

Aufgaben und Kompetenzen eingerichtet wurde. Dieser wurden auch Mittel beigegeben, um kleine Projekte zu fördern, Anforderungen aus dem laufenden Betrieb zu unterstützen und größere Projekte zu initiieren oder zu bewerten, damit sie einer Förderung durch den KKF zugeführt werden können. Generell ist für eine erfolgreiche Projektabwicklung und Gefahrenbeherrschung zu fordern, dass nachfolgende Faktoren eingehalten werden:

- Konsens aller Beteiligten,
- exakte Festlegung der mittels Telemedizin durchzuführenden Untersuchungen, Aufgabenverteilung, Leistungsverrechnung,
- Umsetzung: Abwicklung in Projektform, Erfahrung am Werkzeug und in der Methode, (laufende) Schulung,
- ständige Kontrolle der Qualität und
- laufende Betreuung der existierenden Installationen.

**Schlüsselwörter:** Telemedizin, Gesundheitsökonomie, Teleradiologie, Gesundheitstelematik

## 5. Literatur

- [1] Beolchi L (ed.): European Telemedicine Glossary. European Commission, Information Society Directorate-General, 2001.
- [2] Statistik Austria: Volkszählung 2001.
- [3] Statistik Austria: Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2000, Ziff. 4.1.2, 336.
- [4] Kärntner Krankenanstaltenplan, IGBL 2002, 20/36.
- [5] Bundesverfassungsgesetz: Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Reform des Gesundheitswesens - Erläuterungen; [www.bmsg.gv.at](http://www.bmsg.gv.at) (20.06.2003).
- [6] String-Kommission: MAGDALENA 2.0 Richtlinien, unter <http://www.akh-wien.ac.at/STRING> (20.06.2003).
- [7] Diezel G: Gesundheitstelematik, Telemedizin und eHealth – Deutsche und Europäische Perspektiven. In: Jäckel A (Hrsg.): Telemedizinführer Deutschland 2002, Bad Neuheim 2001, 351 - 355.
- [8] Marischka C: Die soziale Krankenversicherung. In: Flemmich G (Hrsg.): Einführung in das Gesundheitsrecht und die Gesundheitsökonomie. ÖGB-Verlag, Wien 2000, 211.

## ÖKONOMISCHE EFFEKTE AUS TELERADIOLOGISCHEN ANWENDUNGEN ZWISCHEN STATIONÄREN UND AMBULANTEN LEISTUNGSERBRINGERN AM BEISPIEL VON SAXTELEMED

■ G. Haufe<sup>a</sup>, O. Schlimper<sup>b</sup>, P. Groh<sup>c</sup>, K. Möser<sup>d</sup>, A. Winter<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Haufe MedConsult, Am Tenneboch 24, D-91080 Spardorf

<sup>b</sup> Klinikum Chemnitz gGmbH, Flemmingstr. 2, D-09009 Chemnitz

<sup>c</sup> Kliniken Erlabrunn gGmbH, Am Maizenberg 1A, D-08349 Erlabrunn

<sup>d</sup> Gesundheitsökonomisches Zentrum der TU Dresden, Mommsenstr. 13, D-01062 Dresden

<sup>e</sup> Universität Leipzig, Institut für Medizinische Informatik, Liebigstr. 27, D-04103 Leipzig

## 1. Einleitung

Eine wesentliche Herausforderung im Gesundheitswesen besteht derzeit darin, die Qualität der Patientenversorgung möglichst zu verbessern und gleichzeitig finanzierbar für alle Beteiligten zu halten, also wirtschaftlicher zu werden. Zur Lösung dieser anspruchsvollen Aufgabe sind vielfältige Maßnahmen in Diskussion, wobei insbesondere gesundheitspolitische Gesichtspunkte sowie technisch-strukturelle Ansätze genannt werden. Im Bereich der gesundheitspolitischen Maßnahmen werden hohe Erwartungen an die integrierte Versorgung gestellt, wobei hier sowohl von einer stärkeren Verzahnung von ambulanten und stationären Behandlungen ausgegangen wird als auch von einer intensivierten und koordinierten Zusammenarbeit von Krankenhäusern unterschiedlicher Versorgungsstufen. Die technisch-strukturellen Ansätze basieren größtenteils auf einem zukünftig verstärkten Einsatz der Telematik. Damit verbunden sind Erwartungen, die praktizierten Arbeitsabläufe und eingesetzten Kommunikationswege deutlich effizienter, also wirkungsvoller, schneller und kostengünstiger zu gestalten [1 - 4].

Es wird über Erfahrungen aus Projekten berichtet, in denen mit dem Anwendungsschwerpunkt Bildkommunikation der Einsatz der Telematik zur Überbrückung der sektoriellen Grenzen getestet und in seinen Effekten evaluiert wurde.

## 2. Modellprogramm SaxTeleMed

Der Freistaat Sachsen hat frühzeitig das Potenzial der Telemedizin zur Verbesserung von Versorgungsstrukturen und zur Effizienzsteigerung erkannt und deshalb

1998 ein Modellprogramm zur „Digitalisierung bildgebender Verfahren und Bildkommunikation der Krankenhäuser im Freistaat Sachsen“, kurz SaxTeleMed genannt, aufgelegt [5].

In sieben regional und anwendungsspezifisch orientierten Modellprojekten sollte der Telematikeinsatz erprobt werden, um gezielt Erfahrungen mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen zu sammeln, bevor diese flächendeckend zur Anwendung kommen. Aus dem vom Freistaat Sachsen geförderten Modellprogramm SaxTeleMed werden exemplarisch folgende zwei Anwendungsschwerpunkte beschrieben:

- Modellprojekt 2, Klinikum Chemnitz und Partner: Verbesserung des regionalen Notfallmanagements durch Nutzung der digitalen Bildkommunikation
- Modellprojekt 3, Kliniken Erlabrunn mit dem Schwerpunkt: Auswirkungen der digitalen Bildkommunikation auf die Verzahnung von ambulanter und stationärer Versorgung

### 3. Verbesserung des regionalen Notfallmanagements durch Nutzung der digitalen Bildkommunikation

#### 3.1. Zielsetzung

Zur umfassenden medizinischen Versorgung von polytraumatisierten Notfallpatienten erscheint in vielen Fällen, eine Verlegung aus dem erstversorgenden Krankenhaus in unmittelbarer Nähe des Unfallortes an ein weiterbehandelndes Schwerpunktkrankenhaus als erforderlich. Allerdings zeigt die Praxis, dass die Konsultation der weiterbehandelnden Abteilung nach der Übermittlung radiologischer Bild- und Befundinformationen die Verlegungsentscheidung wesentlich beeinflusst und in manchen Fällen eine Verlegung vermieden oder verschoben werden kann.

Im vorliegenden Projekt wurde durch Prä-Post-Vergleich mittels Kostenanalyse bzw. Kostenwirksamkeitsanalyse evaluiert, wie sich der Einsatz der digitalen Bild- und Befundkommunikation auf die Verlegungspraxis auswirkt und welche Kosteneinsparpotenziale bei Transportkosten und Kosten der Verweildauer zu erzielen sind.

#### 3.2. Kommunikationsmodell

Am Modellprojekt 2 beteiligten sich neben einem Haus der Schwerpunktversorgung (Klinikum Chemnitz) vier Krankenhäuser der Regelversorgung (Zeisigwald-

kliniken Bethanien Chemnitz, DRK Krankenhaus Chemnitz-Rabenstein, Erzgebirgsklinikum Annaberg, Kreis Krankenhaus Stollberg). In allen Häusern steht eine weitgehend digitale Bilderzeugung mit durchgängiger Möglichkeit zur elektronischen Bildbefundung an Bildarbeitsplätzen, zur digitalen Archivierung aller digital erzeugten radiologischen Bilder und eine gute Basis zur Verteilung dieser Bilder an anfordernde klinische Abteilungen zur Verfügung.

Die Kommunikation zwischen dem Klinikum Chemnitz und den anderen beteiligten Partnern erfolgt über ein an allen Häusern vorhandenes plattformunabhängiges Kommunikationsmodul mit Anbindung an das ISDN über Router.

Das Basis-Kommunikationsmodell sieht die krankenhaushübergreifende Bereitstellung der Infrastruktur für die Übertragung der relevanten Daten vor. Durch entsprechende Netzwerkkomponenten wird die verschlüsselte Übertragung von Bild- und Befunddaten im DICOM-Standard und die temporäre Bereitstellung und Darstellung der patientenbezogenen Informationen (Bild und Befund) möglich.

#### 3.3. Evaluation

Neben den technischen Ergebnissen wurden im Rahmen der Evaluation zum Thema „Verbesserung der regionalen Notfallversorgung“ durch den Evaluator, das Gesundheitsökonomische Zentrum (GÖZ) der TU Dresden (Prof. Dr. H. Wiesmehl, Dr. K. Möser, D. Taubmann, S. Milde), interessante ökonomische und gesundheitspolitische Erkenntnisse erzielt. Die ökonomische Evaluation erfolgte dabei in folgenden Schritten:

- Darstellung und Bewertung der Patientenversorgung mit konventioneller Bild- und Befundkommunikation am Beispiel von Notfallpatienten (Prä-Evaluation).
- Darstellung und Bewertung der Patientenversorgung mit digitaler Bildkommunikation am Beispiel von Notfallpatienten (Post-Evaluation).
- Nachweis der medizinischen und ökonomischen Vorteilhaftigkeit eines regionalen Notfallmanagements mittels digitaler Bildkommunikation.

Die Nutzenpotenziale der teleradiologischen Zweitdiagnostik wurden einer genaueren Betrachtung unterzogen. Folgende Kostenkomponenten (Anteile an den Gesamtkosten) wurden vor und nach Einführung der digitalen Bildkommunikation in Betracht gezogen:

- Transportkosten
- Kosten für Bild- und Befundtransporte
- Kosten für die digitale Bildübertragung
- Kosten der Verweildauer im Primärkrankenhaus
- Kosten der Verweildauer im Verlegungs Krankenhaus
- Film- und Entwicklungskosten.

### 3.4. Ergebnisse

Im Ergebnis lassen sich innerhalb des diagnose- und krankenhausbezogenen Prä-Post-Vergleichs Kosteneinsparungen von ca. 148.000 EUR bei einer Fallzahl von 65 Notfall- / Verlegungspatienten nachweisen (Abb. 1). Dabei ist zu beachten, dass ca. 98 % der Versorgungskosten von Notfall- / Verlegungspatienten im Krankenhausbereich entstehen, wobei die anderen Kostenkomponenten zu vernachlässigen sind (ohne Kosten der Primärrettung).

Durch die Verlegung kommt es zu einer Erhöhung der Verweildauer in den Primärkrankenhäusern um ca. 22 %. Somit erfolgt durch den Einsatz der digitalen Bildkommunikation eine Verschiebung des Kostenanteils in Richtung Primärkrankenhaus.

Gesamtwirtschaftlich wird diese Kostensteigerung jedoch überkompensiert durch vermiedene Verweildauer im Verlegungskrankenhaus. Die berechneten Kosteneinsparungen kommen bei Abrechnung über Basis- und Abteilungspflegesätze bisher ausschließlich den Krankenkassen zugute.

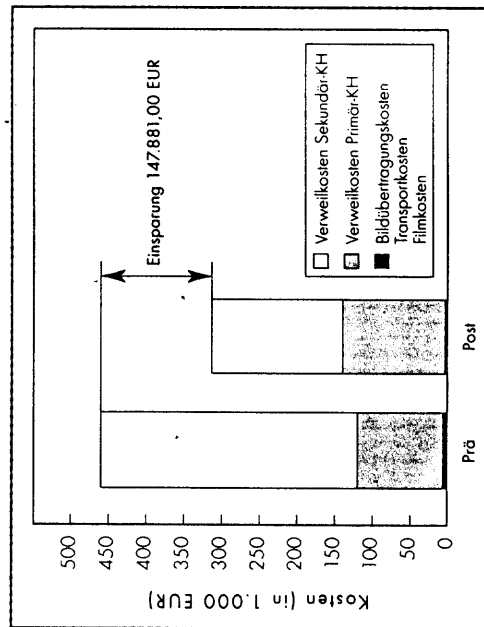


Abb. 1  
Ergebnisdarstellung im  
Prä-Post-Vergleich

### 3.5. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Investitionsentscheidungen sollten unter Berücksichtigung von Kosten, Kosteneinsparungen und Nutzen getätigt werden.

Zukünftige Investitionen in die Telematik im Gesundheitswesen sollten, aufgrund

nachgewiesener Kosteneinsparpotenziale, anteilig von den Krankenkassen übernommen werden.

In weiterführenden Studien sollten weitere Nutzenkomponenten (wohnlafnahe Versorgung von Patienten, vermiedene Transportbelastungen und die verbesserte Qualität der Diagnostik für Patienten in Primärkrankenhäusern) quantifiziert und monetär bewertet werden.

## 4. Auswirkungen der digitalen Bildkommunikation auf die Verzahnung von ambulanter und stationärer Versorgung

### 4.1. Zielsetzung

Im hier vorliegenden Beitrag werden die Auswirkungen der digitalen Bildkommunikation auf die Verzahnung von ambulanter und stationärer Versorgung am Beispiel einer orthopädischen Facharztpraxis und der radiologischen Abteilung der Kliniken Erlabrunn gGmbH untersucht.

Generell durchläuft der Patient in dem kompletten Behandlungsprozess verschiedene ambulante und stationäre Versorgungsstufen, die in der Regel folgende Prozessstufen beinhalten:

- Stufe 1: Vorstationärer (diagnostischer) Prozess  
(von der Anamnese bis zur Therapieentscheidung),
- Stufe 2: Stationärer (therapeutischer) Prozess  
(von der stationären Aufnahme bis zur Entlassung),
- Stufe 3: Nachstationärer (posttherapeutischer, rehabilitativer) Prozess  
(von der stationären Entlassung bis zur Wiederherstellung).

Bei der Versorgung von Patienten mit orthopädischen Erkrankungen ist die Nutzung von Leistungen der diagnostischen Radiologie ein wichtiger Bestandteil des vorstationären Teilprozesses (Stufe 1). Während dieser Prozess in der Regel durch den orthopädischen Facharzt gesteuert wird, wird die radiologische Leistung häufig von einer dafür spezialisierten Einrichtung (radiologische Facharztpraxis oder radiologische Abteilung eines Krankenhauses) erbracht.

Ziel des Projektes war es, zu untersuchen, inwieweit die Zeiten von der Anforderung radiologischer Leistungen bis zur Übermittlung der diagnostischen Information aus der radiologischen Einrichtung zu dem therapierenden Facharzt verkürzt werden können und welche weiteren positiven Effekte dadurch zu erzielen sind, dass die Informationsübertragung in elektronischer Form erfolgt und auf eine konventionelle Bildübermittlung in Form von Röntgenfilmen weitgehend verzichtet wird.

## 4.2. Evaluation

Die Evaluation erfolgte als kontrollierte Effektivitätsstudie (Controlled Effectiveness Study), ergänzt um ein Interview zur Analyse qualitativer Effekte. In einem Prä-Post-Vergleich wurden die benötigten Zeiten von der radiologischen Leistungsanforderung bis zur Therapieentscheidung vor und nach Einführung einer digitalen Bildverteilung und Bildkommunikation verglichen (Comparative Outcome Study). Der Studie wurde eine Pilotphase vorgeschaltet, welche die nötigen Informationen für die generelle Machbarkeit und Fallzahlplanung geliefert hat. Insbesondere wurde ein Schätzwert für die mittlere Dauer von Leistungsanforderung bis Therapieentscheidung sowie ein Schätzer für die Varianz benötigt.

## 4.3. Ergebnisse

Durch die Studie konnte nachgewiesen werden, dass die digitale Bildkommunikation in der Verzahnung von ambulanter und stationärer Patientenversorgung im Vergleich zur konventionellen, auf Filmen basierenden Diagnoseübermittlung in einer mit dem Projekt vergleichbaren Situation deutlich schneller ist. Der Zeitgewinn für den Patienten liegt im Mittel bei 22 %, der damit manifestierte Unterschied zur konventionellen Arbeitsweise ist statistisch hochsignifikant ( $p < 0,0001$ ).

Die Kennzahlen für die erfassten Gesamtzeiten der konventionellen und digitalen Arbeitsweise sind aus der Tabelle 1 ersichtlich.

	Anzahl	arithm. Mittel	Standard-Abweichg.	Median	25 %-Quantil	75 %-Quantil	Minimum	Maximum
konventionell	69	41,7	9,1	40	35	45	20	65
digital	69	32,8	8,9	30	25	40	20	55

**Tabelle 1** Statistische Kennzahlen Gesamtzeit (in Minuten)

Neben den quantitativen Zeitvorteilen weist die digitale Bildkommunikation weitere nicht zu unterschätzende Qualitätseffekte auf, die durch diesen Teil der Studie zwar nur in der Tendenz und ohne statistische Untermauerung erhoben wurden, jedoch in den Grundaussagen durchaus übertragbar auf andere digitale ambulante stationäre Kommunikationsprozesse erscheinen. Die wesentlichen Vorteile lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Erhöhung der Diagnosesicherheit,
- schnellerer Therapiebeginn,
- Einsparung von Doppeluntersuchungen,
- Vermeidung zusätzlicher Arztbesuche,
- verbesserter Workflow in Krankenhaus und Praxis sowie
- Vertrauensgewinn bei Patienten.

## 4.4. Schlussfolgerungen

In der bildbezogenen Kommunikation zwischen ambulanten und stationären Einrichtungen sind durch die digitale Informationsübermittlung (anstelle des konventionellen Röntgenfilms) ökonomische und qualitative Effekte für alle Beteiligten zu erreichen.

Neben der Zeitersparnis, die insbesondere dem Patienten zugute kommt, profitiert auch die Facharztpraxis dadurch, dass Filmtransporte entfallen und die zur Weiterbehandlung nötige diagnostische Information sofort zur Verfügung steht. Zudem können die digital verfügbaren Bilder z. B. für die Positionskontrollen von Endoprothesen und in der Frakturachsorge nachverarbeitet werden und erhalten somit eine noch bessere diagnostische Aussagekraft. Für das Arzt-Patienten-Gespräch besteht bei der digitalen Arbeitsweise die Möglichkeit einer besseren Bilddarstellung mit Vergrößerung und Kontrastanhebung des entsprechenden Befundes. Zudem schafft der Einsatz neuer Technologien auch einen subjektiven Eindruck beim Patienten, „gut versorgt“ zu sein.

Die stationäre Einrichtung erspart sich das Produzieren von Filmen und hat einen schnelleren Patientendurchlauf. Zudem sind die Röntgenbilder stets verfügbar (z. B. zur zeitnahen Befundung). Schließlich fördert die digitale Arbeitsweise die Kommunikation zwischen der Praxis und den klinischen Abteilungen sowohl vor einer stationären Einweisung als auch in der Nachsorge operierter Patienten.

## 5. Zusammenfassung

Im Modellprogramm SaxTeleMed und in den beiden hier vorgestellten Modellprojekten konnte bestätigt werden, dass die im Gesundheitswesen dringend nötige Realisierung einer integrierten Versorgung nur auf der Basis des Einsatzes der Telemedizin effizient und effektiv erfolgen kann. Die wesentlichen Effekte der digitalen Kommunikation wirken sich in folgender Weise aus:

- Zeitgewinn: schnellerer Übergang von Diagnostik zur Therapie,
- Diagnosesicherheit: Zweiteilung, Expertenkonsultation, Wissenstransfer,

- **Wirtschaftlichkeit:** Effektivierung von Abläufen, Reduzierung von Transporten und Patientenbewegungen, Potenzial zur Reduzierung der Verweildauer,
- **Patientennutzen:** Reduzierung von Wartezeiten und Arztbesuchen, Vertrauensgewinn, Verringerung von Doppeluntersuchungen.

Die wesentliche Frage der Finanzierung und Vergütung von Investitionen und Aufwänden wurde als generelles Problem der Telemedizin auch in diesen Projekten deutlich. So muss eine stärker volkswirtschaftlich getriebene Wirtschaftlichkeitsbeurteilung zu Vergütungsmechanismen führen, die sicherstellen, dass ein gerechter Ausgleich zwischen den Partnern, die vermehrte Leistungen erbringen (ohne dadurch selbst einen direkten Nutzen zu haben) und denen, die davon profitieren (ohne selbst wesentliche Aufwände zu haben).

**Schlüsselwörter:** Telemedizin, Teleradiologie, Bildkommunikation, Wirtschaftlichkeit

## 6. Literatur

- [1] Burchert H: Die Wirtschaftlichkeit medizinischer Telekommunikationssysteme in der Neurochirurgie. In: Burchert H, Hering T (Hrsg.): Gesundheit und Ökonomie - Interdisziplinäre Lösungsvorschläge. Nomos-Verlag, Baden-Baden 1998, 57 - 72.
- [2] Goncalves L, Cunha C: Telemedicine project in the Azores Islands. Arch Anat Cytol Pathol 43 (1995), 285 - 287.
- [3] Rickels E, Gaab MR, Dietz H: Telekommunikationssysteme in der Versorgung neurochirurgischer Notfälle am Beispiel Hannover. Intensivmed 32 (1995), 367 - 369.
- [4] Schöffski O, Graf v. d. Schulenburg JM: Gesundheitsökonomische Evaluationen. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2000.
- [5] Wedekind R, Rösler R: Das sächsische Telemedizin-Modellprogramm SaxTeleMed - Gesundheitspolitische, organisatorische und technische Aspekte. In: Niederlag W, Lenke HU (Hrsg.): Verbesserung der radiologischen und kardiologischen Bildgebung durch digitale großflächige Flachbild-Detektoren. Health Academy 01/2001, Dresden 2001, 42 - 55.

## EVALUIERUNG EINES KARDIOLOGISCHEN TELEMEDIZINPROJEKTES (TELEGUARD-STUDIE)

- A. Katalinic<sup>a</sup>, B. Schmidtkunz<sup>a</sup>, B. Schwaab<sup>b</sup>, H. Raspe<sup>a</sup>, A. Sheikhzadeh<sup>c,d</sup>

<sup>a</sup> Institut für Sozialmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Beckergrube 43-47, D-23552 Lübeck

<sup>b</sup> Curschmann-Klinik, Saunaring 6, D-23669 Immendorfer Strand

<sup>c</sup> Segeberger Kliniken GmbH, Am Kurpark 1, D-23795 Bad Segeberg

<sup>d</sup> Universität zu Lübeck, Ratzeburger Allee 160, D-23538 Lübeck

## 1. Einleitung

Herzkranke Patientinnen und Patienten benötigen nach einem akuten Ereignis wie einem Herzinfarkt, einem akuten koronaren Syndrom, einer instabilen Angina pectoris, Rhythmusstörungen o. ä. eine besonders engmaschige und intensive kardiologische Nachsorge und Kontrolle. Epidemiologische Studien haben gezeigt, dass innerhalb der ersten sechs Monate bis zu 33 % der Patienten ein erneutes kardiales Ereignis (z. B. Reinfarkt, Revaskularisation, Rehospitalisierung, Tod) erleiden [1, 2]. Es liegt somit nahe, dass diese Patienten im Nachsorgeverlauf von einer klinischen und elektrokardiographischen „Rund-um-die-Uhr-Beratung“ und somit einer ständigen Kontrollmöglichkeit profitieren. Dies wäre durch telemedizinische Ansätze gewährleistet.

Die telemedizinische Betreuung könnte zu einer Verkürzung der Früh- und Prä-Hospitalphase und dadurch zu einer Verminderung von Mortalität und Morbidität führen [3, 4]. Aber auch unnötige Krankenhauseinweisungen bzw. Krankenhausaufenthalte werden u. U. vermieden, was wiederum Kosteneinsparungen bewirken könnte [5 - 7].

Obwohl die technische Machbarkeit der telemedizinischen Betreuung gezeigt werden kann [8 - 10], fehlen schlüssige Beweise im Sinne der EBM (Evidence Based Medicine), ob sich die erhofften Effekte tatsächlich einstellen. Vor diesem Hintergrund wurde eine randomisierte, kontrollierte Studie zur Evaluierung der telemedizinischen Betreuung von Herzpatienten geplant.

Das Studiendesign sieht zwei Hauptfragestellungen vor. Die erste Hauptfragestellung befasst sich mit den klinischen Ergebnissen der telemedizinischen Betreuung, gemessen anhand von Mortalität und Morbidität. Bei der zweiten Fragestellung steht die ökonomische Beurteilung der telemedizinischen Intervention im Vordergrund. Die Beurteilung der Häufigkeit von Kurzkrankenhausaufenthalten (< 5 Tage)