

Birgit Daniela PLIMON

Kostenabschätzung von Rehabilitationsmaßnahmen nach Implantationen von Gelenkendoprothesen

Masterarbeit



Institut für Health Care Engineering

Technische Universität Graz
Kopernikusgasse 24, A – 8010 Graz

Leiter: Univ. Prof. Dr. N. Leitgeb

Betreuer: Assoc. Prof. Dr. Jörg Schröttner

Begutachter: Assoc. Prof. Dr. Jörg Schröttner

Graz, Jänner 2014

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

.....

(Unterschrift)

Die Technische Universität Graz übernimmt mit der Betreuung und Bewertung einer Masterarbeit keine Haftung für die erarbeiteten Ergebnisse: eine positive Bewertung und Anerkennung (Approbation) einer Arbeit bescheinigt nicht notwendigerweise die vollständige Richtigkeit der Ergebnisse.

Kostenabschätzung von Rehabilitationsmaßnahmen nach Implantationen von Gelenkendoprothesen

Die Anzahl der implantierten Knie- und Hüft-Endoprothesen steigt jährlich und damit einhergehend die Kosten für Sozialversicherungsträger. Diese finanzieren nicht nur die Akutbehandlung und die Endoprothese, sondern auch die nach der Operation stattfindende Rehabilitation. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erstellung eines Kostenmodells für die Rehabilitation, das die Möglichkeit bietet Kostenszenarien für die Zukunft zu berechnen. Mit einer Literaturrecherche wurden Daten für die Inanspruchnahme von konventionellen Rehabilitationsmaßnahmen nach Implantationen von Knie- und Hüft-Endoprothesen ermittelt. Ergänzend wurden alternative Ansätze für Rehabilitationsmaßnahmen in das Modell integriert. Unter Verwendung der Software AnyLogic wurde ein detailliertes Modell erstellt, das entstehende Rehabilitationskosten basierend auf den ermittelten Daten abschätzt. Dabei können die zu verwendenden Rehabilitationsmaßnahmen frei kombiniert und deren Parameter modifiziert werden. Im Rehabilitationsmodell werden in Anlehnung an den österreichischen Rehabilitationsplan 2012 sowie den WHO-Phasenplan für Rehabilitation die Phasen 2, 3 und 4 abgebildet. Da Phase 1 ausschließlich die Akutbehandlung betrifft, wird diese im Modell nicht behandelt. Mit diesem Modell können erstmals Gesamtkosten für Rehabilitation nach Endoprothesen-Implantationen berechnet werden, die für österreichische Sozialversicherungsträger anfallen. Erste Ergebnisse zeigen, dass im Vergleich mit alternativen Methoden die stationäre Rehabilitation am teuersten ist.

Schlüsselwörter: Rehabilitation, Kosten, Gelenkendoprothesen, System Dynamics Modellierung, Gesundheitsökonomie

Estimation of rehabilitation costs after joint replacement surgery

The number of lower extremity joint replacements is increasing and as a result also expenses for the social insurance system. Apart from expenses for joint replacement and acute care there are also expenses for post acute rehabilitation. The objective of this master thesis is to build an economic model to estimate costs of rehabilitation after hip and knee replacement surgery. The identification of common rehabilitation services after joint replacement is based on a literature search. In addition alternative rehab services were implemented in the model as well. A detailed model estimating rehabilitation costs was created by use of the simulation software AnyLogic. The development of the rehab model was based upon analysed data from literature. The model enables a combination of rehabilitation services via parameter adjustment. The model includes rehabilitation services for phases 2 to 4 following the Austrian Rehabilitations-plan 2012. Phase 1 corresponds to rehabilitation during acute care following replacement surgery and is not taken into account. For the first time it is possible to estimate total expenses for rehabilitation after joint replacement for the Austrian social insurance system. Preliminary results indicate that inpatient rehabilitation is more expensive than other comparable rehabilitation services.

Keywords: rehabilitation, costs, joint replacement, System Dynamics Modeling, health care economy

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gelenkendoprothesen	1
1.2	Rehabilitation	2
1.2.1	Rehabilitationsphasen	4
1.2.2	Rehabilitation im internationalen Vergleich	7
1.2.3	Rehabilitation nach Implantationen von Endoprothesen	8
1.2.4	Alternative Rehabilitationsformen	11
1.3	Modellierung und Modellbildung	13
1.3.1	AnyLogic und der Multimethodenansatz	13
2	Aufgabenstellung	15
3	Methoden	16
3.1	Literaturrecherche	16
3.1.1	Systematische Literaturrecherche	17
3.1.2	Literaturrecherche Sozialversicherungsträger	19
3.2	Identifizierung von Rehabilitationsmaßnahmen für das Modell	20
3.2.1	Wahl alternativer Rehabilitationsmethoden	21
3.3	Erhebung und Analyse von Daten	22
3.3.1	Datenerhebung	22
3.3.2	Datenanalyse	26
3.3.3	Rehabilitationskosten	39
3.4	Modellerstellung	44
3.4.1	Wirkungsgraph	44
3.4.2	Module	46

3.4.3	Eingabe- und Ausgabemaske des Modells.....	52
4	Ergebnisse	56
4.1	Modellannahmen	56
4.2	Szenarien	57
4.2.1	Szenario 1	57
4.2.2	Szenario 2	59
4.2.3	Szenario 3	61
4.2.4	Szenario 4	62
4.2.5	Szenario 5	63
4.2.6	Szenario 6	65
4.2.7	Szenario 7	67
4.2.8	Gegenüberstellung der Szenarien.....	69
5	Diskussion	70
5.1	Internationale Vergleichbarkeit von Rehabilitationsprozessen	70
5.2	Datenqualität	72
5.3	Alternative Reha Settings	75
5.4	Modellparameter.....	76
5.5	Diskussion der Szenarien	77
5.6	Modellverbesserungen.....	78
6	Schlussfolgerungen	79
7	Literatur	80
8	Abbildungen.....	87
9	Tabellen.....	89
10	Anhang.....	90

Abkürzungen

TEP	Totalendoprothese
TJA	Total Joint Arthroplasty
H-TEP	Hüft-Totalendoprothese
THA	Total Hip Arthroplasty
K-TEP	Knie-Totalendoprothese
TKA	Total Knee Arthroplasty
SV	Sozialversicherung
PV	Pensionsversicherung
KV	Krankenversicherung
UV	Unfallversicherung
GKK	Gebietskrankenkasse
PVA	Pensionsversicherungsanstalt
SVB	Sozialversicherungsanstalt der Bauern
DRV	Deutsche Rentenversicherung
BARMER GEK	Barmer GEK Gemeinschaft
GEK	Gmünder Ersatzkasse
Reha	Rehabilitation
Akut-KH	Akut-Krankenhaus
ICD-10	International Classification of Diseases, Ausgabe 10
AR	Anschlussrehabilitation
BSR	Bewegungs- und Stützapparat sowie Rheumatologie
LKF	leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung
HVSV	Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger

1 Einleitung

1.1 Gelenkendoprothesen

Gelenkendoprothesen dienen im Körper als Ersatz für Gelenke. Betroffene Gelenke sind durch Krankheit oder Verletzung soweit geschädigt, dass ihre Funktion nicht weiter aufrecht erhalten werden kann oder derart beeinträchtigt, dass sie starke Schmerzen verursachen. Vor allem große Gelenke wie Hüfte und Knie, aber auch Schulter oder Handgelenke werden durch Gelenkimplantate ersetzt. Hauptindikation für die Implantation eines Kunstgelenks ist die Arthrose, eine Abnutzung der Gelenkflächen, die sich durch Schmerzen und in Folge dessen mit Bewegungseinschränkungen äußert [1].

Diagnosen zu Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems liegen mit einem Anteil von 9,4% auf Platz drei der Gründe für Krankenhausaufenthalte, hinter Neubildungen und Krankheiten des Kreislaufsystems. Insgesamt liegen Arthrosen auf dem zwölften Platz der 15 häufigsten Hauptdiagnosen-Gruppen bei Krankenhausaufenthalten. Die Implantation einer Totalendoprothese (TEP) des Knie- und des Hüft-Gelenks finden sich auf Platz acht und neun der häufigsten operativen medizinischen Leistungen im Jahr 2011 [2].

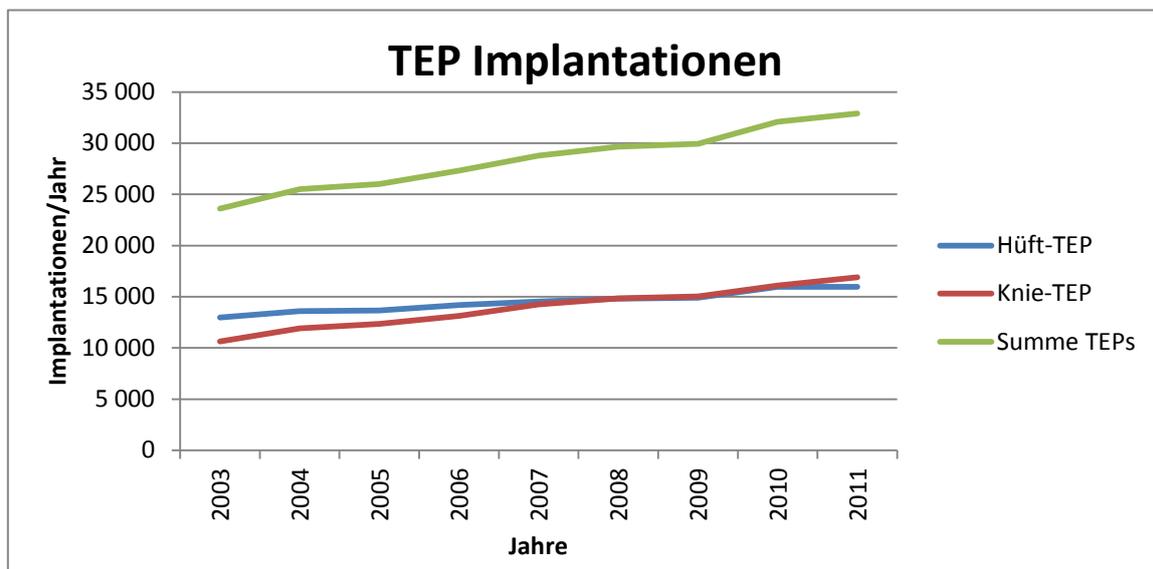


Abbildung 1: Entwicklung TEP-Implantationen ohne Berücksichtigung von Wechsel, Quelle: Statistik Austria Stat-Cube, Diagnosen und medizinische Leistungen Codes M16, S72: NE120 und M17: NF230 bzw. M16, S72: 4261, 4262, 4266 und M17: 4351, 4352, 4356, eigene Bearbeitung

Insgesamt wurden in diesem Jahr fast 31.000 Implantationen durchgeführt, was 3,4% aller operativen medizinischen Leistungen entspricht. Dabei wurden Totalendoprothesen zu gleichen Teilen bei Hüfte und Knie eingesetzt. Abbildung 1 zeigt den Verlauf von Totalendoprothesen-Implantationen von 2003 bis 2011. Es ist eine stete Zunahme der Eingriffe zu beobachten. Von 2003 bis 2011 sind die jährlichen Implantationszahlen von etwa 13.000 auf fast 16.000 Hüft-TEPs und von rund 10.600 auf 16.900 Knie-TEPs gestiegen.

Die Erstimplantation eines künstlichen Hüftgelenks erfolgt zu 80% auf Grund einer Arthrose, zu etwa 12% ist eine Fraktur des Femurs der Grund. Hinsichtlich der Altersgruppen lassen sich unterschiedliche Verhältnisse von Arthrose und Frakturen erkennen. Bei Patienten zwischen 35 und 74 Jahren liegt der Anteil der Arthrose bedingten Implantationen von Hüft-Endoprothesen zwischen 81,5% und 90,9%. Jüngere Patienten erhalten zu einem Drittel auf Grund einer anderen Diagnose als Arthrose oder Fraktur des Femurs eine Endoprothese. Bei den 75 bis 84 Jährigen machen Implantationen auf Grund einer Fraktur mehr als ein Viertel aus, bei den über 84-jährigen sind es 66%, wobei letztgenannte Altersgruppe 5% der TEP-Patienten darstellt. Bei Kniegelenken liegt der Anteil der Arthrose bedingten Erstimplantationsoperationen über alle Altersgruppen bei 96%. Andere Diagnosen spielen dementsprechend eine geringe Rolle [3].

1.2 Rehabilitation

Das Allgemeine Sozialversicherungsgesetz (ASVG) kennt Rehabilitation in medizinischer, beruflicher und sozialer Form. In Österreich ist medizinische Rehabilitation in allen drei Säulen des Sozialversicherungssystems verankert. Sowohl Krankenversicherung, wie auch Unfall- und Pensionsversicherung zählen medizinische Rehabilitation zu ihrem Leistungsumfang [4].

Im Folgenden wird medizinische Rehabilitation betrachtet, die diagnostische und therapeutische Maßnahmen umfasst. Das Ziel ist die Erhaltung oder Wiedergewinnung der Fähigkeit zur Berufsausübung und zur aktiven Teilnahme am normalen Leben [5].

Die Pensionsversicherungsanstalt (PVA) bewilligte 2012 rund 236.700 medizinische Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge und Rehabilitation. Davon entfielen etwa 48.700 auf Anschlussheilverfahren, wie sie auch nach Gelenkersatzoperationen durchgeführt werden und

38.000 auf Reha-Heilverfahren. Die PVA gab nach eigenen Angaben für Rehabilitation und Gesundheitsvorsorge rund 763 Millionen Euro aus [6].

Die PV-Träger gaben 2012 zusammen für Gesundheitsvorsorge und Rehabilitation mehr als 902 Millionen Euro aus, dies sind 1,7% der Gesamtausgaben. Im Jahr 2012 wurden 2,3% der Gesamtausgaben, rund 361 Millionen Euro, von den Krankenversicherungsträgern für medizinische Rehabilitation aufgewendet. Gemeinsam mit den Ausgaben der Unfallversicherungsträger von rund 90 Millionen Euro für Rehabilitation wurden in Österreich im Jahr 2012 insgesamt 1,35 Milliarden Euro für Rehabilitation bzw. Gesundheitsvorsorge ausgegeben [7].

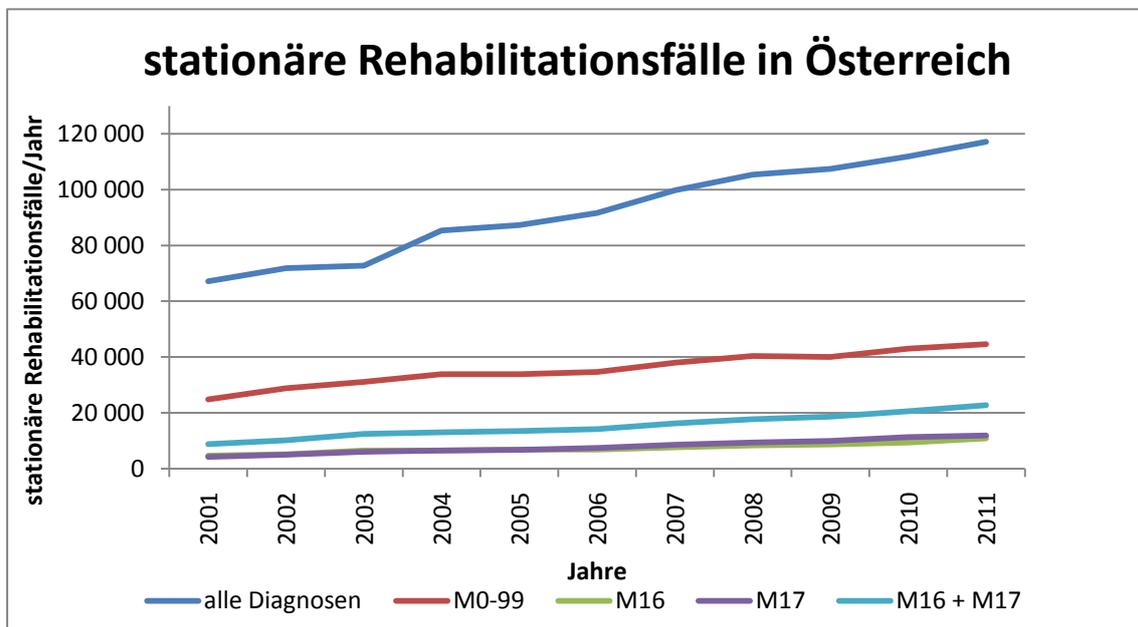


Abbildung 2: Entwicklung stationärer Rehabilitationsfälle inkl. 0-Tagesfälle, Quelle: Statistik Austria StatCube, Versorgungsbereich Rehabilitation, eigene Bearbeitung

Die Statistik der stationären Rehabilitationsfälle in Abbildung 2 zeigt für die ICD-10 Diagnosegruppe Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (M0 bis M99) in den letzten Jahren einen beständigen Anteil von etwa 40% an allen stationären Rehabilitationsaufenthalten. Zu 40% bis 50% sind Arthrosen von Knie- und Hüftgelenk (M17, M16) die Hauptdiagnosen in dieser Gruppe.

Der Anteil von Rehabilitationsverfahren des Bewegungs- und Stützapparates an medizinischen Rehabilitationsverfahren liegt in Deutschland bei 51%. 90% der orthopädischen Reha-

bilitationsfälle finden nach einem Krankenhausaufenthalt statt. 76% der stationären Aufenthalte und 68% der ambulanten Verfahren mit einem vorangegangenen Krankenhausaufenthalt verteilen sich auf die fünf Hauptdiagnosen: Arthrose der Hüfte, Arthrose des Knies, sonstige Spondylopathien, sonstige Bandscheibenschäden und Schulterläsionen [8].

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung stationärer Rehabilitationsaufenthalte in Deutschland von 2003 bis 2011. Zu den zehn häufigsten Diagnosen der Rehabilitation zählten in den vergangenen Jahren Arthrose von Knie und Hüfte, sowie das Vorhandensein von Funktionellen Implantaten (Z96). Alle genannten Diagnosen können in Verbindung mit vorausgegangenen Endoprothesen-Implantationen stehen [9].

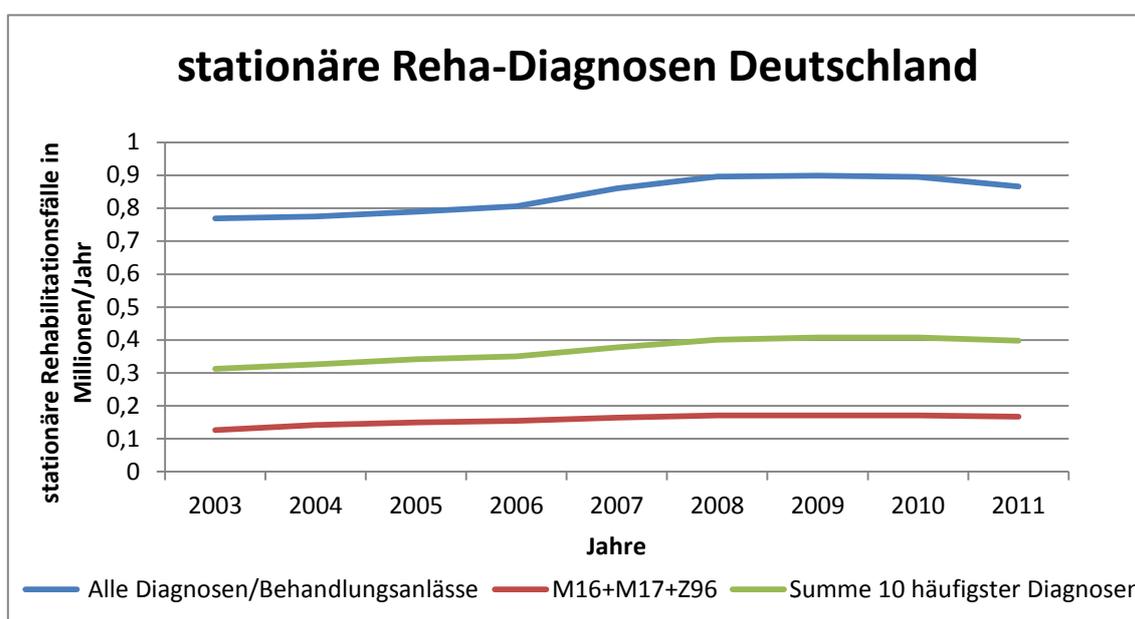


Abbildung 3: stationäre Rehabilitationsfälle von 2003 bis 2011 in Deutschland, Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Bearbeitung

1.2.1 Rehabilitationsphasen

Der Rehabilitationsplan 2012 beinhaltet die zukünftige Abschätzung des österreichischen Versorgungsbedarfs im Bereich der Rehabilitation. Er wurde im Auftrag des Hauptverbandes der österreichischen Sozialversicherungsträger durch die Gesundheit Österreich GmbH erstellt. Dabei findet der regionale Versorgungsbedarf einzelner Indikationen Berücksichtigung. So wird für die stationäre Rehabilitation bis zum Jahr 2020 ein Bedarf von 10.853 Betten geschätzt, mit einem Schwerpunkt der Indikationsgruppe Bewegungs- und Stützapparat sowie

Rheumatologie (BSR). Bei den ambulanten Therapieplätzen wird allein für BSR-Reha ein Bedarf von 591 der insgesamt geschätzten 1.340 Plätze gesehen [10].

Das österreichische Rehabilitations-Konzept ist mit dem, im Rehabilitationsplan 2012 erwähnten, Phasenmodell der Rehabilitation vergleichbar [10]. Dieses richtet sich nach der WHO Einteilung für kardiologische Rehabilitation und beschreibt allgemein vier Phasen der Rehabilitation. Phase 1 ist die Akutrehabilitation, sie findet im Akutkrankenhaus statt. Phase 2 dient der physischen und psychischen Wiederherstellung und wird in einer Sonderkrankenanstalt durchgeführt. In Phase 3 werden die erreichten Reha-Ziele aus Phase 2 gefestigt, sie erfolgt nur ambulant. Phase 4, die ohne ärztliche Aufsicht erfolgt, dient der Verbesserung und langfristigen Festigung des erreichten Gesundheitszustands. Diese vier Rehabilitationsphasen werden im Folgenden hinsichtlich ihrer Umsetzung im österreichischen Sozialversicherungswesen beschrieben.

Phase 1

Phase 1 beschreibt physikalisch-therapeutische Therapien, die beispielsweise nach einem operativen Eingriff im Akut-Krankenhaus (Akut-KH) stattfinden. Diese Frührehabilitation ist Teil der Krankenbehandlung und zählt nicht als Rehabilitation im sozialversicherungsrechtlichen Sinn.

Phase 2

Phase 2 ist eine echte Rehabilitationsleistung im sozialversicherungsrechtlichen Sinn und findet in einer Krankenanstalt statt, die vorwiegend der Rehabilitation dient. Der Beginn einer stationären Rehabilitation kann unmittelbar bis zwölf Wochen nach einer Entlassung aus dem Krankenhaus erfolgen [10]. Voraussetzung für den Antritt ist die ausreichende Belastbarkeit des Patienten, um an Therapien im Ausmaß von mindestens zwei bis drei Stunden pro Tag teilzunehmen.

Um diese Rehabilitationsleistung zu erhalten, stellt der Patient beim zuständigen Sozialversicherungs-Träger (SV-Träger) einen Antrag auf Rehabilitation. Der Leistungsträger prüft einerseits die Reha-Bedürftigkeit und die Reha-Fähigkeit, andererseits auch ob Rehabilitationsziele für ihn festgelegt werden können [10]. Die Dauer des Rehabilitationsaufenthalts und die

Rehabilitationseinrichtung werden dem Patienten vom Kostenträger vorgegeben. Die Kosten der Rehabilitation werden bei Genehmigung des Reha-Antrags übernommen. Bei Absolvierung eines stationären Aufenthalts ist vom Patienten pro Verpflegungstag eine Zuzahlung¹ zu leisten, die sich nach seinem Einkommen richtet.

Allgemein sind medizinische Maßnahmen der Rehabilitation Aufgabe der Pensionsversicherung (PV) und Unfallversicherung (UV). Wenn diese für die Erbringung nicht zuständig sind, bzw. ein Verfahren nicht an sich ziehen, wird der Antrag an die zuständige Krankenversicherung (KV) weitergeleitet². Die KV kann in Übereinstimmung mit der PV ihrerseits die Durchführung von Verfahren an die PV übertragen, die Kosten dafür werden von der KV getragen.

Die Maßnahmen der medizinischen Rehabilitation der KV umfassen die Unterbringung in einer Krankenanstalt, die vorwiegend der Rehabilitation dient. In § 302 ASVG wird für die PV sowohl die Unterbringung in einer Reha-Einrichtung, als auch seit 1.1.2011 die ambulante Reha als Maßnahme genannt, die unter bestimmten Voraussetzungen eine Alternative darstellt [10].

Phase 3

Phase 3 ist ebenfalls eine echte Rehabilitationsleistung, die nur ambulant und nach einer absolvierten Phase 2 möglich ist [10]. Explizit wird sie von der PVA als ambulante Behandlung im Anschluss an einen stationären Aufenthalt in einer Sonderkrankenanstalt beschrieben [5].

Phase 4

Die Langzeitrehabilitation wird als Phase 4 bezeichnet. Sie ist, wie schon Phase 1, keine echte Rehabilitationsleistung, sondern fällt wiederum unter Krankenbehandlung [10].

Als Leistung einer KV kann sie in Form einer Physiotherapie absolviert werden. Für die Kostenübernahme der Physiotherapie durch die KV muss der Patient das Rezept von seinem KV-Träger bewilligen lassen. Im Fall einer Bewilligung erstattet sie die Kosten im Ausmaß von 80% des Kassentarifs.

¹ § 154a und § 302 ASVG

² § 154a ASVG

1.2.2 Rehabilitation im internationalen Vergleich

International zeigt sich die ambulante Rehabilitation vorherrschend, wobei dies in seltenen Fällen mit fixen Dauern und Inhalten passiert. Rehabilitation unterscheidet sich allgemein im Zeitpunkt des Beginns nach einer Maßnahme, in der Dauer einer Therapieeinheit und der gesamten Rehabilitationsdauer, wie auch in den durchgeführten Maßnahmen und dem Ziel der Rehabilitation [11]. Im Vergleich zu Österreich oder Deutschland ist Heim-Rehabilitation sehr verbreitet. Dabei wird Physiotherapie im Rahmen der Rehabilitation im häuslichen Umfeld durchgeführt.

Ein generell zu beobachtender Trend ist die Verkürzung der stationären Aufenthaltsdauer im Akutkrankenhaus, was sich auf den nachfolgenden Versorgungssektor der Rehabilitation auswirkt [12].

Deutschland

In Deutschland, wie auch in Österreich, ist die stationäre Form der Rehabilitation traditionell vorherrschend. Erst seit wenigen Jahren gibt es die Möglichkeit der ambulanten Rehabilitation, die der stationären Form gleichgestellt ist [13].

Ein stationärer Rehabilitationsaufenthalt ist gewöhnlich für drei Wochen vorgesehen [14]. Für den Antritt muss der Patient die Rehabilitationsfähigkeit erreicht haben, bzw. die Tätigkeiten des täglichen Lebens selbstständig ausführen können [15].

Die mittlere Verweildauer im Akut-KH beträgt bei TEP-Implantationen von Knie oder Hüfte 15 Tage³ [3], [16]. Nach einer Hüft- oder Knie-TEP-Implantation werden Patienten zu etwa 50% direkt vom Krankenhaus in eine Rehabilitationseinrichtung verlegt. 40% werden zuerst nach Hause entlassen, bevor sie eine Rehabilitation beginnen [3]. Dabei liegen 4,2 bis 7,8 Übergangstage zwischen der Entlassung aus dem akutstationären Aufenthalt und der Aufnahme in einer Reha-Einrichtung [17]. Insgesamt erhalten etwa 89% aller TEP Patienten nach der Implantation stationäre Rehabilitation [3], [18]. Ein Anteil von 9% nimmt nach einer TEP-Implantation ambulante Rehabilitation in Anspruch [17].

³ Daten aus den Jahren 2006 bis 2008

Patienten der Rentenversicherung haben die Möglichkeit nach Entlassung aus Phase 2 eine intensivierete Reha-Nachsorge (IRENA) zu machen [14], [15].

USA

Die umfangreichsten Studien zum Thema Versorgung von TEP-Patienten nach Entlassung aus dem Akut-KH in den USA sind die JOINTS I [19] und JOINTS II [20] Studien. Sie analysieren Patientenwege nach Implantationen von Knie- und Hüft-Gelenken.

Die mittlere Aufenthaltsdauer im Akut-KH beträgt 3,8 Tage bei Knie-TEP und 4 Tage bei Hüft-TEP [12]. Nach einem Aufenthalt in der Akutklinik erhalten TEP-Patienten in den USA zu 74,4% bis 77,5% Rehabilitationsleistungen in post-akut-stationären Versorgungseinrichtungen, wie stationären Rehabilitationszentren, stationären Pflegeeinrichtungen oder von Pflegediensten [12]. Im Mittel erhalten TEP-Patienten für die Dauer von 10,7 Tagen Rehabilitationsleistungen durch eine dieser Einrichtungen [19]. Nach der Entlassung beziehen 92% dieser Patienten für einige Wochen Heim- und/oder ambulante Rehabilitationsleistungen [20].

Kanada, Australien, Frankreich

Traditionell werden in Kanada Patienten nach Gelenkersatz für Rehabilitation in stationäre Einrichtungen überstellt. Dabei beträgt die Aufenthaltsdauer $17,7 \pm 8,6$ Tage [21].

In Australien wird Rehabilitation nach einer Knie-TEP-Implantation zu 70% ambulant durchgeführt. Im Anschluss an die Entlassung aus dem Akut-KH beträgt die Dauer der ambulanten Reha sechs bis acht Wochen [22].

Die Rehabilitation nach Knie-TEP-Operationen beginnt in Frankreich im Akut-KH und wird zumeist in stationären Reha-Einrichtungen für eine durchschnittliche Dauer von 24 Tagen fortgesetzt. Ein geringer Teil der Patienten erhält Reha-Leistungen in ambulanter Form oder zuhause [23].

1.2.3 Rehabilitation nach Implantationen von Endoprothesen

Ziel der Rehabilitation ist die schmerzfreie Beweglichkeit des operierten Beins verbunden mit der unabhängigen Mobilität und Unabhängigkeit im täglichen Leben für den Patienten zu erreichen. Hinsichtlich der Dauer einer postoperativen medizinischen Rehabilitation ist mit

drei bis sechs Monaten zu rechnen. Neben der Wiederherstellung der körperlichen Funktion, ist die Aufklärung des Patienten über sein Leben mit einer Endoprothese Aufgabe des Therapeuten in der Rehabilitation [1].

Die Akutrehabilitation beginnt für Patienten am ersten postoperativen Tag. Es hat sich gezeigt, dass diese frühe Mobilisierung nach der Implantation Vorteile für den Patienten hat und unter anderem das Risiko einer Thrombose verringert [1].

Allgemein ist laut PVA eine TEP-OP eine Indikation für eine Reha-Maßnahme der Phase 2 [6]. Dennoch gibt es Kontraindikationen bei denen Patienten ein Rehabilitationsaufenthalt nicht gewährt wird [10]. Allgemeine Voraussetzungen sind Rehabilitationsbedürftigkeit, Rehabilitationsfähigkeit und die Festlegung eines Rehabilitationsziels. Die Reha-Fähigkeit ist definiert als Befähigung des Patienten an zwei bis drei Stunden Therapie täglich teilnehmen zu können. Das Vorhandensein eines Rehabilitationsziels ist Voraussetzung für das Durchführen einer Rehabilitationsmaßnahme.

Für Österreich wurde der Beginn der Reha-Maßnahme 3 bis 8 Wochen nach der OP bewusst gewählt, da laut Experten erst zu diesem Zeitpunkt die Rehabilitationsfähigkeit gegeben ist. Nach dieser Dauer hat sich ein TEP-Patient von seiner Implantations-OP soweit erholt, dass er an den oben erwähnten zwei bis drei Stunden Therapie teilnehmen kann [10], [24]. Auch im Rehabilitationsplan 2012 wird im Bereich BSR-Reha ein Medianwert von 7 Wochen für die Zeit von der Entlassung aus dem Akut-KH bis zur Aufnahme in ein Rehabilitationszentrum angegeben [10]. Die gewöhnlich gewährte Aufenthaltsdauer in einer stationären Rehabilitationseinrichtung beträgt für TEP-Patienten drei Wochen [4]. Im Bedarfsfall kann der Aufenthalt verlängert werden.

Für die Rehabilitation nach einer Endoprothesen-Implantation gibt es keinen Standard. Im Sinne einer Qualitätssicherung der Rehabilitation gibt es seit einigen Jahren in Deutschland Prozessleitlinien für Hüft- und Knie-TEPs. Das Ziel ist die Verbesserung der Qualität in der Versorgung, indem Versorgungsunterschiede zwischen Rehabilitationseinrichtungen verringert und ein Therapie-Mindestangebot für Patienten definiert wird [9]. Auch in Österreich gibt es vom Hauptverband der Sozialversicherungsträger (HVSV) diesbezüglich Vorgaben in

Form eines medizinischen Leistungsprofils für den Fachbereich Stütz- und Bewegungsapparat. Dieser macht unter anderem Angaben hinsichtlich der Strukturqualität sowohl des medizinischen Personals als auch des rehabilitativen Angebots und der Prozessqualität der Therapie mit einer Festlegung eines Mindesttherapieumfangs für Patienten in stationären Rehabilitationseinrichtungen. Im Gegensatz zur erwähnten deutschen Prozessleitlinie geht das medizinische Leistungsprofil nicht speziell auf Hüft- und Knie-TEP Patienten ein.

In Kapitel 1.2.2 wurde erwähnt, dass in Deutschland um die 90% der Patienten nach einer Implantation eines künstlichen Hüft- oder Kniegelenks eine stationäre Rehabilitationsmaßnahme in Anspruch nehmen. Solche Zahlen sind für Österreich auf Grund fehlender Untersuchungen nicht belegbar. Eine Analyse des Bewilligungsgeschehens aller Heilverfahren im Rehabilitationsplan 2012 zeigt Anteile von 85% bis 89% in den Jahren 2005 bis 2010 [10]. Die Bewilligungsquote von Rehabilitationsleistungen der PVA ist in Österreich sehr hoch [4]. So wurden 2012 von der PVA weniger als 0,5% der Anträge auf Anschlussheilverfahren abgelehnt [6].

In Österreich befindet sich ambulante Reha noch in der Pilotphase, aber auch hier wird verstärktes Augenmerk auf den Ausbau des ambulanten Angebots gelegt. Für die ambulante Form der Phase 2 enthält der Rehabilitationsplan 2012 Strukturqualitätskriterien [10]. Bei diesen wird explizit erwähnt, dass darin nicht die ambulante Reha der Phase 3 behandelt wird.

Im Rahmen der Erstellung des Rehabilitationsplans 2012 erfolgte eine Erhebung ambulanter Rehabilitationseinrichtungen in Österreich. Insgesamt wurden 42 Einrichtungen für ambulante Reha mit Bezug zur SV identifiziert, wobei in 27 davon BSR-Reha angeboten wird. Ambulante Reha der Phase 2 bieten von den 27 Stellen neun an. Nach Erhebung der Gesundheit Österreich Forschungs- und Planungs-Gesellschaft mbH (GÖ FP) war im Jahr 2011 in allen 27 die Phase 3 möglich [10].

Insgesamt kann Rehabilitation nach einer Endoprothesen-Implantation wie in Abbildung 4 als Prozess gesehen werden. Die Phasen 1 bis 4 können prinzipiell nur nacheinander durchlaufen werden. Dabei muss, abgesehen von Phase 1, nicht jede in Form einer Inanspruch-

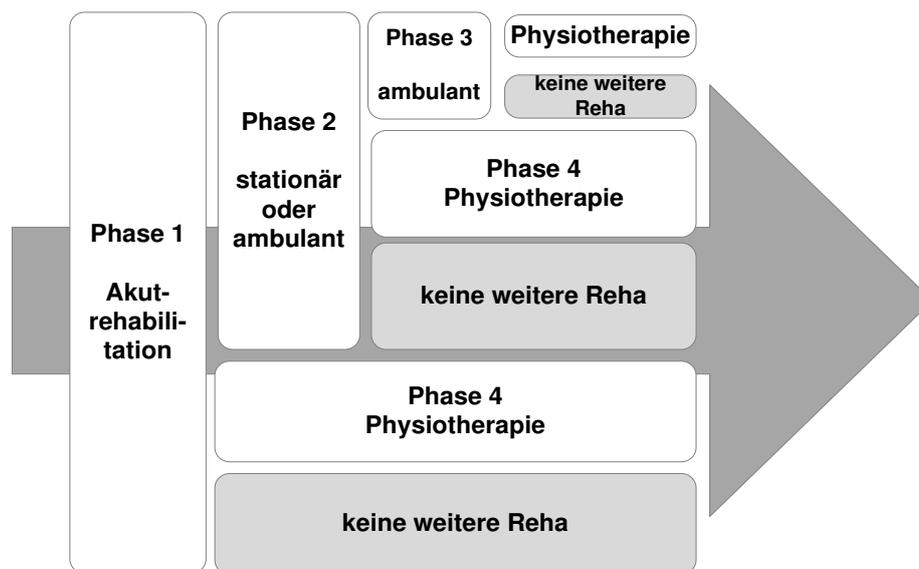


Abbildung 4: mögliche Rehabilitationspfade nach dem Phasenmodell, siehe Kapitel 1.2.1

nahme der entsprechenden Reha-Leistung dieser Phase durchlaufen werden. Des Weiteren existiert die Einschränkung, dass Phase 3 nur nach einer Phase 2 begonnen werden kann.

1.2.4 Alternative Rehabilitationsformen

In Österreich ist stationäre Rehabilitation in einer Krankenanstalt, die vorwiegend der Rehabilitation dient, üblich. Wie in Kapitel 1.2.1 beschrieben sind auch andere Rehabilitationsformen möglich. Daneben wird in sehr geringem Umfang ambulante Rehabilitation in ambulanten Einrichtungen angeboten. Andere Rehabilitationsformen werden nicht explizit erwähnt. Auch der Rehabilitationsplan 2012 ist auf den Ausbau der ambulanten Rehabilitation fokussiert und gibt hinsichtlich der betrachteten Planungshorizonte Empfehlungen für die Schaffung von Therapieplätzen.

Aus der Literatur sind neben stationären und ambulanten Formen auch Heim- und Tele-Rehabilitation bekannt. Eine gezielte Physiotherapie vor der Implantation ist eine weitere Möglichkeit positiv auf den Rehabilitationsverlauf einzuwirken.

Heimrehabilitation

Allgemein kann Heimrehabilitation auf unterschiedliche Arten durchgeführt werden [25], [26]. Berichtet wird von Varianten bei der Patienten mit Texten oder durch Videos angeleitet

werden oder von selbstständiger Durchführung von Übungen, die entweder durch Kontrollanrufe beobachtet werden oder ohne jegliche Betreuung auskommen. Die gebräuchlichste Variante ist jedoch Heim-Reha mit physiotherapeutischer Betreuung vor Ort. Heim-Rehabilitation nach Implantation von Totalendoprothesen wird zumeist als Heim-Physiotherapie verstanden. Die Physiotherapie beim Patienten zu Hause wird als gleichwertig zu stationären Reha-Programmen mit dem Vorteil von geringeren Kosten gesehen [21], [27].

Telerehabilitation

Telerehabilitation ist die Durchführung von Rehabilitationsleistungen mit Hilfe von Telekommunikation für Patienten, die sich zumindest räumlich entfernt vom Therapeuten befinden. Im Wesentlichen gibt es für diese Form zwei Konzepte.

In den Anfängen der Telerehabilitation war Video-Konferenz zwischen Therapeut und Patient zur Durchführung von Rehabilitationseinheiten die Methode der Wahl [28]. Telerehabilitation wird in Studien oft mit ambulanter oder Heim-Rehabilitation verglichen, da diese international sehr gebräuchliche Rehabilitationsformen sind. Die Vorteile dieser Form der Telerehabilitation werden der Zeitersparnis zugeschrieben, die durch die nunmehr nicht nötige Fahrt des Therapeuten zum Patienten entsteht. Studien zeigen, dass Tele-Reha vergleichbare Ergebnisse wie Heim-Reha erzielt [29]. Auch aktuell wird das Thema Tele-Reha mittels Videokonferenz noch in Studien behandelt [30].

Eine andere Variante ist Tele-Rehabilitation in einer virtuellen Umgebung mit Hilfe von Sensoren [31]. In diesem Fall gibt es keine Videoübertragung während der Trainingseinheit zwischen Patient und Therapeut. Der Patient befestigt für eine Übungseinheit Sensoren am betroffenen Bein. Über einen Bildschirm erhält er Anweisungen für die durchzuführenden Therapieübungen. Die Sensoren senden Daten der Beinbewegung an einen Computer. Damit ist einerseits die Darstellung der Bewegung des Patienten in einer virtuellen Umgebung und andererseits der Vergleich mit der durchzuführenden Übung möglich. Die Therapiedaten werden nach der Einheit an eine zentrale Stelle übermittelt. Von dort aus können sie vom Therapeuten eingesehen werden, der daraufhin die Möglichkeit hat, gegebenenfalls die Therapieübungen des Patienten anzupassen.

Prä-operative Physiotherapie

Patienten mit Arthrose von Knie und Hüfte leiden unter einer erheblichen Bewegungseinschränkung, die meist über viele Jahre besteht. Durch Implantation einer Endoprothese sollen diese Einschränkungen beseitigt werden. Diese bestehende Einschränkung führt unweigerlich zu einer Schonung und muskulären Defiziten, die auch nach der OP die Erholung des Patienten beeinflussen.

Physiotherapie vor einem Endoprothesen-Einsatz wird international als wichtiges Thema angesehen [11]. Dahinter steht die Annahme, dass sich eine Kräftigung der Muskulatur vor dem Eingriff positiv auf die Erholung des Patienten nach der OP auswirkt. Die Literatur weist darauf hin, dass sich prä-operative Physiotherapie in Verbindung mit Verhaltensschulung vor allem auf die Länge des Akutaufenthalts im Krankenhaus auswirkt, aber nicht auf nachfolgende Rehabilitationsmaßnahmen [32]. Eine Analyse der Versorgung von Implantationsträgern in Deutschland zeigt, dass 46,4% bis 50,6% der Hüft- und 40% der Knie-TEP-Patienten vor der Implantation Krankengymnastik erhalten [3].

1.3 Modellierung und Modellbildung

Modelle stellen die Abbildung von Systemen der realen Welt dar. Dabei werden durch Annahmen Vereinfachungen in der Abbildung getroffen, weshalb ein Modell weniger komplex als das reale System ist. Das Erstellen von Modellen bewirkt auch ein besseres Verständnis der Modellzusammenhänge und der Funktionsweise des Systems. Mit ihrer Hilfe lassen sich unterschiedliche Szenarien untersuchen, die in einem Experiment mit dem realen System nicht auf einfache Weise und ohne Risiko durchführbar wären. Aus diesem Grund werden Modelle in unterschiedlichsten Bereichen, wie der Modellierung von Computerhardware bis hin zu Wirtschaftsmodellen eingesetzt.

1.3.1 AnyLogic und der Multimethodenansatz

AnyLogic™ (AnyLogic Company) ist eine Simulationssoftware, die eine Entwicklung von Modellen mittels Multimethodenansatz erlaubt. AnyLogic bietet die Möglichkeit Simulationsmodelle um Java-Code zu erweitern und stellt eine grafische Modellierungssprache zur Verfügung.

Sowohl systemdynamische, als auch prozessorientiert ereignisdiskrete und agentenbasierte Modellierungen können durch den Multimethodenansatz realisiert werden. Universal einsetzbar macht die Modellierungssprache der Umstand, dass sie damit Methoden für alle Abstraktionsbereiche zur Verfügung stellt.

Je nach Problemstellung lässt sich das zu erstellende Modell einem Abstraktionslevel, dem unterschiedliche Modellierungsmethoden entsprechen, zuordnen. Während die Discrete Event Modellierung im Bereich der mittleren bis eher niedrigen Abstraktion operiert, kann mittels Agent Based sowohl sehr detaillierte, als auch abstraktere Modellierung realisiert werden. Der System Dynamics Ansatz ist in dieser Hinsicht einem hohen Abstraktionslevel zuzuordnen. Damit lassen sich am besten strategische Modelle erstellen. All diese Ansätze können auch innerhalb eines einzelnen Modells miteinander verknüpft werden [33].

2 Aufgabenstellung

Für die Ermittlung der jährlichen Anzahl von Gelenk-Endoprothesen-Implantationen existieren Modelle, die auch die damit verbundenen Kosten abschätzen. Mit der Implantation einer Endoprothese ist die Behandlung des Patienten nicht abgeschlossen. Unmittelbar nach dem Eingriff beginnt der Rehabilitations-Prozess, der mit der Mobilisierung im Akut-Krankenhaus anfängt. Zumeist wird er in Form eines stationären Rehabilitations-Aufenthalts in einer Sonderkrankenanstalt fortgesetzt mit anschließender ambulanter Behandlung in Wohnortnähe. Dadurch ergeben sich nicht nur Kosten für den Akutaufenthalt, sondern auch Kosten für die medizinische Rehabilitation.

Mit Hilfe eines Modells sollen die Kosten für Rehabilitation im Anschluss an eine Endoprothesen-Implantation von Knie- und Hüft-Gelenk berechnet werden. Ziel ist die Abschätzung der direkt anfallenden Gesamtkosten der medizinischen Rehabilitation für das Sozialversicherungswesen. Indirekte Kosten, wie Übergangsgeld und Kosten für Medikamente oder Behelfe, sowie Leistungen der Remobilisation nach einem Akut-Aufenthalt, werden nicht berücksichtigt.

Für die Entwicklung des Modells sollen Rehabilitationsleistungen identifiziert und ihre Inanspruchnahme ermittelt werden. Neben der Darstellung des IST-Standes in der Rehabilitation sollen auch alternative Rehabilitationsmaßnahmen recherchiert werden, die derzeit keine Anwendung im österreichischen Rehabilitationsprozess finden und nicht durch Sozialversicherungsträger finanziert werden. Die Implementierung von alternativen Rehabilitationsmaßnahmen im Modell soll die Darstellung von Kosten-Szenarien abseits verankerter Rehabilitationsvarianten ermöglichen. Damit können Veränderungen hinsichtlich der Kosten für die zukünftigen Entwicklungen im Rehabilitationsbedarf verglichen werden.

Das Modell soll mit Hilfe der Simulationssoftware AnyLogic erstellt werden. Die Inputdaten für das Reha-Modell stellen jährliche Implantationszahlen von Hüft- und Knie-Endoprothesen dar und stammen aus eingangs erwähnten Prothesen-Modellen. Ziel ist die Gestaltung eines Reha-Modells in der Art, dass es zu diesen Prothesenmodellen kompatibel ist.

3 Methoden

Erster Schritt für die Gestaltung des Modells war die Identifikation der Rehabilitationsschritte und Reha-Möglichkeiten nach einer Endoprothesen-Implantation. Ausgehend von der Literaturrecherche wurden mögliche Maßnahmen in der Rehabilitation nach Einsatz von Knie- und Hüft-Endoprothesen identifiziert. Darauf folgte die Ermittlung von Werten für die Inanspruchnahme einzelner Reha-Phasen durch Patienten.

Die Daten dafür stammen größtenteils aus Studien und Analysen, denen deutschen Routinedaten zu Grunde liegen. Im Gegensatz zu anderen Ländern ist das deutsche Rehabilitationskonzept mit dem Österreichischen vergleichbar, siehe Kapitel 1.2.2 .

Für die Modellierung von Rehabilitationskosten wurden einerseits Reha-Maßnahmen berücksichtigt, die dem Phasenmodell im Rehabilitationsplan 2012 entsprechen, andererseits auch alternative Reha-Konzepte.

Bei der Kostenrecherche einzelner Reha-Angebote wurden Sozialversicherungsträger aus dem Bereich UV, PV und KV kontaktiert. Aus Rückmeldungen dieser konnten Angaben zu Kosten für stationäre und ambulante Rehabilitation der Phasen 2 und 3, sowie deren gewöhnlich gewährte Dauer erhalten werden. Für die Physiotherapie, die eine Krankenbehandlung darstellt, wurden Tarife aus den Satzungen österreichischer Sozialversicherungsträger⁴ verwendet. Die Annahme der Dauer der Physiotherapie stützt sich auf eine Analyse einer deutschen Krankenkasse, da von den österreichischen Trägern keine Daten dazu veröffentlicht wurden.

3.1 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche bestand aus einer allgemeinen Übersichtsrecherche zum Thema Rehabilitation und Endoprothesen-Implantation, einer systematischen Literaturrecherche und allgemeinen Recherche zu den Themen Heim- und Tele-Rehabilitation, sowie Kosten in Verbindung mit Rehabilitation.

⁴ Quelle: www.avsv.at, Website zur Verlautbarung von Rechtsvorschriften der Sozialversicherungsträger und des Hauptverbandes sowie zur Veröffentlichung von Gesamtverträgen

3.1.1 Systematische Literaturrecherche

Nach einer Übersichtsrecherche zum Thema Rehabilitation nach Einsatz von Endoprothesen großer Gelenke, wurden Begriffe für eine systematische Literaturrecherche identifiziert. Diese setzen sich aus Wörtern zur Beschreibung des Eingriffs der Implantation, Begriffen für das künstliche Gelenk und allgemein zu Rehabilitation zusammen. Im Folgenden sind jene Begriffe, die für die Recherche verwendet wurden, jeweils auf Deutsch (Tabelle 1) und Englisch (Tabelle 2) angeführt. Die erste Spalte der Tabellen beinhaltet unterschiedliche Begriffe. In den jeweiligen Zeilen der nachfolgenden Spalten stehen die synonym verwendeten Wörter.

Deutsch	Synonyme
Alloarthroplastik	
Endoprothese	Gelenkersatz Gelenkendoprothese TEP
künstliches Gelenk	
Hüfte	Knie
Rehabilitation	
stationär	
ambulant	
Physiotherapie	physikalische Therapie
Kosten	
Heim-Rehabilitation	
Tele-Rehabilitation	
nach Entlassung	post stationär

Tabelle 1: Suchwörter auf Deutsch für die systematische Literaturrecherche

Mit Hilfe dieser Wörter wurden Suchanfragen für Literaturdatenbanken erstellt. Gesucht wurden Ergebnisse in Deutsch und Englisch innerhalb von Titel und Zusammenfassung unter Verwendung der logischen Verknüpfungen AND und OR. Dabei wurden Synonyme prinzipiell mit OR verknüpft und Wörter, die in Tabelle 1 und Tabelle 2 in unterschiedlichen Zeilen stehen, mit AND. Bei einer Trefferanzahl von mehr als 200 Ergebnissen einer Abfrage wurden die Begriffe wie beschrieben verknüpft um die gelisteten Titel einzuschränken.

Die systematische Literaturrecherche wurde in den großen Literaturdatenbanken Pubmed, SciDirect und Medpilot durchgeführt. Die systematische Suche ergab in Summe 929 Treffer. Wie in Abbildung 5 dargestellt reduzierten sich diese nach Entfernung von Duplikaten auf 506 verschiedene Titel. Duplikate wurden durch Vergleich der bibliografischen Angaben

identifiziert. Von den Übrigen wurden im ersten Schritt Papers aussortiert, die auf Grund von Titel oder Zusammenfassung die nachfolgend erläuterten Kriterien nicht erfüllten.

Englisch	Synonyme			
arthroplasty	alloarthroplastic	total joint replacement	total knee replacement	total hip replacement
	total joint arthroplasty	total knee arthroplasty	total hip arthroplasty	TJA* THA** TKA***
endoprosthesis	artificial joint			
lower limb	knee	hip		
rehabilitation				
inpatient rehabilitation				
outpatient rehabilitation				
physiotherapy	physical therapy	therapy		
cost				
home based rehabilitation	in home rehabilitation	rehabilitation at home	home	
tele rehabilitation	tele			
post discharge	subacute	post acute	after discharge	

Tabelle 2: Suchwörter auf Englisch für die systematische Literaturrecherche, * total joint arthroplasty, ** total hip arthroplasty, * total knee arthroplasty**

Einschlusskriterien waren Rehabilitation nach Einsatz von Endoprothesen, Physiotherapie vor einer Endoprothesen-OP, Formen von Tele-Reha und Heim-Reha, sowie stationäre und ambulante Rehabilitation, aber auch ökonomische Aspekte und Analysen der Rehabilitation. Ausschlusskriterien waren Auswirkungen einer Operationsmethode, Einzelfallstudien, Auswirkungen von Medikamenten auf Schmerz oder Thrombose, keine durchgeführte Rehabilitation, nur Akut-Reha im Akut-Krankenhaus sowie Endoprothesen anderer Gelenke als Knie und Hüfte. So konnten 404 Papers anhand der veröffentlichten Zusammenfassungen beziehungsweise der Abstracts ausgeschlossen werden.

Im nächsten Schritt wurden die Volltexte der verbleibenden 102 Publikationen besorgt. Dies war online über die elektronische Zeitschriftenbibliothek der TU Graz und die der Medizinischen Universität Graz möglich.

Nach Durchsicht dieser Arbeiten wurden 40 ausgeschlossen, da sie die oben genannten Kriterien ebenfalls nicht erfüllten. Schlussendlich verblieben 62 Volltexte mit Informationen zu zumindest einem der in Abbildung 5 angeführten Bereiche. Von diesen wurden 18 Titel in der vorliegenden Arbeit zitiert. Abbildung 5 veranschaulicht die beschriebene Vorgangsweise der Titelwahl in der systematischen Literaturrecherche.

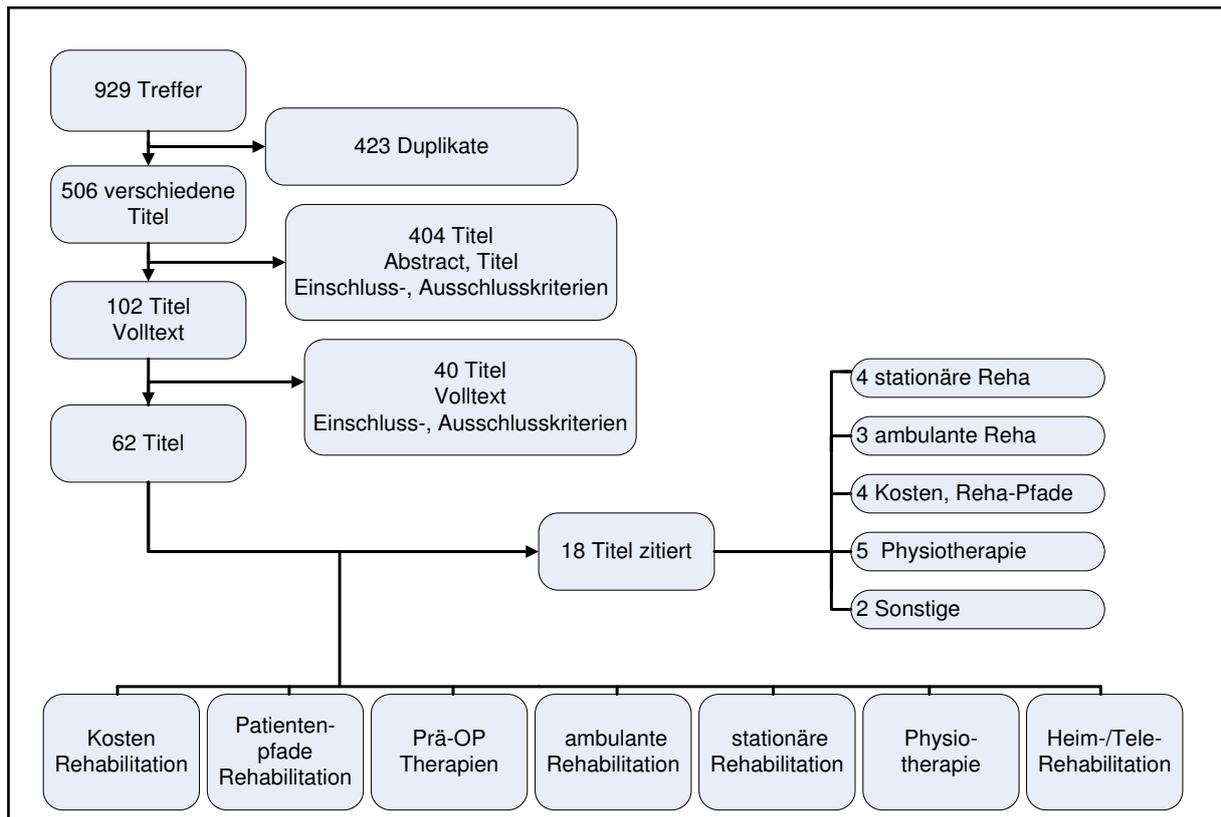


Abbildung 5: Suchergebnis und Kategorisierung der systematischen Literaturrecherche

3.1.2 Literaturrecherche Sozialversicherungsträger

Neben der systematischen Literaturrecherche wurde nach online verfügbaren Veröffentlichungen von Sozialversicherungsträgern in Österreich und Deutschland zum Thema Rehabilitation und Endoprothesen gesucht. Die Suche konzentrierte sich dabei auf den Hauptverband der Sozialversicherungsträger, die Pensionsversicherungsanstalt, die deutsche Rentenversicherung und deutsche Krankenversicherungsträger.

Eine gesonderte Recherche wurde für Kosten von Heim- und Tele-Reha durchgeführt. Für diese Suche wurden mit GoogleScholar und Google passende Publikationen gefunden.

3.2 Identifizierung von Rehabilitationsmaßnahmen für das Modell

Aus der Literaturrecherche wurden Rehabilitationsmaßnahmen identifiziert, die in Österreich zur Anwendung kommen. Mit dieser Kenntnis konnten Patientenpfade zwischen den Maßnahmen ermittelt werden, wodurch die Abbildung eines Rehabilitationsprozess zustande kam, den Patienten nach Implantationen durchlaufen. Diese Darstellung hatte das Ziel einen Überblick über die noch zu identifizierenden Inanspruchnahmen einzelner Reha-Leistungen zu geben.

Die Reha-Maßnahmen orientieren sich am Phasenmodell aus Kapitel 1.2.1. Wie schon zuvor erwähnt findet Reha der Phase 1 im Rahmen des Akut-Aufenthalts statt. Im Sinne der leistungsorientierten Krankenanstaltenfinanzierung (LKF) wird diese Phase der Rehabilitation gemeinsam mit der Krankenbehandlung abgegolten.

Die Kosten für Akutrehabilitation sind in der LKF-Pauschale des Akut-Aufenthalts, in der die Implantation stattfindet, inkludiert. Diese Kosten der Frührehabilitation werden somit in der Abschätzung von Implantationskosten erfasst. Aus diesem Grund wurde Phase 1 für die Modellierung von medizinischen Rehabilitationsleistungen nicht berücksichtigt. Die Phasen 2 bis 4, mit ihrer entsprechenden Umsetzung im österreichischen SV-System, siehe Kapitel 1.2.1 Seite 4ff., werden in das Reha-Modell einbezogen.

Mit Kenntnis der Zusammenhänge im österreichischen Reha-Prozess wurden alternative Rehabilitationsmaßnahmen hinsichtlich der Zuordnung zu einer Rehabilitationsphase analysiert. Berücksichtigt wurden dabei Heim- und Tele-Rehabilitationsmaßnahmen. Diese Formen werden in der Literatur als Alternativen zu stationären und ambulanten Rehabilitationsmaßnahmen angeführt. Aus diesem Grund werden sie auch im Konzept für das Reha-Modell als alternative Maßnahmen in Phase 2 verwendet.

Die Wahl alternativer Rehabilitationsmaßnahmen wirkt sich erheblich auf das Ergebnis von berechneten Reha-Szenarien aus. Laut [34] wirken sich Änderungen in den Rahmenbedingungen auch wiederum auf die Behandlungszahlen einer Maßnahme aus, was in der Planung bereits zu berücksichtigen ist:

„The number of patients who can receive the telerehabilitation service may change due to the costs saved or incurred, an important factor for a decision-maker to take into account.“

Besonders die Einführung einer neuen Maßnahme wie Tele-Rehabilitation könnte im Zusammenhang mit beschränkten Mitteln der Sozialversicherung zum Überdenken des Fortbestandes anderer Leistungen führen.

3.2.1 Wahl alternativer Rehabilitationsmethoden

Der österreichische Rehabilitationsplan sieht neben ambulanter und stationärer Form der medizinischen Rehabilitation keine alternativen Möglichkeiten vor. Für das Reha-Modell sollen Alternativen zu konventioneller Rehabilitation berücksichtigt werden.

International ist Heim-Reha nach TEP-Implantationen weit verbreitet, in Österreich und Deutschland jedoch nicht gebräuchlich. Aus diesem Grund wurde Heim-Rehabilitation in Form von Heim-Physiotherapie für das Modell gewählt. Bei dieser Form der Reha erhält der Patient in seiner häuslichen Umgebung Physiotherapieanwendungen durch einen Therapeuten.

Im Gegensatz zu Heim-Reha ist Tele-Reha in der Literatur nur als Studien-Setting zu finden. Dabei sind vor allem Tele-Reha als Videokonferenz und in Form von Tele-Übungen in einer virtuellen Umgebung ohne direkten Kontakt mit einem Therapeuten zu finden. Daher wurden auch beide Möglichkeiten für die Berechnung von Reha-Szenarien im Modell berücksichtigt.

Heim- und Tele-Reha wurden für das Modell als Alternativen zu stationärer und ambulanter Reha der Phase 2 angenommen. In Studien werden diese entsprechend als Alternativen zu Standard-Reha-Maßnahmen gesehen, die mit einer medizinischen Rehabilitation nach einem Akut-KH-Aufenthalt vergleichbar sind. Ein weiterer Punkt ist die Vorherrschaft der stationären Reha in Österreich und Deutschland, die typischerweise die höchsten Kosten je Reha-Fall verursacht. Der Vergleich mit den ermittelten Alternativen bietet somit die Möglichkeit, Reha-Kosten der Phase 2 zu vergleichen.

Für das Modell wurde Heim-Rehabilitation in Form von Physiotherapie im häuslichen Umfeld des Patienten festgelegt. Für Tele-Reha erlaubt das Modell die Berechnung von zwei unterschiedlichen Varianten, die in Kapitel 1.2.4 beschrieben werden. Die Wahl der Tele-Variante wird nur durch Wahl der Kostenkomponenten, beschrieben in Kapitel 3.3.3, definiert.

3.3 Erhebung und Analyse von Daten

Zur Erstellung des Reha-Modells ist, bedingt durch fehlender Gesamtanalysen von Patientenpfaden in der Rehabilitation, die Kombination von Information aus verschiedenen Quellen nötig. Neben der Ermittlung von Inanspruchnahmen der einzelnen Reha-Leistungen sind Daten zur Dauer einer Maßnahme wichtig. Schlussendlich erfordert die Ermittlung von Rehabilitationskosten Angaben zu Basiskosten für die im Modell betrachteten Rehabilitationsmöglichkeiten.

Im Anschluss an die Erhebung dieser Daten erfolgt ihre Analyse. Dabei werden die ermittelten Daten so verarbeitet, dass sie in das Modell integriert werden können.

3.3.1 Datenerhebung

Aus dem Bereich Akut-/Kurzzeitversorgung lassen sich über die Datenbank der Statistik Austria Zahlen der jährlich implantierten Endoprothesen ermitteln. Dies ist durch die Einschränkung auf einzelne medizinische Leistungen, die im Rahmen des Aufenthalts durchgeführt wurden, möglich. Anders ist es im Bereich der Rehabilitation, wo es neben der Angabe von Entlassungsdiagnosen keine Möglichkeit für weitere Einschränkungen gibt, die auf eine Rehabilitation nach Akutaufenthalt mit Endoprothesen-Implantation hindeuten.

Für die Ermittlung der Inanspruchnahme von Reha-Leistungen verbleibt die Verwendung von Untersuchungen, in denen Patienten nach TEP-Implantationen hinsichtlich ihrer Pfade durch den Reha-Prozess erfasst werden.

BARMER GEK – Report Krankenhaus 2010

Die BARMER GEK ist eine deutsche Krankenkasse mit rund 8,6 Millionen Versicherten [35]. Der Report Krankenhaus aus dem Jahr 2010 befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Thema Endoprothesen des Hüft- und Knie-Gelenks. Darin wurde in einer umfangreichen Datenaus-

wertung, die um eine Befragung von TEP-Patienten ergänzt wurde, das Behandlungsgeschehen sowohl des Akutaufenthalts mit der Indikations-OP als auch nach Entlassung analysiert. Die Analysen wurden dabei getrennt für Hüft- und Knie-TEP-Patienten durchgeführt. In der Arbeit wurden zwei Befragungen verglichen. Im Jahr 2004 führte die GEK eine Befragung von Patienten durch, denen 2003 ein künstliches Gelenk implantiert wurde [36]. Diese Befragung wurde auch an Patienten durchgeführt deren Operation im Jahr 2008 bzw. 2009 stattfand. Die Analyse von 2008 bzw. 2009 umfasste ca. 1000 Hüft- und 850 Knie-TEP Patienten. Eingeschlossen wurden nur Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung nicht älter als 75 Jahre waren.

Grundlage für die im Modell abgebildete Inanspruchnahme von stationären Rehabilitationsleistungen nach einer TEP-Operation bildet diese repräsentative Befragung von TEP-Patienten. Dabei wurde ermittelt, welcher Anteil einer Altersgruppe eine Rehabilitation nach dem Akut-KH Aufenthalt antritt. Die rehabilitativen Maßnahmen in der Befragung beschränkten sich auf stationäre Aufenthalte in Rehabilitationszentren und ambulante Krankengymnastik nach Entlassung aus dem Akutaufenthalt.

DRV – Reha-Bericht 2010

Die Deutsche Rentenversicherung hat in ihrem Reha-Bericht 2010 ambulante Rehabilitation am Beispiel der Orthopädie analysiert. Im Jahr 2008 entfielen 72% der ambulant abgeschlossenen Reha-Leistungen auf den Bereich Orthopädie. Je nach Alter und Geschlecht verteilen sich Patienten auf ambulante und stationäre Rehabilitation. Vor allem jüngere Männer nehmen dieser Auswertung zufolge eher ambulante Rehabilitation in Anspruch. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, die Prozentsätze der stationären und ambulanten Rehabilitation im Modell hinsichtlich des Geschlechts zu berücksichtigen.

In der Analyse werden auch Angaben zu Nachsorgeleistungen, die der ambulanten Phase 3 entsprechen, gemacht. Diese werden in Form von Werte für die Inanspruchnahme aus der stationären und ambulanten Rehabilitation angegeben [13].

Zeidler et al., 2008 – Kostenanalyse ambulanter und stationärer Rehabilitation

Die Analyse von Zeidler behandelt stationäre und ambulante Reha hinsichtlich der anfallenden Kosten im Fachbereich Orthopädie [8]. Datenbasis für die Auswertung sind Routinedaten aus dem Jahr 2005 der Kaufmännischen Krankenkasse, einer gesetzlichen deutschen Krankenkasse mit etwa zwei Millionen Versicherten. Da es sich um Daten der Krankenkasse handelt, befinden sich in der Reha-Datenbank nur Versicherte ohne aufrechtes Arbeitsverhältnis⁵, sprich Unbeschäftigte, Pensionisten, Erwerbslose oder Menschen in Ausbildung.

Die Analyse unterscheidet hinsichtlich des Geschlechts, nach Altersgruppen sowie zwischen stationärer und ambulanter Reha. Eine zusätzliche Differenzierung wird zwischen Reha nach einem Akut-Aufenthalt und Reha ohne vorhergehenden Akut-Aufenthalt getroffen. Nach Diagnosen innerhalb des Fachbereichs der orthopädischen Rehabilitation erfolgt keine Unterscheidung. Aussagen sind daher weder für einzelne Diagnosen, noch für TEP-Patienten im Speziellen möglich.

Die vorhandenen Daten geben Hinweis auf die Geschlechterverteilung in der stationären und ambulanten Reha. Sie dienen im Modell der oben genannten Einstellung von stationären und ambulanten Anteilen je nach Geschlecht.

Müller et al., 2011 – Patientenpfade in der Thromboseprophylaxe

In einer Untersuchung der Thromboseprophylaxe von 668 Patienten nach Implantationen von Hüft- und Kniegelenkersatz in deutschen Akutkliniken entstand ein Patientenpfad hinsichtlich der Rehabilitation im Anschluss an Implantationen. Die Studie bildet das Rehabilitationsgeschehen von Endoprothesen-Patienten bis etwa 38 Tage nach dem Eingriff ab [17].

Fachambulatorien OÖ GKK – Auswertung BSR Reha für TEP

Die Abbildung der ambulanten Reha-Formen ist für Österreich schwierig. Zum einen liegt es am geringen Ausbau der ambulanten Reha-Plätze, siehe Kapitel 1.2.3, zum anderen an der fehlenden statistischen Erfassung und Veröffentlichung. Nachdem diese Patientenpfade in der Statistik nicht in der Weise erfasst und veröffentlicht werden, wie es beispielsweise für stationäre Rehabilitation der Fall ist, sind Abschätzungen der Inanspruchnahme schwierig.

⁵ Die Rehabilitation von Erwerbstätigen wird in Deutschland von Rentenversicherungsträgern finanziert.

Aus diesem Grund wurden ambulante Rehabilitationszentren, die laut Rehabilitationsplan 2012 ambulante BSR-Reha anbieten, hinsichtlich Daten zur ambulanten Reha nach TEP-Implantationen kontaktiert. Daraufhin entstand ein Kontakt zur Leitung der Fachambulatorien der GKK Oberösterreich (OÖ GKK), der sich als besonders hilfreich erwies.

Die OÖ GKK stellte Daten von BSR-Reha-Fällen für das 2. Quartal des Jahres 2013 aus ihren vier eigenen Fachambulatorien zur Verfügung⁶. Auch hier erfolgte die Auswertung innerhalb der Ambulatorien per Hand. Sowohl die Identifizierung des Patienten als Reha-Fall im Anschluss an eine Knie- oder Hüft-TEP, als auch die Zuordnung zu Phase 2 oder 3 erfolgte auf diese Weise.

Die Daten waren gesondert für BSR-Reha Patienten nach Ambulatorium, Alter, Geschlecht Reha-Phase und TEP-Gelenk aufgeschlüsselt. Zusätzlich wurde die Anzahl der tatsächlichen Therapietage je Fall angegeben. Im Ambulatorium werden 15 Therapietage für ambulante Rehabilitation nach TEP-Implantationen veranschlagt. Bei Angaben ab zehn Therapietagen kann davon ausgegangen werden, dass die Reha zufriedenstellend beendet wurde. Dabei werden pro Therapietag drei Stunden Reha-Leistung gerechnet.

Statistik Austria – StatCube

Die Statistik Austria stellt mit STATcube [37] ein statistisches Datenbanksystem zur Verfügung. Damit ist die Erstellung von Datenauswertungen online möglich. Durch Kauf eines Abos erhält man Zugang zu feiner strukturierten Daten aus dem System. Im Bereich Gesundheit enthält die Datenbank Statistiken zu Spitalsentlassungen aus unterschiedlichen Versorgungsbereichen, darunter auch Akut-/Kurzzeitversorgung und Rehabilitation.

Bei Nutzung des kostenpflichtigen Abos ist die Abfrage von Entlassungen, aufgeschlüsselt nach einzelnen Diagnosen, möglich. Des Weiteren können die Werte nach Alter, Geschlecht und für einzelne Entlassungstage aufgeteilt werden. Die beschriebenen Daten umfassen nur den Bereich der stationären Rehabilitation, geben demnach nur Zahlen zu Entlassungen aus stationären Aufenthalten von Sonderkrankenanstalten an. Sonderkrankenanstalten, die vorwiegend der Rehabilitation dienen, sind verpflichtet jährlich einen Bettenbericht und Daten

⁶ Herzlichen Dank an Prim. Dr. Prömer, Dr. Seitinger und Fr. Fölser für ihre freundliche Unterstützung

zur Diagnosen- und Leistungsdokumentation an das Bundesministerium für Gesundheit zu übermitteln [10].

Aus dem Versorgungsbereich Rehabilitation wurden Entlassungsstatistiken für die Diagnosen Arthrose der Hüfte und des Knies, sowie Fraktur des Femurs für die Jahre 2001 bis 2011 abgefragt. Sie sind nach Alter in Einzeljahren, Geschlecht und Entlassungstag unterteilt.

3.3.2 Datenanalyse

In das Modell fließen vielfältige Datenquellen ein. Einerseits sind es statistisch erfassten Rohdaten, die ausgewertet wurden, andererseits Befragungen sowie die retrospektive Auswertungen von routinemäßig erhobenen Daten.

Die in Kapitel 3.3.1 beschriebenen Daten werden im Folgenden analysiert und für den Einsatz im Modell aufbereitet.

BARMER GEK – Report Krankenhaus 2010

Insgesamt liegt der Anteil der Patienten mit stationärer Rehabilitation in den beiden verglichenen Jahren bei über 87%, siehe Abbildung 6. Im Report werden die Anteile auch nach Altersgruppen aufgeschlüsselt. Die Werte für stationäre Reha von Hüft-TEP-Patienten in Abbildung 7 unterscheiden sich im Vergleich von 2004 und 2009 je nach Altersgruppe um Differenzen zwischen 0,6% und 1,9%.

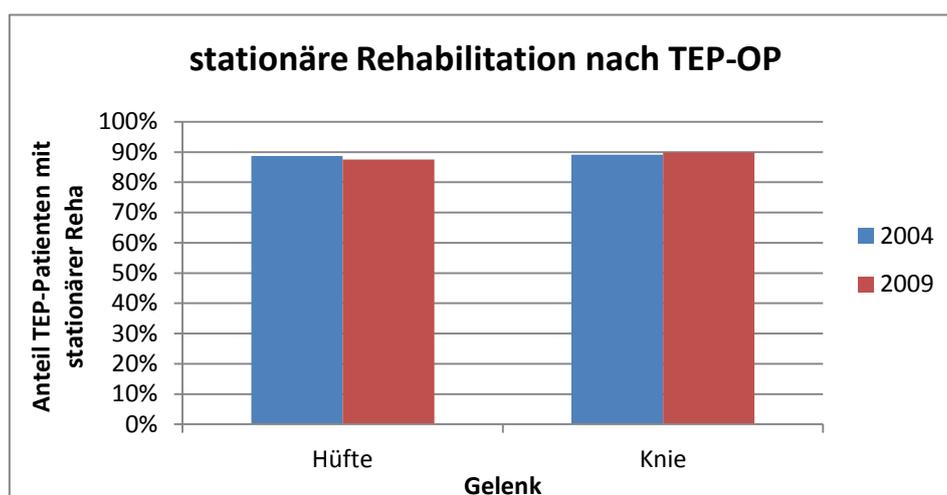


Abbildung 6: Anteil TEP-Patienten mit stationärer Rehabilitation, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 108 und 258, eigene Bearbeitung

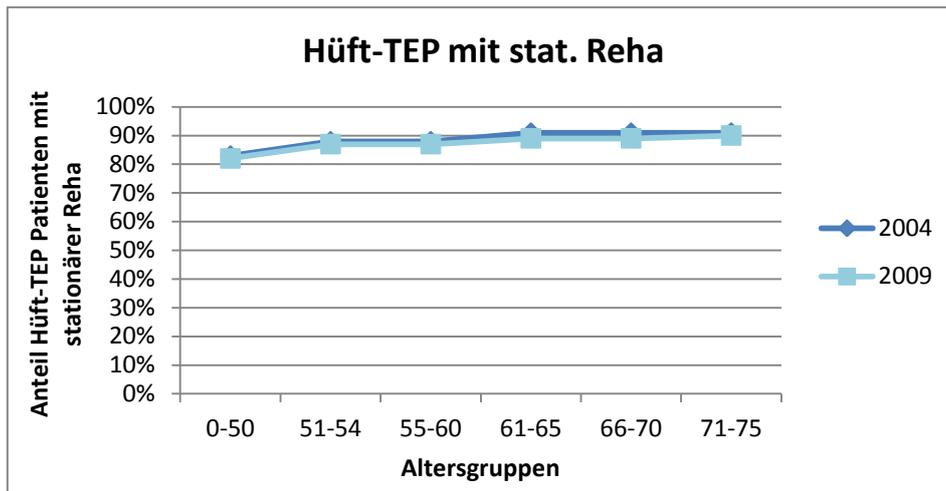


Abbildung 7: Anteil stationäre Reha für Hüft-Endoprothesen Patienten der Jahre 2004 und 2009, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S.139, eigene Bearbeitung

Die Gegenüberstellung der Anteile für Knie-TEP-Patienten in Abbildung 8 weist eine Differenz von 1,6% bis 4,1% auf. Die Modellwerte für stationäre Rehabilitation in Abbildung 9 wurden durch Mitteln der Prozentsätze der Jahre 2004 und 2009 erhalten.

Im Modell werden die Werte der Altersgruppe 71 bis 75-Jähriger auf die folgenden Altersgruppen bis 95 Jahre und älter angewendet. Wie oben bereits erwähnt, wurden in die Studie nur Patienten einbezogen, die zum Zeitpunkt ihrer Befragung nicht älter als 75 Jahre waren. Somit liegen keine Daten für die Inanspruchnahmen von stationärer Reha und Physiotherapie für Patienten älter als 75 Jahre vor.

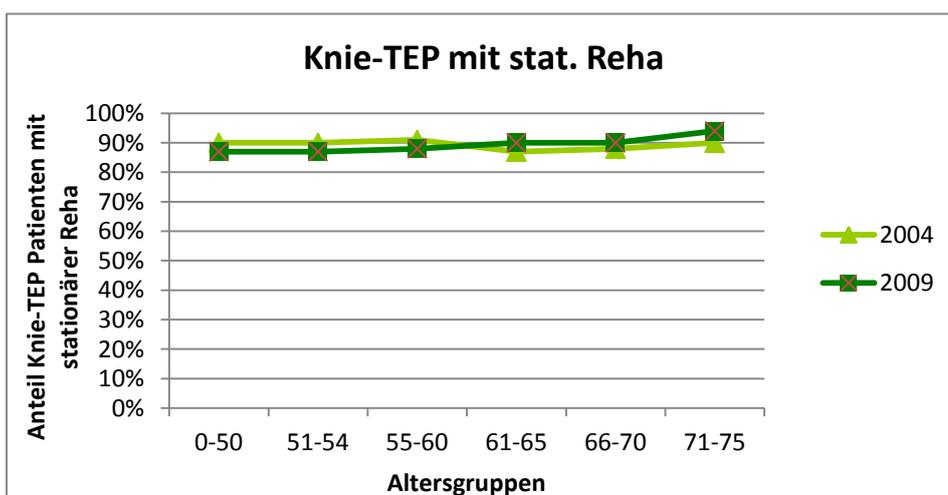


Abbildung 8: Anteil stationäre Reha für Knie-Endoprothesen Patienten der Jahre 2004 und 2009, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 258, eigene Bearbeitung

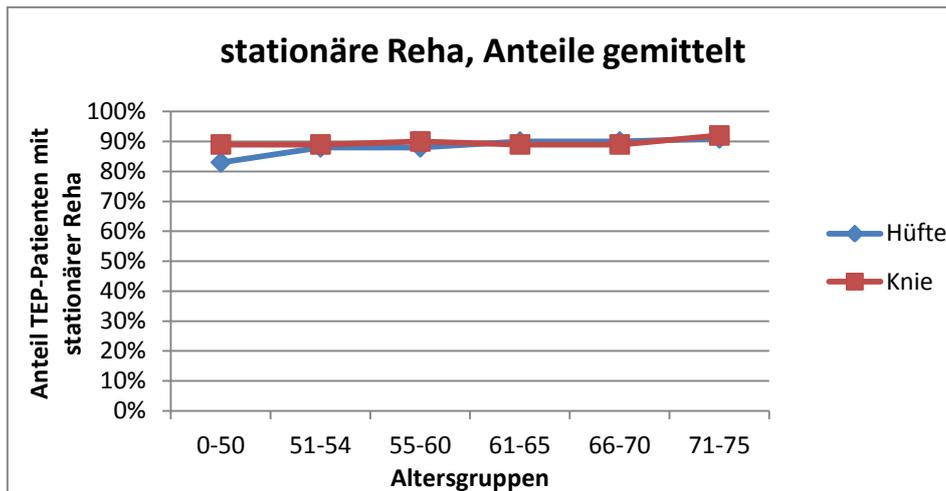


Abbildung 9: gemittelte stationäre Prozentsätze für Hüft- und Knie-TEP Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung

Neben der stationären Rehabilitation wurden Patienten auch hinsichtlich ärztlich verschriebener Krankengymnastik nach ihrer Entlassung aus dem Akutaufenthalt befragt. Wie schon für stationäre Rehabilitation liegen die Ergebnisse getrennt nach TEP-Gelenk und Altersgruppen vor. Es wurden jedoch keine Daten über die Anzahl der Krankengymnastikeinheiten erhoben.

Die Inanspruchnahme für Krankengymnastik liegt zwischen 83% und 92%, dargestellt in Abbildung 10. Im Mittel unterscheiden sich Hüft- und Knie-TEP-Patienten bezüglich der Inanspruchnahme von ambulanter Krankengymnastik um 5,6 Prozentpunkte. Die Abbildung 11

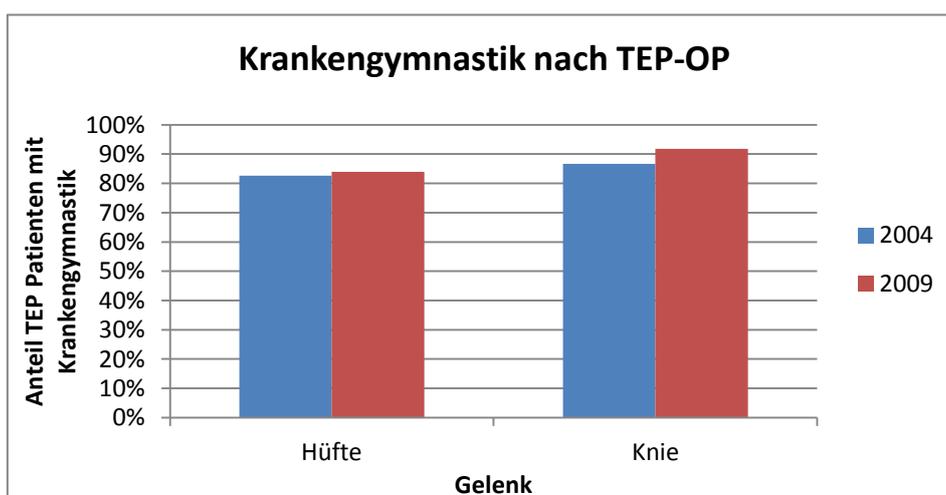


Abbildung 10: Anteil TEP-Patienten mit ambulanter Krankengymnastik, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 108 und 258, eigene Bearbeitung

und Abbildung 12 zeigen die Inanspruchnahme von Krankengymnastik in einzelnen Altersgruppen.

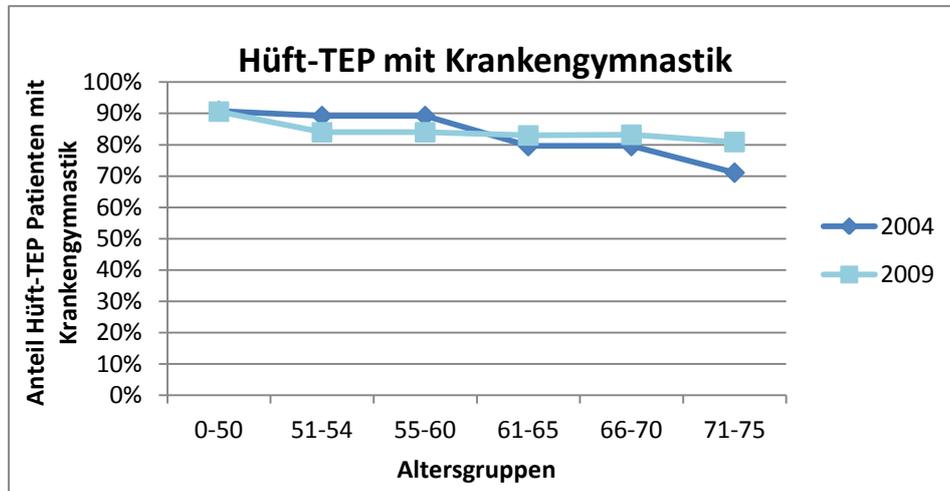


Abbildung 11: Inanspruchnahme Krankengymnastik bei Hüft-TEP-Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung

Im Vergleich zu Abbildung 10 zeigt Abbildung 12 in beiden Jahren deutlich geringere Werte für Knie-TEP-Patienten. Diese Widersprüchlichkeit beruht offenbar auf einem Fehler in den Originaldaten des Berichts. Abgesehen von den Angaben nach Altersgruppen für die Erstbefragungen, liegen die Werte für Krankengymnastik sogar innerhalb derselben Tabelle wesentlich höher und zwar im Bereich der Werte für Hüft-Patienten.

Die Angaben für Knie-Patienten in Abbildung 10 wurden nicht aus den Werten für einzelne Altersgruppen wie in Abbildung 12 berechnet. In der Analyse der BARMER-GEK wird unter anderem ein allgemeiner Wert für die Inanspruchnahme von Krankengymnastik durch Knie-TEP-Patienten angegeben, der auch für Abbildung 10 verwendet wurde. Diesen Daten zufolge müssten die Prozentsätze in Abbildung 12 noch über den Werten der Hüft-TEP-Patienten aus Abbildung 11 liegen.

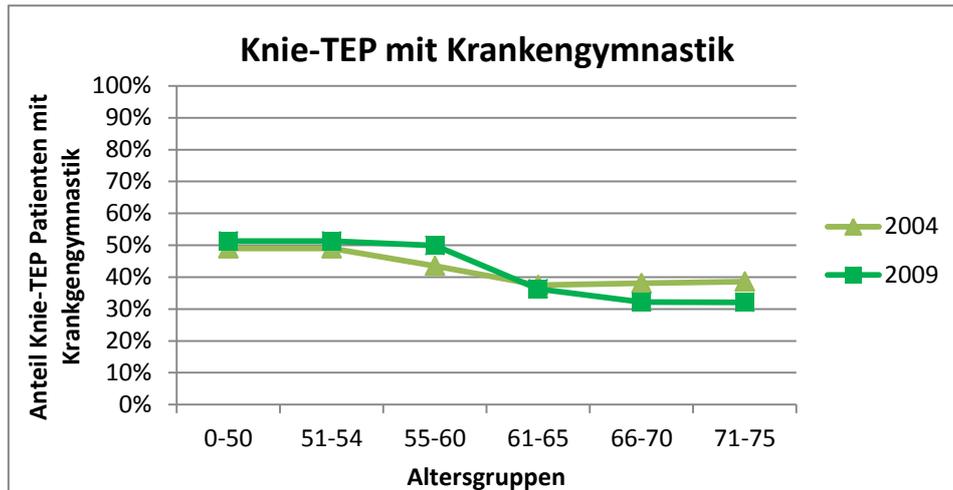


Abbildung 12: Inanspruchnahme Krankengymnastik bei Knie-TEP-Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung

Die BARMER GEK hat für den Report nicht nur im Jahr 2009 Patienten mit einer TEP-OP befragt, sondern auch Patienten, die bereits 2004 an der Befragung teilnahmen. Sie wurden erneut zu ihrer Versorgung nach Entlassung aus dem Krankenhaus befragt. An dieser erneuten Befragung waren etwa 77% der Teilnehmer von 2004 beteiligt. Bei Angaben zur ambulanten Krankengymnastik zum Zeitpunkt der Befragung im Jahr 2004 gaben sie mit 85,2% bis 91,7% deutlich höhere Werte, die im Bereich derer für Hüft-Patienten liegen, an. In Abbildung 13 sind diese Werte mit „Nachbefragung 2009“ gekennzeichnet.

Die Ermittlung der Prozentsätze für Krankengymnastik im Modell erfolgte analog zu der bei stationärer Reha. Die jeweiligen Werte der Altersgruppen wurden für die Jahre 2004 und 2009 gemittelt.

Abbildung 13 zeigt die Prozentsätze für Hüft- und Knie-TEP-Patienten. Auch hier fällt auf, dass die Werte für Knie-Patienten um etwa 40% niedriger, als für Hüft-Patienten sind. Für das Modell wurden die Werte für Krankengymnastik wie in Abbildung 13 dargestellt übernommen. Die Zahlen für Knie-Patienten basiert nicht auf den widersprüchlichen Angaben der einzelnen Altersgruppen aus Abbildung 12, sondern stammen aus der Nachbefragung 2009.

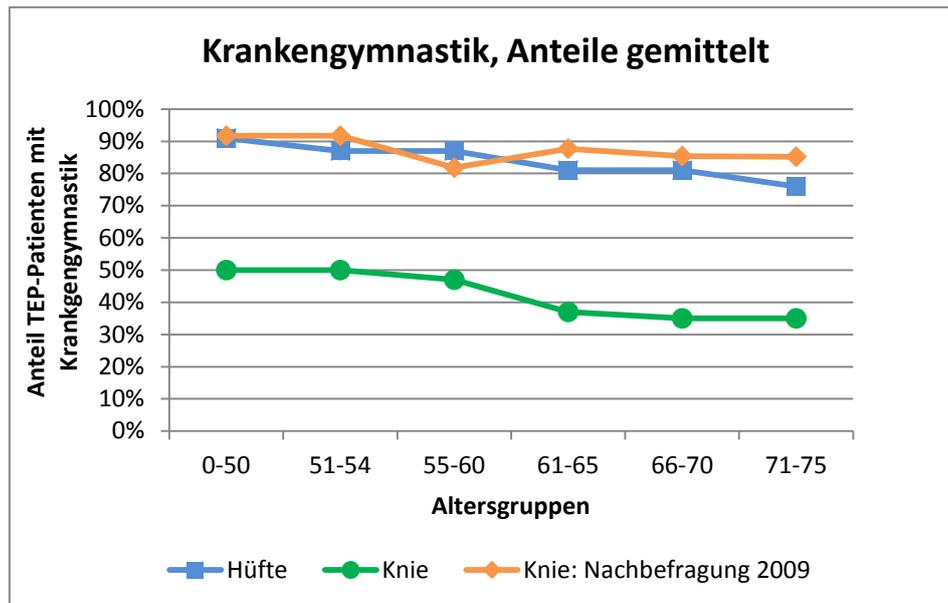


Abbildung 13: gemittelte Prozentsätze für Hüft- und Knie-TEP Patienten mit ambulanter Krankengymnastik, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung

Zeidler et al., 2008 – Kostenanalyse ambulanter und stationärer Rehabilitation

Zeidler unterscheidet in seiner Analyse zwischen Reha-Patienten mit und ohne vorhergehenden Akutaufenthalt. Patienten mit vorhergehendem Aufenthalt erhalten Rehabilitation unter dem Titel Anschlussheilbehandlung. Diese ist auch für Patienten nach Implantation einer Gelenkendoprothese vorgesehen.

Zur Analyse des Anteils ambulanter Rehabilitation wurden dementsprechend Reha-Fälle in Verbindung mit einem Krankenhausaufenthalt herangezogen. Die in der Arbeit ebenfalls aufgeschlüsselten Fälle ohne vorhergehenden Aufenthalt im Krankenhaus werden nicht verwendet.

In der Analyse sind absolute Fallzahlen des Jahres 2005 angegeben. Von den betrachteten 6.624 orthopädischen Reha-Patienten absolvieren insgesamt 93,3% eine stationäre Rehabilitation, 6,7% eine ambulante Maßnahme. Die Fälle sind in sieben Altersgruppen, in unter 30-Jährige, 30 bis 59-Jährige, 60 bis 64-Jährige, 65 bis 69-Jährige, 70 bis 74-Jährige, 75 bis 79-Jährige und eine Altersgruppe ab 80 Jahre, eingeteilt.

Im ersten Schritt erfolgte die Ermittlung der stationären und ambulanten Reha-Anteile aus den angegebenen Werten. Dies passiert durch summieren der Fallzahlen von Männern und

Frauen einer Altersgruppe und anschließend dividieren durch die Summe aller stationären und ambulanten Rehabilitanden dieser Gruppe. Dieser Vorgang wurde für alle Altersgruppen und analog für ambulante Rehabilitation durchgeführt. Resultat ist ein Wert für jede Altersgruppe der beiden Reha-Formen.

Anschließend wurden Fallzahlen mit Hilfe der zuvor ermittelten Reha-Prozentsätze berechnet. Der Vergleich mit den tatsächlichen Werten zeigt eine Abweichung in diesen berechneten Fallzahlen. Diese ist auf die unterschiedliche Inanspruchnahmen von Männern und Frauen zurückzuführen und soll mit einem Korrekturfaktor berücksichtigt werden.

Der Korrekturfaktor passt Reha-Anteile nach Geschlecht an, wobei eine Verschiebung von Rehabilitanden zwischen stationärer und ambulanter Maßnahme stattfindet. Die Ermittlung der Faktoren für einzelne Altersgruppen geschieht nach (1) und (2) durch Division der berechneten Anzahl an Fällen mittels Reha-Prozentsatz, durch die tatsächliche Anzahl der Fälle.

Die Summe der Reha-Patienten eines Geschlechts ist über beide Reha-Formen konstant. Durch den Korrekturfaktor werden beispielsweise Frauen, die durch die Anteile in die stationäre Gruppe zugeteilt wurden, nachträglich in eine ambulante Maßnahme verschoben. Pro Altersgruppe werden zwei Korrekturfaktoren benötigt, die Männer und Frauen zwischen ambulanter und stationärer Gruppe aufteilen. Fälle, die durch Anwendung des Korrekturfaktors in der stationären Gruppe verloren gehen, werden der ambulanten Gruppe hinzuaddiert.

$Anteil_{stat}$ und $Anteil_{amb}$ stellen die eingestellten Prozentsätze einer Altersgruppe im Modell dar, die in erster Linie unabhängig vom Geschlecht eingestellt werden. Mit den folgenden Formeln (1) bis (6) können die Reha-Prozentsätze für Männer und Frauen spezifisch angepasst werden.

Korrekturfaktor männlicher Rehabilitanden ausgehend von stationären Fällen:

$$\alpha = \frac{Fälle_{Männer,stat,tatsächlich}}{Fälle_{Männer,stat,berechnet}} \quad (1)$$

Korrekturfaktor weiblicher Rehabilitanden ausgehend von ambulanten Fällen:

$$\beta = \frac{\text{Fälle}_{\text{Frauen,amb,tatsächlich}}}{\text{Fälle}_{\text{Frauen,amb,berechnet}}} \quad (2)$$

Berechnung der korrigierten Anteile für stationäre Rehabilitation bei Männern:

$$\text{Anteil}_{\text{korr}_m\text{stat}} = \text{Anteil}_{\text{stat}} * \alpha \quad (3)$$

Berechnung der korrigierten Anteile für stationäre Rehabilitation bei Frauen:

$$\text{Anteil}_{\text{korr}_w\text{stat}} = \text{Anteil}_{\text{stat}} + \text{Anteil}_{\text{amb}} * (1 - \beta) \quad (4)$$

Berechnung der korrigierten Anteile für ambulante Rehabilitation bei Männern:

$$\text{Anteil}_{\text{korr}_m\text{amb}} = \text{Anteil}_{\text{amb}} + \text{Anteil}_{\text{stat}} * (1 - \alpha) \quad (5)$$

Berechnung der korrigierten Anteile für ambulante Rehabilitation bei Frauen:

$$\text{Anteil}_{\text{korr}_w\text{amb}} = \text{Anteil}_{\text{amb}} * \beta \quad (6)$$

Die aus der Analyse berechneten Korrekturfaktoren fließen als Default-Werte für die Verteilung der stationären und ambulanten Anteile nach Geschlecht ins Modell ein. Die Formeln für die Berechnung der Korrekturwerte finden im Modell ebenso Anwendung, um bei Veränderungen der Verteilung nach Geschlecht die Anteile anzupassen.

Statistik Austria – StatCube

Die Statistik Austria stellt Entlassungsstatistiken aus verschiedenen Bereichen der Gesundheitsversorgung zur Verfügung. Darunter befinden sich auch stationäre Entlassungsfälle der Krankenanstalten, die vorwiegend der Rehabilitation dienen. In der stationären Rehabilitation werden Entlassungsdiagnosen übermittelt, die allerdings keinen Rückschluss auf Akuter Ereignisse zulassen. Aus diesem Grund ist es nicht möglich aus den Entlassungsstatistiken des Versorgungsbereichs Rehabilitation eindeutig auf die jährliche Anzahl von Rehabilitationsfällen nach TEP-Implantationen zu schließen.

Die Entlassungsdaten aus der stationären Rehabilitation wurden hinsichtlich ihrer Verteilung über die Jahre und auf Ähnlichkeiten zwischen Altersgruppen analysiert. Dies wurde jeweils

für die drei Diagnosen Arthrose der Hüfte und des Knies, sowie für Fraktur des Femurs, je nach Geschlecht und in Altersgruppen zu je fünf Jahren gemacht. Das Ergebnis ist die Verteilung der Fälle auf Entlassungstage. Nachdem stationäre Rehabilitation im Bereich Orthopädie für drei Wochen gewährt wird, siehe Kapitel 1.2.3, sind insbesondere die Entlassungen in diesem Zeitraum interessant, sowie ein und zwei Wochen danach, da Verlängerungen üblicherweise um eine Woche gewährt werden. Für Diagnose, Lokalisation, Geschlecht, und Altersgruppen kann damit eine Verteilung für die Anzahl der Aufenthaltstage in der stationären Rehabilitation ermittelt werden.

Die Altersgruppen 0 bis 39 Jahre, 40 bis 89 Jahre und 90 bis 95 Jahre und darüber weisen für Arthrose von Knie und Hüfte ähnliche Entlassungsprofile auf. Bei Diagnose Fraktur des Femur sind sich jeweils die Altersgruppen 0 bis 49, 50 bis 89 und 90 bis 95+ Jahre in ihrer Entlassungsstatistik ähnlich. Diese genannten Altersgruppen mit ähnlichem Entlassungsprofil wurden daraufhin zusammengefasst und zusammen hinsichtlich der Verteilung der Entlassungstage über 10 Jahre analysiert.

Abbildung 14 zeigt für die Gruppe der 40 bis 89-jährigen Frauen mit Arthrose der Hüfte den Anteil an Entlassungen an den Tagen 0 bis 39 aus der stationären Reha. Das Entlassungsprofil aller Diagnosen und Altersgruppen findet sich im Anhang 1.

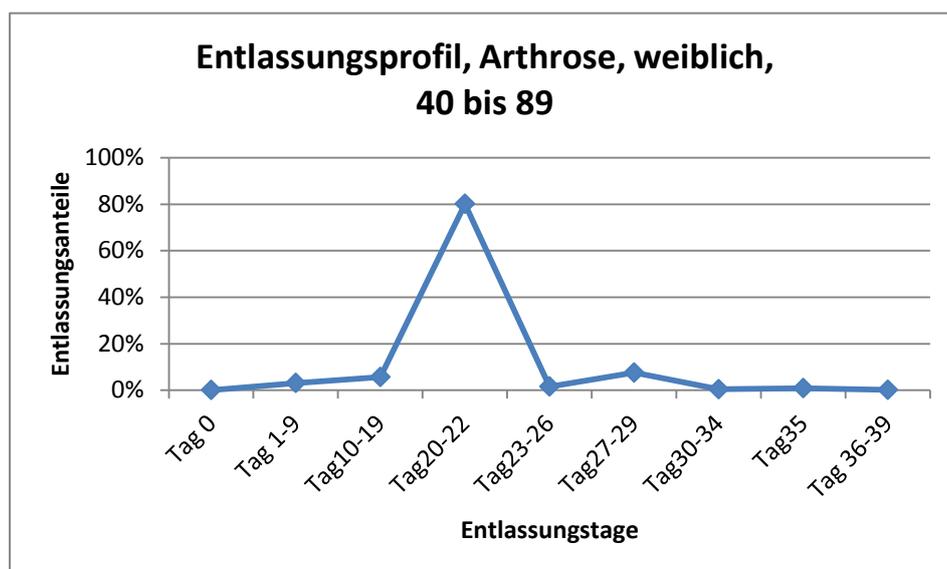


Abbildung 14: Entlassungsprofil für weibliche Rehabilitanden mit Arthrose der Hüfte für die Altersgruppe 40-89 Jahre der Jahre 2002 bis 2011

Müller et al., 2011 – Patientenpfade in der Thromboseprophylaxe

Die Beobachtung der Patienten im Anschluss an TEP-Operationen richtet das Augenmerk auf die Thromboseprophylaxe. Gleichzeitig werden dadurch Patientenpfade, was die Inanspruchnahme von Rehabilitationsleistungen betrifft, dokumentiert.

In dieser Analyse erhalten 88,47% der 668 beobachteten Patienten stationärer Rehabilitation, 9,13% machten eine ambulante Reha. Die durchschnittliche Beobachtungsdauer nach der Operation betrug 38 Tage.

Auf Grund der Tatsache, dass nach einer TEP-OP in Deutschland die Anschlussheilbehandlung unmittelbar bis 14 Tagen nach Entlassung aus dem Akutaufenthalt erfolgt, ist anzunehmen, dass diese Werte den realen Verhältnissen entsprechen. Ebenfalls dafür spricht ist die hohe Rehabilitationsinanspruchnahme mit insgesamt über 97%.

Für die Abschätzung der ambulanten Rehabilitationsanteile für das Modell wurden bei Kenntnis der einzelnen stationären Werte die ambulanten Anteile so gewählt, dass der Gesamt-Reha-Anteil bei Standardeinstellung jeweils 97% für die Altersgruppen beträgt.

Trotz Wissens um die relative Verteilung zwischen stationärer und ambulanter Rehabilitation unter Reha-Patienten, wie im Reha-Bericht 2010 oder der Analyse von Zeidler 2008 angegeben, ist ein rechnerischer Rückschluss auf die ambulanten Anteile ausgehend von bekannten Werten der BARMER GEK 2010 nicht möglich. Dazu liegen die Inanspruchnahmen und Verhältnisse in zu ungenauen Angaben vor, wie etwa die Zuschreibung eines einzigen stationären Reha-Anteils für große Altersgruppen.

Fachambulatorien OÖ GKK – Auswertung BSR Reha für TEP

Für die ambulante Form der Phase 2 und Phase 3 fließen Auswertungen der Fachambulatorien für BSR-Reha des 2. Quartals 2013 ein. Insgesamt verzeichnen die Ambulatorien 226 Fälle dieser Indikation.

Die Daten der OÖ GKK Ambulatorien in Abbildung 15 zeigen, dass der Anteil von Reha-Fällen nach TEP an allen durchgeführten BSR-Reha Fällen des betrachteten Quartals bei 24% liegt. Davon entfallen 17% auf Phase 2 und 7% auf Phase 3.

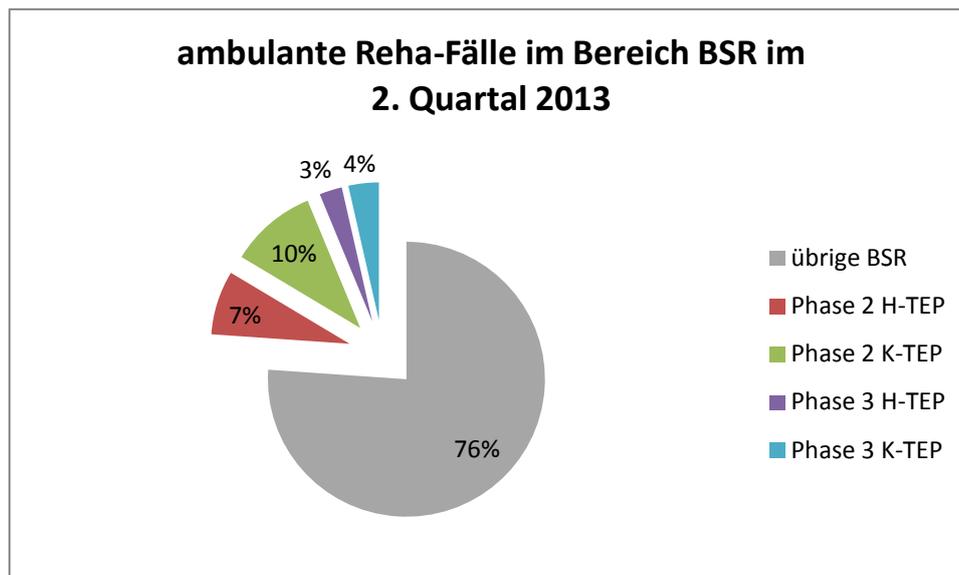


Abbildung 15: Verteilung BSR-Reha-Fälle in den Ambulatorien der GKK OÖ, Quelle: Ambulatorien GKK OÖ, eigene Bearbeitung

In der Analyse wurden die Rohdaten getrennt nach Geschlecht, Reha-Phase und TEP-Gelenk hinsichtlich der Anzahl an Therapietagen ausgewertet. Der Median betrug für Patienten mit Hüft-TEP 13 Tage in Phase 2 und 14 Tage in Phase 3. Bei Knie-TEP-Patienten waren es jeweils 13 Tage für Phase 2 und Phase 3. Bei Annahme von 3 Therapiestunden je Therapietag ergibt sich ein Therapieumfang von 39 Stunden für Phase 2 und 39 bis 42 Stunden für Phase 3. Bei Annahme der gewöhnlich veranschlagten Anzahl von 15 Therapietagen mit je 3 Einheiten wären es 45 Stunden.

Ausgehend von den Angaben eines Quartals wurden die Anteile von Patienten hochgerechnet, die nach einer TEP Implantation in Oberösterreich eine ambulante Reha der Phasen 2 und 3 durchführen. Abbildung 16 enthält die absoluten Fallzahlen für ambulante Rehabilitation von Hüft- und Knie-TEP-Patienten eines Quartals in den vier Ambulatorien der GKK OÖ.

Die Berechnungen erfolgen auf Grund der Abschätzung von jährlich implantierten Knie- und Hüft-Endoprothesens in Oberösterreich. Laut Spitalskompass [38] waren es im Jahr 2011 rund 8.200 Fälle, was bedeutet, dass 0,58%⁷ der Oberösterreicher ein künstliches Gelenk bekommen haben.

⁷ Oberösterreich ca. 1,4 Million Einwohner

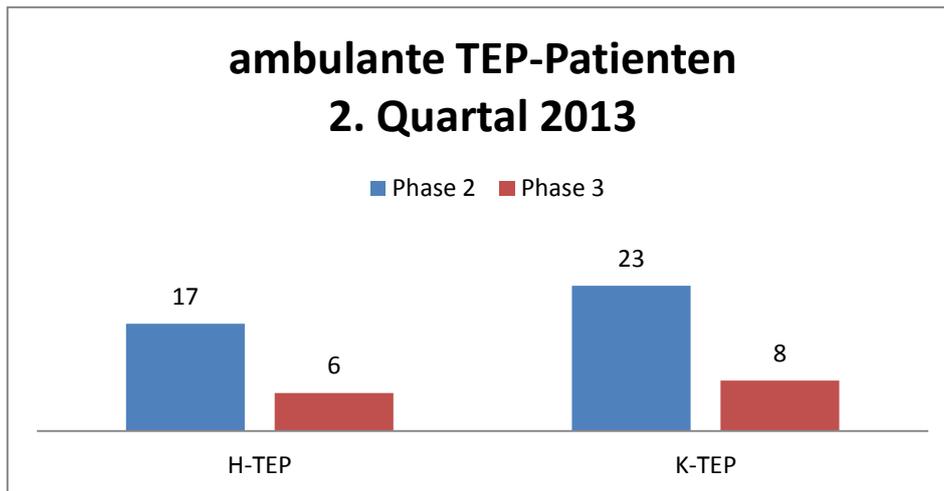


Abbildung 16: Anzahl ambulanter TEP-Reha-Fälle in den Ambulatorien der GKK OÖ, Quelle: Ambulatorien GKK OÖ, eigene Bearbeitung

Die Ambulatorien haben nach eigener Auskunft ein Einzugsgebiet von rund 600.000 Menschen⁸, was 43% der oberösterreichischen Bevölkerung bedeutet. Damit ergeben sich rein rechnerisch 3.480 Implantationsfälle für das Einzugsgebiet der Ambulatorien im Jahr 2011. Die Altersverteilung des Einzugsgebiets bleibt dabei unberücksichtigt. Bei Annahme, dass Knie und Hüft-Total-Endoprothesen annähernd gleich häufig implantiert werden, siehe Kapitel 1.1, sind es pro Quartal um die 435 Knie- und ebenso viele Hüft-Endoprothesen-Implantationen im betrachteten Gebiet.

Mit Kenntnis der absoluten Zahlen eines Quartals aus den Ambulatorien und der rechnerisch

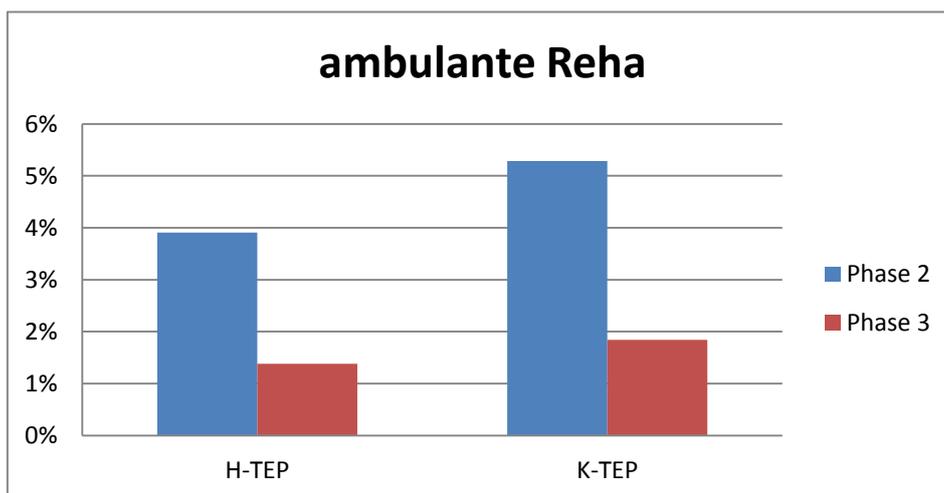


Abbildung 17: Anteilige ambulante Reha-Fälle in den Reha-Zentren der GKK OÖ an allen TEP-Fällen im Einzugsgebiet der Ambulatorien in Oberösterreich

⁸ Radius von 10km um die Ambulatorien

ermittelten Anzahl von Implantationen in einem Quartal ergeben sich die Anteile der Patienten, die nach einer Implantation eine ambulante Reha der Phasen 2 und 3 machten. Abbildung 17 weist in Phase 2 für Hüft-TEP-Patienten einen Anteil von 3,9% und für Knie-TEP-Patienten 5,3% aus. Eine ambulante Phase 3 machen 1,4% der Hüft- und 1,8% der Knie-TEP-Patienten.

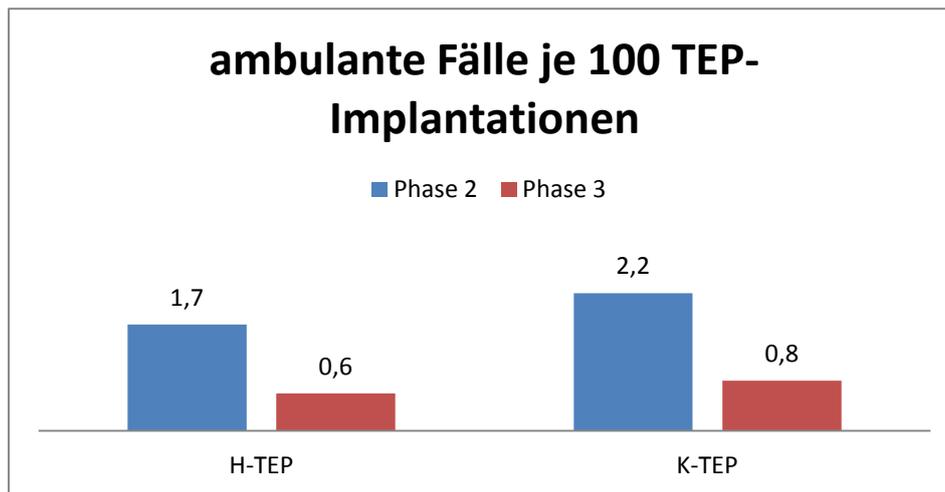


Abbildung 18: ambulante Reha-Fälle je 100 TEP-Implantationen in Oberösterreich

Eine Auswertung der ambulanten Rehabilitationsfälle je 100 TEP-Implantationen in Oberösterreich zeigt Abbildung 18. Die Hochrechnung der absoluten Zahlen eines Quartals aus den Ambulatorien auf ein Jahr wurde in Bezug zur absoluten Anzahl der Implantationen gesetzt. Es zeigt sich, dass 1,7% der Hüft- und 2,2% der Knie-TEP-Patienten in Oberösterreich nach der Implantation ambulante Rehabilitation der Phase 2 machen. Die Anteile an Phase 3 sind mit 0,6% für Hüft- und 0,8% für Knie-TEP-Patienten noch geringer.

Laut Rehabilitationsplan 2012 gibt es in Oberösterreich für die Indikation BSR-Reha neben den Ambulatorien der OÖ GKK auch im Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz das Angebot ambulanter Rehabilitation. Nach deren Auskunft nahmen im Zeitraum von 6 Monaten, von November 2012 bis April 2013, insgesamt 7 Patienten an einer Phase 3 Rehabilitation teil⁹. Davon hatten drei Patienten zuvor eine Knie- und ein Patient eine Hüft-Endoprothese erhalten. Die Berücksichtigung von sechs bzw. zwei weiteren Patienten in Phase 3 für

⁹ Vielen Dank an Fr. Dr. Gattringer vom Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Linz.

ein Jahr würde in Abbildung 18 die Anzahl der K-TEP Fälle von 0,8 je 100 Implantationen auf 0,9 erhöhen.

3.3.3 Rehabilitationskosten

Medizinische Maßnahmen in der Rehabilitation haben unterschiedliche Kostenträger und somit auch verschiedene Abrechnungsmodelle. Die Phase 1 der Rehabilitation findet, wie oben erwähnt, bereits kurz nach der Operation im Akutkrankenhaus statt. Somit ist diese Phase Teil der Krankenbehandlung und wird bereits in der LKF-Pauschale für die Implantation der Endoprothese berücksichtigt.

Die Aufenthalte in stationären Rehabilitationszentren werden als Tagespauschale abgerechnet. Im Gegensatz dazu erfolgt die Abrechnung der beiden ambulanten Phasen auf Basis von Einheiten. Physiotherapeutischen Leistungen werden von den Krankenkassen im Ausmaß von 80% des Kassentarifs übernommen. Eine Besonderheit stellen die Alternativen Heim- und Tele-Reha dar. Für sie sind keine Kostensätze und Abrechnungsmethoden bekannt und bedürfen daher einer genaueren Betrachtung in der Kostenabschätzung.

Stationäre Rehabilitation

Im Gegensatz zu Akutkrankenhäusern werden Rehabilitationseinrichtungen nicht mit dem Modell der leistungsorientierten Krankenanstaltenfinanzierung abgerechnet. Nach Auskunft der PVA und einiger GKKs wurden im Jahr 2013 die Kosten für stationäre Rehabilitation im Bereich BSR-Reha mit einer Tagespauschale angenommen. Stationäre Rehabilitation wird in diesem Indikationsbereich üblicherweise für 21 Tage gewährt.

Die PVA, einige GKKs und die Sozialversicherungsanstalt der Bauern geben auf Nachfrage eine gewöhnlich gewährte Aufenthaltsdauer von 3 Wochen¹⁰ mit einem Tagestarif von 157,85 Euro¹¹ an.

Ambulante Rehabilitation, Phase 3

Eine ambulante Rehabilitation der Phase 2 wird mit einer Anzahl von 60 Einheiten gewährt, wobei jede Einheit mit einem fixen Kostensatz vergütet wird. Analog ist es bei ambulanten

¹⁰ entspricht 21 Tagen

¹¹ Stand 2012 bzw. 2013, Quelle: GKKs, SVB, PVA

Rehabilitationsleistungen der Phase 3 mit einer üblichen Anzahl von 55 Einheiten. Die PVA gibt auf Nachfrage für beide ambulanten Phasen eine Pauschale von 27,38 Euro an.

Physiotherapie

Physiotherapie fällt in den Bereich der Krankenbehandlung und ist eine Leistung der Krankenkassen. Sie wird dem Patienten ärztlich verschrieben. Bei vorhergehender Bewilligung durch die zuständige Kasse werden dem Patienten Kosten in Höhe von 80% des Kassentarifs rückerstattet.

Während für die Rehabilitationsmaßnahmen aus Phase 2 gewöhnlich gewährte Dauern durch die SV-Träger vorgesehen sind, gibt es bei Physiotherapie keine Vorgaben. Die Verschreibung erfolgt nach Ermessen des Arztes.

Wie in Kapitel 3.3.2 erwähnt, gibt die BARMER GEK in ihrer Befragung von TEP-Patienten auch Zahlen zur Inanspruchnahme von Krankengymnastik an. Die Anzahl der absolvierten Einheiten oder verschriebene Rezepte je Patient wurden dabei nicht analysiert.

In einer anderen Analyse der GEK, dem Heil- und Hilfsmittel-Report 2008, wurde die postoperative Versorgung von Knie-Endoprothesen-Patienten thematisiert [18]. Dabei fand auch eine Analyse der verordneten Physiotherapie-Rezepte statt. Per Durchsicht wurden alle einem Patienten verordneten Physiotherapie-Rezepte auf Zusammenhang mit Indikation Endoprothesen-Implantation begutachtet. Die Anzahl der diagnostisch plausibel verordneten Physiotherapieeinheiten nach Kniegelenksimplantationen reichte von durchschnittlich 17 bis 41,6 pro Patient, je nachdem ob und welche Art der Rehabilitation zuvor absolviert wurde. Im Durchschnitt lagen etwa drei bis sechs Monate zwischen der akutstationären Entlassung und der letzten indikationsbezogenen Physiotherapieverordnung. Die Analyse wurde an einer Stichprobe von je 20 Patienten mit stationärer, ambulanter und ohne Rehabilitation durchgeführt.

Die Gesamtzahl der verordneten Physiotherapieeinheiten in der betrachteten Stichprobe lag bei 1.044, somit bei durchschnittlich 30,7 Einheiten je Physiotherapie-Patient.

Das Modell berechnet die Physiotherapie-Patienten aus der Grundgesamtheit aller TEP-Patienten. Eine Unterscheidung von Patienten nach vorhergehenden Reha-Leistungen wird nicht gemacht. Die Anzahl der Physiotherapieeinheiten wirkt sich direkt auf die Kosten aus. Für das Modell wurde diese Durchschnittsanzahl an verordneten Physiotherapieeinheiten in Form des standardmäßig eingestellten Wertes berücksichtigt.

Heim- und Tele-Reha

Alternative Reha-Konzepte sind im österreichischen Rehabilitationsplan nicht vorgesehen. Die Wahl der Kosten eines Reha-Falles ist, wie schon in Kapitel 3.2 erwähnt, für den Vergleich von Kostenszenarien entscheidend. Aus der Literatur gibt es nur sehr wenige Angaben zur Abschätzung von Rehabilitationskosten, vor allem was die alternative Methode der Tele-Rehabilitation betrifft [34].

Eine Studie zu Heim-Reha berechnet Kosten auf Basis von Zeiten die ein Therapeut pro Heim-Reha-Einheit aufwendet [39]. Die Spalte Heim-Reha in Tabelle 3 listet die betrachteten Zeitkomponenten und Werte für die Kostenabschätzung auf. Es werden die direkte Therapiedauer, Fahrzeit und Administrationszeit mit dem Stundensatz des Therapeuten multipliziert und Kosten einer Therapieeinheit berechnet.

In einer anderen Studie werden Kosten einer Tele-Reha der Variante 1 mit Kosten für eine entsprechende Anzahl an Heim-Reha-Fällen verglichen [40]. Dabei wurde die direkte Zeit der Tele-Reha mit theoretischen Heim-Besuchen eines Therapeuten verglichen. Die angenommenen Kostenkomponenten für den Vergleich sind in Tabelle 3 in der Spalte Tousignant et al., 2006 angegeben. Sie unterscheiden sich nur in den Komponenten Fahrtkosten für Heim-Reha und Internetkosten für Tele-Reha. Dabei sind die Fallkosten für Tele-Reha um etwa 17% geringer als für Heim-Reha.

Das Modell soll nicht nur mit Kosten auf Zeitbasis rechnen, sondern auch Komponenten wie Fahrtkosten oder Kosten für das Equipment bei Tele-Reha berücksichtigen. Für das Modell erfolgt die Abschätzung der Kosten von alternativen Maßnahmen durch Annahme von Kostenkomponenten, die eine Kostenpauschale pro Fall abschätzen.

Komponente	Einheit	Tousignant et al. 2004		Tousignant et al. 2006	
		Heim-Reha	Tele-Reha V1 vs. Heim-Reha		
direkte Betreuungszeit	Min./Einheit	52	60		60
Vorbereitung/ Admin	Min./Einheit	56			
Kosten Therapeut	Can \$/h	28,42	28,42		28,42
Fahrzeit	Min./Einheit	20			20
Fahrtkosten	Can \$/km				0,37
Fahrstrecke	km				30
Anzahl Einheiten	Einheiten		12		12
Dauer in Wochen	Wochen		4		4
Internet	Can \$/Monat		44		
	Can \$/Instal.		102		
Kosten	Can \$	60,69 / Einheit	487/ Fall		587/ Fall

Tabelle 3: Kostenkomponenten für Heim- und Tele-Rehabilitation aus der Literatur

Für Heim-Reha werden die Kostenkomponenten aus Tabelle 4 verwendet. Die direkte Betreuungszeit und Administrationszeit aus Tabelle 3 werden in Form einer Einheit, vergleichbar mit Einheiten für ambulante Rehabilitation, berücksichtigt. Mit Angabe von Kosten pro Einheit und der Anzahl von durchzuführenden Heim-Reha-Einheiten, können Kosten je Heim-Reha-Fall berechnet werden.

In der Tele-Reha stehen zwei Konzepte, wie in Kapitel 3.2.1 beschrieben, mit unterschiedlichen Kostenkomponenten zur Auswahl. Das erste Konzept stellt die Videokonferenz dar. Dafür werden Equipmentkosten mit einer voraussichtlichen Nutzungsdauer, Kosten für die Internetverbindung, die Anzahl an Therapie-Einheiten und die Kosten je Einheit angenommen. Die Angabe einer Nutzungsdauer ermöglicht die Berücksichtigung von Anteiligen Anschaffungskosten je Monat.

Das Konzept der virtuellen Umgebung berücksichtigt ebenfalls die Equipmentkosten mit einer voraussichtlichen Nutzungsdauer und Kosten für die Internetverbindung. Im Gegensatz zum ersten Konzept berücksichtigt diese Variante, anstelle von Einheiten und einer Einheitenpauschale, eine Administrationszeit des Therapeuten pro Woche. Gemeinsam mit einem Stundensatz wird die Zeit berücksichtigt, die für die Begutachtung und Anpassung des virtuellen Therapieprogramms nötig ist. Mit Annahme einer Gesamtdauer lassen sich damit die Kosten je Fall der Variante 2 berechnen.

Die Annahme einer voraussichtlichen Nutzungsdauer und einer Gesamt-Reha-Dauer erfolgen mit dem Hintergrund, dass die verwendeten Geräte nach Beendigung eines Falles an den

nächsten Rehabilitanden weitergegeben werden. Damit fallen je Reha-Fall nur anteilige Kosten für das Equipment an.

In Tabelle 4 sind Werte für die Kostenkomponenten angegeben. Diese stammen teilweise aus Angaben zu stationärer und ambulanter Reha in Österreich. Durch diese Basis sollen vergleichbare Rahmenbedingungen wie für stationär und ambulant geschaffen werden.

Werte für Equipment, Internet und die Fahrtenpauschale wurden im Internet recherchiert. Die Fahrtenpauschale liegt dabei im Bereich von verrechneten Anfahrtspauschalen in österreichischen Landeshauptstädten. Die Equipmentkosten von Tele-Reha V1 beziehen sich auf das Videokonferenz-System von Cisco, dem TelePresence System EX60, das ähnlich dem ist, das [40] in ihrer Studie nutzten. Die Equipmentkosten von Tele-Reha V2 beinhalten Kosten für das Bein-Sensoren-Kit LegTutor™ von MediTouch, das auch in Österreich beziehbar ist. Zusätzlich sind Kosten für einen Desktop-PC aus dem unteren Preissegment enthalten.

Komponente	AK	Einheit	Heim-Reha	Tele-Reha V1	Tele-Reha V2
Anzahl Einheiten	EH	Einheiten	25 ¹²	25	
Administrationszeit	AD	Min./Woche			20
Kosten einer Einheit	KE	€/Einheit	27,38	27,38	
Stundensatz Therapeut	ST	€/Stunde			27,38
Fahrtenpauschale	FP	€/Einheit	45		
Dauer in Wochen	D	Wochen		12	12 ¹³
Internet	I	€/Monat		4	4
Equipment	EQ	€/Anschaffung		5.863	2.505
Nutzungsdauer Equipment	ND	Monate		24	24

Tabelle 4: Recherchierte und angenommene Werte von Heim- und Tele-Reha für Standard-Szenarien im Modell

In der Standard-Einstellung des Modells enthalten die Kostenkomponenten Werte aus Tabelle 4. Im Modell werden die Fallkosten mittels Formeln (7) bis (9) aus den Kostenkomponenten von Tabelle 4 berechnet:

$$\mathbf{Heim}_{Fall} = EH * KE + FP * EH \quad (7)$$

$$\mathbf{Tele1}_{Fall} = EH * KE + \frac{EQ}{ND} * \frac{D}{4} + I * \frac{D}{4} \quad (8)$$

¹² Anzahl der anteiligen Physiotherapie-Einheiten während eines stat. Reha-Aufenthalts - HVSV

¹³ Veranschlagte Dauer kardiolog. Tele-Reha

$$Tele2_{Fall} = \frac{AD}{60} * ST * D + \frac{EQ}{ND} * \frac{D}{4} + I * \frac{D}{4} \quad (9)$$

3.4 Modellerstellung

Das vorliegende Rehabilitationsmodell wurde mit der Simulationssoftware AnyLogic™ (Version 6.9.0, University License, AnyLogic Company) erstellt. Beim Reha-Modell handelt es sich um ein eigenständiges Modell, das die Anzahl an Rehabilitationsfällen je Phase und die damit verbundenen Kosten berechnet. Diese Berechnung wird auf Basis der jährlichen TEP-Implantationsfälle, die in das Modell eingelesen werden, durchgeführt. Ausgehend von diesen Patientenzahlen werden Rehabilitationszahlen für einzelne Altersgruppen, Lokalisationen und Rehabilitationsformen berechnet.

Die Berechnung der Kosten erfolgt für den Fall der stationäre Reha durch Multiplikation der Tagespauschale mit der Anzahl der Tage in der Reha-Einrichtung. Die Anzahl der Tage wurde für jede Altersgruppe, Geschlecht und Diagnose ermittelt und ist über die Eingabeoberfläche einstellbar. Die Kosten der ambulanten Rehabilitation werden als Anzahl der jährlichen Fälle multipliziert mit der vorgesehenen Anzahl an Einheiten und den Kosten je Einheit berücksichtigt. Ebenso werden Kosten für Reha der Phase 3 berechnet. Bei den alternativen Reha-Konzepten Heim- und Tele-Reha werden die Kosten je nach Eingabe des Benutzers mit Zeitaufwand und Equipmentkosten für Tele-Reha berechnet. Physiotherapiekosten werden als Entsprechung für Phase 4 herangezogen.

Die Berechnung der einzelnen Phasen und Maßnahmen erfolgt bis auf Phase 3 immer unabhängig von allen anderen. Es können einzelne Maßnahmen berechnet werden, ohne alle Phasen zu berücksichtigen. Somit sind grundsätzlich alle Phasen gleichzeitig eine Alternativen für die anderen, wenn ihre Parametereinstellungen entsprechend gewählt werden.

3.4.1 Wirkungsgraph

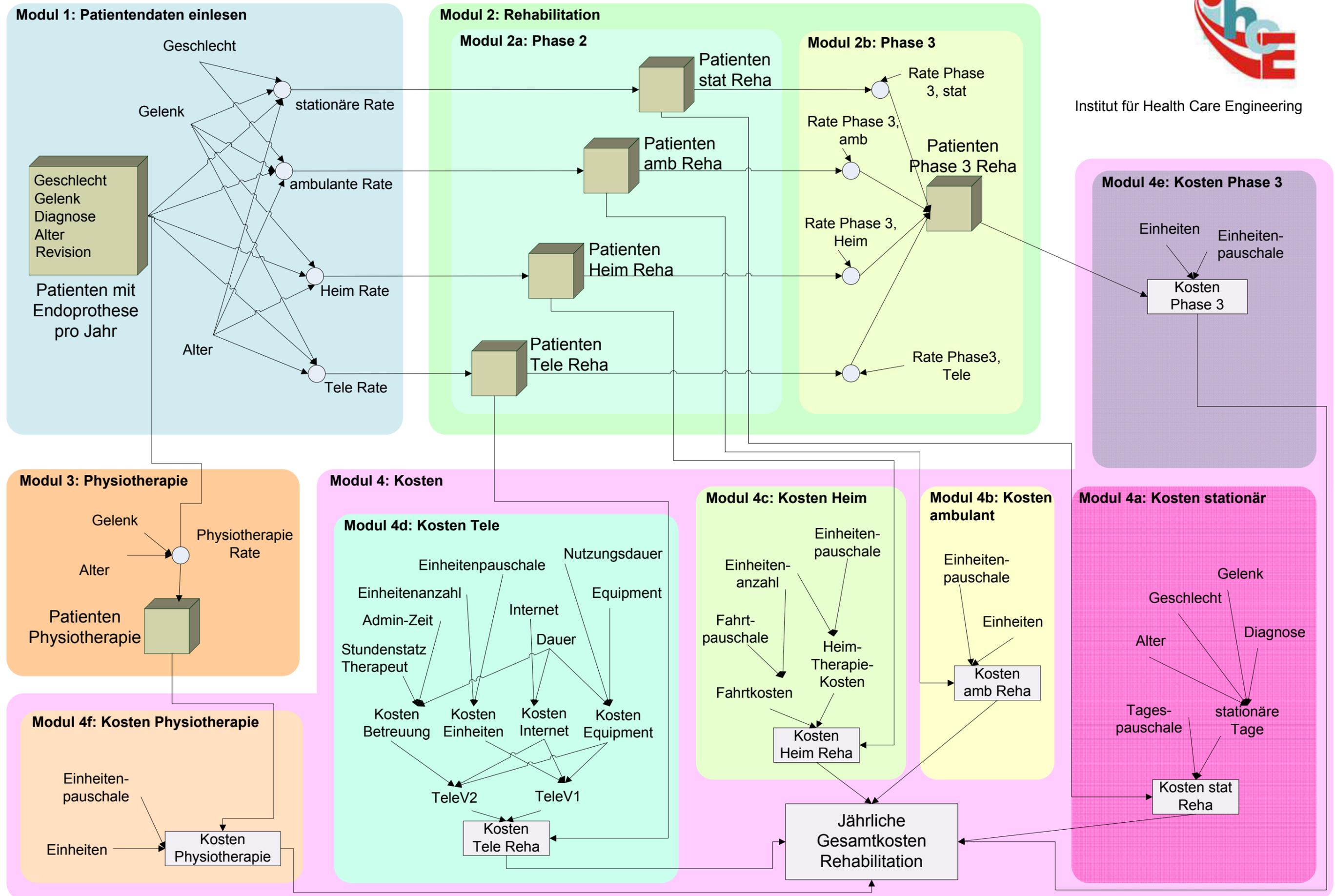
Der Wirkungsgraph in Abbildung 19 gibt einen Überblick über das Zusammenwirken von Parametern. Im Reha-Modell zeigt er die Zusammenhänge von Variablen und Parametern, sowie deren Einfluss auf Reha-Anteile und Kosten für einzelne Rehabilitationsmaßnahmen.

Abbildung 19: Wirkungsgraph Reha-Modell

Kostenabschätzung von Rehabilitationsmaßnahmen
nach Implantationen von Gelenkendoprothesen



Institut für Health Care Engineering



3.4.2 Module

Das Reha-Modell ist für eine übersichtliche Darstellung in einzelne Module unterteilt. Dadurch lassen sich Zusammenhänge und Funktionsweisen einzelner Bereiche leichter erfassen.

Modul 1: Einlesefunktion für jährliche Implantationen und Revisionen

Modul 2: Rehabilitation

Modul 2a: Phase 2

Modul 2b: Phase 3

Modul 3: Physiotherapie

Modul 4: Kostenberechnung

Modul 4a: Kosten stationäre Rehabilitation

Modul 4b: Kosten ambulante Rehabilitation

Modul 4c: Kosten Heim-Rehabilitation

Modul 4d: Kosten Tele-Rehabilitation Variante 1 und 2

Modul 4e: Kosten Phase 3

Modul 4f: Kosten Physiotherapie

Modul 1: Einlesefunktion für jährliche Implantationszahlen

Im Modell werden Daten für die Dimensionen: Ort der Endoprothese, Geschlecht, Revisionsanzahl, Diagnose und Alter in 1 Jahresgruppen unterschieden. Es werden jeweils Patientenzahlen eines Jahres für ein Gelenk, Hüfte oder Knie, in Einzeljahren von 0 bis 95+, Männer und Frauen, sowohl für die Diagnose Arthrose, als auch für Verletzung eingelesen. Diese Ausprägungen werden für primäre Implantationen und Revisionsoperationen von 1 bis 3 eingelesen. In Tabelle 5 ist die Struktur der Input-Daten für die Berechnung eines Simulations-Jahres dargestellt. Insgesamt werden für die Berechnung eines Jahres 16 Zeilen benötigt. Das Modell kann Dateien, in denen Implantationszahlen auf diese Weise aufbereitet sind, einlesen und weiterverarbeiten. Daten jedes weiteren Jahres werden auf gleiche Weise behandelt und eingelesen.

Jahr	Zeile	Alter	Geschlecht	Diagnose	Revisionszahl
1	1	0 bis 95+	männlich	Arthrose	primär
	2	0 bis 95+	weiblich	Arthrose	primär
	3	0 bis 95+	männlich	Verletzung	primär
	4	0 bis 95+	weiblich	Verletzung	primär
	5 – 8	0 bis 95+	wie Zeilen 1-4	wie Zeilen 1-4	Revision 1
	9 – 12	0 bis 95+	wie Zeilen 1-4	wie Zeilen 1-4	Revision 2
	13 – 16	0 bis 95+	wie Zeilen 1-4	wie Zeilen 1-4	Revision 3
2	17 – 32	0 bis 95+	wie Zeilen 1-16	wie Zeilen 1-16	wie Zeilen 1-16
3	33 – 48	:	:	:	:
4	:	:	:	:	:

Tabelle 5: Struktur eines Datensatzes für Implantationszahlen eines Jahres

Gespeichert werden die übernommenen Daten in einem einzigen HyperArray mit den oben genannten Dimensionen. Dieses HyperArray kann als mehrdimensionaler Würfel mit folgenden Dimensionen betrachtet werden:

Geschlecht: männlich, weiblich

Gelenk: Hüfte, Knie

Diagnose: Arthrose, Verletzung

Alter: in Einzeljahren von 0 bis 95+

Revision: primär, Revision 1, Revision 2, Revision 3

Durch diese Datenverwaltung ist der einfache Zugriff auf Daten mit bestimmten Eigenschaften gewährleistet. Ausgehend vom HyperArray mit den jährlichen Implantationszahlen werden im Modell weitere Berechnungen für Rehabilitation ausgeführt.

Das Einlesen der jährlichen Daten aus dem Dokument erfolgt in definierten zeitlichen Intervallen. Dabei werden die Einträge des zuvor beschriebenen HyperArrays mit Daten des neuen Simulationsjahres aus der Datei überschrieben und ein neuer Berechnungsprozess gestartet.

Modul 2: Rehabilitation

Modul 2 beinhaltet Berechnungen für die Rehabilitationsphasen 2 und 3. Es ist in Modul 2a für Phase 2 und Modul 2b für Phase 3 unterteilt.

Modul 2a: Phase 2

In Modul 2a werden mit Prozentsätzen für die Maßnahmen dieser Phase absolute Rehabilitanzahlen berechnet. Dies passiert sowohl für die bereits im SV-System verankerten Maßnahmen stationäre und ambulante Rehabilitation, als auch für die Alternativen aus Kapitel 3.2.1, Heim- und Tele-Reha.

Die berechneten Patientenzahlen einer Maßnahme werden jeweils in einem eigenen Hyper-Array gespeichert. Diese Hyper-Arrays besitzen dieselben Eigenschaften, sprich Dimensionen, wie auch das allgemeine Hyper-Array mit den Zahlen für Endoprothesen-Implantationen eines Jahres aus Modul 1.

Rehabilitationsanteile

Von der Eingabeoberfläche werden zu Beginn der Simulation Rehabilitationssätze für einzelne Maßnahmen übernommen. Die Werte sind zusätzlich nach Altersgruppen unterteilt. Für stationäre und ambulante Rehabilitation kann neben dem Alter auch das Geschlecht für den Anteil berücksichtigt werden. Werte für Rehabilitationsanteile sind jeweils für die Altersgruppen 0-39 Jahre, 40 bis 89 Jahre in 5-Jahres-Gruppen und für 90 Jahre und darüber einstellbar. Mit diesen gewählten Reha-Anteilen werden die Reha-Patienten für die Maßnahmen berechnet. Das betroffene Endoprothesen-Gelenk wird dabei berücksichtigt.

Die Erfahrungen mit der Einführung ambulanter Rehabilitation in Deutschland zeigen die Präferenz von jüngeren Patienten und speziell Männern für ambulante Durchführung der orthopädischen Rehabilitation, siehe Kapitel 3.3.1. Dieser Umstand wurde auch im Modell für diese Maßnahmen berücksichtigt.

Eine Verteilung der Reha-Anteile für stationäre und ambulante Reha ist hinsichtlich des Geschlechts möglich. Im Modell wird für einzelne Altersgruppen berücksichtigt, wie sich Männer und Frauen auf die beiden Reha-Maßnahmen aufteilen. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn in der Simulation sowohl ambulante als auch stationäre Rehabilitation ausgewählt wird. Die gewählte Aufteilung für definierte Altersgruppen von 0-29, 30-39, ab 40 in fünf Jahresschritten bis 89 und von 90-95+ Jahren wird beim Setzen der Reha-Anteile und Berechnen der Patientenzahlen je Hyper-Array-Element berücksichtigt.

Für die Durchführung von Szenarien bietet das Modell die Möglichkeit einer individuellen Altersbegrenzung an, indem für einzelne Altersgruppen der Reha-Anteil auf 0 gesetzt wird.

Die vor Simulationsbeginn gewählten Rehabilitationsanteile bleiben in der Simulation statisch, verändern sich über die simulierten Jahre somit nicht. Grundlage für die Rehabilitationsanteile der Default-Einstellung ist der Report der BARMER GEK 2010, der in Kapitel 3.3.1 beschrieben wurde.

Modul 2b: Phase 3

Modul 2b behandelt die Festlegung der Anteile und Berechnung von Patientenzahlen der Phase 3.

Der Zugang zu ambulanter Reha der Phase 3 ist auf Rehabilitanden beschränkt, die bereits eine Phase 2 Reha absolviert haben. Aus diesem Grund berechnet auch das Modell Rehabilitanden für Phase 3 ausgehend von Fällen in der Phase zuvor. Das Modell bezieht für jede Maßnahme aus Phase 2 einen Gesamtprozentsatz und berechnet über die Summe der Rehabilitanden eines HyperArrays die Fälle für Phase 3.

Modul 3: Physiotherapie

Die Beanspruchung von Physiotherapie ist unabhängig von absolvierten Rehabilitationsmaßnahmen.

Im Modell werden für die Berechnung von Physiotherapiepatienten alle Patienten einer Implantations-Operation im Simulationsjahr herangezogen. Wie schon bei Phase 2 in Modul 2a erfolgt die Einstellung der Anteile über Altersgruppen. Auch hier werden ermittelte Patientenzahlen in einem HyperArray mit den oben genannten Dimensionen gespeichert.

Modul 4: Kosten

In jeder der Rehabilitationsphasen und Maßnahmen fallen Kosten an, denen unterschiedliche Abrechnungsstrategien zu Grunde liegen. Das Modul 4 für die Kostenberechnung unterteilt sich in 6 Untergruppen, die den Berechnungen der einzelnen Maßnahmen entsprechen.

Modul 4a: Kosten stationäre Rehabilitation

In der stationären Reha fallen Kosten je Tag in der Reha-Klinik an. Dementsprechend wird für die Verteilung der Reha-Tage die Entlassungsstatistik der Statistik Austria, wie in Kapitel

3.3.1 und 3.3.2 erwähnt, herangezogen. Die Anteile können auf der Benutzeroberfläche eingestellt werden und sind somit für die Berechnung von Szenarien variabel.

Die Einstellung erfolgt nach Geschlecht, Alter und Diagnose. Bei Arthrosen werden die drei Altersgruppen 0-39, 40-89 und 90 Jahre und darüber, bei Verletzungen die Gruppen 0-49, 50-89 und 90 Jahre und darüber unterschieden. Die Einteilung der Altersgruppen wurde in Kapitel 3.3.2 erläutert. Jedem Alter, jeder Diagnose und beiden Geschlechtern wird in der Folge ein anteiliger Wert für Aufenthalte von unter 20 Tagen, 21, 28 und 35 Tage zugewiesen.

Die angegebenen Anteile für die Entlassungstage werden mit der Anzahl der Rehabilitanden eines Elements des Datenwürfels multipliziert. Dies ergibt die Anzahl der Rehabilitanden für definierte Entlassungstage eines Daten-Elements. Durch Multiplikation mit der Pauschale eines stationär verbrachten Tages ergeben sich die Kosten für jeden dieser vier definierten Entlassungszeitpunkte. Deren Summe ergibt die Gesamtkosten der stationären Rehabilitation für einen HyperArray-Eintrag. Somit sind gesonderte Angaben für Kosten jedes Alters, jedes Geschlechts, jeder Diagnose, jedes Gelenks und für alle Revisionszahlen verfügbar.

Eine Summation über die Einträge des HyperArrays liefert die Gesamtkosten stationärer Reha-Aufenthalten eins Jahres.

Modul 4b: Kosten ambulante Rehabilitation

Die Kosten für ambulante Rehabilitation basieren auf Reha-Einheiten. Die ambulante Reha wird mit der üblicherweise gewährten Anzahl der Einheiten berechnet. Die Angabe der Kosten einer Einheit erfolgt über die Eingabemaske. Die Anzahl der Einheiten wird mit den Kosten einer Einheit multipliziert, um die Gesamtkosten für einen Fall zu berechnen. Die Multiplikation der Kosten eines Falls mit der Anzahl an Patienten mit ambulanter Rehabilitation eines Jahres ergibt die jährlichen Kosten für ambulante Rehabilitation. Zusätzlich kann eine Pauschale für Transportkosten je ambulanten Fall angegeben werden. Diese Pauschale wird zu den Kosten pro Fall addiert.

Modul 4c: Kosten Heim-Rehabilitation

Für die Berechnung der Kosten von gewählten alternativen Reha-Formen sind im Modell umfangreichere Eingaben vorgesehen, siehe Kapitel 3.3.3 unter Punkt Heim- und Tele-Reha.

Bei Heim-Reha sind dies die Anzahl der Einheiten, eine Einheitenpauschale und eine Fahrtkostenpauschale. Die Kosten eines Falles ergeben sich nach der Formel in Kapitel 3.3.3. Die Anzahl der Einheiten wird mit der Pauschale einer Einheit multipliziert. Zu diesen Kosten wird eine Fahrtpauschale, multipliziert mit der Anzahl der Einheiten, addiert. Die jährlichen Gesamtkosten werden über die Multiplikation mit der Anzahl an Heim-Rehabilitanden ermittelt.

Zusätzlich ist es möglich die Alternative Heim-Reha auf Kombinationen mit stationärem oder ambulanten Anteil zu erweitern. Der Unterschied zur herkömmlichen Heim-Version liegt in der Berücksichtigung von zusätzlichen Kosten für eine angegebene Anzahl stationärer Reha-Tage oder ambulanter Reha-Einheiten.

Modul 4d: Kosten Tele-Rehabilitation

Im Bereich der Tele-Rehabilitation stehen zwei Varianten zur Verfügung. In der Ausführung von Simulationen kann zwischen Variante 1, der Video-Telerehabilitation, und Variante 2, der Tele-Reha in einer virtuellen Umgebung, gewählt werden.

Für Variante 1 können Angaben zu Equipment-Kosten, Nutzungsdauer des Equipments, Anzahl der Tele-Einheiten, Pauschale einer Einheit, der Gesamtdauer der Tele-Reha und Internetkosten gemacht werden. Die Nutzungsdauer des Equipments bezieht sich auf die Dauer des Einsatzes der Geräte bevor sie ausgemustert werden.

Die Berechnung einer Tele-Einheit in Variante 1 erfolgt durch Anwendung der Formel in Kapitel 3.3.3 für Variante 1. Dabei wird die Anzahl der Tele-Einheiten mit der Pauschale für eine Einheit multipliziert. Addiert werden die anteiligen Kosten für das Equipment, in diesem Fall ein Videokonferenzsystem, ein. Zusätzlich werden Kosten für die Internetverbindung einberechnet.

Variante 2 beinhaltet Kosten für das Equipment, die Administrationszeit des Therapeuten pro Woche und Patient, die Dauer der Maßnahme in Wochen, den Stundensatz des Therapeuten und Kosten für die Internetverbindung.

Die Berechnung der Fallkosten unterscheidet sich von Variante 1 nur in der Berücksichtigung des Patienten-Therapeuten-Kontaktes. Da dieser für Variante 2 nicht gegeben ist, wird die pro Woche benötigte Zeit für die Analyse der Trainingsdaten eines Rehabilitanden mit einem Stundensatz multipliziert und auf die Dauer der Tele-Reha hochgerechnet. Kosten für Equipment und Internetverbindung werden analog zu Variante 1 bedacht.

Wie schon bei Heim-Reha zuvor erwähnt bietet das Modell auch für die beiden Tele-Versionen die Möglichkeit einer Erweiterung. Kombinationen von Tele-Reha mit stationären und ambulanten Anteilen werden in der Berechnung der Kostenpauschale berücksichtigt.

Modul 4e: Kosten Phase 3

Kosten der Phase 3 fallen wie schon in der ambulanten Phase 2 für jede Therapieeinheit an. Die Kosten der einzelnen Therapieeinheit und ihre Anzahl sind einstellbar. Die Einzelfallkosten berechnen sich durch Multiplikation der Kosten mit der Anzahl der Einheiten. Die Fallkosten werden schlussendlich mit der berechneten Rehabilitandenanzahl für Phase 3 multipliziert.

Modul 4f: Kosten Physiotherapie

Physiotherapie-Kosten fallen je Therapieeinheit an. Die Kosten einer Einheit entsprechen dem Kassentarif für Physiotherapie und sind ebenso einstellbar wie die Anzahl der Einheiten.

3.4.3 Eingabe- und Ausgabemaske des Modells

Eingabemaske

Die grafische Eingabemaske bietet dem Benutzer die Möglichkeit vielfältige Simulationen für Rehabilitation auf Basis von jährlichen Implantationszahlen durchzuführen. Neben der Hauptansicht mit den Einstellungen für das zu betrachtende Gelenk, der Angabe des Dateipfads zu den Eingabedaten und der Wahl von Rehabilitationsmöglichkeiten, können in Untersichten der Eingabemaske zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden.

Dem Benutzer wird in der Hauptansicht die Möglichkeit gegeben einen Datei-Pfad anzugeben, von dem aus jährliche Patientendaten in das Modell eingelesen werden können. Mit einem Radio-Button kann gewählt werden, ob es sich dabei um Daten von Knie- oder Hüft-Endoprothesen-Implantationen handelt. Mittels Checkboxen wird ausgewählt welche Rehabilitationsleistungen berechnet werden sollen. Zur Auswahl stehen stationäre und ambulante Rehabilitation, Reha der Phase 3, Heim- und Tele-Reha, sowie Leistungen der Physiotherapie. Ebenfalls in der Hauptansicht befinden sich die Start-Taste, sowie ein Button, um alle getätigten Angaben auf ihre Ausgangswerte zurückzusetzen.

In einer Unteransicht für Rehabilitationsmaßnahmen können Reha-Anteile für einzelne Altersgruppen eingestellt werden. Damit ist eine direkte Altersbeschränkung für Rehabilitation angebar. Bei Tele-, Heim- und ambulanter Rehabilitation der Phase 2 kann eine Verzögerung des Beginns der Maßnahme gewählt werden. Dabei handelt es sich um eine verzögerte Berücksichtigung der Maßnahme in der Simulation, angegeben in Simulationsjahren. Der gewählte Reha-Anteil der verzögerten Maßnahme wird erst nach diesen angegebenen Jahren gesetzt, bis zu diesem Zeitpunkt wird stattdessen stationäre Rehabilitation angenommen und berechnet. Nach Ende der Verzögerung und Setzen des Reha-Anteils für die verzögerte Maßnahme wird der Anteil vom Wert für stationäre Patienten abgezogen.

Die Unteransicht „stationäre Rehabilitationstage“ erlaubt die Einstellung von Entlassungstagen. In der stationären Rehabilitation ist die Anzahl der Tage im Reha-Zentrum ausschlaggebend für die anfallenden Kosten. Zur Auswahl stehen je Geschlecht, Diagnose und drei definierten Altersgruppen vier definierte Entlassungszeitpunkte. Dies sind Aufenthalte bis 20 Tage, ein Aufenthalt von 21, 28 und 35 Tagen.

Wie bei Modul 2a erwähnt, berücksichtigt das Modell neben dem Einfluss des Alters auf die Art der Rehabilitation, ambulant oder stationär, auch das Geschlecht. Ausgehend von der Unteransicht „Reha-Maßnahmen“ gelangt der Benutzer zur Einstellung der zuvor gesetzten Reha-Anteile hinsichtlich des Geschlechts. Dabei dienen Schieberegler der nachträglichen Positionierung des Reha-Anteils von stationärer und ambulanter Reha für Männer und Frauen in den Altersgruppen 0-29 Jahre, von 30 bis 89 Jahre in 5-Jahresschritten und von 90 bis

95 Jahre und älter. Der zuvor eingestellt ambulante Anteil stellt das Minimum für ambulante Rehabilitation dar. Die Werte in den Feldern neben dem Schieberegler zeigen die aktuell neu gesetzten Werte für stationäre und ambulante Rehabilitation.

Die Unteransicht Phase 3 und Physiotherapie erlaubt die Einstellung von Anteilen der Phase 3 mit in Relation zu Patienten der Phase 2 Rehabilitationsmaßnahmen. Für Physiotherapie ist wiederum die Angabe von Werten für einzelne Altersgruppen vorgesehen.

Neben den Reha-Anteilen können auch Einstellungen für Kosten getätigt werden. Die Unteransicht Kosten bietet die Möglichkeit, Kosten für die stationäre Tagespauschale, die ambulanten Einheitenpauschale der Phasen 2 und 3 sowie für Physiotherapieeinheiten einzustellen. Zusätzlich kann bei ambulanter Reha der Phase 2 eine Transportpauschale je Fall angegeben werden. Entsprechend der Literatur ist damit eine bessere Vergleichbarkeit von stationären und ambulanten Kosten möglich.

Die Kosteneinstellungen für Tele- und Heim-Reha sind umfangreicher gestaltet. In dieser Ansicht findet auch die Entscheidung für eine Variante der Tele-Rehabilitation statt. Je nach Wahl werden unterschiedliche Komponenten für die Berechnung verwendet. Jede einzelne Kostenkomponente kann mit einem Wert versehen werden, wobei nicht zwangsläufig alle Komponenten gewählt werden müssen. In der Eingabemaske werden die sich ergebenden Gesamtkosten für einen Fall sofort angezeigt. Die Berechnung der Gesamtkosten erfordert dabei nicht zwingend die Eingabe aller Werte, es können z.B. die Kosten für Internet unberücksichtigt bleiben, indem das entsprechende Feld auf 0 gesetzt wird.

Eine weitere Möglichkeit ist in der Unteransicht „Heim und Tele“ die bereits erwähnte Einstellung für Kombinationen. Tele- und Heim-Reha können als Kombination mit stationärer oder ambulanter Reha gewählt werden. Dazu wird die entsprechende Checkbox aktiviert. Für Kombination mit stationärer Reha wird die Anzahl an Tagen angegeben, für ambulante Reha die Anzahl an Einheiten.

Ausgabemaske

Die Ausgabemaske ist in zwei Ansichten aufgeteilt. Die Hauptansicht enthält die Darstellung der Simulationsergebnisse für absolut angegebene Patientenzahlen und Kosten. In der Unteransicht sind dieselben Angaben in relativer Form verfügbar.

Dem Benutzer werden Angaben zur jährlichen Anzahl von Reha-Patienten in den einzelnen Phasen und Maßnahmen in Form von Diagrammen dargestellt. Ebenso wird der Kostenverlauf für einzelne Maßnahmen und Gesamtkosten über die Simulationszeit angezeigt.

Das linke Diagramm in der Abbildung 20 zeigt jeweils den Verlauf der jährlichen Patientenzahlen an. Es wird sowohl der Verlauf der Gesamtzahl an jährlichen Endoprothesen-Patienten, als auch die Summe der Patienten in einzelnen Reha-Phasen über die Simulationszeit dargestellt. Das Diagramm rechts zeigt die Kostenentwicklung über die Simulationszeit. Es werden die Gesamtkosten für die Einzelphasen und getrennt nach Maßnahmenart, sowie die jährlichen Gesamtkosten aller Phasen aufgetragen.

Bei den Diagrammen zu Patientenzahlen absolut und relativ ist zu beachten, dass die Summe der Patienten die Summe der Endoprothesen-Patienten übersteigen kann. Dies ist der Fall, da Patienten nicht nur auf einzelnen Maßnahmen aufgeteilt werden, sondern Physiotherapie-Patienten ausgehend von der Gesamtzahl an Endoprothesen-Patienten und Phase 3 Patienten aus Patienten der vorhergehenden Phase 2 berechnet werden.

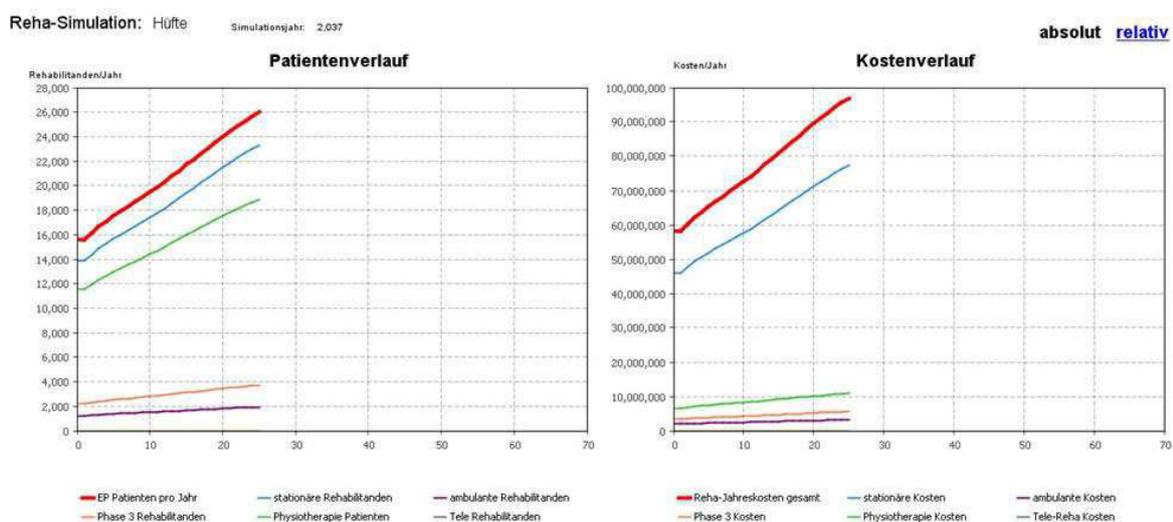


Abbildung 20: Ausgabemaske des Reha-Modells

4 Ergebnisse

4.1 Modellannahmen

Der Zeitpunkt des Beginns einer Rehabilitationsmaßnahme nach Entlassung aus dem Akut-aufenthalt spielt für die Berechnung keine Rolle. Maximal kann eine Patientengruppe eine Phase 2 Rehabilitation, Phase 3 Rehabilitation und Physiotherapie machen, wobei die Phase 2 stationär, ambulant, mit Tele-Rehabilitation oder als Heim-Rehabilitation absolviert werden kann.

Patienten für die Phase 3 werden aus Patienten der Phase 2 berechnet. Patienten für Physiotherapie werden unabhängig von anderen Rehabilitationsmaßnahmen aus der Gesamtheit der Patienten eines Jahres ermittelt.

Der Therapieinhalt in den einzelnen Maßnahmen spielt für das Modell keine Rolle. Die Standardeinstellungen für Heim- und Tele-Reha werden für das Modell als gleichwertig zu ambulanter und stationärer Rehabilitation gesehen.

Im Modell wird angenommen, dass für alle Patienten, die sich während eines Jahres einer Implantationsoperation unterziehen, auch die insgesamt in Anspruch genommenen Rehabilitationsmaßnahmen für dasselbe Jahr berechnet werden. Beispielsweise werden die Reha-Kosten für einen Implantationsfall vom Dezember 2012 ebenfalls für das Jahr 2012 berücksichtigt. Obwohl der Patient erst im Jahr 2013 Reha-Leistungen, wie einen stationären Aufenthalt oder Physiotherapie in Anspruch nimmt, werden die Kosten im Modell für 2012 berücksichtigt. Zur besseren Vergleichbarkeit der Kosten wird die Inflation nicht berücksichtigt.

Das Modell berücksichtigt weder die Existenz noch die politische oder wirtschaftliche Realisierbarkeit vorhandener oder benötigter Reha-Strukturen. So ist eine rasche Umsetzung von Modellergebnissen in die Wirklichkeit nicht möglich, da die Kapazität von ambulanten Therapieplätzen derzeit nicht gegeben ist – siehe im Rehabilitationsplan 2012 die Aufstellung ambulanter Therapieeinrichtungen für BSR-Reha.

Die Betrachtung der Diagnose für Knie-Endoprothesen beschränkt sich auf Arthrose. Bei Hüft-Patienten sind es Arthrose und Fraktur des Femur.

4.2 Szenarien

Ziel der Arbeit ist die Abschätzung des Einflusses von Rehabilitationsmaßnahmen auf die dabei entstehenden Kosten.

Szenarien ermöglichen das Modellieren zukünftiger Entwicklungen mit bestimmten Annahmen. Damit können verschiedene Möglichkeiten für die reale Welt veranschaulicht werden. In der Praxis helfen Modellrechnungen bei der Entscheidungsfindung, da die Folgen der möglicher Varianten vor Umsetzung absehbar sind.

Im Folgenden werden Szenarien mit dem Reha-Modell vorgestellt. Die Datenbasis der jährlichen Implantationen stammt dabei aus dem Modell für die Berechnung von Hüft-Endoprothesen von Herrn Siegl [41], das im Zuge einer Masterarbeit im Jahr 2013 am Institut für Health Care Engineering der TU Graz optimiert wurde. Das dem zu Grunde liegende Endoprothesenmodell stammt aus dem Jahr 2009, das von Herrn Herzog [42] ebenfalls im Zuge einer Diplomarbeit am Institut erstellt wurde.

Endoprothesen-Modell Siegl	Bev. Modell	Beginn Simulationsjahr	Patienten	Revision
	default	2012	nur TEP, keine Teil-EP	Standard

Tabelle 6: Einstellung des Hüft-Endoprothesenmodells für Basisdaten

Die erstellten Basisdaten beginnen mit dem Jahr 2012. Die Berechnung erfolgte mit den Standardeinstellungen des Modells. Dabei wurde die jährliche Anzahl von TEP-Implantationen und TEP-Revisionen übernommen und in das Reha-Modell eingefügt.

4.2.1 Szenario 1

Das erste Szenario stellt einen Durchlauf des Reha-Modells mit Standardwerten dar. Dabei werden stationäre und ambulante Rehabilitation der Phase 2, ambulante Reha der Phase 3 und Physiotherapie berechnet.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Tage	Geschlecht
Hüfte	stationär	default	default	default	default	default
	ambulant	default	default	default	default	default
	Heim-Reha	0				
	Tele-Reha	0				
	Phase 3	default	-	default	default	-
	Physiotherapie	default	default	default	default	-

Tabelle 7: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 1

Während des Szenarios steigen die Zahlen der Endoprothesen-Implantationen in Abbildung 21 stetig an. In 30 Jahren kommt es beinahe zu einer Verdoppelung. Mit dieser Entwicklung einher geht die Zunahme an stationären Rehabilitationsfällen und Physiotherapien nach einer Implantation, die beide von einem großen Anteil der Patienten genutzt wird. Die Anzahl an Patienten, die eine ambulante Form beanspruchen, liegt dabei unter den Rehabilitanden der Phase 3.

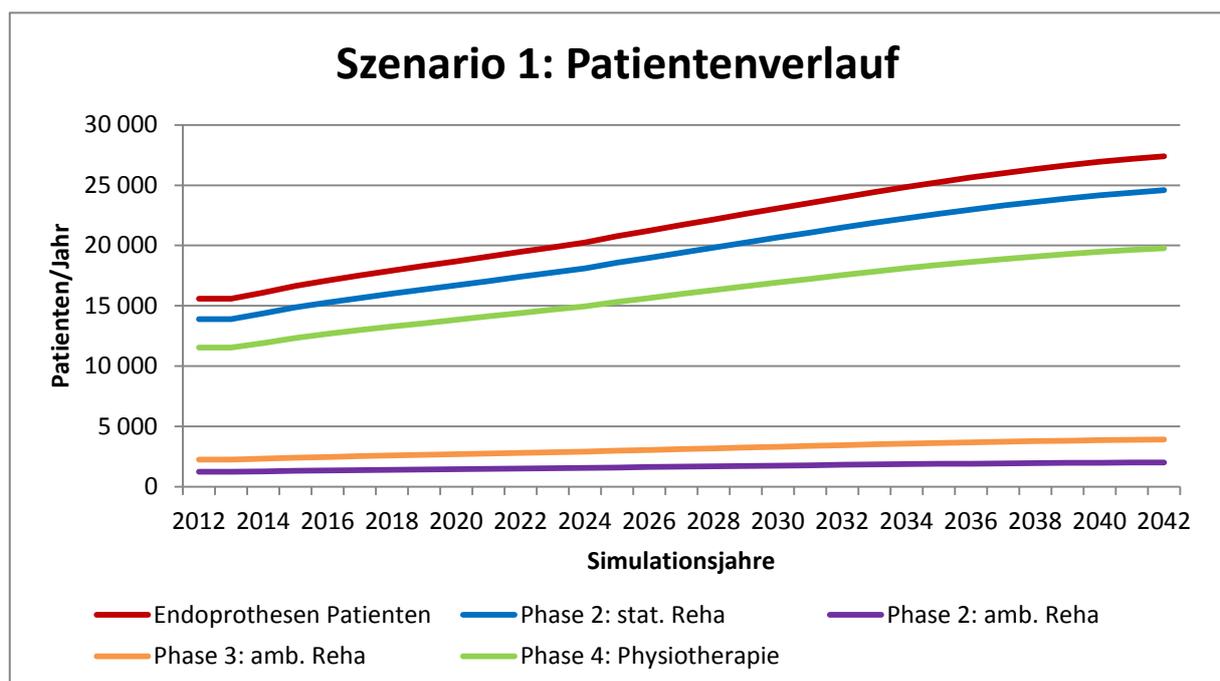


Abbildung 21: Entwicklung der Patientenzahlen in einzelnen Maßnahmen des Szenarios 1

Den Hauptteil der Kosten für Rehabilitation in Abbildung 22 macht die stationäre Reha aus. Danach folgen mit großem Abstand Physiotherapie und Kosten für Reha der Phase 3. Die in Anspruch genommenen ambulanten Rehabilitationsleistungen sind für den kleinsten Teil der Gesamtkosten verantwortlich.

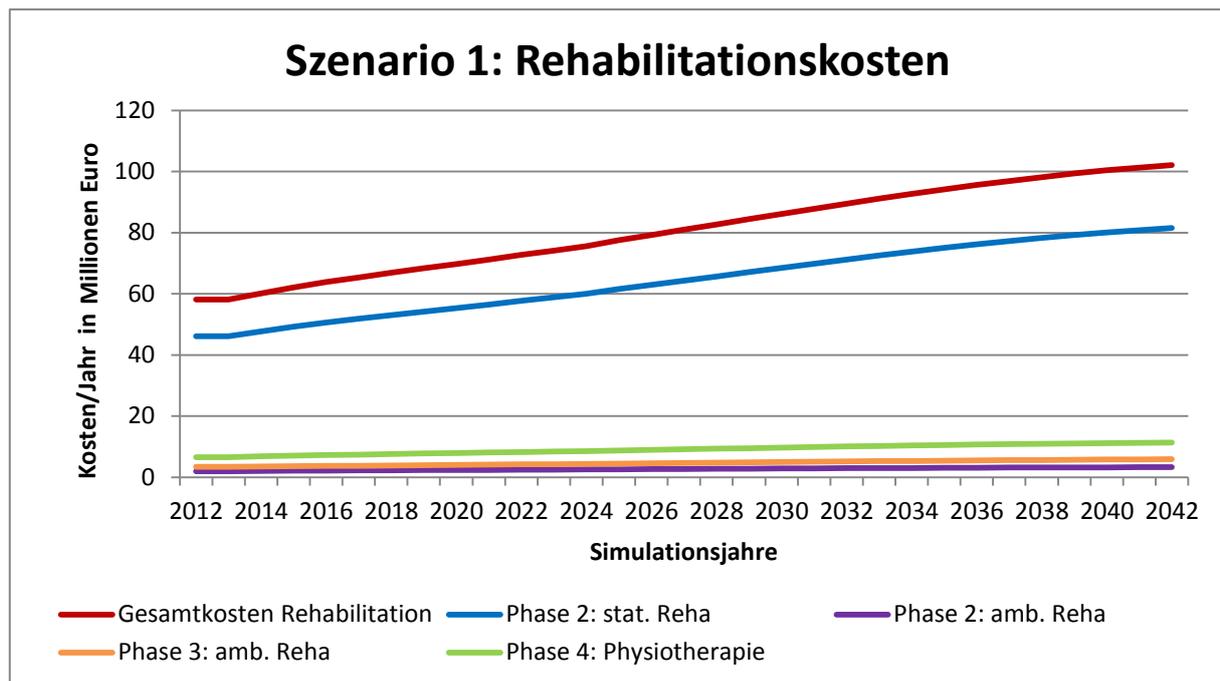


Abbildung 22: Kostenverlauf einzelner Maßnahmen des Szenarios 1

4.2.2 Szenario 2

In Szenario 2 wird eine Berechnung für stationäre Rehabilitation durchgeführt. Dabei wird angenommen, dass 100% der Patienten nach einer Implantation eine stationäre Maßnahme absolvieren. Dieses Szenario dient als Basis für den Vergleich mit Folgenden.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Tage	Geschlecht
Hüfte	stationär	100%	0-95+	default	default	-
	ambulant	0				
	Heim-Reha	0				
	Tele-Reha	0				
	Phase 3	0				
	Physiotherapie	0				

Tabelle 8: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 2

Abbildung 23 gibt den Verlauf für stationäre Patienten im Szenario 2 wieder. Er entspricht der Entwicklung der TEP-Implantationen bis 2042. Die Fallzahlen steigen im Simulationszeitraum von rund 15.600 auf etwa 27.400 im Jahr 2042. Dies entspricht einem Anstieg von rund 76%.

Bei Annahme, dass 100% der Patienten nach der Implantation eine stationäre Rehabilitation absolvieren, steigen die Kosten in Abbildung 24 innerhalb der betrachteten Simulationsjahre von 51,6 Millionen auf etwa 90,8 Millionen Euro an. Die Standardeinstellung Tage bezieht sich dabei auf 21 stationär verbrachte Tage. Das Szenario beinhaltet, dass für alle Patienten die gewöhnlich vorgesehene Aufenthaltsdauer in die Berechnung der Kosten einfließt.

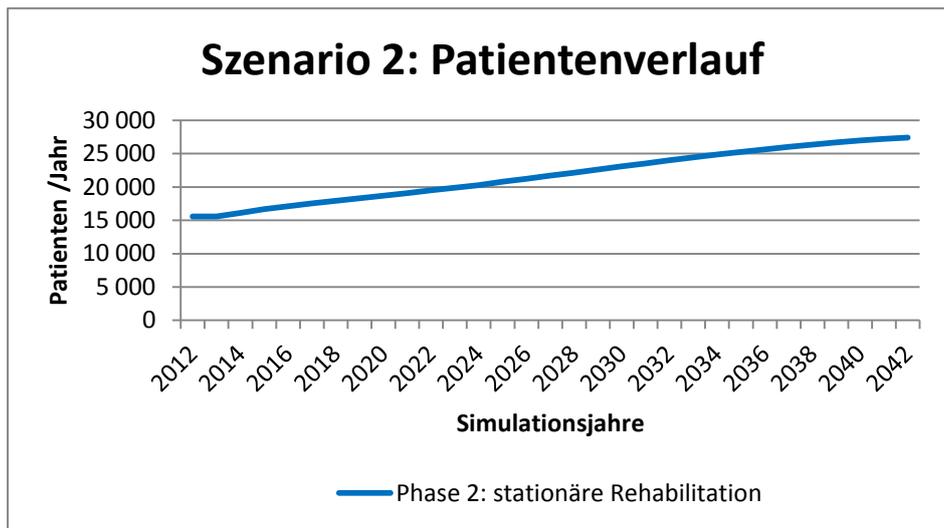


Abbildung 23: Patientenverlauf für stationäre Rehabilitation des Szenarios 2

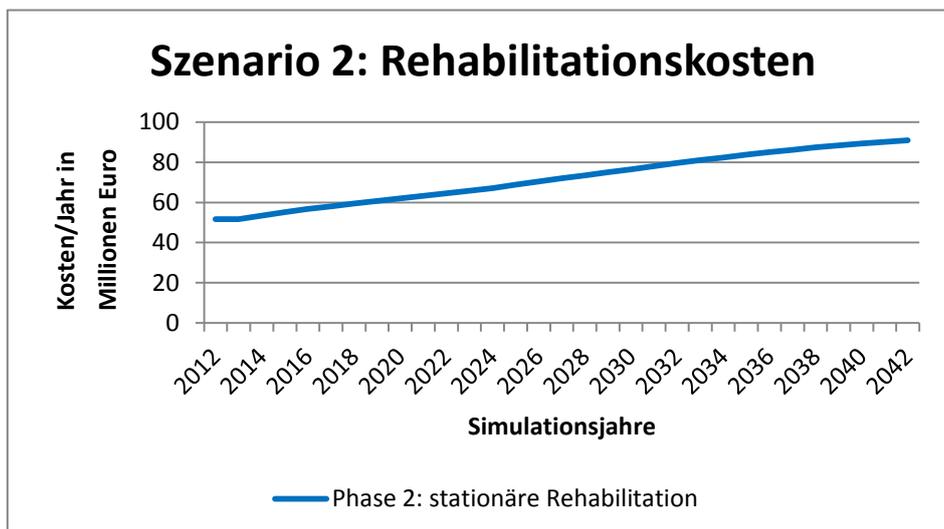


Abbildung 24: Kostenentwicklung für stationäre Maßnahmen im Szenario 2

4.2.3 Szenario 3

Das Szenario 3 geht von ausschließlich ambulant durchgeführter Rehabilitation aus. Es werden wie in Szenario 2 100% der Patienten aller Altersgruppen für die Berechnung der ambulanten Phase 2 herangezogen.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Einheiten	Geschlecht
Hüfte	stationär	0				
	ambulant	100%	0-95+	default	default	-
	Heim-Reha	0				
	Tele-Reha	0				
	Phase 3					
	Physiotherapie	0				

Tabelle 9: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 3

Die Entwicklung der ambulanten Reha-Fälle in Abbildung 25 deckt sich mit der Entwicklung stationärer Fälle aus Szenario 2. Die Kosten der ambulanten Rehabilitation für dieses Szenario sind in Abbildung 26 angegeben. Sie steigen, ausgehend von 25,6 Millionen Euro im Jahr 2012, um etwas weniger als 20 Millionen Euro bis zum Ende betrachteten Simulationszeitraums an.

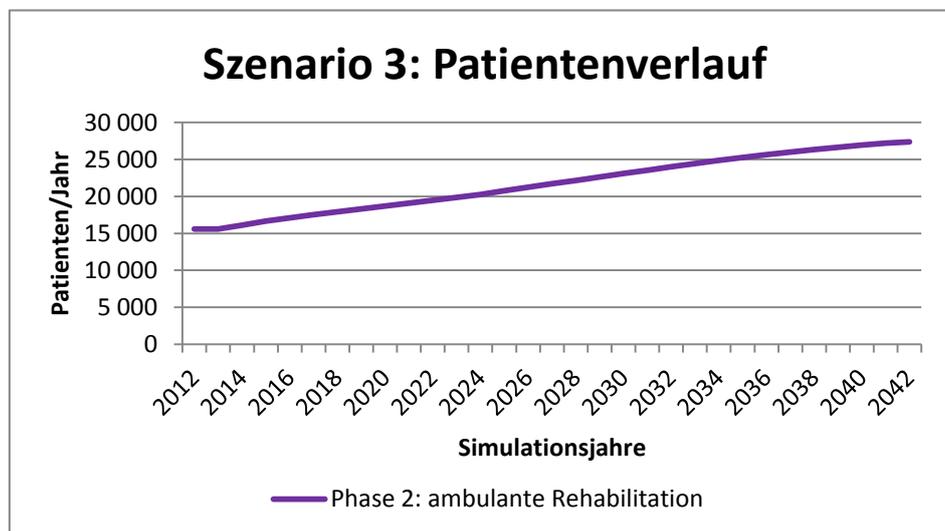


Abbildung 25: Rehabilitationsfälle bei ausschließlich ambulanter Rehabilitation im Szenario 3

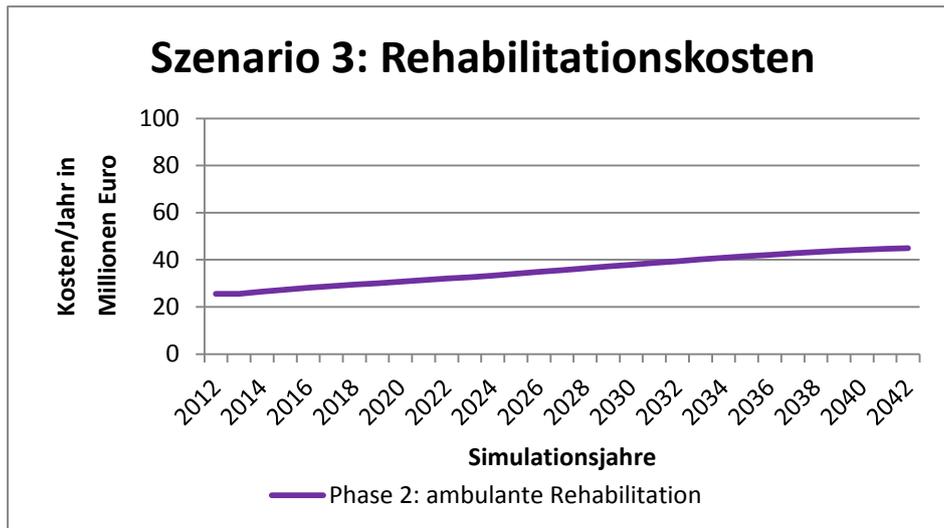


Abbildung 26: Kostenentwicklung für 100% ambulante Rehabilitation in Szenario 3

4.2.4 Szenario 4

In Szenario 4 kommt mit Heim-Rehabilitation erstmals eine der alternativen Rehabilitationsformen des Modells zum Einsatz. Wie auch schon in den vorhergehenden Szenarien wird Heim-Reha für 100% der Implantations-Patienten in allen Altersgruppen angenommen. Das Szenario verwendet die Standardeinstellung der Kostenkomponenten für Heim-Reha. Die Werte sind in Tabelle 4, Kapitel 3.3.3 zu finden.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Einheiten	Geschlecht
Hüfte	stationär	0				
	ambulant	0				
	Heim-Reha	100%	0-95+	default	default	-
	Tele-Reha	0				
	Phase 3					
	Physiotherapie	0				

Tabelle 10: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 4

Abbildung 27 zeigt die Entwicklung der Rehabilitandenzahlen des Szenarios Heim-Reha. Das Diagramm in Abbildung 28 enthält die jährlichen Kosten für die Maßnahme bei Annahme von Standardwerten. Für das Jahr 2012 ergeben sich Kosten von 28,2 Millionen Euro. Mit 49,5 Millionen Euro im Jahr 2042 bleibt auch dieses Szenario knapp unter der 50 Millionen Euro Marke.

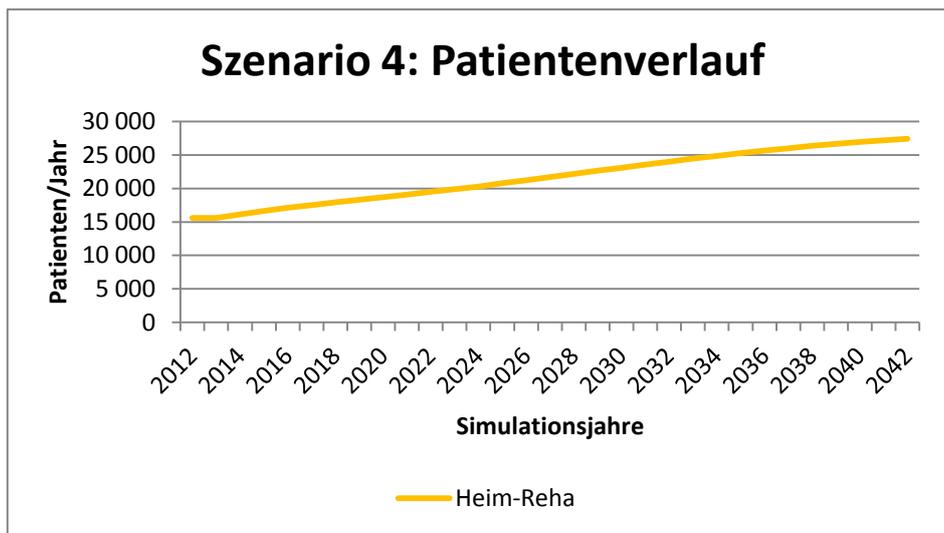


Abbildung 27: Entwicklung der Rehabilitandenzahlen in Szenario 5

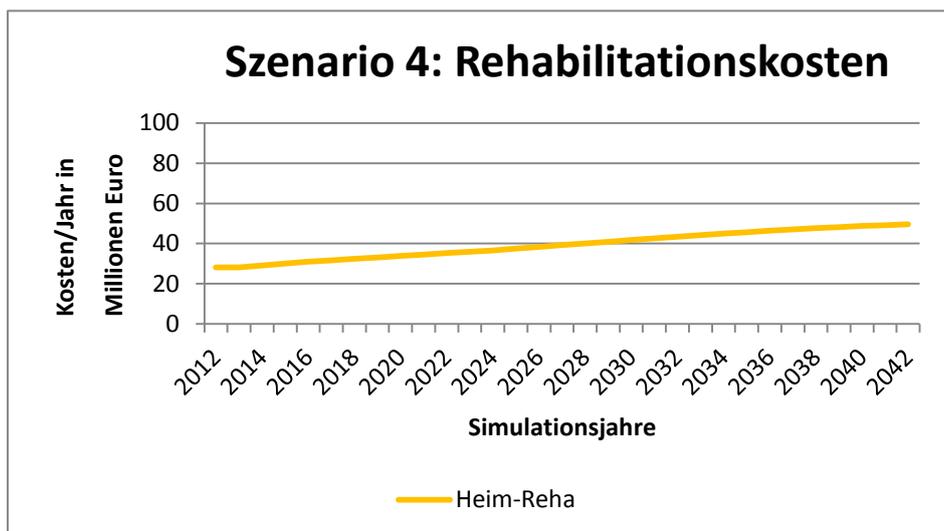


Abbildung 28: Kostenentwicklung der Heim-Rehabilitation in Szenario 4

4.2.5 Szenario 5

Szenario 5 enthält die Berechnung für die zweite alternative Rehabilitationsform des Modells. Es zeigt die Entwicklung der Kosten, wenn Tele-Reha der Variante 2 für 100% der Patienten nach TEP-Implantation angenommen wird.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Einheiten	Geschlecht
Hüfte	stationär	0				
	ambulant	0				
	Heim-Reha	0				
	Tele-Reha	100%	0-95+	default	default	-
	Phase 3	0				
	Physiotherapie	0				

Tabelle 11: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 5

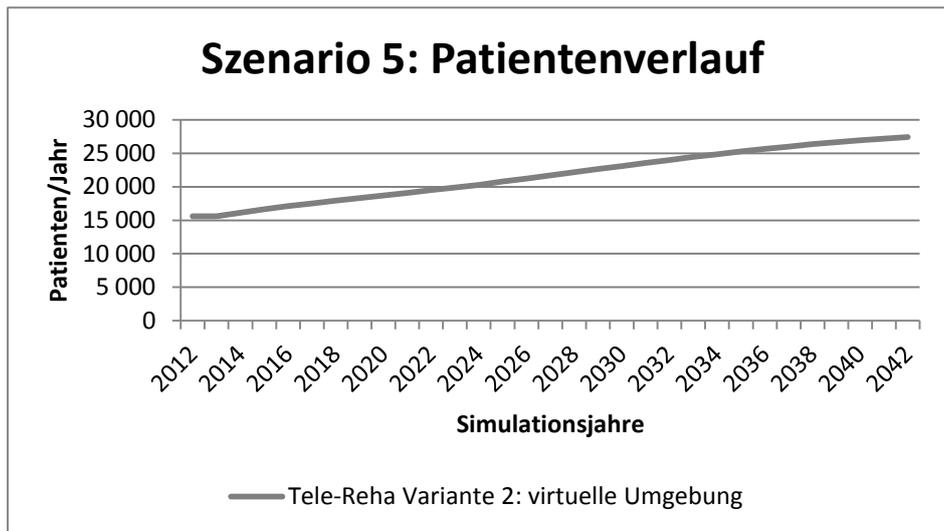


Abbildung 29: Entwicklung der Patientenzahlen in Szenario 5

Die Einstellung der Kostenkomponenten für Variante 2 beruht wiederum auf den Standardwerten im Modell, siehe Kapitel 3.3.3.

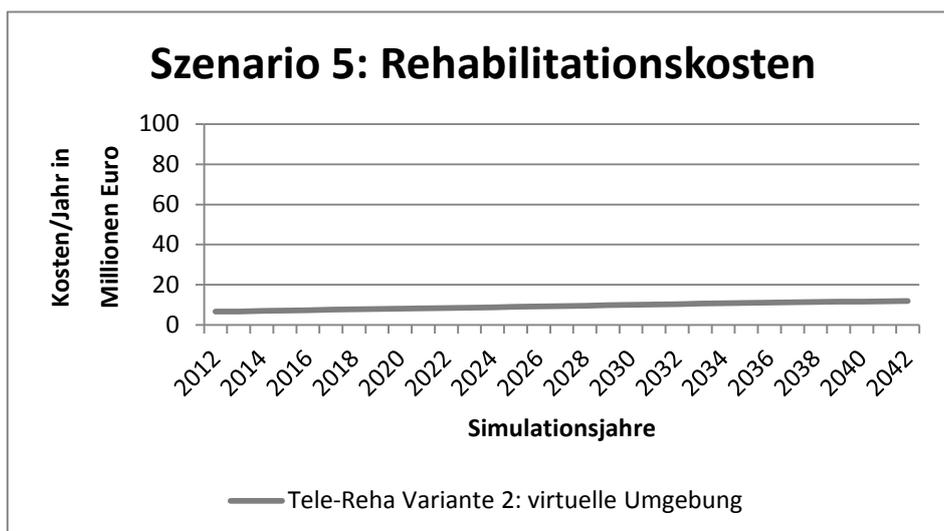


Abbildung 30: Entwicklung der Rehabilitationskosten für Tele-Reha der Variante 2

Abbildung 29 zeigt die Rehabilitationszahlen für Patienten bei Annahme von 100% Tele-Rehabilitation in allen Altersgruppen. Daraus ergeben sich Rehabilitationskosten in Höhe von 6,8 Millionen Euro zu Beginn der Simulation in Abbildung 30. Bis zum Ende der simulierten Jahre steigen sie um rund 5 Millionen Euro.

4.2.6 Szenario 6

In diesem Szenario berechnet das Modell für 100% der Endoprothesen-Patienten die Rehabilitationskosten der Phase 2. Dabei verteilen sich die Patienten nach Altersgruppen wie folgt auf stationäre, ambulante und Heim-Reha: 0-64 Jahre ambulante Reha, 65-79 Jahre Heim-Reha, 80-95+ stationäre Reha.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteil	Alter	Kosten	Tage/Einheiten	Geschlecht
Hüfte	stationär	100%	80 bis 95+	default	default	default
	ambulant	100%	0 bis 64	default	default	default
	Heim-Reha	100%	65 bis 79	siehe Einstellungen	siehe Einstellungen	-
	Tele-Reha	0				
	Phase 3	0				
	Physiotherapie	0				

Tabelle 12: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 6

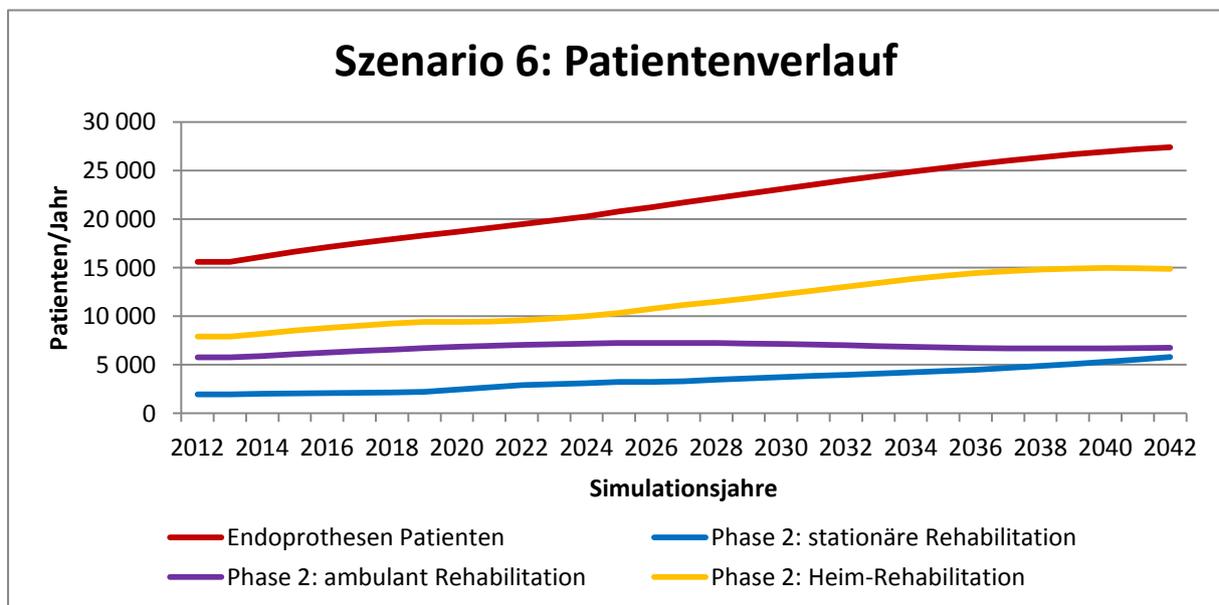


Abbildung 31: Rehabilitanden der Gruppen stationäre Reha, ambulante Reha und Heim-Reha nach Altersgruppen

Die Einstellungen für Heim-Rehabilitation beziehen sich auf Standardwerte, wie sie auch schon in Szenario 4 verwendet wurden. Aus diesem Szenario ist ersichtlich, welche Altersgruppen welche Anteile in den vorherigen Szenarien verursachen. Vergleich einzelner Altersgruppen mit vorhergehenden 100% Szenarien für gewählte Altersgruppen.

Das Diagramm in Abbildung 31 gibt die Rehabilitationszahlen des Szenarios wieder. Insgesamt steigt die Zahl der Endoprothesen-Implantationen bis zum Simulationsende stetig an. Die Gruppe der Heim-Rehabilitanden, 65 bis 79 Jährige, folgt diesem Trend, aber die Kurve flacht zum Simulationsende hin, etwa ab dem Jahr 2038, ab. Auch die Gruppe der 80 bis über 95-Jährigen, denen in der Simulation zu 100% eine stationäre Maßnahme zugeteilt wurde, verzeichnet steigende Patientenzahlen. Im Gegensatz dazu sinkt ab dem Simulationsjahr 2028 die Anzahl der ambulanten Rehabilitationsfälle für 0 bis 64 Jährige. Während die Anzahl stationärer und ambulanter Fälle sich im Jahr 2012 noch um fast 4.000 Fälle jährlich unterscheiden, sinkt diese Differenz auf etwa 1.000 zu Simulationsende. Die Anzahl der Heim-Reha-Fälle steigt von etwa 7.880 auf 14.900, was einer Steigerung um etwa 90% entspricht.

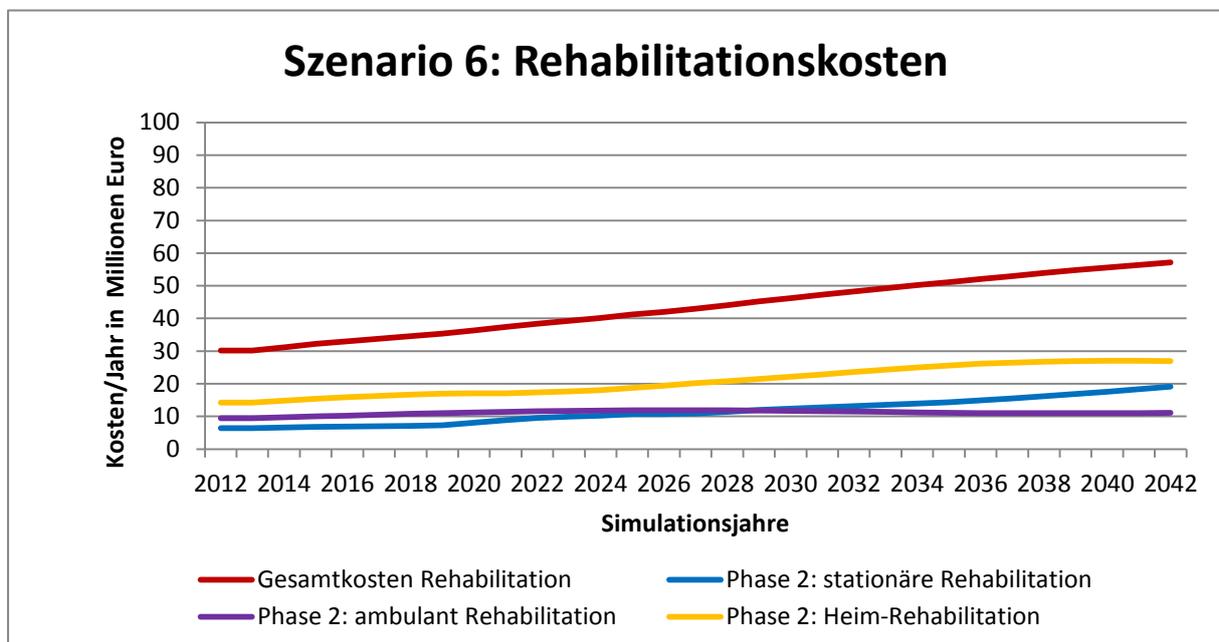


Abbildung 32: Kostenzusammensetzung von ambulanter, stationärer und Heim-Reha im Szenario 6

Abbildung 32 enthält die Zahlen der jährlich anfallenden Kosten für Szenario 6. Die Gesamtkosten steigen im Simulationszeitraum im Bereich von etwa 90%. Für den Hauptteil der Kosten ist bei Annahme der Standardwerte Heim-Rehabilitation verantwortlich, da in dieser Gruppe die meisten Patienten liegen. Während die Kosten für stationäre Reha der ältesten Altersgruppe noch unter jenen für ambulante Rehabilitation liegen, ändert sich dieses Verhältnis hin zur Mitte des Simulationszeitraumes. Etwa ab dem Jahr 2030 liegen die stationären Kosten über denen für ambulante Fälle.

Der Simulationsverlauf über die Jahre repräsentiert bei diesem Szenario auch die Entwicklung der Patientenzahlen in den Altersgruppen. Die Gruppe der 80-95+ Jährigen Reha-Patienten steigt von unter 30% aller TEP-Patienten auf gut 40% an. Dieser Anstieg verursacht in diesem Szenario eine Verdreifachung der stationären Reha-Kosten. 65-79 Jährige machen über die Zeit in etwa 35% der TEP-Patienten aus. Diese Kosten für Heim-Reha verdoppeln sich im Vergleich zu Simulationsbeginn. Der Anteil von 0-64 verringert sich von 40% auf 25%. Dabei bleiben die Kosten annähernd gleich, sie liegen in der Simulation in einem Bereich zwischen 9,5 Millionen und 12 Millionen Euro. Die Gesamtanzahl an Patienten steigt im Simulationszeitraum von gut 15.600 auf ca. 27.400 jährlich. Die absoluten Gesamtkosten für Phase 2 steigen im selben Zeitraum von 30,16 Millionen auf 57,15 Millionen Euro pro Jahr. Dies bedeutet eine Kostensteigerung um 89,5% bei einer Erhöhung der Patientenzahlen von 75% ausgehend vom Simulationsjahr 2012.

4.2.7 Szenario 7

Die Berechnung in Szenario 7 erfolgt nicht zum Vergleich von Gesamtkosten einer Phase, sondern soll die Inanspruchnahme von Rehabilitationsleistungen nach TEP-Implantationen in Österreich darstellen. Da keine Zahlen für die tatsächliche Situation vorliegen, beruhen die angenommenen Prozentsätze auf Abschätzungen.

Aus den zugänglichen Daten der Statistik Austria zu Entlassungsdiagnosen von Arthrosen in Rehabilitationseinrichtungen wurde abgeschätzt, dass stationäre Rehabilitation nach Endoprothesen-Implantationen in Österreich unter 79% liegt. Die Ermittlung dieses Wertes wird in Kapitel 5.1 diskutiert.

Gelenk	Reha-Maßnahme	Anteile	Alter	Kosten	Tage/Einheiten	Geschlecht
Hüfte	stationär	Ca. 79%	0-95+	default	default	-
	ambulant	Ca. 1,6%	0-95+	default	default	-
	Heim-Reha	0				
	Tele-Reha	0				
	Phase 3	Ca. 0,8%	-	default	default	-
	Physiotherapie	0				

Tabelle 13: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 7

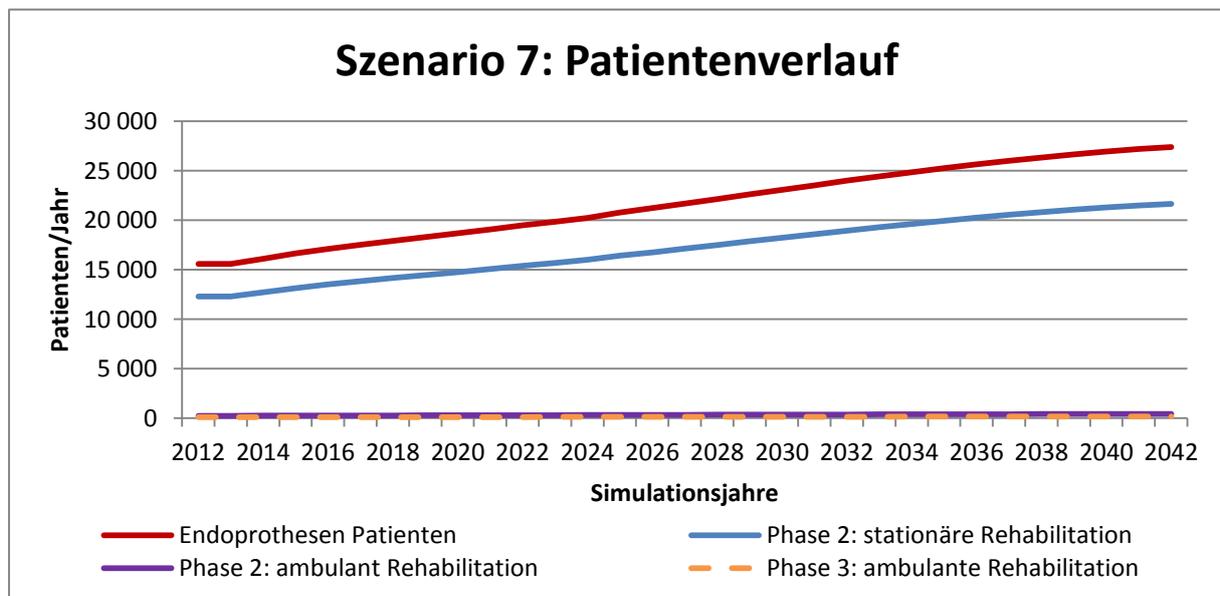


Abbildung 33: Entwicklung der Rehabilitanden in Szenario 7

Die Gegenüberstellung von jährlichen stationären Entlassungen aus Rehabilitationseinrichtungen und jährlichen Implantationszahlen legt nahe, dass weniger als, die von deutschen Quellen angegebenen, 89% eine stationäre Rehabilitation beginnen. Die Anteile für stationäre Reha der Phasen 2 und 3 kommen aus Analysen der OÖ GKK in Kapitel 3.3.2.

Die optimistische Annahme, dass 79% der Endoprothesenpatienten eine stationäre Rehabilitation machen, ist in Abbildung 33 dargestellt. Wie auf Grund der Daten zu erwarten war, zeigen die Grafiken aus dem Modell, dass stationäre Maßnahmen im Österreich-Szenario praktisch zu vernachlässigen sind, sowohl was die Patientenzahlen, als auch die Kosten in Abbildung 34 betrifft. Ein geringer Anteil von einem Prozent der Gesamtkosten entfällt dabei auf ambulante Maßnahmen der Phase 2. Noch geringer ist der Anteil der Kosten für Phase 3, hier fallen weniger als 0,4% der Kosten an.

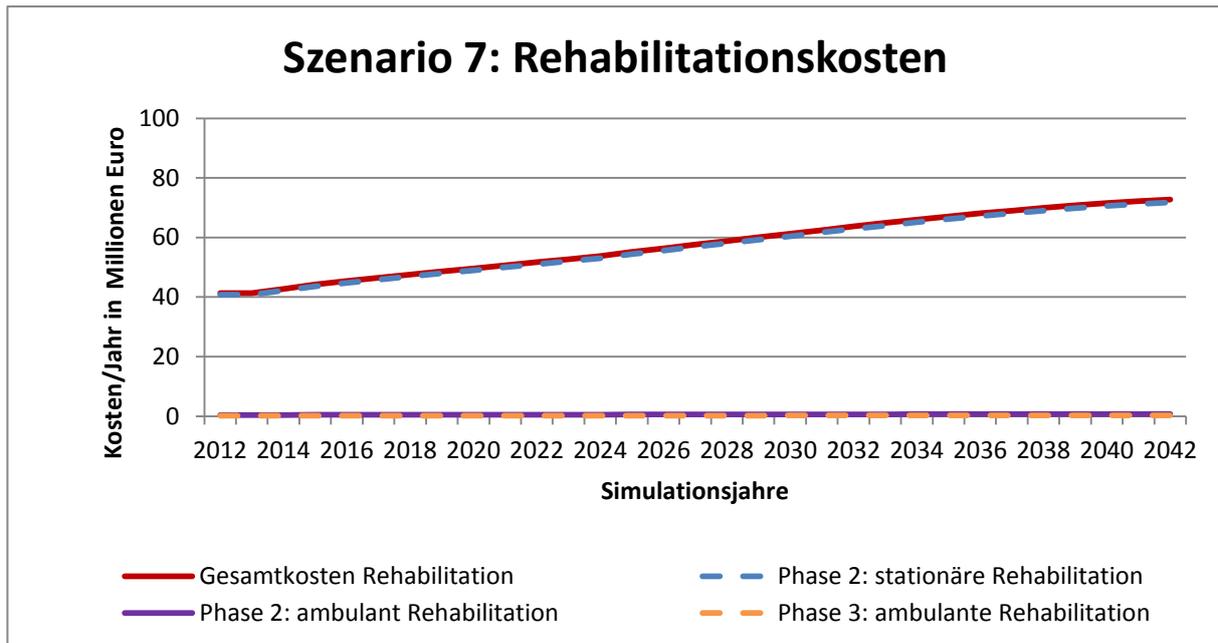


Abbildung 34: Entwicklung der Rehabilitationskosten in Szenario 7

4.2.8 Gegenüberstellung der Szenarien

Szenario	Phase 2		Phase 3	Physio- therapie	Gesamtkosten	
					2012	2042
1	stat., amb.		Ja	Ja	58,16 Mio. €	102,08 Mio. €
2	stationär	100%	-	-	51,66 Mio. €	90,82 Mio. €
3	ambulant	100%	-	-	25,60 Mio. €	45,01 Mio. €
4	Heim-Reha	100%	-	-	28,20 Mio. €	49,58 Mio. €
5	Tele Variante 2	100%	-	-	6,77 Mio. €	11,91 Mio. €
6	stat., amb., Heim		-	-	30,16 Mio. €	57,15 Mio. €
7	stat., amb.		Ja	-	41,37 Mio. €	72,73 Mio. €

Tabelle 14: Überblick über die Szenarien

In Tabelle 14 werden die Szenarien 1 bis 7 hinsichtlich ihrer wesentlichen Merkmale gegenübergestellt. Die Szenarien 2 bis 5 sind direkt vergleichbar, da jeweils eine Maßnahme der Phase 2 betrachtet wird und alle Implantationsfälle eines Jahres berücksichtigt werden.

5 Diskussion

5.1 Internationale Vergleichbarkeit von Rehabilitationsprozessen

Für Rehabilitation nach Implantationen von Endoprothesen gibt es in der Literatur eine Vielzahl von Strategien. Immer wieder taucht die Frage nach dem Entlassungsort aus dem Akutaufenthalt auf, da international Patienten nach einem vergleichsweise kurzen Aufenthalt im Krankenhaus in eine Rehabilitationseinrichtung überstellt werden. Dafür wird der Versuch unternommen Parameter zu identifizieren, die postakute Versorgungspfade beschreiben. Diese Zusammenhänge sind stark mit den vorhandenen Versorgungsstrukturen im Sozial- und Gesundheitswesen verknüpft. Dies gilt auch für die besondere Gestaltung von stationärer Rehabilitation vor allem im deutschsprachigen Raum.

So gibt es international gesehen unterschiedlichste Konzepte, die in Studien meist unzureichend beschrieben werden. Dabei fehlen vor allem Angaben zu Beginn, Dauer, Intensität und konkreten Maßnahmen nach einer Implantation [43]. Bei Untersuchungen zur Wirksamkeit einer alternativen Rehabilitationsmethode wird meist mit Standard-Reha-Gruppen verglichen, ohne dabei eine genaue Beschreibung dieser Standard-Rehabilitation anzugeben.

Diese Schwächen werden regelmäßig in Reviews aufgezeigt, denn obwohl es Studien zu unterschiedlichsten Rehabilitationsmaßnahmen gibt, kann oft auf Grund der Heterogenität zur Wirksamkeit Einzelner keine Aussage getroffen werden. Dementsprechend gibt es kaum Anhaltspunkte, welche Varianten in Bezug auf Dauer, Häufigkeit und Inhalt für Patienten nach Gelenkersatz zu favorisieren wären [11], [43], [44], [45].

Folglich verwundert es nicht, dass aus der deutschsprachigen Literatur zu entnehmen ist, dass internationale Studien zu diesem Thema nur sehr eingeschränkt auf die Situation in Österreich oder Deutschland übertragbar sind.

Auch der Vergleich von Rehabilitation zwischen Deutschland und Österreich zeigt Differenzen auf. Während Patienten in Deutschland bereits nach der Entlassung die Rehabilitation beginnen, liegen in Österreich zwischen Entlassung aus dem Krankenhaus und Beginn der

Rehabilitation mehrere Wochen. Nur eine Studie beschreibt ein Rehabilitationsprogramm, das, was den Beginn der Rehabilitationsintervention betrifft, mit dem österreichischen System vergleichbar ist. Begründet wird dies in [46] mit:

„It started 2 month after TKA, because in the subacute recovery period, knee pain, effusion, and movement limitations are considerably improved and no longer restrict the practice of more intense functional exercise with partial and complete knee loading.“

Diese Ansicht wird auch in Österreich vertreten, während international meist die in Deutschland angewendete Variante praktiziert wird.

Für die Erstellung des Modells wurden ausschließlich deutsche Angaben verwendet, da für Österreich keine Auswertungen und Befragungen von Patienten nach Endoprothesen-Implantationen hinsichtlich ihres Rehabilitationsverhaltens zur Verfügung standen.

Bei genauerer Betrachtung österreichischer Rehabilitationszahlen fällt allerdings auf, dass die Anzahl der stationären Reha-Aufenthalte für die Diagnosen Arthrose der Hüfte und Verletzung der Hüfte zusammen für das Jahr 2003 nur 58% der gesamten Hüft-TEP-Fälle ausmachen¹⁴. Die Anzahl der Hüft-TEP-Implantationen übersteigt die Anzahl der Rehabilitanden für die entsprechende Diagnose. Nach Anstieg in den vergangenen Jahren repräsentieren Rehabilitanden im Jahr 2011 bereits 79% der Implantationsfälle. Tatsache ist, dass ambulante Rehabilitation in Österreich noch am Beginn des Ausbaus steht, somit können, die im Vergleich, fehlenden Anteile nicht mit ambulanter Reha erklärt werden. Ein weiterer Punkt ist, dass sich auch Patienten ohne vorhergehende Implantation in dieser Diagnose-Gruppe befinden. Die Entlassungsstatistik der Reha-Zentren gibt für 2003 7.630 Fälle und für 2011 12.651 Fälle für die Diagnosen M16 und S72 an, wobei 12.973 TEPs mit dieser Diagnose im Jahr 2003 und 15.977 im Jahr 2011 eingesetzt wurden.

Neben den Diagnosen Arthrose der Hüfte und Fraktur des Femurs könnte auch die ICD-10 Diagnose „Vorhandensein von orthopädischen Gelenkimplantaten“ (Z96.6) als Entlassungs-

¹⁴ Quelle: StatCube Statistik Austria, Versorgungsbereich Rehabilitation: Entlassungen eines Jahres für genannte ICD-10 Diagnosen

diagnose codiert worden sein. Doch zumindest seit 2005 gibt es für die Diagnosen Z90 bis Z99 gar keine verzeichneten Entlassungen.

Diese Codierpraxis ist im Reha-Therapiestandard für Hüft- und Knie-TEP der Deutschen Rentenversicherung angegeben. Für Österreich ist nicht bekannt, ob für die Entlassungsdiagnose in der Rehabilitation nach TEP-Implantationen andere ICD-10 Diagnosen als die Angeführten oder für die Entlassung aus dem Akutkrankenhaus verwendet werden.

Auf Grund fehlender Studiendaten ist es nicht möglich zu eruieren, wie hoch der tatsächliche Rehabilitationsanteil bei TEP in Österreich liegt. Die Routinedaten aus der Entlassungsstatistik im Versorgungsbereich Rehabilitation und auch die hohe Bewilligungsrate für Anschlussheilbehandlungen in Österreich deuten darauf hin, dass der Prozentsatz in Österreich deutlich niedriger als 89% liegt, der für Deutschland angegeben wird.

Im Gegensatz dazu liegt für die ambulante Rehabilitation nahe, dass die Anzahl der Inanspruchnahmen in Deutschland für Österreich nicht erreicht werden kann. Zum einen fehlt das Angebot an Therapieplätzen und zum anderen wurde der Grundsatz „ambulant vor stationär“ noch nicht auf die Weise verankert wie in Deutschland. Dementsprechend überraschen die hochgerechneten Zahlen aus dem Ambulatorium der OÖ GKK nicht, die von 1,7 bis 2,2 ambulanten Fällen pro 100 TEP-Implantationen der Phase 2 ausgehen.

Außerdem fällt für Österreich auf, dass die Phase 3 in einem noch geringeren Umfang hinsichtlich ihrer Inanspruchnahme erfasst wird, wobei dies für unterschiedliche Indikationen gilt. Selbst der Rehabilitationsplan schließt diese Phase ausdrücklich von den Betrachtungen aus. Generell kann wohl das Fehlen von statistischen Daten für ambulante Rehabilitation in Österreich als Hinweis für die derzeit noch minimale Bedeutung interpretiert werden.

5.2 Datenqualität

Nachdem für das Modell keine Validierung durchführbar ist, soll die Qualität der im Modell verwendeten Daten diskutiert werden.

Bei den zugrunde liegenden Daten muss beachtet werden, dass Daten deutscher Krankensversicherer in der Reha nur Versicherte abbilden, die nicht erwerbstätig sind. Zeidler, et al.,

2008 [8] verwenden für ihre Analysen Daten einer Krankenkasse, in denen 75% der orthopädischen Reha-Patienten 65 Jahre und älter sind, bei Patienten mit einem vorhergehenden KH-Aufenthalt sind es sogar 80%. Somit ist anzunehmen, dass einige Altersgruppen, je nach Quelle, unzureichend abgebildet sind.

Erwerbstätige wiederum erhalten Reha-Leistungen durch die Rentenversicherung. Im Reha-Bericht 2010 der DRV werden Rehabilitandenzahlen für orthopädische Rehabilitation des Jahres 2008 nach Altersgruppen angegeben. Die Gruppe der ab 60-Jährigen hat dort einen Anteil von nur 10% [13].

Anders hingegen verhält es sich bei den Daten der BARMER GEK. Die Patientendaten stammen von einer Krankenkasse, die für die Implantationskosten und die Kosten für den Aufenthalt im Krankenhaus aufkommt. Die Befragung hinsichtlich der Versorgung nach Entlassung und somit der Inanspruchnahme von Reha-Leistungen basiert auch auf diesen Daten. Erwerbslose Patienten werden somit nicht überrepräsentiert und auch für die Gruppe der Pensionisten ist eine realitätsnahe Darstellung anzunehmen. Allerdings berücksichtigt die Analyse der BARMER GEK nur Patienten bis zum 75. Lebensjahr. Dabei sind nach ihren eigenen Auswertungen 24% der Patienten mit Hüft-Erstimplantation 75 Jahre und älter [3]. Etwas mehr als 40% entfällt auf die bis 64-jährigen. 20% der Patienten liegen in der Altersgruppe von 75 bis 84 Jahre. Die Auswertung schließt also für Analysen von Hüft-Implantationen ein Viertel der Patienten aus. Dies ist gerade jene Gruppe, in der Arthrosen als Hauptgrund für eine Implantation an Bedeutung verlieren, vgl. Kapitel 1.1. Die Patienten sind dementsprechend älter und bekommen ab dem 85. Lebensjahr vor allem auf Grund einer Fraktur eine Endoprothese.

Bedenkt man, dass das Durchschnittsalter für Implantationen bei ca. 61 Jahren für Hüft- und 63 Jahren bei Knie-Endoprothesen-Patienten liegt, so fällt dies gerade in das Rentenantrittsalter. Die Vermutung liegt nahe, dass für Rehabilitation nach Endoprothesen-Implantationen zu einem großen Teil Krankenkassen aufkommen, da um die 60% der Hüft-Patienten 65 Jahre und älter sind. In Österreich trägt die Pensionsversicherung auch für Bezieher einer Alterspension die Kosten für Rehabilitationsleistungen.

Insgesamt liegen für die stationäre Rehabilitation die genauesten Daten vor, da z.B. die Statistik Austria die Entlassungsdiagnosen und Aufenthaltsdauern für den Versorgungsbereich Rehabilitation zur Verfügung stellt. Dabei gilt, dass deutsche Rehabilitationsdaten, wie auch Österreichische, eine Besonderheit aufweisen. Reha-Leistungen können nicht eindeutig akuten TEP-Ereignissen zugeordnet werden. Im Endbericht zur Evaluierung der Codierpraxis nach ICD-10 wird die aufwendige, händisch durchgeführte Identifikation von Hüft- und Knie-TEP Patienten auf Grund von Diagnosen beschrieben [47].

Der Aufteilung von Rehabilitationsanteilen nach Geschlecht in Phase 2 liegen allgemeine Daten für Anschlussrehabilitation in der Orthopädie zu Grunde. Vom Modell wird die Altersgruppe der 50 bzw. 55 bis 75-Jährigen in Bezug auf stationäre Reha am realistischsten abgebildet. Dies ist anzunehmen, da die Inanspruchnahme von stationären Reha-Leistungen für diese Gruppe am genauesten bekannt ist. Auch die Anzahl der stationären Tage dürfte auf Grund der ausreichend vorhandenen Patientenzahlen in diesem Bereich die zuverlässigsten Ergebnisse liefern.

Die BARMER GEK berücksichtigt bei den Angaben zu stationären Reha-Leistungen die Anzahl der Aufenthaltstage nicht. Auf Grund des hohen Prozentsatzes von stationären Rehabilitationsleistungen nach einer Implantation kann davon ausgegangen werden, dass es bei der Erhebung keine Einschränkungen hinsichtlich der Aufenthaltsdauer gab. Zudem zeigt eine Erhebung von Patientenpfaden in der Rehabilitation nach TEP-Implantationen in Deutschland mit etwa 89% ebenfalls diesen hohen Wert [17].

Für Physiotherapie nach einem Akutaufenthalt liegen Zahlen der BARMER GEK vor. Sie enthalten allerdings keinen Hinweis auf die Anzahl der absolvierten Einheiten. Aus diesem Grund kommen für das Modell Daten einer Analyse für Knie-TEP-Patienten zur Anwendung. Diese Angaben werden im Modell auch für Hüft-Patienten verwendet.

Ambulante Rehabilitationsanteile wurden für die im Modell verwendeten Altersgruppen abgeschätzt, da außer einer allgemeinen Angabe von etwa 9% für alle TEP-Patienten aus [17], nur noch ein Wert von 5% für K-TEP Patienten bekannt ist [18]. Die ambulanten Zahlen der Phase 3 beruhen auf Angaben zu Nachsorgeleistungen auf Basis aller orthopädischen

Reha-Patienten in der deutschen Rentenversicherung. Sie wird für jede Variante der Phase 2, stationär, ambulant, Heim- und Tele-Reha, angegeben, aber nicht weiter unterteilt. Während diese Zahlen für Patienten bis etwa 65 Jahre ermittelt wurden, werden sie im Modell auf Patienten aller Altersgruppen angewendet.

5.3 Alternative Reha Settings

Für Österreich und Deutschland ist bekannt, dass Rehabilitation sowohl ambulant, als auch stationär, in Form einer multidisziplinären Maßnahme durchgeführt wird. Dies bedeutet, dass sich das Rehabilitationsteam unter anderem aus Ärzten, Psychologen, Pflegekräften und Physio- bzw. Ergotherapeuten zusammensetzt, siehe medizinisches Leistungsprofil des HVSV, [9].

Im internationalen Vergleich findet diese Art der Rehabilitation nicht flächendeckend statt. Meist sind rehabilitative Maßnahmen auf physiotherapeutische Behandlungen begrenzt, die ambulant oder im häuslichen Umfeld stattfinden.

Für das Modell sollten alternative Rehabilitationskonzepte gesucht und eingefügt werden. Ein wichtiger Punkt für die Wahl alternativer Rehabilitationsformen ist die Vergleichbarkeit von Wirkungen. Wie schon in Kapitel 5.1 erwähnt, sind Vergleiche auf Grund fehlender Beschreibungen und der fraglichen Übertragbarkeit für den deutschsprachigen Raum kaum möglich. Zusätzlich erschwert die Verwendung von unterschiedlichen Messgrößen in der Dokumentation die Bewertung des Rehabilitationsergebnisses. In der Literatur sind Vergleichsstudien von Heim- oder Tele-Reha jeweils mit einer Standardrehabilitationsform zu finden. Diese alternativen Konzepte erheben dabei den Anspruch, dass sie hinsichtlich ihres Therapieerfolgs mit einer gewählten Standardtherapie vergleichbar sind.

Die Entscheidung für alternative Maßnahmen wurde aus diesen Gründen unabhängig von einer bestätigten Vergleichbarkeit mit österreichischen oder deutschen Konzepten getroffen. Stattdessen handelt es sich um die meistdiskutierten Varianten aus der Literatur.

Auffällig bei der Recherche nach alternativen Reha Maßnahmen für TEP-Patienten ist, dass telemedizinische Anwendungen fast ausschließlich für Knie-TEP-Patienten realisiert werden.

Hüft-TEP-Patienten scheinen eine untergeordnete Rolle in der Forschung hinsichtlich Tele-Rehabilitation zu spielen.

5.4 Modellparameter

Die Einteilung der Altersgruppen für die Einstellung von Prozentsätzen für einzelne Rehabilitationsmaßnahmen wurde auf Grund von Patientenzahlen in einzelnen Gruppen gewählt. Etwa 4% der Patienten liegen in der Altersgruppe von 0 bis 39 Jahre. Ab dem 40. Lebensjahr sind Altersgruppen in 5-Jahres-Schritten einstellbar.

Auf Grund der insgesamt sehr hohen Rehabilitationszahlen für Endoprothesen-Patienten in Deutschland, etwa 89% stationär und 9% ambulant, ist eine weitere Steigerung nicht anzunehmen. Zum einen weil bei einem gewissen Anteil an Patienten die Voraussetzungen für eine Rehabilitation nicht gegeben sind, Stichwort Rehabilitationsfähigkeit Seite 8. Zum anderen, weil entweder kein Rehabilitationsbedarf besteht oder die persönliche Motivation dafür nicht vorhanden ist. Eher denkbar ist der Trend der Verlagerung eines Anteils stationärer Reha-Patienten hin zur ambulanten Form. Diesen Umstand spiegeln die anteiligen Zuwächse der ambulanten Maßnahmen, an der Summe von stationärer und ambulanter Rehabilitation für Erwachsene, in den letzten Jahren wieder [13]. Seit ihrer Einführung im Jahr 1997 ist der Anteil insgesamt von 1,3% auf 11% im Jahr 2008 angestiegen. Es wäre auf Grund der Daten zu erwarten, dass Werte für stationäre Reha in der Befragung der BARMER GEK im Jahr 2009 geringer ausfallen, als im Jahr 2004, wenn von einem größeren ambulanten Anteil ausgegangen wird. Im Vergleich von stationärer Inanspruchnahme bei Endoprothesen-Patienten der Jahre 2003 und 2007 bzw. 2008 ist dieser Trend nicht erkennbar. Im Gegenteil, in Abbildung 6 auf Seite 26 liegen die Werte für Knie-Patienten bei Befragung im Jahr 2009 sogar noch über den Werten des Jahres 2004. Nachdem diese Entwicklung für Knie- und Hüft-Endoprothesen-Patienten nicht bestätigt wird, wurde im Modell die Möglichkeit, veränderbare Werte über die Simulationsjahre anzunehmen, nicht vorgesehen.

Einstellbar für die stationäre Reha sind Verweildauern. Dies ist für jeweils drei Altersgruppen, getrennt nach Geschlecht und Diagnose möglich. Mit dieser Unterteilung werden auch atypische Fälle für Endoprothesen-Implantationen berücksichtigt, wie Patienten unter 40

Jahre für Arthrosen, oder unter 50 Jahre bei Frakturen. Gerade für diese Gruppen, wie auch bei über 89-Jährigen, gibt es für die Auswertung der durchschnittlichen Verweildauern nur eine geringe Anzahl an Fällen in der Datenbank der Statistik Austria.

Die Inanspruchnahme von ambulanter und stationärer Reha ist vom Geschlecht abhängig. Dies wird mit Bereitstellung einer feineren Unterteilungsmöglichkeit berücksichtigt. Die Unterteilung für Männer und Frauen ist ab 30 Jahren in 5-Jahres-Gruppen möglich.

Während nur für stationäre Rehabilitation die Einstellmöglichkeit von anteiligen Entlassungstagen vorgesehen ist, berechnet das Modell übrige Maßnahmen auf Basis von Standardwerten. Für die bessere Vergleichbarkeit wird auch für die stationäre Rehabilitation der Standardwert von 21 Belagstage als Default-Einstellung verwendet.

5.5 Diskussion der Szenarien

In Szenario 1 erhalten 89,2% der Patienten eine stationäre Rehabilitation. Im Jahr 2012 würde dies Kosten von 46,1 Millionen Euro bedeuten. Im Vergleich mit Szenario 2, wo 100% stationäre Rehabilitation angenommen wird, liegen die Kosten bei 51,6 Millionen Euro.

Bei ausschließlich ambulanter Rehabilitation würden sich für Phase 2 und das Jahr 2012 Kosten von 25,6 Millionen Euro ergeben. Die Kosten von Heim-Rehabilitation aus Szenario 4 liegen mit 28,2 Millionen Euro über jenen für das Szenario 3 mit ambulanter Rehabilitation. Die Kosten für Tele-Reha betragen, bei Wahl der Standardeinstellungen, im Jahr 2012 6,8 Millionen Euro. Damit entstehen bei dieser Variante der Rehabilitation mit Abstand die geringsten Kosten aller angenommenen Szenarien.

Szenario 6 geht von einem Maßnahmenmix der Phase 2 aus. Bei gleichbleibenden Reha-Inanspruchnahme über die Simulation kommt die zukünftige Entwicklung der Altersgruppen zu tragen. Mit Gesamtkosten von 30,15 Millionen Euro im Jahr 2012 liegt Szenario 6 was die Kosten betrifft deutlich auf Platz 2 nach stationärer Reha mit 51,6 Millionen Euro. Bis zum Ende des betrachteten Zeitraums steigen sie auf 57,15 Millionen Euro, was nur 5,5 Millionen Euro über den Kosten liegt, die stationäre Reha aus Szenario 2 schon 2012 verursacht. Be-

reits nach 6 Simulationsjahren, im Jahr 2017, überschreiten die stationären Rehabilitationskosten die Summe von 57,15 Millionen Euro des Simulationsjahres 2042 des Szenarios 6.

In Szenario 7 werden die Rehabilitationskosten nach Implantationen von Hüft-Endoprothesen mit Werten für Österreich abgeschätzt. Dabei ist die überwiegende Inanspruchnahme der stationären Rehabilitation eindeutig ersichtlich. Wie auch aus den anderen Szenarien ersichtlich, steigen die Implantationszahlen deutlich an. Die ambulanten Rehabilitationsfälle nehmen in der Simulation von 249 auf 438 jährliche Fälle zu. Die Anzahl der Patienten in Phase 3 steigt von 100 auf 176 in den Simulationsjahren von 2012 bis 2042. Im Vergleich mit stationären Fallzahlen von über 12.300 im Jahr 2012 und 21.600 bei Simulationsende im Jahr 2042 bleibt die Inanspruchnahme von Reha der Phase 3 auf einem niedrigen Niveau.

5.6 Modellverbesserungen

Das Modell kann Kosten für Rehabilitation in verschiedenen Phasen und mit unterschiedlichen Maßnahmen berechnen. Die Strukturen für die Berechnung von Rehabilitationsfällen und damit verbundenen Kosten sind vorhanden. Das Modell arbeitet auf einem hohen Abstraktionslevel, was auf das Fehlen von spezifischeren Daten zur Inanspruchnahme von Rehabilitationsleistungen zurückzuführen ist.

Grundsätzlich wären neben den direkten Kosten für Rehabilitation noch andere Kosten, die in Verbindung mit Implantationen stehen, zu beachten. Dies sind einerseits Medikamente oder Hilfsmittel, andererseits die Auswirkung der gewählten Rehabilitationsmethode. Der betrachtete Rehabilitationsprozess könnte um die Berücksichtigung der Krankenstandstage erweitert werden, was sich wiederum in Form des anfallenden Krankengeldes auf ein Gesamtkostenszenario auswirkt. Potential liegt auch in der Präzisierung von Konzepten alternativer Rehabilitationsformen, wie sie mit Heim- und Tele-Reha angenommen werden. Dazu sind detaillierte Informationen über Kosten nötig.

Voraussetzung für eine sinnvolle Erweiterung des Modells ist eine detailliertere Datenlage zur Inanspruchnahme von Rehabilitationsleistungen. Derzeit gibt es nur sehr wenige Daten aus Publikationen und der Zugang zu Daten von SV-Trägern ist sehr schwierig.

6 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Arbeit behandelt die Abbildung der Inanspruchnahme von Rehabilitationsleistungen sowie die damit verbundenen Kosten nach Implantationen von Gelenkendothesen. Das erstellte Reha-Modell bietet die Möglichkeit neben der Anzahl der Patienten, die eine bestimmte Rehabilitationsmaßnahme absolvieren, auch die dabei entstehenden Kosten abzuschätzen. Es lassen sich sowohl der Ist-Stand in der rehabilitativen Versorgung von Endoprothesen-Patienten, als auch eine Vielzahl von Szenarien, sowohl mit, als auch ohne alternative Rehabilitationsformen realisieren. Zudem lässt sich das Modell leicht an andere Fragestellungen aus dem Bereich der Rehabilitation anpassen. Auf Grund der zur Verfügung stehenden Daten sind innerhalb des Modells die Altersgruppen zwischen 40 und 89 Jahren in der stationären Rehabilitation detaillierter abgebildet, da für andere Altersgruppen und Rehabilitationsmaßnahmen wenige aussagekräftige Daten vorliegen.

Die Analyse der durchgeführten Szenarien lässt darauf schließen, dass unter den getroffenen Annahmen die stationäre Rehabilitation die mit Abstand teuerste Variante für Rehabilitation nach Endoprothesen-Implantationen ist. Im Gegensatz zeigt sich, dass Varianten der Tele-Rehabilitation zu den kostengünstigsten Maßnahmen gehören. Die Szenarien, basierend auf den momentan zur Verfügung stehenden Daten, haben gezeigt, dass die Kosten in einer ersten Abschätzung bei etwa 15% derer für stationäre Rehabilitation liegen könnten.

Das Modell berechnet derzeit direkte Kosten der Rehabilitation. Eine Modellerweiterung wäre sinnvoll, wenn detaillierte Daten zur Inanspruchnahme von Rehabilitationsmaßnahmen für Patienten nach Endoprothesen-Implantation vorliegen. Mit dem Modell können erstmals Kosten für die Rehabilitation nach Implantationen von Gelenkendothesen abgeschätzt werden. Um schlussendlich Entscheidungen für Rehabilitationsmaßnahmen treffen zu können, wären weiterführende gesundheitsökonomische Analysen (wie z.B. Kosten-Effizienz- oder Kosten-Nutzwert-Analysen) notwendig.

7 Literatur

- [1] Jerosch, J., Heisel, J., Hehl, B., Overbeck, S.: Künstlicher Gelenkersatz. München – Bad Kissingen – Berlin – Düsseldorf – Heidelberg, Richard Pflaum Verlag GmbH & Co. KG (2001)
- [2] Bundesministerium für Gesundheit: Krankenanstalten in Zahlen 2011. Wien, Bundesministerium für Gesundheit (2012)
[Online im Internet:] http://www.kaz.bmg.gv.at/fileadmin/user_upload/Publikationen/uereg_oesterreich_2011.pdf [22.10. 2013]
- [3] BARMER GEK: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010. Schwäbisch Gmünd, Asgard-Verlag (2010)
[Online im Internet:] http://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/Komponenten/gemeinsame__PDF__Dokumente/Reports/Report_20Krankenhaus_202010,property=Data.pdf [18.12.2012]
- [4] Rudda, J.: Das System der Rehabilitation in Österreich. In: Jabornegg, P., Resch, R., Seewald, O. (Eds.): Medizinische Rehabilitation – Beiträge zur den Deutsch-Österreichischen Sozialrechtsgesprächen 2009. Manzsche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Wien: 33 – 56 (2009)
- [5] Pensionsversicherungsanstalt: Medizinische Rehabilitation und Gesundheitsvorsorge. Wien, Pensionsversicherungsanstalt (2012)
[Online im Internet:] <http://www.pensionsversicherung.at/mediaDB/17%20-%20Rehabilitation%20und%20Gesundheitsvorsorge.pdf> [23.5.2012]
- [6] Pensionsversicherungsanstalt: Jahresbericht 2012. Wien, Pensionsversicherungsanstalt (2013)
[Online im Internet:] http://www.pensionsversicherung.at/mediaDB/984628_Jahresbericht%202012.pdf [22.10.2013]

- [7] Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger: Statistisches Handbuch der österreichischen Sozialversicherung 2013. Wien, Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger (2013)
[Online im Internet:] http://www.hauptverband.at/mediaDB/912068_Statistisches_Handbuch_der_oesterreichischen_Sozialversicherung.pdf
[22.10.2013]
- [8] Zeidler, J., Mittendorf, T., Vahldiek, G., Zeidler, H., Merkesdal, S.: Comparative cost analysis of outpatient and inpatient rehabilitation for musculoskeletal diseases in Germany. *Rheumatology*. 2008, 47: 1527 – 1534
- [9] Deutsche Rentenversicherung Bund: Reha-Therapiestandards Hüft- und Knie-TEP. Berlin, Deutsche Rentenversicherung Bund (2011)
[Online im Internet:] http://forschung.deutscherentenversicherung.de/ForschPortalWeb/ressource?key=rts_tep.pdf [1.10.2013]
- [10] Gesundheit Österreich GmbH: Rehabilitationsplan 2012. Wien, Gesundheit Österreich GmbH (2012)
[Online im Internet:] http://www.hauptverband.at/mediaDB/910004_Rehabilitationsplan_2012.pdf [7.5.2013]
- [11] Müller, E., Mittag, O., Gülich, M., Uhlmann, A., Jäckel, W. H.: Systematische Literaturanalyse zu Therapien in der Rehabilitation nach Hüft- und Kniegelenks-Total-Endoprothesen: Methoden, Ergebnisse und Herausforderungen. *Rehabilitation*. 2009, 48: 62 – 72
- [12] Tian, W., DeJong, G., Brown, M., Hsieh, C.-H., Zamfirov, Z., Horn, S.: Looking upstream: factors shaping the demand for postacute joint teplacement rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009, 90: 1206 -1208
- [13] Deutsche Rentenversicherung Bund: Reha-Bericht 2010. Berlin, Deutsche Rentenversicherung Bund (2010)

- [Online im Internet:] [http://www.deutsche-
rentenversicherung.de/cae/servlet/contentblob
/235590/publicationFile/10890
/rehabericht_2010.pdf;jsessionid=F31FFDB69880B7F495510EB6150D803E.cae03](http://www.deutsche-
rentenversicherung.de/cae/servlet/contentblob
/235590/publicationFile/10890
/rehabericht_2010.pdf;jsessionid=F31FFDB69880B7F495510EB6150D803E.cae03)
[18.9.2013]
- [14] Deutsche Rentenversicherung Bund: Medizinische Rehabilitation: Wie Sie Ihnen Hilft. Berlin, Deutsche Rentenversicherung Bund (2013)
[Online im Internet:] [http://www.deutsche-rentenversicherung.de/
cae/servlet/contentblob/232582/publicationFile/56251/
med_reha_wie_sie_ihnen_hilft.pdf](http://www.deutsche-rentenversicherung.de/
cae/servlet/contentblob/232582/publicationFile/56251/
med_reha_wie_sie_ihnen_hilft.pdf) [23.10.2013]
- [15] Kladny, B.: Rehabilitation bei jüngeren Endoprothesenpatienten. Der Orthopäde. 2007, 36: 360 – 364
- [16] Bowles, D., Damm, O., Greiner, W.: Gesundheitsbezogene Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten – Grenzen am Beispiel der Prophylaxe venöser Thromboembolien in der Hüfte und Kniegelenkendoprothetik. Gesundheitsökonomisches Qualitätsmanagement. 2011, 16: 96 - 107
- [17] Müller, S., Wilke, T., Pfannkuche, M., Meßer, I., Kurth, A., Merk, H., Steinfeld, F., Ganzer, D., Perker, C.: Patientenpfade in der Thromboseprophylaxe nach Hüft- und Kniegelenkersatz. Der Orthopäde. 2011, 40: 585 – 590
- [18] GEK – Gmünder Ersatzkasse: GEK-Heil- und Hilfsmittel-Report 2008. Bremen – Schwäbisch Gmünd, Asgard-Verlag (2008)
[Online im Internet:] [http://www.zes.uni-bremen.de/GAZESse/200901
/Heil-und-Hilfsmittel-Report-2008.pdf](http://www.zes.uni-bremen.de/GAZESse/200901
/Heil-und-Hilfsmittel-Report-2008.pdf) [18.09.2013]
- [19] DeJong, G., Hsieh, C.H., Gassaway, J., Horn, S., Smouth, R., Putman, K., James, R., Brown, M., Newman, E. Foley, M.: Characterizing rehabilitation services for patients with knee and hip replacement in skilled nursing facilities and inpatient rehabilitation facilities. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2009, 90: 1269 -1283

- [20] DeJong, G., Tian, W., Smouth, R., Horn, S., Putman, K., Smith, P., Gassaway, J., DaVanzo, J.: Use of rehabilitation and other health care services by patients with joint replacement after discharge from skilled nursing and inpatient rehabilitation facilities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009, 90: 1297 – 1305
- [21] Mahomed, N., Davis, A., Hawker, G., Badley, E., Davey, J., Syed, K., Coyte, P., Gandhi, R., Wright, J.: Inpatient compared with home-base rehabilitation following primary unilateral total hip or knee replacement: a randomized controlled trial. *The Journal of Bone And Joint Surgery*. 2008, 90: 1673 – 1680
- [22] Coulter, C., Weber, J., Scarvell, J.: Group physiotherapy provides similar outcomes for participants after joint replacement surgery as 1-to-1 physiotherapy: a sequential cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2009, 90: 1727 - 1733
- [23] Dauty, M., Smitt, X., Menu, P., Dubois, C.: Which factors affect the duration of inpatient rehabilitation after total knee arthroplasty in the absence of complications?. *Annals of Physical Rehabilitation Medicine*, 2009, 52: 234 – 245
- [24] Paterno-Sluga, T.: Klarer Trend. In: *Das österreichische Gesundheitswesen – ÖKZ*. Schaffler Verlag, Graz, 52: 30 - 31 (2011)
- [25] Gent, F., Mascard, E., Coudeyre, E., Revel, M., Rannou, F.: The benefits of ambulatory physiotherapy for patients able to leave the surgery department directly for home just after total knee replacement. *Development of French guidelines for clinical practice. Annales de réadaptation et de médecine physique*. 2007, 50: 793 - 801
- [26] Gent, F., Gouin, F., Courdeyre, E., Revel, M., Rannou, F.: The benefits of ambulatory physiotherapy for patients able to leave the surgery department directly for home just after total hip replacement. *Development of French guidelines for clinical practice. Annales de réadaptation et de médecine physique*. 2007, 50: 776 - 782
- [27] Medical Advisory Secretariat: *Physiotherapy rehabilitation after total knee or hip replacement: an evidence-based analysis*. Toronto, Ontario Health Technology Assessment Series 2005; 5(8) (2005)

- [28] Parmanto, B., Saptono, A.: Telerehabilitation: state-of-the-art from an informativ perspective. *International Journal of Telerehabilitation*. 2009, 1: 73 – 84
- [29] Russell, T., Buttrum, P., Cert, G., Wootton, R., Jull, G.: Internet-based outpatient Telerehabilitaiton for patients following total knee arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2011, 93: 113 – 120
- [30] Kairy, D., Tousignant, M., Leclerc, N., Côté, A.-M., Levasseur, M.: The patient's perspective of in-home telerehabilitation physiotherapy services following total knee arthroplasty. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2013, 10: 3998 – 4011
- [31] Piqueras, M., Marco, E., Coll, M., Escalada, F., Ballester, Al., Cinca, C., Belmonte, R., Muniesa, J.: Effectiveness of an interactive virtual telerehabilitation system in patients after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2013, 45: 392 - 396
- [32] Gill, S., McBurney, H.: Does exercise reduce pain and improve physical function before hip or knee replacement surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2013, 94: 164 - 176)
- [33] AnyLogic Company
[Online im Internet]: www.anylogic.com/the-big-book-of-anylogic [24.9.2013]
- [34] Kairy, D., Lehoux, P., Vincent, C., Visintin, M.: A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disability and Rehabilitation*, 2009, 31(6): 427-447
- [35] BARMER GEK: Geschäftsbericht 2012. Berlin, BARMER GEK (2013)
[Online im Internet:] <http://www.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Versicherte/UeberUns/UeberUns/Gremien/Geschaeftsberichte-Bilanzen/Geschaeftsberichte/Bericht-2012,property=Data.pdf> [28.10. 2013]

- [36] GEK – Gmünder Ersatzkasse: GEK-Report akut-stationäre Versorgung 2005 – Thema: künstlicher Gelenkersatz an Hüfte und Knie. Schwäbisch Gmünd, GEK – Gmünder Ersatzkasse (2005)
[Online im Internet:] <http://presse.barmer-gek.de/barmer/web/Portale/Presseportal/Subportal/Infothek/Studien-und-Reports/GEK-Schriftenreihe-Gesundheitsanalyse/Krankenhaus/PDF-Krankenhaus-Report-2005,property=Data.pdf> [7.10.2013]
- [37] Bundesanstalt Statistik Österreich – Statistik Austria
<http://statcube.at/statistik.at/ext/superweb/>
- [38] ÖBIG Forschungs- und Planungsgesellschaft mbH der Gesundheit Österreich GmbH
www.spitalskompass.at, Abfrage online am 20.8. 2013
- [39] Tousignant, M., Desrosiers, J., Tourigny, A., Lobichaud, L.: Costs of a home-based rehabilitation program for older adults after lower limb orthopedic surgery: a pilot study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2005, 41: 51–60
- [40] Tousignant, M., Boissy, P., Corriveau, H., Moffet, H.: In home telerehabilitation for older adults after discharge from an acute hospital or rehabilitation unit: A proof-of-concept study and costs estimation. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2006, 1(4): 209-216
- [41] Siegl, W.: Model Optimization for Hip Replacement Cost Estimation. Institut für Health Care Engineering TU-Graz, Graz (2013)
- [42] Herzog, A.: Entwicklung eines Modells zur Abschätzung von Kostenentwicklungen im Hinblick auf die Implantation von Hüftendoprothesen. Institut für Health Care Engineering TU-Graz, Graz (2009)
- [43] Müller, W.-D., Arndt, K., Bocker, B., Bak, B., Smolenski, U.: Kurzfristige Effekte der stationären Rehabilitation bei Patienten nach Hüft- und Knie-TEP-Implantationen. *Physikalische Medizin Rehabilitation und Kurortmedizin*, 2006, 16: 144-148

- [44] Kauppila, A.-M., Sintonen, H., Aronen, P., Ohtonen, P., Kyllönen, E., Arokoski, J.: Economic evaluation of multidisziplinary rehabilitation after primary total knee arthroplasty based on a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*, 2011, 63: 335-341
- [45] Minns Lowe, C., Barker, K., Dewey, M., Sackley, C.: Effectiveness of physiotherapy exercise following hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review of clinical trials. *BMC Musculoskelet Disorders*, 2009, 10: 98
- [46] Moffet, H., Collet, J.-P., Shapiro, S., Paradis, G., Marquis, F., Roy, L.: Effectiveness of intensive rehabilitation on function ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2004, 85: 546-556
- [47] Gülich, M.: Evaluierung der Codierpraxis nach ICD-10 bei Rehabilitanden mit ausgewählten orthopädischen Erkrankungen. Freiburg, Abteilung für Qualitätsmanagement und Sozialmedizin des Universitätsklinikum Freiburg (2009)
[Online im Internet:] forschung.deutsche-rentenversicherung.de/ForschPortalWeb/ressource?key=Endbericht_ICD_V24.pdf [4.11.2013]

8 Abbildungen

Abbildung 1: Entwicklung TEP-Implantationen ohne Berücksichtigung von Wechsel, Quelle: Statistik Austria StatCube, Diagnosen und medizinische Leistungen Codes M16, S72: NE120 und M17: NF230 bzw. M16, S72: 4261, 4262, 4266 und M17: 4351 ,4352, 4356, eigene Bearbeitung.....	1
Abbildung 2: Entwicklung stationärer Rehabilitationsfälle inkl. 0-Tagesfälle, Quelle: Statistik Austria StatCube, Versorgungsbereich Rehabilitation, eigene Bearbeitung	3
Abbildung 3: stationäre Rehabilitationsfälle von 2003 bis 2011 in Deutschland, Quelle: Statistisches Bundesamt, eigene Bearbeitung.....	4
Abbildung 4: mögliche Rehabilitationspfade nach dem Phasenmodell, siehe Kapitel 1.2.1...	11
Abbildung 5: Suchergebnis und Kategorisierung der systematische Literaturrecherche	19
Abbildung 6: Anteil TEP-Patienten mit stationärer Rehabilitation, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 108 und 258, eigene Bearbeitung	26
Abbildung 7: Anteil stationäre Reha für Hüft-Endoprothesen Patienten der Jahre 2004 und 2009, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S.139, eigene Bearbeitung	27
Abbildung 8: Anteil stationäre Reha für Knie-Endoprothesen Patienten der Jahre 2004 und 2009, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 258, eigene Bearbeitung	27
Abbildung 9: gemittelte stationäre Prozentsätze für Hüft- und Knie-TEP Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung.....	28
Abbildung 10: Anteil TEP-Patienten mit ambulanter Krankengymnastik, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, S. 108 und 258, eigene Bearbeitung	28
Abbildung 11: Inanspruchnahme Krankengymnastik bei Hüft-TEP-Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung.....	29
Abbildung 12: Inanspruchnahme Krankengymnastik bei Knie-TEP-Patienten, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung.....	30
Abbildung 13: gemittelte Prozentsätze für Hüft- und Knie-TEP Patienten mit ambulanter Krankengymnastik, Quelle: BARMER GEK Report Krankenhaus 2010, eigene Bearbeitung ...	31
Abbildung 14: Entlassungsprofil für weibliche Rehabilitanden mit Arthrose der Hüfte für die Altersgruppe 40-89 Jahre der Jahre 2002 bis 2011	34

Abbildung 15: Verteilung BSR-Reha-Fälle in den Ambulatorien der GKK OÖ, Quelle: Ambulatorien GKK OÖ, eigene Bearbeitung	36
Abbildung 16: Anzahl ambulanter TEP-Reha-Fälle in den Ambulatorien der GKK OÖ, Quelle: Ambulatorien GKK OÖ, eigene Bearbeitung	37
Abbildung 17: Anteilige ambulante Reha-Fälle in den Reha-Zentren der GKK OÖ an allen TEP-Fällen im Einzugsgebiet der Ambulatorien in Oberösterreich	37
Abbildung 18: ambulante Reha-Fälle je 100 TEP-Implantationen in Oberösterreich	38
Abbildung 19: Wirkungsgraph.....	45
Abbildung 20: Ausgabemaske des Reha-Modells	55
Abbildung 21: Entwicklung der Patientenzahlen in einzelnen Maßnahmen des Szenarios 1 .	58
Abbildung 22: Kostenverlauf einzelner Maßnahmen des Szenarios 1	59
Abbildung 23: Patientenverlauf für stationäre Rehabilitation des Szenarios 2	60
Abbildung 24: Kostenentwicklung für stationäre Maßnahmen im Szenario 2	60
Abbildung 25: Rehabilitationsfälle bei ausschließlich ambulanter Rehabilitation im Szenario 3	61
Abbildung 26: Kostenentwicklung für 100% ambulante Rehabilitation in Szenario 3	62
Abbildung 27: Entwicklung der Rehabilitandenzahlen in Szenario 5.....	63
Abbildung 28: Kostenentwicklung der Heim-Rehabilitation in Szenario 4	63
Abbildung 29: Entwicklung der Patientenzahlen in Szenario 5	64
Abbildung 30: Entwicklung der Rehabilitationskosten für Tele-Reha der Variante 2	64
Abbildung 31: Rehabilitanden der Gruppen stationäre Reha, ambulante Reha und Heim-Reha nach Altersgruppen	65
Abbildung 32: Kostenzusammensetzung von ambulanter, stationärer und Heim-Reha im Szenario 6	66
Abbildung 33: Entwicklung der Rehabilitanden in Szenario 7	68
Abbildung 34: Entwicklung der Rehabilitationskosten in Szenario 7.....	69

9 Tabellen

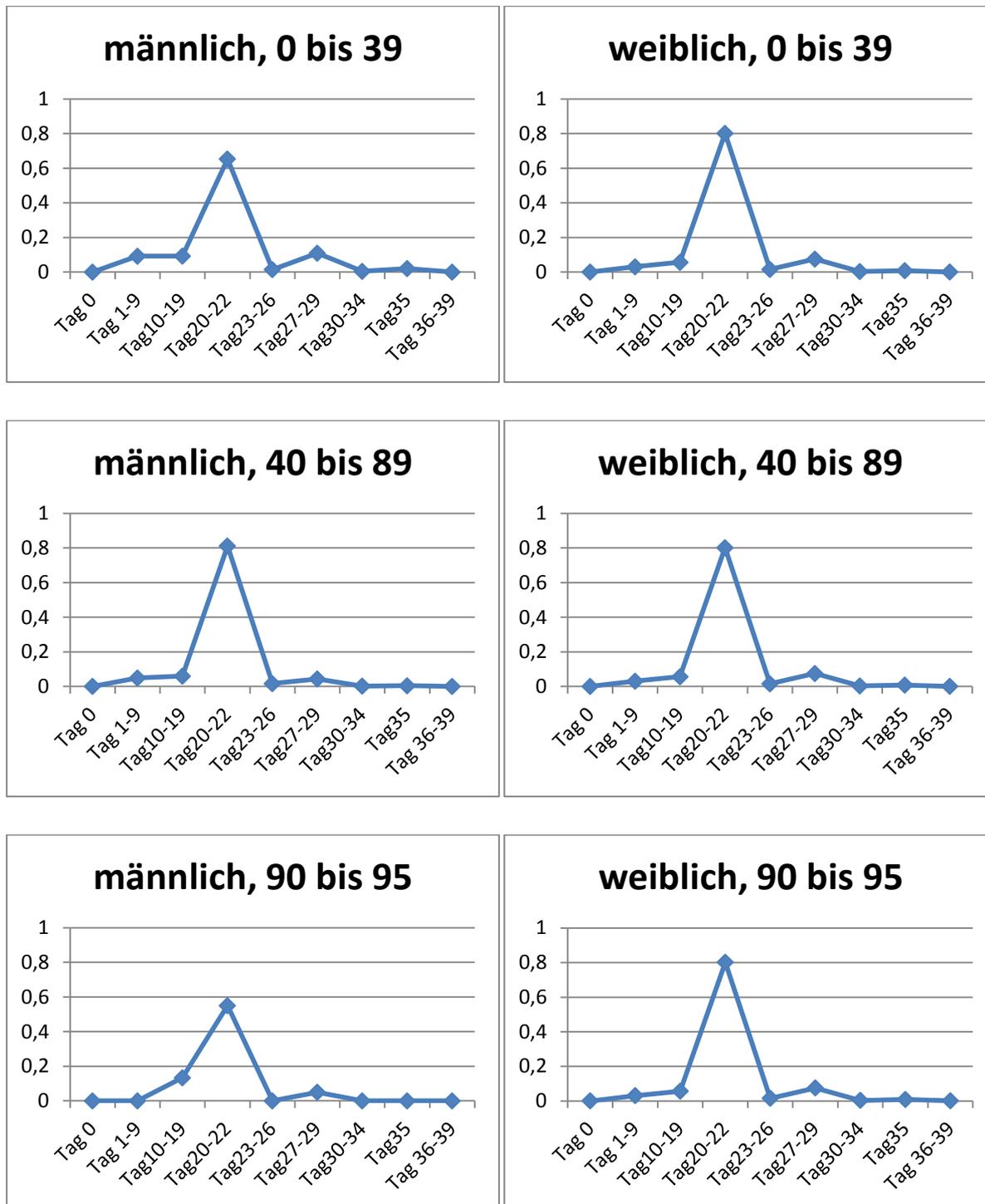
Tabelle 1: Suchwörter auf Deutsch für die systematische Literaturrecherche	17
Tabelle 2: Suchwörter auf Englisch für die systematische Literaturrecherche, * total joint arthroplasty, ** total hip arthroplasty, *** total knee arthroplasty.....	18
Tabelle 3: Kostenkomponenten für Heim- und Tele-Rehabilitation aus der Literatur	42
Tabelle 4: Recherchierte und angenommene Werte von Heim- und Tele-Reha für Standard-Szenarien im Modell.....	43
Tabelle 5: Struktur eines Datensatzes für Implantationszahlen eines Jahres	47
Tabelle 6: Einstellung des Hüft-Endoprothesenmodells für Basisdaten.....	57
Tabelle 7: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 1.....	58
Tabelle 8: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 2.....	59
Tabelle 9: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 3.....	61
Tabelle 10: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 4.....	62
Tabelle 11: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 5.....	64
Tabelle 12: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 6.....	65
Tabelle 13: Verwendete Parametereinstellungen für Szenario 7.....	68
Tabelle 14: Überblick über die Szenarien.....	69

10 Anhang

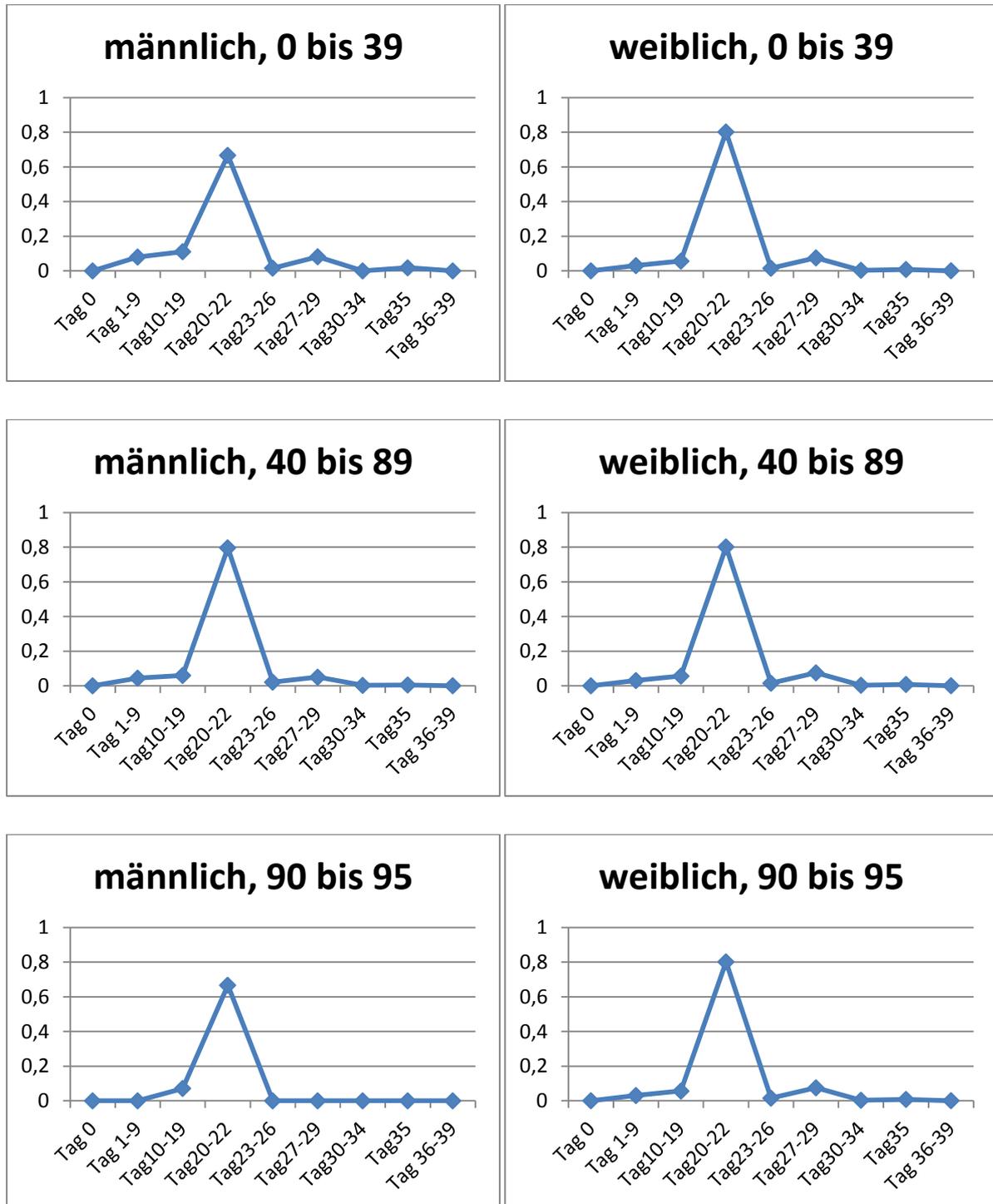
Anhang 1: Auswertung der Entlassungsstatistik für die Diagnosen Arthrose des Knies, Arthrose der Hüfte und Fraktur des Femur aus der StatCube Datenbank der Statistik Austria

Anhang 1

Auswertung der Entlassungstage für Diagnose Arthrose der Hüfte



Auswertung der Entlassungstage für Diagnose Arthrose des Knies



Auswertung Entlassungstage für Diagnose Fraktur des Femur

