

# Ökonomische Evaluation eines integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepts im Gesundheitswesen

Eine ökonomische Analyse von E-Health-unterstützten  
Versorgungsprozessen

Projekt Bea@Home

Charlotte Vogt  
Cordelia Gertz  
Martin Gersch

Fachbereich Wirtschaftswissenschaft

Diskussionsbeiträge

Wirtschaftsinformatik

2017/16

# Ökonomische Evaluation eines integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepts im Gesundheitswesen

Eine ökonomische Analyse von E-Health-unterstützten  
Versorgungsprozessen

Projekt Bea@Home

**CHARLOTTE VOGT, DIPL.-KFFR.**

**CORDELIA GERTZ, M.Sc.**

**PROF. DR. MARTIN GERSCH**

Department Wirtschaftsinformatik  
FB Wirtschaftswissenschaft

Department Wirtschaftsinformatik  
FB Wirtschaftswissenschaft

Department Wirtschaftsinformatik  
FB Wirtschaftswissenschaft

**BERLIN, 02.06.2017**

---

## INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis .....	III
Tabellenverzeichnis .....	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1. Projektüberblick und Zielsetzung .....	1
2. Versorgungskonzept.....	3
2.1. Informationssysteme im Gesundheitswesen .....	3
2.2. Interventionskonzept .....	5
2.3. Anwendungssysteme im Informationssystem (Interventionsmodule).....	7
2.3.1. E-Health-Anwendungen im Gesundheitswesen.....	7
2.3.2. Elektronische Patientenakte (ePA).....	9
2.3.3. Audiovisuelle Kommunikation (AVK).....	9
2.4. Ziele der Evaluation .....	10
3. Ökonomische Evaluation e-Health-gestützter Versorgungsprozesse .....	12
3.1. Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zur Identifikation einer Analysemethode .....	12
3.1.1. Vorgehensweise Literaturrecherche.....	12
3.1.2. Concept Map und Datenerhebung.....	14
3.1.3. Auswertung der durchgeführten konzeptionellen, systematischen Literaturrecherche.....	15
3.2. Evaluationsdesign zur Durchführung einer ökonomischen Teilprozessanalyse .....	18
4. Modellierung von Versorgungsprozessen als konzeptionelle Grundlage .....	20
4.1. Konzeptionelle Grundlagen der Prozessmodellierung .....	20
4.2. Anwendung der ereignisgesteuerten Prozesskette .....	21
5. Ergebnisse und Diskussion der ökonomischen Teilprozessanalyse.....	23
5.1. Beschreibung der Teilprozesse.....	23
5.1.1. Überleitung vom Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD .....	23
5.1.2. Versorgung bei LRD.....	25
5.1.3. Überleitung von LRD ins Expertenzentrum/Weaningzentrum.....	27
5.1.4. Erneute Überleitung vom Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD .....	28
5.2. Empirische Datenerhebung der Teilprozesse.....	29
5.3. Auswertung der zeitpunktbezogenen ökonomischen Teilprozessanalyse.....	30

5.3.1.	Teilprozess: Überleitung Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD .....	30
5.3.2.	Teilprozess: Versorgung bei LRD.....	31
5.3.3.	Teilprozess: Überleitung von LRD ins Expertenzentrum/Weaningzentrum .....	32
5.3.4.	Teilprozess: erneute Überleitung von Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD 32	
5.3.5.	Ergebnisse und Diskussion der zeitpunktbezogenen Analyse.....	33
5.4.	Auswertung der zeitraumbezogenen ökonomischen Teilprozessanalyse.....	35
5.4.1.	Annahmen für die zeitraumbezogene Analyse.....	35
5.4.2.	Ergebnisse und Diskussion der zeitraumbezogenen Analyse.....	37
5.5.	Kritische Würdigung der Teilprozessanalyse.....	38
6.	Evaluation des gesamten Versorgungsprozesses .....	40
6.1.	Methoden der Evaluation von Gesamtprozessen.....	40
6.2.	Forschungsdesigns für die konzeptionelle Durchführung einer ökonomischen Evaluation des Gesamtprozesses .....	41
7.	Fazit.....	43
Anhang	.....	IX
I.	Outcome der methodenbasierten Literaturrecherche zur Durchführung einer Prozesskostenanalyse .....	IX
II.	Ergebnisse der methodenbasierten Literaturrecherche zur Durchführung einer Prozesskostenanalyse, die als wichtig eingestuft wurden .....	X
III.	Erhebungsbogen Prozesszeiten von LRD.....	XIII
IV.	Erhebungsbogen Prozesszeiten von der Charité.....	XIV
Literaturverzeichnis	.....	XV

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Aufbau von Informationssystemen als Grundlage zur Charakterisierung von Anwendungssystemen. ....	4
Abbildung 2: Prozessablauf des Versorgungskonzepts Bea@Home.....	5
Abbildung 3: Organisationale Interventionen und technologische Anwendung innerhalb des Versorgungspfades und der Projektlaufzeit .....	6
Abbildung 4: Taxonomie der systematischen Literaturrecherche.....	12
Abbildung 5: Concept Map für die systematische Methodenanalyse für Bea@Home.....	15
Abbildung 6: Screenshot der im Verbundprojekt „Bea@Home“ modellierten Ist-Prozesskette zur Abbildung der derzeitigen Versorgungssituation von Beatmungspatienten.....	22
Abbildung 7: Screenshot der im Verbundprojekt „Bea@Home“ modellierten Soll-Prozesskette zur Abbildung des innovativen sektorenübergreifenden und IT-unterstützten Versorgungskonzepts für Beatmungspatienten.....	23
Abbildung 8: Erhebungsbogen Prozesszeiten LRD (1 von 2).....	XIII
Abbildung 9: Erhebungsbogen Prozesszeiten LRD (2 von 2) .....	XIII
Abbildung 10: Erhebungsbogen Prozesszeiten Charité (1 von 2).....	XIV
Abbildung 11: Erhebungsbogen Prozesszeiten Charité (2 von 2).....	XIV

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Teilarbeitspaket 2.7.4 – Ökonomische Evaluation der E-Health-Anwendungen.....	2
Tabelle 2: Teilarbeitspaket 3.4.1 – Ökonomische Effizienz- und Effektivitätsanalyse .....	3
Tabelle 3: Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie Bea@Home.....	29
Tabelle 4: Kostenvergleich in der Zeitpunkt Betrachtung zwischen Bea@Home und dem bisherigen Versorgungskonzept je Teilprozess (TP).....	34
Tabelle 5: Geplante und ungeplante Wiedereinweisungen in die Klinik im Untersuchungszeitraum im Jahr 2015 im REMEO Center Berlin.....	36

Tabelle 6: Verbrauch an Personalressourcen in Minuten und die Kosten für die stationäre Versorgung intensivmedizinischer Patienten pro Tag aus der Perspektive des Krankenhauses .....37

Tabelle 7: Vergleich der veränderten Kosten in der Zeitrumbetrachtung je Teilprozess (TP)38

Tabelle 8: Outcome aus der systematischen Literaturrecherche .....IX

Tabelle 9: Als wichtig eingestufte Ergebnisse der methodenbasierten Literaturrecherche....XII

### **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

AT	Atmungstherapeut
AVK	Audiovisuelle Kommunikation (hier: AVK-Lösung von TSI)
BPFK	Bezugspflegekraft
CC12	Charité Centrum 12 (Innere Medizin und Dermatologie)
DRG	Diagnosis Related Groups (deutsch: diagnosebezogene Fallgruppen)
ENP	European Nursing care Pathways (Pflegeklassifikation)
ePA	elektronische Patientenakte (hier: GriPS von RECOM)
EZ/WZ	Expertenzentrum/Weaningzentrum
LGT	Linde Gas Therapeutics (Provider)
LRD	Linde Remeo Deutschland GmbH, stellvertretend für Remeo Center
MDK	medizinischer Dienst der Krankenkassen
PA	Patient
PDL	Pflegedienstleitung
PDMS	Patientendatenmanagementsystem
QI	Qualitätsindikatoren
TP	Teilprozess(e)
ÜLM	Überleitmanager (Atmungstherapeut CABS)

## 1. PROJEKTÜBERBLICK UND ZIELSETZUNG

Bea@Home ist ein intersektoral-integriertes, IT-unterstütztes Versorgungskonzept für langzeitbeatmete Patienten in Deutschland, das im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) von 2013 bis 2016 geförderten, interdisziplinären Verbundprojekts (Förderkennzeichen: 16SV5932) mit verschiedenen wissenschaftlichen und technischen Partnern entwickelt, prototypisch umgesetzt und evaluiert wurde. Das Ziel des Verbundprojekts war die Entwicklung eines bedarfsorientierten und realistisch umsetzbaren Versorgungskonzepts für langzeitbeatmete Patienten von der klinisch-stationären Versorgung bis zur Versorgung am Gesundheitsstandort Zuhause unter der Beachtung der Kernmerkmale ‚nutzerakzeptiert‘, ‚qualitätsgesichert‘, ‚technikgestützt‘ und ‚effizient‘ sowie einer stärkeren Verschränkung von formeller (professioneller) und informeller Pflege (durch Angehörige und Ehrenamtliche).

Da die historischen Entwicklungen des deutschen Gesundheitswesens das Zusammenwirken der drei Versorgungssektoren stationär, ambulant und Zuhause erschweren (Gersch et al. 2010b), ergeben sich u. a. Informationsverluste zwischen den Sektoren und medizinische Komplikationen, die sich nicht nur auf die Effizienz und Effektivität der Versorgung, sondern auch auf die Lebensqualität des Patienten auswirken. Die Nutzung intersektoral ausgerichteter E-Health-Anwendungen verspricht eine stärkere Integration und Koordination zwischen den Sektoren, den Abbau von Informationsasymmetrien (Häckl 2010) sowie eine Forcierung der Effektivitäts- und Effizienzverbesserung des Gesundheitswesens (SVR 2012, 2014). E-Health wird hierbei als Überbegriff für die verschiedenen IT-basierten Lösungen im Gesundheitswesen verstanden (Gersch und Wessel 2016).

Im Versorgungskonzept Bea@Home werden geeignete Teilversorgungsprozesse mit Informations- und Kommunikationstechnologieanwendungen unterstützt. Diese E-Health-Anwendungen sollen das Zusammenwirken der Akteure innerhalb und zwischen den Sektoren verbessern, woraus unterschiedliche Wirkungseffekte resultieren können. Der vorliegende Diskussionsbeitrag widmet sich der Evaluation der Effektivität und Effizienz des intersektoral-integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepts für langzeitbeatmete Patienten aus einzelwirtschaftlicher Perspektive. Dafür werden im Verbundprojekt „Bea@Home“ implementierte E-Health-Anwendungen und damit einhergehende organisationale Veränderungen anhand ausgewählter Teilversorgungsprozesse auf ihre ökonomischen Implikationen hin untersucht. Darüber hinaus wird ein möglicher Ansatz für die ökonomische Evaluation von Versorgungsinnovationen aus einzelwirtschaftlicher Perspektive konzeptionell entwickelt, der auch auf andere Indikations- und Versorgungsbereiche übertragbar sein soll. Da die ökonomischen

mischen Implikationen der Anwendungen jedoch auch von den Logiken der Akteure abhängen, werden die Analysen aus den zum Teil durchaus divergierenden Perspektiven ausgewählter Akteure betrachtet (Schröder 2015).

Nachfolgend sind die zu bearbeitenden Teilarbeitspakete tabellarisch dargestellt, deren Ergebnisse in dem vorliegenden Diskussionsbeitrag dargestellt sind.

Teilarbeitspaket 2.7.4: Ökonomische Evaluation der E-Health-Anwendungen		
Lfd. Nr.	Arbeitspaket	PM
2.7.4	Ökonomische Evaluation	6,5
Bearbeitungszeitraum	Projektmonat 7-33	
Hauptverantwortlich	Freie Universität Berlin / Competence Center E-Commerce	
Weitere Beteiligte	Linde Remeo Deutschland GmbH, T-Systems Int. GmbH, CIBEK	
Inhaltsbeschreibung gesamt	Technisch-organisatorische, medizinische, pflegerische und ökonomische Evaluation der durchgeführten Feldtests sowie der darin angewendeten E-Health-Anwendungen und leitliniengerechten Prozesse	
Beschreibung der Arbeitsinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandsaufnahme und Evaluation möglicher Methoden und Kennzahlen/KPIs zur ökonomischen Bewertung von E-Health-Anwendungen aus einzelwirtschaftlicher Perspektive</li> <li>- Detailanalyse und Evaluation der in den Feldtests (AP 2.6) implementierten und getesteten E-Health-Anwendungen</li> <li>- Überprüfung und Diskussion der Bewertungsergebnisse mit verschiedenen Themen- und Marktexperten</li> </ul>	
Ergebnisse des Teilarbeitspaketes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veröffentlichung der Evaluationsergebnisse zur ökonomischen Bewertung (Effektivitäts- und Effizienzwirkung) der getesteten E-Health-Anwendungen</li> <li>- Ableitung von Empfehlungen zur zukünftigen Implementierung</li> </ul>	

Tabelle 1: Teilarbeitspaket 2.7.4 – Ökonomische Evaluation der E-Health-Anwendungen



Teilarbeitspaket 3.4.1.: Ökonomische Effizienz- und Effektivitätsanalyse (BWL)		
Lfd. Nr.	Arbeitspaket	PM
2.7.4	Ökonomische Evaluation	5,0
Bearbeitungszeitraum	Projektmonat 7-9, 25.33	
Hauptverantwortlich	Freie Universität Berlin / Competence Center E-Commerce	
Weitere Beteiligte	Oberender & Partner (extern beauftragt), Linde Remeo Deutschland GmbH	
Inhaltsbeschreibung gesamt	Ökonomische Effektivitäts- und Effizienzanalyse des gesamten Versorgungskonzepts Bea@Home aus einzelwirtschaftlicher Perspektive im Vergleich zum Status quo	
Beschreibung der Arbeitsinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Literaturrecherche und Auswahl geeigneter betriebswirtschaftlicher Analysemethoden sowie Planung der Durchführung konkreter Effizienz- und Effektivitätsanalysen</li> <li>- Ökonomische Analyse der Effizienz- und Effektivitätswirkungen des Versorgungskonzepts Bea@Home aus einzelwirtschaftlicher Perspektive nach u.a. im Förderprojekt E-Health@Home ausgewählten und erprobten Methoden</li> <li>- Überprüfung und Diskussion der Ergebnisse mit verschiedenen Themen- und Marktexperten</li> </ul>	
Ergebnisse des Teilarbeitspaketes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Veröffentlichung über vermutete Effizienz- und Effektivitätswirkungen des Versorgungskonzepts Bea@Home aus einzelwirtschaftlicher Perspektive</li> <li>- Ableitung von Empfehlungen für zukünftige Anwendung und Diffusion des Versorgungsmodells</li> </ul>	

Tabelle 2: Teilarbeitspaket 3.4.1 – Ökonomische Effizienz- und Effektivitätsanalyse

## 2. VERSORGUNGSKONZEPT

### 2.1. Informationssysteme im Gesundheitswesen

Das Versorgungskonzept Bea@Home kann zunächst (vorbehaltlich zukünftiger Standardisierungs- und Diffusionsprozesse) als Intervention zur Entwicklung und Implementierung eines interorganisational-individuellen Informationssystems betrachtet werden. Informationssysteme setzen sich aus den Komponenten Management, Organisation und Anwendungssystem zusammen (vgl. Abbildung 1) und sind u. a. getrieben durch die zunehmende Digitalisierung und Vernetzung von Unternehmen (Digitale Transformation). Anwendungssysteme stellen

den technisch realisierten Teil des Informationssystems dar und werden für bestimmte Zwecke eines Unternehmens entwickelt und implementiert (Laudon et al. 2015). Unter Berücksichtigung der Organisationsstrukturen, in die das System eingebettet wird, und der Personen (Management), die mit dem System arbeiten, kann von einem Informationssystem gesprochen werden.

Ein Anwendungssystem setzt sich dabei aus den Komponenten betriebliche Aufgaben/Prozesse, Anwendungssoftware, IT-Infrastruktur und Daten zusammen. Innerhalb eines Informationssystems können dabei ein oder mehrere Anwendungssysteme als Komponenten zur Realisierung eines interorganisationalen Systems implementiert werden.

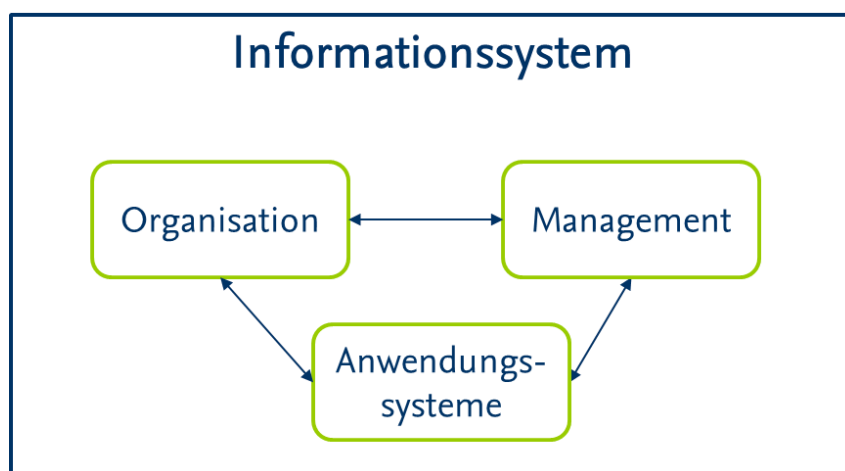


Abbildung 1: Aufbau von Informationssystemen als Grundlage zur Charakterisierung von Anwendungssystemen (Eigene Darstellung in Anlehnung an Laudon und Kollegen (2015)).

Die im Rahmen des Verbundprojektes „Bea@Home“ in den Versorgungsprozess implementierte elektronische Patientenakte (ePA), die audiovisuelle Kommunikationsanwendung (AVK) und die AAL-Anwendungen für eine Unterstützung der Versorgung im Zuhause (Tablet-gestütztes PAUL-System<sup>1</sup>) können dabei als Bestandteile eines (oder mehrerer einzelner) Anwendungssystems(e) interpretiert werden, mit dem Ziel, die unterschiedlichen Versorgungsbereiche miteinander zu vernetzen und hierdurch u. a. die Koordination der beteiligten Akteure zu

---

<sup>1</sup> Das von dem Projektpartner CIBEK technology + trading GmbH im Verbundprojekt eingesetzte PAUL-System (persönlicher Assistent für unterstütztes Leben) stellt eine Komplettlösung zur Unterstützung älterer Menschen dar, die selbstbestimmt und sicher möglichst lange zu Hause leben möchten. Ein zentraler Baustein ist der sog. Mini-Server, der die Informationen von vorhandener Sensorik verschiedenster Technologien aufnimmt und verarbeitet sowie über die angebundene Sensorik und die Inaktivitätserkennung einen eventuellen Hilfebedarf des Patienten erkennen und somit die pflegenden Angehörigen unterstützen kann. Ein weiterer zentraler Baustein ist die Visualisierung des Paul-Systems, das auf marktgängigen Geräten (z.B. Apple iPad, Touch-PCs mit Microsoft Windows Betriebssystem) lauffähig ist und hinsichtlich Design und Funktionalität an die Bedarfe und Anforderungen spezieller Nutzergruppen (z.B. beatmeter Patienten) angepasst werden kann.

verbessern sowie die Realisierung von Versorgungs- und Verwaltungsaufgaben effizienter zu gestalten. Die technischen Interventionen stellen damit Anwendungen dar, die die Umsetzung von organisationalen Interventionen voraussetzen, z. T. ermöglichen und/oder realisieren. Das Zusammenspiel aus veränderten Organisations- und Managementstrukturen durch die neu definierten Anwendungssysteme können somit als verändertes oder gar neues Informationssystem interpretiert werden.

Die organisationalen und technischen Interventionen führen zu einer Veränderung der resultierenden Kosten und der Qualität der Versorgung. Vermuteten Verbesserungen stehen Kosten für die Entwicklung, die Implementierung und die dauerhafte Realisierung der Interventionen gegenüber. Zur Evaluierung des Versorgungsprozesses sollen die Effekte, die aus den organisationalen und technischen Interventionen hervorgehen, operationalisiert werden, indem für die jeweiligen Effekte relevante Indikatoren identifiziert werden. Dabei wird erwartet, dass die Wirkungseffekte sowie deren Bewertung je nach Stakeholder-Perspektive variieren. Um diesem Phänomen gerecht zu werden, soll die Evaluation des Versorgungsprozesses auf Basis der unterschiedlichen Perspektiven ausgewählter Akteure des Verbundprojektes „Bea@Home“ erfolgen.

## 2.2. Interventionskonzept

Das Versorgungskonzept Bea@Home als Intervention zur Entwicklung und Implementierung eines Informationssystems ist ein typisches Beispiel für die zunehmende digitale Transformation des Gesundheitswesens. Ziel des Verbundprojekts ist die Entwicklung eines intersektoral-integrierten Versorgungskonzepts, in dem die Sektoren des deutschen Gesundheitswesens miteinander vernetzt werden. Daraus werden zahlreiche Wirkungseffekte auf die Qualität und die Kosten der Versorgung vermutet (vgl. Abbildung 2).

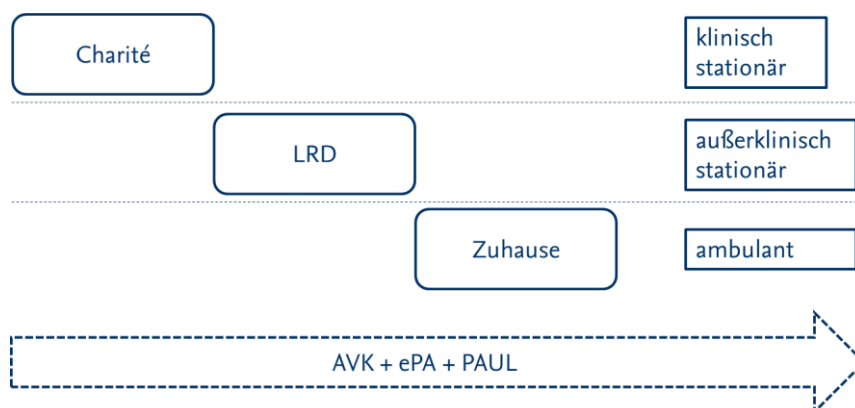


Abbildung 2: Prozessablauf des Versorgungskonzepts Bea@Home (Eigene Darstellung).

In der Abbildung 2 sind die beteiligten Versorgungssektoren dargestellt, die der invasiv-beatmete Patient im Versorgungskonzept Bea@Home durchlaufen kann und deren Vernetzung

innerhalb des Versorgungskonzepts angestrebt wird (klinisch-stationär, außerklinisch-stationär und ambulant). Der Patient bewegt sich dabei zwischen dem klinisch-stationären Sektor (hier: Charité – Universitätsmedizin Berlin), dem außerklinisch-stationären Sektor (hier: Beatmungsversorgungseinrichtung von LRD) und ggf. einer ambulanten Versorgung in einer häuslichen Umgebung.

Die Vernetzung der jeweiligen Sektoren wird durch organisational-technische Interventionen realisiert. In dem Versorgungskonzept Bea@Home werden dabei neue Versorgungs- und Pflegeprozesse definiert, die sich in intersektoralen, multidisziplinären Prozessstandards und einem intersektoralen Qualitätsmanagement realisieren. Die intersektoralen, multidisziplinären Prozessstandards werden durch die Abstimmung und die Standardisierung von Schnittstellen, die arbeitsteilige Aufgabendefinition und die Entwicklung und Implementierung der Prozessstandards bestimmt. Das intersektorale Qualitätsmanagement baut auf bestehenden medizinischen Leitlinien und Handlungsempfehlungen auf und wird durch die Implementierung konsentierter Entlasskriterien, sektorenübergreifender Qualitätsindikatoren und entsprechender Kennzahlen sowie durch die Entwicklung und Implementierung einer intersektoral-integrierten Qualitätsdokumentation realisiert. Die organisational-technischeren Interventionen realisieren sich so in Form einer multidisziplinären und intersektoralen Prozessarchitektur für eine qualitätsgesicherte Versorgung von langzeitbeatmeten Patienten.

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>organisational-technische Interventionen</span> <span>technologische Anwendungen</span> </div>	ePA	AVK
Intersektorale, multidisziplinäre Prozessstandards <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben arbeitsteilig definieren</li> <li>• Prozessstandards entwickeln und implementieren</li> <li>• Schnittstellen abstimmen und standardisieren</li> </ul>		
Intersektorales Qualitätsmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf bestehenden Leitlinien aufbauen und diese intersektoral weiterentwickeln</li> <li>• Intersektorale Qualitätsindikatoren definieren</li> <li>• Entlasskriterien definieren</li> <li>• Intersektorale Qualitätsdokumentation entwickeln und implementieren</li> </ul>		

Abbildung 3: Organisationale Interventionen und technologische Anwendung innerhalb des Versorgungspfades und der Projektlaufzeit (Eigene Darstellung).

Die in das Versorgungskonzept implementierten technologischen Anwendungen (AVK und ePA) dienen dabei der Umsetzung der organisationalen Interventionen im Versorgungsprozess. Die unterschiedlichen Anwendungssysteme stellen Maßnahmen innerhalb des integrierten Versorgungskonzeptes dar, die die verschiedenen Sektoren miteinander verbinden. Neben den erwähnten Anwendungen wird auch das AAL-System ‚PAUL‘ in den Prozess implementiert, das bspw. durch die Bereitstellung von Schulungsunterlagen und Kommunikationsmöglichkeiten die Autonomie des Patienten stärken soll. Dies wird in der weiteren Analyse jedoch nicht weiter fokussiert. Hintergrund ist, dass in der prototypischen Umsetzung von Bea@Home im Rahmen der ökonomischen Evaluation nur Daten für die ePA und die AVK erhoben werden konnten.

### 2.3. Anwendungssysteme im Informationssystem (Interventionsmodule)

#### 2.3.1. E-Health-Anwendungen im Gesundheitswesen

Die in das Versorgungskonzept implementierten Interventionsmodule stellen in Bezug auf die Anwendungssysteme den technisch realisierten Teil eines Informationssystems dar. Die technologischen Anwendungen ermöglichen bzw. realisieren die Umsetzung der organisationalen Interventionen (bspw. die Umsetzung intersektoraler, multidisziplinärer Prozessstandards). Anwendungssysteme im Gesundheitswesen können als E-Health-Anwendungen bezeichnet werden. E-Health, von der World Health Organization (WHO) als „*the cost-effective and secure use of information and communications technologies in support of health and health-related fields*“ (Fifty-eighth World Health Assembly 2005) definiert, strebt die IKT-Unterstützung von Versorgungsprozessen sowie der Koordination der verschiedenen Akteure im Gesundheitswesen an (Gersch und Wessel 2016)<sup>2</sup>.

Durch die digitale Unterstützung der Kommunikation und des Informationsaustausches zwischen den beteiligten Akteuren dienen die technologischen Anwendungen ePA und AVK im Versorgungskonzept Bea@Home der Realisierung unterschiedlicher intrasektoraler und ins-

---

<sup>2</sup> Während die Begriffe E-Health und Health-IT in der Praxis oft synonym verwendet werden, werden sie in der wissenschaftlichen Literatur differenziert verwendet. Der Begriff Health-IT umfasst vor allem die im Rahmen von Versorgungs- und auch Geschäftsprozessen genutzten technischen Artefakte im Gesundheitswesen. Der Begriff E-Health dagegen beschreibt die ökonomischen, sozialen und gesellschaftlichen Effekte und Folgen der Implementierung und Nutzung dieser technischen Artefakte (Gersch und Wessel 2016). Beide Begriffe können aber als „Überbegriffe für (die Nutzung) verschiedene(r) IT-basierte(r) Lösungen im Gesundheitswesen“ (Gersch und Wessel 2016) verstanden werden. Telemedizin kann zudem als Bestandteil von E-Health verstanden werden und umfasst die Nutzung von IKT zur Überwindung räumlicher Distanzen in der Gesundheitsversorgung wie z.B. bei Telekonsilen zur Einholung von Zweit- bzw. Expertenmeinungen (Häckl 2010).

besondere intersektoraler Teilprozesse. Sie ermöglichen eine Vernetzung der beteiligten Akteure über die Grenzen der Versorgungssektoren und Organisationen hinweg und können bei Überwindung auch räumlicher Distanzen als Telemedizinanwendungen verstanden werden. Die telemedizinischen Anwendungssysteme im Versorgungskonzept dienen der Realisierung von Funktionen innerhalb einer Gesamttherapie. Die Anwendungssysteme können deshalb grundsätzlich auch für unterschiedliche Indikationen genutzt werden und sind nicht auf eine Funktionen beschränkt (Pelleter 2013). Durch die Nutzung der telemedizinischen Anwendungssysteme soll eine qualitätsgesicherte und effiziente Zusammenarbeit der unterschiedlichen Akteure ermöglicht werden.

Die AVK wird dabei für elektronisch stattfindende, interdisziplinäre Konferenzen (eKonferenzen)<sup>3</sup> innerhalb des Informationssystems genutzt und ermöglicht dadurch eine Realisierung der organisationalen Interventionen des Versorgungskonzepts. Telekonsile zwischen zwei oder mehreren Ärzten sollten typischerweise mindestens dann durchgeführt werden, wenn der behandelnde Arzt oder Therapeut an die Grenzen seines Wissens und Könnens kommt und fachliche Unterstützung durch dritte Expertise benötigt. Daneben sind aber auch regelhafte Konsile im Rahmen der Überleitung oder regelmäßige, als Teil der Versorgung ex ante geplante Konsile üblich (dies wird auch als Ausdruck eines starken Verantwortungsgefühls gegenüber dem Patienten interpretiert (Freyschmidt 1994). Die im Versorgungskonzept Bea@Home implementierten eKonferenzen (z. B. eKonsil-Entlassung, eKonsil-Übergabe, eKonsil-Abschluss) überspannen die Versorgungssektorengrenzen. Aus dem Zusammenspiel zwischen Telemedizin und ärztlichem Konsil ergibt sich im Folgenden der Begriff des Telekonsils.

Die ePA ermöglicht einen intersektoralen Informationsaustausch zwischen den beteiligten Akteuren. Während der Durchführung einer eKonferenz mit Hilfe der AVK kann eine ePA als unterstützende Anwendung zum Informationsaustausch genutzt werden, z. B. durch die Einsicht in Patientenakten und in darin hinterlegte Dokumenten. Die ePA wird jedoch insbesondere für die medizinische und pflegerische Dokumentation der Patienten genutzt. Es handelt sich deshalb um eine Anwendung, bei denen Akteure unabhängig von Raum und Zeit eine zentrale Dokumentation nutzen, was auch als Teledokumentation bezeichnet wird (Haas 2006).

---

<sup>3</sup> Ein Konsil bezeichnet ein Beratungsgespräch zwischen zwei oder mehr Ärzten (Reuter 2004) und eine Konsultation ein Beratungsgespräch zwischen Patient und Arzt (Fischer und Richlin 2005). Innerhalb des Projekts wird hier definitorisch kein Unterschied gemacht, weshalb im weiteren Verlauf unter dem Wort eKonferenzen immer Arzt-Patienten- und/oder Arzt-Arzt-Interaktionen zu verstehen sind.

### 2.3.2. Elektronische Patientenakte (ePA)

Die ePA ist eine Teledokumentationsanwendung und wurde vom Verbundprojektpartner Linde Remeo Deutschland GmbH (LRD) in das Versorgungskonzept eingebracht. Es handelt sich dabei um ein Softwaresystem der Firma RECOM mit dem Produktnamen „GriPS G4“, welches in der originären Version eine elektronische Pflegeakte ohne weitere inhaltliche Spezifizierungen für den klinischen Versorgungsbereich darstellt. Nach einem umfangreichen Anpassungsprozesses der Standardversion der ePA an die im Rahmen des Verbundprojekts mit den Verbundprojektpartnern festgelegten Bedarfe und Anforderungen stellt die ePA eine für die sektorenübergreifende Versorgung von langzeitbeatmeten Patienten speziell ausgerichtete elektronische Patientenakte dar, die sowohl die digitale Dokumentation der Pflegeprozesse in den außerklinisch stationären Versorgungseinrichtungen von LRD als auch die digitale Dokumentation von klinisch-stationären Versorgungsprozessen und sektorenübergreifenden Überleitungsprozessen ermöglicht. Zuvor erfolgte die Dokumentation der Patientendaten papierbasiert.

Im Versorgungskonzept Bea@Home wird für jeden Patienten eine elektronische Akte angelegt, in der alle medizinischen und pflegerischen Daten des Patienten dokumentiert werden. Eine Besonderheit der ePA ist die Nutzung strukturierter Informationen zur Beschreibung des Versorgungsprozesses auf Basis des europäischen Pflegeklassifikationssystems European Nursing care Pathways (ENP). Die strukturierte Kommunikation verhindert u. a. Kommunikationsbrüche zwischen den Akteuren, die die ePA nutzen. Über eine geschützte VPN-Verbindung ist es dem klinisch-stationären Verbundprojektpartner Charité möglich, die Dokumentation des Patienten einzusehen und in Echtzeit zu bearbeiten. Somit ist es den beteiligten Akteuren jederzeit möglich, auf die ePA zuzugreifen, um Informationen über den Versorgungsverlauf von Patienten gewinnen zu können, Patientendaten einzupflegen, Verordnungen für medizinische, therapeutische und pflegerische Behandlungen zu dokumentieren und Behandlungsdokumente über den Patienten auslesen zu können.

### 2.3.3. Audiovisuelle Kommunikation (AVK)

Die AVK ist eine Anwendung, die eine Kommunikation zwischen den am Versorgungskonzept beteiligten Akteure ermöglichen soll. Durch eine Videokonferenz können die Akteure für ein Telekonsil in Kontakt miteinander treten und sich über den Zustand und den Versorgungsverlauf eines Patienten austauschen. Entlang des Versorgungsprozesses wird die AVK an verschiedenen Stellen eingesetzt, um intersektorale, multidisziplinäre Prozesse zu definieren und um ein intersektorales Qualitätsmanagement zu implementieren. Auf Basis eines intersektoralen Qualitätsmanagements kann beispielsweise eine Qualitätsdokumentation erfolgen,

die eine Speicherung von Informationen über Vorerkrankungen eines Patienten vorsieht und somit eine Informationsweitergabe zwischen den Akteuren ermöglicht.

Die AVK-Lösung wurde innerhalb des Verbundprojekts von dem Projektpartner T-Systems auf Grundlage einer Basistechnologie entwickelt, die bereits in vorangegangenen Projekten von T-Systems genutzt wurde. Diese Technologie wurde dann für die Nutzung im Verbundprojekt „Bea@Home“ adaptiert und an die Standards für eine Verwendung der Produkte im Versorgungsprozess von langzeitbeatmeten Patienten angepasst. Auf Basis der Erfahrungen aus dem Verbundprojekt „Bea@Home“ strebt T-Systems eine Integration des Produkts auf der unternehmenseigenen Health-Plattform an. Die AVK wird auf von T-Systems zur Verfügung gestellten Tablets genutzt und läuft dort aktuell im Betriebssystem Android (weitere Betriebssysteme sollen Ende 2016 bzw. Anfang 2017 unterstützt werden). Es handelt sich dabei um eine Peer-to-Peer-Lösung (P2P) für die audiovisuelle Kommunikation, die von maximal vier Teilnehmern genutzt werden kann. Der Verbindungsaufbau zwischen den P2P-Anwendern erfolgt dabei direkt über die IP-Adresse in internen geschlossenen Netzen oder über SIP-Signalisierung bei Nutzung offener Netzwerke im Internet. Wichtig für die medizinische Nutzung der Anwendung ist dabei ein sicheres Authentifizierungskonzept für eine sichere Ende-zu-Ende-Authentifizierung, weshalb das System eine besonders starke Verschlüsselung von 128 Bit AES bei P2P Clients hat. Zusätzlich wurde auch die Bildqualität der Anwendung verbessert, um eine präzisere Darstellung für eine ggf. erforderliche medizinische Diagnose zu ermöglichen, die mittlerweile bei bis zu 1080p HD liegt (bei ausgewählten Endprodukten). Für alle Endprodukte kann jedoch eine Auflösung von 720p HD gewährleistet werden.

Bei einer AVK sind in verschiedenen Teilprozessen unterschiedliche Akteure beteiligt. Auf Seiten der Charité sind es der Atmungstherapeut bzw. der behandelnde Arzt und bei LRD sind es der Fachbereichsleiter, der externe Hausarzt, eine Pflegekraft und der Atmungstherapeut. Auch der Überleitmanager kann an der AVK beteiligt werden. Derart soll ein bedarfsgerechter Informationsaustausch der jeweiligen Akteure gelingen. Neben den Akteuren des jeweiligen Versorgungssektors soll auch der Patient und/oder die Angehörigen die Möglichkeit haben, durch ein Tablet, auf dem die Anwendung installiert ist, mit den Akteuren in Verbindung zu treten.

Eine Ferndiagnose des Patienten findet dabei nicht statt, da innerhalb der Konferenzen auf beiden Seiten mindestens ein Arzt vorhanden ist.

#### 2.4. Ziele der Evaluation

Die organisationale Intervention und die Anwendungssysteme innerhalb des Versorgungskonzepts Bea@Home stellen Interventionen zur Entwicklung eines Informationssystems für



langzeitbeatmete Patienten dar. Von der Implementierung organisationaler Interventionen und Anwendungssysteme und der Entwicklung eines interorganisational-individuellen Versorgungskonzepts werden Veränderungen hinsichtlich der Qualität der Versorgung, aber auch hinsichtlich der daraus resultierenden Kosten erwartet.

In der vorliegenden Analyse wird eine Evaluation des Versorgungskonzepts durchgeführt, indem die Effekte aus organisationaler und technischer Interventionen monetär operationalisiert werden. Die Evaluation der organisationalen Interventionen und Anwendungssysteme aus einzelwirtschaftlicher Perspektive ausgewählter, an dem Versorgungskonzept beteiligten Akteure erfolgt im Vergleich zum Status quo.

In einem ersten Schritt wird durch die Gegenüberstellung der bisherigen Versorgungssituation und des neu entwickelten Versorgungskonzepts Bea@Home eine ökonomische Analyse ausgewählter Prozesse durchgeführt. Dabei werden ausgewählte Teilprozesse analysiert, in denen die zum Teil durch die Anwendung geeigneter E-Health-Anwendungen unterstützten organisationalen Interventionen zur Geltung kommen. Die organisationalen Interventionen realisieren sich dabei in verschiedenen sektoralen und intersektoralen, multidisziplinären Prozessstandards und einem intersektoral abgestimmten Qualitätsmanagement. Durch die Analyse ausgewählter Teilprozesse lassen sich die ökonomischen Implikationen der durch die E-Health-Anwendungen unterstützten organisationalen Interventionen aus der Perspektive der ausgewählten Akteure beschreiben, wodurch eine Bewertung der Effizienz und der Effektivität des Versorgungskonzepts möglich ist. Zur Ermittlung einer geeigneten Methode wird eine systematische Literaturrecherche durchgeführt, mit der E-Health-unterstützte Versorgungsprozesse analysiert werden können. Auf Basis der identifizierten Methoden aus der systematischen Literaturrecherche wird dann eine Methode ausgewählt, um die ökonomische Wirkung des Versorgungskonzepts zu analysieren. Damit soll der Versorgungsprozess als erster Proof of Concept evaluiert werden. Die Untersuchung der Forschungsfrage wird anhand einer systematischen Literaturrecherche unter Anwendung der Methodik von vom Brocke und Kollegen (2009) und Cooper (1988) durchgeführt.

Anschließend soll konzeptionell skizziert werden, wie eine Bewertung des gesamten Versorgungskonzepts mit den neu definierten Versorgungsprozessen methodisch umsetzbar ist. Damit soll ein Forschungsausblick geboten werden, der die Evaluation des Proof of Concept als konzeptionellen Studienansatz von Bea@Home weiterdenkt und eine Evaluationsstudie zur Bewertung der Interventionen mit einer größeren Studienpopulation anregt. Damit können die Auswirkungen der organisationalen Interventionen und den damit einhergehenden

technischen Anwendungen auf die Versorgung langzeitbeatmeter Patienten in einer groß angelegten Untersuchung weiter erforscht und mit der bisherigen Versorgungssituation verglichen werden.

### 3. ÖKONOMISCHE EVALUATION E-HEALTH-GESTÜTZTER VERSORGUNGSPROZESSE

#### 3.1. Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zur Identifikation einer Analysemethode

##### 3.1.1. Vorgehensweise Literaturrecherche

Für ein strukturiertes Vorgehen der Analyse werden in der ersten Phase Umfang und Ausgestaltung des Reviews durch die Bildung einer Taxonomie mit den Kategorien Ziel, Fokus, Organisation, Perspektive, Zielgruppe und Abdeckung/Reichweite festgelegt. Wendet man diese Taxonomie auf das Verbundprojekt Bea@Home an, werden nachfolgend Umfang und Ausgestaltung des Reviews durch eine Definition der jeweiligen Kategorie im Kontext des Projekts beschrieben (vgl. Abbildung 4).

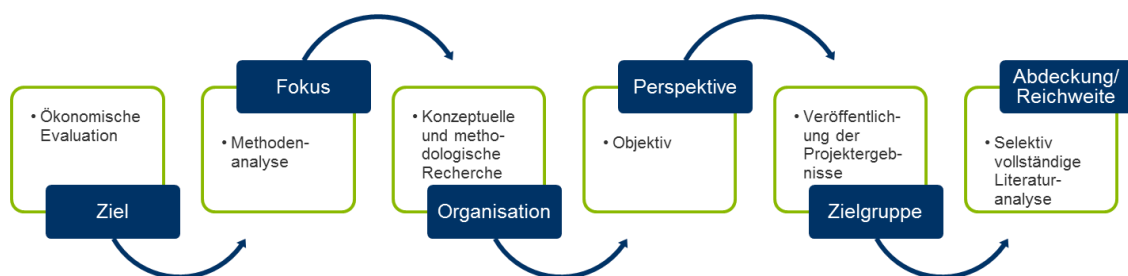


Abbildung 4: Taxonomie der systematischen Literaturrecherche (Eigene Darstellung in Anlehnung an Cooper (1988)).

##### 3.1.1.1. Ziel

Im Verbundprojekt Bea@Home wird in Form eines Proof of Concept (feasibility study) ein neues Versorgungskonzept für langzeitbeatmete Patienten inklusive intersektoral-integrierter, IT-unterstützter Prozessstandards entwickelt. Auf Basis einer systematischen Literaturrecherche soll dabei eine Methode für die Evaluation ausgewählter Prozesse entwickelt werden. Das Ziel des Reviews ist es deshalb, in vergleichbaren Forschungsprojekten bereits angewendete Methoden zur Evaluation von (Versorgungs-) Prozessen zu identifizieren.

##### 3.1.1.2. Fokus

Ein Review kann als Ergebnis-, Methoden-, Theorie- und Anwendungsanalyse durchgeführt werden. Zur Identifizierung anwendbarer Methoden zur ökonomischen Evaluation des neuen Versorgungsprozesses wird im Folgenden der Fokus auf eine Methodenanalyse gelegt. Es

wird davon abgesehen, einzelne oder zusammenhängende Anwendungssysteme explizit zu untersuchen, da die Methodenanalyse die in den Versorgungsprozess integrierten technologischen Anwendungen einschließen wird.

#### 3.1.1.3. Organisation

Die Organisation charakterisiert den Aufbau der Arbeit. Es ist dabei zu definieren, ob es sich bei diesem Literaturreview um eine historische, konzeptuelle oder methodologische Analyse handelt. Anhand einer konzeptuellen Analyse können wissenschaftliche Vorarbeiten mit vergleichbaren Gesamtkonzepten identifiziert werden. Damit nimmt die konzeptuelle Analyse eine teleskopische Perspektive ein, indem sie das Untersuchungsziel global betrachtet. Auf Bea@Home angewendet, können anhand dessen Forschungsprojekte zu analogen Versorgungskonzepten gefunden werden. Ziel ist es, die darin angewendeten Evaluationsmethoden zur Bewertung der ökonomischen Auswirkungen des Versorgungskonzepts zu betrachten und auf Bea@Home zu übertragen. Die methodologische Analyse unterteilt das Untersuchungsziel in einzelne Subkomponenten und nimmt dadurch eine mikroskopische Perspektive ein. Bei Bea@Home können die identifizierten Haupteffekte als Subkomponenten bezeichnet werden. Ein Analysefokus auf die jeweiligen Effekte anhand einer methodologischen Analyse ist sinnvoll, da sich anhand dessen mögliche Evaluationsformen für diese spezifischen Endpunkte identifizieren lassen. Es wird eine Vermischung von konzeptueller und methodologischer Organisation angestrebt, um sowohl Forschungsprojekte mit analogen Versorgungsprozessen zu identifizieren als auch auf einzelne Komponenten des spezifischen Versorgungsprozesses Bea@Home eingehen zu können.

#### 3.1.1.4. Perspektive

Die Wahl der Perspektive legt fest, ob und inwieweit der Reviewer die identifizierte Literatur bewertet. Der Reviewer kann eine neutrale bzw. objektive oder eine subjektive Perspektive einnehmen. Bei der objektiven Perspektive werden die in der Literaturanalyse identifizierten Evaluationsmethoden vollständig erhoben, ohne die identifizierten Methoden zu bewerten. Dabei wird Evidenz für alle unterschiedlichen Positionen, Theorien, Methoden und Ergebnisse aus der Literatur erhoben und multiperspektivisch dargelegt. Nimmt der Reviewer eine subjektive Perspektive ein, so wertet er in diesem Fall die identifizierten Methoden kritisch und wählt damit eine interpretative Vorgehensweise. Im folgenden Literaturreview wird eine objektive Perspektive vom Reviewer eingenommen. Es erfolgt eine deskriptive Darstellung der angewendeten Evaluationsmethoden mit ökonomischen Kontext aus der Literatur, ohne im ersten Schritt eine Wertung dieser Methoden vorzunehmen. Anhand dessen sollen quantitative Endpunkte abgeleitet werden.

#### 3.1.1.5. Zielgruppe

Die Analyse wird im Rahmen des Verbundprojekts „Bea@Home“ durchgeführt. Dabei sollen die anhand der Literaturanalyse ermittelten Methoden insbesondere innerhalb des Projektkonsortiums vorgestellt und abgestimmt sowie mögliche Endpunkte bestimmt werden.

#### 3.1.1.6. Abdeckung und Reichweite

Dieser Bereich definiert, in welchem Umfang Literatur in die Analyse eingeschlossen wird. Bei der umfassenden Literaturanalyse soll die Gesamtheit der Literatur in die Analyse einbezogen werden, ohne weitere Beschränkungen vorzunehmen. Bei der selektiven Literaturanalyse wird die Gesamtheit der Literatur einbezogen, jedoch mit Fokus auf einzelne Sparten (Konferenzbeiträge, Journals, Buchpublikationen etc.). Die repräsentative Literaturanalyse betrachtet Literatur, die repräsentativ für bereits erfolgte Analysen steht und erhebt damit den Anspruch, unterschiedliche Perspektiven, Methoden und Forschungsfragen in der Analyse zu berücksichtigen. Zuletzt gibt es noch die Möglichkeit, nur Literatur aus einem bestimmten Forschungsgebiet einer Analyse zu unterziehen. Für die durchzuführende Recherche wird eine selektive Literaturanalyse vorgeschlagen. Eine thematische Eingrenzung erfolgt durch die Festlegung von Schlüsselwörtern in Form einer Concept Map sowie die Auswahl relevanter Datenbanken.

#### 3.1.2. Concept Map und Datenerhebung

Um eine bessere Übersicht über das zu untersuchende Forschungsgebiet zu bekommen, wird eine Concept Map erstellt. Dadurch kann die Forschungsfrage in einem Zusammenspiel aus unterschiedlichen Schlüsselwörtern und Synonymen zu den zu untersuchenden Themenbereichen abgedeckt werden. Die Verwendung von Synonymen ermöglicht es, angrenzende Themenbereiche einzubeziehen, in denen weiteres relevantes Wissen vermutet wird. Mithilfe der Visualisierung als Concept Map kann die Struktur der Analyse im Vorfeld überdacht und verbessert werden.

Für das Versorgungskonzept Bea@Home soll eine Methode zur ökonomischen Bewertung ausgewählter Prozesse anhand folgender Schlüsselbegriffe identifiziert werden:

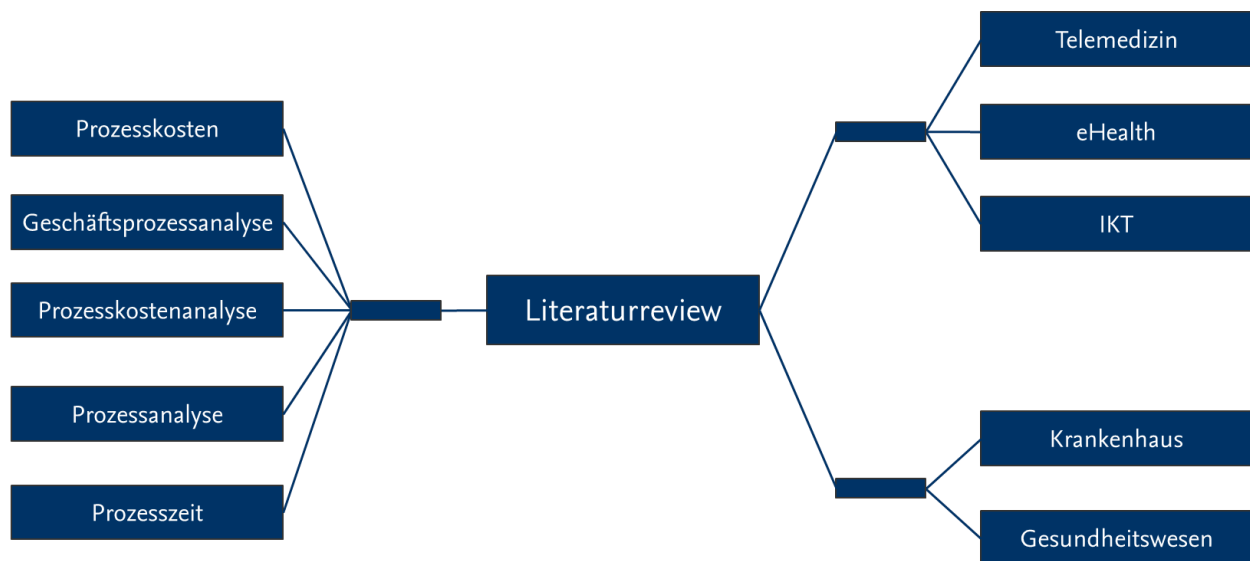


Abbildung 5: Concept Map für die systematische Methodenanalyse für Bea@Home

Aus der Concept Map wird im nächsten Schritt ein auf die jeweils ausgewählten Datenbanken angepasster Suchalgorithmus entwickelt. Für die Recherche wurden folgende fünf Datenbanken mit Fokus auf Wirtschaftswissenschaft, Wirtschaftsinformatik und Gesundheitswesen ausgewählt:

- PubMed
- ScienceDirect
- EBSCO Business Source Premier
- EconLit
- Google Scholar

Dabei ergab die systematische Recherche innerhalb der ausgewiesenen Datenbanken einen Outcome von 761 Paper, von denen nach Analyse der Abstracts 32 als wichtig eingestuft und anschließend näher analysiert wurden. Eine explizite Aufstellung der analysierten Literatur ist dem Anhang zu entnehmen (Anhang II).

### 3.1.3. Auswertung der durchgeführten konzeptionellen, systematischen Literaturrecherche

Anhand der in Kapitel 3.1.1. beschriebenen Literaturrecherche können vier Grundströmungen in der Literatur erkannt werden, deren Analysen von Versorgungsprojekten mit der Betrachtung des Versorgungskonzepts Bea@Home verglichen werden können: Kostenzurechnungsverfahren, Datenerhebung und Datenvalidität, statistische Auswertung und informationstechnologische Unterstützung. Besonders erwähnenswert scheint zudem der Verweis von Costa und Kollegen (2014) auf Lern- und Erfahrungskurveneffekte, die beim Vergleich von etablierten Ist-Prozessen und neu initiierten Soll-Prozessen zu berücksichtigen sind.

Ein Großteil der einschlägigen Untersuchungen ähnlich strukturierter Versorgungsprojekte, die Kostenzurechnungsverfahren methodologisch beschreiben, nutzt die auf dem *Activity Based Costing* (Bruns, W., J. und Kaplan 1987) basierende Methode der Vollkostenrechnung auch im Kontext gesundheitsökonomischer Prozesskosten- und Kosteneffektivitätsanalysen. So schlagen u. a. Comas und Kollegen (2011) eine Prozesskostenanalyse nach dem Schema einer Vollkostenrechnung vor, die fixe und variable Kosten abgrenzt und schließlich die anfallenden Gemeinkosten den jeweiligen zu Prozessen zusammengefassten Aktivitäten proportional zum Anteil der zeitlichen Dauer an der Gesamtzeit der Leistungserbringung zuweist. Als Datengrundlage wird auf die Kostenaufstellungen des Erstleistungserbringers, des Krankenhauses und der Krankenkassen verwiesen. Auch Costa und Kollegen (2014) wenden aus Sicht des Krankenhauses eine phasenbasierte Vollkostenrechnung an, die neben den Kosten der jeweiligen Funktionalabteilungen auch die aus der Buchhaltung des Versorgungsdienstleisters ersichtlichen Gemeinkosten sowie anfallende Umsatzsteuern berücksichtigt.

Dyas und Kollegen (2015b) verweisen auf ein vereinfachtes, zeitbasiertes *Activity Based Costing*, das Zeitkosteneinheiten als Relation des gesamten Ressourcenverbrauchs zum durchschnittlichen Zeitaufwand pro Aktivität definiert. Diese dienen anschließend zur Schätzung der Kosten pro Aktivität in Abhängigkeit der tatsächlich benötigten Zeit. Dafür wird die Zeitkosteneinheit mit der tatsächlich benötigten Zeit multipliziert, um die Kosten einer Aktivität zu schätzen. Prozedural stellen die Autoren Prozessketten auf, um im Anschluss eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen. Zum Vergleich des entwickelten Soll-Prozesses mit dem bestehenden Ist-Prozess schlagen die Autoren zudem die Einrichtung von Expertenteams vor, die die komplette Prozesskette und die einzelnen Prozessinterdependenzen kennen und verstehen, um anschließend die Zeit- und Kostenersparnispotentiale durch die Einführung des Soll-Prozesses zu verifizieren. Als kritisch zu berücksichtigende Faktoren werden die interdependenten Auswirkungen von Prozessänderungen, schwierig zu quantifizierende Auswirkungen, wie z. B. die psychische Belastung des Personals durch reduzierte, mithin potentiell belastungsintensivere Prozesszeiten, und die prinzipielle Zeitraumbezogenheit der durchgeführten Analyse betont, die zu einer beschränkten Aussagekraft für zukünftige Perioden führen kann. Insgesamt lässt sich feststellen, dass eine Vielfalt von Möglichkeiten der Kostenzurechnung diskutiert und zur Anwendung gebracht werden.

In Bezug auf die Datenerhebung gründen Kruppenauer und Kollegen (2011) aus der Perspektive eines Versorgungsdienstleisters die Kosteneffektivitätsanalyse auf direkten, aus dem deutschen DRG-System geschätzten Prozesskosten. In Folge dessen grenzen die Autoren individuelle Kosteneffektivität, die sich auf die Kosten von Subprozessen der an der Versorgungsleistung direkt beteiligten Funktionalabteilungen bezieht, von umfassender Kosteneffektivität ab, die auch indirekte und administrative Kosten berücksichtigt. Häkkinen und

Kollegen (2013) betrachten die Verwendung von DRG-basierten Schätzungen von Prozesskosten unter dem Argument mangelnder interregionaler Vergleichbarkeit und intransparenter Patientengruppierung kritisch und verweisen auf die, ihrer Meinung nach besser vergleichbare Alternative der Kostenermittlungen auf Patientenlevel über die Betrachtung von direkten Behandlungs- und Medikationskosten. Dies stellt zwei Ansätze der Kostenermittlung gegenüber, die auch für die ökonomische Evaluation im Verbundprojekt „Bea@Home“ relevant sind.

Kovach und Kollegen (2010) betonen im Rahmen ihrer Geschäftsprozessanalyse eines lokalen Gesundheitsdienstleisters u. a., dass die Validität der erhobenen Daten durch formulierte Prozessketten zu überprüfen und anschließend mit individuellen Szenarien randomisiert und unangekündigt zu testen sei. Boman und Kollegen (2014) sowie auch Costa und Kollegen (2014) greifen zurecht die Notwendigkeit des methodisch exakten statistischen Nachweises der Repräsentativität erhobener Daten und der Signifikanz identifizierter Abweichungen auf. Hierzu solle die durchgeführte Studie randomisiert und auf vorher einheitlich ermittelten und definierten Messpunkten aufgesetzt werden. Dies erlaubt im Rückschluss auf das Versorgungskonzept Bea@Home, in Anbetracht der geringen Zahl an in die Feldtests eingeschlossenen Patienten, Zweifel bezüglich der Aussagekraft der ermittelten Ergebnisse, die im Weiteren zu diskutieren sind.

Yoo und Kollegen (2016) stützen ihre Geschäftsprozess- und Prozesszeitenanalyse auf Process-Mining-Technologien zur Auswertung elektronisch geführter Patientenakten (hier: electronic health records, EHR, analog zur deutschen ePA). Auch Rebuge und Ferreira (2012) rezipieren die Anwendbarkeit und Nützlichkeit von Process-Mining-Methoden zur Analyse von komplexen, dynamischen und zunehmend multidisziplinären Versorgungsprozessen. Hierzu wird ein zweistufiges Vorgehen vorgeschlagen, das zunächst die Definition, Überprüfung und abschließende Zusammenstellung von Ereignissen und Subprozessen und in einem zweiten Schritt eine Analyse bezüglich der Kategorien Kontrollfluss, Performance und Organisation beinhaltet. Damit wird die Bedeutung von integrierten Informationssystemen der am Versorgungsprojekt beteiligten Akteure für die Variabilitäts- und Komplexitätsreduktion von realisierten Versorgungsleistungen zur Identifizierung, Definition und Auswertung von Prozessketten ersichtlich.

Einen weiteren für die durchgeführte Evaluation relevanten Aspekt stellt die Berücksichtigung von Lern- und Erfahrungseffekten beim Vergleich von Soll- und Ist-Prozessen dar (Costa et al. 2014). Der Mehraufwand der Einarbeitung und Optimierung neu etablierter Prozessvorschriften sollte dabei in den Dimensionen Zeit und Kosten verstanden und wenn möglich

neutralisiert werden, indem zu erwartenden Effizienzgewinnen neuer Methoden, Techniken und Prozesse ausgleichend Rechnung getragen wird.

Ein besonderer Fokus muss zudem auf der Auswahl und exakten Dokumentation der Methodik der Kostenzurechnung sowie einer gesteigerten Perspektivengerechtigkeit liegen, um einerseits belastbare Ergebnisse bezüglich der Effizienz und Effektivität der Intervention in einer Kosten-Zeit-Relation und in absoluten Kosten zu ermitteln und andererseits zu garantieren, dass diese in einem für die beteiligten Akteure nützlichen Format dargestellt werden können.

Auf Basis der Analyse lassen sich folgende Aspekte aufgreifen, die bei der Durchführung einer systematischen ökonomischen Evaluation des Versorgungskonzepts Bea@Home aus einzelwirtschaftlicher Perspektive zu berücksichtigen sind:

- [Dyas et al. \(2015b\)](#): Schätzung der Kosten pro Aktivität in Abhängigkeit der tatsächlich benötigten Zeit durch Expertenteams und vorheriger Definition von Prozessketten.
- [Häkkinen et al. \(2013\)](#): Erhebung von DRG-basierten Schätzungen von Prozesskosten kritisch, unter dem Argument mangelnder interregionaler Vergleichbarkeit und intransparenter Patientengruppierung.
- [Costa et al. \(2014\)](#): Berücksichtigung von Lern- und Erfahrungseffekten beim Vergleich von Soll- und Ist-Prozessen.
- [Yoo et al. \(2016\)](#): Geschäftsprozess- und Prozesszeiterhebungen und -analysen auf Basis von Process-Mining-Technologien.

### 3.2. Evaluationsdesign zur Durchführung einer ökonomischen Teilprozessanalyse

Das Ziel der Arbeitspakete ist eine ökonomische Evaluation der organisationalen Interventionen und technischen Anwendungssysteme aus einzelwirtschaftlicher Perspektive einzelner, an dem Versorgungskonzept beteiligter Akteure im Vergleich zum Status quo. Die Bewertung soll dabei anhand ausgewählter Versorgungsteilprozesse erfolgen.

Auf Grundlage der Literaturrecherche wurde systematisch beschrieben, welche unterschiedlichen Kostenzurechnungsverfahren zur ökonomischen Evaluation von Versorgungsprozessen im Gesundheitswesen in der Literatur diskutiert werden. Häkkinen und Kollegen (2013) distanzieren sich in ihrer Analyse aus nachvollziehbaren Gründen von möglichen Kosteneffektivitätsanalysen auf Basis von aus der DRG-Systematik geschätzten Prozesskosten, so wie sie von Krummenauer und Kollegen (2011) vorgeschlagen werden. Das DRG-System basiert auf der Überlegung, eine Klassifizierung angebotener Leistung im stationären Sektor zu entwi-



ckeln. Sie stellen dadurch eine Abschätzung der zu erwartenden Kosten der erbrachten Krankenhausleistung durch die Bildung medizinisch interpretierbarer Kategorien in einem fallpauschalisierten System dar (Lauterbach et al. 2010). Daher empfehlen Häkkinen und Kollegen (2013) eine Betrachtung der direkten, in den Prozessen realisierten Kosten der Versorgung. Dieses Vorgehen wird auch bei der Analyse ausgewählter Teilprozesse des Versorgungskonzepts Bea@Home erfolgen. Darauf aufbauend schlagen Dyas und Kollegen (2015b) in ihrer Analyse ein Verfahren vor, in dem durch die Bildung von Zeitkosteneinheiten die Kosten eines Prozesses geschätzt werden. Zur Ermittlung von Prozesskosten, z. B. um die Versorgungskosten bestimmter Patiententypen oder Versorgungskonzepte zu schätzen, werden die Zeitkosteneinheiten auf die benötigte Zeit gerechnet und die geschätzten Kosten pro Aktivität des Prozesses aufsummiert. Als Datengrundlage werden Personal- und Inventarkosten und die in Anspruch genommene Zeit der Aktivitäten samt den jeweiligen Patientendaten verwendet. Kosten, wie zum Beispiel Kosten für externe Dienstleistungen, die nicht direkt durch den Leistungserbringer beeinflussbar sind, werden nicht berücksichtigt. In dieser Bottom-up-Methode der Kostenanalyse auf Basis ausgewählter Teilprozesse, in der die Kosten auf der Ebene des einzelnen Patienten erfasst werden, wird insoweit ein Vorteil gesehen, als dass die erlösorientierte DRG-Systematik mit ihrem pauschalisierten Entgeltsystem keine Zuordnung der Erlöse zu einzelnen Teilprozessen ermöglicht (Lauterbach et al. 2010). Die Schätzung der Prozesszeit und der Kosten sollen den Autoren zufolge durch Expertenteams auf Basis von entwickelten Prozessketten erfolgen, da sie die komplette Prozesskette und die einzelnen Prozessinterdependenzen kennen. Durch die Aufstellung von zu entwickelnden Soll-Prozessen und bestehenden Ist-Prozessen kann es den Expertenteams gelingen, Zeit- und Kosteneinsparungspotentiale durch die Einführung des Soll-Prozesses valide zu analysieren, um im Anschluss eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen.

Auf diesen Erkenntnissen basierend, wird eine ökonomische Teilprozessanalyse für das Versorgungskonzept Bea@Home vorgeschlagen, die eine Bewertung der Kosten ausgewählter Teilprozesse aus der Perspektive von LRD und der Charité ermöglicht. Der Fokus liegt dabei auf ausgewählten intra- und intersektoralen Teilprozessen, die durch die E-Health-Anwendungen ePA (vgl. Kapitel 2.3.2.) und AVK (vgl. Kapitel 2.3.3.) in definierten elektronischen Konferenzen (eKonferenz) unterstützt werden. Diese Teilprozesse bieten sich insbesondere für eine Teilprozessanalyse an, da hier die Videokommunikation als Arzt-Patient-Konsultation sowie Arzt-Arzt/Pflegekraft-Konsil sowie der intersektorale Austausch von Patientendaten über eine ePA Anwendung finden. Dabei wird eine Analyse sowohl der Soll-Prozesse als auch der Ist-Prozesse durchgeführt.

Für die Durchführung der Teilprozessanalyse wurden folgende Kernprozesse ausgewählt:

1. Überleitung von EZ/WZ zu LRD
2. Versorgung bei LRD
3. Überleitung von LRD zu EZ/WZ
4. erneute Überleitung von EZ/WZ zu LRD

Zur Erhebung von Daten der genannten Teilprozesse ist es in einem ersten Schritt notwendig, die Prozesse zu definieren. Hierzu werden die Versorgungsprozesse der derzeitigen Versorgungssituation (Ist-Prozess) und die Versorgungsprozesse des neu entwickelten Versorgungskonzepts Bea@Home (Soll-Prozess) mit Expertenteams erhoben und definiert. In Anlehnung an Dyas und Kollegen (2015b) ist dieser Schritt notwendig, um auf Basis der entwickelten Prozessketten die Prozesszeiten schätzen zu können. Eine konkrete Darstellung der dafür gewählten Modellierungsmethodik ist Kapitel zu entnehmen.

Im Anschluss an die Erhebung bzw. Entwicklung und Modellierung der Prozessketten werden die Prozesszeiten für die ausgewählten Teilprozesse geschätzt. Die Teilprozesse werden dabei aus der Perspektive der Akteure Charité und LRD erhoben. Darauf basierend werden die Zeit der vor- und nachgelagerte Prozesse erhoben. Aus den Gesamtprozesszeiten der ausgewählten Teilprozesse und den jeweils anfallenden Kosten je Akteur können dann die Teilprozesskosten je Akteur berechnet werden. Die Kosten je Akteur sollen laut Dyas und Kollegen (2015b) für die Aktivitäten des Prozesses, basierend auf dem Personalressourcenverbrauch, erhoben werden. Äquivalent zur der Teilprozessanalyse der zukünftigen Versorgungsszenarien wird eine Analyse der bisherigen Teilprozesse durchgeführt.

- **1. Schritt:** Definition der Soll- und Ist-Prozesse durch Modellierung von Prozessketten.
- **2. Schritt:** Schätzung der Kosten pro Aktivität in Abhängigkeit der tatsächlich benötigten Zeit durch Expertenteams.

## **4. MODELLIERUNG VON VERSORGUNGSPROZESSEN ALS KONZEPTIONELLE GRUNDLAGE**

### **4.1. Konzeptionelle Grundlagen der Prozessmodellierung**

In dem vorliegenden Diskussionsbeitrag wird dem von Dyas und Kollegen (2015b) empfohlenen Vorgehen gefolgt, als Grundlage für die Analyse von Prozessoptimierungspotentialen im Gesundheitswesen zunächst die zu analysierenden Prozesse zu definieren und geeignet dar-

zustellen. In der Wirtschaftsinformatik spricht man auch von der Modellierung von (Geschäfts-) Prozessen und unterscheidet vor allem Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK) und Business Process Modeling Notation (BPMN) als die gängigsten Modellierungsmethoden bzw. -sprachen (Krallmann et al. 2013; Hansen et al. 2015).

EPK sind semiformale grafische Darstellungen zur schematischen Abbildung von Geschäftsprozessen. EPK wurden an der Universität des Saarlandes in der 1990er Jahren entwickelt und sind u. a. Bestandteil des ARIS-Konzeptes (Architektur integrierter Informationssysteme) zur (Re-) Dokumentation von Geschäftsprozessen. Die ARIS-Methodik sieht eine ganzheitliche Betrachtung von Geschäftsprozessen vor. Dafür werden vier Basissichten auf ein Informationssystem unterschieden: Organisationssicht, Funktionssicht, Datensicht und Leistungssicht. Innerhalb der Leistungssicht werden Sach- und Dienstleistungen beschrieben, die Ergebnisse von Prozessen sind. Die Basissichten werden in die Steuerungssicht integriert (Laudon et al. 2015; Krallmann et al. 2013; Hansen et al. 2015). Zur Integration der Basissichten in die Steuerungssicht werden Prozesse als Abfolge von Funktionen verstanden. Die Abfolgen der unterschiedlichen Funktionen werden ereignisorientiert verstanden. Ein Ereignis löst dabei eine Funktion aus, die wiederum ein Ereignis auslösen kann. Verbunden werden die daraus resultierenden Funktionsabläufe mit verschiedenen logischen Operatoren, beispielsweise „UND“- und „ODER“-Verknüpfungen. Dadurch lassen sich auch komplizierte Abläufe definieren. Das Ergebnis sind ereignisgesteuerte Prozessketten.

Die Modellierungssprache BPMN dagegen bildet einen Prozess als Abfolge von Aktivitäten ab, die durch verschiedene Operatoren, sog. Gateways (z. B. „AND“, „OR“ und „XOR“), miteinander in Verbindung gebracht werden. Die Aktivitäten können zudem durch sog. Schwimmbahnen (engl.: swim lanes) verschiedenen Verantwortlichkeits- oder Zuständigkeitsbereichen zugeordnet werden, die wiederum durch verschiedenen Konnektoren miteinander verbunden werden können.

#### 4.2. Anwendung der ereignisgesteuerten Prozesskette

Das Vorgehen im vorliegenden Diskussionsbeitrag vereint die Vorteile beider Modellierungsmethoden. So werden die Ist- und die Soll-Prozesse als EPK mithilfe der Software Microsoft Visio modelliert. Die Zuständigkeitsbereiche der verschiedenen, an den Prozessen beteiligten Akteure sowie auch die verwendeten Dokumente und IT-Systeme werden in Form von Schwimmbahnen modelliert und farblich voneinander abgegrenzt. Der Darstellung der Ist- und Soll-Prozesskette kann somit neben einer zeitlichen Abfolge (horizontal) auch eine Verortung der Teilprozesse in den vier beteiligten Versorgungsbereichen (Akutklinik/Intensivsta-

tion, klinisches Weaningzentrum/Expertenzentrum, LRD REMEO Center, häusliche Umgebung) entnommen werden. Die unteren beiden Schwimmbahnen stellen zudem die in den Prozessen verwendeten Dokumente und IT-Systemen dar.

Abbildung 6 stellt die Ist-Prozesskette dar. Diese wurde im Zeitraum 2013 – 2015 in Kooperation mit den Verbundprojektpartnern durch zahlreiche Projekttreffen, Einsicht in unternehmensinterne Prozessdokumente, halbstrukturierte Interviews und teilnehmende Beobachtungen in den Einrichtungen der beteiligten Leistungserbringer erhoben und modelliert.

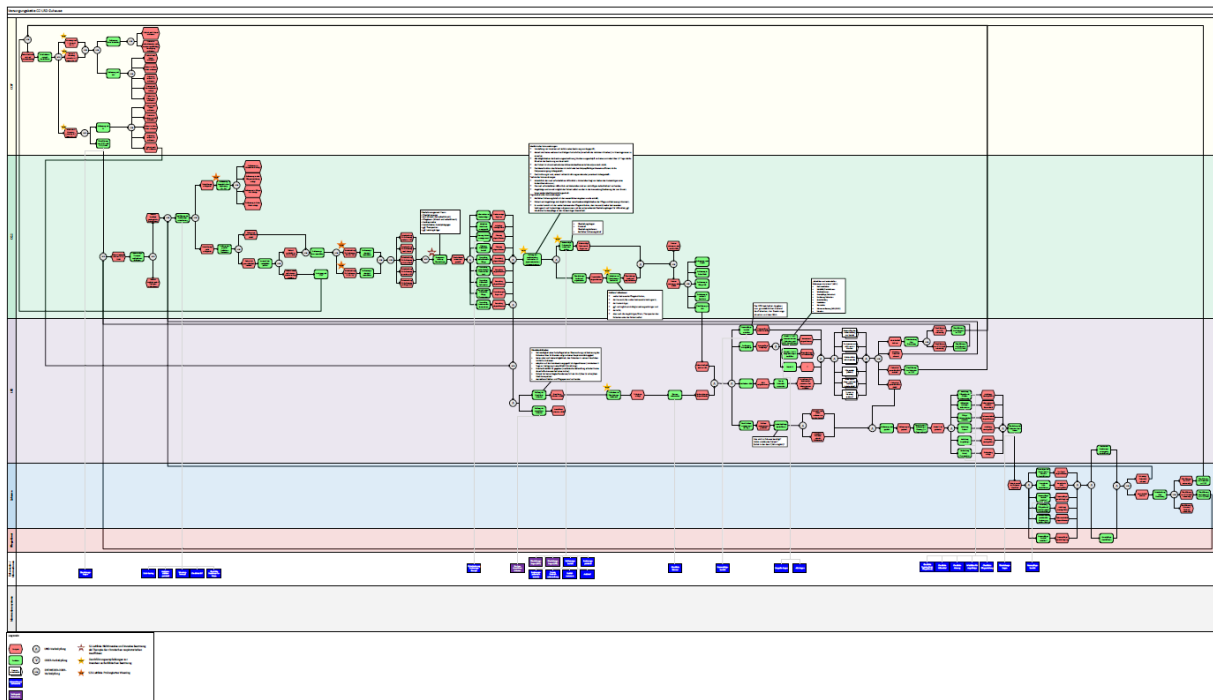


Abbildung 6: Screenshot der im Verbundprojekt „Bea@Home“ modellierten Ist-Prozesskette zur Abbildung der derzeitigen Versorgungssituation von Beatmungspatienten

Abbildung 7 stellt die Soll-Prozesskette dar. Diese wurde basierend auf der kooperativen Analyse der vorab modellierten Ist-Prozesskette und den vorab definierten Bedarfsszenarien und Anforderungen an einen sektorenübergreifenden, IT-unterstützten Versorgungspfad für Beatmungspatienten in Deutschland im Zeitraum 2015 – 2016 entwickelt und modelliert.

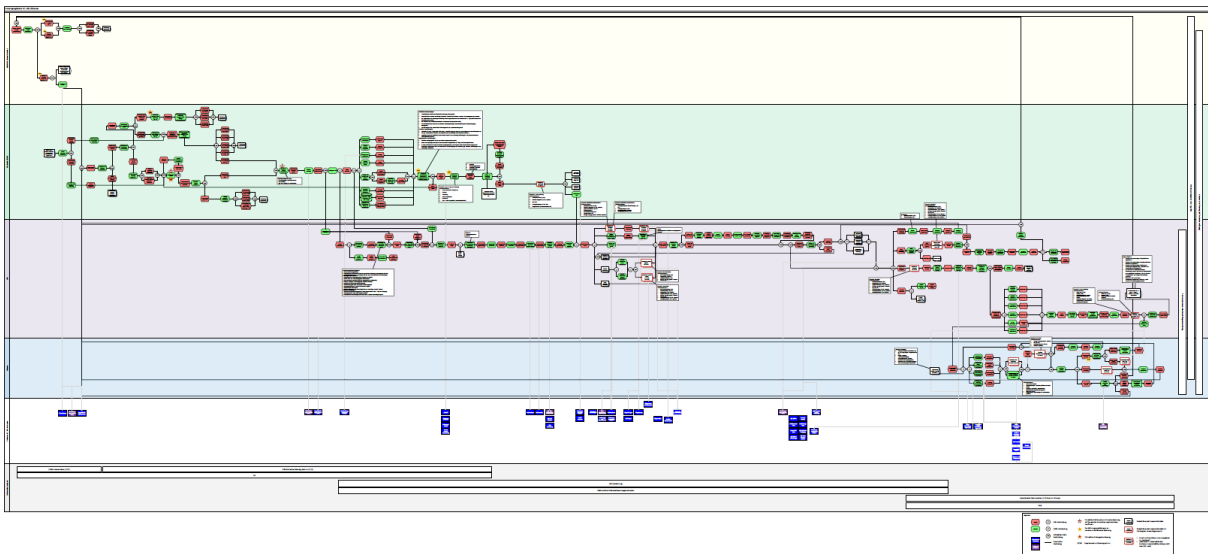


Abbildung 7: Screenshot der im Verbundprojekt „Bea@Home“ modellierten Soll-Prozesskette zur Abbildung des innovativen sektorenübergreifenden und IT-unterstützten Versorgungskonzepts für Beatmungspatienten

## 5. ERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ÖKONOMISCHEN TEILPROZESSANALYSE

### 5.1. Beschreibung der Teilprozesse

Eine Einordnung relevanter Teilprozesse erfolgt anhand der ereignisgesteuerten Prozesskette. Im Folgenden wird einleitend der jeweilige Prozess kurz in den Gesamtprozess eingeordnet und skizziert. Gegliedert in Ist- und Soll-Prozess werden dann jene Ist-Prozessbestandteile beschrieben, die durch den neu entwickelten Soll-Prozess verändert werden.

In der Teilprozessanalyse werden nachfolgend vier Prozesse analysiert: (1) Überleitung vom Weaningzentrum zu LRD, (2) Versorgung bei LRD, (3) Überleitung von LRD ins Weaningzentrum und (4) erneute Überleitung von EZ/WZ zu LRD. Diese Prozesse sind bereits in den Feldtests abgebildet worden und können dadurch auf Basis von erhobenen Daten und Experteneinschätzungen evaluiert werden.

#### 5.1.1. Überleitung vom Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD

Patienten mit einem erfolglosen Weaning (Gruppe 3c)<sup>4</sup> können in den außerklinischen Bereich entlassen werden. Dabei ist es dringend erforderlich, dass diese Patienten auch in der

---

<sup>4</sup> Die in 2014 von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. veröffentlichte S2k-Leitlinie zum Prolongierten Weaning unterscheidet die Weaninggruppe 3 „Prolongiertes Weaning“ (vgl. Internationale Weaning-Klassifikation) in die Untergruppen 3a „prolongiertes Weaning ohne NIV“, 3b „prolongiertes Weaning mit NIV“ und 3c „erfolgloses Weaning“ (Schönhofer et al. 2014).

außerklinischen Versorgung eng durch ein Expertenzentrum/Weaningzentrum (EZ/WZ) betreut werden, damit eine ausreichende Expertise für die komplexe Betreuung ermöglicht wird (Schönhofer et al., 2014). Fällt die Entscheidung für die Überleitung eines invasiv beatmeten Patienten ohne weiteres Entwöhnungspotential vom Beatmungsgerät aus dem EZ/WZ in die außerklinische Versorgung, werden die geeigneten Entlassungsstrategien unter Einbeziehung des Patientenwunsches geprüft (Randerath et al. 2011). Anschließend wird ein Überleitungsteam im EZ/WZ zusammengestellt, das sich aus dem Überleitmanager, einem Klinikarzt und ggf. einem Case-Manager der Klinik zusammensetzt (Windisch et al. 2010). Nach einer klinikinternen Überleitkonferenz wird dann die Unterbringung durch einen ausgewählten weiterbetreuenden Pflegedienst im außerklinischen Versorgungsbereich (hier: LRD) angefragt. Geht eine Anfrage bei LRD ein, werden die nötigen Patienteninformationen für eine Überleitung gesammelt. Nach einer positiven Rückmeldung von LRD zur Übernahme des Patienten findet eine Entlassungskonferenz laut Durchführungsempfehlung (Randerath et al. 2011) mit dem weiterbetreuenden Pflegedienst, dem Klinikarzt, der Klinikpflege, dem Patient/Angehörigen, dem Sozialdienst und dem medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK, Teilnahme ist überwiegend fakultativ, z.T. bundeslandspezifisch) statt.

#### 5.1.1.1. Ist-Prozess

In der Entlassungskonferenz wird LRD die papierbasierte medizinische Dokumentation durch das EZ/WZ ausgehändigt. Dokumentationen aus der Entlassungskonferenz sind ein Protokoll der Überleitungskonferenz und ein (vorläufiger) ärztlicher Entlassungsbrief. Wenn alle Entlassungsvoraussetzungen erfüllt sind, wird der Patient in die außerklinische Versorgung übergeleitet. Parallel dazu beginnt bei LRD die Vorbereitung einer papierbasierten pflegerischen Dokumentation. Nachdem der Patient erfolgreich in die außerklinische Versorgung übergeleitet wurde, findet innerhalb der ersten Woche eine Pflegeanamnese des Patienten bei LRD statt, in deren Rahmen die Entlassungskriterien des Patienten zur aktuellen häuslichen und pflegerischen Situation evaluiert werden.

#### 5.1.1.2. Soll-Prozess

Im Versorgungsprozess Bea@Home findet eine Stunde vor der Überleitung des Patienten aus der klinischen Versorgung zu LRD eine elektronische Konferenz (eKonferenz-Entlassung: eK-01-01) statt. Diese wird mit Hilfe der AVK durchgeführt, in der Mitglieder des Teams aus dem EZ/WZ und von LRD sich miteinander über den Versorgungsstand des zu entlassenden Patienten austauschen können. Hintergrund der eKonferenzen ist dabei, die Versorgung des Patienten anhand eines PDCA-Zyklus (Plan, Do, Check, and Act) zu evaluieren. In einem ersten Schritt werden deshalb die Teilnehmer und Patientendaten abgeglichen. Anschließend werden das letzte eKonferenz-Protokoll abgeglichen und die Inhalte und Patientenberichte

aktualisiert. Abschließend werden die medizinischen und therapeutischen (Dokumentation, Empfehlungen, Erfassung der intersektoralen Qualitätsindikatoren (QI)) sowie die technischen Inhalte zusammengefasst und es folgt eine einrichtungsspezifische Initiierung abgestimmter Maßnahmen. Zudem beginnen die Mitarbeiter des EZ/WZ bei einer positiven Rückmeldung durch LRD über die Aufnahme eines Patienten, eine ePA in der dafür vorgesehenen Software „GriPS G4“ anzulegen. Damit sind bei der Überleitung des Patienten in die außerklinische Versorgung von LRD bereits alle pflegerisch relevanten Informationen vorhanden.

Im Anschluss an die Überleitung findet innerhalb der ersten Woche eine eKonferenz-Übergabe statt. Die eKonferenz findet sowohl zwischen dem Arzt im EZ/WZ und dem Arzt bei LRD (eK-o2-01) als auch zwischen den Atmungstherapeuten von EZ/WZ und LRD statt (eK-o2-02) und wird durch die AVK realisiert. An der ersten eKonferenz (Arzt-Arzt) nehmen der entlassende Arzt (im EZ/WZ), die klinische Pflegekraft (EZ/WZ, optional), der Allgemeinmediziner (im LRD-Patientenzimmer), die Fachbereichsleitung (LRD), die Pflegefachkraft LRD (optional) und der Patient (ggf. Angehörige oder gesetzliche Vertreter) teil. An der zweiten eKonferenz (Atmungstherapeut-Atmungstherapeut) nehmen folgende Teilnehmer teil: Atmungstherapeut (EZ/WZ), Überleitmanager (EZ/WZ), Fachbereichsleiter (Fachpflegekraft bzw. Atmungstherapeut), Atmungstherapeut (optional, LRD) und Bezugspflegefachkraft (LRD).

In den eKonferenzen werden die Dokumente des Patienten eingesehen, wozu die ärztlichen Verordnungen, der eKonferenz-Leitfaden und die Pflegedokumentation zugrunde gelegt werden. Diese und weitere Patientendaten sind der ePA zu entnehmen. Während der eKonferenz wird zudem ein Protokoll geschrieben.

#### 5.1.2. Versorgung bei LRD

Die Durchführungsempfehlung zur außerklinischen Beatmung sieht vor, dass die Patienten in der außerklinischen Versorgung durch das EZ/WZ überwacht werden sollen (Randerath et al., 2011). Während des Aufenthalts des Patienten in der außerklinischen Versorgung sind deshalb regelmäßige Kontrolluntersuchungen des Patienten durch das Team des EZ/WZ erforderlich, die eine intersektorale Zusammenarbeit des EZ/WZ mit dem außerklinischen Leistungserbringer erfordern. Die regelmäßigen Kontrolluntersuchungen durch das EZ/WZ machen einen Transport des Patienten in das EZ/WZ erforderlich. Da es sich hierbei nicht um eine Notfalleinweisung in das EZ/WZ handelt, sondern um Kontrolluntersuchungen zur Überprüfung der Compliance, der voreingestellten Parameter am Beatmungsgerät sowie der Trachealkanüle samt dem Zubehör werden die folgenden Teilprozesse als Versorgung bei LRD definiert (und nicht als ‚Überleitung ins EZ/WZ‘):

- Regelmäßige Kontrolluntersuchung nach Leitlinie im EZ/WZ mit Krankentransport (ambulant und stationär)
- Notfallmäßige (durch Expertenkonsultationen vermeidbare) Klinikeinweisung mit Krankentransport

#### 5.1.2.1. Ist-Prozess

Während des Aufenthalts des Patienten bei LRD finden geplante Konsultationen und Konsile nach Bedarf durch einen mit LRD kooperierenden Allgemeinmediziner und einen pneumologischen Facharzt statt, die keine Interaktionen mit dem EZ/WZ erfordern. Die Interaktion mit dem EZ/WZ erfolgt bei einer Kontrolluntersuchung in der Klinik oder im EZ/WZ und erfordert im Ist-Prozess immer einen Krankentransport des Patienten zwischen dem EZ/WZ und LRD. Nach Ermittlung der Verlegungsindikation wird eine Zustimmung des Patienten und der Angehörigen eingeholt. Anschließend findet eine Zusammenstellung der papierbasierten Verlegungsunterlagen statt und es wird der Transport organisiert. Während des Aufenthalts des Patienten in der Klinik muss der Bettplatz bei LRD für den Patienten bereitgehalten werden. Die Vergütung für den Bettplatz durch den Kostenträger wird allerdings reduziert bzw. eingestellt.

#### 5.1.2.2. Soll-Prozess

Im Soll-Prozess hingegen finden mehrere Konferenzen statt, die präventiv eine notfallmäßige Einweisung des Patienten verhindern sollen.

Erstens findet fünf Wochen nach der Übergabe eine eKonferenz zur Erstevaluation (eK-02-03) zwischen der Fachbereichsleitung, dem Überleitmanager (EZ/WZ), dem Patienten bzw. Betreuer, dem klinischen Arzt (EZ/WZ) und dem Hausarzt statt. Des Weiteren finden weitere eKonferenzen zum Versorgungsverlauf des Patienten statt (eK-02-04), die planmäßig alle drei Monate durchzuführen sind. Nach Bedarf kann die eKonferenz auch zwischenzeitlich stattfinden. Die eKonferenz kann sowohl vom Überleitmanager bzw. Fachbereichsleiter oder vom Patienten initiiert werden. Optional können dann folgende Teilnehmer an der eKonferenz teilnehmen:

- Fachbereichsleiter (LRD, optional)
- Bezugspflege (LRD, optional)
- Hausarzt (LRD, optional)
- Patient / ggf. Angehörige / ggf. gesetzliche Vertreter (optional)
- Arzt (EZ/WZ, optional)
- Überleitmanager (optional)
- Atmungstherapeut (EZ/WZ, optional)



- Atmungstherapeut (LRD, optional)

Verlangt der Patient eine eKonferenz, so wird vorgelagert das Anwendungsszenario ek-02-06 definiert. Darin gilt es, die Anfrage des Patienten durch den Überleitmanager zu koordinieren. Die Anfrage des Patienten zur Durchführung einer eKonferenz kann auf den folgenden Wegen veranlasst werden: E-Mail (CABS@charite.de), PAUL (Kontaktanfrage an EZ/WZ) und (Festnetz-/Mobil-) Telefon (SMS).

Die Versorgung des Patienten wird dabei kontinuierlich in der ePA dokumentiert, sodass Veränderungen in der Therapie für alle Akteure einsehbar sind.

#### 5.1.3. Überleitung von LRD ins Expertenzentrum/Weaningzentrum

Bei dem Teilprozess ‚Überleitung von LRD ins EZ/WZ‘ hat sich der Krankheitszustand des Patienten insoweit verschlechtert, dass eine (Wieder-) Einweisung in die Klinik mit einem Krankentransport erforderlich wird. Dabei gilt es, notfallmäßige und elektive Einweisungen zu unterscheiden. Bei einer elektiven Klinikeinweisung hat sich der Krankheitszustand des Patienten insoweit verschlechtert, dass eine außerklinische Versorgung nicht mehr möglich ist und eine (Wieder-) Einweisung in die Klinik geplant wird. Dies kann typischerweise die Beatmung und/oder den multimorbiden Krankheitszustand des Patienten betreffen. Eine notfallmäßige (Wieder-) Einweisung eines Patienten in die Klinik wird stattdessen sofort veranlasst und umgesetzt. Steht eine Überleitung des Patienten zurück in die Klinik an, müssen die folgenden Informationen zusammengestellt werden:

- Pflegeüberleitungsbogen
- letzte Epikrise
- aktuelles Medikamentenblatt
- ggf. Entlassungsbrief
- Dokumentation der letzten Blutgasanalyse (BGA)
- ggf. Labor/Mikrobiologie
- Verordnung der Krankenhausbehandlung
- Beantragung der Kostenübernahme

Zudem muss ein Transport für den Patienten durch die Anforderung eines Transportscheins organisiert und die Kostenübernahme geklärt werden. Der Transport erfolgt dann unter Begleitung und Beobachtung von beatmungsgeschultem Transportpersonal. Während des Auf-

enthalts des Patienten in der Klinik muss der Bettplatz bei LRD für den Patienten bereitgehalten werden. Die Vergütung für den Bettplatz durch den Kostenträger wird allerdings reduziert bzw. eingestellt.

#### 5.1.3.1. Ist-Prozess

Wird der Patient wieder in die Klinik verlegt, ist eine Zusammenstellung der papierbasierten Überleitungsunterlagen notwendig. Dies beinhaltet das Heraussuchen und das Kopieren der erforderlichen Dokumente sowie deren Zusammenstellung in einer Dokumentationsmappe für den Krankentransport.

#### 5.1.3.2. Soll-Prozess

Im Soll-Prozess können die Verlegungsunterlagen anhand der ePA elektronisch eingesehen werden. LRD kann die relevanten Unterlagen in der ePA in einer sog. Fokuszusammenstellung zusammenführen und aggregiert darstellen. Diese kann dann vom EZ/WZ eingesehen und bearbeitet werden. Ist eine elektive Klinikeinweisung geplant, wird eine eKonferenz (eK-02-08) vor der Überleitung durchgeführt, an denen optional folgende Personen teilnehmen können: Fachbereichsleiter (LRD), Bezugspflege (LRD), Hausarzt (LRD), Patient/Angehörige, Arzt (EZ/WZ), Überleitmanager (EZ/WZ), Atmungstherapeut (EZ/WZ) und Atmungstherapeut (LRD, optional).

#### 5.1.4. Erneute Überleitung vom Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD

Ist der Patient elektiv in die Klinik eingewiesen worden oder kam es aufgrund von schwerwiegenden Komplikationen zu einer notfallmäßigen Klinikeinweisung, kann es im Anschluss wieder zu einer Überleitung vom EZ/WZ zu LRD kommen.

##### 5.1.4.1. Ist-Prozess

Im Ist-Prozess findet im Falle einer erneuten bzw. wiederholten Überleitung eines Patienten aus dem EZ/WZ zu LRD ein telefonisch durchgeführtes Übergabegespräch zwischen dem EZ/WZ und dem Atmungstherapeuten von LRD statt. Im Anschluss daran werden vom EZ/WZ die papierbasierten Unterlagen zusammengestellt und an LRD ausgehändigt.

##### 5.1.4.2. Soll-Prozess

Im Soll-Prozess erfolgt für die Übergabe zwischen dem EZ/WZ und dem Atmungstherapeuten von LRD erneut anhand einer eKonferenz mittels einer AVK. Ein Austausch der Patientinformationen und eine Aktualisierung der Patientendaten erfolgt direkt in der ePA, die mit der erneuten Überleitung des Patienten vom EZ/WZ zu LRD wieder in den Datenzugriffsbereich von LRD übergeht.

## 5.2. Empirische Datenerhebung der Teilprozesse

Bestandteil des Arbeitspakets 2.6 war die Durchführung von Feldtests zur Realisierung und Implementierung des Versorgungskonzepts inklusive der genutzten E-Health-Anwendungen. Die Feldtests liefen innerhalb der Projektlaufzeit vom 01. Januar bis zum 31. Juli 2016. In den Feldtest eingeschlossen werden konnten ältere und/oder multimorbide Patienten, neuromuskulär erkrankte Patienten und COPD-Patienten. Folgende allgemeine Einschränkungen lagen dabei vor und mussten erfüllt werden:

- Vorliegen einer invasiven Beatmung (Trachealkanüle – ICD10:Z93.0)
- Mindestalter 18 Jahre
- Regionaler Wohnort (Berlin, Brandenburg)
- Pflegestufen 1 bis 3+
- Überleitung in die außerklinische Beatmung

Indikationsspezifisch wurden weitere Einschlusskriterien genannt, die in Tabelle 3 genannt sind.

Merkmale	Ältere und/oder multimorbide Patienten	Neuromuskulär erkrankte Patienten	COPD-Patienten
<b>Erkrankungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kardiale Erkrankungen (KHK/Herzinsuffizienz, Klappenerkrankungen)</li> <li>- Pulmonale Erkrankungen (COPD, Emphysem, Schwielen)</li> <li>- Niereninsuffizienz, Adipositas mit Begleiterkrankungen (Diabetes, Fettstoffwechselstörungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motoneuronenerkrankungen (z.B. Amyotrophe Lateralsklerose, Spinale Muskelatrophien)</li> <li>- Muskeldystrophien (z.B. Typ Duchenne, Typ Becker)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- COPD</li> </ul>
<b>Krankheitsspezifische Einschränkung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichzeitiges Vorliegen mehrerer Erkrankungen</li> <li>- Alter &gt; 65 Jahre</li> </ul>		
<b>Beatmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variierend von intermittierend (mit Pausen) bis zur vollen Abhängigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Verlauf bis zu 24h pro Tag</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variierend, hoher Anteil an intermittierend Patienten (mit Pausen)</li> </ul>

Tabelle 3: Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie Bea@Home (Eigene Darstellung).

Für die Erhebung der ausgewählten Teilprozesse wurden jeweils Fragebögen für LRD und die Charité entwickelt. Diese sind im Anhang dieses Diskussionsbeitrags dargestellt (Anhang III und IV).

Für die Überleitung der Patienten von CC12 zu LRD hat in der genannten Laufzeit ein Patient für die Teilnahme an der Studie sein Einverständnis gegeben. Basierend auf den Überleitungs- und Versorgungsprozessen dieses Patienten in den Feldtests konnten die Prozesszeiten erhoben werden. Ein Vergleich mit dem bisherigen Versorgungskonzept hinsichtlich der Prozesszeiten wurde auf Basis qualitativer Schätzungen der ExpertInnen durchgeführt. Die Erhebung der Prozesszeiten im bisherigen Versorgungskonzept und bei Bea@Home erfolgte durch Einschätzungen einzelner ExpertInnen:

- LRD: eine Pflegedienstleitung und einer Pflegefachkraft
- Charité (in CC12): ein pneumologischer Facharzt (m/w) und einem pneumologischen Oberarzt (m/w)

Des Weiteren lagen für die Auswertung der ökonomischen Analyse die Personalkosten für die Charité und LRD vor. Für die qualitative Schätzung in der Zeitraumbetrachtung wurden Annahmen hinsichtlich der Wiedereinweisung ins Krankenhaus und der Verweildauer im Krankenhaus getroffen (siehe Kapitel 5.4.1.).

### 5.3. Auswertung der zeitpunktbezogenen ökonomischen Teilprozessanalyse

#### 5.3.1. Teilprozess: Überleitung Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD

##### *Expertenzentrum/Weaningzentrum*

Aus der Perspektive vom EZ/WZ der Charité steigen die Personalkosten im Versorgungskonzept Bea@Home im Vergleich zur derzeitigen Versorgung um 16%. Das liegt primär an den Übertragungszeiten der Patientendaten aus dem Arztbrief und der klinikinternen Patientendokumentation bzw. dem Überleitungsbogen „Runder Tisch“ (papierbasiert) in die intersektorale ePA. Dieser Übertragungsprozess führt zu zusätzlich notwendigen Personalressourcen im Versorgungskonzept Bea@Home. Zudem ersetzt die eKonferenz-Entlassung die bisherigen Entlassungsanrufe mit dem weiterbehandelnden Hausarzt und dem außerklinischen Atmungstherapeuten. Die eKonferenz-Übergabe wird anstelle der bisherigen telefonischen Übergabegespräche mit dem weiterbehandelnden Hausarzt und dem außerklinischen Atmungstherapeuten durchgeführt. Beide eKonferenzen verursachen allerdings ähnliche Prozesskosten wie die bisher erfolgten Anrufe. Da die bisher erfolgten telefonischen Übergabegespräche allerdings nicht regelmäßig durchgeführt werden, führen die eKonferenzen aufgrund ihrer Regelmäßigkeit neben einer erhöhten Qualitätssicherung in einer Zeitraumbetrachtung zu höheren Kosten für das Versorgungskonzept Bea@Home aus der Perspektive des EZ/WZ (vgl. Kapitel 5.4).

### *LRD*

Aus der Perspektive von LRD sinken die Personalkosten durch Bea@Home um 25% im Vergleich zur bisherigen Versorgungssituation. Das Zusammenstellen der notwendigen Unterlagen für die ePA verbraucht nur 50% der Personalressourcen, die im bisherigen Teilprozess erforderlich waren. Zudem erfolgte bisher das Zusammentragen der notwendigen Patientendaten über zahlreiche Telefonate mit dem entlassenden EZ/WZ sowie durch die Übertragung von Kopien in die unternehmensinternen, bislang papierbasierten Patientenakten von LRD. Die Entlassungs- und Übergabegespräche mit dem entlassenden EZ/WZ werden nun regelmäßig als eKonferenzen durchgeführt.

#### 5.3.2. Teilprozess: Versorgung bei LRD

##### *Expertenzentrum/Weaningzentrum*

Die Personalkosten für das neue Versorgungskonzept steigen im Teilprozess der Versorgung bei LRD für das EZ/WZ um 75%. Im Versorgungskonzept Bea@Home werden die eKonferenzen eKonferenz-Verlauf und –Bedarf durchgeführt. Diese haben in der Zeitpunkt Betrachtung einen jeweils ähnlichen Personalressourcenverbrauch für das EZ/WZ wie die ambulanten Kontrolluntersuchungen im EZ/WZ. Die eKonferenz-Verlauf-geplant findet dabei alle drei Monate statt; die Häufigkeit der Durchführung der eKonferenz-Bedarf kann aufgrund der Zeitpunkt Betrachtung nicht näher präzisiert werden.

Im bisherigen Teilprozess finden regelmäßige Kontrolluntersuchungen im EZ/WZ erstmalig drei Monate nach Entlassung statt, dann alle sechs bis zwölf Monate. Zusätzliche Kontrolluntersuchungen werden nach Bedarf durchgeführt. Die Durchführungsempfehlung zur invasiven außerklinischen Beatmung (Randerath et al., 2011) empfiehlt, diese drei Mal im Jahr durchzuführen. Bei einer Kontrolluntersuchung im EZ/WZ als stationäre Aufnahme entsteht ein deutlich höherer Personalressourcenverbrauch für das EZ/WZ als im bisherigen Teilprozess. Die stationären Klinikeinweisungen sind allerdings nicht standardisiert definier- und kalkulierbar, da hier der Patient über einen Zeitraum von mehreren Stunden bis zwei Tage klinisch-stationär behandelt wird.

### *LRD*

Die Personalkosten für das neue Versorgungskonzept sinken in diesem Teilprozess für LRD um 47%. Die Personalkosten für die eKonferenz-Verlauf-geplant bzw. –Bedarf liegen bei 50% der Personalkosten für die Vor-Ort-Visiten eines pneumologischen Facharztes bei LRD. Die eKonferenz-Verlauf-geplant finden alle drei Monate statt und die eKonferenz-Verlauf-Bedarf finden nach Bedarf statt. Die Vor-Ort-Visiten eines pneumologischen Facharztes bei LRD finden im Gegensatz dazu wöchentlich statt.

### 5.3.3. Teilprozess: Überleitung von LRD ins Expertenzentrum/Weaningzentrum

#### *Expertenzentrum/Weaningzentrum*

Die Personalkosten des vierten Teilprozesses steigen für das EZ/WZ erneut und verdoppeln sich dabei fast (+94%). Die eKonferenz-elektive Klinikeinweisung verbraucht mehr Personalressourcen als die bisher telefonisch durchgeführte Rücksprache mit der PDL/AT des außerklinischen Leistungserbringers.

#### *LRD*

Die Personalkosten für LRD in diesem Teilprozess sinken stattdessen durch das neue Versorgungskonzept um 22%. Die Ursache dafür ist, dass die Beantragung der Kostenübernahme beim Kostenträger im Versorgungskonzept Bea@Home aufgrund der ePA-Anwendung weniger Personalressourcen verbraucht als im bisherigen Teilprozess. Der Personalressourcenverbrauch zur Zusammenstellung und Informationsübermittlung an das Krankentransportunternehmen entfällt im Versorgungskonzept Bea@Home wegen der ePA-Anwendung. Hier kann nun die in der ePA automatisch erzeugte Fokuszusammenstellung tagesaktuell zusammengestellt und ausgedruckt werden. Die Informationsweitergabe über die Verlegung verbraucht im Versorgungskonzept Bea@Home wegen der ePA-Anwendung weniger Personalressourcen als im bisherigen Teilprozess (bspw. an Angehörige/Betreuer, PDL/Heimleitung, LRD-Verwaltung, Therapeuten).

### 5.3.4. Teilprozess: erneute Überleitung von Expertenzentrum/Weaningzentrum zu LRD

#### *Expertenzentrum/Weaningzentrum*

Das in der bisherigen Versorgungssituation nicht regelhaft durchgeführte telefonische Übergabegespräch zwischen dem EZ/WZ und LRD hat einen höheren Personalressourcenverbrauch als die eKonferenz-Übergabe mit dem weiterbehandelnden Hausarzt/AT im Versorgungskonzept Bea@Home; allerdings findet die eKonferenz nun regelhaft statt. Somit ergeben sich um 28% höhere Prozesskosten für das EZ/WZ in diesem Teilprozess im Vergleich des Versorgungskonzepts Bea@home im Status quo.

#### *LRD*

Durch das Zusammenstellen der Unterlagen nach Anfrage zur erneuten Aufnahme eines Patienten in einer außerklinischen Versorgungseinrichtung von LRD fällt ein Verbrauch von Personalressourcen an, der im bisherigen Teilprozess nicht relevant ist. Im bisherigen Teilprozess erfolgt keine Zusammenstellung der Unterlagen, da der Patienten nach einem kurzen Anruf des EZ/WZ wieder zu LRD übergeleitet wird. Auch die eKonferenz bei erneuter Überleitung

des Patienten zu LRD hat einen höheren Personalressourcenverbrauch als das bisher telefonisch durchgeführte Übergabegespräch. Dadurch steigen die Personalkosten mit 94% stark an und verdoppeln sich somit fast.

#### 5.3.5. Ergebnisse und Diskussion der zeitpunktbezogenen Analyse

Die zeitpunktbezogene Analyse fokussiert den Personalressourcenverbrauch ausgewählter Teilprozesse als Kosten der Aktivitäten innerhalb des Prozesses in einem Zeitpunkt, d.h. bei einmaliger Durchführung des Teilprozesses. In der Zeitpunktbetrachtung der analysierten Teilprozesse mit E-Health-Unterstützung erscheint das Versorgungsmodell Bea@Home für das klinische EZ/WZ der Charité mit einer Kostensteigerung von 28% teurer als die bisherige Versorgung (vgl. Tabelle 4). Für den außerklinischen Leistungserbringer LRD erscheinen die analysierten Teilprozesse mit E-Health-Unterstützung des Versorgungsmodells Bea@Home dagegen günstiger als die bisherige Versorgung. Insgesamt führt das neue Versorgungskonzept Bea@Home somit zu einer Kostensteigerung von approximativ 7%.

Tabelle 4 fasst nochmal die Ergebnisse des zeitpunktbezogenen Prozesskostenvergleichs zwischen dem Versorgungsmodell Bea@Home und der bisherigen Versorgung zusammen. Die darin genannten Prozentwerte spiegeln die relative Änderung der Teilprozesskosten im Vergleich des Versorgungskonzepts Bea@Home mit der bisherigen Versorgung (Status quo) wider. Die Berechnung wurde dabei je Teilprozess durchgeführt. Negative Ergebnisse stehen für eine Kostensenkung bei Bea@Home.

TP	CC12 (%)		LRD (%)		CC12 und LRD Gesamt (%)
	Kostenanteil des TP an TP 1-4 (Bisherige Versorgung)	Veränderung der Personalkosten durch Bea@Home	Kostenanteil des TP an TP 1-4 (Bisherige Versorgung)	Veränderung der Personalkosten durch Bea@Home	
1	59	+16	31	-25	
2	24	+75	10	-47	
3	4	+56	48	-9	
4	12	-22	10	+94	
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>+28</b>	<b>100</b>	<b>-7</b>	<b>7</b>

Tabelle 4: Kostenvergleich in der Zeitpunktbetrachtung zwischen Bea@Home und dem bisherigen Versorgungskonzept je Teilprozess (TP) (Eigene Darstellung).

Die gestiegenen Kosten für das EZ/WZ begründen sich vor allem in folgenden Punkten:

- Zusätzlicher Personalaufwand zur Eintragung der Patientendaten aus dem klinik-internen Dokumentationssystem in die intersektorale ePA bei der Entlassung eines Patienten in die außerklinische Versorgung.
- Zusätzlicher Personalaufwand bei der Entlassung eines Patienten in die außerklinische Versorgung für die nun regelmäßige Durchführung von Übergabegesprächen in der ersten Woche nach Entlassung des Patienten zu LRD als E-Health-unterstützte eKonferenzen unter Nutzung der intersektoralen ePA und AVK (eKonferenz-Übergabe).
- Zusätzlicher Personalaufwand für regelmäßige Kontrolluntersuchungen während der außerklinischen Versorgung als E-Health-unterstützte eKonferenzen unter Nutzung der intersektoralen ePA und AVK (eKonferenz-Verlauf-geplant, alle drei Monate).
- Personalaufwand für Kontrolluntersuchungen bei Bedarf während der außerklinischen Versorgung als E-Health-unterstützte eKonferenzen unter Nutzung der intersektoralen ePA und AVK (eKonferenz-Verlauf-Bedarf).
- Zusätzlicher Personalaufwand zur Durchführung der eKonferenz-elektive Klinikweisung bei einer Überleitung eines außerklinisch versorgten Patienten zurück in ein klinisches EZ/WZ.



Das Ziel der am Verbundprojekt beteiligten Fachärzte der Charité, nicht nur die klinische, sondern vor allem auch die außerklinische Versorgungsqualität sowie deren Evaluation und Sicherung mithilfe des neu entwickelten Versorgungskonzepts zu erhöhen und eine standardisierte Anbindung außerklinischer Versorgungsformen an klinische EZ/WZ zu etablieren, zeigt sich in dem höheren Personalressourceneinsatzes des EZ/WZ im Versorgungskonzept Bea@Home und verursacht in der Zeitpunktbetrachtung höhere Prozesskosten.

Für LRD sinken die Kosten durch das neue Versorgungskonzept Bea@Home. Dies begründet sich vor allem in folgenden Punkten:

- Geringerer Personalaufwand für das Zusammenstellen der relevanten Patientendaten und -informationen, da eine standardisierte Übermittlung der Daten über intersektorale ePA stattfindet.
- Durchführung von eKonferenzen (eKonferenz-Verlauf-geplant, alle drei Monate) mit dem EZ/WZ während der Versorgung bei LRD mit nur 50% der Personalressourcen im Vergleich zu den bisherigen Vor-Ort-Visiten eines pneumologischen Facharztes im REMEO Center.
- Anwendung der ePA zur intersektoralen Informations- und Datenübermittlung reduziert Personalressourcenverbrauch bei Überleitung eines Patienten von LRD in das EZ/WZ sowie bei einer erneuten Überleitung des Patienten vom EZ/WZ zurück zu LRD

Die enge, IT-unterstützte Anbindung der außerklinischen Versorgungseinrichtungen von LRD an das klinische EZ/WZ der Charité geht mit einem niedrigeren Einsatz an Personalressourcen für LRD einher. Gleichzeitig erfolgt aber eine größere Einflussnahme und Steuerung der Prozesse von LRD durch das klinische EZ/WZ<sup>5</sup>.

#### 5.4. Auswertung der zeitraumbezogenen ökonomischen Teilprozessanalyse

##### 5.4.1. Annahmen für die zeitraumbezogene Analyse

In einem zweiten Schritt wurde eine zeitraumbezogene Analyse der ausgewählten Teilprozesse durchgeführt. Die Zeitpunktbetrachtung führt im Vergleich zu einer Zeiträumbeziehung zu einer Verzerrung der Kosten, da die Prozesskosten einer einmaligen Durchführung der (Teil-) Prozesse erhoben werden. Beispielsweise fallen mit zunehmender Wiedereinwei-

---

<sup>5</sup> Zur Analyse der Wirkungen verschiedener Governancestrukturen und –mechanismen in integrierten und IT-unterstützten Versorgungskonzepten im deutschen Gesundheitswesen vgl. Vogt et al. 2017.

sung ins Krankenhaus oder den regelmäßigen Kontrolluntersuchungen im Verlaufe der Versorgung einige der erhobenen Teilprozesse mehr als einmal im Jahr an. Um diesem Effekt entgegenzuwirken und eine Zeitraumbetrachtung durchzuführen, wurde eine Längsschnittanalyse der Versorgung für das Jahr 2015 durchgeführt. Auf Basis dieser Daten wurden Annahmen abgeleitet, die für die mehrfache Zählung ausgewählter Teilprozesse zugrunde gelegt wurden.

Zum einen wurden, basierend auf den Daten des LRD Center Berlin für das Geschäftsjahr 2015, die mittlere Aufenthaltsdauer (geplant und ungeplant) sowie die Anzahl der Einweisungen ins EZ/WZ (geplant und ungeplant) geschätzt.

Geplant/ungeplant	Anzahl Einweisungen	Gesamttag in Klinik	Mittlere Aufenthaltsdauer
<i>geplant</i>	30,7	179	5,8
<i>ungeplant</i>	29,3	183	6,2
<b>Summe</b>	<b>60</b>	<b>361</b>	$\bar{x} = 6,0$

Tabelle 5: Geplante und ungeplante Wiedereinweisungen in die Klinik im Untersuchungszeitraum im Jahr 2015 im REMEO Center Berlin (Eigene Darstellung).

Wie Tabelle 5 zu entnehmen ist, befinden sich durchschnittlich 21 Patienten pro Monat in der außerklinischen Versorgungseinrichtung von LRD. Aus der gesamten Anzahl der Einweisung in die Klinik ergeben sich pro Jahr im Mittel 1,5 geplante und 1,4 ungeplante Wiedereinweisungen von LRD in das EZ/WZ mit einer mittleren Aufenthaltsdauer von 5,8 Tagen für geplante und 6,2 Tage für ungeplante Einweisungen.

Des Weiteren wurde die zeitliche Inanspruchnahme ärztlicher und pflegerischer Kräfte bei der stationären Einweisung von Patienten geschätzt, die einen Aufenthalt von mehreren Tagen erfordern (vgl. Tabelle 6). Die Schätzung der Kosten beziehen sich dabei auf die Arbeit von Martin und Kollegen (2008). Die Autoren führen eine Kostenträgerstückrechnung für die Versorgung von intensivmedizinischen Patienten aus der Perspektive eines Krankenhauses durch. Die Datenerhebung erfolgte für die Kostenfaktoren Personal, medizinischer Bedarf und Infrastruktur. Es erfolgte eine Bottom-up-Datenerhebung aus den Daten des Patientendatenmanagementsystems (PDMS) des Klinikums. Die Personalkosten aus dem PDMS wurden dabei für die Ärzte und Pflege anhand der im PDMS erfassten Arzt- und Pflegeminuten erhoben. Bei einem Stundensatz von 46,63€ pro Facharzt und 29,94€ für die Pflege/den Atmungstherapeuten ergeben sich die in Tabelle 6 dargestellten Minutensätze für Ärzte und Pflege/Atmungstherapeuten, umgerechnet aus den Kostenangaben der intensivmedizinischen Behandlung pro Tag. Dabei ist eine Verzerrung der Ergebnisse durch die mangelnde

Vergleichbarkeit zwischen diesen beiden Ergebnismethoden zu berücksichtigen, die zu einer Einschränkung der Qualität der Ergebnisse führen kann. Bisher gibt es jedoch keine standardisierte Methodik zur Erhebung von entstehenden Kosten.

<b>Personal</b>	<b>Kosten</b>	<b>Dauer (in Minuten)</b>
<i>Arzt</i>	182 €	234
<i>Pflege/Atmungstherapeut</i>	388 €	777
<b>Summe</b>	<b>570 €</b>	<b>1.011</b>

Tabelle 6: Verbrauch an Personalressourcen in Minuten und die Kosten für die stationäre Versorgung intensivmedizinischer Patienten pro Tag aus der Perspektive des Krankenhauses (Eigene Darstellung in Anlehnung an Martin und Kollegen (2008)).

#### 5.4.2. Ergebnisse und Diskussion der zeitraumbezogenen Analyse

Auf diesen Annahmen basierend, zeigt die Zeitraumanalyse der vier ausgewählten Teilprozesse eine Kostenreduktion von insgesamt 9% (vgl. Tabelle 7). Damit führt die zeitraumbezogene Analyse im Vergleich zur vorangegangenen zeitpunktbezogenen Analyse zu einem anderen Ergebnis.

Die Kosten für das klinische EZ/WZ im Versorgungskonzept Bea@Home sind im Vergleich zur bisherigen Versorgung um 3% gestiegen. Für LRD dagegen ergibt sich in Bea@Home eine starke Kostenreduktion von 68%. Die Verteilung der Kostensteigerung und Kostenreduzierung je Teilprozess zwischen der zeitraum- und zeitpunktbezogenen Analyse unterscheiden sich nicht.

TP	CC12 (%)		LRD (%)		CC12 und LRD Gesamt (%)
	Kostenanteil des TP an TP 1-4 (Bisherige Versorgung)	Veränderung der Personalkosten durch Bea@Home	Kostenanteil des TP an TP 1-4 (Bisherige Versorgung)	Veränderung der Personalkosten durch Bea@Home	
1	2	+16	6	-25	
2	97	+4	77	-88	
3	0	+56	14	-9	
4	1	-56	3	+94	
<b>Summe</b>	<b>100</b>	<b>+3</b>	<b>100</b>	<b>-68</b>	<b>-9</b>

Tabelle 7: Vergleich der veränderten Kosten in der Zeiträumbetrachtung je Teilprozess (TP) (Eigene Darstellung. Negative Ergebnisse stehen für eine Kostensenkung durch die Intervention Bea@Home)

Jedoch unterscheiden sich die Ergebnisse je Teilprozess der beiden durchgeführten Prozesskostenanalysen (Zeitpunkt- und Zeiträumanalyse) stark in der absoluten Höhe der Kosten je Akteur. Die Endbeträge der jeweiligen Teilprozessanalysen sind durch die Jahresbetrachtung zum Teil um 100% gestiegen. So zeigt sich im Vergleich der Zeitpunkt- und der Zeiträumbetrachtung des Teilprozesses 2 (Versorgung bei LRD) aus der Perspektive von CC12 eine Steigerung der Teilprozesskosten um 99%. Durch die Annahme einer Aufenthaltsdauer von  $\bar{x} = 6,0$  Tagen im Jahr ist der Personalressourcenverbrauch in der klinischen Versorgung höher. Zudem wird der Teilprozess bei einer Rate von  $\bar{x} = 1,4$  Einweisungen im Jahr häufiger durchgeführt, wodurch die Personalkosten steigen. Die Kosten steigen jedoch sowohl in der bisherigen Versorgung als auch bei Bea@Home. Dem gegenüber stehen die Teilprozesskosten für LRD: Durch die wöchentliche Inanspruchnahme des pneumologischen Facharztes kommt es zu einer erheblichen Kostensteigerung. Diese Steigerung fällt jedoch bei einer zeitpunktbezogenen Analyse nicht so stark ins Gewicht wie bei einer zeiträumbezogenen Analyse. Da diese Kosten nur in der bisherigen Versorgung anfallen, kann hierbei durch das neue Versorgungskonzept Bea@Home eine Kostenreduktion von 88% erzielt werden. Diese Auswirkungen führen dadurch auch insgesamt zu einer Kostenreduktion durch das Versorgungskonzept.

### 5.5. Kritische Würdigung der Teilprozessanalyse

Es wird vermutet, dass mit einem entsprechenden Studiendesign eine Reduzierung der Wiedereinweisungsrate durch das Versorgungskonzept Bea@Home realisiert werden kann. Das

aktuelle Studiendesign lässt keine Aussage über eine veränderte Wiedereinweisungsrate zwischen der bisherigen Versorgung und dem Versorgungskonzept Bea@Home zu. Anhand dieser Kennzahlen und anhand einer Kennzahl, welche die Liegezeit im EZ/WZ bei Wiedereinweisung zwischen der Kontroll- und Interventionsgruppe vergleicht, könnte das Versorgungskonzept präziser evaluiert werden. Daraus würden sich dann Auswirkungen auf die folgenden Posten für das EZ/WZ ergeben:

- Regelmäßige Kontrolluntersuchung nach der Leitlinie als Krankenhauseinweisung mit Krankentransport und
- ungeplante notfallmäßige (durch Expertenrat vermeidbare) Krankenhauseinweisung mit Krankentransport.

Für LRD hingegen kommt es zu Auswirkungen bei:

- Pflegefachliche Transportbegleitung der Patienten durch internes Personal und
- Organisation von Transportschein und Kostenübernahme.

Wie eine Wiedereinweisungsrate in einem Studiendesign mit einer Interventions- und Kontrollgruppe erhoben werden kann, woraus sich Rückschlüsse auf eine Reduzierung der Wiedereinweisung in das EZ/WZ ableiten lassen, wird konzeptionell in Kapitel 6 beschrieben. Zudem wird erwartet, dass es im Versorgungskonzept Bea@Home zu einer Kostenreduktion durch die Lern- und Erfahrungskurveneffekte kommt, die beim Vergleich von etablierten Ist-Prozessen und neu implementierten Soll-Prozessen zu berücksichtigen sind. Darauf haben Costa und Kollegen (2014) in der Literaturanalyse hingewiesen. Dadurch können Komplikationen vermieden werden, die sich bei fixen DRGs als kostensenkende Effekte realisieren.

Insgesamt zeigt sich hier ein ganz typisches Beispiel für eine schiefverteilte Verteilung von Kosten- und Nutzenaspekten in integrierten Versorgungskonzepten (Schröder, 2015). Während sowohl die zeitpunkt- als auch die zeitraumbezogene Analyse für CC12 eine Kostensteigerung durch das Versorgungskonzept Bea@Home zeigen, zeigen die zeitpunkt- und zeitraumbezogene Analyse eine Kostenreduktion für LRD. Die ungleiche Verteilung von Kosteneffekten kann zu Diffusionshemmnissen des innovativen Versorgungskonzepts führen (Schröder 2015). Die Möglichkeiten für einen notwendigen Ausgleich solcher Verteilungen variieren mit den jeweils realisierten Governancestrukturen (Vogt et al. 2017). Sie können zum Beispiel Gegenstand interner Konsortialvereinbarungen sein (z. B. via Managementgesellschaft) oder über die Kostenträger (bei Direktverträgen der einzelnen Leistungserbringer) erfolgen. Die Realisierung von Versorgungsprojekten kann ansonsten an dieser Schiefverteilung scheitern, wenn sich die Kosten für einzelne Akteure erhöhen und für andere verringern, obwohl die Innovation insgesamt zu einer Kostenreduktion führen würde.

## 6. EVALUATION DES GESAMTEN VERSORGUNGSPROZESSES

### 6.1. Methoden der Evaluation von Gesamtprozessen

Gesundheitsökonomische Evaluationsmethoden bewerten die Auswirkungen einer Gesundheitstechnologie mit den entstandenen Kosten (Amelung 2012). Dabei werden Methoden mit vergleichendem Ansatz von solchen ohne vergleichenden Charakter unterschieden (Schröder 2015). Die Kostenanalyse stellt dabei eine Methode ohne vergleichenden Charakter dar. Bei der Kostenanalyse werden die direkten Kosten der Intervention in Form einer Aufstellung der angefallenen Kosten für die Intervention berechnet. Das könnte beispielsweise eine Aufzählung der anfallenden Kosten für die Implementierung einer telemedizinischen Anwendung sein.

Als Methoden mit vergleichendem Charakter gelten die Kosten-Nutzwert-Analyse, die Kosten-Nutzen-Analyse und die Kosten-Effektivitätsanalyse. Die Kosten-Nutzwert-Analyse erfasst den Nutzen einer Intervention mehrdimensional und bildet dafür einen entsprechenden Index. Die bekannteste Variante ist hierbei die Berechnung von QALYs (*quality adjusted life years*), in welcher die Lebensqualität und die Lebenserwartung als Index zu einem Nutzenparameter zusammengefasst und somit in Beziehung zu den Kosten gesetzt werden können. Dabei wird der Nutzen mit einem kardinalen Messniveau angegeben. Bei der Kosten-Nutzen-Analyse wird der gesamte Input (Kosten und Nutzen) in monetären Einheiten ausgewiesen. Der durch die medizinische Intervention zu erwartende Nutzen wird also als Geldwert direkt mit den dadurch verursachten Kosten verglichen. Mittels extra-welfaristischer Modelle, wie der Willingness-to-pay-Analyse oder dem Discrete-Choice-Modell, wird dabei bspw. den Effektivitätsparameter gewonnene Lebensjahre, qualitätskorrigierte Lebensjahre, Verlängerung des Lebens oder Änderung des Gesundheitszustandes ein Geldwert zugeordnet (Schöffski und Graf von der Schulenburg, J.-M. 2012). Die Kosten-Effektivitätsanalyse berücksichtigt die unterschiedliche Wirksamkeit von Maßnahmen bzw. Technologien (Gersch et al. 2010a). Die Kosten der Interventionen werden dabei in monetären Einheiten ausgedrückt. Der Nutzen bei einer Kosten-Effektivitätsanalyse kann durch unterschiedliche Parameter abgebildet werden. Auf der einen Seite kann der Nutzen durch die Veränderung klinischer Parameter bewertet werden, wie Blutdruck, Vitalparameter und Überlebenszeit. Des Weiteren kann der Nutzen mit Kennzahlen bewertet werden, welche sich auf den Wertschöpfungsprozess beziehen, wie bspw. durch eine Veränderung der Verweildauer (VWD), Beatmungstunden (Tage IV) und Rehospitalisierung (Schöffski und Graf von der Schulenburg, J.-M. 2012). Damit ermöglicht die Kosten-Effektivitätsanalyse eine Aussage darüber, wie hoch die Kosten pro gemessener Einheit sind und bewertet damit die Wirtschaftlichkeit eines betrachteten Verfahrens gegenüber der gewählten Vergleichstherapie. Beim Vergleich zweier Behandlungs-

alternativen kann das Verhältnis der Zusatzkosten mit dem ICER angegeben werden (inkrementelles Kosten-Nutzen-Verhältnis). Die Kosten-Effektivitätsanalyse eignet sich nur bei sich gegenseitig ausschließenden Maßnahmen (Breyer et al. 2013). Die Kosten-Effektivitätsanalyse betrachtet immer eine repräsentative Kohorte und schätzt deren Kosten und Nutzen hinsichtlich der neuen Intervention über einen Zeithorizont ab, unter Berücksichtigung aller relevanten Kosten- und Nutzendaten (Nuijten et al. 2011).

## 6.2. Forschungsdesigns für die konzeptionelle Durchführung einer ökonomischen Evaluation des Gesamtprozesses

Im weiteren Verlauf wird ein mögliches Evaluationsdesign vorgestellt, mit dem eine ökonomische Evaluation des Gesamtprozesses des innovativen Versorgungskonzepts erfolgen könnte. Es wird erwartet, dass gesamtwirtschaftlich eine Reduktion der direkten Kosten durch das neue Interventionskonzept Bea@Home für die Kostenträger erreicht werden kann, und zwar durch eine Reduzierung der Wiedereinweisung auf die Intensivstation oder EZ/WZ aus dem Zuhause oder aus einer spezialisierten Beatmungseinrichtung, eine Reduktion der durchschnittlichen Verweildauer bei Wiedereinweisung sowie einer Reduktion möglicher Komplikationen im weiteren Krankheitsverlauf. Die Wiedereinweisung kann ein Indikator sein für eine schlechte Qualität der Leistungserbringung (AOK Bundesverband et al. 2007, S. 32). Zudem sind hohe Wiedereinweisungsraten mit hohen Kosten für den Kostenträger verbunden. Die Verringerung der Kosten sollte sich dabei aus einer Reduzierung der Krankenhaustage (Verweildauer (VWD)) und einer verringerten Wiedereinweisungsrate ins Krankenhaus ergeben. Für eine Erhebung und eine ökonomische Bewertung der Wiedereinweisungsrate und der Länge des Krankenhausaufenthalts/Verweildauer im EZ/WZ wird im Folgenden ein Forschungsdesign skizziert.

Die Studie sollte aus der Perspektive verschiedener Stakeholder durchgeführt werden, mindestens auch der einzelwirtschaftlichen Akteure LRD und Charité. Hintergrund dessen ist, dass die verschiedenen Akteure in einem Versorgungskonzept zum Teil gegensätzliche Partikularinteressen verfolgen, die sich gegenseitig beeinflussen können, und Effekte der Intervention typischerweise schief lagig auf die beteiligten Akteure verteilt sind (sachlich wie auch zeitlich). Beides hat erfahrungsgemäß Auswirkungen auf den Diffusionsprozess einer Intervention (Schröder und Gersch 2009; Schröder 2015).

Um eine Evaluation des Gesamtprozesses von Bea@Home durchführen zu können, wird im weiteren Verlauf eine Kosten-Effektivitätsanalyse als Querschnittstudie vorgeschlagen. Hierbei handelt es sich um eine Methode mit vergleichendem Charakter, bei dem eine Bewertung des Nutzens in Kennzahlen – den Wertschöpfungsprozess betreffend – erfolgt. Anhand dieser Analyse kann eine Bewertung eines Versorgungskonzepts hinsichtlich der Wirksamkeit der

Intervention erfolgen. Dafür soll als primärer Endpunkt der Studie eine Reduzierung oder ein Gleichbleiben der Kosten von LRD und der Charité für das Versorgungskonzept Bea@Home erhoben werden. Als sekundärer Endpunkt soll die Wiedereinweisungsrate ins Krankenhaus und die Verweildauer im Krankenhaus und bei LRD gemessen werden. Eine Erhebung sollte mindestens über einen Zeitraum von 24 Monaten erfolgen. Aus der Primärstudie hat sich in einem Erhebungszeitraum von vier Monaten nur ein Feldtestpatient ergeben, welcher von dem EZ/WZ der Charité in die außerklinische Beatmungseinrichtung von LRD übergeleitet wurde. Durch eine Erweiterung der Weaningzentren innerhalb der Charité (CCo7 wird zukünftig als EZ/WZ zertifiziert) könnte sich jedoch eine höhere Überleitungsrate ergeben. Ein Zeitraum von 24 Monaten könnte deshalb zu einer ausreichend großen Kohorte führen, aus der auch statistisch signifikante Ergebnisse erhoben und analysiert werden können. Des Weiteren wird erneut auf die gleiche indikationsspezifische Patientenkohorte zurückgegriffen, die bereits in den Feldtest zugrunde gelegt wurde.

Als weiterer Teil des Evaluationsdesigns wird die Bildung einer Kontroll- und einer Interventionsgruppe vorgeschlagen. Das erhöht die Evidenz der erhobenen Parameter und somit die Qualität der Studie und ihrer Ergebnisse. Damit können die Kosten – je nach gewählter Perspektive – der Interventionsgruppe mit den Kosten der Kontrollgruppe verglichen werden, um eine Aussage über die Effizienz treffen zu können. Die Datenerhebung soll bottom-up über den Versorgungsprozess erhoben werden und nicht top-down anhand aggregierter Daten (Routinedaten der Krankenkassen, DRG-Erlöse etc.). Hintergrund ist, dass eine Unterscheidung von ungeplanten und geplanten Wiedereinweisungen anhand von Routinedaten nicht möglich ist (AOK Bundesverband et al. 2007).

- **Primärer Endpunkt:** Veränderung der Kosten von LRD und der Charité in der Interventionsgruppe (Bea@Home) im Vergleich zur Kontrollgruppe
- **Sekundärer Endpunkt:** Wiedereinweisungsrate in die Charité und Verweildauer bei LRD und Charité
- **Evaluationsdesign:** Kosten-Effektivitätsanalyse als Querschnittstudie mit Interventions- und Kontrollgruppe
- **Studienpopulation:** zu rekrutierenden Interventions- und Kontrollgruppe mit COPD-, ALS und multimorbiden Patienten
- **Datenquellen:** primäre Datenerhebung von Prozess-zeiterhebung und Wiedereinweisungsrate
- **Evaluationszeitraum:** 24 Monate



### *Anknüpfungspunkte des Forschungsdesigns an eine gesundheitsökonomische Evaluation*

Die einzelwirtschaftlichen Analysen des Versorgungskonzepts Bea@Home lassen bereits Implikationen auf die gesamtwirtschaftliche Perspektive zu. Eine stärkere Einbindung der Akteure aus dem EZ/WZ in die außerklinische Versorgungseinrichtung LRD (durch die audiovisuelle Kommunikation und die elektronische Patientenakte) lässt eine Vermeidung bzw. Reduzierung von Wiedereinweisungen in das Krankenhaus vermuten. Für die Versorgung wird insgesamt eine Verringerung der medizinischen Komplikationen erwartet, insbesondere durch eindeutig empfohlene und abgestimmte Versorgungsprozesse sowie eingeführte medizinische Qualitätsindikatoren und -kennzahlen. Das würde die Kosten für die Klinik bei gleichzeitig fixen DRG-Erlösen reduzieren. In der Evaluation des *Proof of Concept* geht Bea@Home jedoch durch den organisatorischen Mehraufwand (bspw. Dokumentation in der ePA) in den Teilprozessen mit einer Kostensteigerung für die Klinik einher. Für LRD ist jedoch durch eine Verringerung des Dokumentationsaufwandes mit einer Kostenreduktion zu rechnen.

Die kostenintensive Unterbringung der Patienten im EZ/WZ im Vergleich zur beatmungsspezifischen außerklinischen Versorgungseinrichtung verursacht zurzeit, relativ betrachtet, höhere Kosten für die gesetzlichen Krankenversicherungen. Der Nachweis einer reduzierten Wiedereinweisungsrate in das Krankenhaus durch das Versorgungskonzept Bea@Home im Vergleich zum bisherigen Versorgungskonzept und eine Reduzierung der medizinischen Komplikationen durch eingeführte Qualitätsindikatoren sollten zu erheblichen Einsparungen für den Kostenträger führen.

## **7. FAZIT**

Insgesamt kann durch die Intervention Bea@Home eine Kostenreduktion der Versorgung gegenüber der Ist-Situation vermutet werden. Diese Effekte sind jedoch ungleich zwischen den Stakeholdern verteilt. Für die Klinik führt das Versorgungskonzept Bea@Home zunächst zu einer Kostensteigerung im Vergleich zur bisherigen Versorgung. Diese direkten Effekte resultieren aus dem organisatorischen Mehraufwand in den ausgewählten Teilprozessen (Vor- und Nachbereitung der eKonferenzen und insb. Einpflegen der Patientendaten in ePA). Der Mehraufwand erfordert zusätzliche Personalressourcen bei gleichen Erlösen durch fixe DRGs. Jedoch werden indirekte Effekte für die Klinik erwartet, die zu einer Kostenreduktion führen könnten. Durch ein verändertes Qualitätsmanagement und die damit einhergehende Einführung koordinierter Prozesse und Qualitätsindikatoren, kann eine Reduzierung von medizinischen Komplikationen bei einer Wiedereinweisung vermutet werden. Dadurch kann die durchschnittliche Liegezeit der Patienten verringert werden. Das kann dann bei fixen DRGs zu einer Kostenreduktion führen.

Für LRD hingegen führt Bea@Home zu einer Kostenreduktion. Durch eine Verlagerung des organisatorischen Aufwandes der Dokumentation in die Klinik kann der Personalbedarf reduziert werden. Auch der Einbezug von klinischen Fachärzten über audiovisuelle Konferenzen führen zu einer Kostenreduktion: Die ambulanten Arztbesuche können durch eine konstante Betreuung der Patienten durch das EZ/WZ reduziert werden. Es wird zudem vermutet, dass die eKonferenzen eine mögliche präventive Wirkung haben und damit zu reduzierten Wiedereinweisungen führen. Damit könnte LRD seine Kosten weiter reduzieren, da keine personalintensive Betreuung der Patienten während des Transports in die Klinik durch Pflegekräfte erforderlich ist. Lern- und Erfahrungskurveneffekte innerhalb der Teilprozesse können, als indirekter Effekt, bei allen Akteuren zu einer weiteren Kostenreduktion gegenüber dem analysierten Feldtest führen. Hiermit einher geht aber gleichzeitig eine engere Anbindung des Qualitätsmanagements an externe Stakeholder als Teil der entstehenden integrierten Versorgungskette. Je nach Governancestruktur schränkt dies den Entscheidungs- und Gestaltungsspielraum ein (Vogt et al. 2017).

Aus GKV-Perspektive (Kostenträger) ergibt sich durch Bea@Home vermutlich eine Kostenreduktion. Die kann durch eine vermutete Reduzierung der Wiedereinweisung in die Klinik, die Reduktion von medizinischen Komplikationen sowie einer reduzierten durchschnittlichen Liegezeit im Krankenhaus aufgrund eines veränderten Prozess- und Qualitätsmanagements erreicht werden. Die Versorgung der Patienten in außerklinischen Beatmungszentren ist für die GKV grundsätzlich kostengünstiger als die Unterbringung im EZ/WZ.

Insgesamt ist erkennbar, dass es bei Bea@Home – wie es typisch für integrierte, intersektorale Versorgungsprojekte ist – zu einer schiefen Verteilung von Kosten und Nutzen von Interventionen zwischen den Akteuren kommt, aus der Diffusionshemmnisse für die Versorgungsinnovation resultieren können. Die Klinik hat durch das Versorgungskonzept tendenziell höhere Kosten und LRD kann seine Kosten reduzieren. Nutzen und Kostensenkungen ergeben sich unmittelbar bei LRD (und indirekt potenziell bei allen Stakeholdern, inkl. Patienten und GKV). Gleichzeitig erfolgt aber im Rahmen der intersektoral-integrierten Versorgung eine größere Einflussnahme und Steuerung der Prozesse von LRD durch das klinische EZ/WZ.

Das Studiendesign ließ keinen Vergleich der Wiedereinweisungsraten und veränderten Liegezeiten (Verweildauer) nach Wiedereinweisung zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe zu, da in der verbliebenen kurzen Laufzeit der prototypischen Realisierung nur ein Patient in die Studie eingeschlossen werden konnte. In einer Folgestudie sollte die durchschnittliche Verweildauer, die Verringerung von Komplikationen sowie die vermutete Reduzierung der Wiedereinweisungsrate unter Einbeziehung einer Interventions- und einer Kontrollgruppe untersucht werden. Erst mit diesen Ergebnissen können die tatsächlichen Kosten-

und Nutzeneffekte (sowie ihre Verteilung) konkretisiert werden. Neben den hier im Vordergrund stehenden Effizienzwirkungen ist auch eine Effektivitäts- und Nutzenwirkung, insbesondere aus der Perspektive der Patienten und der durch sie wahrgenommenen Verbesserung der Lebensqualität, zu vermuten.

ANHANG

I. Outcome der methodenbasierten Literaturrecherche zur Durchführung einer Prozesskostenanalyse

Database	PubMed	ScienceDirect	EBSCOhost	EconLit	Google Scholar
Search Algorithm	((("process analysis"[TIAB] OR "business process analysis"[TIAB] OR "process cost analysis"[TIAB] OR "process costs"[TIAB] OR "process time"[TIAB]) AND ("ehealth"[TIAB] OR "telemed*"[TIAB] OR "ICT"[TIAB] OR "health"[TIAB] OR „COPD"[TIAB] OR „weaning"[TIAB] OR „ventilat*"[TIAB] OR „feasibil*"[TIAB] OR "hospital*"[TIAB])))	title-abstr-key(((process analysis]OR {business process analysis} OR {process cost analysis} OR {process costs} OR {process time}) AND ({ehealth} OR telemed* OR {healthcare} OR hospital* OR {weaning} OR {COPD} OR ventilat* OR feasibil*))	((((process) W1 (analysis)) OR (((process) W1 (cost)) W2 (analysis)) OR ((process) W1 (cost)) OR ((process) W1 (time)) OR (((business) W1 (process)) W2 (analysis))) AND (ehealth OR telemed* OR ICT OR COPD OR hospital* OR weaning OR ventilat* OR health* AND feasibil*))	(„process analysis“ OR „business process analysis“ OR „process cost analysis“ OR „process costs“ OR „process time“) AND (ehealth* OR telemed* OR ICT OR COPD OR hospital* OR health* OR weaning OR ventilat* OR feasibil*)	(„process analysis“ OR „business process analysis“ OR „process cost analysis“ OR „process cost“ OR „process time“) AND (ehealth OR telemed* OR hospital* OR (health* AND (ICT OR feasibil* OR ventilat*)))
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 190 search results in all categories prior to revision</li> <li>- 155 search results which include a process/cost analysis as part of discussion</li> <li>- 10 search results categorized as “highly relevant”</li> <li>- See figure 4 for revised search results</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 48 primary search results: see figure 6</li> <li>- 8 search results categorized as “highly relevant”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 54 primary search results</li> <li>- Exclusion of articles which focused on food operations in hospitals and did not mention any remarkable aspects in their abstracts</li> <li>- 33 revised search results: see figure 8</li> <li>- 3 search results categorized as “highly relevant”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 55 primary search results</li> <li>- exclusion of articles from non-related areas, such as infrastructure, banking, gender equality and marketing</li> <li>- 41 revised search results: see figure 10</li> <li>- 2 search results categorized as “highly relevant”</li> <li>- Comment: EconLit offers few articles on health care topics, and if, it focuses on macroeconomic perspectives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 414 primary search results</li> <li>- 8 search results categorized as “highly relevant”</li> </ul>
Restrictions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fields: title, abstract</li> <li>- Categories: Business, Economics, Health Care, Nursing, Medicine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fields: title, abstract, keywords</li> <li>- Categories: Business, Management and Accounting, Economics, Econometrics and Finance, Mathematics, Medicine and Dentistry, Nursing and Health Professions, Social Sciences</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fields: title, abstract, keywords</li> <li>- Usage of proximity operators (W1/2) to exclude search results dealing with processes or analysis in general</li> <li>- Date: 1995 or later</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fields: title, abstract, subject</li> <li>- Search construction: search algorithm in (TI OR AB OR SU)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fields: title, abstract, keyword not combinable</li> <li>- Date: 1995 and later</li> <li>- Citations excluded</li> </ul>

Tabelle 8: Outcome aus der systematischen Literaturrecherche

## II. Ergebnisse der methodenbasierten Literaturrecherche zur Durchführung einer Prozesskostenanalyse, die als wichtig eingestuft wurden

Nr.	Autor	Titel	Journal	Datenbank
289	Antlova & Balloni (2013)	An Evaluation of the Information Systems Management and Technologies in Hospitals: The Region of the Technical University of Liberec, Czech Republic. vol. 1.	Research report	Google Scholar
022	Bailey et al. (2015)	A feasibility study for a randomised controlled trial of the Positive Reappraisal Coping Intervention, a novel supportive technique for recurrent miscarriage	BMJ Open	PubMed
237	Ben-Assuli & Leshno (2013)	Using Electronic Medical Records in Admission Decisions: A Cost Effectiveness Analysis	Decision Sciences	EBSCO
023	Boman et al. (2014)	Robot-assisted remote echocardiographic examination and teleconsultation: a randomized comparison of time to diagnosis with standard of care referral approach	JACC Cardiovascular Imaging	PubMed
156	Boman et al. (2014)	Robot-Assisted Remote Echocardiographic Examination and Teleconsultation: A Randomized Comparison of Time to Diagnosis With Standard of Care Referral Approach	JACC Cardiovascular Imaging	ScienceDirect
283	Buccoliero, Calciolari & Marsilio (2008)	A methodological and operative framework for the evaluation of an e-health project	International Journal of Health Planning and Management	Google Scholar
035	Comas et al. (2011)	Descriptive analysis of childbirth healthcare costs in an area with high levels of immigration in Spain	BMC Health Services Research	PubMed
166	Costa et al. (2014)	Economic study: a cost-effectiveness analysis of an intraoperative compared with a preoperative image-guided system in lumbar pedicle screw fixation in patients with degenerative spondylolisthesis	The Spine Journal	ScienceDirect
038	Deady et al. (2014)	Evaluating a brief, internet-based intervention for co-occurring depression and problematic alcohol use in young people: protocol for a randomized controlled trial	JMIR Research Protocol	PubMed
236	Dyas et al. (2015)	Process-Improvement Cost Model for the Emergency Department	Journal of Healthcare Management	EBSCO
010	Fatehi, Gray & Russell (2013)	Telemedicine for clinical management of diabetes - a process analysis of video consultations	Journal of Telemedicine and Telecare	PubMed
189	Favrel et al. (2001)	Production process in radiation therapy and research into cost-inducers in two radiation oncology units	Cancer/Radiothérapie	ScienceDirect

300	Fuchs et al. (2009)	A Systematic Approach to Analyze the Optimization Potential for ICT-Tools Supporting Collaborative Work Processes in Healthcare	World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering	Google Scholar
211	Häkkinen et al. (2013)	Health care performance comparison using a disease-based approach: The EuroHOPE project	Health Policy	EBSCO
187	Hotchkies, Grima & Hedayati (1996)	The total process cost of parenteral antibiotic therapy: beyond drug acquisition cost	Clinical Therapy	ScienceDirect
006	Kovach, Vins & Stefanak (2010)	Business process analysis and redesign methods: improving response to telephone-based reports in a local health department	Public Health Report	PubMed
285	Langer et al. (2010)	Improving Patient Care Process Supporting Both Medical and Non-Medical Activities Through ICTs	Proceedings of the IADIS International Conference e-Health 2010	Google Scholar
290	Lewis et al. (2012)	Understanding the role of technology in health information systems	Pacific Health Dialog	Google Scholar
295	Locatellia et al. (2013)	The Role of ICT and Mobile Health to Improve Clinical Process Management. An Overview on the Therapy Management Process and a Real Case	BIOCOMP	Google Scholar
268	Marshall et al. (2004)	Statistical Issues in the Prospective Monitoring of Health Outcomes across Multiple Units	Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)	EconLit
008	Nijland et al. (2011)	Factors influencing the use of a Web-based application for supporting the self-care of patients with type 2 diabetes: a longitudinal study	Journal of Medical Internet Research (JMIR)	PubMed
178	Parikh et al. (2008)	Treatment delay in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction: A key process analysis of patient and program factors	American Heart Journal	ScienceDirect
157	Rebuge & Ferreira (2012)	Business process analysis in healthcare environments: A methodology based on process mining	Information Systems	ScienceDirect
251	Segev et al. (2012)	Modeling the Impact of Changing Patient Transportation Systems on Peri-operative Process Performance in a Large Hospital: Insights from a Computer Simulation Study	Health Care Management Science	EconLit
165	Stuit et al. (2011)	Multi-View Interaction Modelling of human collaboration processes: A business process study of head and neck cancer care in a Dutch academic hospital	Journal of Biomedical Informatics	ScienceDirect
061	Tokur et al. (2012)	Process analysis to reduce MRI access time at a German University Hospital	International Journal for Quality in Health Care	PubMed

001	van Limburg et al. (2015)	Business Modeling to Implement an eHealth Portal for Infection Control: A Reflection on Co-Creation With Stakeholders.	JMIR Research Protocol	PubMed
047	Vanhaecht et al. (2010)	The impact of care pathways for exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: rationale and design of a cluster randomized controlled trial	Trials	PubMed
303	Walker et al. (2005)	The value of health care information exchange and interoperability	Health Affairs	Google Scholar
302	Wang et al. (2003)	A cost-benefit analysis of electronic medical records in primary care	The American Journal of Medicine	Google Scholar
160	Yoo et al. (in press)	Assessment of hospital processes using a process mining technique: Outpatient process analysis at a tertiary hospital	International Journal of Medical Informatics	ScienceDirect

Tabelle 9: Als wichtig eingestufte Ergebnisse der methodenbasierten Literaturrecherche

### III. Erhebungsbogen Prozesszeiten von LRD

**Bea@Home**



**Versorgungsprozessanalyse Bea@Home**

Überweisung durch Charité CC12 erfolgt

Bitte jeweils mit **Teilnehmern** und **Prozesszeiten** ausfüllen.

Prozessdefinition	Bea@Home	Bisheriger Versorgungsprozess*
<b>1. Überleitung vom Krankenhaus (KH) zu LRD</b>		
1.1. Sammeln der Unterlagen nach Anfrage zur Übernahme eines Patienten		
1.2. Versorgungsprozess des Case Managers		
1.3. Durchführung des Entlassungsgesprächs (wahlweise durch AVK)		
1.4. Durchführung der Übergabekonsil-AVK		
1.5. Durchführung der Abschluss-AVK		

Prozessdefinition	Bea@Home	Bisheriger Versorgungsprozess*
<b>2. Versorgungsprozess bei LRD</b>		
2.1. Geplante Konsultation eines Facharztes nach Leitlinie (wahlweise durch AVK)		
2.2. Konsultation eines Facharztes bei Bedarf (wahlweise durch AVK)		

Prozessdefinition	Bea@Home	Bisheriger Versorgungsprozess*
<b>3. Überleitungsprozess von LRD ins Krankenhaus</b> <input type="checkbox"/> ungeplant <input type="checkbox"/> geplant		
3.1. KH-Einweisung – Konferenz (wahlweise durch AVK)		
3.2. Überleitungsunterlagen zusammenstellen:		
3.2.1. Pflegeüberleitungsbogen		

FU Berlin - 19.01.2016

\*ohne Grips (eDoku) und AVK

1

Abbildung 8: Erhebungsbogen Prozesszeiten LRD (1 von 2)

**Bea@Home**



3.2.2. letzte Epikrise		
3.2.3. aktuelles Medikamentenblatt		
3.2.4. ggf. Entlassungsbrief		
3.2.5. letztes BGA-Blatt		
3.2.6. ggf. Labor / Mikrobiologie		
3.2.7. Verordnung der Krankenhausbehandlung und deren Kostenübernahme beantragen		
3.3. Transportschein und Kostenübernahme anfordern/einholen		
3.4. Transport organisieren unter Beachtung von:		
3.4.1. Beatmungsgeschultes Transportpersonal		
3.4.2. Informationskette zum Transportunternehmen zu medizin. Begleiterscheinungen		
3.5. Ggf. Pflegefachliche Krankentransportbegleitung durch internes Personal sicherstellen		
3.6. Informationsweitergabe über Verlegung sicherstellen:		
3.6.1. Patient		
3.6.2. Angehörige/ Betreuer		
3.6.3. Pflegepersonal		
3.6.4. behandelnde Ärzte		
3.6.5. PDL/ Heimleitung		
3.6.6. Verwaltung		
3.6.7. Servicekräfte (Reinigung des Zimmers veranlassen)		
3.6.8. Therapeuten		
3.6.9. Center Manager		

FU Berlin - 19.01.2016

\*ohne Grips (eDoku) und AVK

2

Abbildung 9: Erhebungsbogen Prozesszeiten LRD (2 von 2)



## IV. Erhebungsbogen Prozesszeiten von der Charité

Bea@Home



### Versorgungsprozessanalyse Bea@Home

Bitte jeweils mit Teilnehmern und Prozesszeiten ausfüllen.

Bisheriger Versorgungsprozess*				Bea@Home		
	Prozessdefinition	Teilnehmer	Zeit (Minuten)	Prozessdefinition	Teilnehmer	Zeit (Minuten)
<b>1. Überleitung vom WZ zu LRD</b>						
1.1.	Telefonische Anfrage bei LRD	ÜLM	15	Telefonische Anfrage bei LRD	ÜLM	15
1.2.	Übermittlung Überleitungsbogen per FAX an LGT (Medizinprodukteprovider), Krankenkasse, LRD (Pflege)	ÜLM	5	Übermittlung Überleitungsbogen per FAX an LGT (Medizinprodukteprovider), Krankenkasse	ÜLM	5
1.3.	-	-	-	Übermittlung Überleitungsbogen an LRD (Pflege) durch elektronische Patientenakte (Grips)	ÜLM	60
1.4.	Entlassungsanruf mit weiterbehandelnden Hausarzt	ÜLM/ Arzt	30	eKonferenz-Entlassung mit weiterbehandelnden Hausarzt und Atmungstherapeut	ÜLM/ Arzt	60
1.5.	Entlassungsanruf mit Atmungstherapeut	ÜLM/ Arzt	30	-	-	-
1.6.	Übergabegespräch: bisher nicht regelmäßig durchgeführt (wenn dann Telefonat mit weiterbehandelnden Hausarzt)	ÜLM/ Arzt	30	eKonferenz-Übergabe mit weiterbehandelnden Hausarzt/ Atmungstherapeut	ÜLM/ Arzt	60
1.7.	Übergabegespräch: bisher nicht regelmäßig durchgeführt (wenn dann Telefonat mit Atmungstherapeut)	ÜLM/ Arzt	30	-	-	-
1.8.	Kontroll-Anruf nach Überleitung Klinik mit AT/PDL	ÜLM/ Arzt	15	eKonferenz-Abschluss (AVK) mit AT/PDL	ÜLM/ Arzt	15

FU Berlin - 27.06.2016

\*ohne Grips (eDoku) und AVK

1

Abbildung 10: Erhebungsbogen Prozesszeiten Charité (1 von 2)

Bea@Home



<b>2. Versorgungsprozess bei LRD</b>						
Bisheriger Versorgungsprozess*				Bea@Home		
	Prozessdefinition	Teilnehmer	Zeit (Minuten)	Prozessdefinition	Teilnehmer	Zeit (Minuten)
2.1.	Regelmäßige Kontrolluntersuchung nach Leitlinie im WZ mit Krankentransport	ÜLM/ Arzt		eKonferenz -Verlauf (geplant) (1xWoche) mit LRD (Hausarzt, AT, Stationsleitung/PDL, BPFK) (AVK + ePA (Akteneinsicht, Dokumentation))	ÜLM/ Arzt	30-60
2.1.1.	Kontrolluntersuchung im WZ (stationär)		[mehrere Stunden bis 2 KH-Tage]			
2.1.2.	Kontrolluntersuchung im WZ (ambulant)	ÜLM/ Arzt	60min			
2.2.	Notfallmäßige (durch Expertenkonsultationen vermeidbare) Klinikeinweisung mit Krankentransport	ÜLM/ Arzt	< 24 Stunden]	eKonferenz-Verlauf (Bedarf) mit LRD (Hausarzt, AT, Stationsleitung/PDL, BPFK), (AVK + ePA (Akteneinsicht, Dokumentation))	ÜLM/ Arzt	60
<b>3. Überleitungsprozess von LRD in die Klinik</b>						
3.1.	Telefonische Rücksprache mit AT/PDL aufgrund elektiver Klinikeinweisung	ÜLM	15-30	eKonferenz-elektive Klinikeinweisung geplant mit AT/PDL	ÜLM	15-30
3.2.	Notfallmäßige KH-Einweisung mit Krankentransport	ÜLM/ Arzt	[Tage bis mehrere Wochen]	-	-	-
<b>4. Überleitungsprozess von LRD in die Klinik</b>						
4.1.	Übergabegespräch: bisher nicht regelmäßig durchgeführt (wenn dann Telefonat mit weiterbehandelnden Hausarzt)	ÜLM/ Arzt	30	eKonferenz-Übergabe mit weiterbehandelnden Hausarzt/ Atmungstherapeut	ÜLM/ Arzt	60

FU Berlin - 27.06.2016

\*ohne Grips (eDoku) und AVK

2

Abbildung 11: Erhebungsbogen Prozesszeiten Charité (2 von 2)

## LITERATURVERZEICHNIS

Amelung, V. E. (2012): *Managed Care. Neue Wege im Gesundheitsmanagement*. Berlin Heidelberg: Springer.

AOK Bundesverband; FEISA; Helios Kliniken; WIdO (2007): *Qualitätssicherung der stationären Versorgung mit Routinedaten (QSR). Abschlussbericht*. Wissenschaftliches Institut der AOK. Bonn.

Boman, Kurt; Olofsson, Mona; Berggren, Peter; Sengupta, Partho P.; Narula, Jagat (2014): *Robot-Assisted Remote Echocardiographic Examination and Teleconsultation. A Randomized Comparison of Time to Diagnosis With Standard of Care Referral Approach*. In: *JACC: Cardiovascular Imaging* 7 (8), S. 799–803.

Breyer, Friedrich; Zweifel, Peter; Kifmann, Mathias (2013): *Gesundheitsökonomik*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Bruns, W., J.; Kaplan, R. S. (Hg.) (1987): *Accounting & Management. Field Study Perspectives*. Boston, MA, USA: Harvard Business School Press.

Comas, Merce; Catala, Laura; Sala, Maria; Paya, Antoni; Sala, Assumpcio; Del Amo, Elisabeth et al. (2011): *Descriptive analysis of childbirth healthcare costs in an area with high levels of immigration in Spain*. In: *BMC Health Services Research* 11, S. 77.

Cooper, Harris M. (1988): *Organizing knowledge syntheses. A taxonomy of literature reviews*. In: *Knowledge in Society* 1 (1), S. 104–126.

Costa, Francesco; Porazzi, Emanuele; Restelli, Umberto; Foglia, Emanuela; Cardia, Andrea; Ortolina, Alessandro et al. (2014): *Economic study. A cost-effectiveness analysis of an intraoperative compared with a preoperative image-guided system in lumbar pedicle screw fixation in patients with degenerative spondylolisthesis*. In: *The Spine Journal* 14 (8), S. 1790–1796.

Dyas, S. R.; Greenfield, E.; Thotakura, S.; Doughty, T.; Hays, M.; Ivey, R. et al. (2015a): *Process-improvement Cost Model for the Emergency Department*. In: *Journal of Healthcare Management* 60 (6), S. 442–458.

Dyas, Sheila R.; Greenfield, Eric; Messimer, Sherri; Thotakura, Swati; Gholston, Sampson; Doughty, Tracy et al. (2015b): *Process-Improvement Cost Model for the Emergency Department*. In: *Journal of Healthcare Management* 60 (6), S. 442–458.

Fifty-eighth World Health Assembly (2005): *Resolutions and Decisions. Annex*. Hg. v. World Health Organization (WHO). Geneva.

- Fischer, A.; Richlin, S. (2005): Das Spektrum der angewandten Telemedizin. In: *Schweizerische Ärztezeitung / Bulletin des médecins suisses / Bollettino dei medici svizzeri* (39), S. 2230–2233.
- Freyschmidt, J. (1994): Das ärztliche Konsil. In: *Deutsches Ärzteblatt International* 91 (10), A-632-A-634.
- Gersch, M.; Lindert, R.; Schröder, S. (2010a): Innovative Geschäftsmodelle im Bereich E-Health@Home. Freie Universität Berlin. Berlin (E-Health@Home-Projektbericht).
- Gersch, Martin; Lindert, Ralph; Schröder, Susanne (2010b): Managementgesellschaften. Gelegenheitsfenster für branchenfremde Akteure im Gesundheitswesen. Berlin (E-Health@Home-Projektbericht).
- Gersch, Martin; Wessel, Lauri (2016): E-Health und Health-IT. Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik. Online-Lexikon. Berlin: GITO (9. Auflage). Online verfügbar unter <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de>, zuletzt geprüft am 02.05.2017.
- Haas, P. (2006): Teledokumentation, eDocumentation. In: Peter Haas (Hg.): *Gesundheits-telematik. Grundlagen, Anwendungen, Potenziale*. Berlin, New York: Springer, S. 427–514.
- Häckl, Dennis (2010): *Neue Technologien im Gesundheitswesen. Rahmenbedingungen und Akteure*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Häkkinen, Unto; Iversen, Tor; Peltola, Mikko; Seppälä, Timo T.; Malmivaara, Antti; Belicza, Éva et al. (2013): Health care performance comparison using a disease-based approach. The EuroHOPE project. In: *Health Policy* 112 (1–2), S. 100–109.
- Hansen, H. R.; Mendling, J.; Neumann, G. (2015): *Wirtschaftsinformatik*. 11. Aufl. Berlin, München, Boston: de Gruyter.
- Kovach, Susan; Vins, Wesley; Stefanak, Matthew (2010): Business Process Analysis and Redesign Methods. Improving Response to Telephone-based Reports in a Local Health Department. In: *Public Health Reports* (1974-) 125 (6), S. 903–908.
- Krallmann, H.; Bobrik, A.; Levina, O. (2013): *Systemanalyse im Unternehmen. Prozessorientierte Methoden der Wirtschaftsinformatik*. 6. Aufl. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Krummenauer, Frank; Guenther, Klaus-Peter; Kirschner, Stephan (2011): Cost effectiveness of total knee arthroplasty from a health care providers' perspective before and after introduction of an interdisciplinary clinical pathway--is investment always improvement? In: *BMC Health Services Research* 11, S. 338.

Laudon, Kenneth C.; Laudon, Jane Price; Schoder, Detlef (2015): Wirtschaftsinformatik. Eine Einführung. 3., vollständig überarbeitete Auflage: Pearson Studium.

Lauterbach, K. W.; Lungen, M.; Schrappe, M. (2010): Gesundheitsökonomie, Management und Evidence-based Medicine. Handbuch für Praxis, Politik und Studium. 3. Auflage. Stuttgart: Schatthauer GmbH.

Martin, J.; Neurohr, C.; Bauer, M.; Weiss, M.; Schleppers, A. (2008): Kosten der intensivmedizinischen Versorgung in einem deutschen Krankenhaus. Kostenträgerstückrechnung basierend auf der InEK-Matrix. In: *Der Anaesthetist* 57 (5), S. 505–512.

Nuijten, M. J. C.; Mittendorf, T.; Persson, U. (2011): Practical issues in handling data input and uncertainty in a budget impact analysis. In: *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care* 12 (3), S. 231–241.

Pelleter, J. T. (2013): Grundlagen der Telemedizin. In: C. Schultz und T. M. Helms (Hg.): Telemedizin. Stuttgart: Kohlhammer.

Randerath, W. J.; Kamps, N.; Brambring, J.; Gerhard, F.; Lorenz, J.; Rudolf, F. et al. (2011): Durchführungsempfehlung zur invasiven außerklinischen Beatmung. In: *Pneumologie* (65), S. 72–88.

Rebuge, Álvaro; Ferreira, Diogo R. (2012): Business process analysis in healthcare environments. A methodology based on process mining. In: *Information Systems* 37 (2), S. 99–116.

Reuter, P. (2004): Springer Lexikon Medizin. Berlin: Springer.

Schöffski, O.; Graf von der Schulenburg, J.-M. (2012): Gesundheitsökonomische Evaluationen. 4. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer.

Schönhofer, B.; Geiseler, J.; Dellweg, D.; Moerer, O.; Barchfeld, T.; Fuchs, H. et al. (2014): Prolongiertes Weaning. In: *Pneumologie* 68 (01), S. 19–75.

Schröder, S.; Gersch, M. (2009): Ökonomische Evaluation komplexer Versorgungskonzepte-Methodische Grundlagen und Entwicklungsperspektiven. In: *E-Health@ Home-Arbeitsbericht*.

Schröder, Susanne (2015): Ökonomische Analyse und Bewertung integrierter Versorgungssysteme im Gesundheitswesen. Ansätze einer methodischen Erweiterung aus diffusionstheoretischer Perspektive. Dissertation. Freie Universität Berlin, Berlin. Fachbereich Wirtschaftswissenschaft.

SVR (2012): Sondergutachten: Wettbewerb an der Schnittstelle zwischen ambulanter und stationärer Gesundheitsversorgung. Hg. v. Bundesministerium für Gesundheit. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. Baden-Baden.

SVR (2014): Sondergutachten: Bedarfsgerechte Versorgung. Hg. v. Bundesministerium für Gesundheit. Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen (SVR). Bonn, Berlin.

Vogt, Charlotte; Gersch, Martin; Gertz, Cordelia (2017): Governance in integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepten. Eine Analyse aktueller sowie zukünftig möglicher Governancestrukturen und -mechanismen. Diskussionsbeitrag, Wirtschaftsinformatik. Freie Universität Berlin, Berlin.

Vom Brocke, Jan; Simons, Alexander; Niehaves, Bjoern; Riemer, Kai; Plattfaut, Ralf; Cleven, Anne (2009): Reconstructing the Giant: On the Importance of Rigour in Documenting the Literature Search Process. In: ECIS Proceedings, Paper 161.

Windisch, W.; Brambring, J.; Budweiser, S.; Dellweg, D.; Geiseler, J.; Gerhard, F. et al. (2010): Nichtinvasive und invasive Beatmung als Therapie der chronischen respiratorischen Insuffizienz. S2-Leitlinie herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e. V. In: *Pneumologie (Stuttgart, Germany)* 64 (4), S. 207–240.

Yoo, Sooyoung; Cho, Minsu; Kim, Eunhye; Kim, Seok; Sim, Yerim; Yoo, Donghyun et al. (2016): Assessment of hospital processes using a process mining technique. Outpatient process analysis at a tertiary hospital. In: *International Journal of Medical Informatics* 88, S. 34–43.

**Diskussionsbeiträge - Fachbereich Wirtschaftswissenschaft - Freie Universität Berlin**  
**Discussion Paper - School of Business and Economics - Freie Universität Berlin**

2017 erschienen:

- 2017/1      ARONSSON, Thomas und Ronnie SCHÖB  
Habit Formation and the Pareto-Efficient Provision of Public Goods  
*Economics*
- 2017/2      VOGT, Charlotte; Martin GERSCH und Cordelia GERTZ  
Governance in integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepten im  
Gesundheitswesen : eine Analyse aktueller sowie zukünftig möglicher  
Governancestrukturen und -mechanismen  
*Wirtschaftsinformatik*
- 2017/3      VOGT, Charlotte; Martin GERSCH und Hanni KOCH  
Geschäftsmodelle und Wertschöpfungsarchitekturen intersektoraler,  
IT-unterstützter Versorgungskonzepte im Gesundheitswesen  
*Wirtschaftsinformatik*
- 2017/4      DOMBI, Akos und Theocharis GRIGORIADIS  
Ancestry, Diversity & Finance : Evidence from Transition Economies  
*Economics*
- 2017/5      SCHREIBER, Sven  
Weather Adjustment of Economic Output  
*Economics*
- 2017/6      NACHTIGALL, Daniel  
Prices versus Quantities: The Impact of Fracking on the Choice of Climate  
Policy Instruments in the Presence of OPEC  
*Economics*
- 2017/7      STOCKHAUSEN, Maximilian  
The Distribution of Economic Resources to Children in Germany  
*Economics*
- 2017/8      HETSCHKO, Clemens; Louisa von REUMONT und Ronnie SCHÖB  
Embedding as a Pitfall for Survey-Based Welfare Indicators: Evidence from an  
Experiment  
*Economics*
- 2017/9      GAENTZSCH, Anja  
Do Conditional Cash Transfers (CCT) Raise Educational Attainment? A Case  
Study of Juntos in Peru  
*Economics*

- 2017/10 BACH, Stefan; Martin BEZNOSKA und Viktor STEINER  
An Integrated Micro Data Base for Tax Analysis in Germany  
*Economics*
- 2017/11 NEUGEBAUER, Martin und Felix WEISS  
Does a Bachelor's Degree pay off? Labor Market Outcomes of Academic  
versus Vocational Education after Bologna  
*Economics*
- 2017/12 HACHULA, Michael und Dieter NAUTZ  
The Dynamic Impact of Macroeconomic News on Long-Term Inflation  
Expectations  
*Economics*
- 2017/13 CORNEO, Giacomo  
Ein Staatsfonds, der eine soziale Dividende finanziert  
*Economics*
- 2017/14 GERSCH, Martin; Cordelia GERTZ und Charlotte VOGT  
Leistungsangebote in integrierten, IT-unterstützten Versorgungskonzepten:  
eine Konzeption (re-) konfigurierbarer Servicemodule im Gesundheitswesen  
*Wirtschaftsinformatik*
- 2017/15 KREUTZMANN, Ann-Kristin; Sören PANNIER; Natalia ROJAS-PERILLA; Timo  
SCHMID; Matthias TEMPL und Nikos TZAVIDIS  
The R Package emdi for Estimating and Mapping  
Regionally Disaggregated Indicators  
*Economics*