankungen für eine ärztliche Behandlung (Mc Murray et al., 1998). In den westlichen Ländern wird 1-2% des gesamten Gesundheitsbudgets für die Herzinsuffizienz aufgewendet. Trotz der Relevanz des Indikationsbereichs für das deutsche Gesundheitswesen zeigen Studien, dass Krankheitsverständnis oder Kenntnisse über bestehende Therapiemöglichkeiten nur begrenzt oder fälschlich in der Bevölkerung und bei Leistungserbringern vorhanden sind (Remme et al., 2008). Diese Tatsache führt zu einem logischen Handlungsbedarf, die Qualität und Effizienz der Versorgung zu verbessern. Krankheitsprogression, Gesamtprognose, Hospitalisierungsrate und nicht zuletzt die Lebensqualität sind dabei eng mit einer leitliniengerechten Medikation verbunden. Obwohl für eine leitlinien- und stadiengerechte Medikation eine umfassende Evidenz vorliegt, zeigen sich große Abweichungen in der Praxis. Neben einer unvollständigen Medikation werden Medikamente häufig nicht in ausreichender Dosierung verabreicht oder bestimmte Wirkstoffgruppen nicht notwendigerweise verordnet (Heinen-Kammerer et al., 2006), was zudem das Risiko von unerwünschten Medikamentennebenwirkungen erhöht (*siehe Hebel 4*). Nach Ergebnissen der SHAPE-Studie wurde insgesamt nur 35% der

Studienteilnehmer eine leitliniengerechte Medikation verabreicht. Positive Therapieeffekte durch bestimmte Medikamentenwirkstoffe, wie Beta-Blocker, wurden gar von 74% der Hausätzte fälschlicherweise angezweifelt und als risikobehaftet eingestuft (Remme et al., 2008).

Durch eHealth-Anwendungen ließe sich neben einer größeren Transparenz über die aktuelle Medikation auch die Vollständigkeit und Dosierung der Medikation überwachen und ggf. anpassen. Sowohl existierende Untersuchungen wie das Zertiva-Projekt oder das CorBene-Programm (Homberg & Korb, 2009) als auch vorläufige Evaluationen des DMP „koronare Herzkrankheit" zeigen, dass die Pharmakotherapie häufig unvollständig ist (zu geringe Vergabequote von ACE-Hemmer und Beta-Blocker) (KBV, 2014). Dementsprechend würden digitale Gesundheitslösungen (Hinweise auf zu verschreibende Medikamente im Primärsystem des Leistungserbringers, Einnahmeerinnerung für den Patienten per Smartphone) zunächst zu einer Erhöhung der Kosten für Arzneimittel führen. Analog zu den Ergebnissen des Zertiva-Projektes wird demzufolge von einer Steigerung der Arzneimittelkosten von 3% ausgegangen.[112] Obwohl durch eine Verminderung „unnötiger Medikation" und positiven Effekten durch Verabreichung einer leitliniengerechte Medikation auszugehen ist, werden diese konservativ nicht gegengerechnet. Folglich ergibt sich ein *negatives Effizienzpotential von 10 Mio. Euro*.

Hebel 4: Vermeidung Falsch-/Fehl-/Doppelmedikation
Herzinsuffiziente Patienten haben ein hohes Durchschnittsalter, leiden häufig unter mehreren Krankheiten und nehmen dementsprechend eine Vielzahl an Medikamenten ein. Durch den Einsatz verschiedener Präparate können negative Interaktionen zwischen diesen auftreten – die jeweilige Falsch-/Fehl- oder Doppelmedikation kann gar in einer stationären Notaufnahme münden. In der Nationalen Versorgungsleitlinie für Herzinsuffizienz wird eine Liste von Pharmaka aufgeführt, die ein Risiko für Interaktionen mit Medikamenten erster Wahl bei der Herzinsuffizienz-Behandlung bergen, und die deshalb unbedingt zu vermeiden sind. Nichtsdestotrotz erhielt in 2010 nach Ergebnissen des Versorgungsreports über ein Viertel der Herzinsuffizienz-Patienten mindestens eines dieser Präparate, allen voran Metformin und Trizyklika (Kaduszkiewicz et al., 2014). Ein elektronischer Medikationsplan, der alle eingenommenen Medikamente auflistet und der durch eine Anwendung zur Arzneimitteltherapiesicherheit unterstützt wird, kann das Risiko einer Fehlverschreibung erheblich senken. Exemplarischer Anwendungsfall wäre eine direkte Warnung in Form eines „Pop-Up-Fensters" im Primärsystem des Leistungserbringers (Arzt, Apotheker), das den Arbeitsprozess unterbricht und einen Alternativpräparat vorschlägt. Grundvoraussetzung ist hierbei, dass der Patient den Leistungserbringer

für die Dateneinsicht legitimiert und die Medikationsdaten aktualisiert/aktualisieren lässt. Ist dies gewährleistet, kann zusätzlich eine enge Überwachung der potentiellen Effekte einer Medikationsänderung (bspw. Auftitration von Betablockern) nachverfolgt und die Pharmakotherapie ggf. angepasst werden. Da mögliche Effizienzpotentiale durch die eHealth-Anwendung AMTS per se nur bedingt indikationsspezifisch wirken, wird analog Archetyp I eine konservative und simplifizierte Abschätzung des Effizienzpotentials vorgenommen. Es erfolgt eine Durchschnittsbildung des „globalen, indikationsübergreifenden Einsparpotentials“[113] (Meier et al., 2015) und der Kalkulation auf Basis der Annahme, dass eine klinisch relevante Fehlmedikation bei 0,1% der Patienten pro Jahr auftritt. Dementsprechend ergibt sich ein (extrem konservativ berechnetes) Effizienzpotential für Hebel 4 in Höhe von 9 Mio. Euro.

Hebel 5: Vermeidung (Re-)Hospitalisierung und Verkürzung stationärer Aufenthalte

Herzinsuffizienz ist der häufigste Grund für Krankenhausaufenthalte von über 65-jähriger Patienten in Deutschland (Deutsche Herzstiftung, 2015). In 2014 wurden rund 200.000 Patienten in 432.893 Fällen stationär behandelt.[114] Die Hospitalisierungsrate in europäischen Ländern hat sich innerhalb der vergangen Jahrzehnte nahezu verzehnfacht (Rickenbacher, 2001). Da über 60% der Krankheitskosten im Indikationsbereich Herzinsuffizienz im stationären Bereich anfallen und eine akute Dekompensation die Prognose eines Patienten wesentlich negativ beeinflusst, besteht sowohl ein versorgungspolitisches als auch gesundheitsökonomisches Interesse an der Verhinderung stationärer Einweisungen.[115]

Herzinsuffiziente Patienten und Leistungserbringer können eine Verschlechterung ihres Gesundheitszustandes meist nur zeitlich verzögert wahrnehmen – eine „Eskalation“ in Form einer stationären Einweisung oder eine Notfallsituation ist häufig die Folge. Auch nach einem stationären Aufenthalt verschlechtert sich der Gesundheitszustand von Betroffenen oft rapide, nachdem diese in stationärer Betreuung stabilisiert werden konnten. Dies geschieht, obwohl die Erhebung und Kontrolle von Vitalparametern – insbesondere Blutdruck, EKG, Gewicht – Rückschlüsse auf den Therapieverlauf geben könnte (Korb, 2005). Diese relevanten gesundheitsphysiologischen Daten werden aktuell häufig nur lückenhaft oder fehleranfällig durch Patienten und Leistungserbringer erhoben. Eine Untersuchung des Academic Medical Center in Amsterdam bspw. kam zu dem Ergebnis, dass durch Patienten erhobene Blutdruckwerte von drei Viertel der Patienten falsch gemessen wurden; jeder sechste Teilnehmer gab sogar Werte an, die er zuvor überhaupt nicht gemessen hatte (SHL Telemedizin, 2009). Mittels telemedizinischer Applikationen kann die regelmäßige, automatisierte und validierte Erhebung der individuellen Vitalparameter in Echtzeit

ermöglicht werden und als „Frühwarnsystem“ bei einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes dienen.[116] Eine frühzeitige Intervention kann häufig dazu führen, dass eine stationäre Einweisung nicht notwendig ist und eine ambulante Behandlung der Herzfunktion ausreicht (Baden et al. 2008; Hönighaus, 2009). Bereits in ersten Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Integration telemedizinischer Lösungen zu einer Reduktion der Anzahl[117] stationärer Aufenthalte führen kann und die Mortalitätsrate von telemedizinisch betreuten Patienten potentiell sinkt (Metaanalysen: u. a. Clark et al, 2011; Inglis et al., 2011; Einzelnachweise: u. a. Goldberg et al, 2003; Homberg & Korb, 2009; Jerant et al, 2001; Benatar, 2003). Im Rahmen des Zertiva Projektes der Techniker Krankenkasse wurde untersucht, inwiefern eine Rehospitalisierung eines entlassenen Patienten innerhalb der ersten sechs Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus verhindert werden kann. Die telemedizinische Anwendung umfasste dabei eine Schulung und Betreuung via Telefon, die Ausstattung von NYHA-II und IV-Patienten mit Messsystemen (Waage und Blutdruck) zur telematischen Datenübertragung und der Erreichbarkeit eines telemedizinischen Zentrums rund um die Uhr. Die Wahrscheinlichkeit einer Rehospitalisierung lag für die Telemedizin-Gruppe schließlich bei 33% und damit 41% niedriger als in der Kontrollgruppe. Die durchschnittlichen Krankenhaustage sanken sogar von 11,97 auf 5,3 (Heinen-Kammerer et al., 2006).

Für die Quantifizierung des Effizienzpotentials durch eHealth im Referenzrahmen wird im Folgenden angenommen, dass die Erhebung patientenindividueller Vitalparameter erfolgt und diese in der elektronischen persönlichen Patientenakte abgelegt werden. Auf Basis der regelmäßig (anstatt lediglich im Rahmen von Regeluntersuchungen beim Hausarzt) erhobenen und, bspw. durch ein telemedizinisches Zentrum überprüften Vitaldatenbasis, kann eine frühzeitige Intervention oder Medikationsanpassung erfolgen. Nimmt man unter Berücksichtigung der existierenden Metaanalysen und Expertenschätzungen konservativ an, dass von der Anzahl der Rehospitalisierungsfälle in Deutschland (mindestens 230.893)[118] 72% ungeplant sind (Cowie et al., 2002) und von diesen 25% durch telemedizinische Lösungen verhindert werden könnten,[119] ergibt sich bei einem Durchschnittkostensatz von 4.583 Euro[120] pro stationärem Aufenthalt ein Effizienzpotential von rund 190 Mio. Euro. Nimmt man des Weiteren an, dass der Patient bei einer – nicht durch eHealth vermeidbaren – erneuten Klinikeinweisung in einem besseren Zustand stationär aufgenommen wird und die Informationsbasis, auf der die Diagnose gestellt und Therapie eingeleitet wird, qualitativ hochwertig vorliegt, ist von einer kürzeren Liegezeit auszugehen. Eine Reduktion der Durchschnittskosten eines Aufenthalts von 10% wird von praktizierenden Experten als realistisch angesehen. Dementsprechend ergibt sich ein zusätzliches Effizienzpotential von 87 Mio. Euro.

Für alle sonstigen stationären Aufenthalte (200.000) wird konservativ angenommen, dass jede zehnte[121] stationäre Einweisung durch eine engmaschige Kontrolle der Vitalwerte, verbunden mit einer Patientenschulung zur Risikoaufklärung verhindert werden kann.[122] Dementsprechend ergibt sich ein drittes Effizienzpotential in Höhe von 92 Mio. Euro. Weiterführende Untersuchungen lassen sogar vermuten, dass bis zu 50% aller stationären Aufenthalte verhindert werden könnten, sofern Patient und behandelnder Arzt rechtzeitig auf Anzeichen einer kardialen Dekompensation reagieren würden (Rich et al., 1995). Aufsummiert ergibt sich demnach ein Effizienzpotential durch Vermeidung und Verkürzung stationärer Aufenthalte in Höhe von 369 Mio. Euro – primär im Kontext Rehospitalisierungen. Zu erwähnen ist hierbei, dass sich die vorliegende Untersuchung auf nicht-invasive RPM-Konzepte fokussiert und das – ggf. zusätzliche – Potential invasiver Telemonitoring-Optionen durch Implantate nicht berücksichtigt wird.[123] Laufende Bewertungsaufträge des G-BA verdeutlichen, dass auch das Potential kardialer implantierbarer Aggregate derzeit geprüft wird (G-BA, 2016).[124]

Hebel 6: Behandlungspfad-spezifische Operative Exzellenz
Herzinsuffizienz ist eine chronische Erkrankung, deren erfolgreiche Therapie eine enge Betreuung des Patienten voraussetzt. Das deutsche Gesundheitswesen ist jedoch primär auf die Behandlung akuter Beschwerden ausgerichtet und durch eine bestehende Sektor-Trennung gekennzeichnet (Ommen et al., 2007). Informationsdefizite einzelner Behandler werden dadurch unvermeidbar. Diagnose- und Therapieentscheidungen liegen häufig nur punktuell erhobene Daten zu Grunde, obwohl eHealth-Anwendungen die automatisierte und validierte Datenübertragung und -speicherung in Echtzeit und ohne Informationsverluste heute bereits ermöglichen.

Die Kooperation und Kommunikation zwischen Leistungserbringern sowie Transparenz über den Behandlungsverlauf sind die relevanten Determinanten für eine multidisziplinäre Behandlung, deren Praktizierung in Form von kardiologisch-allgemeinmedizinischer Zusammenarbeit in den Leitlinien empfohlen wird. Eine besondere Herausforderung ist die Sicherstellung multidisziplinärer Versorgungsformen in ländlichen Regionen. Dort ist aufgrund des Ärztemangels häufig keine ausreichende Facharztdichte sichergestellt.[125] Wie in den obigen Abschnitten bereits angedeutet wird, kann eHealth ein relevantes Mittel zur Überbrückung räumlicher Distanzen darstellen. Des Weiteren kann durch Zurverfügungstellung einer zusätzlichen Informationsbasis (Vitaldaten wie Körpergewicht und EKG) eine Vernetzung und ein fachlicher Austausch zwischen Leistungserbringern gefördert werden. Im Indikationsbereich Herzinsuffizienz kann zusätzlich die Einbindung eines telemedizinischen Zentrums dazu beitragen, zeit- und kostenintensive Patiententransporte und Hausbesuche zu reduzieren. Patienten bleiben

somit mobil und können ihre Messwerte, bspw. auch im Urlaub, regelmäßig erheben. Ärzte werden von Routineaufgaben (Kontaktaufnahmeversuche, Informationsbeschaffung, Dokumentation) befreit und können freigewordene Behandlungszeit der vertieften Arzt-Patienten-Beziehung widmen. Flankierend wird durch Telecoaching eine dringend notwendige Aufklärung von Patienten über Komorbiditäten, Risiken und Therapieverläufe der Herzinsuffizienz, auch über räumliche Distanzen hinweg, unterstützt. Dadurch wird der Patient enger in den Behandlungsverlauf integriert und ein Beitrag zur Compliance-Verbesserung geleistet. Während das potentielle Effizienzpotential durch vereinfachte Erhebung und Verarbeitung von Gesundheitsdaten im Indikationsbereich Herzinsuffizienz in Experteninterviews teilweise überraschend hoch eingeschätzt wird (20% der Krankheitskosten), kann in vorliegender Untersuchung – in (konservativer) Anlehnung an die Argumentation von Levitt et al.[126] – ein Potential von 5% angenommen werden (Levitt et al., 2009). Im Referenzrahmen ist zusätzlich davon auszugehen, dass telemedizinisch betreute Patienten seltener den behandelnden Arzt aufsuchen[127] (Korb et al., 2005). Das daraus resultierende Effizienzpotential wird mit 2,5% sehr konservativ quantifiziert.[128] Diese Abschätzung erfolgt durch Einordnung der bisherigen Primärliteratur, wonach die durch eHealth bestehende Informationsbasis einzelne Arztbesuche überflüssig machen kann (Spaeder et al., 2006). Es bleibt abzuwarten, inwieweit – abhängig von der technischen Weiterentwicklung in Bezug auf Datenanalytik und -aufbereitung – ein Teil der Behandler durch intelligente Systeme weitergehend unterstützt werden kann. Zudem könnte flankierend und unterstützend der Einsatz von nichtärztlichem Personal in Systemgestützten, einfachen Behandlungssituationen ermöglicht werden, wobei die Behandlungshoheit zwingend beim Arzt zu verbleiben hat. Insgesamt wird in Summe somit ein Potential der Operativen Exzellenz von 8% der Krankheitskosten angenommen, woraus sich ein Effizienzpotential von *306 Mio. Euro* ergibt.

Schlussfolgerung

Bereits die Mehrzahl der existierenden Untersuchungen zeigt eine Überlegenheit der Telemedizin im Vergleich zur konventionellen Behandlung, verbunden mit einer hohen Akzeptanz seitens der Patienten (Schmidt et al., 2010). In einem systematischen Review von Inglis et al. wurde bspw. festgestellt, dass durch Randomized Controlled Trials (RCTs) die Gesamtsterblichkeit um 34% und herzkrankheitsspezifische stationäre Einweisungen um 21% reduziert werden konnten (Inglis et al., 2011). Vergleichbar hohe positive Effekte konnten durch den Einsatz eines „einfachen" strukturierten Telefonsupports jedoch nicht erzielt werden.[129] Auch in den Reviews der RCTs durch Clarke et al. (2011) und Kotb et al. (2015) wurde vermehrt eine Reduktion

der Gesamtsterblichkeit, primär durch Messung von Vitalparametern, nachgewiesen.

(Monetäre) Effizienzpotentiale durch eHealth im Referenzrahmen ergeben sich überwiegend im Bereich der Therapie, konkret in der Verhinderung von Rehospitalisierungen. Auch der Effizienzhebel liegt im therapeutischen Bereich (insb. Telemonitoring), weswegen eine Zuordnung zu Archetyp II erfolgt. Als Effizienzpotentiale durch eHealth im Behandlungspfad Herzinsuffizienz wurden 16,0% der Krankheitskosten quantifiziert, deren Aufteilung in *Abbildung 20* dargestellt ist. Den Referenzrahmen angenommen, erscheint dies unter Berücksichtigung existierender Studienergebnisse, die – abhängig von der jeweiligen Studienpopulation – Effizienzpotentiale von bis zu 7.000 Euro pro Patient ermitteln (Heinen-Kammerer et al., 2006; Kielblock et. al, 2007[130]), keinesfalls als unrealistisch.[131,132]

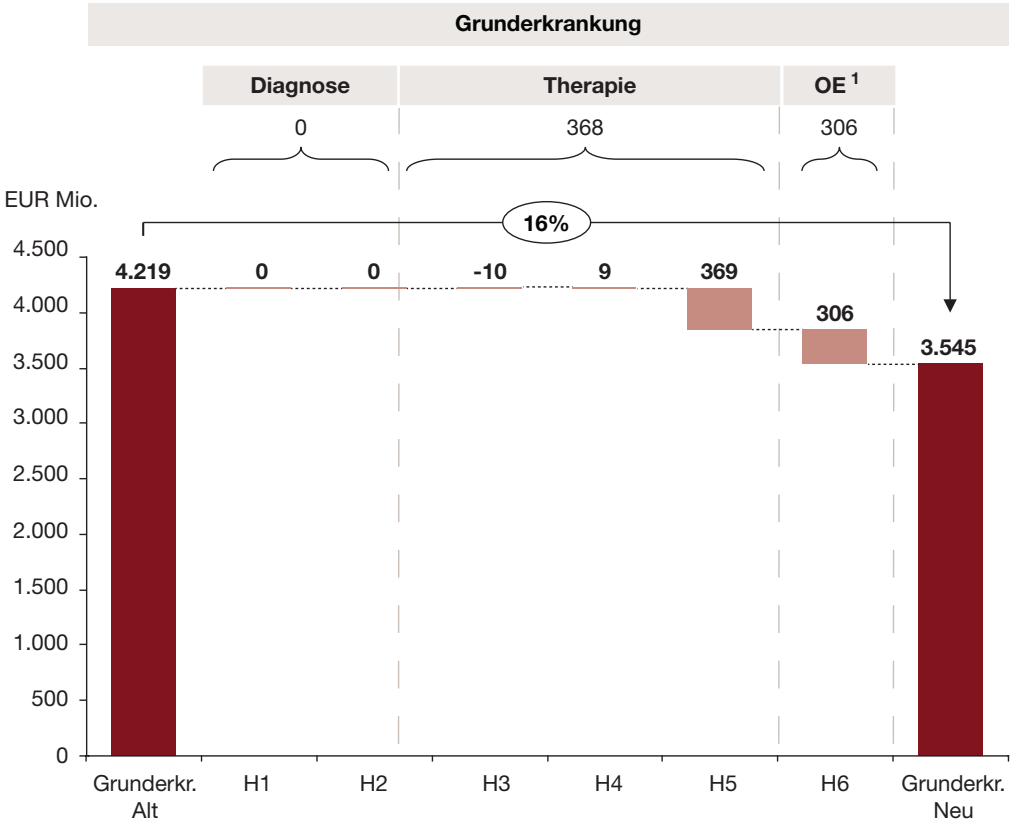
Der Einsatz telemedizinischer Lösungen erfolgt aktuell jedoch nur unter Studienbedingungen und nicht flächendeckend. Die resultierende Skalierungsproblematik einzelner Pilotprojekte könnte bspw. mit dem Aufbau nationaler oder regionaler Telemedizin-Zentren, die identifizierte „Hochrisikopatienten“ betreuen, adressiert werden. Dies bedingt, dass medizinisch ausgebildetes Personal die digital übertragenen Messwerte von Patienten aus dem häuslichen Umfeld analysiert, Therapieempfehlungen ausspricht oder den behandelnden Arzt/Notarzt kontaktiert und einbindet. Um die dafür relevanten Fähigkeiten der Mitarbeiter sicherzustellen, ist die Entwicklung eines neuen Berufsbildes „telemedizinische Hilfskraft/telemedizinischer Assistent“ und die damit verbundene Anpassung oder Entwicklung von Ausbildungsinhalten zu eruieren.

Die existierenden Untersuchungen verdeutlichen des Weiteren, dass eine intensive telemedizinische Betreuung insbesondere nach einer Hospitalisierung zu erfolgen hat (Middeke, 2012). Sofern eine Rehospitalisierung für einen kritischen Zeitraum verhindert werden kann, ist ggf. ein Übergang in ein niederschwelliges Behandlungsprogramm möglich.

Die Analyse des Effizienzpotentials zeigt zusätzlich, dass Telemedizin im Behandlungspfad Herzinsuffizienz Behandlungszeit für zwischenmenschlichen Austausch zwischen Arzt und Patient freisetzen und zur Verbesserung der Versorgung in ländlichen Regionen beitragen kann (AOK, 2015). Das bedeutet aber keinesfalls, dass Leistungserbringer substituiert werden können. Vielmehr fungiert eHealth als „Enabler“ dafür, dass die Kooperation und Kommunikation zwischen Leistungserbringern zum Wohle des Patienten verbessert werden, indem individuelle Vitalparameter direkt nach Erhebung dem gesamten Behandlungsteam vorliegen und hierauf basierend eine verbesserte Therapie-Abstimmung erfolgen kann.

Abbildung 20

Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Herzinsuffizienz



[1] OE = Operative Excellenz
Quelle: Strategy& Analyse

Zukünftig wird es Forschungsschwerpunkt sein, das Kosten-Nutzen-Verhältnis von eHealth-Lösungen weiter zu schärfen und Patientengruppen zu identifizieren, die am meisten von eHealth-Lösungen profitieren. Es bleibt abzuwarten, ob die Evaluation der derzeit durchgeführten TIM-HF II Studie die bisherigen Studienergebnisse in Deutschland unterstützt. Im Rahmen der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützten Studie werden erstmals auch Patienten mit erhaltener systolischer Ejektionsfraktion in die Studienpopulation eingeschlossen. Ergänzend hierzu wird auch analysiert, inwiefern telemedizinische Mitbetreuung zu einer

gleichwertigen Versorgung in ländlichen Regionen beitragen kann. Entsprechend dieser Studie zugrundelegbare Ergebnisse stehen noch aus.

7.3 Archetyp III – Rückenschmerzen

In den letzten Jahrzehnten haben Erkrankungen des Bewegungsapparates (muskulo-skelettale Erkrankungen) stark zugenommen.[133] In ganz besonderem Maße ist hiervon der Krankheitskomplex Rücken- bzw. Kreuzschmerz betroffen (Bressler HB et al., 1999), aufgrund dessen mehr als 16 Mio. Menschen jährlich in Deutschland ambulant behandelt werden.[134] In einer telefonischen Befragung gaben 74-85% der Befragten an, schon einmal Rückenschmerzen gehabt zu haben (Schmidt et al., 2007). Weiterhin klagten 34% über chronische Rückenschmerzen mit einer Krankheitsdauer von über 12 Wochen. In einer anderen Studie gaben 23% der Befragten an, sich durch Rückenschmerzen „erheblich" oder „stark belästigt" zu fühlen (Gunzelmann et al., 2002). Diese Daten verdeutlichen die enorme Bedeutung von Rückenschmerzen für das deutsche Gesundheitswesen. In der Folge werden erhebliche Ressourcen zur Behandlung von Rückenschmerzen aufgewendet: eine Studie der Barmer GEK schätzt die stationären Behandlungskosten von Rückenschmerzen ihrer Versicherten auf 860 Mio. Euro für das Jahr 2014. Zusätzlich entstehen erhebliche Kosten durch Produktivitätsausfälle infolge von Krankschreibungen, wie verschiedene weitere Studien belegen (Barmer GEK, 2010; IGES, 2011). Unspezifische Rückenschmerzen (ICD-10-GM: M54) verursachen nach Untersuchungen des Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO) alleine bei AOK-Pflichtmitgliedern ca. 14,5 Mio. Arbeitsunfähigkeitstage pro Jahr. Obwohl in Deutschland erhebliche Ressourcen für die Behandlung von Rückenschmerzen aufgewendet werden (4,67 Mrd. EUR), hat sich die Zahl der Rückenschmerzpatienten sukzessive erhöht (BKK, 2008). Verschiedene Studien bestätigen, dass eHealth-Anwendungen den Therapie- und Krankheitsverlauf positiv beeinflussen können (DigiTrain, Frauenhofer Fokus, 2015; Linn et al., 2011; Nurs, 2011; Car et al., 2008). Aus diesem Grund wurde der chronische sowie der unspezifische Rückenschmerz als passender Archetyp für die vorliegende Studie betrachtet.

Rückenschmerzen unterscheiden sich von rein somatischen Krankheiten, da neben morphologisch fassbaren Veränderungen auch nichtsomatische Faktoren die Erkrankung stark beeinflussen können. Lebensgewohnheiten, aber auch seelische Begleiterkrankungen wie Depressionen, können daher für die Krankheit und Behandlung oft maßgeblich sein. Rückenschmerzen können in spezifische und unspezifische Rückenschmerzen unterschieden werden:

- Bei *spezifischen* Rückenschmerzen lassen sich krankhafte Veränderungen an der Wirbelsäule, wie bspw. Knochentumore bei metastasierten Tumorerkrankungen, nachweisen. Der Rückenschmerz ist unmittelbar mit einer pathologisch-anatomischen Veränderung verbunden und kann mit einem spezifischen Therapiekonzept behandelt werden.

- *Unspezifische* Rückenschmerzen zeigen demgegenüber häufig keine eindeutigen pathologisch-anatomischen Veränderungen, die als Schmerzursache zugeordnet werden können (Heliövaara et al., 1987; Valkenburg et al., 1982). Führendes Krankheitssymptom ist die Schmerzsymptomatik, die zumeist durch einen chronischen Verlauf geprägt ist. Um diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen, wurde ein Flaggenmodell entwickelt (Nationale Versorgungsleitlinie Kreuzschmerz, 2015), mit dessen Hilfe das Risiko einer chronischen Krankheitsentwicklung frühzeitig eingeschätzt werden kann.[139] Morphologisch fassbare Krankheiten wie Tumore oder Frakturen der Wirbelsäule werden mit einer roten Flagge gekennzeichnet. Nichtmorphologisch fassbare Störungen, wie z. B. Depressionen, Stress oder Somatisierungstendenzen, werden hingegen mit einer gelben Flagge angezeigt und sind als Warnhinweise für die Entstehung eines langwierigen oder sogar chronischen Krankheitsverlaufes zu werten.

Die leitliniengerechte Quantifizierung der Schmerzstärke erfolgt durch eine numerische Skala (0=kein Schmerz, 10=unerträglicher Schmerz).[140] Funktionseinschränkungen können zusätzlich anhand von Funktionsfragebögen, welche die Patienten eigenständig ausfüllen (Selbstanamnese), erfasst werden. Allgemein üblich ist die Graduierung von Schmerzsymptomatik und Funktionseinschränkung entsprechend der Klassifikation nach Korff et al. (1992):

- Grad 0: keine Schmerzen (in den vergangenen sechs Monaten)

- Grad I: Schmerzen mit niedriger schmerzbedingter Funktionseinschränkung und niedriger Intensität

- Grad II: Schmerzen mit niedriger schmerzbedingter Funktionseinschränkung und hoher Intensität

- Grad III: mittlere schmerzbedingte Funktionseinschränkung

- Grad IV: hohe schmerzbedingte Funktionseinschränkung

Um die Schmerzsymptomatik qualitativ beurteilen zu können, wird zwischen folgenden Kriterien unterschieden:

- Schmerzen im Rückenbereich unterhalb des Rippenbogens, oberhalb der Gesäßfalten, mit oder ohne Ausstrahlung
- fehlende Hinweise auf spezifische Ursachen
- akute Kreuzschmerzen (mit einer Dauer von weniger als sechs Wochen)
- subakute Schmerzepisoden (mit einer Dauer von mehr als sechs Wochen)
- chronische bzw. chronisch rezidivierende Kreuzschmerzen (mit einer Dauer von mehr als zwölf Wochen)
- möglicherweise variierenden Schmerzintensität
- möglicherweise weitere Begleitbeschwerden

Das klinische Symptom Rückenschmerz geht oftmals ohne spezifische krankhafte Veränderungen an der Wirbelsäule einher. Sofern morphologisch fassbare Veränderungen anzutreffen sind, korrelieren diese oftmals nicht oder nur teilweise mit Symptomatik und Stärke der Schmerzen. Aus diesem Grund besteht für behandelnde Ärzte die große Herausforderung, Schmerzen als spezifisch oder als unspezifisch zu klassifizieren, denn ausschließlich bei richtiger Beurteilung, ist eine Zuordnung zu einem angemessenen Behandlungskonzept möglich. Dies ist auch der Fall, wenn nicht krankheitsauslösende Veränderungen an der Wirbelsäule vorhanden sind und gilt in besonderem Maße für unspezifischen Rückenschmerz (ICD-10-GM: M54), welcher in der vorliegenden Studie vorrangig untersucht wurde.[141] Die Behandlungskosten für das Krankheitsbild unspezifischer Rückenschmerz belaufen sich auf 4,67 Mrd. Euro (davon entfallen 3,68 Mrd. EUR auf den ambulanten Bereich).

Behandlungspfad

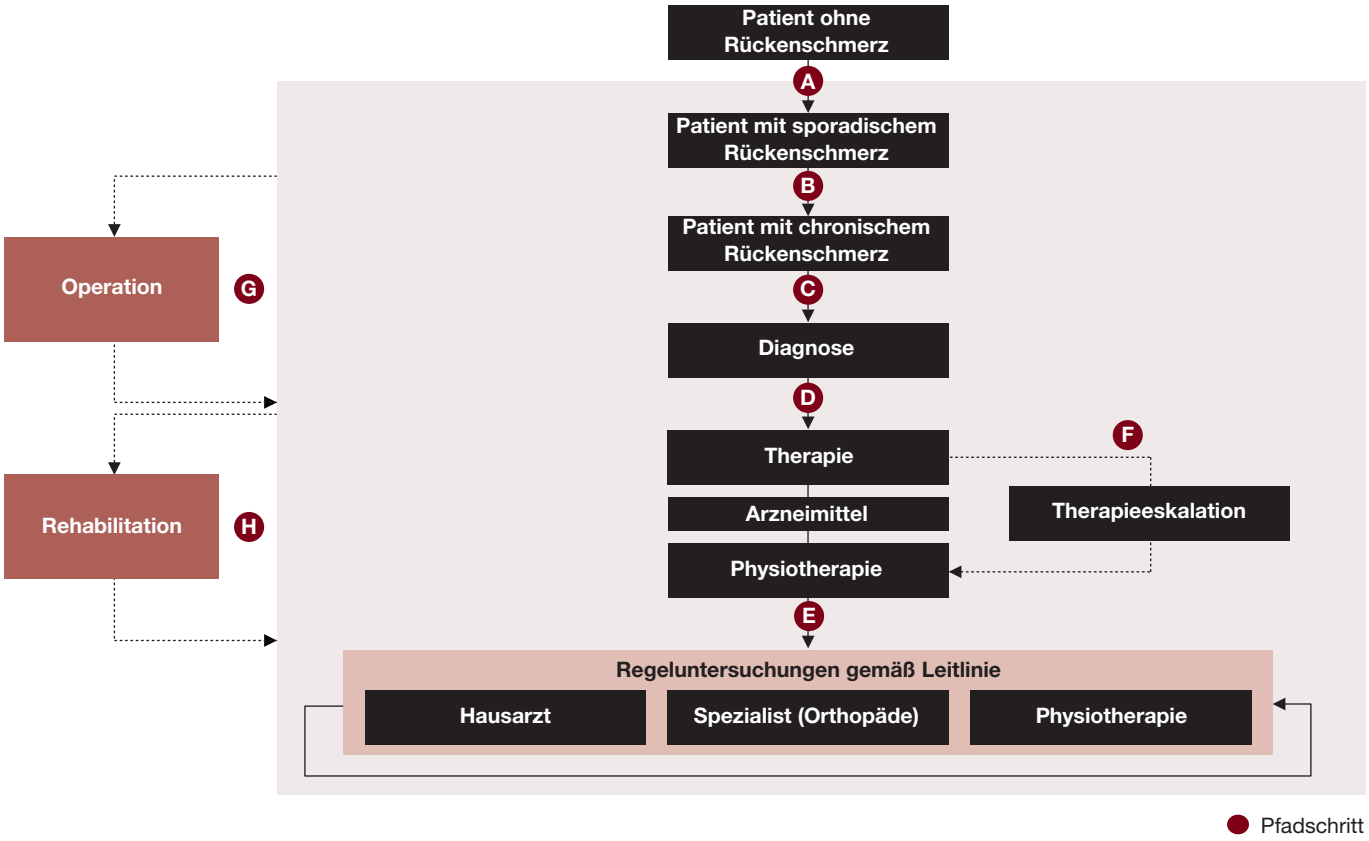
Entsprechend der bereits beschriebenen Archetypen, wird auch für den chronisch-unspezifischen Rückenschmerz ein vereinfachter Behandlungspfad dargestellt, an dessen Beispiel der Krankheitsverlauf und die leitliniengerechte Therapie nachvollzogen werden kann. Die folgende Darstellung stützt sich im Wesentlichen auf die Nationale Versorgungs-Leitlinie Kreuzschmerz sowie den Abschlussbericht zur systematischen Leitlinienrecherche und -bewertung des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG-Bericht Nr. 341, 2015).

Zu Beginn der Krankheit klagen die Patienten zumeist über sporadisch, aber wiederholt auftretende Rückenschmerzen. Für die Krankheitsentstehung entscheidend sind zumeist unzureichende körperliche Bewegung und Übergewicht sowie häufig akut bis chronisch auftretende „nicht somatische" Faktoren, wie psychologische Stresssituationen durch private oder berufliche Belastungen (*Abb. 21, Schritt A*).

In der Folge kommt es zu Fehlhaltungen und -belastungen der Wirbelsäule sowie Störungen des gesamten muskulo-skelettalen Halteapparates. Reflektorische Muskelverspannungen verstärken die durch Fehlbelastung entstehenden Schmerzen weiter. In diesem Krankheitsstadium zeigen sich in der Regel noch keine Veränderungen an der Wirbelsäule, wie bspw. Osteophyten.[142] Eine ärztliche Vorstellung in diesem Krankheitsstadium wird gemäß der Leitlinien empfohlen, um durch sorgfältige Anamnese, Untersuchung und erforderliche Diagnostik das Risiko einer Chronifizierung abzuschätzen und spezifische Gegenmaßnahmen einzuleiten (Nationale VersorgungsLeitlinie Kreuzschmerz, 2015). Durch gezielte und nachhaltige Stärkung der Rückenmuskulatur lässt sich oftmals eine deutliche Beschwerdebesserung erreichen (Chou et al., 2007). Der kurzfristige Einsatz von Analgetika (nicht steroidale Antirheumatika, Paracetamol) kann zudem helfen, schmerzbedingte Bewegungseinschränkungen zu lindern. Dies sollte jedoch nur nach sorgfältiger Medikamentenanamnese und zeitlich begrenzt erfolgen, um unerwünschte Nebenwirkungen zu vermeiden.[143] Weiterhin kann durch Verbesserung von Krankheitsrisiken, wie eine Gewichtsreduktion und regelmäßige körperliche Bewegung, ein Fortschreiten der Erkrankung effektiv verhindert werden. Invasive Behandlungsmethoden (Nervenwurzelinjektionen) oder auch aufwendige bildgebende Diagnostik, werden in dieser Krankheitsphase nur in Ausnahmen empfohlen und weisen eine oftmals begrenzte Evidenz auf (IQWiG, 2015). Bettruhe ist ausdrücklich kontraindiziert.[144] Häufig kommt es durch eine fortwährende Bewegungsarmut und Fehlbelastungen der Wirbelsäule zu einer Zunahme der Beschwerden mit der Folge der Chronifizierung (*Schritt B*).

Fixierte Fehlhaltungen führen im späteren Krankheitsstadium zu krankhaften Veränderungen der Wirbelsäule, die ihrerseits chronische Rückenschmerzen auslösen oder verstärken können. Anatomische Veränderungen an der Wirbelsäule sind nun nachweisbar (z. B. Osteophyten), welche aber nur teilweise für die Schmerzsymptomatik verantwortlich sind (Valkenburg et al., 1982). In dieser Krankheitsphase ist die ärztliche Vorstellung zwingend erforderlich, um analog zu den o.g. Empfehlungen, spezifische Gegenmaßnahmen zu ergreifen und den weiteren Progress der Krankheit durch gezielte Diagnostik und Therapie zu verhindern. Blut- und Röntgenuntersuchungen sind sinnvoll, um unspezifische Rückenschmerzen von spezifischen Wirbelsäulener-

Abbildung 21
Behandlungspfad mit Schritten A-H



Quelle: Strategy& Analyse

krankungen wie Bandscheibenschäden, Tumorerkrankungen oder Wirbelkörperfrakturen bei Osteoporose unterscheiden zu können (*Schritt C*).

Der weitere Therapieverlauf ist langwierig und komplex. Als Behandlungsoptionen stehen neben der medikamentösen Schmerztherapie und Physiotherapie eine Vielzahl weiterer Therapieformen zur Verfügung, für die jedoch nur zum Teil eine Evidenz (Prüfbericht IQWiG, 2015) nachgewiesen werden konnte (*Schritt D*). Oberste Zielsetzung ist eine nachhaltige Veränderung der Lebensgewohnheiten durch regelmäßige körperliche Bewegung, eigenverantwortliche Rückengymnastik und eine Gewichtsreduktion bei bestehender Adipositas. Die Mehrheit der

Patienten klagt im Verlauf trotz Pharmakotherapie oder vorübergehender Physiotherapie über chronische Schmerzen, da es häufig nicht gelingt, Patienten zu nachhaltigen Verhaltensänderungen zu motivieren. In der Folge stellen sich die Patienten wiederholt beim Hausarzt oder Spezialisten (zumeist Orthopäden) vor, die verschiedene diagnostische und therapeutische Maßnahmen einleiten (*Schritt E*). Hierzu zählen bildgebende Untersuchungen wie Computertomografien, Knochendichtemessung und Magnetresonanztomografien (MRT). Sofern die o. g. Faktoren, wie Fehlhaltungen oder Bewegungsarmut, auch in dieser Krankheitsphase nicht positiv beeinflusst werden können, bestehen die Beschwerden fort oder verstärken sich sogar. So entsteht ein Kreislauf von persistierenden oder zunehmenden Schmerzen und das Risiko einer Therapieeskalation erhöht sich mit gesteigerter Einnahme von Schmerzmitteln, verschiedener physikalischer und diagnostischer Maßnahmen[145] und ärztlicher Vorstellung, ohne eine wirksame Linderung der Kreuzschmerzen zu erreichen (*Schritt F*).[146] Die häufige ärztliche Vorstellung birgt zudem die Gefahr, dass nicht-krankheitsrelevante Nebenbefunde wie Bandscheibenvorfälle, falsch eingeordnet und nicht selten operativ behandelt werden müssen. Nach Expertenangaben sind Bandscheibenvorfälle mit zunehmendem Alter vermehrt nachzuweisen, ohne tatsächlich für den unspezifischen Rückenschmerz verantwortlich zu sein. Die operative Behandlung ist daher nur nach sorgfältiger Abwägung der klinischen Symptome und morphologisch fassbaren Befunden zu stellen, wie die Nationale Versorgungsleitlinie Rückenschmerz empfiehlt (*Schritt G*).

An eine Wirbelsäulen-Operation schließt sich immer eine mehrwöchige Rehabilitation an, die ebenso wie beim unspezifischen Rückenschmerz darauf abzielt, die Rückenmuskulatur durch physikalische Therapie zu stärken und Patienten durch ärztliche Aufklärung zum nachhaltigen Wandel der Lebensgewohnheiten zu bewegen. Hierfür können bspw. intermittierende Gymnastik am Arbeitsplatz, sportliche Betätigung und Gewichtsreduktion veranlasst werden (*Schritt H*).

Optimierungshebel entlang des Behandlungspfades

Die Beschreibung des Indikationsbereiches legt aus Expertensicht folgende prioritäre Optimierungshebel durch eHealth nahe (*Abb. 22, nächste Seite*):

Hebel 1: Früherkennung und Verhinderung der Krankheitsprogression
Der chronische Rückenschmerz stellt eine enorme Herausforderung dar, da sowohl fachliche Anforderungen, aber auch die derzeitige Versorgungsstruktur eine frühzeitige Diagnose und Therapie in Teilen

erschweren. Patienten mit Rückenschmerzen stellen sich in der Frühphase der Erkrankung häufig nur sporadisch beim Hausarzt vor. Typische und richtungsweisende Symptome fehlen, sodass nur durch eine sorgfältige Untersuchung und Anamnese unspezifische Rückenschmerzen erkannt werden können. Oftmals fehlt jedoch dem Hausarzt die erforderliche Zeit, um eine exakte Informationsabwägung durchführen zu können. So unterbleibt aufgrund von Zeitmangel häufig eine systematische Untersuchung durch den erstkonsultierten Hausarzt (Kohler et al., 2004). Patienten mit hohem Risiko einer Chronifizierung werden daher häufig zu Beginn der Krankheitsentstehung unzureichend identifiziert, Gegenmaßnahmen bleiben aus. Die leitliniengerechte Diagnostik und Therapie wird in der Folge nicht oder nur teilweise umgesetzt.

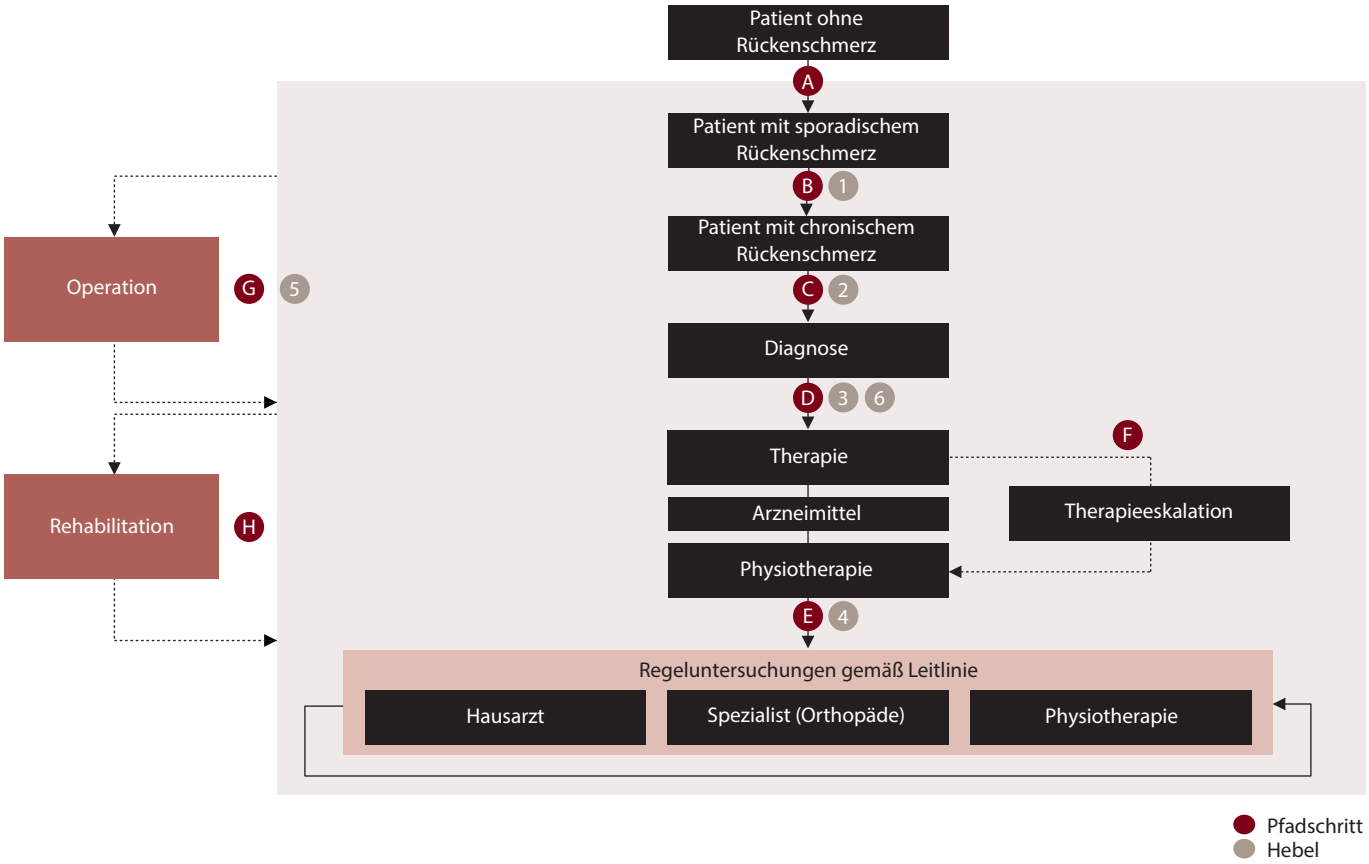
Nicht die mangelnde Akzeptanz der Ärzte gegenüber den Leitlinien ist hierfür ursächlich, sondern vielmehr Zeitmangel und ein Informationsdefizit (Karbach et al., 2011). Vom IQWiG in den Jahren 2010 und 2016 durchgeführte Untersuchungen zeigen, dass in Deutschland die Gesprächszeiten zwischen Patient und Arzt 30% kürzer sind als im europäischen Ausland.[147] Gerade das Krankheitsbild des unspezifischen Rückenschmerzes erfordert jedoch einen gegenüber anderen Erkrankungen signifikant höheren Zeitaufwand. Wie bereits beim Archetyp Herzinsuffizienz beschrieben, kann die Verfügbarkeit relevanter Gesundheitsinformationen Ärzte bei der (z. T. wiederholten) Informationsbeschaffung entlasten. Untersuchungsbefunde stehen dem Haus- oder Facharzt dann zeitnah zur Verfügung. Die dadurch freiwerdenden Ressourcen können für die leitliniengerechte, aber zeitaufwendige Diagnostik (Anamnese, Untersuchung, Schaden-/ Nutzenabwägung von Therapieoptionen) genutzt werden.

In der Summe ergeben sich drei Optimierungsansätze von eHealth im Bereich Früherkennung und Verhinderung der Krankheitsprogression:

a. Eine bessere patienten-spezifische Informationsbasis durch eine elektronische Gesundheitsakte schafft zeitlichen „Spielraum“ für zusätzliche ärztliche Behandlungszeit, da alle involvierten Ärzte jederzeit Zugriff die hinterlegten Behandlungsdaten erhalten können (Höhl, 2012)

b. Eine verbesserte patienten-übergreifende Informationsbasis durch mobile Gesundheitstechnologien, die es Betroffenen ermöglicht, Angaben zu ihren Rückenschmerzen sowie Begleiterscheinungen zu erfassen und zu dokumentieren. Die somit entstehende Datenbasis enthält Informationen zu Häufigkeit sowie individuellen Erscheinungsformen von Rückenschmerzen und kann im gleichen Zuge dabei helfen, neue Methoden zur Vorbeugung und Linderung zu entwickeln (Lück, 2016).

Abbildung 22
Behandlungspfad mit Optimierungshebeln 1-6



Quelle: Strategy& Analyse

c. Die durch leitliniengerechte Behandlung frühzeitige Identifikation von Rückenschmerzpatienten ermöglicht die Einleitung gezielter Gegenmaßnahmen und mindert die Krankheitsprogression und Chronifizierung. Das „STarT Back Screening Tool“ hilft zum Beispiel, Ärzten das Risiko einer Chronifizierung besser abzuschätzen und entsprechende Behandlungsmaßnahmen einzuleiten. Auf diese Weise können die Versorgung verbessert und Kosten reduziert werden (Hill JC et al., 2011).

d. Vermehrter Einsatz „digitaler Rückentherapien“ können begleitend zu klassischen Behandlungsmaßnahmen vermehrt und niederschwellig dazu eingesetzt werden, den Aufbau spezifischer

Rückenmuskelgruppen zu stärken und einer Bewegungsarmut im Ganzen vorzubeugen. In der digitalen Therapie werden therapeutische Bewegungsübungen über Apps mit differenzierten und zielgerichteten spielerischen Anwendung an einem Tablet-PC verbunden, die einem Videospiel ähnelt. Der Einsatz einer entsprechenden Sensorik unterstützt die Fortschrittsmessung.

Nach Experteneinschätzung stellen die frühzeitige Erkennung von chronischem Rückenschmerz sowie die Einleitung und vor allem das Nachhalten von Gegenmaßnahmen, wie Patientenedukation und Anleitung zu „rückengerechten" Lebensgewohnheiten, entscheidende Faktoren dar, um Krankheitskosten zu mindern. Wahrscheinlich besteht zudem ein Einsparpotential durch die Vermeidung von nicht evidenzbasierten Untersuchungen und Therapien (Abschlussbericht IQWiG, 2015). Um jedoch eine Dopplung der Effekte und eine Überschätzung des Effizienzpotentials zu vermeiden, wurden diese Effekte im Hebel „Operative Exzellenz" gebündelt verortet. Unter Berücksichtigung der identifizierten Optimierungsansätze ist jedoch davon auszugehen, dass bereits durch die frühzeitige Identifikation von Rückenschmerzpatienten und die Vermeidung der Chronifizierung ein Einsparpotential von ca. 1-2% der gewichteten direkten Krankheitskosten auf Grundlage der Klassifikation nach Korff (491 Euro je Patient) und damit *123 Mio. Euro* besteht.

Hebel 2: Arzneimitteltherapiesicherheit
Der chronische Rückenschmerz ist vor allem durch die starke Schmerzbeeinträchtigung der Patienten geprägt. Wie bereits einleitend erläutert mindern vor allem starke Schmerzen die Lebensqualität und führen zu erheblichen Einschränkungen für die Patienten. Dies hat zur Folge, dass ein großer Anteil der Rückenschmerzpatienten dauerhaft mit Schmerzmedikamenten (nicht-steroidale Antirheumatika, NSAR) behandelt wird. Bei sachgerechter und vorübergehender Einnahme sind nur in wenigen Fällen schwere Nebenwirkungen zu erwarten. Dokumentationsbrüche sowie wechselndes Aufsuchen von Hausärzten, Fachärzten und Krankenhausambulanzen führen jedoch regelmäßig dazu, dass nur unvollständige Medikationshistorien vorliegen. Ein elektronischer Medikationsplan kann dabei unterstützen, ungünstige Wechselwirkungen verschiedener Medikamente und Übermedikation zu vermeiden. Insbesondere bei längerer Medikamenteneinnahme, wie bspw. von Ibuprofen, kann der elektronische Medikationsplan inklusive Sicherheitsfunktion der Arzneimitteltherapie beispielsweise bei gleichzeitiger Einnahme von Azetylsalizylsäure bei koronarer Herzkrankheit, vor Nebenwirkungen warnen (u. a. bei der Entstehung von Magengeschwüren). Zudem kann der Medikamentenplan helfen, Informationen bereit zu stellen, die eine Doppelverschreibung verhindern.

Bei analoger Methodik zu den übrigen Archetypen ergibt sich durch einen vollumfänglich gepflegten Medikationsplan und durch die Integration von AMTS-Anwendungen, z. B. in Primärsystemen der Leistungserbringer oder beim Apotheker, ein durchschnittliches monetäres Einsparpotential in Höhe von *24 Mio. Euro* durch Verhinderung klinisch relevanter Falsch-/Fehl- und Doppelmedikationen.

Hebel 3: Vermeidung von Eigenmedikation

Eine zunehmende Herausforderung bei chronischen Rückenschmerzpatienten stellt der Umstand dar, dass Patienten in hohem Maße ohne ärztliche Kontrolle Schmerzmedikamente kaufen und einnehmen. Patienten mit chronischen Schmerzen nehmen besonders häufig frei verkäufliche Schmerzmittel (sog. OTC-Präparate) ein, wie eine Studie des Wissenschaftlichen Instituts der Ortskrankenkassen (WIdO, 2006) eindrucksvoll belegen konnte. Zudem konnte in Studien mit über 6.000 Patienten belegt werden, dass Magen-Darmbeschwerden bis hin zu Magenblutungen häufige Nebenwirkungen bei der Selbstmedikation im gegenständlichen Kontext waren. Da eHealth-Anwendungen die Entstehung und den Verlauf von chronischen Rückenschmerzen grundsätzlich positiv beeinflussen können (was auch potenziell zu einer reduzierten Eigenmedikation führt), ist auch eine Reduktion von vom Patienten selbst zu tragenden Kosten der Eigenmedikation sehr wahrscheinlich. Im gleichen Maße kann ein elektronischer Medikationsplan im Falle einer (sehr sinnvollen) Dokumentation der OTC-Medikamentenabgabe den Hausarzt/Facharzt über entsprechend risikobehafteten Arzneimittelkonsum ins Bild setzen. Hierzu liegen aktuell keine aussagekräftigen Studien mit belastbarer Quantifizierung des entsprechenden monetären und medizinischen Schadens vor. Daher wurde bei konservativer Herangehensweise für die vorliegende Studie ein Einsparpotential von *0 Euro* angenommen.

Hebel 4: Vermeidung von Operationen

Auch wenn in der vorliegenden Studie maßgeblich Effizienzpotentiale im ambulanten Bereich untersucht werden, scheint es angezeigt, auch die stationäre operative Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen die in direktem oder indirektem Zusammenhang mit Rückenschmerz stehen, näher zu betrachten. Seit Jahren ist in Deutschland eine erhebliche Zunahme von Wirbelsäulen-Operationen zu beobachten. Zwischen 2005 und 2011 stieg deren Anzahl von 97.027 auf 229.206. Reposition, Osteosynthesen und Spondylodesen nahmen im gleichen Zeitraum sogar um 202% zu (Schäfer et al., 2013).[148] Spondylodesen gehören inzwischen zu den häufigsten operativen Eingriffen an der Wirbelsäule (Thomann et al., 2014). Wie eine Studie von Marschall et al. (2012) zudem zeigt, erfolgt die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Therapieform nicht ausschließlich unter medizinischen Gesichtspunkten, sondern auch aufgrund des Versorgungsangebotes

(lokale/regionale Verfügbarkeit von Fachabteilungen oder Wirbelsäulenzentren) oder aufgrund expliziten Patientenwunsches. Nicht zuletzt durch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind Krankenhäuser bemüht ihre Erlöse durch die Erlangung von Zuweisungen, wie u. a. auch durch Wirbelsäulenoperationen, zu steigern. Die Tatsache, dass Deutschland bei der Durchführung von medizinischen Leistungen insgesamt deutlich über dem OECD-Durchschnitt liegt (Managing Hospitals Volumes, Germany and Experiences from OECD Countries, 2013), unterstützt die auch in Expertenkreisen regelmäßig aufgestellte These, dass Wirbelsäulenoperationen in Deutschland möglicherweise in zu hohem Umfang durchgeführt werden.

eHealth-gestützte Anwendungen können Ärzte bei der differenzierten Diagnose und Behandlungswahl chronischer Rückenschmerzpatienten unterstützen. Die hohe Transparenz durch eine von Patient und Arzt einsehbare Gesundheitsakte, IT-gestützte Therapieempfehlungen, aber auch Compliance-Überwachung der Patienten führen dazu, dass operative Eingriffe insbesondere bei langjährigen Schmerzpatienten vermieden werden können. Es scheint daher nicht unrealistisch, dass in der Folge auch die Anzahl durchgeführter Wirbelsäulenoperationen zugunsten konservativer Therapien eingeschränkt werden kann. Verschiedene Studien in anderen Indikationsbereichen haben belegt, dass durch eHealth die leitliniengerechte Therapie erheblich verbessert werden kann. Es liegen bis dato noch keine Studien zur Quantifizierung der durch eHealth induzierten Mengenveränderungen bei solchen Eingriffen vor. Daher wurden die Effizienzpotentiale konservativ mit *o Euro* angesetzt.

Hebel 5: Vermehrte Aufnahme in DMP-Programme
Aufgrund der großen Bedeutung für Rückenschmerzen wurde bereits ein Gutachten in Auftrag gegeben (IQWiG 2015), um zu prüfen inwieweit ein Disease Management Programm (DMP) die medizinische Versorgung verbessern könnte. Das Gutachten kommt zu dem Schluss, dass insbesondere für den chronischen Rückenschmerz die Einführung eines DMPs sinnvoll erscheint. Analog zu den Archetypen Diabetes mellitus und Herzinsuffizienz, wo bereits umfangreiche Erfahrungen mit DMPs vorliegen, ist davon auszugehen, dass die systematische Bereitstellung von Informationen zu existierenden DMP-Programmen, z. B. in Arztinformationssystemen oder durch eine strukturierte Stratifizierung auf Grundlage von Gesundheitsdaten in einer elektronischen Patientenakte, eine optimierte Einschreibequote und vermehrte Teilnahme von relevanten Patienten in DMP-Programme hervorbringt.[150] Die damit einhergehende qualitative Versorgungsverbesserung liegt auf der Hand (Häussler & Berger, 2004). Da bisher kein DMP für den Rückenschmerz eingeführt wurde, wurden zunächst *keine Einsparpotentiale*, etwa durch Begleitevaluation, quantifiziert.

Es scheint aber wahrscheinlich, dass in naher Zukunft aufgrund der eindeutigen Empfehlung des IQWiG ein DMP Rückenschmerz eingeführt wird. Hieraus ergäben sich dann auch entsprechende Effizienzpotentiale, die maßgeblich aufgrund einer vereinfachten, qualifizierten und durch eHealth unterstützten Stratifizierung und Einschreibung entstünden.

Hebel 6: Operative Exzellenz
Das Krankheitsbild chronischer Rückenschmerzen stellt die derzeitigen Versorgungsstrukturen vor große Herausforderungen. Eine sorgfältige Diagnostik und Therapie sowie ein abgestimmtes Behandlungskonzept kooperierender Fachärzte ist Voraussetzung für eine Verbesserung der medizinischen Versorgung dieser Patientengruppe. Hierdurch kann die Krankheitsprogression wirksam gemindert werden, wodurch sich Behandlungskosten reduzieren lassen.

Vermeidung von unnötigen Untersuchungen und Behandlungen
Chronische Rückenschmerzpatienten suchen aufgrund persistierender Beschwerden regelmäßig und in erheblichem Umfang Ärzte auf. Hierbei werden neben verschiedenen therapeutischen Maßnahmen in großem Umfang auch diagnostische Untersuchungen und Behandlungen veranlasst. Dies betrifft vor allem bildgebende Diagnostik sowie interventionelle Schmerztherapiemaßnahmen (Marschall U., L´hoest, 2011). Obwohl die bildgebende Diagnostik in der Nationalen Versorgungsleitlinie kritisch diskutiert wird, ist die Anzahl von MRT-Untersuchungen in Deutschland weltweit am höchsten (Grobe et al., 2011). Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Neben der mangelnden Vernetzung und dem fehlenden Informationsaustausch zwischen Ärzten im ambulanten und stationären Sektor, liegen diese auch in der Unsicherheit bei der Beurteilung von klinischen Symptomen begründet.[151] eHealth-Anwendungen wie die elektronische Patientenakte können den Datenaustausch zwischen Ärzten und Sektoren ermöglichen, sowie (analog zu Hebel 2) Ärzte in der leitliniengerechten Beurteilung von klinischen Befunden unterstützen, und auf diese Weise helfen unnötige bilgebende Untersuchungen zu vermeiden.

Wie im Behandlungspfad dargestellt, werden bei Rückenschmerzpatienten zahlreiche Therapien wie Massage, Reizstromtherapie oder auch interventionelle Therapieverfahren durchgeführt. Der Abschlussbericht des IQWiG schätzt einige dieser Therapieverfahren bei chronischem Rückenschmerz als kritisch ein, da häufig keine klinische Evidenz vorliege. Gleichzeitig belegen die Krankenkassendaten der Barmer GEK eine Überversorgung, insbesondere bzgl. der medikamentösen und interventionellen Therapieformen (Chenot, 2010; Chenot et al.,2014, RKI 2012). Durch eine breiter angelegte Dokumentation und Auswertung dieser Daten kann die Evidenzlage zu Therapieoptionen gestärkt werden.

Verhinderung der Entwicklung von chronischen Rückenschmerzen
Verschiedene Untersuchungen belegen, dass eine Progression von chronischen Rückenschmerzen durch ein strukturiertes Behandlungskonzept in vielen Fällen verhindert oder zumindest verzögert werden kann (Artus et al., 2010). Eine konsequente Therapie gemäß der Nationalen Versorgungsleitlinien oder vergleichbarer Behandlungskonzepte belegen eine Besserung der Krankheitsverläufe (Artus et al., 2010). Die Behandlung umfasst sowohl nicht-medikamentöse als auch medikamentöse Maßnahmen und beinhaltet folgende Eckpunkte:

- Motivierung der Betroffenen zur aktiven Mitwirkung an der Behandlung und zur Übernahme von Behandlungsverantwortung;
- langfristige multi- und interdisziplinäre Behandlungspläne bei chronisch-behinderten Verläufen;
- gemeinsame Entscheidungsfindung in der Erarbeitung von Behandlungszielen und Behandlungsplänen;
- medikamentöse Therapie zur Unterstützung nicht medikamentöser Maßnahmen in der akuten Phase, um alltägliche Aktivitäten wieder aufnehmen zu können;
- Vermeidung von längerer Bettruhe, körperlicher Inaktivität und Schonung, Ziel ist die Fortsetzung der Bewegungstherapie sobald es Schmerz und Behinderung wieder erlauben.

Reduktion von Kontrolluntersuchungen beim Arzt
Der langwierige Behandlungsverlauf sowie die fortbestehenden Beschwerden der Patienten führen zu einer kontinuierlichen Vorstellung der Patienten beim Arzt. Ursache hierfür ist häufig eine erforderliche Therapieanpassung (z. B. Schmerzmedikation) oder Kontrolle des Behandlungsverlaufs. eHealth-Anwendungen ermöglichen bereits heute durch bedienerfreundliche Apps eine eigenverantwortliche (Verlaufs-)Dokumentation der Patienten. So können etwa Schmerzstärke erfasst und Veränderungen zeitnah dem behandelten Arzt übermittelt werden. Bei einer Zunahme von Schmerzen kann der Arzt kurzfristig reagieren und die Schmerzmedikation steigern. Unnötige Wartezeiten des Patienten oder sogar Therapieverzögerungen entfallen. Vergleichbare Behandlungskonzepte mit regelmäßigen Telefoninterviews zeigen, dass ein durchgehender Informationsaustausch zwischen Arzt und Patient möglich ist. Mit Hilfe der Telemedizin lassen sich so Kosten senken (Pronovost et al., 2009) und die Patientenzufriedenheit steigern, da eine lückenlose und zeitnahe „Patientenbegleitung“ möglich ist.

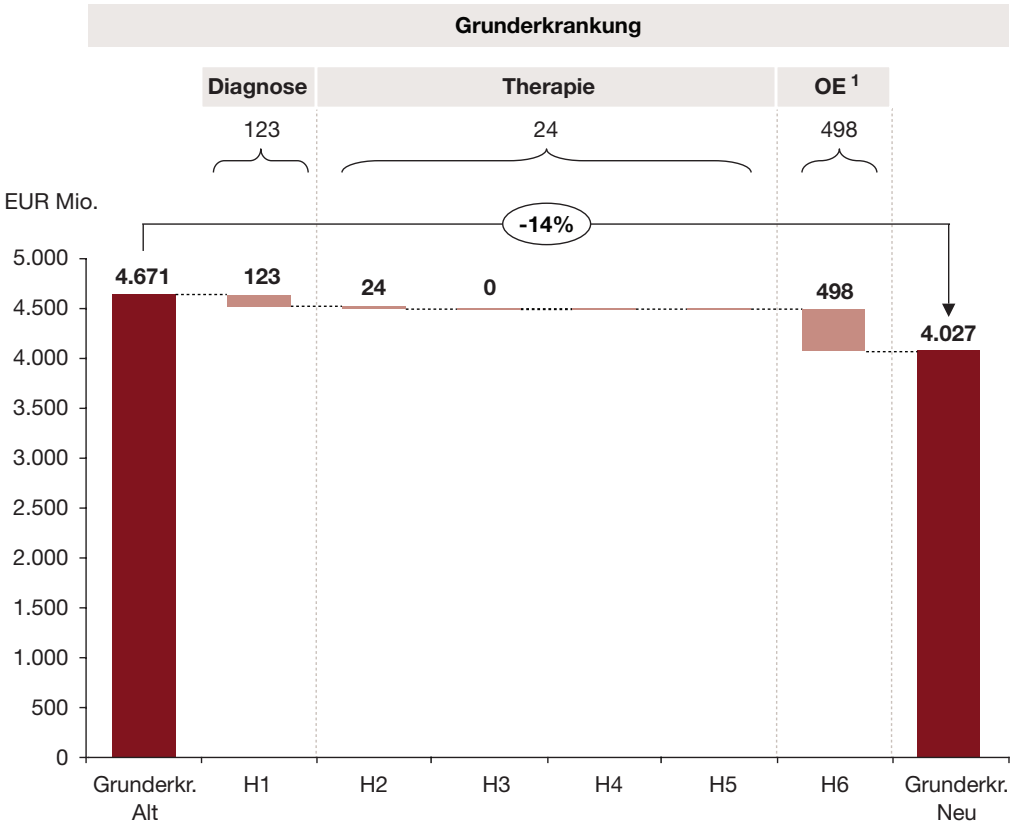
Auf Basis der beschriebenen Optimierungsansätze wird im Rahmen der vorliegenden Studie ein Potential zur Verbesserung der operativen Exzellenz von 11% der Krankheitskosten angenommen, woraus sich ein Effizienzpotential von *498 Mio. Euro* ergibt. Hierbei entfallen nach Experteneinschätzungen 5% auf Einsparpotentiale durch Prozessverbesserung und Datenverfügbarkeit, insb. in der intersektoralen Kommunikation (absolute Einspareinschätzungen zwischen 13-25 Euro pro Fall[152]), und 6% auf Einsparpotential durch Vermeidung von Doppeluntersuchungen, insb. diagnostische Bildgebung (absolute Einspareinschätzungen zwischen 16-30 Euro pro Fall).

Der unspezifische Rückenschmerz ist eine chronische Erkrankung, dessen erfolgreiche Behandlung eine leitliniengerechte Diagnostik und Therapie erfordert. Gleichzeitig führt die langjährige Krankheit dazu, dass zahlreiche Leistungserbringer, wie bspw. Hausarzt, Physiotherapeuten, Rehatherapeuten und Orthopäden an der Behandlung der Patienten beteiligt sind. Demgegenüber ist das Gesundheitssystem in Deutschland von einer starken Trennung der Sektoren geprägt. So liegen notwendige Informationen wie Befunde oftmals nicht im erforderlichen Umfang bzw. nicht zum entsprechenden Zeitpunkt vor.

Bestimmend für den Behandlungsverlauf ist die enge Kooperation und Kommunikation zwischen den verschiedenen Leistungserbringern, um die multidisziplinäre Versorgung von chronischen Rückenschmerzpatienten zu gewährleisten. Aus den obigen Erläuterungen wird deutlich, dass eHealth die Möglichkeit bietet die erforderliche Vernetzung zu gewährleisten. Gleichzeitig kann durch entsprechende „Schmerz- und Funktion-Apps“ ein kontinuierliches Monitoring des Krankheitsverlaufs ermöglicht werden. Frühzeitige Information über Krankheitsverschlechterung geben den Leitungserbringern die Möglichkeit zeitnah entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten. Zusätzlich können telemedizinische Anwendungen weitergehende Informationen vom Patienten erfassen, um noch zielgerichteter intervenieren zu können. So könnten die Schmerzerfassung als Gradmesser zur Beurteilung des Therapieerfolgs und Hinweise für eine Änderung des Therapieregimes durch Apps an den behandelten Arzt übermittelt werden. Gleichzeitig ließe sich durch Telecoaching die Compliance der Patienten nachhaltig steigern, indem Patienten zu einer nachhaltigen und eigenverantwortlichen Mitarbeit bei Therapie und Behandlung motiviert werden könnten. Es ist davon auszugehen, dass hierdurch die Anzahl von Arztbesuchen zurückgehen würde (Korb et al., 2005). Der verbesserte Informationsaustausch entlastet Ärzte, die sich mit den freiwerdenden Ressourcen noch besser einer intensiven Patientenversorgung widmen können.

Abbildung 23

Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Rückenschmerz



[1] OE = Operative Exzellenz
Quelle: Strategy& Analyse

Schlussfolgerung

Chronische Rückenschmerzen sind im Lichte sehr hoher Folgekosten der Arbeitsunfähigkeit von enormer wirtschaftlicher Bedeutung. Dies bezieht sich sowohl auf die Behandlungs- und Therapiekosten als auch auf volkswirtschaftliche Kosten durch Produktivitätsausfälle. Die leitliniengerechte Behandlung durch sorgfältige Anamnese und Untersuchung sowie die frühzeitige und nachhaltige Intervention sind die Ansatzpunkte, die bestehende Versorgung zu verbessern und Krankheitskosten einzusparen.

Weitere Potentiale ergeben sich durch die Vermeidung unnötiger medizinischer Leistungen wie bspw. Bildgebung oder nicht-evidenz-

basierter Therapien.[153] Monetäre Effizienzpotentiale bestehen im „idealen" Referenzrahmen maßgeblich im ambulanten Bereich, im Bereich der Sekundärprävention und der Diagnose. Es erfolgte daher die Zuordnung zu Archetyp III. Es bleibt jedoch deutlich hervorzuheben, dass der Behandlungsverlauf über Diagnose und Sekundärprävention hinaus miteinzubeziehen ist, da hier vor allem in den letzten Jahren erhebliche Mehrkosten entstanden sind. Als Effizienzpotential durch eHealth im Indikationsbereich Rückenschmerz wurden 14% der Krankheitskosten quantifiziert, welches einen absoluten Betrag von *644 Mio. Euro* ergibt (*siehe Abbildung 23*). Mit den konkret bezifferbaren Krankheitskosten gehen signifikante volkswirtschaftliche Folgekosten einher, u. a. der für die Indikation Rückenschmerz besonders relevante Ausfall an Bruttowertschöpfung je Arbeitsunfähigkeitstag.[154] Diese Kosten wurden im Rahmen dieser Studie nicht einbezogen.

7.4 Archetyp IV – Schlaganfall

Der Schlaganfall zählt zu den häufigsten Erkrankungen in Deutschland und ist eine der führenden Ursachen von Morbidität und Mortalität weltweit (DGN, 2012a). Definitorisch ist der Schlaganfall ein in der Regel akut auftretendes fokal-neurologisches Defizit mit zebra-vaskulärer Ursache. Eine potentiell kurative Behandlungen der Akuterkrankung ist nur innerhalb weniger Stunden nach Symptom-beginn möglich, weswegen der Zeit zum Behandlungs-/Therapiebeginn eine herausragende Relevanz zukommt („time is brain"). Dabei wird zwischen ischämischen (bedingt durch Mangeldurchblutung) und hämorrhagischen (bedingt durch Blutung ins Gehirn) Schlaganfällen unterschieden, wobei eine eindeutige Zuordnung erst unter Zuhilfenahme bildgebender Verfahren möglich ist (ebd.):[155]

- In 80-85% der Fälle ist ein Schlaganfall *ischämischer Ursache*.[156] Das bedeutet, dass Gehirngewebe bspw. durch einen Gefäßverschluss nicht mehr oder nur unzureichend mit Blut bzw. mit Sauerstoff versorgt wird, was innerhalb kurzer Zeit zum irreversiblen Absterben von Hirngebewebe und Nervenzellen führt. Abhängig von der betroffenen Hirnregion zeigt sich eine Vielzahl klinischer Erscheinungsformen, bspw. sensible oder motorische Ausfälle (Lähmungen), Sprachstörungen bis hin zu Bewusstlosigkeit. Bzgl. des Gefäßverschlusses wird zwischen einer arterio-arteriellen Embolie der großen extra- und intrakraniellen Gefäße oder eines mikroangiopatischen Gefäßverschlusses der Arterien unterschieden (ebd.).[157] In den meisten Fällen ist die Ursache eines ischämischen Schlaganfalls ein verstopftes Blutgefäß, bspw. aufgrund einer Gefäßverkalkung (Arteriosklerose). Aber auch kardiale und arterio-

arterielle proximale Embolien (Einschwemmung eines Blutgerinnsels) kommen als Ursache in Betracht.[158] Rund 25% aller akuten zerebrovasukulären Erkrankungen stellen eine sogenannte transitorisch ischämische Attacke (TIA) dar (Weimer, 2003), bei der die Symptomdauer (neu-)definitorisch[159] auf eine Stunde beschränkt ist und keine strukturellen Schädigungen des Gehirns im MRT nachgewiesen werden können (DGN, 2012b). Da eine TIA auch übergangslos in einen Schlaganfall übergehen kann, handelt es sich bei einer TIA ebenfalls um einen zerebrovasukulären Notfall. Das 5-Jahres-Risiko für einen ischämischen Schlaganfall bei Patienten mit TIA beträgt rund 25-29% (Dutch TIA Trial, 1993) und das Risiko für Rezidive innerhalb von zwei Tagen – abhängig vom ABCD(2)-Score – bis zu 8% (Lichy & Hacke, 2010).[160]

- Die übrigen 15-20% der Schlaganfälle sind *hämorrhagischer* Ursache, d. h. Hirngewebe wird durch eine Hirnblutung entweder intrazerebral (Einblutung durch Platzen eines Hirngefäßes)[161] oder subarachnoidal (zwischen den Hirnhäuten) geschädigt. Auch bei hämorrhagischen Schlaganfällen kommt es zu einer irreversiblen Zerstörung von Nervengewebe (ebd.).

In Deutschland erleiden jährlich ca. 270.000 Patienten[162] einen Schlaganfall, von denen rund 80% über 60 Jahre alt sind. Die Letalität innerhalb der ersten 12 Monate beträgt ca. 40%. Rund 65% der Überlebenden bedürfen 12 Monate nach Schlaganfall fremder Hilfe, während 15% innerhalb des ersten Jahres gar in einem stationären Pflegeheim betreut werden müssen (ebd.). Aufgrund des demographischen Wandels wird mit einem Anstieg der Schlaganfallhäufigkeit und der damit verbundenen Kosten bis 2025 gerechnet (Kolominsky-Rabas, 2006).

Neben den häufig gravierenden Auswirkungen auf die Lebensqualität Betroffener, ist der Indikationsbereich Schlaganfall auch gesundheitsökonomisch von hoher Relevanz. Rund 2,7% der gesamten Krankheitskosten (8,8 Mrd. Euro) wurden in 2014 für die Behandlung akut zerebrovaskulärer Krankheiten aufgebracht. Die Krankheitskosten (ICD-10 60-64 sowie ICD-10 69) fallen nach KKR überwiegend im stationären Bereich an (66%).

Behandlungspfad

Erleidet der Patient einen Schlaganfall, nimmt er häufig typische Symptome wie eine motorische und/oder sensible Halbseitenstörung, Schwindel sowie Schluck- oder Sprachstörungen wahr (*Abb. 24, Schritt A*). Eine Hirnblutung zeigt i.d.R. ähnliche Symptome, häufig verbunden mit Kopfschmerzen, die auch mit Übelkeit und Erbrechen einhergehen können (Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe, 2016). Die beschriebene Symptomatik weist jedoch nicht immer eindeutig auf einen Schlaganfall

hin, sondern kann auch durch andere Erkrankungen wie bspw. Migräne verursacht werden („Stroke Mimics"). Bei Vorliegen der genannten Symptome ist unverzüglich der Rettungsdienst durch den Patienten, Angehörige oder den Hausarzt zu rufen. Bei einem anamnestisch wahrscheinlichen Schlaganfall wird zumeist ein Notarzt hinzugerufen.

In der prähospitalen Akutbehandlung (*Schritt B*) liegt der Schwerpunkt in der klinischen Diagnosesicherung durch eine symptomzentrierte Anamnese (Symptombeginn, Vorerkrankungen, Medikation) und Untersuchung. Unter Berücksichtigung der Vitalfunktionen erfolgt bereits eine Erst-Therapie mit Kreislaufstabilisierung oder ggf. Narkose. Elementarer Bestandteil in der prähospitalen Phase ist die Erfassung von Kontraindikation zur Thrombolyse-Therapie, sofern dies anamnestisch möglich ist. Des Weiteren kann eine telefonische Voranmeldung die Behandlung im Krankenhaus beschleunigen.[163]

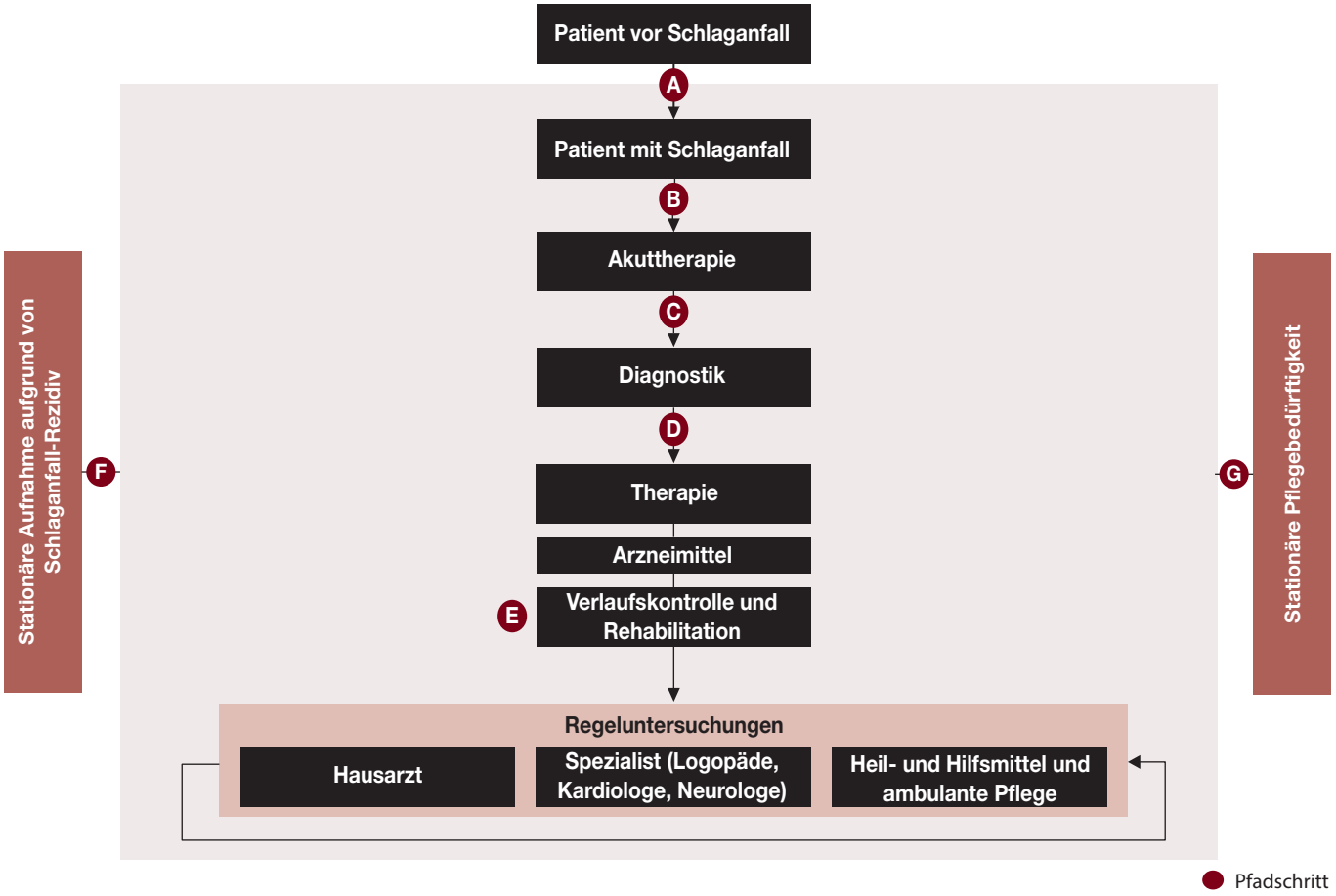
Patienten mit Schlaganfall oder Schlaganfallverdacht sollten in ein Krankenhaus mit einer Stroke Unit transportiert werden, auch wenn dafür ein längerer Anfahrtsweg in Kauf zu nehmen ist.[164] Stroke Units ermöglichen durch ihre vorgehaltene Ausstattung (Neurologe, Medizintechnik) und Spezialisierung eine zeitnahe und umfassende diagnostische Klärung, die eine optimale Therapieentscheidung ermöglicht (*Schritt C*). Bildgebende Verfahren sind für die Differenzierung zwischen ischämischem und hämorrhagischem Hirninfarkt, die unterschiedlich zu behandeln sind, unabdingbar und geben weitere Hinweise über die Schlaganfallursache. Fallabhängig sollten zusätzliche diagnostische Verfahren (Duplex-Untersuchung der hirnversorgenden Gefäße, Echokardiografie) durchgeführt werden.[165] Bei beiden Arten des Schlaganfalls ist die Überwachung der Vitalfunktionen und stadiengerechte Behandlung der physiologischen Parameter (Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt, Blutdruck, Blutzucker, Sauerstoff) Basis der Schlaganfallbehandlung (DGN, 2012a).

Oberstes Therapieziel bei einem *ischämischen Schlaganfall* ist die Rekanalisation durch systemische oder (lokale) Thrombolyse sowie die befundabhängige mechanische Thrombektomie, um den Verlust von Hirngewebe und -funktion zu verhindern (*Schritt D*). In besonders schweren Fällen kann bei einem ischämischen Schlaganfall aufgrund einer Hirnschwellung (Ödem) auch eine operative Therapie erforderlich sein.

Bei der Therapie des *hämorrhagischen Schlaganfalls* stehen die Sicherung der Vitalfunktionen sowie die Senkung hypertoner Blutdruckwerte im Vordergrund. Abhängig von der individuellen Blutungskonstellation kann ebenfalls ein operativer Eingriff notwendig sein.

Abbildung 24

Behandlungspfad mit den Schritten A-G



Quelle: Strategy& Analyse

Die Akutbehandlung des Schlaganfalls ist höchst zeitkritisch, da eine rasche Therapie über den weiteren Krankheitsverlauf entscheidet. Daher ist jedwede zeitliche Verzögerung zu vermeiden. Eine frühzeitige Therapie reduziert Funktionsdefizite wie Lähmungen und kognitive Fähigkeiten, senkt das Risiko von Sekundärkomplikationen und verbessert spätere Rehabilitationsergebnisse.[166]

Bereits unmittelbar nach der Akuttherapie schließen sich noch in der Klinik Anschlussbehandlungen und Rehabilitationsmaßnahmen (Krankengymnastik, Logopädie, Ergotherapie) an, um den weiteren Krankheitsverlauf positiv zu beeinflussen (*Schritt E*).

Oftmals erfolgt noch auf der Stroke Unit die symptomzentrierte Therapie von vorhandenen Funktionseinschränkungen (bspw. Lähmungen, Koordinations- und Sprachstörungen), die idealerweise ohne Unterbrechung in einer länger andauernden stationären oder ambulanten Rehabilitation fortgesetzt wird. Die Behandlung ist dabei durch ein multiprofessionelles Behandlungsteam bestehend aus Ärzten, Physiotherapeuten und Logopäden durchzuführen. Parallel erfolgt die Behandlung von Begleiterkrankungen wie arterieller Hypertonus um Rezidive (*Schritt F*) im Sinne einer Sekundär- oder Tertiärprävention zu verhindern. Ziele aller Rehabilitationsmaßnahmen sind die Verbesserung körperlicher und kognitiver Einschränkungen und die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit (*Schritt G*), um dem Patienten eine aktive gesellschaftliche Teilhabe und selbstständige Lebensführung zu ermöglichen.

Optimierungshebel entlang des Behandlungspfades[167]

Hebel 1: Unterstützung der (Akut-)diagnostik durch eHealth

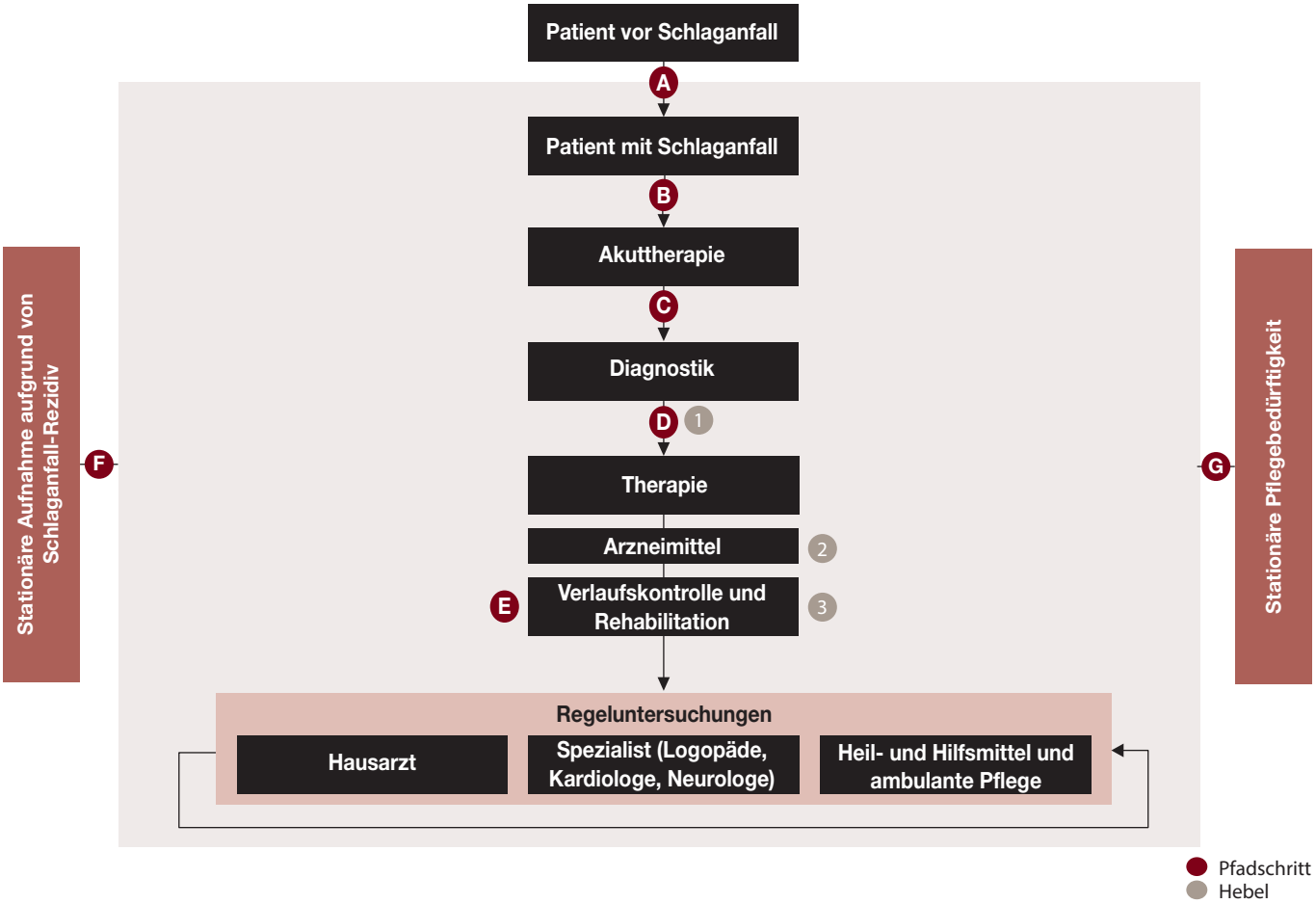
„Time is brain" ist das zentrale Element bei der Diagnostik und der Therapieeinleitung bei akuten kardiovaskulären Erkrankungen. Patienten mit Schlaganfall bzw. Schlaganfallverdacht sollten schnellstmöglich in eine Stroke Unit eingewiesen werden – bei ischämischen Schlaganfällen ist eine Thrombolysetherapie gar innerhalb eines konkreten Zeitfensters von 4,5 Stunden durchzuführen.[168] Die Lyse-Therapie ist aufgrund möglicher Einblutungen ins Gehirn auch mit Risiken für den Patienten verbunden, weswegen der neurologischen Expertise bei der Indikationsstellung und der Identifikation möglicher Kontraindikationen eine herausragende Bedeutung zukommt. Trotz der zeitkritischen Behandlung wurden jedoch „nur" rund 38% der Patienten innerhalb von drei Stunden nach Eintreten der Symptome in einer Notaufnahme vorstellig (TEMPiS, 2015).[169] Zwar ist die Akutversorgung des Schlaganfalls mit mittlerweile 278 zertifizierten Stroke Units[170] deutschlandweit als gut zu bezeichnen, jedoch ist oftmals in ländlichen Regionen eine zeitnahe Einlieferung von Patienten in spezialisierte Zentren nicht (oder nur zeitlich verzögert)

möglich.[171] Da jedoch der zeitnahen und korrekten Diagnose des Schlaganfalls eine hohe Bedeutung zukommt, ist zu prüfen inwieweit die Schlaganfalldiagnostik durch eHealth-Anwendungen verbessert werden kann. Existierende Untersuchungen und Leitlinien legen nahe, dass telemedizinische Netzwerke sowie die Verbesserung der Informationsbasis positive Effekte im Bereich der Diagnose haben können.[172] Als Verbesserungen gelten:

- *Aufbau telemedizinischer Netzwerke*: Videokonferenzen (Telekonsile) zur neurologischen Befundbeurteilung ermöglichen eine Unterstützung bei der Diagnostik über räumliche Distanzen hinweg. Dies ist insbesondere dann von Relevanz, wenn in Krankenhäusern ländlicher Regionen keine Stroke Units mit entsprechender neurologischer Kompetenz vorgehalten werden. Derartige Krankenhäuser können sich mit telemedizinischen Zentren, in denen Fachpersonal und Technik zur Verfügung stehen, vernetzen und eingelieferte Patienten mit Schlaganfallverdacht leitliniengerecht betreuen. Im Rahmen eines Telekonsils werden Befunde und Ergebnisse bildgebender Verfahren spezialisierten Ärzten (Neurologen, Neuroradiologen) übermittelt und von diesen (mit-) befundet. Ergänzend können Patienten, sofern bspw. kein neurologischer Facharzt in der Aufnahmeklinik anwesend ist, über Videotelefonie (Telekonsultation) neurologisch untersucht werden. Die klinischen Symptome können so durch einen erfahrenen Neurologen beurteilt und weitere Behandlungsschritte gemeinsam mit den vor Ort tätigen Ärzten festgelegt werden. Therapeutische Maßnahmen und Anschlussheilbehandlung (AHB) können begonnen, eine mögliche Verlegung des Patienten initiiert und eine optimale Frührehabilitation eingeleitet werden. Die beschriebene Durchführung qualifizierter Telekonsile und telematischer Befundbeurteilung hat bereits Eingang in die Routineversorgung gehalten (de Bustos et al., 2009; Audebert et al., 2009a) und wird von Krankenkassen unterstützt (bspw. Netzwerke TEMPiS, STENO, TESS). Ergebnisse nationaler und internationaler Studien zeigen, dass in telemedizinisch angebundenen Schlaganfallzentren ähnlich gute Behandlungsergebnisse wie in Stroke Units erzielt werden können (Audebert et al. 2009a; Meyer et al. 2008; Ionita et al. 2009).[173] Allein im TEMPiS Netzwerk in der Region Süd-Ost-Bayern werden täglich ca. 15 Telekonsile durchgeführt. Durch die gezielte Einbindung eines neurologischen Experten der 24 Stunden einsatzbereit ist, werden teilweise überdurchschnittliche Qualitätsindikatoren (Referenzwerte) erreicht (BAQ).[174] Kennzahlen wie insbesondere die Thrombolyserate von 17,5%[175] (BAQ-Durchschnitt 16,5%) und durchschnittliche Klinikverweildauer (7,4 vs. 8,1 Tage) legen eine hinreichende Güte der medizinischen Versorgung nahe. Zusätzlich können durch die telemedizinische

Abbildung 25

Behandlungspfad mit Effizienzhebeln 1-3



Quelle: Strategy& Analyse

Einbindung schlaganfallähnliche Krankheitsbilder (Migräne) oder seltene Schlaganfalltypen besser abgegrenzt werden.[176]

- *Verbesserung der Informationsbasis für Diagnostik*: Weitere diagnosespezifische Optimierungspotentiale durch eHealth ergeben sich durch eine bessere Transparenz, wenn den behandelnden Ärzten zum Zeitpunkt der (Akut-)Versorgung existierende Befunde vorliegen. Die Kenntnis von Vorerkrankungen, Befunden und eingenommenen Medikamenten beeinflusst den weiteren Behandlungsverlauf maßgeblich. Dies betrifft einerseits die Entscheidung gegen eine Lyse-Therapie bei vorliegenden Kontraindikationen (Einnahme Antikoagulanzien, Vorerkrankungen), andererseits aber auch die Abgrenzung schlaganfallähnlicher Symptome (Migräne, Vaskulitis).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es im Bereich Diagnose zahlreiche Ansatzpunkte für eHealth-Anwendungen gibt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer verbesserten Behandlung beitragen können (bspw. verbesserte Lyserate bei ischämischen Schlaganfällen). Dabei erweist es sich bei einer Akutbehandlung als ausgesprochen schwierig, die Wirksamkeit in Bezug auf Kosteneinsparungen im Bereich Diagnostik monetär genau zu beziffern. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass:

- im Abschnitt Diagnose primär nur die neuerkrankten Patienten berücksichtigt werden können;

- Effizienzhebel zwar im Bereich Diagnose zu verorten sind, der monetäre Einspareffekt jedoch erst nachgelagert realisiert wird. Demzufolge ist davon auszugehen, dass eine verbesserte Diagnose und Sekundärprävention[177] zu einer (geringen) Senkung von Pflegebedürftigkeit, Mortalität und Häufigkeit eines Schlaganfall-Rezidivs führt, nicht jedoch zu sinkenden Krankheitskosten im diagnostischen Bereich. Da jedoch die Verortung des Effizienzhebels für die Zuordnung zu einem Archetyp in der vorliegenden Untersuchung entscheidend ist, wird der Schlaganfall dem Archetyp 4 zugeordnet.

Entsprechend der obigen Argumentation ist davon auszugehen, dass sich im Bereich Diagnose kein monetäres Effizienzpotential einstellt. Zwar können durch die Vernetzung unterschiedlicher Leistungserbringer in der Akutversorgung ggf. die kostenintensive Vorhaltung personeller Ressourcen und Apparaturen in einigen Kliniken optimiert werden, gleichzeitig ist jedoch auch die permanente Erreichbarkeit von Konsiliarärzten in telemedizinischen Zentren Grundvoraussetzung zur Realisierung der Potentiale.

Nichtsdestotrotz ist durch die erläuterte eHealth-Hebelwirkung im gesamten Behandlungspfad eine Reduktion der gesundheits-

ökonomischen Krankheitslast zu erwarten. Spezifische durch die verbesserte Diagnostik initiierte Einsparungen werden dabei konservativ lediglich für neuerkrankte Patienten quantifiziert, die aktuell noch keinen Zugang zu einer Stroke Unit haben.[178] Die Überlegenheit der multidisziplinären Behandlung auf einer Stroke Unit gegenüber einer nicht-spezialisierten Behandlung wird in diesem Kontext als Grundlage der Argumentation verwendet – diese ist in der Primärliteratur unstrittig.[179] Geht man gemäß Expertenschätzung davon aus, dass eHealth-Anwendungen Patienten ohne Stroke-Unit-Zugang (30%) dennoch eine vergleichbare Stroke-Unit-Diagnostik zukommen lassen und die monetären Einsparpotentiale entlang des gesamten Behandlungspfades dadurch 25%[180] betragen, ergibt sich ein Einsparpotential von *228 Mio. Euro*.[181] Da die Einschätzung von Experten pauschal getroffen wurde und keine Primärliteratur (insbesondere vergleichbar zum Referenzrahmen) vorliegt, wird das Potential in *Abbildung 22* pauschal dem Bereich Diagnose zugeordnet, obwohl die Potentiale entlang des gesamten Behandlungspfades zu erwarten sind. Eine genaue Aufteilung des Potentials auf Sub-Hebel wie Pflege, Rehabilitation, etc. ist nach aktuellem Studien- und Experten-Kenntnisstand nicht möglich. Zudem ergeben sich in diesem Kontext Probleme der Zurechenbarkeit von Einsparungen aufgrund mehrerer eingebundener Kostenträger-Systeme. Der positive Einfluss auf die Versorgungsqualität der Patienten ist bei Betrachtung der geringeren funktionellen Ereignisse (Behinderung, Pflegebedürftigkeit) evident.

Hebel 2: Arzneimitteltherapiesicherheit
Zur Linderung der Symptome und Reduzierung des Schlaganfall-Rezidivrisikos werden Patienten nach einer TIA oder oder eines ischämischen Schlaganfalls Thrombozytenaggregationshemmer wie Azetylsalizylsäure oder Clopidogrel verschrieben. Bei Patienten mit der Diagnose eines hämorrhagischen Schlaganfalls ist hingegen die Gabe eines gerinnungshemmenden Medikaments angezeigt. Da Patienten, die einen Schlaganfall erleiden, i.d.R. zahlreiche Krankheiten aufweisen und mehrere Medikamente einnehmen, ist eine „Arzneimittel-Sicherheits-prüfung“ der verschriebenen Medikation zwingend durchzuführen.

Bei analoger Methodik zu den Archetypen 1-3 ergibt sich durch einen vollumfänglichen Medikationsplan und eine Integration von AMTS-Anwendungen in Primärsystemen der Leistungserbringer ein monetäres Einsparpotential in Höhe von *16,8 Mio. Euro* durch Verhinderung klinisch relevanter Falsch-/Fehl- und Doppelmedikationen.

Im Rahmen der Behandlung einer TIA ermöglicht ein Medikationsplan ein erhebliches zusätzliches Potential, wenn die Verabreichung von oralen Antikoagulantien (OAK), Anti-Hypertensiva oder Arzneimitteln zur Blutverdünnung nachverfolgt und die Compliance verbessert sowie

die Medikamentenwirksamkeit engmaschig kontrolliert werden kann. Gemäß DAK-Versorgungsreport „Schlaganfall 2014“ nimmt die optimale Medikation von Patienten mit zunehmenden Abstand zum Krankenhausaufenthalt deutlich ab. Bei einer besseren Medikationsversorgung könnten nach Berechnungen der DAK Gesundheit zusätzlich etwa 520 Hirninfarkte pro Jahr verhindert werden (DAK, 2014).[182]

Hebel 3: Verlaufsuntersuchung und Rehabilitation
Schlaganfallpatienten sind häufig langfristig aufgrund körperlicher oder kognitiver Einschränkungen auf fremde Hilfe angewiesen.[183] Für eine Milderung der Spätfolgen, der Wiederherstellung der Selbstständigkeit sowie der Sekundär- und Tertiärprävention nimmt die Phase der Verlaufsuntersuchung und Rehabilitation eine herausragende Rolle ein. Bereits während des stationären Aufenthalts, und auch im direkten Anschluss an diesen, werden Patienten durch ein individuelles Behandlungsteam unterschiedlicher Fachrichtungen (Logopäde, Neurologe, Physiotherapeut, Psychotherapeut, etc.) betreut. Zur Unterstützung der Rehabilitation, die häufig auch im häuslichen Umfeld stattfindet, wurden bereits erste digitale Gesundheitslösungen entwickelt. Diese vernetzen Patient und Behandlungsteam, ermöglichen einen orts- und zeitunabhängigen Informationsaustausch und individuelle Therapieanpassungen. Hierzu gehören unter anderem:

- *Primär Telematik-gestützte rehabilitative Maßnahmen*: Ergänzung des Rehabilitationsprogramms um Videotelefonie oder webbasierte Trainingsprogramme (motorische Übungen, Gedächtnistraining),[184] wobei dem Patienten über das Smartphone/Tablet ein individuelles Programm durch den Therapeuten zusammengestellt wird (Maiwald et al., 2010).[185]

- *Zusammenführung telemedizinischer Methoden mit mechatronischen Therapie-Übungsgeräten*: Kombination aus motorischen Übungsgeräten und Sensoren zur Erfassung der Bewegungsdaten, die aufgezeichnet werden und Rückschlüsse über Fortschritte im Therapieverlauf geben.

- *Kardialer Monitor*: Präventiv wirkende, implantierbare Geräte, bspw. zum Nachweis kardiologischer Arrythmien (Herzrhythmusstörungen). Die DAK Gesundheit erstattet als erste Krankenkasse in Deutschland die Implantation eines Monitoring-Gerätes zur Überwachung der Herztätigkeit für Patienten, die bereits einen Schlaganfall mit unklarer Ursache erlitten haben und einen Herzschrittmacher oder Defibrillator benötigen.

Die genannten Erweiterungen der Therapieangebote können einen positiven Beitrag für rehabilitive Maßnahmen leisten und präventiv

wirken. Gesundheitsökonomisch können sich dadurch insbesondere die Effekte einstellen, dass (a) eine ambulante Rehabilitation möglich wird (auch durch Verbesserung der Therapieangebote in ländlichen Regionen) und (b) Home-Monitoring-Zeiträume zwischen Arztbesuchen verlängert werden (Hindricks et al., 2008). In welchem Ausmaß diese realisierbar sind und ob diese überschneidungsfrei zu Hebel 1 dargestellt werden können, ist in der Primärliteratur noch nicht hinreichend untersucht. Aus diesem Grund wird das *Effizienzpotential konservativ nicht berücksichtigt*. Jedoch sei an dieser Stelle auf die Erhöhung der Versorgungsqualität für den Patienten bei Rehabilitation im häuslichen Umfeld hingewiesen.

Hebel 4: Behandlungspfad-übergreifende Operative Exzellenz
Die Behandlung des Schlaganfalls ist durch einen hohen Grad an multidisziplinärem Betreuungsbedarf gekennzeichnet. Beginnend in der Akutbehandlung zeichnet sich die Effektivität einer Stroke Unit nicht ausschließlich durch neurologische Expertise, sondern auch durch ein kooperierendes Behandlungsmanagement unterschiedlicher Fachdisziplinen aus (Salomon & Rothgang, 2010). Während die interdisziplinäre Betreuung, die Verhinderung weiterer Erkrankungen (bspw. Dekubitus, Thrombose) und die Organisation des weiterführenden Behandlungskonzeptes in einer Stroke Unit meist sichergestellt ist, enden diese ggf. abrupt nach Entlassung in die teilstationäre Pflege oder Häuslichkeit. Patienten und deren Angehörige sind jedoch darauf angewiesen auch im ambulanten Setting umfassend behandelt zu werden. „Auch wenn einzelne Tätigkeiten isoliert erscheinen, arbeiten die Berufsgruppen für Patienten auf gemeinsame Ziele wie verbesserte Mobilität, geringe Abhängigkeit oder das Vermeiden sekundärer Erkrankungen hin“ (ebd.). Insbesondere in ländlichen Regionen kommt auch nicht-ärtzlichen Berufsgruppen und Hausärzten eine zentrale Bedeutung zu. „Um die bestmögliche Nachsorge gewährleisten zu können, ist das Zusammenspiel von stationären und ambulanten Leistungserbringern wie Neurologen, Hausärzten und den eingebundenen Rehabilitationseinrichtungen sowie Physio-, Ergotherapeuten, Logopäden und Selbsthilfegruppen entscheidend“ (ebd.).

Vorteile einer gemeinsamen Informationsgrundlage zur Vermeidung von Doppeluntersuchungen und zur Fortschrittskontrolle des Patienten in einer digitalen Gesundheitsakte sind dabei offensichtlich. Zusätzlich ermöglichen Visiten über Videotelefonie die Vermeidung kostenintensiver Patiententransporte oder Hausbesuche. Dies ist nach Expertenmeinung insbesondere dann hochrelevant, wenn erst durch eHealth eine ambulante (statt einer stationären) Betreuung des Patienten ermöglicht wird.[186, 187] Nach Rücksprache mit Experten setzt sich das Effizienzpotential durch eHealth aus vermeidbaren Doppeluntersuchungen (Einschätzungen von 2-5%),[188] und aus der

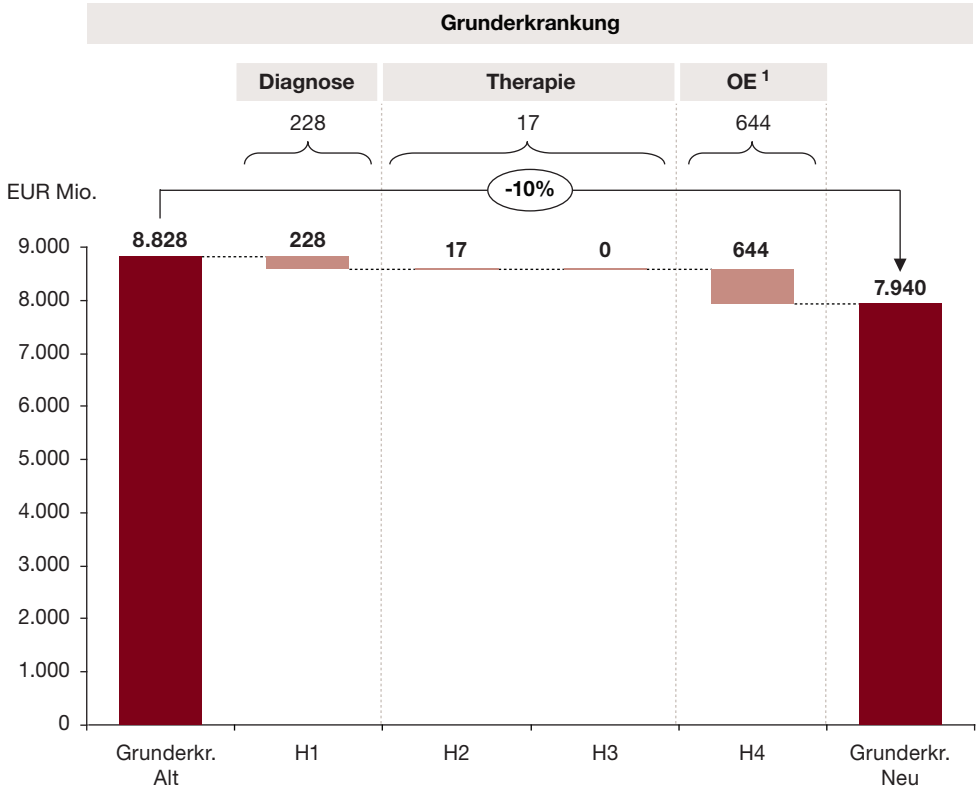
initialen Schaffung einer gemeinsamen Informationsbasis für Leistungserbringer zusammen. Als Effizienzwert der prozessualen Einsparungen auf Grundlage der verbesserten Datenverfügbarkeit wurden gemäß Expertenschätzung absolut zwischen 1.200 und 1.700 Euro ohne Differenzierung zwischen Neuerkrankung und Rezidiv-Fall abgeschätzt (pauschal wurden 5% angenommen, wobei dies als konservative Schätzung einzuordnen ist). Bzgl. der Effekte zur Vermeidung von Doppeluntersuchungen ergab sich eine Schätzbandbreite von 600 bis 900 Euro. Gesamt ergibt sich demnach ein Effizienzpotential in Bezug auf die Verbesserung der operativen Exzellenz in Höhe von 7,5% der Krankheitskosten, respektive *644 Mio. Euro.*

Schlussfolgerung
Der Indikationsbereich Schlaganfall verdeutlicht die Relevanz von eHealth auch bei akuten Erkrankungen. Dabei stellt sich im Rahmen der Analyse heraus, dass der Effizienzhebel durch eHealth-Anwendungen im diagnostischen Bereich zu verordnen ist, das monetäre Effizienzpotential jedoch entlang des gesamten Behandlungspfades auftritt.[189] Dementsprechend ist zu erwarten, dass Effizienzpotentiale durch eHealth erst zeitlich nachgelagert wirksam werden (weniger langfristige Beeinträchtigungen und geringere Anzahl pflegebedürftiger Patienten). Dadurch schließt sich – da Aufwand und Ertrag in unterschiedlichen Sektoren und ggf. Geltungsbereichen der Sozialgesetzbücher anfallen – unwiderruflich die Frage an, durch welche Stakeholder die Kosten der Anwendungen finanziert werden und wem die (monetären) Potentiale zu Gute kommen. Als unstrittig jedoch erscheint die Vorteilhaftigkeit einer optimierten Diagnose und Verlaufskontrolle für den Patienten und dessen unmittelbar betroffenen Angehörigen.

Vergleichbar zu den bereits betrachteten Archetypen wird ebenso ersichtlich, dass der Effizienzhebel der operativen Exzellenz hochrelevant ist. Rund 7,5% der Krankheitskosten im Indikationsbereich Schlaganfall können nach Expertenschätzungen allein durch Prozessverbesserungen in einem „idealen“ Referenzrahmen eingespart werden. In Summe ergibt sich ein gesamthaftes Effizienzpotential für den Indikationsbereich Schlaganfall (Archetyp 4) in Höhe von 10,1%. Die berücksichtigten Effekte sind in *Abbildung 26* dargestellt. Dabei ist anzumerken, dass dieses Effizienzpotential konservativ geschätzt ist.

Abbildung 26

Erwartetes Effizienzpotential entlang des Behandlungspfades Schlaganfall



[1] OE = Operative Exzellenz
Quelle: Strategy& Analyse

8. Extrapolation auf sonstige Indikationsbereiche

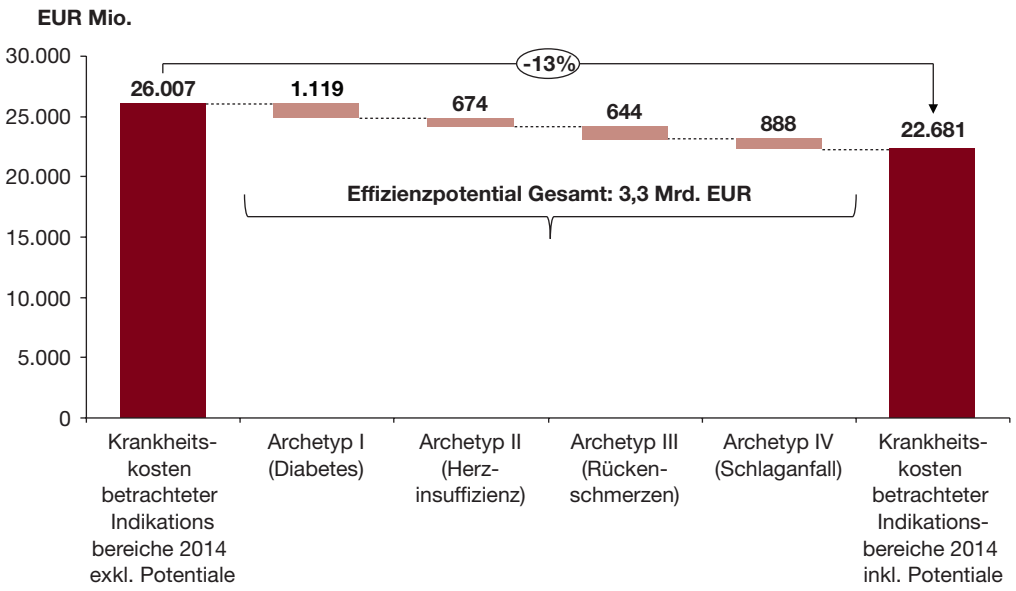
8.1 Synthese der detailliert betrachteten Indikationen

Die Detailanalyse der vier archetypischen Indikationsbereiche verdeutlicht, dass eHealth zu einer strukturellen Qualitäts- und Effizienzverbesserung im deutschen Gesundheitswesen beitragen kann. Im „idealen Referenzrahmen“ (*siehe Abschnitt 5*) ergibt sich allein bei Berücksichtigung der detailliert betrachteten Indikationsbereiche ein (monetäres) Effizienzpotential von 3,3 Mrd. Euro. Hierbei ist anzumerken, dass das quantifizierte Potential konservativ und ohne Berücksichtigung indirekter Gesundheitsausgaben (insb. Vermeidung verlorener Erwerbstätigkeitsjahre und Arbeitsunfähigkeit) kalkuliert wurde.[190] Das allein in den vier Indikationsbereichen realisierbare Potential im Hinblick auf die Verbesserung der operativen Exzellenz mit 2,2 Mrd. Euro stellt den größten Effizienzhebel dar und erscheint auf den ersten Blick mit über 60% des Gesamtpotentials überbewertet. Dennoch stellt auch diese Abschätzung eine eher konservative Größenordnung dar. Denn die obige Analyse verdeutlicht die Relevanz der Informationserhebung und -verarbeitung entlang aller untersuchten Behandlungspfade und zeigt auf, wie eine strukturierte Datenerfassung und -nutzung ambulante, stationäre und darüber hinausgehende Versorgungsformen weitgehend unterstützt und Informationsverluste an Schnittstellen verhindert. Gleichfalls ist darauf hinzuweisen, dass im Bereich der medizinischen Exzellenz aufgrund fehlender quantitativer Studienergebnisse zunächst Effizienzpotentiale unberücksichtigt blieben, obwohl in der qualitativen Darstellung von Wirkungsketten solche zweifelsfrei erkennbar waren (an den Beispielen Diabetes und Rückenschmerz etwa die Früherkennung der Erkrankung oder die vermehrte Aufnahme in DMP-Programme).

Als Zwischenfazit ist demnach festzuhalten, dass eHealth-Leistungserbringer bei der medizinischen Entscheidungsfindung und Therapieausübung unterstützt (=medizinische Exzellenz) und gleichfalls in hohem Maße zu einer Verbesserung der operativen Exzellenz führt. Gesundheitsdaten werden sich in diesem Kontext zu einer Schlüsselressource im Gesundheitswesen entwickeln. Abhängig von der Bereitschaft, digitale Gesundheitslösungen in

Abbildung 27

Zusammenfassung detailliert betrachtete Indikationsbereiche (Archetypen I-IV)



Quelle: Strategy& Analyse

Behandlungsepisoden durchgängig zu integrieren, kann eHealth auch ein Treiber eines graduellen Veränderungsprozesses von standardisierten zu hochgradig personalisierten Therapieempfehlungen sowie von symptombasierten zu präventiven Behandlungsformen darstellen.

Zentrales Element eines eHealth-Zielbildes gemäß *Abschnitt 5* ist der Patient, der Eigentümer seiner Gesundheitsdaten ist und deren Nutzung durch Dritte aktiv steuern kann. Nur durch eine vergleichbare Patientenzentrierung wird dauerhaft eine hohe Akzeptanz digitaler Gesundheitslösungen in der Bevölkerung erzielt und dem Bedürfnis der Patienten nach einem Dialog „auf Augenhöhe“ mit den Behandelnden Rechnung getragen.

Die quantifizierten Effizienzpotentiale sind mit Blick auf die eingegangenen Annahmen eines „idealen“ Referenzrahmens zwar zunächst rein theoretischer Natur. Dennoch verdeutlichen sie, über welche Wirkungsketten eHealth eine optimierte Ressourcenallokation ermöglicht und zu einer Entlastung von Kostenträgern und Leistungserbringern und schlussendlich zu Nutzen auf Seiten des Patienten

führen. Unter Berücksichtigung der sich abzeichnenden Nachfrageausweitung und Finanzierungsengpässe im deutschen Gesundheitswesen werden so Freiräume geschaffen, die in eine Intensivierung der Arzt-Patienten-Beziehung und zur Sicherstellung einer flächendeckend hohen Versorgungsqualität investiert werden können.

8.2 Hochrechnung auf sonstige Indikationsbereiche

Wie in *Abschnitt 3.2* bereits skizziert, wird auf Basis der Studiengrundlage eine Extrapolation des Effizienzpotentials auf weitere Indikationsbereiche vorgenommen. Dabei gilt die zentrale Annahme, dass vergleichbare Indikationsbereiche auch ein vergleichbares Effizienzpotential durch eHealth aufweisen. Konkret bedeutet dies für die Extrapolation, dass das in der Detailanalyse berechnete Effizienzpotential auch für die jeweils den Archetypen zugeordneten Indikationsbereiche angenommen wird. Alle nicht eindeutig kategorisierbaren Indikationen bzw. Indikationsbereiche ohne veröffentlichte Krankheitskosten werden als Residualgröße unter dem Archetyp „Sonstige“ zusammengefasst. Ausgehend von konservativen Annahmen wird für diesen Archetyp pauschal und lediglich das geringste Effizienzpotential der Detailanalyse im Hinblick auf eine Verbesserung der operativen Exzellenz angesetzt (7,5%).[191]

Die Zuordnung der Indikationen zu den Archetypen erfolgte durch Strategy& in Rücksprache mit praktizierenden Experten.[192] Das Ergebnis der Kategorisierung ist in *Abbildung 28*[193] dargestellt.

Als Resultat der Extrapolation des Effizienzpotentials auf alle Indikationsbereiche, ergibt sich durch eHealth in einem „idealen”

Abbildung 28
Zuordnung sonstiger Indikationen zu Archetypen[194]

Zuordnung zu Archetypen I-IV und Sonstige		Kosten stationär	Kosten ambulant	Ratio (stat/amb)	Kosten gesamt
Archetyp I					
E10-E14	Diabetes mellitus	1.382	6.908	23%	**8.289**
E65-E68	Adipositas und sonstige Überernährung	229	899	33%	**1.128**
G20-G26	Extrapyramidale Krankheiten und Bewegungsstörungen	1.002	2.013	59%	**3.015**
G43	Migräne	54	555	11%	**609**
G47	Schlafstörungen	142	765	21%	**907**
G80-G83	Zerebrale Lähmung und sonstige Lähmungssyndrome	450	1.144	62%	**1.593**
H60-H95	Krankheiten des Ohres und des Warzenfortsatzes	489	2.857	20%	**3.346**
H90-H95	Sonstige Krankheiten des Ohres	179	1.529	13%	**1.708**
H90-H91	Hörverlust	144	1.114	15%	**1.257**
I10-I15	Hypertonie (Hochdruckkrankheit)	712	11.128	7%	**11.840**
I80-I89	Krankheiten der Venen, der Lymphgefäße und der Lymphknoten andernorts nicht klassifiziert	703	2.187	39%	**2.890**
K50-K52	Nichtinfektiöse Enteritis und Kolitis	455	1.018	54%	**1.473**
K70-K77	Krankheiten der Leber	608	851	89%	**1.459**
L00-L99	Krankheiten der Haut und der Unterhaut	1.068	4.104	31%	**5.172**
M80-M85	Veränderungen der Knochendichte und -struktur	701	1.959	41%	**2.660**
Summe					**47.347**

Zuordnung zu Archetypen I-IV und Sonstige		Kosten stationär	Kosten ambulant	Ratio (stat/amb)	Kosten gesamt
Archetyp II					
C81-C96	Bösartige Neubildungen des lymphatischen, blutbildenden und verwandten Gewebes, als primär festgestellt oder vermutet	1.680	562	461%	**2.242**
D10-D36	Gutartige Neubildungen	1.159	987	149%	**2.146**
F00-F09	Organische, einschließlich symptomatischer psychischer Störungen	9.322	4.414	310%	**13.735**
F10-F19	Psychische und Verhaltensstörungen durch psychotrope Substanzen	2.788	1.065	514%	**3.853**
F20-F29	Schizophrenie, schizotype und wahnhafte Störungen	2.228	1.609	174%	**3.837**
F30-F39	Affektive Störungen	4.184	3.237	168%	**7.421**
F40-F48	Neurotische, Belastungs- und somatoforme Störungen	2.004	2.132	130%	**4.135**
F50-F59	Verhaltensauffälligkeiten mit körperlichen Störungen und Faktoren	274	414	77%	**689**
F60-F69	Persönlichkeits- und Verhaltensstörungen	529	301	237%	**830**
G30-G32	Sonstige degenerative Krankheiten des Nervensystems	704	763	113%	**1.468**
I20-I25	Ischämische Herzkrankheiten	4.793	3.313	202%	**8.106**
I30-I52	Sonstige Formen der Herzkrankheit (inklusive Herzinsuffizienz)	5.862	4.171	197%	**10.033**
S00-T98	Verletzungen, Vergiftungen und bestimmte andere Folgen äußerer Ursachen	10.122	6.322	254%	**16.444**
Summe					**74.939**
Archetyp III					
B15-B19	Virushepatitis	20	285	8%	**305**
B35-B49	Mykosen	68	735	10%	**803**
C60-C63	Bösartige Neubildungen der männlichen Genitalorgane	865	1.081	95%	**1.946**
D50-D90	Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe sowie bestimmte Störungen mit Beteiligung des Immunsystems	626	1.125	69%	**1.751**
E00-E07	Krankheiten der Schilddrüse	544	2.259	28%	**2.802**
G40-G41	Epilepsie	593	1.184	65%	**1.778**
J40-J47	Chronische Krankheiten der unteren Atemwege	1.528	5.376	33%	**6.904**
K00-K14	Krankheiten der Mundhöhle, der Speicheldrüsen und der Kiefer	200	29.125	1%	**29.325**
K20-K31	Krankheiten des Ösophagus, des Magens und des Duodenums	1.018	3.687	31%	**4.705**
M05-M14	Entzündliche Polyarthropathien	342	1.676	23%	**2.018**
M20-M25	Sonstige Gelenkkrankheiten	769	2.303	39%	**3.071**
M45-M54	Dorsopathien (inklusive Rückenschmerzen)	3.647	8.173	54%	**11.819**
M70-M79	Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes	758	2.219	40%	**2.977**
N30-N39	Sonstige Krankheiten des Harnsystems	642	1.561	48%	**2.202**
N40-N51	Krankheiten der männlichen Genitalorgane	464	1.172	44%	**1.636**
N70-N77	Entzündliche Krankheiten der weiblichen Beckenorgane	102	498	25%	**600**
N80-N98	Nichtentzündliche Krankheiten des weiblichen Genitaltraktes	738	2.835	32%	**3.573**
Summe					**78.217**
Archetyp IV					
A00-A09	Infektiöse Darmkrankheiten	655	795	223%	**1.449**
A15-A19	Tuberkulose	77	50	219%	**127**
A30-A49	Sonstige bakterielle Krankheiten	931	333	451%	**1.264**
A80-A89	Virusinfektionen des Zentralnervensystems	38	29	193%	**67**
C00-C14	Bösartige Neubildungen der Lippe, der Mundhöhle und des Pharynx	489	150	575%	**639**
C15-C26	Bösartige Neubildungen der Verdauungsorgane	3.251	1.349	375%	**4.599**
C30-C39	Bösartige Neubildungen der Atmungsorgane und sonstiger intrathorakaler Organe	1.414	737	298%	**2.151**
C43-C44	Melanom und sonstige bösartige Neubildungen der Haut	352	306	141%	**657**
C50	Bösartige Neubildung der Brustdrüse [Mamma]	1.193	1.382	106%	**2.57**
C51-C58	Bösartige Neubildungen der weiblichen Genitalorgane	701	293	386%	**993**
C64-C68	Bösartige Neubildungen der Harnorgane	893	459	267%	**1.351**
I60-I69	Zerebrovaskuläre Krankheiten (inklusive Schlaganfall)	6.791	3.832	263%	**10.623**
J09-J18	Grippe und Pneumonie	1.434	511	492%	**1.945**
J20-J22	Sonstige akute Infektionen der unteren Atemwege	281	857	42%	**1.138**
K40-K46	Hernien	940	476	270%	**1.415**
K80-K87	Krankheiten der Gallenblase, der Gallenwege und des Pankreas	1.576	809	273%	**2.385**
M15-M19	Arthrose	5.599	4.360	168%	**9.959**
N17-N19	Niereninsuffizienz	736	842	113%	**1.578**
Summe					**44.918**
Archetyp Sonstige					
B20-B24	HIV-Krankheit (Humane Immundefizienz-Viruskrankheit)	20	169	16%	**188**
H40-H42	Glaukom	122	442	32%	**563**
H53-H54	Sehstörungen und Blindheit	186	1.048	21%	**1.234**
H54	Sehbeeinträchtigung einschließlich Blindheit (binokular oder monokular)	163	306	70%	**469**
J00-J06	Akute Infektionen der oberen Atemwege	154	2.482	8%	**2.636**
O00-O99	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett	2.377	1.601	257%	**3.979**
P00-P96	Bestimmte Zustände, die ihren Ursprung in der Perinatalperiode haben	1.257	201	1145%	**1.459**
Q00-Q99	Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien	806	1.361	80%	**2.167**
R00-R99	Symptome und abnorme klinische und Laborbefunde, die andernorts nicht klassifiziert sind	6.083	11.083	70%	**17.166**
Z00-Z99	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen und zur Inanspruchnahme des Gesundheitswesens führen	1.555	9.072	20%	**10.627**
Indikationsbereiche ohne veröffentlichte Krankheitskosten					*40.489*
Summe exkl. Betrachtung der Indikationsbereiche ohne veröffentlichte Krankheitskosten					**40.489**
Summe inkl. Betrachtung der Indikationsbereiche ohne veröffentlichte Krankheitskosten					**35.811**
Gesamtsumme ohne Betrachtung sonstige (Archetypen I-IV)					**245.420**
Gesamtsumme mit Betrachtung sonstige (Gesamt-Krankheitskosten)					**321.720**

Quelle: Strategy& Analyse

Referenzrahmen ein jährliches monetäres Effizienzpotential in Höhe von 39,4 Mrd. Euro, respektive 12,2% der gesamten Krankheitskosten in 2014. Die genaue Aufteilung und Berechnung des Potentials ist in *Abbildung 29* dargestellt.

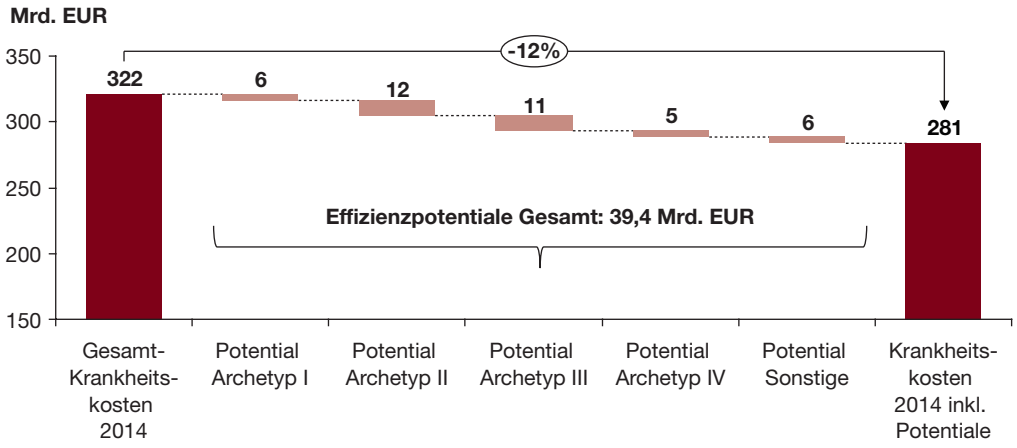
Durch die vereinfachte Vorgehensweise auf Basis der Studiengrundlage kann erstmals eine handhabbare Abschätzung über das gesamte Potential von eHealth entlang von Indikationsfeldern und entsprechenden medizinischen Behandlungspfaden gegeben werden. Es ist den Autoren bewusst, dass die Zuweisung von Indikationen zu den Archetypen in einzelnen Fällen und unter Berücksichtigung spezifischer Sachverhalte nicht eineindeutig erfolgen kann, dies gilt in besonderem Maße bei der Abgrenzung der Archetypen II und IV. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse wurde daher ermittelt, wie sich anderweitige Zuordnungen auf die extrapolierten Einsparpotenziale auswirken. Hierbei ergab sich eine Varianz des Gesamteffizienzpotentials von -1,4 bis +2,9%, die unter Berücksichtigung des Studiendesigns und der konservativen Extrapolation der sonstigen nicht zuzuordnenden Indikationen als vernachlässigbar anzusehen ist.

Zwar wird in vorliegender Untersuchung der Einfluss auf die Versorgungsqualität nicht quantifiziert, dieser erschließt sich jedoch nicht zuletzt bei der Verhinderung von Neuerkrankungen und der Vermeidung von Folge- und Begleiterkrankungen. Insgesamt wird somit ein Aufsatzpunkt für tiefergehende Untersuchungen und Detailanalysen weiterer Indikationsbereiche geschaffen.

Der Vergleich zwischen Referenzrahmen und Status-Quo veranschaulicht, dass das realisierte/realisierbare Effizienzpotential durch eHealth hierbei stark divergiert. Dadurch ergibt sich für die zukünftige Ausrichtung einer eHealth-Strategie die Leitfrage, wie die Kluft zwischen dem *theoretischen Effizienzpotential durch eHealth in einem Referenzrahmen* und den *im Status Quo realisierten Effizienzen* durch Anpassungen der Rahmenbedingungen reduziert werden kann (*siehe Abschnitt 9*).

Abbildung 29

Extrapolation auf Basis der Studiengrundlage auf weitere Indikationsbereiche



Archetyp	Detailliert betrachtete Indikation	Effizienzpotential je Archetype (%)	Anzahl Zuordnungen Archetyp	Krankheitskosten Archetyp (Mrd. EUR)	Effizienzpotential je Archetyp (Mrd. EUR)
Archetyp I	Diabetes	13,5%	15	47.347	6.392
Archetyp II	Herzinsuffizienz	16,0%	13	74.939	11.977
Archetyp III	Rückenschmerzen	13,8%	17	78.217	10.792
Archetyp IV	Schlaganfall	10,1%	18	44.918	4.520
Sonstige	–	7,5%	–	76.300	5.722
Summe ohne Betrachtung Sonstige		**13,7%**		**245.420**	**33.681**
Summe mit Betrachtung Sonstige		**12,2%**		**321.720**	**39.404**

Quelle: Strategy& Analyse

9. Handlungsfelder zur Realisierung des eHealth-Effizienzpotentials

Zur Adressierung der zentralen Leitfrage:

„Wie kann die Kluft zwischen dem theoretischen Effizienzpotential im Referenzrahmen durch eHealth und dem im Status Quo realisierten Effizienzpotential durch Anpassung der Rahmenbedingungen reduziert werden?“

wurden fünf strategische Handlungsfelder identifiziert. Um die Handlungsfelder hinsichtlich ihrer Wirkung auf die in *Abschnitt 4.3* beschriebenen Rahmenbedingungen und die jeweiligen adressierten Stakeholder-Gruppen einzuordnen, wird im Folgenden eine Darstellung gemäß *Abbildung 30* verwendet:

Abbildung 30
Einordnung der strategischen Handlungsfelder hinsichtlich adressierter Rahmenbedingung(en) und Stakeholder-Gruppe(n)

Auswirkung auf eHealth-spezifische Rahmenbedingung	Rahmenbedingung I	Rahmenbedingung II	Rahmenbedingung III	Rahmenbedingung IV
(Primär) adressierte Stakeholder-Gruppen	Stakeholder-Gruppe I	Stakeholder-Gruppe II	Stakeholder-Gruppe III	Stakeholder-Gruppe IV

Primär adressierte Rahmenbedingung/Stakeholder-Gruppe

Quelle: Strategy& Analyse

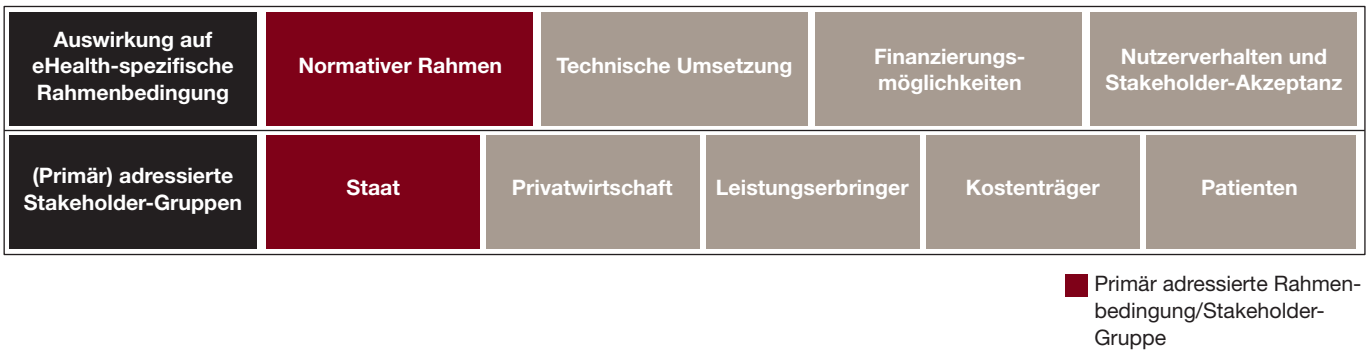
9.1 Handlungsfelder zur Erreichung eines „idealen“ Referenzrahmens

Für die zukünftige Ausrichtung einer eHealth-Strategie zur bestmöglichen Realisierung des Effizienzpotentials in einem „idealen“ Referenzrahmen, wurden folgende Handlungsfelder identifiziert:

Handlungsfeld I: Entwicklung eines versorgungsorientierten übergreifenden eHealth-Zielbildes

Für die Strukturierung von eHealth-Projekten ist die *Entwicklung eines übergreifenden eHealth-Zielbildes* erfolgskritisch. Initiativen wie u. a. der Aufbau des Deutschen Telemedizinportals oder das Förderkonzept Medizininformatik verdeutlichen die Notwendigkeit einer Synergienutzung zwischen einzelnen Pilotprojekten, um einen Überblick einzelner Teilprojekte zu erhalten, eine effiziente und koordinierte Vernetzung sicherzustellen und Doppelarbeit zu vermeiden. In *Abschnitt 5* wurde ein stark vereinfachtes Zielbild eingeführt, in das Interaktionsbeziehungen zwischen Stakeholder-Gruppen und ausgewählte eHealth-Anwendungen integriert sind. Trotz der starken Vereinfachung werden Grundprinzipien, allen voran die zentrale Positionierung des Patienten, verdeutlicht. Ein vergleichbares, wenn auch unlängst komplexeres Zielbild, sollte auch auf nationaler Ebene

Abbildung 31
Handlungsfeld I - adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen



Quelle: Strategy& Analyse

entworfen werden,[195] um den Gesetzgeber in die Lage zu versetzen, den *aktuellen normativen Rahmen dem Zielbild entsprechend anzupassen*. Erst der Beschluss eines übergreifenden eHealth-Zielbildes ermöglicht eine Einordnung der Relevanz einzelner Anwendungen und technologischer Voraussetzungen für die Gesamtlösung. Dadurch wird die zukünftige Entscheidungsfindung vereinfacht, indem entlang eines strukturierten, zu entwickelnden Prozesses, Maßnahmen in Bezug auf ihre Auswirkungen auf das übergreifende eHealth-Zielbild bewertet werden.

Exemplarische kritische Fragestellungen für die Entwicklung einer Anwendungslandschaft im eHealth-Zielbild sind bspw.:

- Welche Versorgungsbedarfe können durch konkrete eHealth-Anwendungen adressiert werden und welche Versorgungsziele sollen erreicht werden?

- Welche technologischen Voraussetzungen/Anpassungen und normativen Entscheidungen sind dafür im eHealth-Zielbild notwendig?

- Welche (neuen) Prozesse müssen gefördert werden und welche Möglichkeiten zur Erfolgs- und Qualitätsmessung einzelner Vorhaben gibt es?

- Welche Vorkehrungen (u. a. Finanzierungs- und Incentivierungselemente) sind zu treffen, dass die Anwendungen flächendeckend und zeitnah umgesetzt werden?

Im Zuge der Umsetzung des eHealth-Gesetzes als ein normativer Rahmen hat sich bereits gezeigt, dass es einer weiteren Präzisierung und der Vorgabe von Umsetzungseckpunkten mit Blick auf diese und weitere kritischen Fragestellungen bedarf, dies insbesondere in folgenden Bereichen:

- Schaffung der Voraussetzungen für die eindeutige und über Bund- und Ländergrenzen hinweg einheitliche Verfahrensweise bzgl. Gesundheitsdaten und Datenschutz, bei gleichzeitiger Einhaltung der hohen Datenschutz- und Datensicherheitsstandards auf Grundlage des aktuellen Stands der Technik, sowie eines stärkeren Einbezugs des selbstbestimmten Patienten und dessen informationellen Selbstbestimmungsrechts, im gleichen Zuge Entwicklung und Festlegung entsprechender Standards und Prüfkriterien mit der Gesundheits-IT Branche (*siehe auch Handlungsfeld IV*).

- Schaffung einer höheren Verbindlichkeit in Fragen der Interoperabilität, hierbei Festlegung eines Verfahrens, das die höchstmögliche Standardisierung, insbesondere für den Sektor-übergreifenden Austausch von Daten, weiter beschleunigt. Das Interoperabilitätsverzeichnis kann als Grundlage dienen (*siehe auch Handlungsfeld II*).

- Mit Blick auf die breitbandige Durchdringung in der Versorgungslandschaft, Festlegung von ambitionierten und verbindlichen zeitlichen Meilensteinen und Regelung der Grundvoraussetzungen bei der weiteren Vernetzung aller Stakeholder (u. a. inklusive Pflege und Heil- und Hilfsmittelerbringung sowie regionale Gesundheitsnetzwerke) und des unmittelbaren Einbezugs des Patienten.

- Im Sinne des Verbraucherschutzes und der Patientensicherheit sowie zur zielgerichteten Entwicklung, klarere Festlegung von Konformitätskriterien für medizinische Anwendungen und Gesundheits-Apps (*siehe auch Handlungsfeld IV*).

- Schaffung eindeutiger Gestaltungsprämissen für den weiteren Ausbau der Versorgungsforschung unter Rückgriff auf Gesundheitsdaten, hierbei insbesondere Berücksichtigung der Notwendigkeit tiefergehender Effizienzstudien und -auswertungen mit Blick auf den Einsatz von Telemedizin/eHealth.

- Eindeutige Festlegung eines Finanzierungsrahmens für eHealth, sowohl im Kontext der zentralen Enabler-Funktionen als Infrastruktur-Investitionen als auch bei der Vergütung von eHealth-bezogenen Leistungen im Rahmen der Regelversorgung, hierbei unter Berücksichtigung der Verfahrensbeschleunigung und der sachgerechten Verfahrensfestlegung bei der Bewertung solcher Leistungen auf Grundlage des Effizienzpotentials (*siehe auch Handlungsfeld III*).

Handlungsfeld II: Konsequenter Ausbau der TI als zentrale Infrastruktur im deutschen Gesundheitswesen und Förderungen von Mehrwertanwendungen

Wie in *Abschnitt 4.3* verdeutlicht, stellt die *zentrale Infrastruktur eine* technologische Grundvoraussetzung für eHealth dar. Wie mit dem eHealth-Gesetz initiiert, ist die Telematikinfrastruktur als zentrale Kommunikationsplattform im deutschen Gesundheitswesen zu etablieren, um einen sicheren, strukturierten und Sektor-übergreifenden Datenaustausch zu gewährleisten. Zur Stärkung der TI als zentrale Infrastruktur sind offene Schnittstellen zur Integration von Anwendungen aus dem weniger regulierten „Zweiten" Gesundheitsmarkt zu entwickeln, die bereits heute häufig weit fortgeschrittene Versorgungslösungen darstellen. Zudem ist der Zugang des Patienten zu „seinen" Daten

Abbildung 32
Handlungsfeld II – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen

Quelle: Strategy& Analyse

technisch und niederschwellig zu gewährleisten. Um der Digitalen Gesundheitswirtschaft Planungssicherheit bei der Entwicklung von Versorgungslösungen zu geben und Sicherheitsanforderungen der TI zu gewährleisten, sind transparente Vorgaben in Form von Kriterienkatalogen zur Einbindung von Anwendungen in die TI (*vgl. Interoperabilitätsverzeichnis*) zu entwickeln.

Die Zukunftsfähigkeit der Infrastruktur wird nur dann gewährleistet sein, wenn kontinuierlich eine Überprüfung der Funktionalität, Leistungsfähigkeit[196] und Sicherheit erfolgt, und *Interoperabilität* auf Grundlage von eher wenigen verbindlichen, aber breit genutzten Standards, zwischen den Anwendersystemen besteht. Der hierfür notwendige Abstimmungsprozess zwischen Stakeholdern auf nationaler und internationaler Ebene ist konsequent zu führen.

Handlungsfeld III: Strukturierter und beschleunigter Ausbau von eHealth-Anwendungen und Umsetzung einer zentralen Gesundheitsakte

Wie in *Abschnitt 4.4* beschrieben ist die Realisierung der Effizienzpotentiale durch eHealth im Status Quo noch unzureichend. In meist regionsspezifischen Projekten werden Versorgungslösungen entwickelt, die bisher nur sehr vereinzelt in die Regelversorgung übernommen wurden. Zur Überführung nutzenstiftender Anwendungen sollte daher zukünftig ein *Steuerungs- und Entscheidungsprozess zur Aufnahme in die kollektivvertragliche Regelversorgung* aufgesetzt werden, um die

Abbildung 33

Handlungsfeld III – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen

Quelle: Strategy& Analyse

Potentiale einzelner Anwendungen einem breiten Empfängerkreis zugänglich zu machen. Dieser Prozess sollte eine Priorisierung von Anwendungen zugrunde legen, die sich auch an dem in *Kapitel 5.2* dargelegten „Basis-Set“ an Anwendungen orientieren. Alle die dort aufgeführten Anwendungen sind neben den bereits im eHealth-Gesetz adressierten Anwendungen als prioritär zu betrachten und im Übrigen bereits in diversen Versorgungssettings zumindest pilothaft verfügbar. Zur Beschleunigung sinnvoller Innovationen und zur schnellen Nutzenschaffung im Versorgungsalltag sind klare Regelungen und *Incentivierungs-instrumente*[197] in Einklang mit dem eHealth-Zielbild (*siehe Handlungsfeld I*) zu entwickeln. Dies betrifft sowohl die notwendige Anpassung von Vergütungsregimes (bspw. EBM, GOÄ, selektivvertragliche Vereinbarungen und G-DRG) an die Anforderungen digitaler Anwendungen, als auch zielgerichtete Infrastruktur-Investitionen für Enabler-Technologien und -anwendungen, sowie die Etablierung von Kontrollmechanismen zur Überprüfung der Wirksamkeit von Anreizsystemen.

Die im eHealth-Gesetz geplanten Anwendungen stellen ein „Basis-Set“ an eHealth-Lösungen dar, die allen Versicherten zur Verfügung stehen sollen. In vorliegender Untersuchung wird jedoch die herausragende Stellung einer elektronischen persönlichen Patientenakte ersichtlich. Nach einhelliger Einschätzung aller Praktiker kann nur diese die informationelle Selbstbestimmtheit des Patienten gewährleisten. Die Möglichkeit zur selektiven Freigabe von Gesundheitsinformationen und

zur orts- und zeitungebundenen Interaktion mit Leistungserbringern macht den Patienten zu einem „Manager seiner eigenen Gesundheit“ und versetzt ihn in die Lage, ein neues Selbstverständnis über seinen Gesundheitszustand zu entwickeln. Nach Ansicht der Autoren erfolgt die geplante Umsetzung, respektive Prüfung der Voraussetzungen, in 2018 zu spät. Eine Patientenakte sollte vielmehr bereits zu Beginn der Anwendungsentwicklung berücksichtigt werden.[198]

Handlungsfeld IV: Förderung von Akzeptanz digitaler Anwendungen und Aufbau von Digital Health Literacy

Eine flächendeckende Nutzung und Adoption digitaler Lösungen im Gesundheitswesen setzt eine Akzeptanz der prozessbeteiligten Stakeholder voraus. Nach einer Grobanalyse der Vor- und Nachteile je Stakeholder-Gruppe (*siehe Abschnitt 4.3*) ergeben sich vier Bereiche zur Sicherstellung von Akzeptanz digitaler Anwendungen:

a. *Sicherstellung Datenschutz und -sicherheit*: Datenschutz und -sicherheitsbedenken stellen den primären Akzeptanzfaktor gegenüber digitalen Lösungen im Gesundheitssektor dar. Patientenindividuelle Gesundheitsdaten unterliegen einem besonderen Schutzbedürfnis und müssen in der Hoheit des Patienten liegen. Eine sichere zentrale Infrastruktur und eine pseudonymisierte oder anonymisierte Datenspeicherung sind folgerichtig Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Integration von IKT im Gesundheitswesen und sollten

Abbildung 34
Handlungsfeld IV – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen

Quelle: Strategy& Analyse

als oberste Maxime bei der technischen und inhaltlichen Ausgestaltung von Anwendungen verstanden werden. In der aktuellen Debatte liegt der Fokus häufig auf Risiken digitaler Anwendungen, allen voran der Zugriff unbefugter Dritter auf Patientendaten. Diametral hierzu ist zukünftig auch eine Kommunikation der Vorteile von eHealth anzustreben. Neue, digitale Kommunikationskanäle können nämlich auch in Bezug auf Datenschutz und -sicherheit eine Verbesserung gegenüber dem Status Quo darstellen (verglichen mit heutiger Übermittlung von Patientendaten per Fax oder der papierhaften Dokumentation in Arztpraxen und Krankenhäusern).

b. *Integration der Endanwender in die Konzeption der Infrastruktur, der Anwendungen und des Aufbaus von Digital Health Literacy*: Endanwender werden eHealth-Anwendungen nur flächendeckend nutzen, wenn diese in ihrer Funktionsweise zu einer spürbaren Prozessverbesserung führen und auf ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmt sind. Demzufolge sind primäre Anwendergruppen, allen voran Leistungserbringer und Patienten, in die Konzeption von Infrastruktur und Anwendungen durchgängig einzubeziehen. So werden Endanwender bzw. deren Interessensvertreter befähigt, zu einer Balance zwischen Datenschutz, Bedienerfreundlichkeit und Funktionsweise beizutragen.

c. Um Vertrauen in die Anwendungen zu schaffen, ist akteursübergreifend ein *einheitliches, objektives Verständnis* hinsichtlich der Potentiale und Risiken von eHealth (und Big Data) anzustreben. Langfristig ist hierfür ein strukturierter Prozess für einen umfassenden Kompetenzaufbau (*„Digital Health Literacy“*) von Fachpersonal[199] und Bevölkerung[200] aufzusetzen, in letzter Instanz spielt hierbei der Arzt in der direkten Interaktion mit dem Patienten eine herausragende Rolle.

d. *Transparenz über Vertrauenswürdigkeit von Anwendungen*: Bereits 2014 wurden international über 100.000 Gesundheitsapplikationen für diverse Krankheitsbilder und administrative Prozesse (bspw. Online-Gesundheitsakten) angeboten. Die enorme und jährlich weiter steigende Anzahl digitaler Anwendungen, insbesondere im „Zweiten“ Gesundheitsmarkt, macht eine Einschätzung zur Vertrauenswürdigkeit von Funktionalität und Anbietern unmöglich. Um sowohl Leistungserbringern als auch Patienten eine Hilfestellung bei der Auswahl von Anwendungen geben zu können, wird die Einführung von Gütesiegeln empfohlen. Ergänzend sollten Verfahren entwickelt werden, mit denen eine ggf. vereinfachte „(Kosten-) Nutzen-Analyse“ durch den Anbieter erbracht werden kann.

Handlungsfeld V: Stärkung der digitalen Gesundheitswirtschaft[201]

Nach einer „Ökonomischen Bestandsaufnahme und Potentialanalyse der Digitalen Gesundheitswirtschaft“ im Auftrag des BMWi ist die digitale Gesundheitswirtschaft in den letzten zehn Jahren unter wachstums-, beschäftigungs- und exportpolitischen Aspekten lediglich „moderat“ gewachsen. „Im Rahmen einer Bewertung von Rahmenbedingungen, die im engen Dialog mit Branchenakteuren durchgeführt wurde, können u. a. Forschung & Entwicklung in der Branche, sowie die Ausbildungsqualität am Standort Deutschland als Stärken der Branche identifiziert werden. Auf der andern Seite werden regulatorische und finanzielle Rahmenbedingungen, die IT-Infrastruktur sowie strukturellen Rahmenbedingungen als Schwäche bewertet“ (PwC Strategy& und Universität Bielefeld, 2016). Andere Nationen überholen Deutschland durch vorhandene Infrastrukturen, bestehende Incentivierungsinstrumente und organisatorische Maßnahmen zunehmend (BMG, 2016). „Angesichts vielfältiger im Ausland erfolgreicher Anwendungen ist unbestreitbar, dass neben den etablierten eHealth-Unternehmen in Deutschland vor allem kleine, agile Unternehmen versorgungsorientierte oder patientenzentrierte Innovationen hervorbringen [können], die teils hochgradig therapierelevant sind bzw. präventiv zur Gesunderhaltung der Bevölkerung beitragen“ (ebd.). Aufgrund der genannten hemmenden Rahmen-

Abbildung 35
Handlungsfeld V – adressierte Rahmenbedingungen und Stakeholder-Gruppen

Quelle: Strategy& Analyse

bedingungen sehen sich aber aktuell gerade junge Unternehmen in Deutschland trotz vielfältiger Gesetzesinitiativen und Förderprogramme nicht in der Lage, tragfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln, die auf einer breiten Etablierung von Anwendungen im „Ersten“ oder „Zweiten“ Gesundheitsmarkt beruhen.[202]

Die erfolgreiche Implementierung von eHealth im deutschen Gesundheitswesen setzt jedoch einen starken Gesundheits-IT Sektor voraus, die in der Lage ist, innovative Versorgungslösungen für den „Ersten“ und „Zweiten“ Gesundheitsmarkt technisch umzusetzen und weiterzuentwickeln. Um die zukünftige Innovationsfähigkeit dieses Sektors zu fördern und die aus gesundheits- und versorgungspolitischer Sicht bestehenden Potentiale zu realisieren, wurden daher folgende Handlungsempfehlungen zur Stärkung der des Sektors identifiziert:

a. Förderung von Unternehmensgründungen und jungen Unternehmen, zur Absicherung der Innovationsfähigkeit der DGW.

b. Unterstützung bei der Planung und Etablierung einheitlicher Prozesse zur Durchführung von Wirksamkeitsstudien für digitale Anwendungen (insbesondere in Bezug auf wissenschaftliche Kosten-/Nutzen-Evaluationen).

c. Schaffung von Transparenz hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen und Anforderungen der Telematikinfrastruktur (Fokus Einbindung von Mehrwertanwendungen und Integration von „End User Devices“).

10. Ausblick

eHealth-Anwendungen können zu einer signifikanten Verbesserung der medizinischen und operativen Exzellenz in Deutschland beitragen. Den Zustand des skizzierten Referenzrahmens vorausgesetzt, ergibt sich bei der Betrachtung der vier charakterisierten Indikationsbereiche ein (monetäres) Effizienzpotentials in Höhe von mindestens 3,3 Mrd. Euro. Extrapoliert man diese Studiengrundlage auf die übrigen Indikationsbereiche, ergibt sich ein Effizienzpotential von ca. 39 Mrd. Euro oder 12,2% der gesamten Krankheitskosten in Deutschland – bei konservativen Grundannahmen.

Die Hochrechnung der Detailuntersuchung stellt offensichtlich eine starke Vereinfachung dar, um eine Aussagefähigkeit auf gesamtstaatlicher Ebene zu ermöglichen. Nichtsdestotrotz wird somit erstmals ein wertvoller Anknüpfungspunkt für weitere Untersuchungen auf gesamtstaatlicher Ebene und entlang medizinisch validierter Behandlungspfade gegeben.

Trotz zahlreicher nationaler und internationaler eHealth-Studien ist die medizinische und gesundheitsökonomische Vorteilhaftigkeit von eHealth noch unzureichend untersucht bzw. nachgewiesen (siehe bspw. Gaikwad & Warren, 2009). Auf Basis der Ergebnisse dieser Studie können drei zukünftige Untersuchungsschwerpunkte abgeleitet werden:

- Es sind neben randomisiert kontrollierten Studien zu Einzelanwendungen auch Untersuchungen gesamthafter eHealth-Lösungen durchzuführen, um Effizienzpotentiale in Pilotregionen oder auf gesamtstaatlicher Ebene aufzuzeigen. Nur durch Erkenntnisse über gesamthafte eHealth-Lösungen wird die anstehende Entwicklung eines nationales eHealth-Zielbildes nachhaltig unterstützt werden können.

- Entsprechend der vorliegenden Analyse ist auch für weitere Indikationsbereiche eine Detailanalyse anzufertigen. Es bleibt abzuwarten, inwieweit nachfolgende Detailuntersuchungen für spezifische Indikationsbereichen die hier herangezogene Archetypen-Bildung bestätigen bzw. die Extrapolationsergebnisse weiter schärfen.

- Für die gesundheitsökonomische Bewertung digitaler Lösungen ist auf einheitliche Untersuchungsmethoden zurückzugreifen, um Studienergebnisse miteinander vergleichbar zu machen. Ggf. ist dafür eine Anpassung bisheriger gesundheitsökonomischer Untersuchungsmethoden notwendig (vgl. Hannoveraner Konsens). Die Ergebnisse der jeweiligen Untersuchungen sind in Übersichtsarbeiten indikationsübergreifend zu analysieren.[203]

Aus gesundheitsökonomischen Aspekten heraus ist absehbar, dass eine Adoption von eHealth primär in chronischen, ausgabenintensiven Krankheitsbildern erfolgen wird. Indikations-unabhängig wird jedoch die Berücksichtigung Stakeholder-spezifischer Chancen und Risiken einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die Akzeptanz von eHealth darstellen – allen voran die Integration des Patienten in Behandlungsabläufe, u. a. mittels einer elektronischen persönlichen Patientenakte.

Fußnoten

[1] Im Rahmen der ersten Lesung des eHealth Gesetzentwurfs im Deutschen Bundestag – 3. Juli 2015.

[2] Für eine ausführliche Metaanalyse zur Effektivität telemedizinischer Lösungen siehe bspw. Ekeland et al. (2010).

[3] Zu einer detaillierten Auseinandersetzung der Situation von eHealth in Deutschland wird auf die eHealth und Big Data Studie „Weiterentwicklung der eHealth-Strategie“ des BMG verwiesen (Strategy& und Universität Bielefeld, 2016).

[4] Struktur der dem Indikationsbereich zuzurechnenden Krankheitskosten und „Abschnitt“ des Behandlungspfades, in dem primär ein Effizienzpotential durch eHealth erwartet wird (siehe Abschnitt 3.2 zur näheren Erläuterung).

[5] Hierzu zählen Krankenhäuser, Vorsorge-/Rehabilitationseinrichtungen sowie die stationäre/teilstationäre Pflege.

[6] Hierzu zählen Arztpraxen, Zahnarztpraxen, Praxen sonstiger medizinischer Berufe, Apotheken, Gesundheitshandwerk/-einzelhandel und die ambulante Pflege.

[7] Sonstige Einrichtungen (Rettungsdienste, Verwaltung, sonstige/private Haushalte, Ausland) bleiben bei der Berechnung des Verhältnisses von stationären zu ambulanten Kosten unberücksichtigt.

[8] „Ausgangspunkt der KKR ist ein ausgabenorientierter Kostenbegriff, bei dem nur der Verbrauch solcher Waren und Dienstleistungen mit Kosten verbunden ist, denen Ausgaben gegenüberstehen. Dadurch können die mit der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen verbundenen »Kosten« unmittelbar der Gesundheitsausgabenrechnung beziehungsweise den dieser Rechnung zu Grunde liegenden Datenquellen entnommen werden“ (RKI, 2015).

[9] Das Statistische Bundesamt veröffentlicht nach eigener Aussage in 2017 die KKR für die Folgejahre bis 2014. Der prozentuale Anteil je Indikation an den gesamten Krankheitskosten wurde auf Basis der KKR (2008) fortgeschrieben. Damit ist eine Abbildung von Trends nicht berücksichtigt (bspw. gestiegene Relevanz des Indikationsbereiches Diabetes), gleichzeitig wird dadurch jedoch eine konservative Extrapolation ermöglicht.

[10] Hierfür werden die identifizierten Rahmenbedingungen in „hemmende“ und „fördernde“ Rahmenbedingungen eingeordnet.

[11] AAL-Lösungen (Ambient Assisted Living) werden in der vorliegenden Studie nicht detailliert betrachtet.

[12] Im Folgenden als Telekonsultation bezeichnet.

[13] Eine übergreifende Darstellung elektronischer Akten im Gesundheitswesen liefert ZTG (2011), insbesondere Abgrenzungen zwischen institutionellen elektronischen Patientenakten, einrichtungsübergreifenden medizinischen Fallakten und persönlichen elektronischen Patientenakten.

[14] Zu den Leistungserbringern zählen u.a. Vertragsärzte, Vertragszahnärzte, Apotheken, Psychotherapeuten, Krankenhäuser, Erbringer von Heil- und Hilfsmittelleistungen (Physiotherapeuten, Ergotherapeuten, Logopäden, Orthopädietechniker, Hersteller von Arzneimitteln, Hebammen, häusliche Krankenpfleger und Pflegehilfen, Versorgungsassistenten, Rettungsdienste und Krankentransportunternehmen).

[15] Bspw. der Gemeinsame Bundesausschuss G-BA als wichtiger Akteur der Selbstverwaltung.

[16] Der Staat stellt als normativer Rahmengeber einen übergreifenden Stakeholder der deutschen eHealth-Landschaft dar.

[17] Häufig auf privatwirtschaftlich/gemeinwohlorientiert betriebenen Portalen oder in Nutzerbereichen von Selbsthilfegruppen.

[18] Gemessen am Median-Alter der Bevölkerung.

[19] Dies spiegelt sich nicht zuletzt in einer kontinuierlichen Steigerung der Gesundheitsausgaben auf 11,2% (anteilig vom BIP) in 2014 wieder (Statista, 2015).

[20] Auf eine detaillierte Diskussion der Medikalisierungs- und Kompressionsthese wird verzichtet und auf einschlägige Literatur verwiesen.

[21] Offene Stellen sind durchschnittlich 138 Tage vakant (+62 Prozent gegenüber dem Durchschnitt aller Berufe); auf 100 gemeldete Stellen (außerhalb der Zeitarbeit) kommen rechnerisch lediglich 40 Arbeitslose (Bundesagentur für Arbeit, 2015).

[22] Durchschnittliche Vakanzzeit von Stellenangeboten beträgt 110 Tage. 100 gemeldeten Stellen stehen lediglich 80 Arbeitslose gegenüber (Bundesagentur für Arbeit, 2015).

[23] In diesem Kontext ist insbesondere die steigende Relevanz von Softwareherstellern im Gesundheitswesen zu nennen (PwC, 2015).

[24] Für eine ausführliche Darstellung von Potentialen durch eHealth siehe Abschnitt 4.4.

[25] Einen ersten Schritt stellt die Einführung des GKV-Finanzstruktur- und Qualitäts-Weiterentwicklungsgesetzes zum 1. Januar 2015 dar.

[26] Versichertenstammdatenmanagement.

[27] Für die PKV ergibt sich bis dato noch keine unmittelbare rechtliche Verpflichtung zur Umsetzung.

[28] Anwendungen nach eHealth-Gesetz – Abbildung entspricht Gesetzestext; dementsprechend Unterschiede zur tatsächlichen Umsetzung möglich.

[29] Teil der ärztlichen Musterberufsordnung (MBO-Ä).

[30] Die Bundesärztekammer hat diesbezüglich Hinweise und Erläuterungen zu §7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung) veröffentlicht und lediglich eines von sieben Fernbehandlungsmodellen (Telekonsultation Patient zu Arzt bei unbekanntem Patienten) als berufsrechtswidrig eingestuft (BÄK, 2015).

[31] Eine Selbstverpflichtung der Hersteller von Gesundheits-Apps zur Einhaltung von Datenschutzbestimmungen auf europäischer Ebene steht nach Angaben des BMG kurz vor dem Abschluss. Auch sollen noch in 2017 „Qualitätskriterien für die Beurteilung von Gesundheits-Apps“ entwickelt werden (Der Spiegel, 2016).

[32] Bspw. als Voraussetzung für eine mögliche Verordnungsfähigkeit.

[33] Ob die Zweckbestimmung eine medizinische ist, definiert § 3 Abs. 1 Nr. 1 MPG.

[34] Patienten werden im Haftungsfall versuchen, ihren Vertragspartner in Anspruch zu nehmen (Deutsch & Spickhoff, 2008). Abhängig davon, ob der Hersteller die Anwendung mit einer medizinischen Zweckbestimmung vertrieben hat, kann sowohl der Leistungserbringer (behandelnder Arzt, Krankenhausträger) oder der Anbieter der eHealth-Anwendung Vertragspartner sein.

[35] Die Anbindung der Endanwender wird durch Schnittstellen in Form von dezentralen Infrastrukturkomponenten sichergestellt.

[36] Auch mit Rechenzentren der KVen.

[37] Geplant sind zudem weitere Anwendungen, u. a. die Dokumentation zum Hautkrebsscreening (eHKS), zur Koloskopie (eKoloskopieDoku), zur Dialyse (eDialyseDoku) sowie eine Anwendung zum Transfer von Labordaten über die Datenschnittstelle LDT 3.0 (Labor) (KV Telematik, 2015).

[38] Autorisierung erfolgt mittels ZOD-Karte, die durch den elektronischen Zahnärzteausweis ausgetauscht werden soll, um Kompatibilität mit der TI sicherzustellen.

[39] Auch der Zugriff über mobile Endgeräte sollte ermöglicht werden.

[40] Ein flächendeckendes, störungsfreies Übertragungsnetz ist hierfür die technologische Grundvoraussetzung.

[41] Der geplante Rollout-Termin der TI hat sich in den vergangen Monaten mehrfach verzögert. Aktuell wird von Experten ein bundesweiter Rollout in 2017 als realistisch eingeschätzt.

[42] Das BMG teilt Interoperabilität in technische, semantische und organisatorische Interoperabilität ein: „Organisatorische Interoperabilität fordert u. a. synchrone und kompatible Geschäftsprozesse, technische Interoperabilität deckt die technischen Aspekte der Verknüpfung von IT-Systemen und Diensten ab und semantische Interoperabilität ist für ein gemeinsames Verständnis der Bedeutung der auszutauschenden Informationen verantwortlich“ (BMG, 2014).

[43] „Die Notwendigkeit, miteinander und mit der Infrastruktur Daten auszutauschen, führt zu einem starken Interesse an landesspezifisch ausgeprägten Standards […].Üblicherweise werden auf der Basis von internationalen Standards nationale Spezialisierungen hinzugefügt (Profilierung), die aber kompatibel zu den internationalen Standards bleiben.“ (BMG, 2014).

[44] Das eHealth-Gesetz greift die Notwendigkeit einer internationalen Harmonisierung von Standards auf. Über den nationalen Rahmen hinweg hat die gematik die Aufgabe übertragen bekommen, deutsche Interessen im Bereich der Gesundheitstelematik zu vertreten.

[45] Gemäß eHealth-Gesetz sollen KBV, KZBV und DKG „offene und standardisierte Schnittstellen“ in Kooperation mit der gematik und Software-Herstellern entwickeln.

[46] Für Inhalt, Finanzierung, Verwendungszweck elektronischer Anwendungen.

[47] Das Geschäftsmodell der Privatindustrie ist primär auf ökonomischen Gewinn ausgerichtet. „Eine Umsetzung von Interoperabilität (z. B. in Form von Standard-Schnittstellen) erfolgt daher wenig eigeninitiativ, sondern vorrangig als Reaktion auf konkrete Nutzeranforderungen, z. B. in Form von Ausschreibungen. Ungeachtet dessen wurden bislang vielfach aber auch aktiv gegen mehr Interoperabilität wirkende Lock-In-Effekte beobachtet“ (BMG, 2014).

[48] In der Teleradiologie besteht durch die Standards DICOM und WADO bereits ein guter Grad an Interoperabilität.

[49] Siehe hierzu auch „Förderkonzept Medizininformatik – Daten vernetzen, Gesundheitsversorgung verbessern“, BMBF (2015).

[50] Für eine ausführliche Metaanalyse zur Effektivität telemedizinischer Lösungen siehe bspw. Ekeland et al. (2010).

[51] Im ambulanten Sektor gilt das Verbot mit Erlaubnisvorbehalt gem. § 137c SGB V und im stationären Sektor das Erlaubnis mit Verbotsvorbehalt gem. § 137c SGB V.

[52] Überwachung von Patienten mit Defibrillator oder CRT-System wurde zum 01.04.2016 als erste telemedizinische Leistung in den EBM Katalog aufgenommen (zusätzliche Ziffer für telefonische Kontaktaufnahme mit dem Patienten im Zusammenhang mit einer telemedizinischen Funktionsanalyse).

[53] Sofern diesen im Voraus durch den G-BA Nutzen, medizinische Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit beschieden wurde.

[54] Ohne Klassifizierung bestünde keine Sicherheit der kollektivvertraglichen Erstattung durch die Krankenkassen (Leppert & Greiner, 2014).

[55] Insbesondere für den Nachweis wissenschaftlicher Evidenz.

[56] Risiken werden übergreifend für alle Stakeholder-Gruppen dargestellt.

[57] Exemplarische Zielsetzungen bzw. aus Stakeholder-Sicht verbundene Chancen durch eHealth sind in Abbildung 13 dargestellt.

[58] Dagegen liegt der Vernetzungsgrad z. B. in den skandinavischen Ländern bei ca. 50 %.

[59] Bspw. erheblich geringerer Verwaltungsaufwand für Leistungserbringer bei Vorliegen einer digitalen Patientenakte (Brandt, 2014).

[60] Dieses Argument gilt lediglich für gesetzliche Krankenversicherungen. Kostenträger haben zusätzlich ihren Leistungskatalog nach § 2 Abs. 1 S. 3 SGB V unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebotes dem medizinischen Fortschritt entsprechend weiterzuentwickeln.

[61] Die allgemeinen Ortskrankenkassen (AOK) haben zum Aufbau digitaler Verwaltungs- und Unternehmensprozesse eigene Gesellschaften gegründet (z. B. AOK Systems), die neben den AOK gleichsam als Dienstleister für andere Krankenkassen auftreten.

[62] Bspw. in der Vermeidung von Behandlungsfehlern, Doppeluntersuchungen und Fehldiagnosen sowie kürzeren Liegezeiten in Krankenhäusern.

[63] Ein Positivbeispiel ist das Schlaganfallnetzwerk TEMPiS, das Krankenhäusern ohne geeignete Stroke Unit durch Videokonferenzen zu Experten eine Erstbehandlung von Patienten ermöglicht (Schwab et al., 2007).

[64] Stimulation von Verhalten eines Individuums ohne Veränderung individueller Entscheidungsparameter (Thaler & Sunstein, 2009).

[65] Diese Annahmen sind mit Blick auf bereits durch die Politik und die Exekutive formulierte Zielstellungen oder aufgrund andernorts bereits im operativen Betrieb befindlichen Lösungen als realistisch und grundsätzlich realisierbar zu bewerten.

[66] Compliance mit Fernbehandlungsverbot inbegriffen.

[67] Im Rahmen dieser Studie im Wesentlichen auf Software-unterstützte Medizin zur Identifikation von Risikopatienten, Früherkennung von Krankheiten und Unterstützung der Leistungserbringer bei der individuellen Therapieentscheidung auf Basis der Analyse physiologischer Messwerten beschränkt.

[68] Dies betrifft auch Messwerte, die mit medizinischen Applikationen (bspw. Blutzuckermessgerät) oder Wearables erfasst werden.

[69] Aus Vereinfachungsgründen wurde der Leistungsbereich ambulante und stationäre Pflege in der Darstellung nicht aufgeführt, ist aber nach Auffassung der Autoren in Zukunft hochrelevant.

[70] Es wurden somit sowohl Anwendungen aus dem eHealth-Gesetz als auch exemplarische individuell umgesetzte Lösungen berücksichtigt.

[71] Im Rahmen der Quantifizierung nicht explizit berücksichtigt, aber Funktionalität als Grundvoraussetzung der Potentialausschöpfung herangezogen.

[72] Berwick und Hackbarth schätzen in Ihrer Analyse, dass mindestens 20% der gesundheitsbezogenen Ausgaben in den USA (2011) ohne Nutzen für den Patienten „verschwendet“ werden. „In just 6 categories of waste—overtreatment, failures of care coordination, failures in execution of care processes, administrative complexity, pricing failures, and fraud and abuse—the sum of the lowest available estimates exceeds 20% of total health care expenditures. The actual total may be far greater”
(Berwick & Hackbarth, 2012).

[73] Im Rahmen der Detailuntersuchung werden Potentiale in Bezug auf operative Exzellenz getrennt ausgewiesen.

[74] Berücksichtigung von Indikationen mit hohem und geringem Grad an Intersektoralität.

[75] Für eine ausführliche Metaanalyse siehe Fitzner et al. (2014).

[76] Für die Quantifizierung wird konservativ eine Prävalenz von 7% (5,6 Mio. manifestierte Diabetiker) angenommen.

[77] Die durch einen Diabetes ausgelösten, zusätzlichen Kosten pro Versicherten (Diabetes-Exzesskosten) betrugen im Jahr 2009 in einer Studie der AOK 2.608 Euro und die Behandlung diabetischer Folgeerkrankungen verursachte hierbei zwei Drittel der Kosten (Köster et al., 2012; Hoffmann & Icks, 2011).

[78] Wie in Abschnitt 3.2 angeführt, werden für die Extrapolation die publizierten Werte der KKR verwendet.

[79] Für vermiedene Neuerkrankungen werden die Diabetes-assoziierten Folgekosten mitberücksichtigt, da diese bei Verhinderung der Manifestierung des Diabetes zusätzlich eingespart werden können.

[80] Ergänzend hierzu ergibt sich insbesondere auch eine verbesserte Verlaufsdokumentation und Ausrichtung der Behandlung bei denjenigen Patienten, die nicht in ein DMP-Programm eingeschrieben sind.

[81] Die Hälfte der Patienten, die ein OAD erhalten (respektive ein Viertel insulinpflichtiger Patienten) würden nach Expertenschätzung bei optimaler Compliance keine Medikation (bzw. insulinpflichtige Patienten lediglich ein OAD) benötigen. eHealth könnte nach Expertenmeinung bei 15% dieser „Potential-Betroffenen“ zu einer optimalen Compliance motivieren und damit zu einer Reduktion der Arzneimittelausgaben führen. Als jährliche Arzneimittelausgaben wurden für OAD 274 EUR und für Insulin 914 EUR angenommen.

[82] Die Quantifizierung ist ein Mittelwert aus der angegebenen Berechnungsmethodik (0,1% Wahrscheinlichkeit bei 5,4 Mio. medikamentös behandelten Diabetikern multipliziert mit den durchschnittlichen Therapiekosten) und des anteiligen Effizienzpotentials (Anteil Indikationsbereich Diabetes an Krankheitskosten entspricht 2,6%) der Anwendung AMTS auf Basis der Untersuchung von Meier et al., die ein Indikationsbereichs-übergreifendes Effizienzpotential von 1,2 Mrd. Euro ermitteln (Meier et al., 2015).

[83] Wahrscheinlichkeit kalkuliert unter Berücksichtigung der DRG-Fallpauschalenstatistik des Statistischen Bundesamtes (225.255 Krankenhausaufenthalte in 2014 mit Primärdiagnose Diabetes).

[84] Der positive Einfluss von bspw. mHealth-Anwendungen auf die Medikationsadhärenz konnte in der Wissenschaft noch nicht final bestätigt werden, wird aber in der Mehrzahl der Untersuchungen postuliert (Anglada-Martinez et al., 2014).

[85] Gesamtkosten in Krankenhäusern gemäß KKR geteilt durch Anzahl Krankenhausaufenthalte mit Primärdiagnose Diabetes mellitus.

[86] Ein vergleichbares Fazit ziehen auch Fitzner et al.: „Considering costs of in-patient and emergency department care for patients with diabetes mellitus, the incremental costs for telehealth are likely to be compensated by savings in outpatient care and an increased probability of improved clinical outcomes" (Fitzner et al., 2014).

[87] Praktizierende Diabetologen schätzen das Potential von eHealth noch deutlich höher (bis zu 30%) ein.

[88] Der Durchschnitt der Expertenaussagen entspricht 20%.

[89] Zusätzlich könnten in Applikationen hinterlegte Daten dem Patienten genaue Angaben zu der geplanten Mahlzeit geben, sodass der Patient noch genauer seine Insulintherapie festlegen könnte. Experten gehen davon aus, dass hierdurch (und ggf. edukative web-basierte edukative Therapiekonzepte) die Patientensouveränität und Patientenführung durch den Hausarzt verbessert werden könnte.

[90] Experten gehen davon aus, dass durchschnittlich bis zu 3 Minuten ärztliche Wartezeit durch elektronische Verfügbarkeit von Patientenakten pro Patient eingespart werden könnte.

[91] Die Behandlungshoheit hat zwingend beim behandelnden Arzt zu verbleiben.

[92] Zahlreiche Krankenkassen in Deutschland und bspw. Israel führen eigene Untersuchungen und Pilotprojekte zur Verbesserung der Betreuung von Diabetikern durch und übernehmen die Kosten für Blutzuckersysteme und Applikationen (bspw. bietet die Techniker Krankenkasse ihren Patienten das Programm FreeStyle Libre zur Messung des Blutzuckers mit einem Scanner und ein Diabetes Tagebuch in Form einer Smartphone-Applikation an).

[93] Zusätzlich ist momentan noch nicht ausreichend untersucht, inwiefern im Indikationsbereich Diabetes durch telemedizinische Hilfskräfte die Interpretation patientenindividueller Messdaten möglich wäre. Sofern „eindeutige" medizinische Entscheidungen durch telemedizinische Hilfskräfte getroffen werden könnten, würde der behandelnde Arzt zusätzlich entlastet und lediglich bei Überschreitung von Grenzwerten hinzugezogen werden. Nach Aussage zahlreicher Experten wäre dadurch eine Verlängerung von Home-Monitoring-Zeiträumen möglich, was zu einer geringeren Anzahl an jährlichen Regeluntersuchungen führen würde.

[94] Ggf. zusätzliches Verbesserungspotential durch eine „elektronische Überweisung" und Voranmeldung des Patienten durch den Hausarzt.

[95] Gemäß Definition der WHO ist eine Herzschwäche definiert als Syndrom der Luftnot und Erschöpfbarkeit in Verbindung mit einer nachweisbaren Herzerkrankung.

[96] Gemäß aktueller Version der europäischen Leitlinie wird mit der HFmrEF die „Lücke" der linksventrikulären Ejektionsfraktion von 40-49% geschlossen (Müller-Werdan & Werdan, 2016).

[97] Topographisch kann zwischen einer Linksherz- und Rechtsherzinsuffizienz und einer globalen Herzinsuffizienz (beide Herzhälften betroffen) unterschieden werden (Flammer et al., 2014). „Von Linksherzschwäche spricht man, wenn das Herz nicht mehr fähig ist, ausreichend Blut in den Kreislauf zu pumpen. Bei einer Schwäche der linken Herzhälfte staut sich das Blut in der Lunge […].Bei einer Rechtsherzschwäche wird das Blut, das von den Organen zum Herzen zurückkommt, nicht mehr schnell genug weitergepumpt und staut sich vor dem Herzen. Dadurch entsteht ein erhöhter Druck in den Blutgefäßen. Dies kann Wasseransammlungen in verschiedenen Geweben verursachen" (PatientenLeitlinie, 2011).

[98] Denen häufig auch eine Hypertonie oder Diabetes mellitus voransteht.

[99] Der Schweregrad der Herzinsuffizienz korreliert nicht zwingend mit der Symptomausprägung (Lederhuber, 2005).

[100] Die Herzinsuffizienz war die einzige Herzkrankheit, bei der die stationäre Morbiditätsziffer der Frauen diejenige der Männer überstieg. Die statistisch auffällige Abweichung der Sterbeziffer weiblicher Patienten ist aktuell durch Experten aus Praxis und Wissenschaft nicht abschließend erklärbar.

[101] Die Leitlinie schließt eine Behandlung der Rechtsherzinsuffizienz nicht mit ein.

[102] Als Faktoren des Lebensstils gelten insbesondere zu fettreiche Ernährung und Übergewicht, Bewegungsmangel sowie das Rauchen.

[103] Inklusive Bestimmung der NYHA-Klassifikation. Die Klärung der Ätiologie kann zusätzlich durch eine Herzkatheter-Untersuchung oder weitere diagnostische Verfahren unterstützt werden.

[104] Während Risikopatienten (bspw. an Bluthochdruck oder koronarer Herzkrankheit leidende Patienten) prinzipiell Präventionsangebote zur Verfügung gestellt werden sollte, wird von einem bevölkerungsbezogenen Screening im Rahmen der NVL-Leitlinie abgeraten, da infrage kommende Screeninginstrumente nicht als ausreichend spezifisch und sensitiv gelten.

[105] Für eine Detailbetrachtung der pharmakologischen Therapie wird auf weiterführende Literatur verwiesen.

[106] Eine Herztransplantation wird in den Leitlinien ebenfalls aufgeführt.

[107] Gründe für eine stationäre Aufnahme können bspw. auch Ruhedyspnoe (Ruhetachypnoe, Sauerstoffsättigung < 90%); eine hämodynamisch relevante Arrhythmie (inkl. neu aufgetretenem Vorhofflimmern) sein.

[108] Nur rund 31% der Hausärzte führen zusätzliche Untersuchungsverfahren nur gelegentlich oder gar nicht durch (Remme et al., 2008).

[109] Dies betrifft sowohl individuell erhobene Informationen (Selbstanamnese), als auch ärztlich validierte Gesundheitsdaten (bspw. Interpretation Echokardiologie und Laborwerte).

[110] Da für die Prognose des Patienten die Verzögerungszeit zwischen dem Auftreten von Symptomen und dem Therapiebeginn entscheidend ist, kann eine suboptimale Diagnostik zu einer Verlängerung dieser beitragen.

[111] Das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland hat zuletzt die Einführung eines DMP ausdrücklich eingefordert (Zi, 2016).

[112] Anteilig auf in Apotheken anfallenden Krankheitskosten.

[113] Anteilig angerechnet auf Indikationsbereich Herzinsuffizienz (Verhältnis der Krankheitskosten zu gesamten Krankheitskosten) und einer „Verhinderungsquote“ durch eHealth von 62%.

[114] Herzinsuffizienz als Primärdiagnose und Fortschreibung auf 2014. Annahme der Anzahl stationärer Rehospitalisierungen auf Basis von Köhler et al. (2014).

[115] Für eine Darstellung technischer Umsetzungsmöglichkeiten siehe VDE/DGK (2009).

[116] Ein weiterer Effekt ist die Vermeidung der „Weißkittelhypertonie“ im Rahmen einer Blutdruckmessung beim Leistungserbringer.

[117] Teilweise auch der Länge stationärer Aufenthalte.

[118] Vergleichbare Untersuchungen geben Hinweise darauf, dass bis zu 63% der stationären Einweisung mit Primärdiagnose Herzinsuffizienz eine Rehospitalisierung darstellen (Nieminen et al., 2006).

[119] Konservative Schätzung in Kooperation mit Experten aus der Praxis – basierend auf Verhinderung von 41.561 stationären Einweisungen. Einzelne Untersuchungen lassen gar eine Reduktion um 50% vermuten (Zugck et al., 2005). Signifikant niedrigere Kosten bei einer stationären Wiedereinweisung stellen bspw. Giordano et al. und Scalvini et al. fest (2009 bzw. 2005). Konträr hierzu konnte im Rahmen der TIM-HF Studie kein statistisch relevanter Effekt auf die Anzahl der Rehospitalisierungen nachgewiesen werden. Die TIM-HF Studie als bisher längste Telemedizin-RCT in Deutschland weist die Besonderheiten auf, dass sowohl stabile als auch instabile Patienten in die Studienpopulation aufgenommen wurden (Köhler et al., 2014).

[120] Berechnet als im Krankenhaus anfallende Kosten für Herzinsuffizienz geteilt durch Gesamtanzahl der stationären Aufenthalte gemäß KKR bzw. Krankenhaus-Fallzahlstatistik.

[121] Sundmacher et al. kommen zu dem Ergebnis, dass bis zu 64% aller stationären Aufenthalte mit Primärdiagnose Herzinsuffizienz vermeidbar seien: „Dem Konzept der ambulant-sensitiven Diagnosen liegt die Annahme zugrunde, dass Krankenhausfälle infolge bestimmter Diagnosen durch effektives Management chronischer Erkrankungen, effektive Akutbehandlungen im ambulanten Sektor oder Immunisierungen vermieden werden können“ (Sundmacher et al., 2014).

[122] Zahlreiche Studien zeigen, dass stationäre Aufenthalte auf fehlende Compliance und mangelndes Wissen über den Krankheitsverlauf zurückgeführt werden können.

[123] In der CHAMPION-Studie wurden Patienten mit eingeschränkter systolischer Funktion telemedizinische Pulmonalisdrucksensoren implantiert und auf Basis der übermittelten Vitalparameter eine Reduktion der Rehospitalisierung aufgrund einer hydropischen Dekompensation um bis zu 30% festgestellt (Abraham et al., 2016).

[124] Das Monitoring des Pulmonalisdrucks mit dem CardioMems-System wurde bereits in die Leitlinienempfehlung aufgenommen.

[125] Im Telemedizinprojekt „AOK-Curaplan Herz Plus“ waren bspw. die positiven (monetären) und qualitativen Effekte in der Versorgung von Herzinsuffizienzpatienten in ländlichen Regionen am stärksten (AOK, 2015).

[126] Wonach Ärzte in Amerika durch Telemedizin knapp ein Viertel ihrer für Datenverwaltung aufgebrachte Zeit einsparen konnten.

[127] Herzinsuffizienz ist nach der Hypertonie den zweithäufigsten Grund für einen Arztbesuch (Mc Murray et al., 1998).

[128] Existierende Studien stellen weitaus höhere Reduktionen fest: „Berechnet für jeweils 100 Patienten über einen Beobachtungszeitraum von 3 Monaten konnte unter telemedizinischer Betreuung […] die Anzahl der Arztkontakte im hausärztlichen (303,7 vs. 83,2) und fachärztlichen Bereich (105,3 vs. 30,4) signifikant reduziert werden. Im Mittel verringerte sich die Hospitalisierungsrate um etwa 55%, die Liegedauer um 60% und die Anzahl der Arztkontakte um etwa 70%“ (Korb et al., 2005).

[129] Es wird zusätzlich auf einen Publikationsbias hingewiesen, der jedoch veröffentlichter Primärliteratur insgesamt implizit ist.

[130] Nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von zwölf Monaten wurde eine Reduktion der Gesamtkosten aller Teilnehmer – bei einer Studienpopulation von Patienten, deren letzter stationärer Aufenthalt maximal 6 Wochen zurücklag – von 39,5% festgestellt.

[131] Die Möglichkeit einer detaillierten Berücksichtigung von Folgeerkrankungen ist aus Expertensicht für den Indikationsbereich Herzinsuffizienz nicht gegeben.

[132] Nichtsdestotrotz ist die Gesamtevidenz des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von eHealth-Lösungen im Indikationsbereich Herzinsuffizienz (noch) als unzureichend einzuordnen.

[133] Die Gesundheitsberichtserstattung des Bundes belegt eine Zunahme der Erkrankungshäufigkeit mit zunehmendem Lebensalter. Die meisten Neuerkrankungen treten im sechsten und siebten Lebensjahrzehnt auf. Frauen erkranken prozentual häufiger als Männer.

[134] Barmer GEK Krankenhausreport 2015.

[135] Hochrechnung der Behandlungsdaten der Barmer GEK (2008) entsprechend ihres Anteils an der Gesamtzahl der Versicherten in Deutschland.

[136] In Deutschland betrug der Produktivitätsverlust durch chronische Rückenschmerzen ca. 9-26 Mrd. EUR in 2010 (Booz & Company.).

[137] Die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage je 100 Versicherungsjahre ist wegen Rückenbeschwerden (M50-M54) zwischen 2005 und 2015 um 17.6% gestiegen (TK-Gesundheitsreport, 2015).

[138] Im Telefonischen Gesundheitssurvey 2003 lag der Anteil der Befragen mit Rückenschmerzen doppelt so hoch für Teilnehmer mit Depression als für Teilnehmern ohne Depression. Neben der sozialen Schicht spielten ebenfalls Arbeitsbelastung und Arbeitszufriedenheit sowie Lebensstilfaktoren wie Rauchen und Übergewicht eine wichtige Rolle.

[139] Das Flaggenmodell erlaubt eine prognostisch valide Einschätzung, um den weiteren Krankheitsverlauf einschätzen zu können. Bei Vorliegen mehrerer Flaggen („flags“) steigt das Risiko eines chronischen Krankheitsgeschehens. Aufgrund Anzahl und Art der Warnhinweise leiten sich klare Empfehlungen für diagnostische und therapeutische Maßnahmen ab.

[140] Eine kontinuierliche Erfassung der Schmerzen kann durch ein vom Patienten geführtes “Schmerztagebuch“ dokumentiert werden. Dem Arzt stehen so valide Informationen zur Schmerzsymptomatik über einen längeren Zeitraum zur Verfügung.

[141] Der unspezifische Rückenschmerz (ICD-10 M54) bildet einen großen Anteil an der Gesamtgruppe der vertretbaren Schmerzen.

[142] Die langandauernde Fehlbelastung führt im Verlauf zu morphologisch fassbaren Veränderungen an der Wirbelsäule, die jedoch häufig nicht spezifisch schmerzauslösend sind. Dabei bildet sich an den knöchernen Belastungszonen der Wirbelsäule zusätzliches knochiges Gewebe, das als Osteophyt bezeichnet wird.

[143] Nicht steroidale Antirheumatika (kurz: NSAR) sind wirksame Schmerzmittel, die jedoch vor allem bei längerer Anwendung erhebliche Nebenwirkungen, wie die Bildung von Magengeschwüren oder die Entwicklung einer chronischen Niereninsuffizienz, mit sich bringen. Vor diesem Hintergrund ist die „ungesteuerte“ und oft langjährige Selbstmedikation von Betroffenen mittels frei verkäuflicher (OTC-) Medikamente kritisch zu beurteilen. Längerfristige Schmerzmedikation sollte daher nur nach strenger Indikationsstellung durch einen Arzt gestellt werden.

[144] Im Abschlussbericht des IQWiG 2015 wurden gängige Therapieverfahren zur Behandlung von chronischem Rückenschmerz ausführlich untersucht. Hierbei zeigt sich, dass für verschiedene, häufig angewendete Methoden keine klinische Evidenz vorliegt. So ist Kälte-/Wärmebehandlung, Reizstrombehandlung oder auch Bettruhe, aufgrund vorliegender Studien, nicht zu empfehlen.

[145] Röntgenuntersuchungen, Massage, Fango.

[146] Studien der Barmer GEK konnten eindrucksvoll belegen, dass sich Patienten mit chronischen Rückenschmerzen im Laufe ihres Krankheitsverlaufs rezidivierend bei Haus- oder Fachärzten vorstellen, ohne dass eine nachhaltige Beschwerdebesserung erreicht werden konnte.

[147] Die hohe Belastung durch administrative Tätigkeiten oder die zeitaufwendige Informationsbeschaffung oder Dokumentation wird häufig von der Ärzteschaft als Grund hierfür angeführt.

[148] Reposition: Das Zurückbringen eines Gelenkes, Organs o.ä. in seine ursprüngliche Lage (z. B. nach Fraktur); Osteosynthese: Fixierung von Knochenfragmenten durch Platten, Schrauben, usw.; Spondylodese: Stabilisierende Wirbelsäulenoperation, bei der durch Versteifung eines oder mehrerer Wirbelkörper die Belastbarkeit der Wirbelsäule wiederhergestellt werden soll; indiziert u.a. bei instabiler Wirbelsäule, Wirbelgleiten oder Skoliose.

[149] Die OECD-Studie belegt eindrucksvoll, dass in Deutschland verglichen mit anderen OECD-Ländern zahlreiche Gesundheitsleitungen, wie Endoprothetik, überdurchschnittlich erbracht werden. Dies betrifft in ganz besonderem Maße operative Eingriffe, wie endoprothetische Operationen. Knie- und Hüft-Prothesen werden im Vergleich zum OECD-Durchschnitt nahezu doppelt so häufig erbracht.

[150] Ergänzend hierzu ergibt sich insbesondere auch eine verbesserte Verlaufsdokumentation und Ausrichtung der Behandlung bei denjenigen Patienten, die nicht in ein DMP-Programm eingeschrieben sind.

[151] Die zunehmende Patientensouveränität wird von vielen Ärzten auch als eine gesteigerte „Forderungsmentalität“ empfunden. Gleichzeitig besteht das Risiko von rechtlichen Konsequenzen infolge eines Behandlungsfehlers. Dies führt nach Aussagen von Ärzten dazu, dass selbst als unnötig eingeschätzte Untersuchungen wiederholt durchgeführt werden.

[152] Herangezogen wurde der Fall des chronischen Rückenschmerzes mit über 16,6 Mio. Betroffenen.

[153] Als Grundvoraussetzung gilt, dass notwendige medizinische Leistungen im vollen Umfang fortgeführt werden.

[154] Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin weist für das Jahr 2015 einen Verlust von 193 Euro pro Arbeitsunfähigkeitstag aus.

[155] Seltene Ursachen für Schlaganfälle wie Gefäßentzündungen oder Gefäßverletzungen werden im Folgenden nicht detailliert aufgeführt und auf einschlägige Literatur verwiesen.

[156] Synonyme Verwendung des Begriffes ischämischer Insult.

[157] Abhängig vom Infarktmuster als Ergebnis bildgebender Verfahren wird zusätzlich zwischen Territorialinfarkten, Grenzzoneninfarkten und lakunären Infarkten differenziert.

[158] Insgesamt sind als mögliche Ursachen ischämischer Schlaganfälle thromboembolische, mikroangiopathische und hämodynamische Mechanismen zu eruieren.

[159] Nach Ergebnissen der modernen Bildgebung ist die definitorische Abgrenzung von 24 Stunden, die arbiträr getroffen wurde, obsolet.

[160] Auch bei einem ischämischen Schlaganfall sind geringfügige hämorrhagische Transformationen, bspw. nach Thrombolyse oder bei kardialer Embolie, möglich.

[161] Häufig als Folge langjähriger Hypertonie.

[162] Mittelwert diverser Angaben. Davon rund 70.000 Schlaganfall-Rezidive.

[163] Ggf. verbunden mit der Durchführung eines Tests (bspw. Face-Arm-Speech-Test/FAST).

[164] Auch Patienten mit TIA sollen in einer Stroke Unit evaluiert werden, da eine therapeutische Intervention das Rezidivrisiko senken kann. Bei einer TIA entfällt die Option der Lyse-Therapie.

[165] „Perfusionsbildgebung im MRT sowie intrakranielle MR-Angiographie können bei einzelnen Patienten bei der Entscheidung zur Thrombolyse bei unklarem oder erweitertem Zeitfenster helfen“ (Lichy & Hacke, 2010).

[166] Eine Thrombolyse hat bspw. innerhalb der ersten 4,5 Stunden, bestenfalls sogar innerhalb der ersten Stunde, nach Schlaganfall zu erfolgen.

[167] Da in einer großangelegten mehrjährigen Präventionsstudie der Deutschen Schlaganfall-Hilfe keine eindeutigen Effekte von Screening-Maßnahmen nachgewiesen werden konnten, wird das Einsparpotential im Bereich Primärprävention nicht quantifiziert (Sitzer et al., 1998).

[168] Je früher die Therapie begonnen wird, umso höher sind die Erfolgschancen.

[169] Insbesondere auch auf Fehldeutung der Syndrome durch den Patienten oder Angehörige zurückzuführen.

[170] Davon 162 regional, 105 überregionale und 11 telemedizinisch vernetzte Stroke Units. „Regionale Stroke Units halten das Fachpersonal und die notwendige Technik 24 Stunden am Tag vor Ort vor. Überregionale Stroke Units weisen darüber hinaus zusätzlich Spezialdisziplinen aus, wie etwa eine Neurochirurgie für Hirnoperationen. Telemedizinische Stroke Units sind in der Regel kleinere Kliniken in ländlicher Lage, die über Datenleitungen mit Schlaganfall-Zentren verbunden sind und dort jederzeit Expertenrat einholen können“ (Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe, 2015).

[171] Als Schätzwert ist anzunehmen, dass 60-80% der Schlaganfallpatienten Zugang zu einer Stroke Unit haben.

[172] Aufgrund der deutlich besseren Studienlage für die Behandlung ischämischer Schlaganfälle, beschränkt sich die Studie bei der Beschreibung des ersten Hebels auf Schlaganfälle der genannten Ursache.

[173] Eine lediglich telefonische Unterstützung des primär behandelnden Arztes hingegen ist der Unterstützungsleistung über Videotelefonie unterlegen (Audebert et al. 2009c; Campangan et al. 2009; Handschu et al. 2008).

[174] Die Qualitätsindikatoren für die stationäre Akutbehandlung von Schlaganfällen wurden von der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Schlaganfallregister (ADSR) entwickelt und durch die Bayerischen Arbeitsgemeinschaft für Qualitätssicherung in der stationären Versorgung (BAQ) für 199 Kliniken für das Jahr 2014 ausgewertet.

[175] Exklusive der in den Zentren Harlaching und Regensburg durchgeführten Thrombolysen.

[176] Assistenzprogramme können dem behandelnden Arzt zusätzlich Informationen über den aktuellen Stand der (sich aktuell durch lokale Lysetherapien in Bewegung befindlichen) Wissenschaft zur Verfügung stellen.

[177] Bspw. durch einen höheren Anteil durchgeführter Thrombolyse-Therapien (Johansson & Wild, 2010).

[178] Dennoch ist es in der Primärliteratur aufgrund mangelnder Qualität und Quantität existierender Untersuchungen bisher nicht abschließend gelungen, die Kosteneffektivität von Stroke Units und „Tele-Strokes“ aufzuzeigen (Demaerschalk et al. 2010b; Johansson et al. 2010).

[179] „Stroke Units mit frührehabilitativer Ausrichtung eines speziell geschulten Teams beeinflussen die Überlebensrate, den Behinderungsgrad und die Fähigkeit zum selbständigen Leben günstig. Dieses Ergebnis kann auf Deutschland übertragen werden. Bedeutende Wirkkomponenten für das positive Outcome der Stroke Units sind die Frührehabilitation, das Teamkonzept, die spezielle Ausbildung des Teams und die Einbeziehung der Patienten sowie der Angehörigen“ (Schroeder et al., 2004). Dies gilt auch für Patienten mit hämorrhagischem Schlaganfall (Langhorne et al., 2013).

[180] Reduzierte Dauer stationärer Aufenthalte, verminderte Pflegebedürftigkeit, Reduzierung Schlaganfall-Rezidive und geringe Notwendigkeit für intensive ambulante Pflegemaßnahmen.

[181] 30% der Schlaganfallpatienten (von 270.000 Schlaganfällen p.a.) erhalten zusätzlich eine telemedizinisch unterstützte Diagnose, die mit einer Stroke Unit vergleichbar ist. Dementsprechend sinken bei 81.000 Patienten die durchschnittlichen Krankheitskosten im ersten Jahr nach Schlaganfall-Ereignis von 15.000 EUR (Kolominsky-Rabas et al., 2006) auf 11.250 EUR.

[182] Aufgrund der nicht-vorliegenden Primärstudien wird dieser Effekt nicht quantifiziert.

[183] Häufige Spätfolgen sind Gefühlsstörungen, Lähmungserscheinungen, Sprech- und Sprachstörungen sowie Depressionen.

[184] Palsbo et al. konnten zeigen, dass sich eine Telematik-gestützte Einschätzung von Patienten durch Physiotherapeuten im Vergleich zu einer direkten Untersuchung nur geringfügig unterscheiden (Palsbo et al., 2007).

[185] Die Durchführung von Regeluntersuchungen mittels Telekonsultation kann eine effiziente Alternative zur persönlichen Visite darstellen (Finkelstein et al., 2006). Sie sollte jedoch nur durchgeführt werden, wenn aus medizinischer Sicht auf einen persönlichen Arzt-Patienten-Kontakt verzichtet werden kann.

[186] In einer peripheren Klinik gingen die Verlegungen in der Akutphase bei Einsatz einer mobilen Stroke Unit gar um 92,5% zurück (Schmidt, 2011).

[187] Gleichzeitig kann durch eHealth die Qualität der neurologischen Versorgung in Satellitenkliniken verbessert werden (Audebert et al., 2009c).

[188] Annahme von 2,5% verwendet für Quantifizierung.

[189] Vereinfacht wurde das Effizienzpotential in der Darstellung dem Bereich Diagnose zugeordnet.

[190] Etwaige Potentiale durch Vermeidung von Identitätsbetrug oder Verbesserung der Versorgungsforschung sind ebenfalls nicht berücksichtigt.

[191] Effizienzpotential hinsichtlich der Verbesserung der operativen Exzellenz im Indikationsbereich Herzinsuffizienz (Archetyp II). Da zu erwarten ist, dass zumindest vergleichbare operative Verbesserungen erzielbar sind.

[192] Die horizontale Zuordnung (ambulant bzw. stationär) erfolgt auf Basis der veröffentlichten Krankheitskostenrechnung des Statistischen Bundesamtes.

[193] Die detailliert betrachteten Indikationsbereiche (Archetypen) wurden in *Abbildung 28* rot markiert. Die Summe der Krankheitskosten je Archetyp ist grau markiert und wird für die Extrapolation weiter verwendet.

[194] Alle veröffentlichten Krankheitskosten wurden entweder einem Archetyp I-IV oder dem Archetyp Sonstige zugeordnet. Alle Indikationsbereiche ohne veröffentlichte Krankheitskosten wurden pauschal dem Archetyp Sonstige zugeordnet, um eine Extrapolation auf die gesamten Krankheitskosten durchführen zu können. Dabei wurde wie angedeutet für den Archetyp konservativ angenommen, dass zumindest das Mindest-Effizienzpotential „Verbesserung der operativen Exzellenz“ aus der Detailbetrachtung realisiert werden kann.

[195] Bspw. durch das BMG in Zusammenarbeit mit sämtlichen relevanten Akteuren aus dem Gesundheitswesen.

[196] Insbesondere die Sicherstellung eines flächendeckenden, störungsfreien Übertragungsnetzes. Dieses muss bspw. Videotelefonie und die Übermittlung großer Datenmengen ermöglichen - dies setzt ggf. einen gezielten Breitbandausbau in ländlichen Regionen voraus.

[197] Hinsichtlich Art (Anreiz, Sanktion, Hybrid), Umfang (Höhe des monetären Rahmens) und Funktion (Anschubfinanzierung, dauerhafte Incentivierung, etc.).

[198] Zusätzlich werden die quantifizierten Vorteile bzgl. Arzneimitteltherapie-sicherheit nur realisiert, wenn ein elektronischer Medikationsplan möglichst vollständig ist und von den Endanwendern (Leistungserbringer, Patient) gepflegt und aktualisiert wird. Dementsprechend sollte ein elektronischer Medikationsplan jedem Patienten unabhängig von der Anzahl der verordneten Medikamente zur Verfügung stehen.

[199] Bspw. durch Verbesserung der Ausbildungs- und Studieninhalte sowie die Einführung gezielter Weiterbildungsangebote.

[200] Bspw. durch zielgruppenspezifische (Alter, Bildungsgrad, Gesundheitszustand) Kampagnen (offline und online) mit der Zielsetzung, die Bereitschaft zur Übermittlung von Gesundheitsdaten über gesicherte Medien für eHealth-Anwendungen (und Forschung) zu erhöhen.

[201] „Die digitale Gesundheitswirtschaft umfasst die Entwicklung, Konzeption, Umsetzung und Anwendung aller IKT-Lösungen im Gesundheitswesen. Eingeschlossen sind alle eHealth-, mHealth-, Telemedizin- und Gesundheitstelematik-Anwendungen sowie lokale IKT, unabhängig von einem direkten oder indirekten medizinischen Bezug. Dabei werden auch alle mit dem Einsatz verbundenen medizinischen und nicht medizinischen IKT-basierten Dienstleistungen, Software und Hardware einbezogen.
Die digitale Gesundheitswirtschaft (DGW) umfasst gleichermaßen die Vernetzung von Marktakteuren durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Gesundheitswesen, sowie wesentliche damit einhergehende Innovationen und Veränderungen von Wertschöpfungsketten oder Geschäftsmodellen“ (PwC Strategy& und Universität Bielefeld, 2016).

[202] „Es besteht insbesondere in zweierlei Hinsicht eine gewisse Resignation: Zum einen wird das deutsche Gesundheitswesen im Hinblick auf Digitalisierung als vergleichsweise funktionsuntüchtiger Markt (unter Aushebelung von Marktmechanismen und fehlenden Anreizstrukturen) eingeschätzt, was zu entsprechenden Konsequenzen bei den Unternehmen mit Blick auf Finanzierungserfordernisse führt. Zum anderen erscheinen bereits heute die „Global Player“ der Platform Economy auch in der Welt der Lifestyle- und Gesundheits-Apps omnipräsent und verschaffen sich langfristige wettbewerbliche Vorteile, ohne durch die spezifischen deutschen Rahmenbedingungen wesentlich beeinflusst zu sein“ (PwC Strategy& und Universität Bielefeld, 2016).

[203] Vergleiche hierzu bspw. „The Impact of eHealth on the Quality and Safety of Healthcare” (Imperial College London, 2011).

Literaturverzeichnis

1. Strategy&. (2016). Weiterentwicklung der eHealth-Strategie. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit. Abschlussfassung.

2. Klöcker, P. N., Bernnat, R., & Veit, D. J. (2015). Stakeholder behavior in national eHealth implementation programs. Augsburg: Health Policy and Technology. Volume 4, Issue 2, Pages 113–120. Abgerufen unter: http://www.healthpolicyandtechnology.org/article/S2211-8837(15)00024-6/pdf.

3. Statistisches Bundesamt. (2010). Krankheitskosten. Fachserie 12 Reihe 7.2 - 2002, 2004, 2006 und 2008. Wiesbaden.

4. Statistisches Bundesamt. (2015). Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) Diagnosen, Prozeduren, Fallpauschalen und Case Mix der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern. Fachserie 12 Reihe 6.4. Wiesbaden.

5. PwC Strategy& & Universität Bielefeld. (2016). Ökonomische Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse der digitalen Gesundheitswirtschaft (I C 4 – 80 14 36/01). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Endbericht. Abgerufen unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/potenzialanalyse-digitale-gesundheitswirtschaft,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf.

6. Robert Koch-Institut (Hrsg.). (2015) Gesundheit in Deutschland Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin: RKI.

7. Leppert, F., & Greiner, W. (2015). Taxonomie eHealth. Bielefeld: Universität Bielefeld.

8. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241.

9. Scheidt-Nave, C. · Richter, S. Fuchs, J. Kuhlmey, A. (2010). Herausforderungen an die Gesundheitsforschung für eine alternde Gesellschaft am Beispiel „Multimorbidität“. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz. 53:441-450.

10. Statista. (2010). Entwicklung der Anzahl von Pflegebedürftigen in Deutschland nach Geschlecht in den Jahren von 2005 bis 2030 (in Millionen). Hamburg: Statista GmbH.

11. Robert Koch Institut (Hrsg.) (2009). Krankheitskosten (Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 48). Berlin: RKI.

12. BMAS. (2013). Arbeitsmarktprognose 2030. Eine strategische Vorausschau auf die Entwicklung von Angebot und Nachfrage in Deutschland. Bonn: Bundesministerium für Arbeit und Soziales Referat Information, Publikation, Redaktion.

13. Statista. (2015). Gesundheit in Deutschland – Gesundheitsausgaben als BIP-Anteil. Hamburg: Statista GmbH.

14. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. (2013). Gutachten 2014 – Bedarfsgerechte Versorgung – Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche. Abgerufen unter: http://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/user_upload/Gutachten/2014/SVR-Gutachten_2014_Langfassung.pdf.

15. Bundesagentur für Arbeit, Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung. (2015). Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse, Nürnberg. Abgerufen unter: https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Fachkraeftebedarf-Stellen/Fachkraefte/BA-FK-Engpassanalyse-2015-12.pdf.

16. Hüsing, B., Hartig, J., Bührlen, B., Reiß, T., Gaisser, S. (2008). Individualisierte Medizin und Gesundheitssystem. (TAB-Arbeitsbericht Nr. 126). Berlin: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.

17. Deutscher Ethikrat. (2012). Personalisierte Medizin – der Patient als Nutznießer oder Opfer?. Tagungsdokumentation. Abgerufen unter: http://www.ethikrat.org/dateien/pdf/tagungsdokumentation-personalisierte-medizin.pdf.

18. PwC. (2010). HealthCast Die Individualisierung des Gesundheitswesens. PricewaterhouseCoopers' Health Research Institute. Abgerufen unter: https://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/assets/2106_studie_healthcast_bookm.pdf.

19. PwC. (2015). Potenzialstudie E-Health – Eine Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg. Potsdam: Ministerium für Wirtschaft und Energie.

20. Gigerenzer, G., Schlegel-Matthies, K., Wagner, G. (2016). Digitale Welt und Gesundheit. eHealth und mHealth – Chancen und Risiken der Digitalisierung im Gesundheitsbereich. Berlin: Sachverständigenrat für Verbraucherfragen.

21. Deutscher Ethikrat. (2015). Die Vermessung des Menschen – Big Data und Gesundheit. Abgerufen unter: http://www.ethikrat.org/veranstaltungen/jahrestagungen/die-vermessung-desmenschen.

22. Bundesregierung. (2015). Entwurf eines Gesetzes für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen. Berlin: Bundesregierung. Abgerufen unter: http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Downloads/E/eHealth/150527_Gesetzentwurf_EHealth.pdf.

23. Bundesärztekammer. (2015). Hinweise und Erläuterungen zu § 7 Absatz 4 MBO-Ä (Fernbehandlung). Berlin: Bundesärztekammer. Abgerufen unter: http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Recht/2015-12-11_Hinweise_und_Erlaeuterungen_zur_Fernbehandlung.pdf.

24. Spickhoff, A. (2014). Medizinrecht (2. Auflage ed.). München: C. H. Beck.

25. Pramann et al. Medical Apps – Haftungsrisiken Spiel ohne Grenzen? Abgerufen unter: http://www.e-health-com.eu/fileadmin/user_upload/dateien/Downloads/EHC_03_04_2013_Medical_Apps_Haftung_Pramann_Albrecht.pdf.

26. Deutsch, E., & Spickhoff, A. (2008). Medizinrecht (6. Auflage ed.). Heidelberg/Berlin: Springer.

27. KBV. (2016). Praxis am Netz. Informationen zur IT-Ausstattung und zum sicheren Netz für Ärzte und Psychotherapeuten. Abgerufen unter: http://www.kbv.de/media/sp/PraxisWissen_Service_SNK.pdf.

28. KV Telematik. (2015). Anwendungen für Ihre Praxis. Abgerufen unter: https://www.kv-telematik.de/praxen-und-krankenhaeuser/kv-connect/anwendungen/.

29. IEEE. (1990). Standard Computer Dictionary. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

30. BMG. (2014). eHealth-Planungsstudie Interoperabilität Ergebnisbericht AP 5 – Ziellösung. Bonn: Bundesministerium für Gesundheit.

31. Böckmann et al., B. (2014). Das deutsche Telemedizinportal – Status und Perspektiven. In F. Duesberg, e-Health 2015 (pp. 120–124). Solingen.

32. Brown, R. L. (2013, April 15). Is Healthcare IT Interoperability (Almost) Here? (CIO.com, Interviewer).

33. Leppert, F., & Greiner, W. (2014). Die Überführung von Telemedizinischen Dienstleistungen in die Regelversorgung. In K. Möller, & W. Schultze, Produktivität von Dienstleistungen. Springer.

34. Statista. (2016). Anzahl der Internetnutzer und Gesamtbevölkerung in Deutschland im April 2016 (in Millionen). Hamburg: Statista GmbH. Abgerufen unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/151619/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-in-den-letzten-drei-monaten-und-gesamtbevoelkerung-in-deutschland/.

35. EU Kommission. (2015). Flash Eurobarometer 404 (European Citizens´ Digital Health Literacy). TNS Political & Social [producer]. GESIS Data Archive, Cologne.

36. Dittmar, R, Wohlgemuth, W., Nagel, E. (2009). Potenziale und Barrieren der Telemedizin in der Regelversorgung. In: G+G Wissenschaft 9 (4).

37. GGMA Gesellschaft für Gesundheitsmarktanalyse mbH. (2015). Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit. Die eHealth-Studie Die Digitalisierung der ambulanten Medizin. Eine deutschlandweite Befragung niedergelassener Ärztinnen und Ärzte. Eine Studie der Stiftung Gesundheit. Abgerufen unter: https://www.stiftung-gesundheit.de/pdf/studien/Aerzte_im_Zukunftsmarkt_Gesundheit-2015_eHealth-Studie.pdf.

38. PwC. (2014). European Hospital Survey. Brüssel: Europäische Kommission.

39. Brandt et al., S. A. (2014). Tablet computers with mobile electronic medical records enhance clinical routine and promote bedside time: a controlled prospective cross-over study. Journal of Neurology.

40. BVA. (2015). Abgerufen unter: http://www.bundesversicherungsamt.de/bundesversicherungsamt/organisation/abteilung-2.html.

41. Schwab, S., Vatankhah, B., Kukla, C., Hauchwitz, M., Bogdahn, U., Fürst, A., [. . .], Horn, M. (2007). Long-term outcome after thrombolysis in telemedical stroke care. Neurology, 69(9), pp. 898–903.

42. Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2009). Nudge: improving decisions about health, wealth, and happiness. New York: Penguin Books.

43. Worswick, J., Wayne, S. C., Bennett, R., Fiander, M., Mayhew, A., Weir, M. C., [. . .] Grimshaw, J. M. (2013). Improving quality of care for persons with diabetes: an overview of systematic reviews – what does the evidence tell us? Systematic Reviews, 2, p. 26.

44. Meisinger, C., Strassburger, K., Heier, M., Thorand, B., Baumeister, S. E., Giani, G., Rathmann, W. (2010). Prevalence of undiagnosed diabetes and impaired glucose regulation in 35 – 59-year-old individuals in Southern Germany: the KORA F4 Study. Diabet Med 2010, 27: 360 – 2.

45. Tamayo, T., Rosenbauer, J., Wild S. H. et al. (2014). Diabetes in Europe: an update. Diabetes Res Clin Pract. 2014,103:206-17.

46. Köster, I., Schubert, I., Huppertz, E. (2012). Fortschreibung der KoDiM-Studie: Kosten des Diabetes mellitus 2000 – 2009. Dtsch Med Wochenschr 2012, 137: 1013 – 1016.

47. Hoffmann, F., Icks, A. (2011). Diabetes prevalence based on health insurance claims: large differences between companies. Diabetic Medicine 2011, 28 (8): 919 – 923.

48. Concannon, P., Rich, S. S., Nepom, G. T. (2009). Genetics of Type 1A Diabetes. Mechanisms of disease. The New England Journal of Medicine, 360:1646-54.

49. Inzucchi S. E. (2012). Diagnosis of Diabetes. New England Journal of Medicine 2012, 367:542-550.

50. Heidemann, C., Du, Y., Schubert, I., Rathmann, W., Scheidt-Nave, C. (2013). Prevalence and temporal trend of known diabetes mellitus: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2013, 56: 668 – 77.

51. Tamayo, T., Rathmann, W. (2015). Epidemiologie des Diabetes in Deutschland. In: diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe und Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) (Hrsg.). Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2015. Mainz: Kirchheim + Co GmbH.

52. Seshasai, S.R., Kaptoge, S., Thompson, A. et al. (2011). Emerging Risk Factors Collaboration. Diabetes mellitus, fasting glucose and risk of cause-specific death. New England Journal of Medicine. 2011, 364: 829 – 41.

53. KBV. (2016b). Entwicklung der Anzahl der Patienten im DMP Diabetes mellitus Typ 2 für den Zeitraum 2006 bis 2015. Abgerufen unter: http://www.kbv.de/media/sp/DMP_Diabetes2_Patienten.pdf.

54. Tuomilehto, J., Lindström, J., Eriksson, J.G., et al. (2001). Prevention of type 2 di-abetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. New England Journal of Medicine 2001, 344:1343-50.

55. Siegel, E.G., Siegel, E.G. (2015). Versorgungsstrukturen, Berufsbilder und professionelle Diabetesorganisationen in Deutschland. In: diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe und Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) (Hrsg.). Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2015. Mainz: Kirchheim + Co GmbH.

56. Schwarz, P. E. H., Landgraf, R. (2015). Prävention des Diabetes – kann Deutschland von Europa lernen? In: Deutschland. In: diabetesDE – Deutsche Diabetes-Hilfe und Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) (Hrsg.). Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2015. Mainz: Kirchheim + Co GmbH.

57. Rathmann, W., Strassburger, K., Heier, M., Holle, R., Thorand, B., Giani, G., Meisinger, C. (2009). Incidence of type 2 diabetes in the elderly German population and the effect of clinical and lifestyle risk factors: KORA S4/F4 cohort study. Diabet Med 2009, 26: 212 – 9.

58. Meisinger, C., Heier, M., Völzke, H., Löwel, H., Mitusch, R., Hense, H.W., Lüdemann, J. (2006). Regional disparities of hypertension prevalence and management within Germany. J Hypertens 2006, 24: 293 – 9.

59. Hauner, H., Bramlage, P., Lösch, C., Jöckel, K.H., Moebus, S., Schunkert, H., Wasem, J. (2008). Overweight, obesity and high waist circumference: regional differences in prevalence in primary medical care. Dtsch Ärztebl Int 2008, 105: 827 – 33.

60. Kruse, C. S., Bolton, K., & Freriks, G. (2015). The effect of patient portals on quality outcomes and its implications to meaningful use: a systematic review. Journal of Medical Internet Research, 17(2), p. e44.

61. Glasgow, R.E., Kurz, D., King, D. et al. (2010). Outcomes of minimal and moderate support versions of an internet-based diabetes self-management support program. J Gen Intern Med. 2010, 25:1315–1322.

62. Liebreich, T., Plotnikoff, R.C., Courneya, K.S., Boule, N. (2009). Diabetes Net-PLAY: A physical activity website and linked email counselling randomized intervention for individuals with type 2 diabetes. Int J Behav Nutr Phys Act. 2009, 6:18.

63. McKay, H.G., King, D., Eakin, E.G., Seeley, J.R., Glasgow, R.E. (2001). The diabetes network internet-based physical activity intervention: a randomized pilot study. Diabetes Care. 2001, 24:1328–1334.

64. World Health Organization. (2011). Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in the diagnosis of diabetes mellitus: abbreviated report of a WHO consultation. Abgerufen unter: http://www.who.int/diabetes/publications/diagnosis_diabetes2011/en/index.html.

65. Black, A.D., Car, J., Pagliari, C., Anandan, C., Cresswell, K., Bokun, T., McKinstry, B., Procter, R., Majeed, A., Sheikh, A. (2011). The impact of eHealth on the quality and safety of health care: a systematic overview. PLoS medicine, 8(1), p. e1000387.

66. Häussler, B., Berger, U. (2004). Bedingungen für effective Disease-Management-Programme. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

67. Cotter, A. P., Durant, N., Agne, A. A., & Cherrington, A. L. (2014). Internet interventions to support lifestyle modification for diabetes management: a systematic review of the evidence. Journal of diabetes and its complications, 28(2), pp. 243–251.

68. Cassimatis, M., & Kavanagh, D. J. (2012). Effects of type 2 diabetes behavioural telehealth interventions on glycaemic control and adherence: a systematic review. Journal of telemedicine and telecare, 18(8), pp. 447–450.

69. Greenwood, D. A., Young, H. M., & Quinn, C. C. (2014). Telehealth Remote Monitoring Systematic Review: Structured Self-monitoring of Blood Glucose and Impact on A1C. Journal of diabetes science and technology, 8(2), pp. 378–389.

70. Carlson, N., Hommel, K., Olesen, J.B., Gerds, T.A., Soja, A.M., Vilsbøll, T., Kamper, A.L., Torp-Pedersen, C., Gislason, G. (2016). Metformin-associated risk of acute dialysis in patients with type 2 diabetes: A nationwide cohort study. Diabetes Obes Metab. 2016 Aug 18. doi: 10.1111/dom.12764.

71. Lainer, M., Mann, E., & Sonnichsen, A. (2013). Information technology interventions to improve medication safety in primary care: a systematic review. International Journal for Quality in Health Care: Journal of the International Society for Quality in Health Care/ISQua, 25(5), pp. 590–598.

72. Jones, S. S., Rudin, R. S., Perry, T., & Shekelle, P. G. (2014). Health information technology: an updated systematic review with a focus on meaningful use. Annals of Internal Medicine, 160(1), pp. 48–54.

73. Meier, F., Maas, R., Sonst, A., Patapovas, A., Müller, F., Plank-Kiegele, B., Pfister-meister, B., Schöffski, O., Bürkle, T., Dormann, H. (2015). Adverse drug events in patients admitted to an emergency department: an analysis of direct costs. Pharmacoepidemiol Drug Saf. 2015 Feb,24 (2):176-86.

74. Nuckols, T.K., Smith-Spangler, C., Morton, S.C., Asch, S.M., Patel, V.M., Anderson, L.J., Deichsel, E.L., Shekelle, P.G. (2014). The effectiveness of computerized order entry at reducing preventable adverse drug events and medication errors in hospital settings: a systematic review and meta-analysis. Systematic Reviews, 3, p. 56.

75. Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D., Green, B. B., & Ginsburg, A. S. (2015). Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review. Journal of medical Internet research, 17(2), p. e52.

76. Huang, Z., Tao, H., Meng, Q., & Jing, L. (2015). Management of endocrine disease. Effects of telecare intervention on glycemic control in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. European journal of endocrinology/ European Federation of Endocrine Societies, 172(3), pp. R93–101.

77. Lieber, B. A., Taylor, B., Appelboom, G., Prasad, K., Bruce, S., Yang, A., (. . .) Connolly, E Sander Jr. (2015). Metaanalysis of telemonitoring to improve HbA1c levels: Promise for stroke survivors. Journal of Clinical Neuroscience: official journal of the Neurosurgical Society of Australasia, 22(5), pp. 807–811.

78. Lee, J.Y., Lee, S.W., Nasir, N.H., How, S., Tan, C.S., Wong, C.P. (2015). Diabetes telemonitoring reduces the risk of hypoglycaemia during Ramadan: a pilot randomized controlled study. Diabet Med. 2015 Dec,32(12):1658-61.

79. Wootton, R. (2012). Twenty years of telemedicine in chronic disease management – an evidence synthesis. J Telemed Telecare June 2012 vol. 18 no. 4 211-220.

80. Köhler, F. (2014). Remote Patient Management beim herzinsuffizienten Patienten. Im Rahmen der conhIT, 08. Mai 2014. Abgerufen unter: http://www.conhit.de/media/cit/cit_dl_vortraege/Session_18_Vortrag_2_KOeHLER_08_05_2014_Remote_Patient_Management_beim_herzinsuffizienten_Patienten_conhIT.pdf.

81. Heinze, P., Brandner, R., Köhler, F. (2010). Entwicklung eines webbasierten Systems zur telemedizinischen Überwachung von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz. Abgerufen unter: http://www.telemed-berlin.de/telemed/2010/beitrag/beitrag_heinze304_356.pdf.

82. G-BA. (2008). Anforderungen an ein Modul „Chronische Herzinsuffizienz“ für strukturierte Behandlungsprogramme für Koronare Herzkrankheit (KHK): Empfehlungen des Gemeinsamen Bundesausschusses gemäß §137f Abs. 2 SGB V für die Rechtsverordnung nach § 266 Abs. 7 SGB V. Abgerufen unter: https://www.g-ba.de/downloads/40-268-634/2008-06-20_DMP_KHK_Modul-HI.pdf.

83. Müller-Werdan, U. Werdan, K. (2016). Chronische Herzinsuffizienz: Die Zahl der Patienten steigt, aber auch die differenzierter Therapien. Deutsches Ärzteblatt. Jg. 113. Heft 25. 24. Juni 2016.

84. Flammer, A., Steffel, J., Lüscher, T.F. (2014). Herzinsuffizienz. In: Steffel, J. und Lüscher, T. (Hrsg.). Herz-Kreislauf, Springer Medizin. Heidelberg.

85. PatientenLeitlinie. (2011). Herzschwäche (zur Nationalen Versorgungsleitlinie Chronische Herzinsuffizienz). Abgerufen unter: http://www.patienten-information.de/mdb/downloads/nvl/herzinsuffizienz/herzinsuffizienz-vers1.0-pll.pdf.

86. Lederhuber, H.C. (2005). BASICS Kardiologie, 1. Auflage. München: Urban & Fischer Verlag Elsevier GmbH.

87. Heinen-Kammerer, T., Kiencke, P., Motzkat, K., Nelles, S., Liecker, B., Petereit, F., Hecke, T., Müller, H., Rychlik, R. (2006): Telemedizin in der Tertiärprävention: Wirtschaftlichkeitsanalyse des Telemedizin-Projektes Zertiva® bei Herzinsuffizienz-Patienten der Techniker Krankenkasse. Abgerufen unter: http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F3-540-28954-2_30.

88. Zugck, C. (2013). Versorgungsrealität in Deutschland: Wird die Herzfrequenz bei chronischer systolischer Herzinsuffizienz ausreichend gesenkt? Pressemitteilung: Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz und Kreislaufforschung e.V. Abgerufen unter: http://dgk.org/daten/Dr-Zugck_Versorgungsrealitaet.pdf.

89. Deutsche Herzstiftung. (2015). Jahresbericht. Abgerufen unter: http://www.herzstiftung.de/pdf/jahresbericht/jahresbericht-2015.pdf.

90. Maggioni, A.P., Dahlström, U., Filippatos, G., Chioncel, O., Crespo, Leiro., et al. (2013). On behalf of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology (HFA). EURObservational Research Programme: regional differences and 1-year follow-up results of the Heart Failure Pilot Survey (ESC-HF Pilot). Eur J Heart Fail 2013, 15: 808–817.

91. Hoppe, U.C., Bohm, M., Dietz, R., Hanrath, P., Kroemer, H.K., Osterspey, A., Schmaltz, A.A., Erdmann, E. (2005). Leitlinien zur Therapie der chronischen Herzinsuffizienz. Z Kardiol 2005,94(8):488-509.

92. Muth, C., Gensichen, J., Butzlaff, M. (2006). DEGAM Leitlinie Nr. 9, Herzinsuffizienz. Düsseldorf: Omikron Publ., 2006.

93. Korb, K., Hummers-Pradier, E., , Stich, K. et al. (2010). Umsetzung von diagnostischen Empfehlungen bei Herzinsuffizienz. Dtsch Med Wochenschr 2010, 135: 120–124.

94. Kaduszkiewicz, H., Gerste, B. Eisele, M., Schäfer, I., Scherer, M. (2014). Herzinsuffizienz: Epidemiologie und Versorgung. In: J. Klauber, C. Günster, B. Gerste, B.P. Robra, N. Schmacke (Hrsg.). Versorgungs-Report 2013/2014 Schwerpunkt: Depression. Stuttgart : Schattauer. 2014: 209-229.

95. Remme, W.J., McMurray, J.J.V., Rauch, B., Zannad, B. Keukelaar, K., et al. (2005). Public awareness of heart failure in Europe: first results from SHAPE. European Heart Journal Volume 26, 2005, No. 22: 2413-2421.

96. Remme, W.J., McMurray, J.J.V., Hobbs, F.D.R., Cohen-Solal, A., Lopez-Sendon, J., et al. (2008). Awareness and perception of heart failure among European cardiologists, internists, geriatricians, and primary care physicians. European Heart Journal. 2008, 29: 1739-1752.

97. Riens, B., Bätzing-Feigenbaum, J. (2014). Leitliniengerechte Therapie bei Herzinsuffizienz. Versorgungsatlas.de: Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland. Abgerufen unter: http://www.versorgungsatlas.de/fileadmin/ziva_docs/47/Bericht_Herzinsuffizienz_20140911_1.pdf

98. DKG. (2016). Herzschwäche-Patienten werden nicht immer Leitlinien-gerecht behandelt. Pressemitteilung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie zum Europäischen Kardiologiekongress (ESC) 2016 in Rom. Pressetext Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. 08/2016. Abgerufen unter: http://dgk.org/daten/esc-2016-HI-Leitlinien.pdf.

99. IQWiG. (2016). Umsetzung von Leitlinien – hinderliche und förderliche Faktoren. Im Auftrag des Bundesministerium für Gesundheit. Abschlussbericht. Stand: 09.05.2016. IQWiG-Berichte – Nr. 389: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Abgerufen unter: https://www.iqwig.de/download/V12-04_Abschlussbericht_Umsetzung-von-Leitlinien.pdf.

100. IQWiG. (2015). Systematische Leitlinien-recherche und -bewertung sowie Extraktion relevanter Empfehlungen für ein DMP Chronische Herzinsuffizienz, IQWiG-Berichte – Nr. 342: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Abgerufen unter: https://www.iqwig.de/download/V14-01_Abschlussbericht_Leitlinienrecherche-und-bewertung-fuer-ein-DMP-Chronische-Herzinsuffizienz.pdf.

101. Göhler, A., Januzzi, J.L., Worrell, S.S., Osterziel, K.J., Gazelle, G.S., Dietz, R. (2006). Eine systematische Metaanalyse der Wirksamkeit und der Heterogenität von Disease Management Programmen bei kongestiver Herzinsuffizienz. Journal of cardiac failure. Journal of cardiac failure. 2006,12(7):554-67.

102. McMurray, J.J., Petrie, M.C., Murdoch, D.R., Davie, A.P. (1998). Clinical epidemiology of heart failure: public and private health burden. European Heart Journal. 1998, 19 Suppl. 9-16.

103. Zi (Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland). (2016). Herzinsuffizienz: Großes Potenzial für ambulante Behandlung - Zi für eigenes DMP, Pressemitteilung, (14.07.2016). Abgerufen unter: http://www.zi.de/cms/presse/2016/14-juli-2016/.

104. KBV. (2014). Disease-Management-Programm Koronare Herzkrankheit – Qualitätszielerreichung 2014. Quelle: Indikationsspezifische Berichte für die Gemeinsamen Einrichtungen bzw. Qualitätsberichte aus 15 Kassenärztlichen Vereinigungen. Abgerufen unter: http://www.kbv.de/media/sp/DMP_KHK_Ergebnisse_QS.pdf.

105. Rickenbacher, P. (2001). Herzinsuffizienz: Epidemiologie, Pathophysiologie. Swiss Medical Forum Nr. 1/2 10. Januar 2001.

106. Korb, H. (2005). Integrierte Versorgung bei chronischer Herzinsuffizienz: Optionen für die Gesundheitsversorgung von morgen durch die Möglichkeiten der Telemedizin. In : Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland. 6. Ausgabe, S. 134-138. Bad Nauheim: Telemedizinführer Deutschland. Abgerufen unter: http://www.telemedizinfuehrer.de/index.php?option=com_content&task=view&id=491&Itemid=62.

107. SHL Telemedizin. (2009). Mit Phantasiewerten in die Praxis. Wie bei der Blut-druck-Selbstmessung geschummelt wird. In: SHL Telemedizin Report, Ausgabe November 2009, S. 4. – siehe auch: Van der hoeven N.V., Van der Born, B-J.h., Cammenga, M., Van Montfrans, G.A. (2009). Poor adherence to home blood pres-sure measurement schedule. Journal of hypertension, Vol. 27, No. 2, p. 275-279.

108. Baden, D., Fleck, J., Klingelberger, M., et al. (2008). Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz. Prädikativer Wert von Blutdruck- und Gewichtsinstabilitäten in der Früherkennung drohender kardialer Dekompensationen, In : Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland. 9. Ausgabe, S. 116-119. Bad Nauheim: Telemedizinführer Deutschland. Abgerufen unter: http://www.telemedizinfuehrer.de/index.php?option=com_content&task=view&id=117&Itemid=28.

109. Hönighaus, V. (2009). Neue Systeme für die telemedizinische Betreuung von Patienten mit Herzinsuffizienz, In : Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland. 10. Ausgabe, S. 88-92. Bad Nauheim: Telemedizinführer Deutschland. Abgerufen unter: http://www.telemedizinfuehrer.de/index.php?option=com_content&task=view&id=381&Itemid=62.

110. Clarke, M., Shah, A., Sharma, U. (2011). Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. Journal of Telemedicine and Telecare 17:7–14.

111. Inglis, S.C., Clark, R.A., McAlister, F.A., Cleland, J.G.F., Stewart, S. (2011). Which components of heart failure programmes are effective? A systematic review and metaanalysis of the outcomes of structured telephone support or telemonitoring as the primary component of chronic heart failure management in 8323 patients: Abridged Cochrane Review. European Journal of Heart Failure 13(9):1028–1040.

112. Chaudhry SI, Phillips CO, Stewart SS, Riegel B, Mattera JA, Jerant AF, Krumholz HM: Telemonitoring for patients with chronic heart failure: a systematic review. J Card Fail. 2007, 13 (1): 56-62.

113. Klersy C, De Silvestri A, Gabutti G, Raisaro A, Curti M, Regoli F, Auricchio A. (2011). Economic impact of remote patient monitoring: an integrated economic model derived from a meta-analysis of randomized controlled trials in heart failure. Eur J Heart Fail. 2011, 13 (4): 450-459.

114. Cowie, M.R., Fox, K.F., Wood, D.A., Metcalfe, C., Thompson, S.G., Coats, A.J., Poole-Wilson, P.A., Sutton, G.C. (2002). Hospitalization of patients with heart failure: a population-based study., Eur Heart J. 2002 Jun,23(11):877-85.

115. Nieminen, M.S., Brutsaert, D., Dickstein, K., Drexler, H., et al. (2006). EuroHeart Failure Survey II (EHFS II): a survey on hospitalized acute heart failure patients: description of population. Eur Heart J. 2006 Nov,27(22): 2725-36.

116. Zugck, C., Nelle, M., Frankenstein, L. Schutz, C. (2005). Telemedizinisches Monitoring bei herzinsuffizienten Patienten: Welche Befundkonstellation verhindert die stationäre Wiedereinweisung? Herzschr Elektrophys (2005) 16:176–182.

117. Scalvini, S., Capomolla, S., Zanelli, E., Benigno, M., Domenighini, D., Paletta, L., Glisenti, F., Giordano, A. (2005). Effect of home-based telecardiology on chronic heart failure: costs and outcomes. Journal of telemedicine and telecare 11 Suppl 1: 16-18.

118. Giordano, A., Scalvini, S., Zanelli, E., Corrà, U., Longobardi, G.L., Ricci, V.A., Baiardi, P., Glisenti, F. (2009). Multicenter randomised trial on home-based telemanagement to prevent hospital readmission of patients with chronic heart failure. International journal of cardiology 131 (2): 192-199.

119. Rich, M.W., Beckham, V., Wittenberg, C. Leven, C.L., Freedland, K.E., Carney, R.M. (1995). A multidisciplinary intervention to prevent the readmission of elderly patients with congestive heart failure. N Engl J Med. 1995 Nov 2,333(18):1190-5.

120. G-BA. 2016. Konkretisierung des Auftrags des Gemeinsamen Bundesausschusses an das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen: Bewertung des Telemonitorings mithilfe von aktiven kardialen implantierbaren Aggregaten, zum einen zur Behandlung ventrikulärer Tachyarrhythmien sowie zum anderen bei Herzinsuffizienz. Abgerufen unter: https://www.g-ba.de/downloads/40-268-3862/2016-06-23_IQWiG-Beauftragung_Telemonitoring_Konkretisierung.pdf.

121. Ommen, O., Ullrich, B., Janßen, C., Pfaff, H. (2007). Die ambulant-stationäre Schnittstelle in der medizinischen Versorgung – Probleme, Erklärungsmodell und Lösungsansätze. Medizinische Klinik 102(11), 913–917.

122. Sundmacher, L., Schüttig, W., Faisst, C. (2015). Ein konsentierter deutscher Katalog ambulant-sensitiver Diagnosen, Bericht Nr. 15/18. Abgerufen unter: http://www.versorgungsatlas.de/fileadmin/ziva_docs/69/VA-69-ASK-Diagnosekatalog-final.pdf.

123. Abraham, W.T., Stevenson, L.W., Bourge, R.C., et al. (2016). Sustained efficacy of pulmonary artery pressure to guide adjustment of chronic heart failure therapy: complete follow-up results from the CHAMPION randomised trial. The Lancet: Volume 387, No. 10017, p453–461.

124. Spaeder, J. A., Najjar, S. S., Gerstenblith, G., Hefter, G., Kern, L., Palmer, J. G., Gottlieb, S. H., and Kasper, E.K. 2006. Am. Heart J. 151(4), 844.e1–e10.

125. Levitt, S. D., Dubner, S.J. (2009). Freakonomics: A Rogue Economist Explores the Hidden Side of Everything. London: Harper Perennial.

126. Schmidt, S., Schuchert, A., Krieg, T., Oeff, M. (2010). Häusliches Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz: Chance für eine bessere Patientenversorgung? Dtsch Arztebl Int 2010, 107(8): 131–138. Abgerufen unter: http://www.aerzteblatt.de/archiv/67831.

127. Kotb, A., Cameron, C., Hsieh, S., Wells, G. (2015). Comparative Effectiveness of Different Forms of Telemedicine for Individuals with Heart Failure (HF): A Systematic Review and Network Meta-Analysis. PLoS One. 2015, 10(2): e0118681.

128. Kielblock, B., Frye, C., Kottmair, S., Hudler, T., Siegmund-Schultze, E., Middeke, M. (2007). Einfluss einer telemedizinisch unterstützten Betreuung auf Gesamtbehandlungskosten und Mortalität bei chronischer Herzinsuffizienz Dtsch Med Wochenschr 2007, 132: 417 – 422.

129. AOK. (2015). Therapieansatz mit doppelter Wirkung. Abgerufen unter: https://www.aok-gesundheitspartner.de/plus/arztundpraxis/prodialog/index_14623.html.

130. Middeke, M. (2012). Telemedizin bei chronischer Herzinsuffizienz Patientenselektion ist entscheidend für den Erfolg. Herz 2012, 37:81–84.

131. DGN. (2012a). Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Entwicklungsstufe S1, federführend: Prof. Dr. Roland Veltkamp: Deutsche Gesellschaft für Neurologie. Abgerufen unter: http://www.dgn.org/images/red_leitlinien/LL_2012/pdf/ll_22_2012_akuttherapie_des_ischmischen_schlaganfalls_update.pdf.

132. Weimer, C., Diener, H.C. (2003). Diagnose und Therapie der Schlaganfallbehandlung in Deutschland. Deutsches Ärzteblatt 2003, 40: C 2022-2026.

133. DGN. (2012b). Diagnostik akuter zerebrovaskulärer Erkrankungen. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Entwicklungsstufe S1, federführend: Prof. Dr. Michael G. Hennerici Deutsche Gesellschaft für Neurologie. Abgerufen unter: http://www.dgn.org/leitlinien/2311-ll-21-2012-diagnostik-akuter-zerebrovaskulaerer-erkrankungen.

134. The Dutch TIA Trial Study Group. (1993). Predictors of major vascular events in pa-tients with a transient ischemic attack or nondisabling stroke. Stroke 1993, 24(4): 527-31.

135. Lichy, C., Hacke, W. (2010). Schlaganfall: Elektronischer Sonderdruck für C. Lichy. Schwerpunkt: Internistische Intensivmedizin – Kardiovaskuläre Notfälle. Online publiziert: 19. Mai 2010: Springer-Verlag. Abgerufen unter: http://klinikum-memmingen.de/uploads/media/Hier_klicken__um_Artikel_zu_lesen.pdf.

136. Kolominsky-Rabas, P.L., Heuschmann, P.U., Marschall, D., Emmert, M., Baltzer, N., Neundörfer, B., Schöffski, O., Krobot, K.J. (2006). Lifetime cost of ischemic stroke in Germany: results and national projections from a population-based stroke registry: the Erlangen Stroke Project. Stroke 2006, 37(5): 1179-83.

137. Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe. (2016). Symptome: Die Anzeichen erkennen und richtig handeln. Abgerufen unter: http://www.schlaganfall-hil-fe.de/symptome?p_auth=i7hzGDkp&p_p_id=56_INSTANCE_Vy83&p_p_lifecycle=1&p_p_state=exclusive&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_count=1&_56_INSTANCE_Vy83_struts_action=%2Fjournal_content%2Fexport_article&_56_INSTANCE_Vy83_groupId=10156&_56_INSTANCE_Vy83_articleId=60435&_56_INSTANCE_Vy83_targetExtension=pdf.

138. Sitzer, M., Skutta, M., Siebler, M., Sitzer, G., Siegrist J., Steinmetz H. (1998). Modi-fiable stroke risk factors in volunteers willing to participate in a prevention pro-gram, Neuroepidemiology. 1998,17(4):179-87.

139. TEMPiS. (2015). Jahresbericht 2015: TEMPiS - Telemedizinisches Projekt zur integrierten Schlaganfallversorgung in Süd-Ost-Bayern. Abgerufen unter: http://www.tempis.de/index.php/component/jdownloads/finish/3-jahresberichte/861-jahresbericht-2015.l?25a99fb6f5cd3a21c61698db179a5bfa=2001ccda4ae3c6e221909eee46995a94

140. Bustos, de E.M., Moulin, T., Audebert, H.J. (2009). Barriers, legal issues, limitations and ongoing questions in telemedicine applied to stroke. Cerebrovascular dis-eases 27, Suppl 4: 36-39.

141. Audebert, H.J., Schwamm, L. (2009a). Telestroke: scientific results. Cerebrovascular diseases 27 Suppl 4: 15-20.

142. Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe. (2016). Jahresbericht 2015. Abgerufen unter: http://www.schlaganfall-hilfe.de/documents/10156/1230381/2015_jahresbericht.pdf/3b31e92d-5798-4eaa-b6fa-d12e0649be30

143. Meyer, B.C., Raman, R., Hemmen, T., Obler, R., Zivin, J.A., Rao, R., Thomas, R.G., Lyden, P.D. (2008). Efficacy of site-independent telemedicine in the STRokE DOC trial: a randomised, blinded, prospective study. Lancet neurology 7 (9): 787-795.

144. Ionita, C.C., Sharma, J., Janicke, D.M., Levy, E.I., Siddiqui, A.H., Agrawal, S., Baker, J.G., et al. (2009). Acute ischemic stroke and thrombolysis location: com-paring telemedicine and stroke center treatment outcomes. Hospital practice (1995) 37 (1): 33-39.

145. Audebert, H.J., Schultes, K., Tietz, V., Heuschmann, P.U., Bogdahn U, Haberl RL, Schenkel, J. (2009c). Long-term effects of specialized stroke care with telemedicine support in community hospitals on behalf of the Telemedical Project for Integrative Stroke Care (TEMPiS). Stroke, a journal of cerebral circulation 40 (3): 902-908.

146. Capampangan, D.J., Wellik, K.E., Bobrow, B.J., Aguilar, M.I., Ingall, T.J., Kiernan, T.E., Wingerchuk, D.M., Demaerschalk, B.M. (2009). Telemedicine versus telephone for remote emergency stroke consultations: a critically appraised topic. The neurologist 15 (3): 163-166.

147. Handschu, R., Scibor, M., Willaczek, B., Nückel, M., Heckmann, J.G., Asshoff, D., Belohlavek, D., Erbguth, F., Schwab, S. (2008) Telemedicine in acute stroke: remote video examination compared to simple telephone consultation. Journal of neurology 255 (11): 1792-1797.

148. Demaerschalk, B.M., Kiernan, T.E., Investigators, S. (2010). Vascular neurology nurse practitioner provision of telemedicine consultations. International journal of telemedicine and applications. Article ID 507071, doi:10.1155/2010/507071. Abgerufen unter: https://www.hindawi.com/journals/ijta/2010/507071/.

149. Johansson, T., Wild, C. (2010). Telemedicine in acute stroke management: systematic review. International journal of technology assessment in health care 26 (2): 149-155.

150. Schroeder, A., Heiderhoff, M., Köbberling, J. (2004). Stroke Units – Update des HTA-Berichts „Die Evaluation von Stroke Units als medizinische Technologie“. HTA-Bericht, Band 11, Kurzinfo. DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information). Abgerufen unter: https://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta074_info_de.pdf.

151. Langhorne, P., Fearon, P., Ronning, O. M., Kaste, M., Palomaki, et al. (2013).

152. Stroke unit care benefits patients with intracerebral hemorrhage: systematic review and meta-analysis. Abgerufen unter: http://stroke.ahajournals.org/content/44/11/3044.short.

153. DAK Gesundheit (2014). Versorgungsreport Schlaganfall. Chancen für mehr Gesundheit. DAK-Versorgungsreport Schlaganfall. Heidelberg: medhochzwei-Verlag. Abgerufen unter: https://www.dak.de/dak/download/Chartbook_DAK_-_Versorgungsreport-1439116.pdf.

154. Maiwald, T., Wagner, K., Eberhardt, O., Dümpelmann, M., Liffmann, D., Frings, L., Blumberg, J., Schulze-Bonhage, A. (2010). Telemedizinischen Monitoring und Training kognitiver Leistungen bei neurologischen Erkrankungen. In: Böckmann B, Semler SC, Dujat C, Schug S, Steyer G (Hrsg.) Telemedizin – Erfolgsmodell für moderne Patientenversorgung. Telemed 2010 Tagungsband. S.32-40.

155. Hindricks, G., Bauer, W.R., Schwab, J.O., Geller, J.C., Sack, S., Elsner, C. (2008). Was bringt die Telekardiologie für Patient und Arzt? Ein aktueller Review und Ausblick in die Zukunft. Dtsch Arztebl 105(4): A 156–159.

156. Salomon, T., Rothgang, H. (2010). Interdisziplinäre Kooperation der Gesundheitsberufe am Beispiel der Schlaganfallversorgung: Ergebnisse einer systematischen Übersichtsarbeit. Erstellt im Auftrag der Robert Bosch Stiftung. Abgerufen unter: http://www.bosch-stif-tung.de/content/language1/downloads/Systematische_Uebersichtsarbeit_Prof._Dr._Rothgang.pdf.

157. Palsbo, S.E., Dawson, S.J., Savard, L., Goldstein, M., Heuser, A. (2007). Televideo assessment using Functional Reach Test and European Stroke Scale. Journal of rehabilitation research and development 44 (5): 659-664.

158. Schmidt, D. (2011). Unterstützung der medizinischen Versorgung durch Telematik: Möglichkeiten und Grenzen. Im Auftrag des AOK Bundesverbandes, Berlin. Abgerufen unter: https://www.aok-gesundheitspartner.de/imperia/md/gpp/bund/krankenhaus/publikationen/gutachten/arbeitspapier_unterstuetzung_durch_telematik_web.pdf.

159. Fraunhofer FOKUS. (2015). Deutsches Telemedizinportal. Abgerufen unter: http://telemedizin.fokus.fraunhofer.de/.

160. Goldberg, L.R., Piette, J.D., Walsh, M.N., Frank, T.A., et al. (2009). WHARF Investigators. Randomized trial of a daily electronic home monitoring system in patients with advanced heart failure:the Weight Monitoring in Heart Failure (WHARF) trial. American Heart Journal 2003; 146: 705-12.

161. VDE (Verband der Elektrotechnik und Informationstechnik e.V.). (2009). VDE/DGK-Thesenpapier TeleMonitoring-Systeme in der Kardiologie. Abgerufen unter: http://www.praeventive-mikromedizin.de/NR/rdonlyres/7D08DFC4-99C4-4867-AA06-DD951FDB0954/29541/Thesenp_Kardiologie_Web.pdf.

162. Homberg, B., Korb, H. (2009). CorBene: Eine gesundheitsökonomischer Erfolgs-geschichte - Telemonitoring erstmals verpflichtender Bestandteil der Therapie der Herzinsuffizienz. In : Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland. 6. Ausgabe. Bad Nauheim: Telemedizinführer Deutschland. Abgerufen unter: http://www.telemedizinfuehrer.de/index.php?option=com_content&task=view&id=380&Itemid=62.

163. Jerant, A.F., Azari, R., Nesbitt, T.S. (2001). Reducing the cost of frequent hospital admissions for congestive heart failure: a randomized trial of a home telecare intervention. Med Care. 2001;39(11):1234-1245.

164. Benatar, D., Bondmass, M., Ghitelman, J., Avitall, B. (2003). Outcomes of chronic heart failure [In Process Citation]. Arch Intern Med; 163 (3): 347–52.

165. Finkelstein, S.M., Speedie, S.M., Potthoff, S. (2006). Original Research: Home Telehealth Improves Clinical Outcomes at Lower Cost for Home Healthcare. Tele-med J E Health. 12(2):128-36.

166. Anglada-Marinez, H., Riu-Viladoms, G., Martin-Conde, M., et al. (2015). Systematic Review: Does mHealth increase adherence· to medication? Results of a systematic review. Int J Clin Pract. 69(1): 9–32.

167. Johansson, T, Wild, C. (2010). Telemedicine in acute stroke management: Systematic review. International Journal of Technology Assessment in Health Care. 26(2): 149–155.

168. Ekeland, A.B., Bowes, A., Flottorp, S. (2010). Effectiveness of telemedicine: A systematic review of reviews. International Journal of Medical Informatics. 79(11): 736-71.

169. Berwick, D.M., Hackbarth, A.D. (2012). Eliminating Waste in US Health Care. JAMA. 307(14):1513-6.

170. Gaikwad, R., Warren, J. (2009). The role of home-based information and communications technology interventions in chronic disease management: a systematic literature review. Health Informatics J. 15(2): 122–146.

171. Der Spiegel. (2016). Einheitliche Standards. EU will Gesundheits-Apps regulieren. Abgerufen unter: http://www.spiegel.de/netzwelt/apps/gesundheits-apps-eu-setzt-auf-einheitliche-standards-a-1120633.html.

172. Imperial College London. (2011). The Impact of eHealth on the Quality and Safety of Healthcare. An updated systematic overview & synthesis of the literature. Final report for the NHS Connecting for Health. Evaluation Programme (NHS CFHEP 001). Abgerufen unter: http://www.birmingham.ac.uk/Documents/college-mds/haps/projects/cfhep/projects/001Extension/CFHEP001FinalReport-March2011.pdf.

173. Pronovost PJ, Goeschel CA, Marsteller JA, Sexton JB, Pham JC, Berenholtz SM. Framework for patient safety research and improvement. Circulation. 2009.

174. Lück F., Big Data-Projekt gegen Rückenschmerzen, 2016. Abgerufen unter http://mednic.de/big-data-projekt-gegen-rueckenschmerzen).

175. ZTG Zentrum für Telematik im Gesundheitswesen, Elektronische Akten im Gesundheitswesen, Ergebnisse des bundesweiten Arbeitskreises EPA/EFA, 2011.

Strategy& is a global team of practical strategists committed to helping you seize essential advantage.

We do that by working alongside you to solve your toughest problems and helping you capture your greatest opportunities.

These are complex and high-stakes undertakings — often game-changing transformations. We bring 100 years of strategy consulting experience and the unrivaled industry and functional capabilities of the PwC network to the task. Whether you're charting your corporate strategy, transforming a function or business unit, or building critical capabilities, we'll help you create the value you're looking for with speed, confidence, and impact.

We are part of the PwC network of firms in 157 countries with more than 223,000 people committed to delivering quality in assurance, tax, and advisory services. Tell us what matters to you and find out more by visiting us at strategyand.pwc.com.

www.strategyand.pwc.com

© 2017 PwC. All rights reserved. PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details. Mentions of Strategy& refer to the global team of practical strategists that is integrated within the PwC network of firms. For more about Strategy&, see www.strategyand.pwc.com. No reproduction is permitted in whole or part without written permission of PwC. Disclaimer: This content is for general purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.