



# **Evaluation des Einflusses der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der Spitalleistungen (stationär)**

Vorstudie zum Einbezug von Struktur- und Prozess-  
qualität

Schlussbericht

Ulrich Frick

Stefan Krischker<sup>2</sup>

Gerhard Gmel<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Qualitätsmanagement der Med. Einrichtungen des Bezirks Oberpfalz (medbo)

<sup>3</sup> Addictionsuisse, Lausanne

Im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG)

Juli 2013

## Impressum

Vertragsnummer: 13.000871 / 500.0000 / -409

Laufzeit: 15.2.2013 – 14.6.2013

### Leitung Evaluationsprojekt im BAG:

Gabriele Wiedenmayer, Fachstelle Evaluation und  
Forschung (E+F), Marie-Thérèse Furrer, Sektion  
Tarife und Leistungserbringer

### Meta-Evaluation:

Der vorliegende Bericht wurde vom BAG extern in Auftrag  
gegeben, um eine unabhängige und wissenschaftlich  
fundierte Antwort auf zentrale Fragen zur erhalten. Die  
Interpretation der Ergebnisse, die Schlussfolgerungen und  
allfällige Empfehlungen an das BAG und andere Akteure  
können somit von der Meinung, respektive dem Stand-  
punkt des BAG abweichen.

### Bezug:

Fachstelle Evaluation und Forschung (E+F)  
Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern  
[evaluation@bag-admin.ch](mailto:evaluation@bag-admin.ch)  
[www.health-evaluation.admin.ch](http://www.health-evaluation.admin.ch)

### Zitiervorschlag:

Frick U., Krischker S., Gmel G. (2013) Evaluation des Einflusses der KVG-Revision  
Spitalfinanzierung auf die Qualität der Spitalleistungen (stationär): Vorstudie zum  
Einbezug von Struktur- und Prozessqualität. Forschungsbericht No. 330 aus dem  
Schweizer Institut für Sucht- und Gesundheitsforschung ISGF, Zürich

## Vorwort

Diese Studie besteht in zentralen Kapiteln aus den Ergebnissen zweier Literatur-Recherchen, die wir im Auftrag des BAG durchgeführt und ausgewertet haben. Solche Übersichten zu erstellen ist für Hochschullehrer eine wichtige Hilfe dazu, dass ihr Wissen, das sie in Vorlesungen und Übungen weiter zu geben versuchen, nicht nach einiger Zeit längst veraltet ist und in der Ausbildung von Studierenden diese auf falsche Fährten lockt. Für die entstandene Möglichkeit zu einem Wissens-Update sei dem Bundesamt für Gesundheit hiermit herzlich gedankt!

Für die hier dargelegte Vorstudie sind letztlich die Empfehlungen essentiell, die aus der Literaturrecherche und der Recherche der konkreten vor-Ort-Situation (hinsichtlich verfügbarer Daten und Erhebungszeiträume) abgeleitet wurden. Diese Empfehlungen wären nicht erstellbar gewesen ohne die früheren Auftraggeber, die uns ihr Vertrauen bei der Durchführung von Planungsstudien, versorgungsepidemiologischen -, oder psychometrischen Studien geschenkt hatten. Der ehemalige Verein Outcome ist hier ebenso zu nennen wie die Gesundheits-/Fürsorgedirektionen der Kantone Zürich und Basel-Stadt, das Schweizer Gesundheitsobservatorium, oder auch das Amt der Salzburger Landesregierung und der Magistrat der Stadt Wien. Forschung im Bereich Public Health mit einem praktischen gesundheitspolitischen Entscheidungsproblem als Bezugspunkt unternehmen zu können, bedeutet im Selbstverständnis dieser Wissensdisziplin, aber auch von der Befriedigung als Wissenschaftler her einen enormen Ansporn.

Auch dafür unser herzlicher Dank an alle früheren Auftraggeber, die unser methodisches und inhaltliches Wissen mit ihrer finanziellen Unterstützung gefördert haben!

Zürich, Regensburg, Lausanne im Mai 2013

Die Autoren

## Abkürzungsverzeichnis

AVC	Anonymer Verbindungscode der Medizinischen Statistik
BAG	Bundesamt für Gesundheit
CI	Confidence Interval (95%)
CRF	Case Report Form
DRG	Diagnosis Related Group
EFQM	European Foundation for Quality Management
i.i.d.	independent identically distributed
KVG	Krankenversicherungsgesetz
LKF	Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung
LOS	Length of Stay (Verweildauer)
OR	Odds Ratio
PPS	Prospective Payment System
RR	Relatives Risiko
SVAR	Structural Vector Autoregressive Model
TQM	Total Quality Management

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	iii
Abkürzungsverzeichnis.....	iv
Inhaltsverzeichnis .....	1
1 Executive Summary (Deutsch) .....	3
1.1 Fallpauschalen und Qualität.....	3
1.2 Strukturmerkmale und Prozessmerkmale stationärer Behandlung mit Einfluss auf die Ergebnisqualität.....	4
1.3 Vorschläge für eine Hauptstudie .....	5
2 Executive Summary (Français) .....	8
3 Einbettung der Vorstudie .....	12
4 Forschungsstand zu Qualitätseffekten von prospektiven, pauschalierten Entgeltsystemen.....	13
4.1 Definition von Ein- und Ausschlusskriterien.....	15
4.2 Initiale Suchstrategie.....	15
4.3 Kodierung zur quantitativen Auswertung.....	18
4.4 Ergebnisse zur Methodologie und zum Forschungskontext.....	20
4.5 Inhaltliche Ergebnisse zu den vier häufigsten Qualitätsthemen.....	25
4.6 Inhaltliche Ergebnisse bei sonstigen Indikatoren.....	27
4.7 Zusammenfassung zu Qualitätsauswirkungen von PPS .....	30
5 Forschung zum Zusammenhang von Struktur- und Prozessmerkmalen mit dem Behandlungsergebnis .....	32
5.1 Verfügbarkeit von Personal (staff ratio) .....	34
5.2 Erfahrung aus Fallzahl oder Spezialisierung (hospital volume) .....	35
5.3 Organisationskultur als Kontext zur Leistungserbringung (organizational culture)...	38
5.4 Standardisierung des Behandlungsprozesses (clinical pathways) .....	40
5.5 Schnittstellen und Patiententransfer (transition of care).....	43
5.6 Technische Ausstattung (technical equipment) und klinische Informationssysteme (hospital information system) .....	45

6	Vorgeschlagene Konsequenzen für eine Hauptstudie .....	50
6.1	Evaluation auf der Ebene des stationären Behandlungssystems .....	54
6.2	Evaluation mit besonderem Fokus auf die Spitäler .....	63
6.3	Indikator-Selektion .....	66
6.4	Sektor-übergreifende Evaluation und Schnittstellenanalyse: Rekurs auf alternative Datenbestände .....	69
7	Anhang.....	71
7.1	Abbildungsverzeichnis .....	71
7.2	Tabellenverzeichnis .....	72
7.3	Literaturverzeichnis .....	73
7.4	Ergebnisse der Literaturrecherchen.....	84

## 1 Executive Summary (Deutsch)

Im Rahmen der Begleitevaluation zur KVG-Revision der Spitalfinanzierung ist es das Ziel dieser Vorstudie, Vorschläge für die Ausgestaltung und Durchführung der Hauptstudie zu den Auswirkungen auf die Qualität der stationären Spitalleistungen zu erarbeiten. Aufgrund einer systematischen Literaturanalyse sollen evidenzbasierte Merkmale der Strukturqualität und/oder der Prozessqualität im stationären Sektor für die Berücksichtigung in der geplanten Hauptstudie benannt werden (siehe 1.2). Zusätzlich soll aus den bisherigen Erfahrungen mit der Einführung von prospektiven Fallpauschalen als Entgeltsystem eine systematische Übersicht erarbeitet werden, ob und wie die Ergebnisqualität der stationären Behandlung davon betroffen wurde (1.1). Aus beiden Literaturrecherchen soll in Abgleich mit dem in der Schweiz verfügbaren Datenbestand ein Vorschlag für den Einbezug geeigneter Indikatoren in die Hauptstudie abgeleitet werden (1.3).

### 1.1 Fallpauschalen und Qualität

Von 3658 potenziell interessierenden Artikeln einer umfassenden Recherche konnten schliesslich 73 Publikationen zur Auswertung ausgewählt werden. Studien zu den Auswirkungen von prospektiven Fallpauschalen auf die Qualität stationärer Spitalleistungen sind sehr viel seltener als solche zu ökonomischen und/oder organisationsbezogenen Konsequenzen. Qualitätseffekte von prospektiven Fallpauschalen sind in der Psychiatrie oder in Rehabilitationskliniken deutlich seltener untersucht worden als in der Akutsomatik oder hinsichtlich des Zusammenwirkens (Schnittstelle) unterschiedlicher Leistungssektoren. Ebenfalls nur sehr selten wurden Studien durchgeführt, die den Fokus sowohl bei der Qualität auf der Ebene von Spitälern wie auf der Ebene des gesamten Versorgungssystems gelegt hätten. Die als Qualitätsmerkmale stationärer Leistungserbringung bislang untersuchten Variablen sind teilweise nur schlecht als „Ergebnisqualität“ interpretierbar, sondern fokussieren oft auf Prozessmerkmale.

Die wichtigsten Effekte prospektiver Fallpauschalensysteme auf die Qualität stationärer Leistungserbringung waren bislang:

- Mehrheitlich konnte die beabsichtigte **Verweildauerverkürzung** eingelöst werden.
- Ein **Anstieg bei den Todesfällen** während oder kurz nach dem Krankenhausaufenthalt wurde dadurch **nicht ausgelöst**, eventuell aber wurden Sterbende schneller in andere Institutionen verlegt.
- Ebenfalls zeigt die Mehrheit der Studien **keinen Anstieg bei den Rehospitalisierungszahlen** nach Einführung von Fallpauschalen, wobei dieses Ergebnis weniger eindeutig ausfällt als die übrigen.
- Eine **Verschlechterung in der Indikationsstellung** für/gegen eine stationäre Behandlung ist **nicht eingetreten**, vielmehr zeigen fast die Hälfte der diesbezüglichen Studien sogar eine Verbesserung.

Weitere, deutlich seltener untersuchte Aspekte der Qualität stationärer Leistungserbringung waren:

- Ob die **Verkürzung der Verweildauern aufgrund intensiverer Therapien** in kürzerer Zeit, oder durch Auflösung von vorher eher verspätet erfolgenden Austritten erreicht wurde, kann derzeit **nicht eindeutig** geklärt werden.
- Tendenziell können prospektive Fallpauschalen zu einer **Verlagerung von Patientenströmen** beim Zeitpunkt wie beim Zielort von Nachsorgemöglichkeiten führen. Dies hängt aber sehr deutlich von der jeweiligen Erkrankung und den Strukturen bei der Nachsorge ab.
- Für die Beantwortung möglicherweise verfrühter Verlegungen wäre die flächendeckende Messung des **Funktionsniveaus** der zur Entlassung anstehenden PatientInnen notwendig. Bisher liegen dazu wenige Studien (vornehmlich aus dem Bereich der Rehabilitationskliniken) vor. Daher ist hier **kein ausreichend sicherer Schluss** möglich.
- Ob sich die **Komplikationsrate** im Zusammenhang mit der Einführung von Fallpauschalen verändert hat, wurde ebenfalls bislang **unzureichend erforscht**.

## 1.2 Strukturmerkmale und Prozessmerkmale stationärer Behandlung mit Einfluss auf die Ergebnisqualität

In Absprache mit dem BAG wurden im zweiten Schritt der Literaturrecherche vornehmlich systematische Reviews gesucht, die den Zusammenhang von Struktur- und Prozessmerkmalen einerseits mit dem Ergebnis der medizinischen Behandlung für den/die Patienten/in andererseits untersucht haben. Dazu wurden die recherchierten Themenfelder aktiv vorgegeben und die Reviews (und im Bedarfsfalle auch Einzelstudien) insbesondere auch darauf hin ausgewertet, ob sie für eine Evaluationsstudie in der Schweiz sinnvolle Messmethoden und Erhebungskonzepte ermöglichen können.

- **Verfügbarkeit von Personal** (staff ratio) ist relativ einfach zu messen und in der bisherigen Literatur als ein wichtiges, klar qualitätssteuerndes Merkmal identifiziert worden. Dies gilt sowohl für ärztliches wie Pflegepersonal.
- **Erfahrung aus Fallzahl und/oder Spezialisierung** (hospital volume) ist vor allem in der Chirurgie eine gut belegte Vorhersagevariable für Ergebnisqualität. Dies gilt einerseits über die persönlichen skills des therapeutischen Personals, andererseits aber auch via Ablaufsicherheit der organisatorischen Prozesse auf Institutionsebene.
- Allgemeine **Organisationsprinzipien** der Krankenhäuser betreffen zum gegenwärtigen Forschungsstand ein zu weit und zu wenig klar strukturiertes Forschungsfeld, als dass über die möglichen Vorteile für die Ergebnisqualität abschliessende Aussagen getroffen werden könnten. Im Einzelfall finden sich positive Hinweise (z.B. Computer-Unterstützung für ärztliche Verordnungen).
- **Standardisierungen des Behandlungsprozesses** (clinical pathways) als Strukturmerkmal sind forschungslogisch noch zu wenig eindeutig als Einflussvariable für Behandlungsqualität untersuchungswürdig: Sie müssen nämlich entscheidend mit einer tatsächlichen und flächendeckenden Umsetzung verbunden sein, um adäquaterweise als Qualitätsfaktoren untersucht werden zu können. Genau darin liegen im bisherigen Forschungsstand viele Mängel begründet: Ohne Erfüllungsausmass ist eine Aussage über ihre Qualitätseffekte nicht möglich.

- Dieselbe Argumentationslinie gilt auch für **Checklisten** in der klinischen Alltagsroutine:
- Das letztlich erzielbare Ergebnis für einen **Patienten mit Bedarf für Nachsorge** (Rehabilitation, dauerhafte Hilfeleistungen, andere) ist nicht automatisch mit dem Verlassen des Akutkrankenhauses messbar. Wie das **Entlassungs- und Schnittstellenmanagement** optimalerweise gestaltet werden kann, ist aber eine **wichtige Moderatorvariable** für Behandlungsqualität.
- Das Portfolio **technischer Ausstattungsmerkmale** eines Krankenhauses (technical equipment), und darin eingeschlossen seine informationelle Erschliessung mit Hilfe moderner **Krankenhausinformationssysteme** (hospital information system) sind Strukturmerkmale, die vordergründig einleuchtende Bereitstellungsmerkmale für qualitativ hochwertige Leistungen darstellen. Jedoch wirft ihre Taxonomie und Messung einerseits schwerwiegende Probleme bei der flächendeckenden Messung auf, und andererseits ist in den bestehenden Reviews z.B. für Informationssysteme nur für das Medikamentenmanagement bislang ein klarer Vorteil erkennbar gewesen.

### 1.3 Vorschläge für eine Hauptstudie

Wir schlagen für die zunächst anstehende Evaluation im akutstationären Versorgungssektor einen doppelten methodischen Zugang zur Untersuchung der qualitätsbezogenen Auswirkungen vor:

1. sollte auf der Ebene des gesamten Versorgungssystems durch geeignete zeitreihenanalytische Verfahren das Verhalten des Versorgungssystems in der Schweiz insgesamt (aufgrund aggregierter Einzelfalldaten der Medizinischen Statistik) untersucht werden: Wie verläuft die wechselseitige Steuerung von bevölkerungsbezogenen Hospitalisierungsraten oder absoluten Aufnahmezahlen von PatientInnen, Verweildauern, Bettenauslastung, Rehospitalisierungsraten über die Zeit (Quartale bzw. Monate) im Vorfeld der KVG-Revision Spitalfinanzierung? Gibt es durch die Umsetzung der KVG-Revision ab 2012 sofortige oder ggf. sich nach und nach entwickelnde Veränderungen dieses Behandlungssystems (Strukturbrüche der Zeitreihen o.ä.) im weiteren Verlauf? Methodisch wurden hier sogenannte ARIMA-Modelle und deren multivariate Erweiterungen vorgeschlagen.
2. sollte auf der Aggregierungsebene von Krankenhäusern deren Reaktion auf die Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung durch geeignete Modellierung ihrer Ergebnismerkmale (Mortalitätsraten, Rehospitalisierungsraten, Verweildauern, Entlassungswege zur Nachsorge) unter Adjustierung für relevante Patienten-bezogene Merkmale (Alter, Geschlecht, Diagnosen, Anamnestische Merkmale, u.a.) untersucht werden. Dies könnte durch spezielle Multilevel-Analysen, deren methodischer Ansatz detailliert erläutert wurde, umgesetzt werden. Dabei können auch die oben erwähnten Struktur- und/oder Prozessmerkmale (staff ratio, hospital volume) sinnvoll integriert werden.

Als Datensatz für eine inhaltlich bedeutsame und in der Durchführung realistische Evaluationsstudie wurde vorgeschlagen, eine Kombination aus den Individualdaten anonymisierter PatientInnen aus der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser (seit 2003 komplett mit Anonymem Verbindungscode vorliegend), und den zusätzlich auf Krankenhausebene periodisch veröffentlichten Kennzahlen Schweizer Spitäler zu verwenden. Notwendige weitere Krankenhausmerkmale können aus dem Individualdatensatz berechnet werden (z.B. Erfahrung mit bestimmten Diagnosegruppen pro Spital und Jahr).

Für die spezifische Frage nach einer möglichen Veränderung des Schnittstellenmanagements empfehlen wir eine Sekundäranalyse der Daten eines in verschiedenen v.a. Deutschschweizer Kantonen erhobenen Messinstrumentariums des ehemaligen Zürcher Verein Outcome, welche in ausreichender Fallzahl und Wegstrecke vor der Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung bereits kontinuierlich zur Qualitätssicherung erhoben wurden. Dieses Instrumentarium dokumentiert den Prozess des Übergangs in Nachsorge aus Sicht des entlassenden Krankenhauses, des/der jeweiligen Patienten/in, sowie der Nachfolgeinstitution.

Die nachfolgende tabellarische Übersicht wird im Detail im Abschnitt 6.3 erläutert:

<b>Empfehlungen zur Indikator-Auswahl</b>				
<b>Thema</b>	<b>Begründung</b>	<b>Verfügbarkeit</b>	<b>konkrete Operationalisierung</b>	<b>Kommentar</b>
Aufenthaltsdauer	Prozessmerkmal, aber mit konkreten Risiken f. PatientInnen bei inadäquater Verkürzung nach DRG; seriöse Hinweise auf nachteilige Verkürzungen in Spezialfällen. (vgl. Abschnitt 4.5)	Medizinische Statistik der Krankenhäuser	akute Erkrankungen: Entlassungsdatum - Aufnahme datum; bei chronischen Krankheiten: kumulative Jahresverweildauer ebenfalls sinnvoll	Prüfung auf Homonym-Fehler beim AVC-Code nötig vor Kumulierung
Mortalität	klares Qualitätsereignis (vgl. Abschnitt 4.5) Literaturhinweise auf Verlagerung von Todesereignissen in andere Versorgungsinstitutionen.	Medizinische Statistik der Krankenhäuser	ggf. im Zeitverlauf zu adjustieren für steigendes Lebensalter bzw. intensivierte Morbidität	nur als Krankenhaus-Mortalität erfasst.
Krankenhaushäufigkeit	Hospitalisierungsraten auf demographischen Wandel adjustieren, wenn "Fallausweitung" als Kompensationsstrategie untersucht wird.	Medizinische Statistik der Krankenhäuser; Bevölkerungsstatistik des BFS	Bevölkerungs-bezogene Anzahl von stationären Behandlungen; gesamt oder Diagnosen-spezifisch	je nach Auswertungszweck geeignet auszuwählende Patientengruppe
Rehospitalisierung	Eine Minderheit bisheriger Studien fand Anstieg (vgl. Abschnitt 4.5)	berechenbar aus der Med. Statistik der Krankenhäuser mittels AVC-Code	Quellort-bezogene Berechnung von Wiederaufnahmeraten nach unterschiedlichen Zeitfenstern (Trends möglicherweise gegenläufig)	Normierungsbasis beachten: Personen oder stationäre Behandlungen
Bettenauslastung	Steuerungsgrösse für Populationsmodell des Versorgungssystems (vgl. Abschnitt 6.1)	Fallzahlen aus Med. Statistik, Bettenkapazität aus Kennzahlen Schweizer Spitäler	berechenbar aus BFS-Daten, oder Variable: KS X1.01.01 in Kennzahlen	je nach Modellierung des Versorgungssystems ggf. auch entbehrlich
Personaldichte	Qualitäts-beeinflussend (vgl. Abschnitt 5.1)	Kennzahlen Schweizer Spitäler	Ärzte, Pflegepersonal (absolut oder pro 100 Austritte)	keine Therapeuten-bezogene Expertise berechenbar
Klinische Erfahrung	Qualitäts-beeinflussend (vgl. Abschnitt 5.2)	Kennzahlen Schweizer Spitäler	Status als Lehrkrankenhaus (erreichbar aus KS X2.01.601)	ggf. Universitäts- und Lehrkrankenhäuser differenzieren
		Qualitätsindikatoren der Schweizer Akutspitäler	Auswahl aus CH-IQI (3.1)	Abstimmung mit klinischen Experten sinnvoll
		Med. Statistik	Fallzahlen nach Hauptdiagnose (ICD10) und oder Hauptbehandlung (CHOP);	ggf. auch als relative Häufigkeiten mit Profil (Vektor) Spital
		Med. Statistik	Versorgungsauftrag Spital via Spitaltyp	Überprüfung auf Versorgungspopulation vorschalten?
Schnittstellenmanagement	Hinweise auf Verlagerung von Patientenströmen (v.a. Reha-Bereich) vgl. Abschnitte 4.6 und 5.5	Med. Statistik	Aufenthalt nach Austritt (1.5V03)	nur geplanter, nicht realer Transfer
		Med. Statistik	Behandlung nach Austritt (1.5V04)	nur geplante, nicht realisierte Nachbehandlung
		Befragung hcri AG	multiperspektivische Evaluation des Austrittsmanagements (Spital, PatientIn, Nachsorger)	nicht mit Med. Statistik verknüpfbar, keine Vollerhebung CH

## 2 Executive Summary (Français)

Dans le cadre de l'évaluation accompagnant la révision de la LAMal relative au financement des hôpitaux, cette étude préliminaire a pour but d'élaborer des propositions pour l'organisation et la réalisation d'une étude principale. Il s'agit donc d'identifier - sur la base d'une analyse systématique de la littérature - les caractéristiques (fondées sur des preuves) de la qualité de la structure et/ou des processus dans le secteur hospitalier à prendre en compte dans l'étude principale prévue (cf. 2.2). Il s'agit de surcroît d'établir un aperçu systématique des expériences faites jusqu'ici avec l'introduction de forfaits prospectifs par cas comme système de rémunération, afin de déterminer si et comment la qualité du résultat du traitement hospitalier s'en est trouvée affectée (2.1). Il s'agit enfin de proposer, à partir de cette double recherche documentaire, pondérée par les données disponibles en Suisse, les indicateurs à inclure dans l'étude principale (2.3).

### 2.1 Forfaits par cas et qualité

Au terme d'une recherche étendue portant sur 3'658 articles potentiellement intéressants, 73 publications ont finalement été retenues en vue de leur exploitation. Les études consacrées aux effets des forfaits prospectifs par cas sur la qualité des prestations hospitalières stationnaires sont en effet beaucoup plus rares que celles dévolues à leurs conséquences économiques et/ou organisationnelles. Les effets de forfaits prospectifs par cas sur la qualité ont été nettement plus rarement étudiés en psychiatrie et dans les centres de réadaptation qu'en médecine somatique aiguë ou qu'à propos de la coopération (interface) entre divers secteurs de prestations. De même, les études ayant mis l'accent tant sur la qualité au niveau des hôpitaux qu'au niveau de l'ensemble du système de santé ont été très rares. Les variables étudiées jusqu'ici en tant que caractéristiques de la qualité des prestations fournies en milieu hospitalier ne sont en partie que mal interprétables du point de vue de la „qualité du résultat“, dans la mesure où elles se focalisent souvent sur les caractéristiques des processus.

Les principaux effets des systèmes prospectifs de forfaits par cas sur la qualité des prestations fournies en milieu hospitalier ont été jusqu'ici les suivants :

- Globalement la **diminution de la durée de séjour** escomptée a pu être dégagée.
- Une **augmentation des décès** pendant ou peu après le séjour hospitalier n'a pas été démontrée de ce fait, même s'il se peut que des personnes mourantes aient été plus rapidement transférées dans d'autres institutions
- De même, la majorité des études ne montrent **aucune augmentation du nombre de réhospitalisations** après l'introduction des forfaits par cas, étant entendu que ce résultat est moins significatif que les autres.

- **Aucune péjoration de la pose de l'indication** pour ou contre un traitement hospitalier n'est intervenue, près de la moitié des études y relatives montrant même au contraire une amélioration.

D'autres aspects, nettement plus rares, de la qualité des prestations fournies en milieu hospitalier ont été étudiés, dont il est ressorti que :

- On ne peut actuellement **pas clairement** établir si la **diminution de la durée de séjour** provient **de thérapies plus intensives** dans un temps plus court ou du fait de la disparition de sorties précédemment plutôt tardives.
- Les forfaits prospectifs par cas peuvent avoir tendance à provoquer un **transfert des flux de patients** en fonction des possibilités tant sur le moment que selon le lieu de prise en charge post-hospitalière. Cela dépend toutefois très nettement de la pathologie concernée et des structures de prise en charge post-hospitalière.
- Répondre à la question d'éventuels transferts prématurés nécessiterait de mesurer au plan national le **niveau fonctionnel** des patient-e-s attendant de sortir. Or on ne dispose jusqu'ici que de peu d'études à ce sujet (dont la majorité provient du secteur des cliniques de réadaptation). Il s'ensuit qu'**aucune conclusion suffisamment sûre** n'est possible.
- La question de savoir si le **taux de complications** s'est modifié du fait de l'introduction de forfaits par cas a elle aussi été **insuffisamment investiguée** jusqu'ici.

## 2.2 Caractéristiques des structures et des processus du traitement résidentiel influant sur la qualité du résultat

D'entente avec l'OFSP, la seconde phase de recherche documentaire s'est attachée avant tout à identifier des *Reviews* ayant étudié systématiquement la corrélation entre caractéristiques des structures et des processus d'une part et résultat du traitement médical pour le ou la patiente d'autre part. A cet effet, les thématiques recherchées ont été fixées à l'avance et le dépouillement desdites *Reviews* (et si nécessaire également des études isolées) a été axé sur la possibilité d'en tirer des méthodes de mesure et des concepts d'enquête judicieux pour une étude d'évaluation en Suisse.

- **Taux d'encadrement** (staff ratio) : relativement simple à mesurer, la littérature existante en fait une caractéristique importante et clairement déterminante de la qualité. Ce critère vaut tant pour le personnel médical que soignant.
- **Expérience fondée sur le nombre de cas et/ou la spécialisation** (*hospital volume*) : c'est là une variable prédictive reconnue de la qualité du résultat, particulièrement en chirurgie. Elle est déterminée d'une part par les compétences individuelles du personnel soignant, mais d'autre part aussi par la sécurité du déroulement des processus organisationnels au niveau de l'ensemble de l'institution.
- Les **principes d'organisation** généraux des hôpitaux représentent, en l'état actuel de la recherche, un champ d'investigation trop vaste et trop peu clairement structuré pour pouvoir en tirer des conclusions définitives sur leurs éventuels avantages pour la qualité du résultat. Et ce même si des cas particuliers présentent des indices positifs (p.ex. soutien informatique pour les prescriptions médicales).
- **Standardisations des processus thérapeutiques** (*clinical pathways*) : en tant que caractéristique structurelle, elles sont – dans la logique de la recherche – encore trop peu explicites comme variable influant sur la qualité du traitement pour

mériter d'être investiguées. Il est en effet déterminant, pour pouvoir être étudiées de manière adéquate en tant que facteurs de qualité, qu'elles soient liées à une mise en pratique effective et nationale. Or, c'est précisément en cela que la recherche présente, en l'état, de nombreuses lacunes : il n'est pas possible, sans application étendue, de tirer des conclusions sur les effets de ces standardisations sur la qualité.

- La même ligne argumentaire vaut pour les **check listes** utilisées de manière routinière dans l'activité clinique quotidienne.
- La sortie de l'hôpital de soins aigus ne permet pas automatiquement de mesurer le résultat que peut finalement espérer un **patient ayant besoin d'un suivi post hospitalier** (réadaptation, prestations durables d'aide, etc.). La manière d'organiser de manière optimale gestion de la sortie et interfaces constitue cependant une **importante variable modératrice** de la qualité du traitement.
- Le dossier des **caractéristiques techniques de l'équipement** d'un hôpital (*technical equipment*) et son exploitation informationnelle à l'aide de **systèmes hospitaliers d'information** modernes (*hospital information system*) sont des caractéristiques structurelles constituant des caractéristiques de prime abord convaincantes de la mise à disposition de prestations de haute qualité. Toutefois, leur taxinomie et leur mesure posent d'une part de sérieux problèmes en cas de mesure au plan national et n'ont d'autre part constitué jusqu'ici un avantage reconnu dans les *Reviews* existantes (p.ex. celles consacrées aux systèmes d'information) que pour la gestion des médicaments.

### 2.3 Suggestions pour une étude principale

Concernant l'évaluation envisagée dans le secteur des hôpitaux de soins aigus, nous suggérons une double approche méthodologique permettant d'étudier les effets des modifications de la LAMal sur la qualité :

1. Au niveau de l'ensemble du système de santé, il faudrait étudier - au moyen de procédures adéquates d'analyse de séries chronologiques - le comportement du système de santé suisse dans son ensemble (sur la base de données agrégées de cas individuels issus de la statistique médicale), soit : durant la phase préparatoire à l'introduction du SwissDRG, comment ont évolué, au fil du temps (par trimestre ou mois), la gestion interdépendante de taux d'hospitalisations dans la population ou le nombre absolu d'admissions de patient-e-s, les durées de séjour, l'occupation des lits ainsi que les taux de réhospitalisations ? Les modifications de la LAMal ont-elle entraîné par la suite des modifications immédiates ou cas échéant progressives de ce système de traitement (ruptures structurelles des séries temporelles et autres) ? Au plan méthodologique, les modèles ARIMA et leurs extensions multivariées ont été suggérés.
2. Il faudrait étudier, au niveau d'agrégats d'hôpitaux, la réaction de ces derniers aux modifications de la LAMal par une modélisation appropriée des caractéristiques de leurs résultats (taux de mortalité, taux de réhospitalisation, durées de séjour, modalités de transfert vers la prise en charge post-hospitalière) sous réserve d'ajustements à certaines caractéristiques significatives propres aux patient-e-s

(âge, sexe, diagnostic, caractéristiques anamnestiques, etc.). Cela pourrait se faire au moyen d'analyses multi-niveaux ad hoc, dont l'approche méthodologique a été expliquée en détail. Il pourrait également se révéler opportun d'y intégrer les caractéristiques de structures et/ou de processus susmentionnées (*staff ratio*, *hospital volume*).

Il a été proposé d'utiliser - comme corpus de données approprié pour une étude d'évaluation pertinente quant à son contenu et réaliste quant à sa réalisation - les données individuelles de patient-e-s anonymisé-e-s provenant de la Statistique médicale des hôpitaux (complète de- puis 2003 avec des codes de liaison anonymes), combinées aux données périodiquement publiées au niveau de chaque hôpital par les hôpitaux suisses. D'autres caractéristiques hospitalières nécessaires peuvent être calculées à partir du corpus des données individuelles (p.ex. expérience de certains groupes diagnostics par hôpital et par année).

Pour ce qui est de la question spécifique d'une possible modification de la gestion des interfaces, nous recommandons une analyse secondaire des données recueillies dans divers cantons, avant tout alémaniques au moyen de l'ensemble des instruments de mesure de l'ancienne Zürcher Verein Outcome<sup>1</sup>, données déjà recueillies de manière continue, en nombre de cas et suffisamment longtemps avant l'introduction du SwissDRG pour la sécurité de la qualité. Ces instruments documentent le processus de transfert vers une structure post-hospitalière du point de vue de l'hôpital quitté, du ou de la patiente concernée ainsi que de l'institution d'accueil.

---

<sup>1</sup> Zürcher Verein Outcome : Association zurichoise Outcome – soutenue par la direction de la santé zurichoise, les assureurs et les hôpitaux - ayant pour but de mesurer la qualité des prestations du système de santé

### 3 Einbettung der Vorstudie

Das Thema „Qualität der stationären Spitalleistungen“ ist nur eines von mehreren Untersuchungsthemen, unter denen das Bundesamt für Gesundheit die Auswirkungen der Revision des KVG im Bereich Spitalfinanzierung (und die damit verbundene Einführung von Swiss-DRG) evaluieren lässt (Bruhin and Fuhrer 2013). Die Folgen bei den stationären Kosten und die Auswirkungen auf die Finanzierung des Versorgungssystems werden in einer getrennten Studie behandelt. Separat widmet sich eine weitere Studie den Folgen der KVG-Revision bei der Spitallandschaft und evaluiert den Zugang zu stationären Leistungen. Obschon in diesem Thema Aspekte der Versorgungsqualität angesprochen sind, macht es doch Sinn, die Qualität stationärer Leistungserbringung getrennt vom Zugang zu Leistungen zu untersuchen. Nichtsdestotrotz kann durch eine Veränderung beim Zugang zu Leistungen natürlich auch das durchschnittlich erwartbare Ergebnis dieser Leistungen verändert werden (Stichwort: „Rosenpickerei“). Daher werden in diesem Bericht auch Vorschläge vorgestellt, die mit der parallelen Untersuchung zur Spitallandschaft mittelbar (über die Beobachtung der bevölkerungsbezogenen Hospitalisierungsrate in der Zeit) Berührungspunkte entwickeln.

Explizit ist der Anspruch des BAG an die Hauptstudie zu Qualitätsaspekten (neben anderen Zielen) die Klärung der Frage, ob sich die Massnahmen der KVG-Revision auf die Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen stationären Versorgungssektoren und zur institutionalisierten Nachsorge hin auswirken.

Für die hier vorgelegte Vorstudie folgt aus diesem Umfeld, dass jenseits aller ökonomischen Anreizeanalysen strikt nur solche empirische Studien zusammen getragen werden sollen, die „vom Ende her“ die möglichen Auswirkungen der KVG-Revision bei den PatientInnen selbst untersucht haben. Globale Experteneinschätzungen oder verwaltungstechnische Indikatoren sind auszuschliessen. Trotzdem bleibt der Anspruch bei einer Public-Health Perspektive der Evaluation und verlässt die Ebene klinischer Forschung. Organisationssoziologische Fragestellungen oder gesundheitsökonomische Analysen sind nicht Gegenstand der vorzubereitenden Hauptstudie. Sie werden aber in manchen Abschnitten zur Erläuterung und breiteren Einbettung von Forschungsansätzen ausschnittsweise zur Sprache gebracht.

## 4 Forschungsstand zu Qualitätseffekten von prospektiven, pauschalierten Entgeltsystemen

Prospektive, pauschalierte Entgeltsysteme für die Finanzierung von stationären Gesundheitsleistungen haben über die letzten 30 Jahre hinweg die früher weithin üblichen tagesgleichen Pflegesätze als Zahlungsmodus in sehr vielen Ländern abgelöst. Sie sind aber nicht die einzige Form, wie ärztliche oder andere Gesundheitsdienstleistungen abgegolten werden können. Insbesondere in der psychiatrischen Versorgung wurden Kopfpauschalen und Globalbudgets als Alternativen diskutiert und erprobt (Geraty, Bartlett et al. 1994; Bloom, Hu et al. 2002; Magura, Horgan et al. 2002; Frick and Rössler 2003). Eine Theorie zur Systematik von Finanzierungssystem im Gesundheitsbereich wurde von (Jegers, Kesteloot et al. 2002) vorgelegt. Im Rahmen dieser Typologie lassen sich DRGs als ein

- im Effekt auf die Vergütung der Leistungserbringer *variables*<sup>1</sup>,
- von der Festlegung der erzielbaren Einkünfte her *prospektiv* geregelt<sup>2</sup>,
- und im *Pauschalisierungsgrad* beim abzugelenden Leistungspaket stark *fortgeschrittenes*<sup>3</sup>

System zur Bezahlung medizinischer Aufwendungen einordnen. Die Variabilität wird von Ökonomen als Anreiz für eine Produktionssteigerung interpretiert (so die Leistungen profitabel vergolten werden). Auf der Systemebene könnte dies unnötige Behandlungen provozieren (Problem der Indikationsqualität). Im Einzelfall aber erleichtert derselbe Anreizmechanismus für einen Patienten den Zugang zur Behandlung. Die ex ante feststehende Vergütungshöhe wirkt sich laut ökonomischer Theorie daraufhin aus, dass vom Leistungserbringer Kostensenkungen gesucht werden, weil dadurch der Gewinn gesteigert werden kann. Im Einzelfall könnte dies ein Qualitätsproblem in der Behandlung infolge einer Leistungsausdünnung bedeuten. Für das Behandlungssystem aber sind Anreize zur Effizienzsteigerung gesetzt, die die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems z.B. durch freiwerdende Ressourcen zur Behandlung anderer Diagnosen verbessern könnten. Der hohe Pauschalierungsgrad (komplette stationäre Behandlungsepisode als Verrechnungseinheit) verlagert das ökonomische Risiko von den Versicherern weg stärker auf die Seite der Leistungserbringer. Diese könnten

---

<sup>1</sup> „variabel“ sind Entgeltsysteme, bei denen ein Mehr an medizinischen Leistungen auch (in der einen oder anderen Form) ein Mehr an Einkünften beim Leistungserbringer erzeugt.

<sup>2</sup> der durch eine bestimmte medizinische Prozedur erzielbare Erlös steht schon vor der Leistungserbringung fest und wird nicht ex post verhandelt.

<sup>3</sup> Eine Einzelleistungsvergütung (fee for service) am einen Pol steht hier einem Populations-bezogenen Globalbudget für einen Krankenhausbetreiber auf der anderen Seite des Kontinuums für den Pauschalierungsgrad gegenüber.

sich stärker spezialisieren (um profitabler zu werden) und es könnte ggf. eine „Überversorgung“ entstehen bei solchen DRGs, die mehr Gewinnspanne versprechen.

Dass Bezahlungsmodi in ihren differierenden Anreizwirkungen von der Ärzteschaft sehr bewusst wahrgenommen werden, berichten (Reschovsky, Hadley et al. 2006). Dass sie auch auf das ärztliche Entscheidungsverhalten und die Therapiemassnahmen einen Einfluss nehmen können, wurde in verschiedenen Reviews gut belegt (Chaix-Couturier, Durand-Zaleski et al. 2000; Armour, Pitts et al. 2001; Gosden, Forland et al. 2001; Conrad, Sales et al. 2002). Weit- aus schwieriger ist die Faktenlage bei der Beurteilung der Frage, ob die Ergebnisqualität einer solchermassen von ökonomischen Anreizen gesteuerten Leistungserbringung möglicherweise negativ beeinflusst wird.

Weiterentwicklungen des DRG-Systems z.B. in Australien versuchen, der Finanzierung via Fallpauschalen eine Steuerungskomponente zu höherer Ergebnisqualität durch bessere Dotierung qualitätsmässig guter Behandlungsergebnisse hinzu zu fügen (McNair, Borovnica et al. 2009). Das Prinzip, dass ex ante die Erlöse für eine Prozedur im stationären Bereich feststehen, wäre damit unterbrochen. Unter dem Stichwort „Pay for Performance“ (P4P) findet sich mittlerweile eine Vielzahl von empirischen Studien darüber, wie der Finanzierungsmechanismus aktiv auch die Ergebnisqualität steuern soll. Die damit verbundenen theoretischen und praktischen Probleme wurden von (Conrad and Perry 2009) detailliert in ihrem Überblicksartikel zusammen getragen. Ebenso wie bei (Petersen, Woodard et al. 2006) ist im Review-Teil von (Conrad and Perry 2009) die Faktenlage derzeit noch unklar. Es kann nicht abschliessend beurteilt werden, ob P4P-Mechanismen die Ergebnisqualität verbessern können, in welchen Leistungsbereichen dies ggf. besser möglich ist, und welche Konstruktionsmerkmale im Finanzierungsmodus sich dazu am besten eignen. Für die gegenwärtige gesundheitspolitische Diskussion in der Schweiz ist dies aber nur von begrenzter Relevanz, weil ja mit den Swiss-DRG explizit keine Kopplung zwischen der Höhe einer Bezahlung und dem erzieltem Outcome angestrebt wird.

Der Stand der gesundheitsökonomischen und medizinischen Versorgungsforschung weist übereinstimmend auf die Dringlichkeit hin, dass bei einer umfassenden Änderung des Finanzierungssystems eine wissenschaftliche Begleit-Evaluation notwendig ist, um systembedingte Verschlechterungen in der Versorgung erkennen und ggf. auch abfangen zu können. Zur Vorbereitung einer dementsprechenden Studie in der Schweiz wurde für den hier vorgelegten Bericht eine systematische Recherche aller qualitätsrelevanten Ergebnisse im Zusammenhang mit der Einführung von prospektiven Fallpauschalen im stationären Sektor durchgeführt. Deren Methodik und Resultate werden im hiesigen Abschnitt 4 dieses Berichtes referiert.

#### 4.1 Definition von Ein- und Ausschlusskriterien

Eingeschlossen werden sollten in die erste der beiden Literaturübersichten alle Originalstudien und systematischen Reviews, die über die Auswirkungen von PPS auf die Ergebnisqualität von medizinischer Behandlung im stationären Versorgungssektor berichten. Peer Review war keine Bedingung für die Hereinnahme einer Publikation.

Ausgeschlossen werden sollten in einer a priori Festlegung alle Publikationen, die sich

- nicht auf den stationären Sektor bezogen, deren
- Sprache für das Bearbeitungsteam unverstanden war (also nicht in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch oder Spanisch abgefasst war), die lediglich
- formale Regelungen im Zusammenhang mit der DRG-Einführung behandelten oder sich exklusiv der bei der Einführung erforderlichen
- Dokumentationsqualität widmeten. Wenn der
- Fokus der Analyse nicht auf an Patienten festzustellenden Behandlungsergebnissen lag<sup>4</sup>, oder wenn die Evaluation
- nur Effekte auf der Ebene des Klinik- oder klinischen Prozessmanagements betraf, sollten die Artikel ausgeschlossen werden.

Weil spezifisch die Einführung von Swiss-DRG das Studien-auslösende Ereignis bildet, sollten Evaluationen, die sich mit

- sektorübergreifenden Pauschalen oder anderen Erweiterungen des Entgeltsystems über Fallpauschalen pro stationärem Aufenthalt hinaus beschäftigten,

ebenfalls *nicht* in die Betrachtung einbezogen werden.

#### 4.2 Initiale Suchstrategie

Um zu einer möglichst vollständigen Übersicht zu gelangen, wurden sechs unterschiedliche Datenbanken durchsucht. Die wichtigsten Anbieter wurden dabei alle erfasst. Der Zugang zu medline erfolgte über die Webseite von PubMed, derjenige zu Web of Science (SSCI und ISI Datenbank), EBSCO (PscINFO, PSYINDEX), EMBASE und ECONLIT über die Universität Zürich. Da die Datenbanken unterschiedliche Sammelgebiete abdecken (mit Überschneidungen), wurde die Kombination der Suchtermini jeweils an die erzielten Trefferzahlen angepasst (vgl. Abbildung 1). Suchprinzip war es, entweder den Ausdruck „*diagnosis related groups*“ oder den Ausdruck „*prospective payment system*“ mit einer geeigneten Kombination der Termini „*quality of care*“, „*evaluation*“ und „*hospital financing*“ zu kombinieren. Zumeist erfolgte die Suche sowohl im Titel, wie im Abstract, wie in den Schlagworten (keywords) oder dem Freitext der Publikation.

Die Resultate wurden mit ENDNOTE zunächst in 15 getrennten Files als komplette bibliographische Angaben heruntergeladen und zwischengespeichert. Händisch ergänzt wurden die

---

<sup>4</sup> z.B. nur Sicht der Pflegekräfte im Survey abgefragt, ohne sich auf konkrete Patienten zu beziehen

Endnote Einträge durch eine Recherche in GOOGLE Scholar, die mit den Suchtermini „DRG evaluation quality“, aber auch mit der deutschen Entsprechung „DRG Evaluation Qualität“ erfolgte. Da der Suchalgorithmus von GOOGLE Scholar eine (leider nicht transparent gehaltene) Reihung nach Relevanz vornimmt, wurde die händische Treffersichtung in beiden Sprachen dann abgebrochen, wenn 2 Bildschirme nacheinander bei der händischen Sichtung der Ergebnisse keine relevanten Treffer mehr erbrachten (also nach mindestens 40 „Nieten“).

<b>medline:</b> MeSH =„diagnosis related groups“
⌋
<b>medline:</b> all fields =( „diagnosis related groups“ ∩ „health care quality“ )
⌋
<b>medline:</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ „hospital financing“∩ „quality“∩ „evaluation“)
⌋
<b>medline:</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ „quality of care“∩ „evaluation“)
⌋
<b>medline:</b> all fields =(„prospective payment system“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))
⌋
<b>Web of Science(SSCI):</b> all fields =( „prospective payment system“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))
⌋
<b>Web of Science(SSCI):</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))
⌋
<b>Web of Science(ISI):</b> all fields =( „prospective payment system“∩ („quality of care“∪ „evaluation“))
⌋
<b>Web of Science(ISI):</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ („quality of care“∪ „evaluation“))
⌋
<b>EBSCO(PsycINFO, PSYINDEX):</b> all fields =( „prospective payment system“)
⌋
<b>EBSCO(PsycINFO, PSYINDEX):</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))
⌋
<b>EMBASE:</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ („quality of care“∩ „evaluation“))
⌋
<b>EMBASE:</b> all fields =( „prospective payment system“∩ „evaluation“)
⌋
<b>ECONLIT:</b> all fields =( „diagnosis related groups“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))
⌋
<b>ECONLIT:</b> all fields =( „prospective payment system“∩ („quality of care“ ∪ „evaluation“))

Abbildung 1: Datenbanken und Suchstrategie

Diese Suchstrategie erbrachte weitere gut 150 Treffer von Literaturstellen, die auch nicht im peer review publizierte Studien (graue Literatur) und Bücher beinhalteten. Nach einer Fusion aller so entstandenen Files und nach der Bereinigung von Doppelnennungen (soweit sie von ENDNOTE erkannt werden konnten) verblieb eine Obermenge von 3568 Publikationen, die potenziell von Interesse für die Studie waren.

Die Anwendung der im Abschnitt 4.1 aufgelisteten Ausschlusskriterien erfolgte sequentiell durch eine Sichtung von Titeln, Abstracts, Publikationsorgan, keywords und eine dementsprechende Kodierung in der Ausgangsdatei. Mehrfachnennungen von Ausschlusskriterien wurden berücksichtigt, sind aber in Abbildung 2 durch die sequentielle Anwendung nicht gesondert ausgewertet worden. Im Zweifelsfalle wurde durch eine Sichtung des Volltextes der Publikation über das Vorliegen von Ausschlussgründen entschieden. Die beiden beteiligten

Rater (Ulrich Frick und Stefan Krischker) vereinheitlichten ihre Entscheidungen durch eine gemeinsame Bearbeitung von zufällig ausgewählten 15 Publikationen zu Beginn des Selektionsprozesses und durch regelmässige Rücksprachen bei schwieriger zu treffenden Entscheidungen.

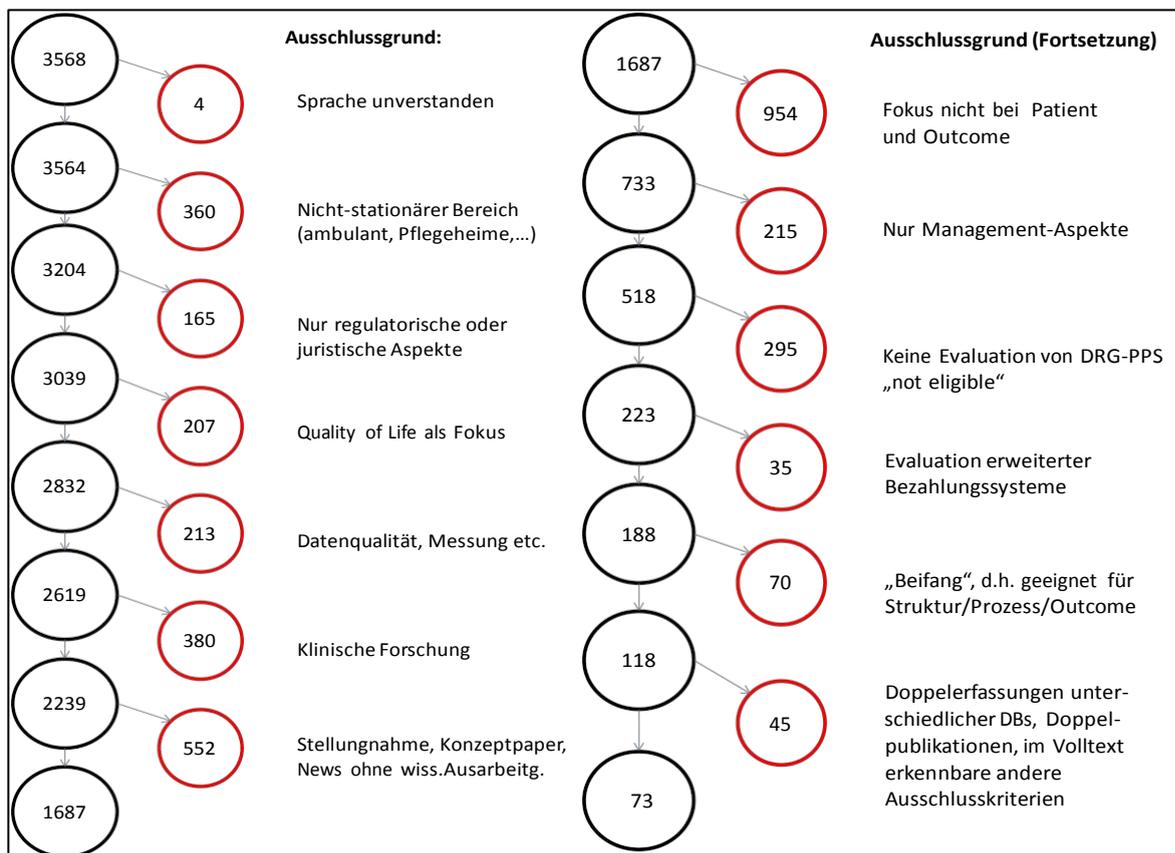


Abbildung 2: Ausschluss nicht relevanter Publikationen

Im Verlauf der Analyse von Abstracts und ggf. Volltext zeigte sich, dass zusätzlich weitere Ausschlusskriterien anzusetzen waren. So wurden alle Artikel, die „DRG“ zwar als Schlagwort enthielten, aber die Verknüpfung mit Qualitätsaspekten lediglich wegen der Untersuchung von

- „quality of life“ als Thema erzielten, oder die
- klinische Forschung (Untersuchung bestimmter Therapiemethoden) thematisierten, oder die
- Qualitätsaspekte unter DRG-Finanzierung lediglich als Thesenpapiere, Stellungnahmen (z.B. von Fachgesellschaften), oder redaktionelle Informationen ohne wissenschaftlichen Anspruch enthielten,

aus der Analyse ausgeschlossen. Die genauen Zahlen dieses sequentiellen Vorgehens und die Reihenfolge der Anwendung der Kriterien sind in Abbildung 2 bis zur Reduktion auf 188 Publikationen dokumentiert.

In der Inspektion der Volltexte der dann noch verbleibenden Publikationen wurden 70 Publikationen ausgesondert, deren Inhalt zwar Verzahnungen von Strukturmerkmalen, Prozessmerkmalen und Ergebnisqualität beinhalteten, die aber keine Evaluation möglicher Effekte von PPS enthielten (Kategorie „Beifang“ in der Abbildung 2). Schliesslich wurden auch 45 Publikationen ausgeschlossen, die entweder identische Doppelnennungen aus unterschiedlichen bibliographischen Datenbanken darstellten, die wegen leicht variiertes Schreibweisen bei AutorInnen oder im Titel von ENDNOTE nicht erkannt worden waren, oder die eine klare Mehrfachpublikation zu genau denselben Studienergebnissen in unterschiedlichen Publikationsorganen darstellten.

Die verbleibenden 73 Literaturquellen wurden im Volltext analysiert und nach den Merkmalen des folgenden Abschnittes 4.3 kodiert.

### 4.3 Kodierung zur quantitativen Auswertung

Sämtliche **bibliographischen Angaben** wurden aus den Literatur-Datenbanken übernommen und (in seltenen Fällen) ggf. händisch korrigiert. Die Erfassung des **medizinischen Fachgebietes** (Mehrfachnennungen möglich) wurde von einer feingliedrigeren Aufteilung schliesslich auf die Unterscheidung von Chirurgie<sup>5</sup>, Innerer Medizin<sup>6</sup>, Frauenheilkunde (inklusive Geburtshilfe), Psychiatrie, Neurologie, Pädiatrie und Intensivmedizin reduziert. Artikel, die sich mit allen Krankenhausabteilungen beschäftigten, wurden sowohl für Chirurgie, wie für Innere Medizin, wie für Frauenheilkunde als zutreffend gewertet. Der **Typus der untersuchten Spitäler** (Mehrfachnennungen möglich) wurde als Akutsomatik, Rehabilitation, Psychiatrie und nicht-Betten-führende Abteilung unterschieden. Ebenfalls wurde kodiert, wenn die Schnittstelle zur Nachsorge einen besonderen Studienschwerpunkt bildete. Die unterschiedlichen **Varianten von PPS** wurden via das jeweilige Untersuchungsgebiet (Staat) erfasst. Als mögliche **Qualitätsindikatoren** wurden a priori die Verweildauer, allfällige Wiederaufnahmen innert kurzer Frist, die Mortalität, und die Angemessenheit der Indikationsstellung für eine stationäre Leistung definiert. A posteriori wurden aus den „sonstigen Qualitätsindikatoren“ die Oberbegriffe „Therapieintensität“, „Komplikationen“, „Patiententransfer“, „Funktionsniveau (der PatientInnen) bei Entlassung“ und „Kosten“ zusammengefasst. Auch für Qualitätsindikatoren waren Mehrfachnennungen möglich.

Die Studien wurden in ihrer **Stichprobengrösse** (Anzahl der eingeschlossenen PatientInnen, Anzahl der beteiligten Spitäler), in ihrem **Forschungsdesign** (prä-post Vergleich, Kontrollgruppendesign, post-hoc Analyse, usw.) sowie hinsichtlich des eingesetzten **statistischen Modells** zur Effektevaluation (ausschliesslich deskriptive Darstellungen, univariate Tests,

---

<sup>5</sup> auch Orthopädie, Urologie, HNO, Dermatologie, und „gesamt“

<sup>6</sup> auch Pulmologie, Kardiologie, Ophtalmologie und „gesamt“

zeitreihenanalytische Verfahren, Varianzkomponentenverfahren, u.a.) beurteilt. Wegen der starken Heterogenität bei Design, Indikator und statistischer Methode wurde darauf verzichtet, ein einheitliches Effektmass über die Studien hinweg quantifizieren zu wollen. Die berichteten Auswirkungen wurden lediglich grob in drei Kategorien eingeteilt:

- Veränderungen im Sinne der vorab formulierten Hypothese (+), also z.B. Verweildauer Verkürzungen nach DRG-Einführung,
- keine erkennbaren Veränderungen (0) im Zusammenhang mit der DRG-Einführung,
- Veränderungen entgegen der vermuteten Richtung (-), also z.B. Rückgang der Hospitalisierungszahlen entgegen der Erwartung ihrer Zunahme.

Zusätzlich zu dieser Grob-Einteilung wurden in der angelegten Kodierungstabelle<sup>7</sup> die quantitativen Angaben zu den jeweiligen Effektgrößen exzerpiert und dokumentiert.

Der **Fokus des Evaluationsansatzes** konnte sich auf die Ebene des Versorgungssystems richten, oder bei den einzelnen Spitälern liegen, oder beide Ebenen in den Blick nehmen. Dies wurde erfasst. Ebenso wurde festgehalten, ob im Untersuchungsansatz auch die **Schnittstellen** des stationären Versorgungsgeschehens (z.B. hinsichtlich allfällig notwendiger Nachsorge) in den Blick genommen wurden.

Diverse Studien überprüften zwar eine statistische Unterschiedshypothese und schlossen bei Nicht-Signifikanz des Unterschieds dann, dass die betreffenden Indikatoren „gleich“ geblieben seien. Von der Studienanlage her wäre bei strikter Methodologie jedoch eine Formulierung und Testung einer Äquivalenzhypothese (für eine Einführung siehe (Lange, Bender et al. 2007) ) erforderlich gewesen, um solch eine Interpretation zu ermöglichen<sup>8</sup>. Diese Ungenauigkeit im Untersuchungsansatz wurde insbesondere dann wirksam, wenn zu möglichen Qualitätseffekten zusätzlich in der Studie **ökonomische Effizienzsteigerungen** als Auswirkung von PPS diskutiert wurden. Die Denkfigur hiess dabei oft: *„Keine Outcome-Veränderungen gemessen, Verweildauer verkürzt, ergo: ökonomische Verbesserung durch günstigeren Ressourceneinsatz“*. Wenn dieser Dreischritt als Diskussionsansatz erkennbar war, wurde eine dementsprechende Dummyvariable „Effizienzsteigerung“ als Studienthema<sup>9</sup> positiv kodiert.

---

<sup>7</sup> vgl. die EXCEL-Anlage zu diesem Bericht: Literatur gesamt.

<sup>8</sup> Äquivalenzstudien werden häufig bei der Zulassung von Generika durchgeführt: Die zu testende Hypothese ist dann nicht die Überlegenheit eines neuen Medikaments, sondern die Nicht-Unterlegenheit („therapeutische Äquivalenz“) gegenüber als wirksam eingestuftem Therapien. Meist erfordern solche RCTs mit Äquivalenzhypothesen erheblich höhere Fallzahlen.

<sup>9</sup> Rein gesundheitsökonomische Studien ohne klare Messung von Qualitätsindikatoren am einzelnen Patienten wurden schon im Vorfeld ausgeschlossen. Hier werden also Studien erfasst, bei denen der gesundheitsökonomische Zugang zum Qualitätsthema indirekt eine entscheidende Rolle spielt.

#### 4.4 Ergebnisse zur Methodologie und zum Forschungskontext

Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich auf die oben (Abbildung 2) dargestellten n=73 Publikationen. Eine relevante Studie aus Deutschland (Fürstenberg, Laschat et al. 2013) wurde erst im März 2013 fertig gestellt und nach der Sitzung der Begleitgruppe dieses Projekts in der Öffentlichkeit lanciert (11. April 2013)<sup>10</sup>. Die Daten dieser Studie haben wir in das Begleitmaterial (EXCEL-Dokumentation in der Anlage<sup>11</sup>) mit aufgenommen und bei der inhaltlichen Würdigung im Abschnitt 4.5 mit berücksichtigt.

**Tabelle 1: Land des jeweiligen DRG-Systems**

Land	N	%
unzutreffend	3	4,1
Australia	1	1,4
Austria	1	1,4
Deutschland	10	13,7
Israel	1	1,4
Italien	1	1,4
Japan	2	2,7
Korea	1	1,4
Portugal	1	1,4
Schweden	1	1,4
Switzerland	2	2,7
Taiwan	1	1,4
USA	48	65,8
<b>Total</b>	73	100

Die meisten Publikationen stammen aus den USA. Dort wurde schon seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts die Einführung von DRG-Systemen zur Abrechnung vorgenommen. Dabei gilt es zu beachten, dass neben den ursprünglich v.a. für Medicare-PatientInnen eingeführten DRGs auch andere Abrechnungssysteme zur Anwendung gelangen, synchron und zum Teil auch in ein und derselben Klinik. Ebenfalls liegen die ursprünglichen Evaluationsergebnisse schon drei Dekaden zurück. Die medizinisch-technologische Entwicklung der letzten 30 Jahre macht es vorstellbar, dass die Ergebnisse zur Steuerungswirkung von DRGs heutzutage nicht identisch sein müssen mit den damals festzustellenden Effekten. Insbesondere die rasante Entwicklung von Informationssystemen im Krankenhaus lassen in der Gegenwart eine sehr viel schneller verfügbare, sowie deutlich detaillierter darstellbare Übersicht über Steuerungsmechanismen und Veränderungen bei klinischen Prozessen oder im Outcome für die

---

<sup>10</sup> Wir danken Herrn lic.rer.soc. Martin Bienlein von H+ für diesen Hinweis.

<sup>11</sup> <sup>2</sup>Literatur gesamt“

einzelnen Leistungserbringer erwarten. Allein dieser Umstand zeigt die Notwendigkeit einer eigenen Evaluation sowie Begleitforschung zur DRG-Einführung in der Schweiz.

Tabelle 2 beschreibt die medizinischen Fachgebiete, die zur Versorgung der PatientInnen unter DRG-Bedingungen untersucht wurden aus der Sicht der PatientInnen, im Gegensatz zu Tabelle 3, die aus der Sicht der Institutionen geratet wurde<sup>12</sup>. Wie nicht unbedingt erwartet werden konnte, sind sich hier die beiden grössten Fachgebiete Chirurgie und Innere Medizin quantitativ sehr nahe. Da in der Chirurgie die Messung der Qualität der erbrachten Leistungen eher leichter fällt, weil die Ergebnisse „augenfälliger“ und unmittelbarer an konkreten biologischen Strukturen bzw. Funktionsmöglichkeiten überprüfbar sind, ist die starke Präsenz der Inneren Medizin durchaus überraschend (und zu einem Gutteil auf Kardiologie rückführbar). Die Art der zur Qualitätsmessung herangezogenen Indikatoren (wenig spezifisch, vgl. unten) mag dazu beigetragen haben.

**Tabelle 2: Untersuchte Fachgebiete**

<b>Fachgebiete (Mehrfachnennungen möglich)</b>	<b>N</b>	<b>% aller Publikationen</b>
Chirurgische Fächer (1)	43	58,9
Innere Medizin (2)	39	53,4
Geburtshilfe/Gynäkologie (3)	19	26,0
Psychiatrie	13	17,8
Neurologie	13	17,8
Pädiatrie	2	2,7
Intensivmedizin	2	2,7
Total	73	100,0
(1) auch Orthopädie, Urologie, HNO, Dermatologie, "gesamt"		
(2) auch Pulmologie, Kardiologie, Ophtalmologie, "gesamt"		
(3) auch "gesamt"		

Der überwiegende Teil der Publikationen beschäftigt sich mit akutstationärer Versorgung (> 85%; vgl. Tabelle 3). Rehabilitationseinrichtungen und Psychiatrie sind deutlich seltener untersucht worden (15%). Dieser Effekt mag auch damit zusammenhängen, dass nach der Herausnahme der Psychiatrie aus der DRG-Vergütung in den USA (Taube, Lee et al. 1984) zunächst auch andere Länder auf die Einbeziehung von Psychiatrie in Fallpauschalensysteme verzichtet haben und andere, erweiterte Finanzierungsalternativen (Burgmer, Heuft et al. 2003) zeitlich (und damit auch publikatorisch) erst später erschienen.

<sup>12</sup> Dadurch sind z.B. die geringen Abweichungen bei „Psychiatrie“ erklärt.

Auch für die Erfahrungen mit Fallpauschalen in der Rehabilitation gilt insbesondere für die USA, dass dort Erweiterungen des ursprünglichen DRG-Systems im Zentrum der Untersuchungen standen (vgl. (Stineman, Escarce et al. 1994; Stineman and Granger 1997) für die möglichen Erweiterungen im Klassifikationssystem). Festgehalten werden kann aber allein aufgrund der geringen Studienzahl, dass Qualitätseffekte von PPS in der Psychiatrie oder in der Rehabilitation weitaus weniger beforscht sind als solche in der akutstationären Versorgung.

**Tabelle 3: Typus der untersuchten Institution/en**

Typus der beteiligten Spitäler (Mehrfachnennungen möglich)	N	% aller Publikationen
Akutsomatik	63	86,3
Rehabilitation	11	15,1
Psychiatrie	11	15,1
nicht Betten-führende Abtg.	2	2,8
Schnittstelle zur Nachsorge	28	39,4
Total	73	100,0

Immerhin fast 40% der Studien zu Qualitätsauswirkungen von DRG-Systemen thematisieren in der Darstellung auch die Schnittstelle zur Nachsorge. Offensichtlich wird eine wichtige Thematik zur Beurteilung von prospektiven Fallpauschalen im stationären Bereich durch die Fragen aufgeworfen, ob sich das Entlassungsmanagement in den stationären Einrichtungen ändert, und ob dies Nachteile für die PatientInnen mit sich bringt.

Mehr als drei Viertel aller Publikationen bedienen sich der **Verweildauer** als Indikator für Qualitätseffekte von PPS (Tabelle 4). Dazu muss angemerkt werden, dass in den meisten Fällen die Verweildauer entweder die alleinige, oder eine von mehreren abhängigen Variablen der Studien darstellte (also z.B. „*Verweildauer vermindert, Mortalität unverändert, Schluss: gelungene Einführung von DRGs*“). Als Stellgröße in einem multivariaten Kausalmodell mehrerer Systemindikatoren<sup>13</sup> ist die Verweildauer u.W. nirgendwo abgehandelt worden. Diese Situation kann als unbefriedigend bezeichnet werden, weil eine Verkürzung bzw. Nichtverkürzung der Verweildauern von stationären PatientInnen nichts über das Behandlungsergebnis als solches aussagt, sondern eher als Prozessvariable zu betrachten ist.

Auch die häufig (43% aller Artikel) untersuchten **Wiederaufnahmen** von PatientInnen in- nert kurzer Frist (zumeist: 30 Tage nach Spitalaustritt) sind als Indikator für das Behandlungsergebnis nicht immer eindeutig interpretierbar (Kangovi and Grande 2011). Frühe Wiederaufnahme kann insbesondere bei chronisch-rezidivierenden Krankheiten auch ein posi-

<sup>13</sup> vgl. die Vorschläge im Abschnitt 6.1

ves Qualitätsmerkmal für gute Zugangsmöglichkeiten zur Versorgung darstellen. Dass Finanzierungsbedingungen eine relevante Einflussgrösse für die Rehospitalisierung darstellen können, konstatieren in ihrem konzeptionellen Artikel schon 1996 (Ashton and Wray 1996). Daneben sehen sie allerdings unabhängig von der Qualität der stationären Spitalleistungen auch Kontexteffekte wie den bestehenden „Aufnahmedruck“, den Patientenmix (Anteil chronischer Patienten, Therapiecompliance) oder die Infrastruktur bezüglich Nachsorge und ambulanter Versorgungsmöglichkeiten im Klinikumfeld als wichtige Stellgrössen. Dass mit diesen Einflussfaktoren nicht nur theoretische Möglichkeiten aufgezeigt wurden, sondern reale Qualitätseffekte davon abhängen, lässt sich in den Reviews von (Lorch, Baiocchi et al. 2010) am Beispiel der Neugeborennachsorge, sowie von (Yam, Wong et al. 2010) für den gesamten Akutsektor nachverfolgen. Von (Frick, Wiedermann et al. 2012) wurde darauf hingewiesen, dass Rehospitalisierungsraten zum gegenwärtigen Daten- und Methodenstand in der Schweiz wohl eher auf der Ebene einer Systembetrachtung einen globalen Indikator für die Entwicklung des Versorgungssystems darstellen können, als dass auf der Ebene einzelner Spitäler sinnvoll Qualitätsmassnahmen aus dem Vergleich von Rehospitalisierungsquoten abgeleitet werden könnten.

**Tabelle 4: Untersuchte Indikatoren für Qualität**

<b>Indikator (Mehrfachnennungen möglich)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Verweildauer	55	76,4
Wiederaufnahmen	31	43,1
Sterblichkeit	32	44,4
Indikationsstellung	19	26,4
Andere	62	86,1
davon:		
Therapieintensität	12	16,7
Komplikationen	8	11,1
Patiententransfer	15	20,8
Funktionsniveau Pat.	9	12,5
Kosten	5	6,9
TOTAL	72	100

Die **Sterblichkeit** im Krankenhaus bzw. in der unmittelbaren Zeit (meist 30 Tage) nach Austritt, sowie die Güte der **Indikationsstellung** (zum stationären Aufenthalt, aber auch die Angemessenheit einer bestimmten Prozedur) sind Indikatoren, deren Zusammenhang mit dem patientenbezogenen Outcome sehr viel unmittelbarer darstellbar ist als der von Verweildauer und Rehospitalisierungen.

Die grosse Heterogenität der untersuchten Outcome-Indikatoren wird auch aus dem Umstand deutlich, dass in 62 (von 72) ausgewählten Publikationen „sonstige“ Zielvariablen den Schwerpunkt einer DRG-Evaluierung gebildet haben. In einer ex post vorgenommenen Klassi-

fikation der Studienangaben liessen sich Aspekte des **Patiententransfers** bei 21% der Studien ausmachen (vgl. auch oben in Tabelle 3: „Schnittstellen“). Die erforderliche **Intensität der Therapiemassnahmen** war das Thema bei rund 17% der Arbeiten. Für beide Indikatoren gilt, dass sie schwer abgrenzbar sind gegen Prozessmerkmale und nur bedingt als Outcome gewertet werden können. Dass diese Publikationen Bestandteil der Stichprobe wurden, heisst, dass gleichzeitig auch eindeutiger Ergebnis-bezogene Indikatoren in der Studie behandelt wurden. **Komplikationen** bei der Therapie und das bis zum Austritt erreichte **Funktionsniveau** der PatientInnen sind unzweifelhaft Outcome-Indikatoren. Komplikationen wurden vor allem in der akutstationären Versorgung, und hier vor allem in den chirurgischen Fächern thematisiert, während das erreichte Funktionsniveau vor allem bei Studien in Rehabilitationskliniken einen Qualitätsindikator darstellte. **Kosten** als Zielvariable (im Zusammenhang mit Studien, die Outcomequalität untersuchten) sind relativ selten aufgetreten (5 von 72 Studien<sup>14</sup>). Eine Kosten-Effektivitätsstudie des Einflusses von PPS auf die Qualität des Behandlungsergebnisses im strikten gesundheitsökonomischen Sinne (Drummond, Sculpher et al. 2005) haben wir nicht vorgefunden.

**Tabelle 5: Analysefokus der Studien**

<b>Betrachtungsebene (Mehrfachnennungen möglich)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Fokus bei Kliniken	48	65,8
Fokus Versorgungssystem	34	53,4
(beide Ebenen)	10	13,7
Total	73	

Die Arbeiten gliedern sich in ihrer Blickrichtung in zwei grosse Gruppen: Studien, die ein ganzes Versorgungssystem in seinen Reaktionen auf PPS untersuchen, und Studien, die die Auswirkungen eher auf der Ebene einzelner Leistungserbringer (Krankenhäuser) analysieren (Tabelle 5). Nur in rund 14% der Studien wurden beide Ebenen betrachtet. Für eine Untersuchung der Effekte von Swiss-DRG wäre zweifelsohne der doppelte Fokus sowohl auf Krankenhäuser, wie auch die Einnahme einer Public-Health Perspektive auf das stationäre Versorgungssystem als Gesamtes empfehlenswert.

Betrachtet man die Publikationen zu den Effekten von prospektiven Fallpauschalen insgesamt, liegen Arbeiten zu Effizienz und Kostenfragen ganz weit vorne (vgl. auch Abbildung 2: „Fokus nicht bei Patient und Outcome“ und „nur Management-Aspekte“ als Ausschlussgrund in 1169 Fällen). Diese ökonomisch orientierten Arbeiten waren hier als thematisch nicht re-

<sup>14</sup> Eine Studie war hier als Doppelnennung zu werten, weil sie idente Indikatoren an derselben Stichprobe zu einem zusätzlichen Zeitpunkt erhob.

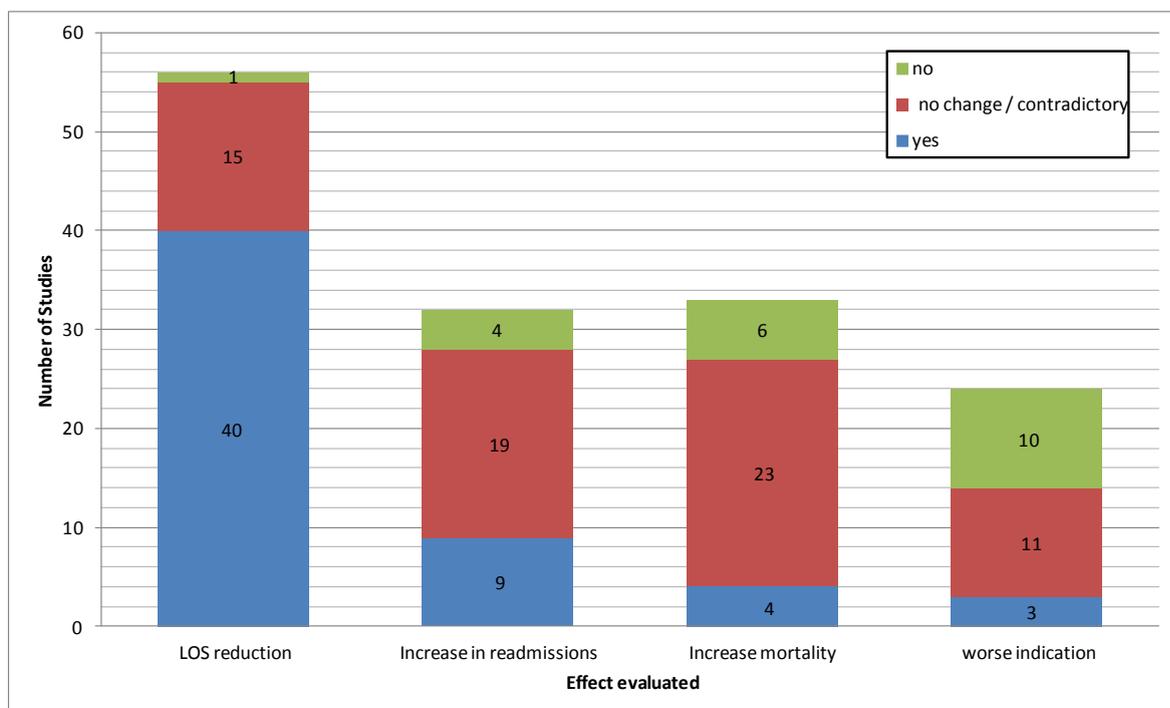
levant ausgeschlossen worden. Wie sich zeigte, sind allerdings bei fast einem Viertel der Outcome-relevanten Studien Effizienzerwägungen trotzdem implizit oder explizit mit behandelt worden (Tabelle 6).

**Tabelle 6: Effizienzsteigerung als ökonomisches Thema?**

Effizienzverbesserungen involviert?	N	% aller Publikationen
Verschlechterung	1	1,4
nicht behandelt	55	75,3
implizit/explicit behandelt	17	23,3
Total	73	100,0

Zumeist verlief die Argumentation dann über die Begrenzung des Ressourcenaufwands, die sich in der Verweildauerabsenkung niederschlägt, bei gleichzeitig unveränderter Outcome-Qualität. Dies wird als Effizienzverbesserung gewertet. Nur bei einer Arbeit, die zudem das japanische Gesundheitswesen betrifft, wurde auch eine Verschlechterung der Effizienz stationärer Leistungen im Zusammenhang mit PPS berichtet (Okamura, Kobayashi et al. 2005).

#### 4.5 Inhaltliche Ergebnisse zu den vier häufigsten Qualitätsthemen



**Abbildung 3: Untersuchte Hypothesen und berichtete Effekte**

Die Hypothese einer **Verweildauerverkürzung** durch PPS (Abbildung 3, linke Säule, „LOS reduction“) ist in 40 von 56 Studien<sup>15</sup> als bestätigt berichtet worden. 15 Studien berichteten entweder keine erkennbaren Verkürzungen oder waren (bei Reviews) widersprüchlich. Nur ein Ergebnis einer *Verweildauerverlängerung* wurde für neurologische PatientInnen berichtet (Hoffman, Donoso Brown et al. 2012). Unter den Studien mit einer Verweildauerverkürzung waren öfter solche mit einem reinen post-hoc Untersuchungsdesign zu finden. Der Einsatz komplexerer statistischer Modelle unterschied sich nicht erkennbar zwischen Studien mit Verkürzungseffekt und solchen ohne.

Für den antizipierten **Anstieg bei den stationären Wiederaufnahmen** („Increase in readmissions“ in Abb.3) finden sich mehrheitlich keine bestätigende Hinweise. Den 9 Studien mit bestätigendem Charakter für einen Anstieg bei den Rehospitalisierungen stehen 19 Publikationen gegenüber, in denen von einer unveränderten Situation berichtet wird. Zusätzlich fanden weitere vier Studien einen Rückgang der Wiederaufnahmen im Zusammenhang mit der Einführung von PPS. Weder hinsichtlich der Qualität des Studiendesigns noch bei der Angemessenheit der statistischen Modelle zeigte sich eine auffällige Häufung „guter“ oder „weniger guter“ Studien bei den bestätigenden oder nicht-bestätigenden Studien.

Eine der Studien mit Wiederaufnahmenanstieg fiel bereits weiter oben als Abweichung im japanischen Gesundheitswesen auf (Okamura, Kobayashi et al. 2005), beim Bericht über die ökonomischen Folgen einer Effizienzverbesserung zur Leistungserbringung. Besonders hinzuweisen ist auf eine Schweizer Untersuchung, die im Zusammenhang mit der kantonal sukzessiven Einführung von Vorläufer-Tarifen der Swiss-DRGs erstellt wurde. Die Autoren (Busato and von Below 2010) berichten von höheren bevölkerungsbezogenen Rehospitalisierungsraten in solchen Versorgungsgebieten und Jahren, für die das System AP-DRG in Kraft war. Abweichend von vielen anderen Studien ist allerdings das Zeitfenster nicht nur auf kurzfristige Wiederaufnahmen (innert 30 Tagen) gerichtet worden, sondern war verlängert auf 90 Tage. Die zutage getretenen Unterschiede sind jedoch in absoluten Differenzen nicht übermäßig hoch: In DRG-Gebieten der Schweiz wurden zwischen 2003 und 2007 19% aller Patienten binnen 90 Tagen rehospitalisiert, in nicht-DRG-Gebieten 17%.

Die **Mortalität** („Increase mortality“ in Abb.3) während des Spitalaufenthalts oder in den ersten 30 Tagen nach Austritt ist nach einer Einführung von PPS zumeist unverändert geblieben (oder die Studienzusammenfassungen in Reviews kamen zu keinem einheitlichen Ergebnis; 23 Studien von 33). Sechs Publikationen berichten nach DRG-Einführung von einem (weiteren) Rückgang der Mortalität. Unter den 4 (eher älteren) Studien, die von gesteigerten Morta-

---

<sup>15</sup> Eine Studie mehr als in Tabelle 4 ausgewiesen, da eines der Ergebnisse sich auf eine getrennte Publikation eines längerfristigen Follow-Up bezieht. Hier als eigenständiges Ergebnis gewertet.

litätsraten berichten<sup>16</sup>, befasst sich allerdings eine mit einer Verlagerung von Sterbefällen aus dem Akutspital in Pflegeheime (Sager, Easterling et al. 1989), und eine schliesst einen Zusammenhang mit dem Finanzierungssystem argumentativ aus (Gaumer, Poggio et al. 1989). Immerhin 10 der 33 hier ausgewerteten Studien stammen aus einer Publikation nach dem Jahr 2000. Das Ergebnis der Studien stand nicht erkennbar in Zusammenhang mit Studiendesign oder statistischer Qualität der Analysen.

Dass sich die **Indikationsstellung** („worse indication“ in Abb.3) für bestimmte medizinische Prozeduren oder die stationäre Aufnahme selbst verschlechtert hätten (vermuteter Effekt einer „Leistungsausdünnung“ bzw. von „Rosinenpickerei“ durch die Krankenhäuser) wird in 10 von 24 diesbezüglich relevanten Publikationen definitiv verneint und eine Verbesserung in den Indikationsstellungen berichtet. Weitere 11 Publikationen sehen die Situation nach Einführung von PPS unverändert. Unter den drei Publikationen mit verschlechterter Indikationsstellung findet sich die REDIA-Studie aus Deutschland (von Eiff, Schüring et al. 2011), welche vor allem von einer unangemessenen (weil verfrühten) Indikationsstellung zur Verlegung von der Akutklinik in die Rehabilitationsklinik berichtet.

#### 4.6 Inhaltliche Ergebnisse bei sonstigen Indikatoren

Im Anhang zu diesem Bericht sind diejenigen 12 Publikationen mit einem Kurz-Exzerpt tabelliert<sup>17</sup>, die unter dem gemeinsamen Oberbegriff „**Therapie-Intensität**“ Veränderungen bei der Ausgestaltung eines stationären Aufenthaltes als eine mögliche Folge von DRG-Implementierung untersucht haben. Weder von der Art der gemessenen Indikatoren her, noch hinsichtlich möglicher Veränderungen lässt sich eine allgemeine Aussage treffen, inwieweit prospektive Fallpauschalen eine Veränderung der Therapiestrategien während und/oder nach einem stationären Aufenthalt verursachen können. Die Indikatoren für „Therapie-Intensität“ sind beispielsweise

- Anzahl verschriebener Medikamente,
- zusätzlich zur psychiatrischen Behandlung erfolgende somatische Therapien,
- Übergang in (vorübergehende) Heimpflege nach Entlassung,

---

<sup>16</sup> Gaumer, G. L., E. L. Poggio, et al. (1989). "Effects of state prospective reimbursement programs on hospital mortality." *Med Care* **27**(7): 724-736.

Keeler, E. B., L. V. Rubenstein, et al. (1992). "Hospital Characteristics and Quality of Care." *Jama-Journal of the American Medical Association* **268**(13): 1709-1714.

Kosecoff, J., K. L. Kahn, et al. (1990). "Prospective payment system and impairment at discharge. The 'quicker-and-sicker' story revisited." *JAMA* **264**(15): 1980-1983.

Sager, M. A., D. V. Easterling, et al. (1989). "Changes in the location of death after passage of Medicare's prospective payment system. A national study." *N Engl J Med* **320**(7): 433-439.

<sup>17</sup> vgl. Kapitel 7.4 Tabelle „Therapie-Intensität.“

- Anzahl angeordneter diagnostischer Verfahren im stationären Aufenthalt,
- Zahl und Tagesmuster verordneter physikalischer Therapien,
- Materialverbrauch, und
- Anzahl ambulanter Folgekontakte des Patienten nach stationärer Entlassung.

Für diverse Indikatoren zeigten sich keinerlei Verschiebungen. Andere Indikatoren lieferten teilweise sogar innerhalb derselben Studie gegenläufige Ergebnisse.

Man kann nicht davon ausgehen, dass sich durch die oftmals beschriebene Verkürzung der Verweildauern eine messbare Verdichtung der therapeutischen Leistungen für die Hospitalisierungsperiode ergeben hat. Allerdings gilt auch für die Alternativhypothese (nämlich: *die Verweildauerverkürzung beruht vornehmlich auf der Nutzung von „Rationalisierungspotenzialen“ bei der Länge des Aufenthalts*), dass für diese Aussage die Evidenzbasis schlicht zu gering ist. Zusammenfassend besteht nach unserem Dafürhalten angesichts des enormen Messaufwandes für eine detaillierte Überprüfung beider Hypothesen und angesichts der allenfalls lose vorliegenden Kopplung zum Behandlungsergebnis keine hohe Dringlichkeit, das Konzept der „Therapie-Intensität“ in der Hauptstudie zu den Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen gesondert zu beforschen.

Aspekte des **Patiententransfers** nach dem stationären Aufenthalt wurden in insgesamt 15 Publikationen untersucht. Die Tabellierung der beobachteten Effekte dieser Studien findet sich im Anhang zum Bericht<sup>18</sup>. Die meisten Studien bewerteten die **Übergänge in institutionalisierte Formen der Betreuung oder Nachsorge** versus die Entlassung nach Hause. In fünf Studien konnte eine Zunahme der institutionalisierten Betreuung/Nachsorge festgestellt werden. Diesen stehen sieben Studien gegenüber, die keine oder widersprüchliche Effekte (diagnosenspezifische Zu- oder Abnahme von institutionalisierter Betreuung) verzeichneten. Zusammenhänge wie *„je besser die Studie, desto seltener werden Veränderungen im Patiententransfer gefunden“*, können aufgrund der geringen Studienzahl nicht festgestellt werden. Es kann daher insgesamt betrachtet das Risiko nicht von vorneher- ein ausgeschlossen werden, dass die angestrebte (und zumeist auch eingelöste) Verweildauerverkürzung bei stationären Aufenthalten durch Verlegung von Patienten in andere Behandlungsformen erzielt wurde. Neben veränderten Zielorten bei der stationären Entlassung wurde auch untersucht, ob sich durch frühere stationäre Entlassungen als DRG-Konsequenz für die PatientInnen beim Übergang in rehabilitative Nachsorge Veränderungen ergaben. In der deutschen REDIA-Studie wurden **längere Übergangszeiten** (also Warteperioden bis zur „Anschlussheilbehandlung“) registriert, bei gleichzeitig **verkürzten Verlegungszeiten** (Zeit bis zum Beginn der Reha nach Beginn der akutstationären Versorgung). Beide Effekte sind mit der Erklärung kompatibel, dass die Akuthäuser in jedem Falle ihre Behandlungszeiten reduzieren, und PatientInnen dann entweder früher in Reha-Einrichtungen platzieren, oder eben zuhause eine Warteperiode erleben lassen. Die Interpretation einer Studie an Medicaid-

---

<sup>18</sup> vgl. Tabelle „Transfer Patient“

PatientInnen<sup>19</sup> der USA in den 1980er Jahren widerspricht einem solchen DRG-Effekt insofern, als im Vergleich zum Versicherungsstatus und zur sozialen Unterstützung sowie ethnischer Merkmale die Einführung eines PPS als irrelevante Determinante von Übergangszeiten in Rehabilitationsmassnahmen gekennzeichnet wurde (Weissert and Cready 1988). Für die Schweiz hat letztere Studie eher geringe Bedeutung, weil das Versicherungssystem der Schweiz sehr viel egalitärer organisiert ist als das der USA in den 1980er Jahren.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass nach Einführung von Swiss-DRG ähnliche „Abschiebeeffekte“ oder unkoordinierte Beschleunigungen beim Übergang in notwendige Rehabilitationsbehandlungen auch in der Schweiz auftreten. Wir halten daher ein Monitoring solcher Effekte für dringlich, auch wenn die Faktenlage eher dafür spricht, dass dies keine durchgehende Konsequenz von PPS ist. Bislang sind nur für bestimmte Diagnosegruppen an bestimmten Übergängen derartige Veränderungen aufgetreten.

Nur 8 Studien erwähnen in ihren Zielkriterien „**Komplikationen**“ als Untersuchungsgegenstand. Was jeweils darunter verstanden wird, stellt sich (vgl. Anhang zu diesem Bericht) als äusserst heterogen dar. Manche Autoren berichten unter dieser Überschrift sogar Mortalitätsraten, andere fassen Medikations-induzierte unerwünschte Ereignisse unter diesem Begriff zusammen. Auch ganz allgemein Indikatoren für Patientensicherheit (von nosokomialen Infektionen, Nachblutungen, bis zu Thrombosen) werden hier berichtet. Die Richtungen von berichteten PPS-bezogenen Veränderungen sind uneinheitlich. Die Aufnahme eines Zielkriteriums „Komplikationen“ in die Evaluation erscheint insgesamt nicht zielführend: 1. sind Komplikationen in ihrer Inzidenz sowohl von individuellen Patientencharakteristika, wie von Merkmalen des Versorgungssystems abhängig. Ihre Messung müsste also sehr aufwändig zunächst für Patientenmerkmale adjustieren, bevor allfällige Inzidenzunterschiede auf die Art des Abrechnungssystems attribuiert werden könnten. Dabei gilt auch zu beachten, dass langfristige Trends der Komplikationsraten auch durchaus als „Erfolg“ des Versorgungssystems (z.B. auch trotz Anstieg) interpretierbar sein können: Beispielsweise werden zunehmend riskantere Operationen bei PatientInnen durchgeführt, die früher als inoperabel galten, und nunmehr beherrschbare Komplikationen werden z.T. gerne in Kauf genommen. Schliesslich bedeuten diese 2. auch nicht automatisch den Endzustand einer therapeutischen Intervention: Ein Grossteil der Indikatoren bei OP-Komplikationen beispielsweise zeigt nur eine Therapie-Intensifikation (escalation of care; vgl. (Posner and Freund 1999)) als ein (teilweise notwendiges, teilweise vermeidbares) Zwischenstadium an, aber nicht das endgültige Behandlungsergebnis. Das Thema „Komplikationen“ sollte also mangels valider Operationalisierungskonzepte für eine Evaluation auf System-Ebene nicht spezifisch angegangen werden.

---

<sup>19</sup> Während die (auch) beitragsfinanzierte Medicare vor allem bei über-65-jährigen AmerikanerInnen als Leistungsfinanzierer fungiert, bezahlt die Steuer-finanzierte Medicaid die (i. Vgl. zu privaten Versicherungsverträgen deutlich eingeschränkten) Leistungen v.a. für sozial Bedürftige.

Im „normalen“ stationären Behandlungsgeschehen von somatischen Akutkrankenhäusern wird keine Erhebung des **Funktionsniveaus** der PatientInnen durchgeführt, weil das (angestrebte und zumeist auch eingelöste) Routineergebnis eine vollständige Wiederherstellung der Gesundheit, oder zumindest das Stoppen eines den Gesundheitszustand verschlechternden Krankheitsprozesses darstellt. In der Psychiatrie ist es demgegenüber sehr viel üblicher, auch das (soziale) Funktionsniveau der Patienten bei Eintritt und Austritt zu messen, z.B. mittels „Global Assessment of Functioning“ (GAF; vgl. DGPPN-BADO in Deutschland: (Spiessl, Hubner-Liebermann et al. 2004)). In der stationären Rehabilitation wären vergleichbare globale Masse für das Funktionsniveau der PatientInnen für Dokumentationszwecke der eigenen Leistungen zu ungenau, weil die Rehabilitationsziele z.B. zwischen orthopädischer und neurologischer Rehabilitation zu verschieden sind.

Diese extreme Heterogenität von Outcome-Massen bestimmt auch den Eindruck der bisher vorgelegten Ergebnisse (Tabelle „Funktionsniveau Patient.docx“ im Anhang, Kapitel 7.4). Ein einheitlicher Schluss, ob sich das erreichte Funktionsniveau bei Entlassung (z.B. aus stationärer Rehabilitation) unter PPS-Bedingungen verändert, kann daher schon allein aus der Unvergleichbarkeit der Effektmasse nicht gezogen werden. Aber auch die Richtung möglicher Effekte innerhalb einzelner Studien sind z.T. vorhanden, aber gegenläufig; zum anderen Teil sind keine signifikanten Effekte sicherbar. Alles zusammen genommen wäre die Überprüfung von Veränderungen im Funktionsniveau vor allem bei der Entlassung von PsychriepatientInnen oder Reha-PatientInnen eine inhaltlich wichtige Frage. Aus der Literatur lassen sich aber nur unzureichende Vorergebnisse im Zusammenhang mit der Einführung von DRG-Systemen ableiten. Das Thema erscheint bislang untererforscht.

#### 4.7 Zusammenfassung zu Qualitätsauswirkungen von PPS

Als Fazit aus der Literaturrecherche zu den Qualitätseffekten von prospektiven Fallpauschalen im stationären Sektor überrascht zunächst, dass über drei Dekaden hinweg weltweit nur eine so geringe Zahl von Publikationen entstanden ist. Die Einführung von PPS entsprang jedoch zumeist einer politischen Willensbildung zur Kostendämpfung und nicht einem irgendwie gearteten Behandlungsrationale. Dementsprechend sind bei den Evaluationen von DRG-Systemen meistens ökonomische Aspekte im Vordergrund gestanden. Diesbezügliche Studien sind zahlenmässig auch viel häufiger.

Die Reaktion auf die Installation von PPS in akutsomatischen Krankenhäusern wurde sehr viel öfter untersucht als die Situation in psychiatrischen Krankenhäusern oder in stationärer Rehabilitation.

Sofern die Ergebnisqualität überhaupt berührt war, ist die methodische Qualität solcher Studien nur moderat, oft auch mangelhaft: Auf aussagekräftige Untersuchungsdesigns wurde oft gänzlich verzichtet; vielmehr wurden prä-post-Designs durchgeführt, die kausal schlecht in-

terpretierbar sind. Kontrollgruppendesigns auch ohne randomisierte Gruppeneinteilung sind extrem selten, ebenso wie Zeitreihenanalysen mit Interventionsparameter (interrupted time series approach, vgl. auch Abschnitt 6.1 dieses Berichts).

Die Auswahl der Indikatoren für Ergebnisqualität erscheint oft willkürlich und (z.B. bei der Verweildauer) fehl-fokussiert. Der Indikator „(kurzfristige) Wiederaufnahmen“ ist insgesamt in seiner Bedeutung für die stationäre Qualität der stationären Spitalleistungen umstritten, weil das Wiederaufnahmegeschehen von vielen extramuralen Bedingungen mit gesteuert wird. Ein Fallpauschalensystem ist in seinem Zuschnitt auf einzelne stationäre Behandlungsepisoden generell wenig geeignet, um versorgungsoptimierend eine langfristige Behandlung von chronisch Erkrankten zu steuern.

Die Mortalität während des stationären Aufenthalts oder im zeitlichen Nahfeld ist zwar unzweifelhaft ein eindeutig messbarer und auch bedeutsamer Qualitätsindikator. Bei geeigneter Adjustierung für den Risikomix bei den betroffenen PatientInnen lassen sich Klinikunterschiede ebenso wie Bezahlungssystemunterschiede durchaus stimmig interpretieren. Jedoch (und dies ist ja ein positives Merkmal der stationären Behandlungen) ist die Inzidenz von Sterbefällen im Krankenhaus glücklicherweise gering. Das bedingt aber, dass auch die Sensitivität eines solchermaßen eher seltenen Ereignisses nur begrenzt ist.

In der Zusammenfassung der Ergebnisse muss darauf hingewiesen werden, dass die methodische Stringenz einer Meta-Analyse für das vorliegende Thema nicht einlösbar ist (aus den genannten Gründen). Dies scheint aber auch für den pragmatischen Zweck, die essentiellen Indikatoren und Anforderungen an die Daten aus der bisherigen Literatur abzusichern, nicht notwendig.

## 5 Forschung zum Zusammenhang von Struktur- und Prozessmerkmalen mit dem Behandlungsergebnis

Während die Literaturrecherche, die dem Abschnitt 4 dieses Berichts zugrunde gelegt wurde, einen möglichst vollständigen Überblick über die internationale Forschungslage bieten sollte, weicht die Intention der Literaturrecherche für den Abschnitt 5 davon ab: Im Folgenden soll nicht detailliert der innere Kausalzusammenhang von Struktur-Prozess-Outcome des stationären Behandlungsgeschehens durch eine Literaturstudie „aufgearbeitet“ werden. Dies wäre angesichts der Vielfalt der medizinischen Fächer und therapeutischen Interventionen völlig unangebracht. Vielmehr dient diese zweite Literaturrecherche der Identifikation von allgemeinen Wirkungsprinzipien und Variablen, die in der Forschung bislang schon als Merkmale von Strukturqualität und Prozessqualität beschrieben und gemessen wurden.

Die in der Qualitätsdiskussion sehr geläufige Unterscheidung von Struktur und Prozess (Donabedian 1966) einer Leistungserbringung spielt im Rahmen dieser Literatursuche letztlich keine entscheidende Rolle. Die Unterscheidung zwischen den Bereitstellungsmerkmalen einer Leistungserbringung (also bauliche und technische Voraussetzungen, aber auch Qualifikation und aktuelles Leistungsvermögen der Akteure, oder als fixierte Ablaufprinzipien) und ihren Durchführungsmerkmalen (Hat die Technik funktioniert? Hat der Operateur sein Können tatsächlich als Leistung eingebracht in die Behandlung? Wurde der geplante Ablauf eingehalten?) tritt zurück hinter die Forderung, dass bestimmte Strukturkomponenten und Prozessmerkmale adäquat zusammentreffen müssen, um ein angestrebtes Ergebnis zu erzielen. Daher erfolgte die Literatursuche an Organisationsprinzipien medizinischer Leistungserbringung entlang, ohne im Einzelnen zu unterscheiden, ob das betreffende Thema nun stärker zur Struktur oder zum Prozess zu zählen sei<sup>20</sup>.

Auswahlkriterium für eine Empfehlung in die Hauptstudie ist ein ausreichendes Mass an Hinweisen, dass die betreffenden Struktur- und Prozessmerkmale nicht lediglich klassifikatorisch exzellente Beschreibungen der Situation des stationären Behandlungsgeschehens liefern, sondern dass sie dazu geeignet sind, Patienten-bezogene Ergebnisqualität vorherzusagen. Für eine Evaluation möglicher Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen wären sie daher Mediatorvariablen bzw. Confounder, und von daher zu berücksichtigen.

Das „ausreichende Mass an empirischer Evidenz“ für eine Empfehlung zur Aufnahme der Indikatoren in die Hauptstudie wurde dabei sehr bewusst wegen des explorativen Anspruchs dieser Literatursuche nicht a priori bestimmt, ebenso wenig wie die Exhaustivität der Litera-

---

<sup>20</sup> Die Grenzziehung wird in vielen Fällen auch je nach Betrachtungsperspektive (Spitalsbetreiber, Kollege/in, Patient, Leistungsfinanzierer) unterschiedlich ausfallen (müssen).

tursuche speziell abgesichert wurde. Nach Diskussionen im Kollegenkreis und in enger Absprache mit dem Auftraggeber wurde vielmehr folgende Strategie vereinbart und umgesetzt:

- Die Suche wurde begrenzt auf die grösste der medizinischen Literaturdatenbanken, medline, ohne zeitliche Einschränkung des Sammelzeitraums.
- Es wurde jeweils schwerpunktmässig nach „publication type = review“ gesucht.
- Die Suchtermini bildeten jeweils eine Kombination von „outcome“, „quality“, und einem Begriff aus einer proaktiv festgelegten Liste möglicher Themenfelder für relevante Struktur- und Prozessmerkmale.
- Die jeweilige Kombination der drei Termini sollte in allen Suchfeldern (Schlagwörter, Titel, Abstracts, soweit erfasst auch Freitext) erfolgen.
- Die Liste dieser Prozess- bzw. Strukturmerkmale wurde aufgrund einer Experteneinschätzung von Autorensseite zunächst auf „Ertragniskraft“ überprüft, dem BAG vorge schlagen und mit ihm akkordiert, und umfasste die in Tabelle 7 aufgeführten Ausdrücke.
- Eine Inspektion der Treffer im Titel und Abstract, sowie ggf. im Volltext entschied über die Aufnahme in die weitere Literaturzusammenfassung. Initiale und endgültige Trefferzahlen sind ebenfalls in Tabelle 7 angegeben.
- Für die ausgewählten Artikel wurden für die umfangreicheren Themenfelder (staff ratio, hospital volume, hospital context ) gesonderte Ratings vorgenommen, deren Ergebnisse als Anhang zu diesem Bericht verfügbar sind (Kapitel 7.4).

**Tabelle 7: Exploration von relevanten Struktur- und Prozessmerkmalen**

Kombinationsbegriffe	spezifisches Thema	Treffer	relevante Treffer
outcome, quality	hospital volume	316	67
outcome, quality	organizational culture	380	35
outcome, quality	staff ratio	21	22
outcome, quality	clinical pathway	77	21
outcome, quality of care	hospital information system	85	8
outcome, quality	technical equipment	110	5
outcome, quality, process	transition of care	208	5

Die **Kodierungen** erfassten neben den bibliographischen Angaben das medizinische Fachgebiet, die zur Debatte stehende Einflussvariable (Struktur- oder Prozessmerkmal), die als abhängige Variable berichtete Outcomevariable, den Publikationstyp, die in der Studie erzielten Fallzahlen auf Ebene der Patienten und/oder auf der Ebene verglichener Institutionen, das Studiendesign und das zur Auswertung angesetzte statistische Modell, eine sprachliche Kurzbeschreibung des gemessenen Effekts der unabhängigen Variablen, sowie ein kurzer Kommentar zur Studienqualität insgesamt.

Für die Suchbegriffe „hospital information system“, „technical equipment“ und „transition of care“ wurden keine kodierten Tabellen angelegt (geringe Trefferzahlen), sondern werden die ableitbaren Schlüsse für den Zweck der Variablenauswahl zur Hauptstudie sprachlich referiert. Bei den Themen „clinical pathways“ und „transition of care“<sup>21</sup> werden vornehmlich die Ergebnisse wichtiger Reviews dargestellt.

### 5.1 Verfügbarkeit von Personal (staff ratio)<sup>22</sup>

Für den Zusammenhang von Personaldichte mit Outcome wurden 22 Publikationen ausfindig gemacht: 2 Review-Artikel (Penoyer 2010; Brennan, Daly et al. 2013) und 20 Originalstudien. Die Publikationen sind im Detail im Anhang zu diesem Bericht dokumentiert (Kapitel 7.4). Sie überstreichen sehr unterschiedliche medizinische Fächer von Innerer Medizin über Pulmologie, Immunologie, Pädiatrie, Psychiatrie, bis zur Chirurgie, - mit einem erkennbaren Schwerpunkt bei der Intensivmedizin.

Die konkreten **Operationalisierungen** für das allgemeine Prinzip der „Personalverfügbarkeit“ sind dabei vielfältig: Im einfachsten Fall wurden „nurse to bed ratios“ bzw. „physician to bed ratios“ berechnet. In detaillierteren Studien wurde die auf einer Station beobachtete Auslastung mit einberechnet („hours per patient day“), oder z.B. in der Intensivmedizin der Zustand der Patienten (Alter, Diagnose, Dringlichkeit der Versorgung, Art der Einweisung) berücksichtigt. Spezifisch für die Pflege wurde auch ein spezifischer „workload index“ verwendet, um das zahlenmässige Verhältnis zwischen Patienten und Pflegepersonal anhand der notwendigen Leistungsdichte zu adjustieren. Bei der Untersuchung des Einflusses der ärztlichen Personaldichte wurde beispielsweise auch die Dauer einer Ausbildungsperiode (bei der Rotation über unterschiedliche Fächer) für ÄrztInnen als Indikator möglicherweise unterschiedlicher Ausprägungen des „skill mix“ zwischen Stationen verglichen, oder organisatorische Merkmale wie Mitbetreuung einer Station durch ÄrztInnen anderer Stationen, bzw. in einer Interventionsstudie auch die Einführung eines Arbeitszeitmodells mit Dienstzeit-Obergrenzen (Volpp, Rosen et al. 2007).

Als **Outcome-Variable** wurde vielfach die Mortalität während des Spitalaufenthalts bzw. in den ersten 30 Tagen nach Entlassung gezählt. Aber auch die Häufigkeit unerwünschter Ereignisse wie nosokomiale Infektionen, Stürze von PatientInnen, ungeplante Wiederaufnahmen, Anzahl aggressiver Akte auf Patientenseite (in der Psychiatrie) oder verlängerter Intensiv-aufenthalt fanden Berücksichtigung.

---

<sup>21</sup> ursprünglich wurde nach „level of care“ gesucht. Diese Suche war mit Ausnahme von 2 Reviews zum Thema „transition“ unergiebig. Nach Modifikation der Suchbegriffe wurden schliesslich 5 Artikel identifiziert.

<sup>22</sup> vgl. im Anhang „Verfügbarkeit Personal“

**Methodisch** zeigten sich die Studien heterogen und reichten von unzureichenden, gegen Verzerrungen ungesicherten Beobachtungsstudien bis zu randomisierten klinischen Studien (Lucas, Trick et al. 2012). Es wurden auch von rein deskriptiven Verfahren bis hin zu random effects logistic regression models (Price, Lowe et al. 2006) sehr unterschiedlich aussagekräftige statistische Verfahren eingesetzt.

**Inhaltlich** kann festgehalten werden, dass sowohl für die Seite der ÄrztInnen, wie für die Pflege ein Zusammenhang zwischen Personalausstattung und Ergebnisqualität für die PatientInnen besteht. Allerdings sind die Gründe und medizinisch-pflegerischen Prozesse, welche die Umsetzung dieses globalen Ergebnisses auf der Detailebene des beruflichen Handelns als Transmissionsriemen steuern, beim gegenwärtigen Wissensstand nicht klar benennbar, und teilweise auch mit widersprüchlichen Detailergebnissen belastet (Brennan, Daly et al. 2013). Es gibt Hinweise, dass sich die ärztliche Personaldichte sowohl bei der Mortalität, den postoperativen Komplikationen, wie auch beim Kriterium „failure to rescue<sup>23</sup>“ auswirkt, während die Personaldichte beim Pflegepersonal vor allem für „failure to rescue“ einen Effekt hat, und bei den postoperativen Komplikationen mit der Ärztedichte in Wechselwirkung steht, und diese teilweise auch gegenkompensieren kann (Yasunaga, Hashimoto et al. 2012).

***Für die Durchführung der Hauptstudie zu den Effekten der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf den Outcome ist die abzuleitende Empfehlung eindeutig: Merkmale für die Personaldichte sollten in sinnvoller Differenzierung in der Evaluation berücksichtigt werden (s. Abschnitt 6.3).***

## 5.2 Erfahrung aus Fallzahl oder Spezialisierung (hospital volume)<sup>24</sup>

Von den 67 prinzipiell als relevant eingestuften Publikationen zum Suchbegriff „hospital volume“ waren drei Artikel „Methodenpapers“ (Khuri and Henderson 2005; Kraus, Buchler et al. 2005; Urbach and Austin 2005), die nur begrenzt die inhaltliche Seite des Zusammenhangs von Spitalgrösse bzw. Erfahrung mit Outcome diskutierten. Zwei Artikel waren nicht im Volltext beschaffbar (Saettler and Temple 2000; Nathens and Maier 2001) und konnten anhand des abstracts nur teilweise eingeordnet werden. Die Publikationen sind im Detail im Anhang zu diesem Bericht dokumentiert<sup>24</sup>.

Der Löwenanteil der Studien ist in der **Chirurgie** entstanden. Vordergründig stimmt dies mit der Vorstellung überein, dass handwerklich-manipulative Fertigkeiten (wie in chirurgischen Fächern benötigt) einem besonderen Risiko für „skill-Vergreisung“ ausgesetzt seien im Vergleich zu eher diagnostischen, kognitiv-schliessenden Fähigkeiten, wie sie in der Inneren Me-

---

<sup>23</sup> Damit ist die Sterblichkeit unter den PatientInnen gemeint, die eine postoperative Komplikation erlebt haben.

Der Indikator misst also auch die „Fehlertoleranz“ eines Behandlungssystems.

<sup>24</sup> vgl. im Anhang Kapitel 7.4: „Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler“

dizin vorherrschten. Jedoch sind auch in nicht-chirurgischen Fächern von den befragten ärztlichen Experten deutliche Bedürfnisse nach ausreichender, alltäglicher Übung zur Vorbeugung gegen „skill-Vergreisung“ auch bei kognitiv-schliessenden Aufgaben berichtet worden (Frick, Laschat et al. 1995). In der hier vorgelegten Literaturübersicht sind 57 von 67 Studien bei chirurgischen Prozeduren entstanden (darunter onkologische Versorgung, Urologie, Gefässchirurgie, Herzchirurgie, Gynäkologie, Unfallchirurgie, Orthopädie). Nur Intensivmedizin (Kanhere, Kanhere et al. 2012) und Neonatologie (Obladen 2007) bilden hier (abgesehen von Analysen des gesamten Spitalspektrums) eine Ausnahme. Es wurden 45 Reviews identifiziert, die teilweise unsystematisch, teilweise systematisch, und in 9 Fällen auch als formale Meta-Analysen durchgeführt worden waren. Zusätzlich fand sich ein hier relevanter Cochrane Review (Archampong, Borowski et al. 2012) unter den Artikeln.

Bei den diskutierten Fertigkeiten standen vor allem komplexe Operationen im Vordergrund, die auch mit einem dementsprechenden OP-Letalitätsrisiko behaftet sind (z.B. Ösophagusresektion, OPs am offenen Herzen, Pankreas-Resektionen etc.). Dementsprechend wurde als abhängige Variable auch in den meisten Fällen eine **perioperative Mortalität**, bzw. die Mortalität binnen bestimmter follow-up Perioden erhoben. OP-Komplikationen, nosokomiale Infektionen und verlängerte Aufenthaltsdauern bildeten in eher seltenen Fällen berichtete Zusatzkriterien für den Outcome.

Fast immer wurde das **Erfahrungsniveau** im Umgang mit riskanten Prozeduren als **Fallzahl innerhalb einer Institution** gemessen. Obschon entsprechenden Studien darauf hinweisen, dass eine höhere Fallzahl sowohl auf Klinik-Ebene mit der damit verbundenen Ablaufsicherheit, wie auch auf der Ebene des einzelnen Therapeuten durch ein **besseres individuelles Übungsniveau** unabhängige Beiträge zur Senkung der perioperativen Letalität leisten (Bentrem and Brennan 2005), wurden die Auswirkungen von Therapeuten-bezogener Fallzahl und Institutions-bezogener Fallzahl nur von relativ wenigen Studien (n=25) simultan untersucht. Deutlich häufiger als ein Clustering von Patienten beim selben Therapeuten wurden Patienten aus derselben Institution mit solchen aus anderen Kliniken als Designmerkmal verglichen.

Methodisch optimal für die Analyse wäre hier ein 3-Ebenen-Modell gewesen, das die PatientInnen innerhalb des jeweiligen Operateurs, und die verschiedenen Operateure innerhalb ihrer jeweiligen Klinik als ineinander geschachtelte, und daher stochastisch voneinander *abhängige* Beobachtungseinheiten auf unterschiedlichen Ebenen begreift. Ein solcher methodischer Ansatz wurde jedoch nur einmal (Wen, Tang et al. 2006) eingesetzt, wobei fraglich ist, ob in der betreffenden Studie nicht ein sog. „over-adjustment“ eingeführt wurde, wenn zahlreiche Krankenhausmerkmale (die ihrerseits mit der Grösse und damit Fallzahl korrelieren) zur Adjustierung der Vergleichszahlen bei der Bestimmung des Risikobeitrags der Behandlungszahlen pro Jahr schon benutzt wurden.

Für die meisten Reviews und Einzelstudien findet sich ein negativer Zusammenhang zwischen Erfahrung (Fallzahl) und Mortalitätsrisiko; d.h. je mehr Übung, desto geringer ist das Risiko. Es muss beachtet werden, dass dieser Zusammenhang fast ausschliesslich bei komplexen und relativ riskanten Prozeduren untersucht wurde. Ob sich hoch-spezialisierte Spitäler auch mit besserer Qualität bei relativ simplen „Allerweltserkrankungen“ (Herniotomien, Tonsillektomien usw.) hervortun können, wurde bislang nach unserem Wissen nur in einer einzigen Studie aus Kanada untersucht. **Transfer-Effekte** konnten dabei sehr deutlich bestätigt werden (Urbach and Baxter 2004), allerdings eher zwischen unterschiedlichen Hochrisikoprozeduren. „Low-risk“ Behandlungen waren hier nur ansatzweise in die Analyse mit aufgenommen. Von demselben Erstautor stammt eine weitere Untersuchung, die eine Abhängigkeit des Gradienten, wie sich Fallzahlen auf eine verbesserte Outcome-Qualität auswirken, für unterschiedliche Länder (USA, Kanada) mit unterschiedlichen Finanzierungssystemen nachweisen konnte: *„By promoting competition between hospitals and providers, market-based models may exacerbate existing variations in the quality of hospital care“* (Urbach, Croxford et al. 2005). Ein analoger Effekt eines grösseren Qualitätsabstands zwischen grossen und kleinen (was die jeweilig betrachteten Fallzahlen betrifft) Spitälern unter DRG-Bedingungen sollte auch in der Hauptstudie der Evaluation überprüft werden.

Neben der reinen Fallzahl, die z.B. ein bestimmter Operateur als Übungsumfang für die sichere Durchführung einer Prozedur aufzuweisen hat, wurden in verschiedenen Studien auch die spezifischen Ausbildungshintergründe und **Spezialisierungen** der Therapeuten und/oder Kliniken berücksichtigt (Chowdhury, Dagash et al. 2007; Killeen, Andrews et al. 2007; du Bois, Rochon et al. 2009; Archampong, Borowski et al. 2012). Die spezialisierte Ausbildung zeitigte positive Effekte.

Anders als bei der Diskussion des Einflusses von Personaldichte auf Outcome gibt es beim Einfluss von Fallzahlen eine spezifische Fragestellung nach der **Untergrenze**, unterhalb derer bestimmte Krankenhäuser eine komplexe Prozedur möglichst nicht mehr anbieten sollten. Vor allem in den USA fanden sich zu dieser Frage unter dem Stichwort „Regionalisierung der Versorgung“ zahlreiche Studien, welche aber den wissenschaftlichen Streit bislang noch nicht abschliessend entschieden haben.

***Als abschliessende Empfehlung für die Hauptstudie zu den Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen sollten krankenhausspezifische Fallzahlen als moderierende Variable für die Qualität in jedem Falle berücksichtigt werden<sup>25</sup>. Weiterhin wäre auch von Interesse, ob sich wie in Kanada***

---

<sup>25</sup> Welche spezifischen Diagnosen- und Leistungsgruppen dabei ausgewählt werden sollten, bedarf aus unserer Sicht einer gesonderten Willensbildung unter Einbeziehung der Fachgesellschaften und kann nicht aus der Literatur heraus entschieden werden. Allerdings würde ein reiner Ansatz via „Tracer-Diagnosen“, der das

*Transfer-Effekte hoher Fallzahlen bei bestimmten DRGs oder Spezialisierungsfolgen mit höherer Qualitätsvarianz nach Änderung des Entgeltsystems beobachten lassen. Da nur institutionsbezogene Fallzahlen (ohne Therapeuten-Erfassung) existieren, können Therapeuten-Effekte nicht berücksichtigt werden.*

### 5.3 Organisationskultur als Kontext zur Leistungserbringung (organizational culture)<sup>26</sup>

Mit der Etablierung des Qualitätsmanagements als eigenständige Organisationseinheit in fast allen grösseren Kliniken hat sich vielerorts die Grundüberzeugung durchgesetzt, dass mit dieser organisatorischen Massnahme auch der Patienten-Outcome positiv beeinflusst werde. Die Ergebnisse der hier vorzulegenden Literaturrecherche mit den Suchbegriffen „organizational culture“, „outcome“, „quality“ und „hospital“ sind demgegenüber sehr viel weniger eindeutig. Von ursprünglich 380 Treffern zeigen sich bei einer genaueren Inspektion maximal 35 als möglicherweise relevant im Hinblick auf das Thema „Einfluss auf das Behandlungsergebnis“. Davon sind allerdings 16 Publikationen ohne einen einzigen, direkt an den Patienten gemessenen Indikator für die **Ergebnisqualität** geblieben. In vielen Studien wird diese Messung schlicht ersetzt durch eine **Einschätzung seitens des Krankenhausfachpersonals**, zumeist auf aggregiertem Level, d.h. als Globaleinschätzung z.B. der Patientensicherheit auf einer Station. Mit dieser skeptischen Einschätzung der Evidenzlage stehen wir durchaus nicht alleine: In einem unlängst veröffentlichten **Cochrane-Review** zur Effektivität von organisatorischen Massnahmen bei der Verbesserung des Behandlungsergebnisses fanden die Autoren keine einzige Studie, die den definierten Cochrane-Kriterien hinsichtlich methodischer Güte und Aussagekraft Genüge leisten hätte können (Parmelli, Flodgren et al. 2011). Daher sei –so der Schluss der Arbeitsgruppe um Elena Parmelli – derzeit auch **keine Aussage** zum Einfluss von Organisationsverbesserungen auf den Outcome **möglich**.

Weniger radikal fiel das Ergebnis der kritischen Methodenbeurteilung in einem thematisch leicht weiter gespannten Review zum **Einfluss von Krankenhauscharakteristika**<sup>27</sup> auf die Ergebnisqualität<sup>28</sup> aus. 57 Studien fanden Eingang in den von einer australischen Arbeitsgruppe erarbeiteten Review (Brand, Barker et al. 2012). Die Arbeitsgruppe unterschied 20 verschiedene Klinikmerkmale, die in unterschiedlicher Studienzusammensetzung beforscht worden sind. Sie bewertete die Breite (Sampling) der Faktenlage, die Konsistenz der Ergeb-

---

Gesamtsystem Krankenhaus nicht mehr im Blick hat, in die Irre führen, weil dadurch Kontext- und Transfer-effekte definitorisch ausgeschlossen würden.

• <sup>26</sup> vgl. Anhang, Kapitel 7.4 „Einfluss von Spitals-Kontextvariablen auf Outcome“

<sup>27</sup> Inkludiert sind damit nicht nur „Organisationsveränderungen“, sondern auch allgemein Strukturmerkmale.

<sup>28</sup> Zumeist Patienten-bezogener Outcome, teilweise allerdings auch Prozessmerkmale wurden hier inkludiert.

nisse über unterschiedliche Studien hinweg, die Effektgrösse beim klinischen Outcome, die Generalisierbarkeit der Ergebnisse aufgrund der vorgefundenen Studiendesigns, sowie die Anwendbarkeit der Ergebnisse im klinischen Alltag jeweils als „poor“, „satisfactory“ oder „good“. Daraus entwickelten die AutorInnen eine Benotung der Evidenzlage nach dem angelsächsischen Notensystem (A bis E). Nur ein einziges Klinikmerkmal erhielt schliesslich als beste Note des Reviews eine B-Note für die Evidenzlage: **Computerunterstützte Eingabe von ärztlichen Verordnungen** in ein Klinikinformationssystem war das einzige Merkmal, das in dieser Studie als gut bewährtes Merkmal mit Einfluss auf das Behandlungsergebnis gewertet wurde. Alle übrigen Themen<sup>29</sup> erhielten meistens nur D-Noten, bzw. wurden als „nil“, d.h. ohne jegliche empirische Basis<sup>30</sup> eingestuft. Auch aus diesem Review lassen sich also nur sehr begrenzt Vorschläge für den Einbezug von Strukturmerkmalen in die Hauptstudie zur Evaluation ziehen.

Unter den 35 von uns zunächst ausgewählten Studien wurden neben den verschiedensten methodischen Ansätzen zum Qualitätsmanagement (TQM, EFQM, etc.) auch Ausbildungsroutinen, Richtlinien zur Einführung neuer Mitarbeiter, und allgemein durch Selbstbefragungsinstrumente erhobene „Arbeitsklima-Variablen“ als potenzielle Einflussgrössen erhoben. Diese beeinflussen auch sehr klar die Mitarbeiterzufriedenheit und/oder den Erfüllungsgrad von vorgeschriebenen Routinen wie z.B. Dokumentationsprozesse, Medikationsabläufe, und z.T. auch das Auftreten von unerwünschten Ereignissen.

Es fand sich jedoch nur eine Studie (Meehan, Fine et al. 1997), die **Prozessgestaltungen** in der Klinik (als Organisationsmerkmal) mit einer Senkung der Mortalität in Verbindung bringen konnte: Frühere Erregerbestimmung bei Lungenentzündungen und früherer und gezielter Einsatz von Antibiotika möglichst schnell nach Klinikaufnahme war in dieser relativ grossen US-Studie (> 14.000 Patienten) assoziiert mit einer verminderten 30-Tage-Mortalität.

Auf dem ökologischen Level (d.h. mit auf Krankenhausniveau aggregierten Individualdaten) konnten Lee und Mitarbeiter in koreanischen Krankenhäusern zeigen, dass verschiedene Masse, die **strukturelle** Integrationsprozesse (Informationsaustausch, interdisziplinäre Zusammenarbeit über Fachgebiete bzw. auch zwischen Zentraleinheiten und Bettenhäusern etc.) abbildeten, jeweils korrelierten mit geringerer Komplikationsrate bei chirurgischen Operationen und mit einer geringeren perioperativen Mortalität (Lee, Choi et al. 2002).

---

<sup>29</sup> market characteristics, network membership, ownership (funding model), teaching status, geographical setting, service size, innovativeness, nursing leadership, non-clinical CEO, organizational culture, public reporting and patient safety practices, electronic medical records, service activity and planning, nursing workforce, physician workforce.

<sup>30</sup> regulations, financial incentives, staff training & education

Ebenfalls auf dem ökologischen Level zeigte (Edwards 2011) einen Zusammenhang zwischen dem Organisationsmerkmal „**peer review**“ und einer ganzen Reihe von objektiven Indikatoren des Leistungsniveaus von 296 US-amerikanischen Krankenhäusern. Mortalität, Morbidität, Verweildauer und diverse Indikatoren für Patientensicherheit waren günstiger in solchen Häusern, die beim ärztlichen Personal auf regelmässiger Basis formelle peer reviews als nachhaltige Qualitätssicherungsmaßnahme etabliert hatten.

Die Zusammenarbeit (**integrated processes of care**) zwischen somatischen und psychiatrischen Leistungserbringern und daraus möglicherweise resultierende Zustandsverbesserungen bei psychiatrischen PatientInnen war das Thema eines Reviews über 33 eingeschlossene Studien von Butler und Kollegen (Butler, Kane et al. 2008). Obgleich die Massnahmen zur Integration unterschiedlicher Leistungserbringer effektiv für eine intensivierete Zusammenarbeit sorgen konnten, liessen sich für das Behandlungsergebnis bei den PatientInnen keine Vorteile hinsichtlich Schweregrad der Symptomatik oder Therapie-Response und Remission des psychischen Gesundheitszustands nachweisen.

Das Gros der Studien jedoch erreicht keine vergleichbar konkreten Qualitätsziele und misst keine vergleichbar klar operationalisierten Organisationsprozesse. Daher sind die für die Evaluations-Hauptstudie ableitbaren Schlüsse eher kurz formulierbar:

***Angesichts der unzureichenden Datenlage und der mangelnden Sicherheit, welche Indikatoren denn zu messen wären, empfiehlt sich aus unserer Sicht derzeit keine Schweizweite Erhebung organisatorischer Merkmale über die vom BAG schon gegenwärtig veröffentlichten Strukturmerkmale (vgl. 6.3) hinaus.***

#### 5.4 Standardisierung des Behandlungsprozesses (clinical pathways)

Ob die Einführung von standardisierten Behandlungsrichtlinien neben der Vereinheitlichung der Prozessvariablen auch eine Verbesserung im Behandlungsergebnis nach sich zieht, ist zunächst einmal eine Frage der Sicherheit, mit der der festgeschriebene Behandlungspfad ein positives Ergebnis für den Patienten erzielen kann. Standardisierte Behandlungsrichtlinien machen umso mehr Sinn, je präziser sie das positive Ergebnis der Behandlung vorhersagen können. Dies ist aber keineswegs immer gewährleistet. (Ronellenfitch, Rossner et al. 2008) berichten in ihrem systematischen Review von 30 Studien, die sich im Bereich der Chirurgie möglichen Effekten der Einführung von klinischen Behandlungspfaden gewidmet haben. Nur 8 von 30 Publikationen zeigten demnach ein Ergebnis im Sinne einer Verbesserung der Mortalität oder der Morbiditätssituation bei denjenigen PatientInnen, die unter Verwendung von klinischen Behandlungspfaden in Therapie kamen. Die Beweiskraft dieser 30 Studien ist zudem wenig ausgeprägt, weil diese 8 positiven Studien alle prä-post-Vergleiche zogen (bzw. eine ein nicht-randomisiertes Kontrollgruppendesign verwendete). Demgegenüber wurde für alle 30 Studien ein ökonomischer Vorteil auf Seiten des Leistungserbringers berichtet. Klini-

sche Behandlungspfade können also ein „billiger und nicht schlechter“ der Therapiestrategie gut befördern, aber sind nicht unbedingt geeignet, den Outcome insgesamt zu verbessern.

Auch El Baz und Mitarbeiter (El Baz, Middel et al. 2007) kommen aufgrund eines Reviews von 115 Publikationen zur Wirkung von Behandlungspfaden zu dem Schluss, dass gegenwärtig (2007) die Evidenzlage zugunsten von klinischen Behandlungspfaden noch keineswegs abgesichert ist: Nur ein Drittel der Studien waren methodisch zufriedenstellend, aber zwei Drittel wiesen bedeutsame methodische Schwächen auf. Insgesamt fanden El Baz und Kollegen nur 10 randomisierte klinische Studien. Die retrospektiven Beobachtungsstudien waren oft mangelhaft auf mögliche Confoundervariablen hin kontrolliert. Unter den abhängigen Variablen fanden sich Prozessmerkmale wie z.B. die Verweildauer. Auch Selbstauskunft (Patientenzufriedenheit oder Quality of Life Skalen) bildete häufig die Zielvariable.

Ähnliche Schlüsse ziehen auch Rotter et al. in einem systematischen Review aus 2008 (Rotter, Kugler et al. 2008): Nur 17 kontrollierte Studien (aus initial ausgewählten 2386 Publikationen) konnten (aufgrund einer strikteren methodischen Beurteilung als in den oben erwähnten Reviews) für die Fragestellung „Effektivität von klinischen Behandlungspfaden“ herangezogen werden. Deren methodische Qualität wurde mit „moderat“ bewertet. Verweildauer und Behandlungskosten waren in diesen Studien klar gesenkt worden, aber für den patientenorientierten Outcome fanden sich entweder keine Verbesserungen (bei Wiederaufnahmeraten) oder Verbesserungen, die eher Prozessmerkmale, nämlich Behandlungskomplikationen (cardiac events, infections, thrombosis, re-operation, sepsis and empyema), denn das finale Ergebnis abbildeten. Ein update dieses Reviews mit einer Rotterdamer Arbeitsgruppe zwei Jahre später (Rotter, Kinsman et al. 2010) erweiterte die Meta-Analyse auf bis dahin 27 publizierte Studien und wurde im Rahmen der Cochrane Bibliothek veröffentlicht. Als Outcome-Variablen konnten neben Wiederaufnahme und Komplikationen während des stationären Aufenthalts diesmal auch die Mortalität untersucht werden. Komplikationen gingen (wie schon vorher) zurück bei Anwendung von klinischen Behandlungspfaden (combined OR = 0.58; C.I.: 0.36-0.94). Die Wiederaufnahmerate (binnen 6 Monaten nach Austritt) zeigte sich nicht als unterschiedlich zwischen den Behandlungen mit und ohne Behandlungspfad (OR = 0.6; C.I.: 0.32 – 1.13). Die stationäre Mortalität erzielte ebenfalls keine signifikanten Unterschiede (OR = 0.84; C.I.: 0.61 – 1.11). Die Verweildauern waren auch beim update des Reviews klar rückläufig unter Behandlungspfaden, ebenso wie die von den Spitälern aufgewendeten Behandlungskosten. Als methodologisches Resümee plädieren dieselben Autoren dann weitere 2 Jahre später, dass für klinische Behandlungspfade meistens nur simple prä-post Vergleiche als Evidenzbasis noch unzureichend sind, und dass weitere, detaillierte und kontrollierte klinische Studien einzufordern bleiben (Rotter, Kinsman et al. 2012).

Neben der noch zu wenig geklärten Frage nach ihrer Wirksamkeit beim Behandlungsergebnis gibt es auch noch ein weiteres forschungslogisches Hindernis, das uns davon abhält, die Existenz von klinischen Behandlungspfaden als Prozessvariable in der Hauptstudie der Evaluation zu empfehlen: Das bloße Vorliegen eines Behandlungspfades garantiert noch keineswegs,

dass die dort niedergelegten Verfahrensabläufe im Klinikalltag auch tatsächlich umgesetzt werden. Die Frage nach der „adherence“ bzw. der Protokoll-Compliance von Ärzten/innen mit vorhandenen Behandlungspfaden würde für sich alleine schon den Aufwand sprengen, der für die Hauptstudie zu den Qualitätsauswirkungen vorgesehen ist. Ohne Überprüfung des Umsetzungsgrades von Behandlungspfaden ist deren erklärender Gehalt aber mutmasslich stark fehlerbehaftet.

Die starke Propagierung von **Checklisten** zum Einsatz (nicht nur) in Operationssälen wird in der Schweiz vor allem von der Stiftung Patientensicherheit vorangetrieben<sup>31</sup>. Unter der oben erwähnten Suchwort-Kombination (outcome, quality, organizational culture) tauchten keine spezifischen Artikel zu Checklisten als Organisationsmerkmal auf. Auf Nachfrage des BAG, und weil der Einsatz von Checklisten eine spezifische Art von Standardisierung von Behandlungsabläufen darstellt, sollen nachfolgend die bislang zusammen getragenen Nachweise für deren Wirksamkeit beim Behandlungsergebnis ebenfalls kurz referiert werden. Dass das Thema „Checklisten“ gegenwärtig „Konjunktur hat“, lässt sich schon aus der Tatsache ableiten, dass jüngst innerhalb eines sehr kurzen Zeitraums von unterschiedlichen Arbeitsgruppen erstellte und in unterschiedlichen Erdteilen erschienene systematische Reviews ausgearbeitet wurden. Die Mitarbeiter der Schweizer Stiftung Patientensicherheit (Borchard, Schwappach et al. 2012) kommen in einem akribisch durchgeführten Bewertungsverfahren (22 Studien) zu dem Schluss, dass die blosse Existenz von Checklisten in der Chirurgie nicht der entscheidende Faktor für deren Effektivität ist, sondern dass erst die compliance (Anwendungshäufigkeit und Vollständigkeit des Ausfüllens) beim Umgang mit Checklisten die Reduktion von Mortalitätsrisiken (combined RR = 0.57; CI: 0.42-0.76) oder Komplikationsraten (RR= 0.63; CI: 0.58-0.67) ermöglicht. Ähnlich argumentieren Ko und Mitarbeiter (Ko, Turner et al. 2011), wenn sie in einem breiteren Anwendungsfeld (inklusive Notaufnahmen und Intensivstationen) wegen Qualitätsproblemen der identifizierten Studien nur 9 Publikationen in ihren Review aufnehmen, und dort zwar Hinweise auf eine Wirksamkeit konstatieren, aber eine vorsichtige, vorläufige Interpretation empfehlen. Es fehlen Studien mit Kontrollgruppendesign und daher könnten systematische Verzerrungen ebenfalls den Vorteil von Checklisten bewirkt haben.

Auch (Tang, Ranmuthugala et al. 2013) vermissen in ihrer Übersicht zu chirurgischen Checklisten stringente Kontrollgruppendesigns und warnen vor einem voreiligen Optimismus bei der (weiteren) Einführung von Checklisten in Australien. Wie die anderen Autorenteam sehen sie die compliance, aber auch weitere fördernde bzw. hemmende Faktoren<sup>32</sup> als „spiel-

---

<sup>31</sup> Siehe: <http://www.patientensicherheit.ch/de/leistungen/Pilotprogramme-progress--/progress--Sichere-Chirurgie.html> (Zugriff am 9.5.2013)

<sup>32</sup> negativ: Doppelerfassungen von Checklistenitems mit bestehenden Dokumentationen, erhöhter Zeitaufwand, Ungeübtheit im Verfahren, schlecht gewählte Zeitpunkte für den „check“, Hierarchieprobleme im OP-Team,

entscheidend“ für den Erfolg an (s. auch (Walker, Reshamwalla et al. 2012)). Zu weitaus optimistischeren Schlussfolgerungen gelangen (Fudickar, Horle et al. 2012) in Deutschland, deren Review eine Mortalitätsreduktion als gesichert annimmt (zum Grossteil auf denselben nicht-randomisierten Studien basierend), und die zusätzlich Vorteile bei der Komplikationsrate und der Kommunikationssituation<sup>33</sup> im OP schlussfolgern. Insgesamt erscheint die Tendenz zum ausgeweiteten Einsatz von Checklisten ungebrochen: Transfers auf die Situation in der Neurochirurgie (Zuckerman, Green et al. 2012) und beim Spitals-internen Patiententransfer aus dem OP in die Stationen (Segall, Bonifacio et al. 2012) sind als Themen von Reviews empirischer Studien, aber auch (z.B. in der pädiatrischen Chirurgie) als programmatische Überblicksartikel zum Zwecke der weiteren Verbreitung der Methode jüngst veröffentlicht worden (Low, Walker et al. 2012). Checklisten haben von der Art und Zielsetzung der eingesetzten Intervention starke Ähnlichkeiten mit den oben beschriebenen klinischen Behandlungspfaden. Hinsichtlich ihrer Bewertung als mögliche Confounder bzw. Moderatorvariablen gilt dieselbe Bewertung: Ohne eine Dokumentation ihres „Erfüllungsgrades“ sind sie als Moderator-Variablen für das Ergebnis stationärer Behandlungen nicht ausreichend aussagekräftig.

## 5.5 Schnittstellen und Patiententransfer (transition of care)

Bei den beiden Publikationen (Olson, Bettger et al. 2011) und (Prvu Bettger, Alexander et al. 2012) handelt es sich um eine Doppelpublikation desselben Reviews mit derselben Datenbasis, einmal (2011) als ausführlichen Evidence Report der US Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) und einmal als Journalartikel mit peer review (2012). Die Arbeitsgruppe entwickelte als Ausgangspunkt ihres Reviews für die **postakute Versorgung von Myokardinfarkt- und SchlaganfallpatientInnen** eine Taxonomie für unterschiedliche Betreuungs- und Versorgungsformen. Die AutorInnen unterscheiden nach (1) spitalsseitiger Initiierung von Unterstützung nach der Entlassung aus Akutbehandlung, (2) Aufklärung und Training für PatientInnen oder Angehörige schon im Spital, (3) PatientInnenunterstützung seitens gemeindenaher Versorgungsinstitutionen und (4) Disease Management Programme für chronisch Kranke. Für diese Interventionsformen wurde jeweils zusammengetragen, welche Studien Fragen nach der Effektivität (Outcomevariablen: Mortalität, stationäre Wiederaufnahme,

---

ineffektive Kommunikationsgewohnheiten im OP; positiv: real-time Feedback für Operateur/Anästhesist, Involvierung des gesamten OP-Teams, positiv ausgeübte Führungsverantwortung.

<sup>33</sup> Zum Subthema „Kommunikation“ zitieren sie auch eine kontrollierte klinische Studie, was im Zusammenhang mit Checklisten-Effektivität einen Sonderfall darstellt: Calland, J. F., F. E. Turrentine, et al. (2011). "The surgical safety checklist: lessons learned during implementation." *Am Surg* 77(9): 1131-1137. Die AutorInnen dieser Vergleichsstudie formulieren hinsichtlich Patienten-Outcome: "There were no differences detected in patient outcomes, case times, or technical proficiency between groups." Dies war allerdings aufgrund geringer statistischer Power der Studie (n=65!) durchaus zu erwarten.

Funktionsniveau, Lebensqualität u.a.), Sicherheit (z.B. Verzögerungen im Reha-Verlauf, Versicherungsverlust, Wiederaufnahmen etc.) und den Versorgungssystem-Folgen (Kosten, Behandlungskontinuität, vermeidbare Doppelleistungen oder ineffektive Leistungen) aus dem Vergleich zur üblichen Behandlung (treatment as usual) beantworten konnten.

Ein schon während des stationären Aufenthalts begonnenes Entlassungsmanagement mit Organisation von post-akuten Unterstützungsmassnahmen durch die erstbehandelnde Klinik (Strategie 1) zeigte mit zufriedenstellender Sicherheit (evidence strength: moderate) positive Effekte bei SchlaganfallpatientInnen: Die akute Verweildauer war kürzer, bei gleichzeitig unveränderten Überlebenschancen, gleichem Funktionsniveau und unveränderter Lebensqualität. Für HerzinfarktpatientInnen war demgegenüber die Überweisung in spezifische Reha-Einrichtungen (als Teil von Strategie 1) der Schlüssel für halbwegs nachweisbare (evidence strength: low) Vorteile in der Mortalität. Für alle übrigen Strategien war jeweils die Datenlage unzureichend, so dass nicht mit ausreichender Sicherheit über Vorteile oder Risiken der Nachsorgestrategien hätte entschieden werden können<sup>34</sup>.

Für die publizierte Forschung zur Effektivität von Schnittstellenmanagement (transition care) gilt nach (Piraino, Heckman et al. 2012) eine wichtige Einschränkung: Gerade für diejenige PatientInnengruppe mit dem höchsten Bedarf an begleitender Unterstützung beim Wechsel unterschiedlicher Versorger, -nämlich für ältere PatientInnen mit einer häufigen Kumulierung multipler Risikofaktoren für Rehospitalisierungen (kognitive Einschränkungen, Demenz, Multimorbidität, Polypharmazie, Sterbebegleitung),- existieren nur unzureichende Studien über die Wirksamkeit spezifischer Unterstützungsmassnahmen. In den betreffenden Studien wurden high-risk PatientInnen, die ja gerade die Zielgruppe von spezifischem Schnittstellenmanagement darstellen, durch entsprechende Formulierung von Ein- und Ausschlusskriterien aus der Betrachtung ausgeschlossen.

Von derselben Arbeitsgruppe wurde für die Zielgruppe älterer, chronisch kranker PatientInnen ein systematischer Review über die Bedeutung von **Case Management** („navigator role“) als Betreuungsform im Schnittstellenmanagement vorgelegt (Manderson, McMurray et al. 2012). Wegen der Vielfalt der berichteten Interventionsformen haben sie auf eine quantitative Zusammenfassung statistischer Information verzichtet, kommen aber zu dem Schluss, es seien durchaus Hinweise auf die Wirksamkeit von Case Management erkennbar. Dabei beziehen sie sich auf eine Trias von ökonomischen Konsequenzen, Patientenzufriedenheit, und Lebensqualität als Zielvariablen.

Dass die Evidenzlage sich im Verlauf der Zeit auch verbessern kann, dafür liefert die Serie von Cochrane-Review Updates zum Thema **Entlassungsplanung**, die von einer Arbeitsgruppe um Sasha Shepperd seit 2000 vorgelegt wurde, ein gutes Beispiel. Die ursprünglich (Parkes

---

<sup>34</sup> Hinweise auf positive Effekte von Strategien (2) bis (4) existierten, waren aber entweder auf methodisch unzulängliche Studien gestützt, oder von den Fallzahlen her zu gering.

and Shepperd 2000) nur 8 eingeschlossenen RCTs haben sich bis zur jüngsten Auflage dieses Reviews (Shepperd, Lannin et al. 2013) auf insgesamt 24 Studien verdreifacht. Mittlerweile liegen gute Beweise dafür vor, dass eine Entlassungsplanung sowohl die Verweildauer bedeutsam verringert (-0.91 Tage; CI -1.55 bis -0.27), wie auch einer frühen Rehospitalisierung (OR = 0.82; CI 0.73 – 0.92) erfolgreich vorbeugt, bei unveränderter Mortalität in je unterschiedlichen Patientengruppen. Andere Zielvariablen (wie z.B. Funktionsniveau, Kosten) wurden bislang nur unzureichend untersucht und sind daher noch nicht seriös bezifferbar.

Dass diese positive Faktenlage auch für PsychiatriepatientInnen gilt, wird von (Vigod, Kurdyak et al. 2013) in einem jüngst erschienenen systematischen Review (15 inkludierte Studien) herausgearbeitet. Entlassungsplanung aus stationär-psychiatrischer Behandlung, die von Psychoedukation im stationären wie poststationären Setting begleitet wurde, auf eine strukturierte Erhebung individueller Versorgungsbedarfe basierte, Compliance-Training für Langzeitmedikation inkludierte, von spezifisch zuständigen Personen (transition managers) koordiniert wurde, und für eine produktive Kommunikation zwischen stationären und poststationären Institutionen bzw. Leistungserbringern sorgte, konnte das Rehospitalisierungsrisiko der Interventionsgruppe sowohl nach 3 Monaten, wie auch im Verlauf bis 24 Monaten bedeutsam abgesenkt werden<sup>35</sup>.

Zusammenfassend bildet die sukzessive Einführung von strukturierter, systematischer Entlassungsplanung und intensiviertem Schnittstellenmanagement insbesondere bei chronischen Verläufen genügend Gründe, die Aufnahme des Themenbereiches in eine Evaluationsstudie zu den Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen zu empfehlen. Da diese Entwicklung zu strukturierterer und systematischer Nachsorge auch in der Schweiz im vollen Gange ist, sollte der potenziell konfundierende Anteil, der auf die veränderte Nachsorge attribuierbar ist, von potenziellen Konsequenzen der KVG-Revision Spitalfinanzierung separiert werden können. Gegebenenfalls kann eine solche Forschungsaktivität auch begrenzt werden auf solche PatientInnengruppen, für die Schnittstellenmanagement aufgrund langfristiger Versorgungsbedarfe (chronisch Kranke oder langwieriger Rehabilitation Bedürftige) grössere Wirkungspotenziale erwarten lässt.

## **5.6 Technische Ausstattung (technical equipment) und klinische Informationssysteme (hospital information system)**

Von den in Tabelle 7 genannten, ursprünglich 110 Studien verblieben nach einer Inspektion der Abstracts nur 5 Publikationen, die tatsächlich den Zusammenhang von Ausstattungsmerkmalen mit der Qualität der stationären Spitalleistungen behandelten. Diese fünf Studien

---

<sup>35</sup> Kontrollgruppe: 3 Monate 13-36%; bis 24 Monate: 4-69%; Interventionsgruppe: 3 Monate: 7-23%; bei 6 Monaten: 0-63%

(Nast-Kolb and Ruchholtz 1999; Berry, Kelly et al. 2000; Shi, Tong et al. 2004; Vincent, Moorthy et al. 2004; Hunziker, Johansson et al. 2011) liessen jedoch keinerlei inneren Zusammenhang für eine einheitliche Qualitätserhebung über Leistungsbereiche oder Patientengruppen hinweg erkennen. Der Suchbegriff „technical equipment“ erwies sich als zu unspezifisch für die Zwecke der Identifizierung von möglichen Moderatorvariablen der Qualität der stationären Spitalleistungen.

Weil zudem im oben (Abschnitt 5.3) bereits dargestellten Review von (Brand, Barker et al. 2012) Ausstattungsmerkmale von Spitälern im Zusammenhang mit der Qualität der stationären Spitalleistungen umfangreich abgesucht und ausgewertet worden waren, verzichten wir auf eine weitere Diskussion und Empfehlungsbildung für technische Ausstattungsmerkmale im Rahmen dieses Berichts.

Die Literatursuche nach „hospital information system“ (HIS) im Zusammentreffen mit „quality of care“ und „outcome“ erbrachte 8 relevante Publikationen, die unterschiedliche Abschnitte im Prozess der medizinischen Leistungserbringung beleuchten. Insofern HIS vor allem als technisches Hilfsmittel zur Sicherung von standardisierten Behandlungsabläufen untersucht wurden (Häyrinen, Saranto et al. 2008; Granger and Bosworth 2011), sind die notwendigen Erwägungen bereits oben im Abschnitt 5.4 dargelegt worden: Standardisierung von Versorgung hat immer dann ein Potenzial zur Ergebnisverbesserung, wenn die Inhalte der Standards die best-practice widerspiegeln, und nicht nur eine Vereinheitlichung aufgrund der Ausbildung von Mehrheitsmeinungen darstellen. Gerade wenn aber zwischen unterschiedlichen Behandlungskonzepten und dem erstrebten Erfolg nur eine lose, vom Zufall abhängige oder stark von Drittvariablen überformte Assoziation besteht, dann ist die über HIS erfolgende Feedbackschleife mit dem Druck zur Vereinheitlichung einer (insgesamt ineffektiven) Behandlungspraxis dem Patientenwohl eher abträglich (Kluger and DeNisi 1996; van der Geer, van Tuijl et al. 2009).

Für das Themengebiet der Notfallmedizin schlagen (Lavoie, Schachter et al. 2009) nach einer Synthese, bestehende Informationssysteme würden die Bedürfnisse der klinisch Tätigen nach effizientem Feedback nur sehr am Rande bedienen, ein Programm vor, unter welchen Bedingungen Feedback-Systeme stärker zu einer Verbesserung im klinischen Alltag beitragen könnten: 1. Veränderung der Arbeitssituation bei den Notfall-Medizinern: Mehr Zeit und günstigeres Lernumfeld, um jegliches Feedback angemessener verstehen und verarbeiten zu können. 2. Nutzung der Möglichkeiten von HIS durch Präzisierung von Diagnosemöglichkeiten (alert-Meldungen auf Differentialdiagnosen u.a.) und durch Präzisierung der Therapieentscheidungen (Decision Support mit Vorschlägen weiterer diagnostischer Massnahmen, wo notwendig). 3. stärkere Integration bestehender Randbedingungen für therapeutische Entscheidungen in die Entwicklung von HIS (juristische Fragen, Fragen der Ablaufgestaltung, wann welche Information zugänglich ist).

Die oben erwähnte durchwegs positive Evaluation von computerized physician order entry systems (CPOE) bei (Brand, Barker et al. 2012) wird durch eine der in diesem Abschnitt zu HIS aufgefundenen Einzelstudien etwas relativiert: (Al-Dorzi, Tamim et al. 2011), die nicht im o.e. Review aufscheinen, kommen in ihrer an gut 2500 PatientInnen entstandenen Fallstudie in Riad (Saudi-Arabien) zu dem Schluss, dass ein CPOE dort die Qualität der Verordnungen der ÄrztInnen nicht entscheidend verändern konnte. Dagegen berichten (Garg, Adhikari et al. 2005) aufgrund ihres Reviews von exakt 100 Studien, dass Computer-basierte Systeme zur Entscheidungsunterstützung insbesondere dann die Diagnostik und Therapiewahl positiv beeinflussen konnten, wenn sie ihre Rückmeldungen obligatorisch (ohne Notwendigkeit zur Anfrage durch den Arzt) erteilten, und wenn bei der Entwicklung der Systeme klinische Erfahrung ausreichend repräsentiert war (z.B. durch Integration von Klinikern im Entwicklungsteam). Die positiven Erfahrungen bezogen sich jedoch vornehmlich auf den ambulanten Leistungssektor (niedergelassene ÄrztInnen).

Weniger positiv stellt sich das komprimierte Urteil über *Pflege*-Informationssysteme dar, welches (Urquhart, Currell et al. 2009) in ihrem Cochrane Review erstellt haben: Demnach können standardisierte Pflegedokumentationssysteme zum Stand 2009 vor allem bislang bestehende Lücken in der Pflegedokumentation oder Ungenauigkeiten in der Durchführung einer Dokumentation schliessen. Ob dies sich tatsächlich auf den Outcome von PatientInnen auswirkt, blieb zum Zeitpunkt des Reviews eine offene Frage, weil dazu zu wenige Studien brauchbare Ergebnisse lieferten.

Die nach unserem Wissen umfassendste Studie zu den Effekten von „health information systems“ wurde von einer kanadischen Arbeitsgruppe (Lau, Kuziemyky et al. 2010) als „review on systematic reviews“ vorgelegt. Sie identifizierte insgesamt 50 systematische Reviews (8 als jeweils jüngster update eingeschlossen), die zusammen 1276 unterschiedliche HIS-Studien<sup>36</sup> untersucht haben. Fragestellungen mit Patienten-relevanten Qualitätsaspekten der medizinischen Behandlung standen in

- 14 Publikationen zum Thema „Medikationsfehler“,
- 16 Publikationen zum Thema „Dosierung von Medikamenten“,
- 26 Publikationen zum Thema „Erfüllung bestehender Richtlinien bzw. Behandlungsstandards“,
- 14 Publikationen mit klinischen Zielvariablen (LOS, Mortalität, Morbiditätsmessung),
- 17 Publikationen mit physiologischen oder psychologischen Zielvariablen und
- 4 Publikationen mit Quality of Life als Outcome-Kriterium

im Fokus der Analysen. Die vier häufigsten Themenfelder für den Aufgabenzuschnitt des jeweiligen HIS waren Medikationsmanagement, Vorsorgemassnahmen, Patientenzustands-

---

<sup>36</sup> Viele davon wurden in diversen Reviews überlappend zitiert. In der Publikation von Lau et al. wurden sie aber komplett entflochten.

Monitoring, sowie Datenqualität im Informationssystem selbst. Eine genauere Analyse der hier einschlägigen, n=709 voneinander unabhängigen Studien ergab für 287 Studien eine methodisch ausreichende Kontrolle des HIS-Einsatzes durch eine Vergleichsbedingung. Die Ergebnisse dieser 287 Studien sind in der nachfolgenden Tabelle 8 (entspricht Table 3 in der zitierten Publikation) aufgelistet.

Für Fragen des **Medikationsmanagements** ergaben sich rund zwei Drittel bestätigende Studien (allerdings eher nicht für das Subproblem einer Verbesserung von Adverse Event Raten) mit einer relativ breiten Abstützung der Befunde bei CPOE Systemen. Dies entspricht den Schlussfolgerungen bei (Brand, Barker et al. 2012).

**Tabelle 8: [Table 3] bei Lau et al. (2010)**

**Table 3** Frequency of positive, neutral, and negative controlled health information system (HIS) studies by reported HIS features

HIS features	Positive (%)	Neutral (%)	Negative (%)	Total
<b>Medication management</b>				
CPOE medication orders	41 (66.1)	17 (27.4)	4 (6.5)	62
CDSS reminders/alerts/feedback	12 (80.0)	3 (20.0)	0 (0.0)	15
Drug dosing/prescribing	11 (52.4)	10 (47.6)	0 (0.0)	21
Adverse drug event monitoring	2 (40.0)	3 (60.0)	0 (0.0)	5
Subtotal	66 (64.1)	33 (32.0)	4 (3.9)	103
<b>Preventive care</b>				
Reminders—computer	5 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5
Reminders—printed	16 (69.6)	7 (30.4)	0 (0.0)	23
Reminders+other interventions—printed	10 (66.7)	5 (33.3)	0 (0.0)	15
Subtotal	31 (72.1)	12 (27.9)	0 (0.0)	43
<b>Health conditions</b>				
Diagnostic aid—abdominal/chest pain	2 (28.6)	5 (71.4)	0 (0.0)	7
Disease management—diabetes	7 (50.0)	7 (50.0)	0 (0.0)	14
Disease management—hypertension	7 (58.3)	5 (41.7)	0 (0.0)	12
Disease management—other conditions	7 (36.8)	12 (63.2)	0 (0.0)	19
Disease management—orders/alerts	4 (80.0)	1 (20.0)	0 (0.0)	5
Subtotal	27 (47.4)	30 (52.6)	0 (0.0)	57
<b>Data quality</b>				
EPR in primary care	21 (58.3)	12 (33.3)	3 (8.3)	36
Facility-based EPR	16 (76.2)	3 (14.3)	2 (9.5)	21
Admin registers/research databases	19 (70.4)	8 (29.6)	0 (0.0)	27
Subtotal	56 (66.7)	23 (27.4)	5 (6.0)	84
<b>Total</b>	<b>180 (62.7)</b>	<b>98 (34.1)</b>	<b>9 (3.1)</b>	<b>287</b>

Values are number (%).

CDSS, clinical decision support systems; CPOE, computerized physician order entry; EPR, electronic patient record.

Das Themenfeld „**Unterstützung von präventiven Massnahmen**“ (hier nicht weiter von Bedeutung) weist ebenfalls einen klaren Überhang von bestätigenden (i.Vgl. zu neutralen oder gegenteiligen) Studien auf.

Dagegen scheinen HIS für die **Verbesserung des klinischen Outcome** bei häufigen, z.T. chronischen Krankheiten (auch im ambulanten Versorgungssektor) eher seltener als Erfolgsfaktor auf: Mehrheitlich sind hier „neutrale“ Studien vorzufinden.

Ebenfalls ohne besondere Bedeutung, und im Grunde des Studienansatzes wenig überraschend, erscheint die Tatsache, dass HI-Systeme dazu geeignet erscheinen, die **Datenqualität** im medizinischen Versorgungsbereich zu verbessern.

Insgesamt kann für die geplante Hauptstudie zu den Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen der Schluss gezogen werden, dass **Klinikinformationssysteme kein Strukturmerkmal** darstellen, das für die Beschreibung des in stationärer Behandlung erzielbaren Ergebnisses eine wichtige Mediator-Variable darstellen würde. Daher ist ein **Verzicht auf die Mitberücksichtigung** dieses Ausstattungsmerkmals empirisch **gerechtfertigt**.

## 6 Vorgeschlagene Konsequenzen für eine Hauptstudie

Gemäss Ausschreibungsunterlagen formulieren wir in diesem sechsten Abschnitt des Berichts einen „*Umsetzungsvorschlag für den Einbezug von Struktur- und Prozessqualitätsindikatoren in die Wirkungsanalyse aufgrund der in der Schweiz verfügbaren Daten*“ (Wiedenmayer & Furrer, Pflichtenheft zur Vorstudie, 2012).

Dabei interpretieren wir den Terminus „Einbezug“ in doppelter Hinsicht. Wir schlagen zum einen diejenigen Indikatoren vor, von denen wir aufgrund der Literaturanalyse in den Abschnitten 4 und 5 Hinweise auf ihre Relevanz zum Thema prospektive Fallpauschalen und Ergebnisqualität besitzen. Damit decken wir das „**Was**“ des Einbezugs ab. Zum anderen legen wir aber auch Konzepte vor, die das „**Wie**“ des Einbezugs dieser Indikatoren in eine Evaluations-Hauptstudie betreffen. Die betreffenden Abschnitte werde für statistisch ungeübte LeserInnen unter Umständen „schwer verdauliche Kost“ bieten.

Weil jedoch die Methoden gerade im gegenständlichen Fall die Erkenntnismöglichkeiten entscheidend mit beeinflussen, erlauben wir uns, diese Darstellung relativ ausführlich auszubreiten<sup>37</sup>. Wir haben zur besseren Vermittlung der inhaltlichen Ideen bei den statistischen Modellen aber zwei Beispiele aus unserer eigenen Arbeit ausgewählt, die beide mit der hier zu beantwortenden Fragestellung deutliche Parallelen aufweisen (Abschnitte 6.1 und 6.2). So scheint es uns möglich, die zentralen Ideen hinter den beiden vorgeschlagenen Verfahren zu erfassen.

Die Vorschläge zur Indikator-Selektion folgen im Abschnitt 6.3. Dort finden sich dann auch Hinweise auf Datenlücken, wie sie aus unserer Sicht für die der Evaluation zu den Auswirkungen der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der stationären Spitalleistungen gegenwärtig bestehen.

Schliesslich widmen wir dem Thema Schnittstellenmanagement einen eigenen Abschnitt 6.4, weil wir hier keine Umsetzungsmöglichkeiten im Zusammenhang mit der ansonsten bevorzugten Medizinischen Statistik der Krankenhäuser sehen. Dabei stellen wir ein in der Schweiz entwickeltes und schon seit mehreren Jahren im Einsatz befindliches Messinstrumentarium vor, das unter Umständen auch bei der geplanten Hauptstudie Unterstützung bieten könnte.

Im Folgenden beschränken wir uns zunächst auf eine Betrachtung des akutstationären Sektors, weil hier einerseits die Umstellung auf Swiss-DRG bereits erfolgt ist, während für Psychiatrie und Rehabilitationskliniken die Einführung prospektiver Fallpauschalen (mit in Entwicklung stehenden Tarifen) erst für 2015 geplant ist.

---

<sup>37</sup> Natürlich können wir in diesem Report nicht das Querlesen mit guten statistischen Einführungslehrbüchern ersetzen, so die Methoden für einen interessierten Leser bislang unbekannt sein sollten.

Im Widerspruch zu den Empfehlungen der dieser Literaturrecherche vorausgegangenen Studie des Beratungsbüros econcept (Grütter, Karlegger et al. 2012) halten wir die Qualitätsindikatoren, wie sie vom Nationalen Verein für die Qualität in den Spitälern (ANQ) zur Schweizweiten Erhebung vereinheitlicht und festgelegt wurden, und wie sie schrittweise seit 2012 auch von verschiedenen Dienstleistern aufbereitet und ausgewertet werden, nicht dazu geeignet, mögliche Qualitätseffekte der KVG-Revision Spitalfinanzierung zu untersuchen. Zur Begründung verweisen wir auf die schon in der econcept-Studie aufgeführte Darstellung der zeitlichen Verfügbarkeit unterschiedlicher Indikatoren des ANQ (vgl. (Grütter, Karlegger et al. 2012) S. 31, Abschnitt 5.3.1).

### Verfügbarkeit der Indikatoren in zeitlicher Hinsicht

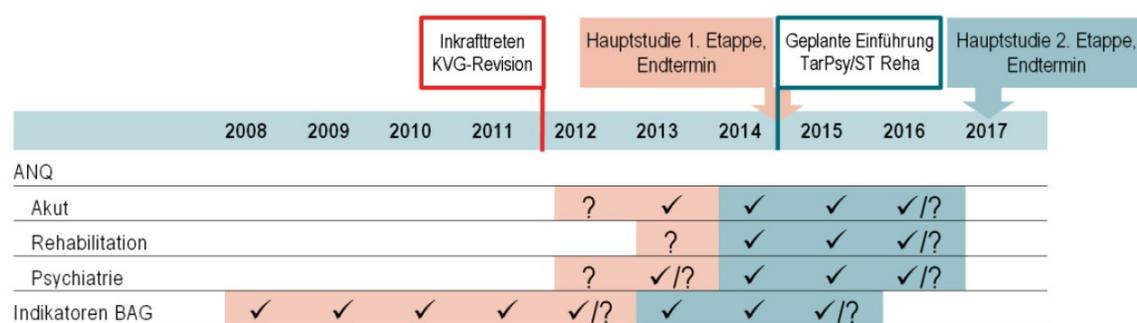


Abbildung 5: Verfügbarkeit der Indikatoren: Die verschiedenen Indikatoren sind mit einer zeitlichen Verzögerung verfügbar. Einige Indikatoren sind bereits für die erste Etappe der Hauptstudie (rot) verfügbar, andere erst für die geplante zweite Etappe (blau).

### Abbildung 4: [Abbildung 5] aus Grütter et al. (2012)

Nicht die „rechtzeitige Verfügbarkeit“ zum Beginn der Hauptstudie (Herbst 2013) scheint uns dabei ein Durchführungsrisiko zu liefern, sondern das Fehlen der Daten in der Phase vor dem 1.1.2012 bedeutet aus unserer Sicht, dass lediglich post-hoc Analysen durchgeführt werden können. Damit wäre ein ggf. auch schon vor der Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung wirksamer Trend zur Veränderung von Outcome-Parametern nicht von Effekten der verschiedenen Massnahmen unterscheidbar. Bei einem prä-post-Design kann über einen sogenannten „interrupted time series approach“ (vgl. unten) zumindest ein wertvoller Hinweis auf einen möglichen spezifischen Effekt von Swiss-DRG gefunden werden.

Zusätzlich bleibt zu beachten, dass bei den bislang sieben für den akutstationären Bereich festgelegten Indikatoren (Wundinfektionen, Patientensturz, Dekubitus, Rehospitalisierung, Reoperation, Revisionslast bei Gelenksimplantaten, Patientenzufriedenheit)

- höchst unterschiedliche Erhebungswege (Patientenfragebogen, Registermeldungen, Auswertungen der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser),
- im Umfang, Auswahlverfahren und zeitlichen Muster divergierende Stichprobenverfahren bzw. Vollerhebungen, und

- höchst unterschiedliche Dienstleister (SwissNOSO, SQLape, hcri AG, SIRIS Implantatregister, andere) mit unterschiedlichen Datenhaltungskonzepten

für die Durchführung und Auswertung der Qualitätsindikatoren verantwortlich sind. Die **praktischen Erschwernisse** für die Durchführbarkeit einer solchen Studie sind in der Empfehlung von econcept nach unserer Ansicht nicht ausreichend berücksichtigt worden.

**Inhaltlich** besteht zwischen dem Messprogramm des ANQ, das auf eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung aufgrund von selbstgesteuerten Lernprozessen in den Kliniken angelegt ist, und der Qualitätsdebatte im Zusammenhang mit prospektiven Entgeltsystemen nur ein sehr loser Zusammenhang: Lediglich die stationären Wiederaufnahmen sind auch bei der Evaluation von DRG-Systemen bislang eingehend diskutiert worden. Es bestehen aber keinerlei<sup>38</sup> Hinweise z.B. auf besondere Risiken für Stürze, Dekubiti, oder nosokomiale Infektionen. Umgekehrt fragt die Indikatorpalette des ANQ keinerlei Umstände ab, die auf eine veränderte Indikationsstellung zur stationären Leistungserbringung schliessen lassen würden: Aufblähung von Fallzahlen durch breitere Indikationen, up-coding von Krankheitsschweregraden zur Erlösoptimierung, veränderte Patientenströme nach der Entlassung sind im ANQ-Programm nicht abgedeckt.

Welches sind also die gangbaren Alternativen? Eine Analyse auf dem aggregierten Level von Krankenhaus-Kennziffern halten wir für nicht geeignet. Es bedarf eindeutig der Analyse von Individualdaten zur Analyse von Ergebnisqualität, weil jegliches Behandlungsergebnis immer zu einem Gutteil auch von der Konstitution der PatientInnen vor Klinikeintritt abhängt, und von daher für diesen Risikomix adjustiert werden muss, bevor man Institutionen oder Perioden (prä-post Massnahmen aus der KVG-Revision Spitalfinanzierung) miteinander fair vergleichen kann. Auch Strukturdaten und Prozessmerkmale sind in ihrem jeweiligen Varianzbeitrag zur berücksichtigen, ersetzen aber nicht das Patienten-Level als Analyse-Einheit.

Als Schweiz-weiter Datensatz von Patientendaten steht nach unserer Kenntnis lediglich die Medizinische Statistik der Krankenhäuser (Bundesamt für Statistik 2005) zur Verfügung, mit einer vollständigen Verknüpfungsmöglichkeit von wiederholten stationären Behandlungen derselben anonymisierten Personen (Anonymer Verbindungscode AVC) seit dem Jahre 2003. Dieser Datensatz kann auf der Ebene von Krankenhäusern verknüpft werden mit den Daten, die vom BAG periodisch über die Kennzahlen Schweizer Spitäler (Schneider, Hofstetter et al. 2012) veröffentlicht werden<sup>39</sup>. Bei diesen von uns so genannten Level-2 Daten finden sich auch Struktur- und Prozessmerkmale, wie sie im Abschnitt 5 als „in einer Hauptstudie zu berücksichtigen“ gekennzeichnet wurden.

---

<sup>38</sup> ausgenommen, man begnügte sich mit dem „Generalverdacht“, dass DRGs Anreize zur Leistungsausdünnung böten, und dass daher jeglicher Prozessindikator für eine Verringerung der Prozessqualität in Frage käme.

<sup>39</sup> Auch diese Datensammlung beruht auf der Med. Statistik und der Krankenhausstatistik des BfS.

Die Medizinische Statistik der Krankenhäuser erlaubt (bei einer dementsprechenden Verknüpfung mit Bevölkerungsdaten) wegen ihres Charakters einer Vollerhebung auf der Ebene der Schweiz eine Darstellung der populationsbezogenen (ggf. auch alters- und geschlechtsstandardisierten) Hospitalisierungsraten, der Wiederaufnahmeraten, sowie der durchschnittlichen Aufenthaltsdauern. Dies ist möglich auf System-Ebene oder auf der Ebene von Spitälern oder Diagnosegruppen. Unter Zuhilfenahme der BAG Statistik über die Krankenhäuser (hier: Bettenkapazität) kann auch der Auslastungsgrad der einzelnen Kliniken oder des gesamten Systems dargestellt werden.

Es ist möglich, unter Wahrung der Anonymisierung der Patientendaten aus der Medizinischen Statistik Zeitreihen der monatlichen (oder quartalsmässigen) Klinikeintritte bzw. –austritte (je nach gewünschter Synchronisierung der Patientendaten) als Absolutzahlen oder als bevölkerungsbezogene Raten, der Rehospitalisierungen und der Klinikauslastung zu erstellen (zur Vorgehensweise im konkreten Datensatz vgl. (Frick and Frick 2010), Kapitel 1.1).

In Kenntnis dieser Rahmenbedingungen schlagen wir im Wesentlichen **zwei Ansätze** vor, um die Zusammenhänge und Auswirkungen von diagnosebezogenen Fallpauschalsystemen auf die Ergebnisqualität der Spitäler (stationär) zu ermitteln: einen individuellen und einen systemischen Ansatz. Beide Ansätze haben Vor- und Nachteile, sollten aber im Sinne einer Sensitivitätsanalyse in der Tendenz (also z.B. Vorzeichen der Koeffizienten) auf ähnliche Ergebnisse hinauslaufen.

Im **individuellen Ansatz** werden in sogenannten Multilevel-Analysen auf der untersten Ebene Individualdaten (z.B. individuelle Verweildauern oder Tod im Krankenhaus) analysiert. Ein Beispiel für einen solchen Methodenansatz findet sich für die Schweiz bei (Widmer and Weaver 2011), wenngleich noch für die Vorläufervariante APDRG. Wir schlagen hier einige Modifikationen des Ansatzes von Widmer & Weaver vor, die für die Interpretation der Resultate nach unserem Dafürhalten einige wichtige Vorteile bieten.

Im **systemischen Ansatz** werden Monatsdaten von bspw. Verweildauern im Rahmen einer multivariaten Zeitreihenanalyse ((Structural) Vector Autoregressive Modelle) analysiert. Während im individuellen Ansatz besser für individuelle Variablen kontrolliert werden kann (z.B. Alter, Geschlecht von Patienten), können in systemischen Analysen zum einen eher individuelle Messfehler durch Aggregation ausgeglichen werden bzw. ein stärkerer Fokus auf die ökologische Analyseebene (Behandlungssystem als Ganzes) gelegt werden (Reduzierung der individual fallacy). Auch können zusätzliche organisatorische Veränderungen in einzelnen Jahren über sogenannte Dummy-Variablen<sup>40</sup> besser kontrolliert werden (d.h., deren Einfluss kann rechnerisch isoliert und nachgewiesen werden). Die Zeitreihenanalyse als systemischer

---

<sup>40</sup> vgl. weiter unten für ein Beispiel zur Konstruktion solcher Hilfsvariablen für spezifische Interventionseffekte.

Ansatz bietet darüber hinaus flexible Möglichkeiten<sup>41</sup>, um die Anpassung des (Spital-)Systems an die Veränderung (KVG-Revision) zu modellieren. Zudem ermöglicht eine Zeitreihenanalyse im sogenannten interrupted time series approach über zeitlich unterschiedlich stark verschobene („lagged“) Variablen belastbarere Aussagen zur Kausalität des Einflusses unterschiedlicher Variablen<sup>42</sup>.

### 6.1 Evaluation auf der Ebene des stationären Behandlungssystems

Wir illustrieren unseren Vorschlag zur Evaluation auf Systemebene durch eine Analyse, die wir (UF, GG) anlässlich einer Evaluation der Einführung der sog. „Leistungsorientierten Krankenanstaltenfinanzierung (LKF)“ in Österreich im Bundesland Salzburg durchgeführt haben. Die Situation in Salzburg wurde in zwei Artikeln veröffentlicht (Frick, Barta et al. 2001a; Frick, Barta et al. 2001b); jedoch wurden die zugehörigen Analysen damals univariat und getrennt nach medizinischen Fachgebieten durchgeführt. Die nunmehr hier präsentierten Graphiken und Tabellen auf Ebene des Gesamtsystems wurden bislang nicht publiziert und dienen lediglich zur Illustration (proof of principle).

Ausgangspunkt der Überlegungen zu einer Analyse des Gesamtsystems bildet folgendes Modell, wie Krankenhäuser (als Gesamtsystem) ihre Auslastung optimieren, in dem sie auf zeitliche Schwankungen des Zustroms von PatientInnen entweder mit Veränderungen in der Verweildauer, oder mit geänderter Indikationsstellung zur Aufnahme (Erstaufnahme oder Wiederaufnahme) reagieren:

Von Monat zu Monat entwickelt sich das Morbiditätsgeschehen in der Bevölkerung unter saisonalen Schwankungen<sup>43</sup> und in langfristigen Trends (z.B. aufgrund der Alterung der Bevölkerung mit erhöhten Behandlungsbedarfen). Dies wird in Abb. 5 durch das Kästchen „hospit.“ (für Hospitalisierungsrate) ausgedrückt. Um eine ökonomisch gewollte Auslastungsquote (bed usage) möglichst im optimalen Rahmen zu halten, können insbesondere bei tagesgleichen Pflegesätzen entweder bei höherem Zustrom die Verweildauern der PatientInnen vorübergehend verkürzt werden, oder über eine Rückstellung von elektiven Leistungen bzw. Rehospitalisierungen (readmission) die Zuströme abgesenkt werden. Bei unterdurchschnittlichem Aufnahmedruck gilt für die beiden Regelgrößen das Umgekehrte. Die möglichen Bezie-

---

<sup>41</sup> z.B. Transferfunktionsmodelle; LAG-Modelle

<sup>42</sup> Man kann beispielsweise spezifizieren, ob sich innerhalb eines Spitaltyps ein starker Andrang von Neuzugängen (z.B. durch saisonal stark schwankende Erkrankungsraten) im selben Monat, im Nachfolgemonat, oder zu noch späteren Zeitpunkten bei einer Verkürzung der Durchschnittsverweildauer auswirken soll. Bei fixer und ausgeschöpfter Bettenkapazität könnte das System ja nicht anders reagieren.

<sup>43</sup> z.B. Wochenenden mit hoher Frequentierung von Notaufnahmen; oder Jahreszeiten mit unterschiedlichem Risiko respiratorischer Erkrankungen

lungen zur Steuerung des Geschehens sind durch die (hypothetischen) Wirkungspfeile p1 bis p5 symbolisiert. Sowohl die Wiederaufnahmerate wie die durchschnittliche Verweildauer unterliegen aber auch langfristigen Trends und saisonalen Einflüssen (historical trend).

Von besonderem Interesse für das Bundesland Salzburg war nun, inwieweit sich durch die Einführung der prospektiven Fallpauschalen (Januar 1997) die Trends bei Hospitalisierungsrate, Wiederaufnahme und Verweildauer schlagartig (oder mit einschleichenden Effekten) verändert haben (Kasten „LKF-Intervention“).

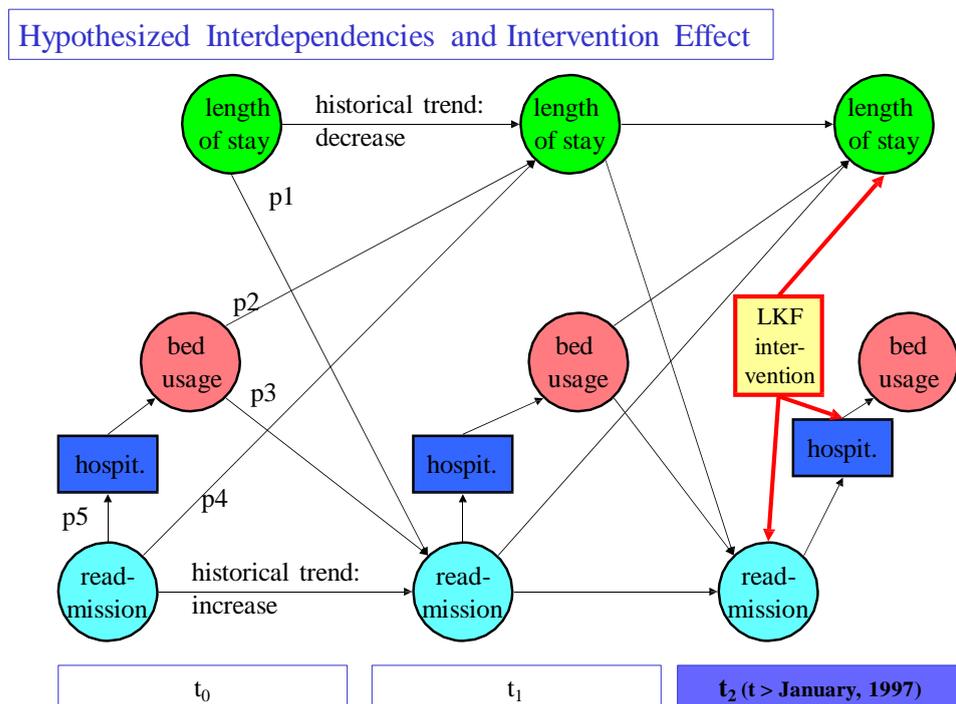


Abbildung 5: Behandlungssystem mit Optimierung der Auslastung (theoretisches Modell)

Die eigentlichen Parameter einer solchen Evaluation der Einführung eines prospektiven Fallpauschalensystems sind die roten Pfeile der LKF-Intervention aus Abb. 5. Alle übrigen Schätzparameter sind bildhaft nur der „Rahmen“ vor dem sich der potenzielle LKF-Effekt abspielt, und können mit unterschiedlichen lag-Parametern (z.B. Wirkung von LOS auf Re-admission und vice versa simultan oder zeitlich versetzt), unterschiedlichen saisonalen Mustern, oder unterschiedlich steilen Trends bei der Zunahme der Rehospitalisierung bzw. der Abnahme der Verweildauer geschätzt werden. Zudem ist eine solche Zeitreihe (z.B. Hospitalisierungszahlen) vielfach auch in ihrem aktuellen Wert vom Wert des Vormonats (oder Vor-Vormonats usw.) abhängig, was als Autokorrelation bezeichnet wird.

Diese Autokorrelationseffekte werden besonders vorteilhaft in sogenannten „Autoregressive Integrated Moving Average“, abgekürzt ARIMA-Modellen (Box, Jenkins et al. 1994) untersucht. ARIMA (p,d,q) Modelle unterscheiden sich in der Anzahl autoregressiver Parameter,

d.h. wie stark die Reihe von vorangegangenen Messwerten der eigenen Reihe abhängt. Beispielsweise sähe der Prozess mit einer autokorrelativen Abhängigkeit vom Vorzeitpunkt ( $p=1$ ) wie folgt aus:

$$y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + u_t \rightarrow AR(1)$$

$\mu$  symbolisiert das Intercept der Zeitreihe,  $\phi$  steht für die Stärke des Einflusses von Vormonaten (hier exakt 1 Monat zuvor), und  $u_t$  ist ein zufälliger Fehlerterm und wird üblicherweise normalverteilt mit Erwartungswert Null modelliert. In autoregressiven Prozessen entspricht  $\mu$  nicht dem Mittelwert, dies ist nur bei reinen moving average Prozessen ohne autoregressive Anteile der Fall. Dem Parameter  $\mu$  kommt bei nicht-stationären Prozessen besondere Bedeutung zu (siehe unten).

Bei einem Moving Average Prozess, hier MA(1), sind die aktuellen Werte einer Zeitreihe einerseits von einem aktuellen Zufallseinfluss  $u_t$  und andererseits im Ausmass  $\theta$  vom Zufallseinfluss  $u_{t-1}$  beim vorhergehenden Zeitpunkt t-1 abhängig.

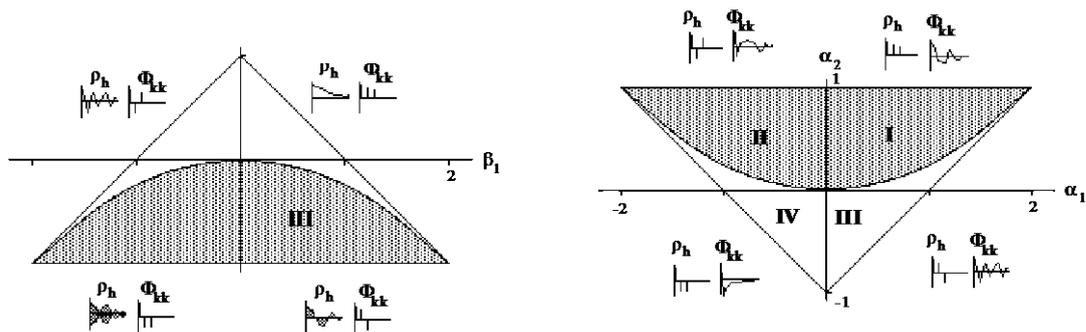
$$y_t = \mu + u_t - \theta u_{t-1} \rightarrow MA(1)$$

Man kann sich zur Erläuterung bei einem MA(q) Prozess ein System vorstellen, das einmal aus dem langjährigen Mittel ausgelenkt, nur relativ langsam wieder zum Mittel zurück schwingen könnte („Tanker-Effekt“). Im Prinzip sind MA- und AR-Modelle ineinander überführbar, was man sich bei Vektor Autoregressiven Modellen zu Nutze macht. Sie benötigen dann aber u.U. mehr Parameter, so dass nach dem Sparsamkeitsprinzip in der praktischen Zeitreihenanalyse AR und MA Komponenten verknüpft werden. Eine solche Autokorrelationsstruktur wird durch die Grössenordnung im Parameter q (aus ARIMA (p,d,q) ) beschrieben.

Zur Identifizierung von Prozessen müssen diese stationär sein. Stationarität bedeutet dabei vereinfacht gesagt, dass die Zeitreihe über die Zeit nicht ihr Level (Mittelwert) verändert oder gar Trends enthält. Sind diese Trends deterministisch, d.h. haben sie einen klaren z.B. linearen Zusammenhang mit der historischen Zeit, so können sie durch Einbau von Dummy-Variablen (bei einmaligen Ereignissen) oder Variablen, die die Zeit kontinuierlich messen, „korrigiert“ werden. Sind die Niveauveränderungen zufällig (random walk, wie er z.B. bei mehrmaligen Münzwürfen entsteht), so nennt man diese Zeitreihen „integriert“ (das ist das I in ARIMA). Solche Nicht-Stationarität kann durch Differenzenbildung behandelt werden. Mit  $d=1$  wird einmal differenziert bei  $d=2$  eben zweimal. Hier kommt  $\mu$  eine besondere Bedeutung zu.

Ist  $\mu$  nach geeigneter Differenzenbildung signifikant, dann "drifted" die Zeitreihe, d.h. sie kehrt nicht zu ihrem Ursprungsniveau zurück. Im vorliegenden Fall können wir davon ausgehen, dass kein "drifts" vorliegen, denn das würde bedeuten, dass aufgrund zufälliger Einflüsse beispielsweise die Verweildauern immer weiter ansteigen. Dies ist aufgrund medizinisch-klinischer Prinzipien einerseits und wegen der Begrenztheit der Bettenkapazität andererseits unwahrscheinlich. Denn dann könnte man irgendwann keine weiteren Patienten aufnehmen. Es ist aber theoretisch möglich, dass aufgrund des verkürzten Beobachtungszeitraumes nach der Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung die Zeitreihe z.B. der monatlichen Durchschnittsverweildauern aufgrund von Zufallsschwankungen vom ursprünglichen Niveau wegwandert. Wahrscheinlicher sind aber eher kurzfristige organisatorische Veränderungen, die einen scheinbaren Drift erzeugen. Diese können modelliert werden. Ist die Reihe stationär, dann kann an den Autokorrelationsfunktionen und Partialautokorrelationsfunktionen die Anzahl der AR und MA-Parameter bestimmt werden (siehe Beispiel in Abbildung 6).

**Abbildung 6: Identifikation von ARIMA-Modellen über die Auto- und Partialkorrelationsfunktion**



Bemerkung: Autoregressiver Prozess zweiter Ordnung (rechts) und Moving Average Prozess 2. Ordnung (links). In den schraffierten Bereichen sind die Wurzeln des sog. charakteristischen Prozesses komplex, dies hat aber eher mathematische Bedeutung und keine Relevanz bei der Parameterschätzung.

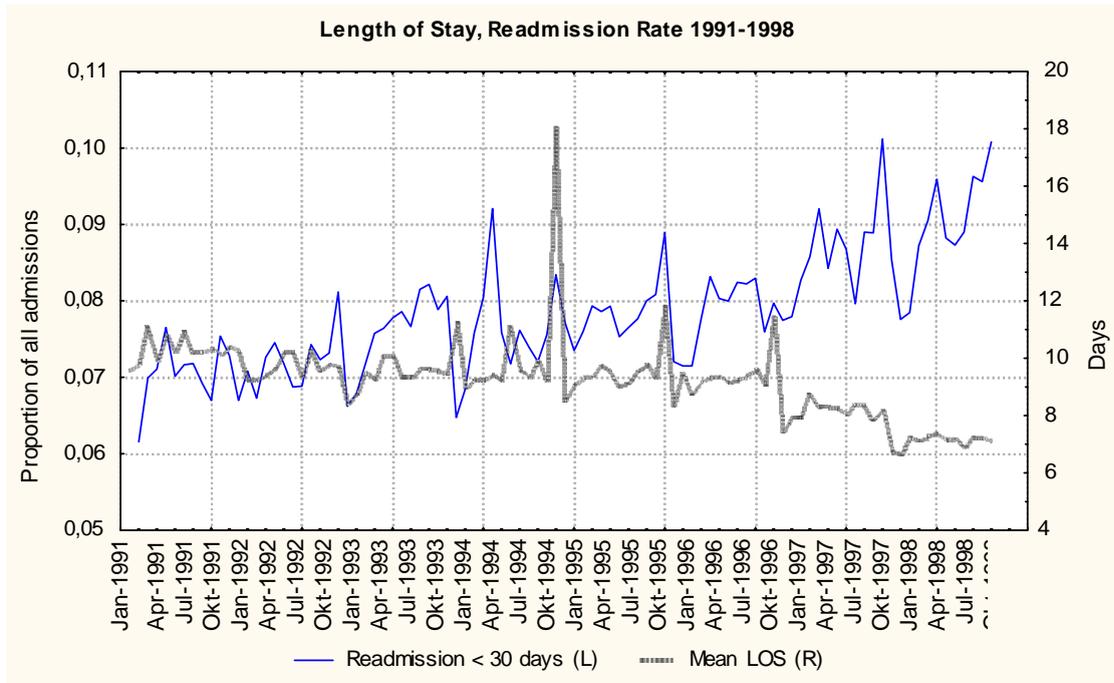
Häufig weisen Prozesse saisonale Komponenten auf, d.h. bestimmte Muster wiederholen sich, beispielsweise alle 12 Monate. Dies wäre z.B. der Fall, wenn die Bettenbelegung in der Unfallchirurgie durch vermehrte Unfälle in Wintermonaten höher als in Sommermonaten ist. Ein saisonales (SARIMA)-Modell wird wie folgt bezeichnet: SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)<sub>s</sub>, wobei s die Länge der Periode bezeichnet, also bei einer jährlichen Periode wäre bei monatlichen Daten s=12.

Das bereits eingeführte Beispiel des Salzburger stationären Behandlungssystems soll die Verwendung von SARIMA-Modellen verdeutlichen, wobei die Intervention ab Januar 1997 eine Dummy-Variable ist, die 0 bis Dezember 1996 kodiert ist, und ab dann 1.

Abbildung 7 zeigt die monatlichen Rehospitalisierungsraten und die durchschnittlichen Verweildauern (LOS; Length of Stay). Die Tabellen 1 und 2 (unten) geben die entsprechenden Schätzungen an. Man sieht in der Verweildauerentwicklung einige Spitzen (Peaks) im De-

zember 1994, 1995 und 1996, denen spezielle administrative Änderungen ohne inhaltliche Bedeutung zugrunde lagen. Solche "Ausreisser" können durch einfache Dummy-Variablen (kodiert 1 für den entsprechenden Monat und 0 sonst) modelliert werden.

**Abbildung 7: Verweildauerentwicklung und Rehospitalisierungen in Salzburg 1991-1998**



Wie man erkennt, steigen die Rehospitalisierungsraten bereits vor der Intervention 1997. Dagegen sinkt LOS bereits vor der Intervention, dann aber mit der Intervention stärker. Es ist also wichtig, bestehende Trends bzw. Modellparameter allgemein VOR dem Eintreten der Intervention zu identifizieren und die Modelle entsprechend anzupassen, um nicht Interventionseffekte mit Effekten der historischen Zeit zu vermengen. Anders ausgedrückt möchte man natürlich nicht diejenige Nicht-Stationarität beseitigen, die durch die Intervention entsteht und aufgrund der Intervention Einfluss auf die Zeitreihe nimmt.

Solche Niveauveränderung werden durch die Einführung der KVG-Revision erwartet und zeigten sich auch im analogen Fallbeispiel Österreich (gelbe Felder in Table 1 und Table 2). Somit sollte die Modellidentifikation nur für die Zeitreihe vor der Intervention durchgeführt werden (dem "training set") und dann dieses Modell auf die Post-Intervention angewendet werden, um so die bereinigten Interventionseffekte identifizieren zu können. Wie Table 1 und 2 (unten) zeigen, gab es in Österreich einen ansteigenden historischen Trend für die Rehospitalisierungsraten und einen absteigenden historischen Trend für die LOS. Daneben waren aber auch die Interventionen in den vorab vermuteten Richtungen signifikant. Im Falle von LOS gab es kein zusätzlich signifikantes ARIMA-Modell zur Modellierung der Fehlerstruktur,

dagegen gab es für die Readmissionsraten eine saisonales AR(2)-Modell mit einer Periode von 6 Monaten.

<b>Table 1: ARIMA-Model for Mean Length of Stay</b>					
<b>Causal model part: influencing variables</b>					
<b>Effect</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard Error</b>	<b>t-value</b>	<b>probability</b>	<b>Lag</b>
Linear trend in historical time	-0.0005501	0.0001121	-4.91	<,0001	0
Dummy variable for December 1994	8.90681	0.48111	18.51	<,0001	0
Dummy variable for December 1995	2.47439	0.4836	5.12	<,0001	0
Dummy variable for December 1996	2.34344	0.4891	4.79	<,0001	0
Bed usage two months ago	4.16313	0.92965	4.48	<,0001	0
Readmission rate two months ago	29.49989	10.89549	2.71	0.0082	0
Intervention effect of LKF 1997	-1.07546	0.18204	-5.91	<,0001	0
Constant	10.84048	1.71321	6.33	<,0001	0
<b>Autocorrelation part of model: no significant autocorrelation left</b>					

<b>Table 2: ARIMA-Model for Readmission Rates</b>					
<b>Causal model part: influencing variables</b>					
<b>Effect</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard Error</b>	<b>t-value</b>	<b>probability</b>	<b>Lag</b>
Linear trend in historical time	0.0000045	0.0000009	5.08	<,0001	0
Dummy variable for May 1994	0.01354	0.0031628	4.28	<,0001	0
Bed usage during concurrent month	-0.053	0.007	-7.78	<,0001	0
Bed usage during past month	0.039	0.008	5.09	<,0001	0
Intervention effect of LKF 1997	0.004	0.002	2.63	0.01	0
Constant	0.031	0.015	2.05	0.04	0
<b>Autocorrelation part of model: ARIMA (2,0,0)<sub>6</sub></b>					
<b>Effect</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Standard Error</b>	<b>t-value</b>	<b>probability</b>	<b>Lag</b>
AR1,1	0.425	0.107	3.97	0.0001	1
AR2,1	-0.215	0.108	-1.99	0.0494	2

Ein weiterer Vorteil von Zeitreihenanalysen ist, dass die Anpassung an Systemveränderungen mittels Transferfunktionsanalyse (impulse-response functions) flexibel angegangen werden kann. Es *muss* also nicht wie im obigen Beispiel davon ausgegangen werden, dass ab dem Zeitpunkt der Intervention diese mit sofortiger Stärke und über die folgende Zeit hinweg gleichermaßen wirkt (dies wäre eine simple Stufenfunktion wie sie im obigen Beispiel aus Österreich verwendet worden ist) oder dass eine Intervention nur kurzfristig bei Einführung wirkt (eine simple Impulsfunktion, wie sie beispielsweise bei den organisatorischen Verän-

derungen im obigen Beispiel in den Monaten Dezember der Jahre 1994, 1995 und 1996 verwendet worden ist). Vielmehr kann man eine langfristige Anpassung an ein neues Equilibrium ebenso modellieren wie eine Überreaktion des Systems bei Einführung einer Intervention mit langsamen Rückgang und Angleichung an ein neues Niveau.

Eine Erweiterung von univariaten ARIMA-Modellen sind sog. Vektor Autoregressive Modelle (VAR). Diese Modelle haben auf der einen Seite eine grössere Flexibilität, was das Zusammenwirken von mehreren Variablen angeht. Man kann sowohl abhängige und unabhängige Variablen definieren, also ein sog. „open-loop System“, aber auch alle Variablen ausschliesslich als wechselseitig voneinander abhängig definieren (z.B. mögen Änderungen in den Verweildauern auf die Rate von Readmissionen wirken, Readmissionen auf die Bettenbelegung und diese wieder auf Verweildauern), ein sog. „closed-loop System“. In beiden Systemen können deterministische Variablen (z.B. historische Zeitverläufe oder Dummy-Variablen für Interventionen bzw. kurzfristige Veränderungen oder Ausreisser) unschwer integriert werden, wobei streng genommen der Einbau historischen Trends bereits ein open-loop System darstellt.

Wir gehen nicht davon aus, dass der Einfluss der historischen Zeit, der zu einem Gutteil die medizinisch-technologische Entwicklung widerspiegelt, seinerseits durch Veränderungen in Verweildauern oder Wiederaufnahmen beeinflusst wird. Bei organisatorischen Einflüssen (z.B. Dummy Variablen im obigen Beispiel) ist dies weniger klar, weil beispielsweise Schliessungen von Langzeitstationen (mit dann eintretenden LOS-Spitzen) sehr wohl durch Verweildauern oder Wiederaufnahmen beeinflusst worden sein können. Solche Effekte können sowohl in open-loop oder closed loop Systemen zusätzlich modelliert werden.

Beispielsweise könnte der Wegzug aus bestimmten ländlichen Kantonen in städtische Regionen durch geringeres Patientenaufkommen in den ländlichen Regionen die abhängige Variable Verweildauer beeinflussen, jedoch dürften letztere nicht ausschlaggebend für eine Landflucht sein.

Formal lässt sich ein closed loop System wie folgt darstellen:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{v} + \sum_{j=1}^p \mathbf{A}_j \mathbf{y}_{t-j} + \mathbf{u}_t$$

$$t = 1, \dots, T$$

Wobei:

- $\mathbf{y}_t$ : Stationary K-variable vector
- $\mathbf{v}$ : K constant parameters vector
- $\mathbf{A}_j$ : K by K parameters matrix,  $j=1, \dots, p$
- $\mathbf{u}_t$ : i.i.d.  $(\mathbf{0}, \Sigma)$

Zusätzliche exogene Variablen im open loop System würden dann mit  $\mathbf{X}_t$  eingefügt werden, ein zeitlich deterministischer Trend mit z.B.  $\delta_t$  wobei dann t die Zeit misst und  $\delta$  die Einflussvariable kennzeichnet. Modelle werden als Strukturelle Vektor Autoregressive Modelle (SVAR) bezeichnet, wenn zusätzlich eine unterschiedliche Modellierung der jeweiligen Fehler der einzelnen Zeitreihen eingeführt wird: Wenn also der Zeitreihe Verweildauern eine andere Fehlerstruktur zugrunde liegt als jener der Wiederaufnahmen.

In diesen Modellen lassen sich jetzt Niveau-Veränderungen flexibel modellieren. Existieren solche „Strukturbrüche“, so ist die Modellierung des Vektors  $\mathbf{v}$  entsprechend dem  $\mu$  im obigen univariaten Fall verantwortlich für eventuelle Drifts aufgrund von zufälligen Abfolgen von Zufallseinflüssen in den Zeitreihen. Dagegen ist  $\delta_t$  die deterministische Trend-Komponente, z.B. infolge historischer Zeit.

Die Stärke von SVAR Modellen ist, dass sog. lag-Strukturen definiert und getestet werden können. Lag bedeutet, dass eine Variable zeitlich um einen, zwei oder t Messzeitpunkte vorgeordnet ist, also einer anderen Variablen vorausgeht. Zeitliche Ordnung ist ein wichtiger Faktor für Kausalität (siehe hier insbesondere Wiener-Granger-Kausalität). Gehen sinkende Bettenbelegungen zeitlich steigenden Verweildauern voraus, so ist dies ein Indikator dafür, dass sinkende Auslastung die Behandlungsdauer von Patienten beeinflusst.

Die Schätzprobleme von SVAR Modellen sind dieselben wie in der Zeitreihenanalyse allgemein: a) Stationarität und b) Identifikation eines geeigneten Fehlermodells (vector error correction, VEC). Wichtig ist es dabei zu testen, ob die Reihen co-integriert sind, da man diese Co-Integration nicht durch Differenzenbildung beseitigen darf, da dann langfristige Zusammenhänge unterschätzt würden. Co-Integrationen können heute in Standardsoftwareprogrammen wie STATA relativ einfach identifiziert werden.

Ein einfaches closed loop Modell mit zwei Zeitreihen und einer Lagstruktur von 11 Messzeitpunkten (ohne saisonale Komponente und ohne deterministische Trends) sähe wie folgt aus:

$$\begin{bmatrix} C_t \\ Y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_c \\ v_y \end{bmatrix} + \sum_{j=1}^{11} \begin{bmatrix} a_{ccj} & a_{cyj} \\ a_{ycj} & a_{yyj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{t-j} \\ Y_{t-j} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{ct} \\ u_{yt} \end{bmatrix}$$

Zur Vollständigkeit sähe das Modell mit geeigneter Differenzierung für Nicht-Stationarität wie folgt aus, wir werden die weitere Erläuterung aber an dem obigen stationären Modell vornehmen.

$$\begin{bmatrix} \Delta C_t \\ \Delta Y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_c \\ v_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \pi_{cc} & \pi_{cy} \\ \pi_{yc} & \pi_{yy} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{t-1} \\ Y_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{j=1}^{10} \begin{bmatrix} \pi_{ccj} & \pi_{cyj} \\ \pi_{ycj} & \pi_{yyj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta C_{t-j} \\ \Delta Y_{t-j} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{ct} \\ u_{yt} \end{bmatrix}$$

Nehmen wir einmal an, im obigen Modell wären  $C_t$  Verweildauern und  $Y_t$  Wiederaufnahmen, so besagte das Modell (angenommen alle  $\alpha$  wären signifikant), dass Verweildauern von Verweildauern der letzten 11 Monate abhängen, aber auch gleichzeitig von Wiederaufnahmeraten der letzten 11 Monate. Dies bedeutet, dass das ganze System zwar über das Jahr wechselseitig voneinander abhängt, jedoch nicht vom vorangegangenen Jahr. In der Regel dürfte diese Abhängigkeit wesentlich kürzer sein, da Krankenhäuser die Indikation von Wiederaufnahmen wenn, dann direkt über kürzere Verweildauern von Patienten steuern, und nicht über 11-monatige Einflüsse.

Der Vorteil an Vektormodellen ist jetzt, dass man über die Testung der  $\alpha$  kausale Beziehungen untersuchen kann. Sind z.B. bestimmte  $\alpha = 0$ , so wären die eine Reihe nicht von vorangegangenen Messwerten der anderen Reihe beeinflusst. Wiederum ein Beispiel: Wären  $a_{cyj} = 0$ , so beeinflussten in unserem Modell vorangegangene Wiederaufnahmen, die ja eine bestimmte Patientengruppe darstellen, nicht die späteren Verweildauern (aller PatientInnen), ein wünschenswerter Zustand für die Patienten, weil die Indikation zur Entlassung dann nicht nach (freier) Bettenkapazität, sondern nach medizinischer Erfordernis gestellt würde.

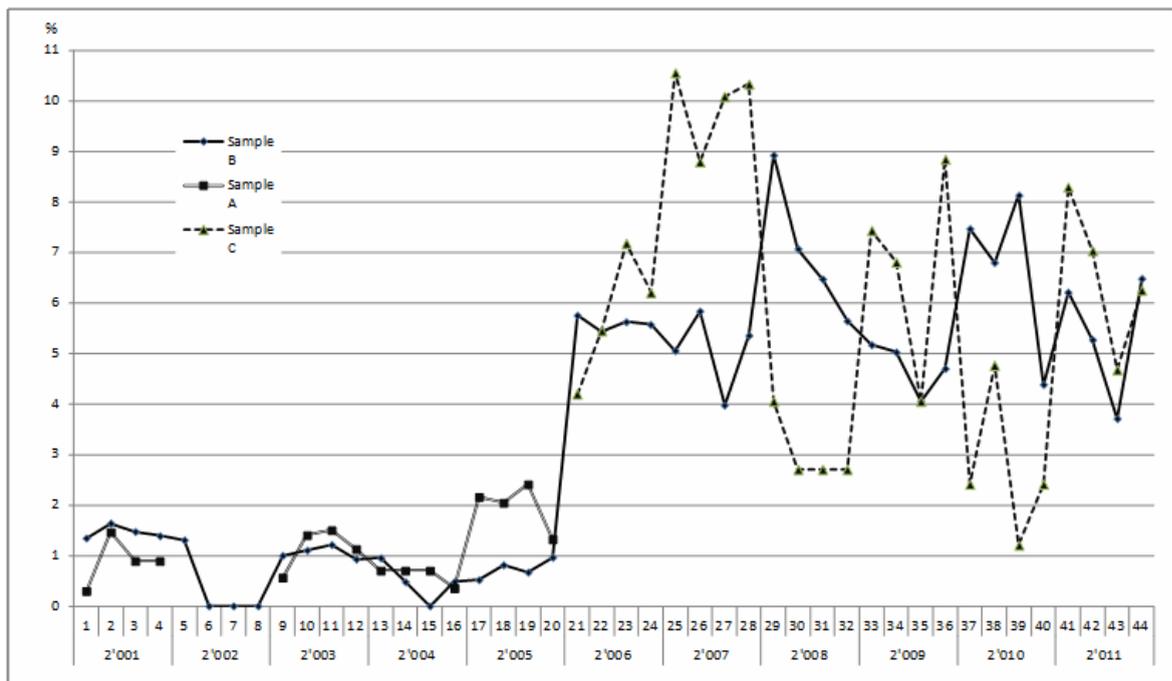
Im anderen Fall mit  $a_{ycj} = 0$  würden Wiederaufnahmen nicht von vorangegangenen Verweildauern abhängen, d.h. die Länge der Verweildauer steuert nicht ursächlich die Notwendigkeit für eine Wiederaufnahme (auf Systemebene). Es sprächen dann keine Indizien für eine verfrühte Entlassungspolitik, die das Risiko zu ungeplanten Rehospitalisierungen erhöht.

Saisonale Einflüsse würden in diesen Modellen über die Länge der Lag-Struktur gesteuert werden: Also statt der Berücksichtigung von 11 Messzeitpunkten beispielsweise 12 oder 13 Messzeitpunkte, wobei ggf. nicht alle Lags realisiert werden. Die A-Matrix kann für bestimmte Messzeitpunkte Null gesetzt werden.

## 6.2 Evaluation mit besonderem Fokus auf die Spitäler

Das zweite Beispiel, das Analysemöglichkeiten mit Fokus auf die Reaktion der Spitäler nach einer Fallpauschalierung erläutern soll, stammt aus einer Studie im Auftrag der Gesundheitsdirektion des Kantons Zürich und bezieht sich auf die über Jahre vom Verein Outcome gemessene Komplikationsrate bei 69.899 Anästhesien in 53 Spitälern zwischen 2001 und 2011. Die vom Verein Outcome gesetzte Intervention in diesem Beispiel war der Wechsel des Erfassungsformulars (case report form, CRF) für anästhesiologische Komplikationen mit Beginn des Jahres 2006. Aus den individuellen Falldokumentationen liess sich folgender Verlauf der Komplikationsrate in der Zeit darstellen (Frick, Wiedermann et al. under review):

**Abbildung 8: Verlauf der anästhesiologischen Komplikationsrate in 53 Schweizer Spitälern**



Die Fragestellungen der Analyse (mit Parallelen zu einer Evaluation der Swiss-DRG Einführung) waren nun:

- Hat sich das Niveau der Zielvariablen durch die Intervention geändert?
- Ist der zeitliche Trend vor und nach der Intervention unterschiedlich?

Das Risiko, dass ein einzelner Patient eine anästhesiologische Komplikation durchlebt, wird auf dem Level 1 als eine Funktion in der Zeit (es wurden Quartale benutzt) modelliert. Damit der Interventionseffekt im Januar 2006 modelliert werden kann, gibt es einen Dummy (CRFchange), der für alle Patienten mit OP-Datum vor dem 1.1.2006 den Wert Null annimmt, und für alle späteren den Wert 1. Die zwei potenziell getrennten Entwicklungsverläufe vor und nach der Intervention (z.B. bei DRG-Intervention: Beschleunigt sich ein Trend zur Verweildauerreduktion nach der Einführung von Fallpauschalen?) wurden durch die beiden Va-

riablen TIME1 (Werte 1-20 für die Quartale vor Januar 2006, Wert Null danach) und TIME2 (Wert Null bis Dezember 2005, Werte 21-44 danach) modelliert. Für alle im Herbst stattfindenden Operationen wurde ein über die Jahre hinweg immer im Herbst den Wert 1 annehmender Dummy gebildet (Saisonalitätseffekte). Die übrigen Level1-Merkmale sind persönliche Risikofaktoren der PatientInnen (z.B. Zugehörigkeit zu einer bestimmten ASA-Gruppe, oder Alter und Geschlecht) oder bestimmte Anästhesietechniken. Das individuelle Risiko (genauer: der Logarithmus der Chancen für einen Ereigniseintritt  $p$ ) hängt dann modellmässig von folgenden Variablen ab.

*Level 1 equation (patient level):*

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 TIME1 + \beta_2 TIME2 + \beta_3 CRFchange + \beta_4 female + \beta_5 age + \beta_6 insurance \\ + \beta_7 ASA_{II} + \beta_8 ASA_{III} + \beta_9 ASA_{IV} + \beta_{10} ASA_V + \beta_{11} autumn + \beta_{12} intubation \\ + \beta_{13} MonitoredAnaesthesiaCare + \beta_{14} emergency$$

Man beachte, dass die Behandlung der Zeit als Einflussvariable sich in dieser Modellgleichung unterscheidet von der Behandlung, die in der Analyse von (Widmer and Weaver 2011) vorgenommen wurde. Hier ist Zeit eine Level-1 Variable, während im Modell von Widmer die Zeit vor und nach Einführung von APDRG auf Level 2 als den Häusern zugehöriges Merkmal spezifiziert wurde. Für eine simultane Intervention (wie sie im Januar 2012 mit Swiss-DRG erfolgt ist), bietet unser Vorschlag deutliche Vorteile.

Weil es zusätzlich von Interesse ist, ob die Krankenhäuser auf die Intervention möglicherweise unterschiedlich reagieren, wurden die Parameter  $\beta_3$ ,  $\beta_2$  und  $\beta_1$  ihrerseits als Zufallsvariablen aufgefasst, die durch sogenannte Level-2 Variablen weiter erklärt werden können.

*Level 2 equations (maximum model for potential impact of hospitals):*

$$\beta_3 = \gamma_{30} + \gamma_{31} proportion_{females} + \gamma_{32} mean_{age} + \gamma_{33} proportion_{insurance} + u_3 \\ \beta_2 = \gamma_{20} + \gamma_{21} proportion_{females} + \gamma_{22} mean_{age} + \gamma_{23} proportion_{insurance} + u_2 \\ \beta_1 = \gamma_{10} + \gamma_{11} proportion_{females} + \gamma_{12} mean_{age} + \gamma_{13} proportion_{insurance} + u_1$$

Die „Öffnung“ des fixen Parameters  $\beta_3$  für eine Reaktion auf den Wechsel im Dokumentationsformular stellt inhaltlich die Frage, ob der in Abbildung 7 deutlich sichtbare Anstieg der Zielvariable in allen Kliniken gleich stark ausgefallen ist, oder ob es Klinikunterschiede gibt ( $u_3$ ) und Klinikmerkmale<sup>44</sup> ( $\gamma_{31}$  bis  $\gamma_{33}$ ), die den Anstieg vergrössern oder dämpfen? Eine ähnliche Frage wird für die Gleichung von  $\beta_2$  beantwortbar: Ist der Verlauf der Komplikationsrate über die Zeit nach 2006 überall gleichförmig, oder ist ein klinikspezifischer Term  $u_2$  für die Erklä-

<sup>44</sup> Proportion Females ist z.B. in Geburtskliniken besonders hoch, Mean-Age ist besonders in Geriatrien hoch, und in Privatkliniken ist mutmasslich der Anteil an Zusatzversicherten (proportion insurance) deutlich höher.

lung des Komplikationsrisikos notwendig? Wenn letzteres gilt: Gibt es Variablen, die den linear modellierten Veränderungsprozess in manchen Häusern besonders schnell, anderswo dagegen deutlich abgebremst ablaufen lassen? Analog fällt auch die Interpretation der Zusammensetzung des „random coefficient“ für  $\beta_1$  (Form des Verlaufs vor 2006) aus.

Das Ergebnis der Analysen für das Anästhesie-Beispiel zeigt, dass alle Level-1 Variablen bis auf das Alter und die notfallmässige Klinikaufnahme das Komplikationsrisiko steuern (OR > 1 heisst: Risikozunahme, OR < 1 heisst: Variable wirkt protektiv).

**Tabelle 9: Ergebnisse eines Multilevel-Modells für anästhesiologische Komplikationen**

Effect	Hospital Level	Patient Level	Coefficient	Odds-Ratio	95% C.I.
Intercept		$\beta_0$	-5,809		
Pseudo Quarter TIME1		$\beta_1$	not in the equation		
Pseudo Quarter TIME2		$\beta_2$	random slope		
Intercept 2	$\gamma_{2_0}$		-0,003	0,997	(0,983 - 1,012)
CRF change		$\beta_3$	random slope		
Intercept 3	$\gamma_{8_0}$		1,902	6,700	(4,048 - 11,090)
Female		$\beta_4$	0,661	1,936	(1,684 - 2,226)
Age		$\beta_5$	not in the equation		
Additional Insurance		$\beta_6$	-0,178	0,837	(0,749 - 0,934)
ASA Group II		$\beta_7$	0,051	1,053	(0,892 - 1,243)
ASA Group III		$\beta_8$	0,330	1,390	(1,039 - 1,861)
ASA Group IV		$\beta_9$	0,946	2,576	(1,535 - 4,324)
ASA Group V		$\beta_{10}$	1,604	4,974	(2,352 - 10,521)
Autumn		$\beta_{11}$	0,176	1,193	(0,996 - 1,429)
Intubation		$\beta_{12}$	1,078	2,940	(2,415 - 3,578)
Monitored Anesthesia Care		$\beta_{13}$	-0,372	0,689	(0,431 - 1,101)
Emergency Admission		$\beta_{14}$	not in the equation		

Sample B; n=51'013; Non-linear model with logit link function; population average model (robust s.e.)

In der Zeit vor 2005 zeigte sich keinerlei Veränderung der Komplikationsrate. Daher war auch kein Parameter für TIME1 notwendig zur Erklärung des Risikos. Der Wechsel im Dokumentationsmodus bedeutete einen deutlichen Anstieg bei den berichteten Ereignissen<sup>45</sup>, der aber von Klinik zu Klinik unterschiedlich ausfiel (random slope für den Einfluss von CRF-Change). Danach dann entwickelten die Kliniken einen Rückgang im Komplikationsrisiko (negativer Koeffizient  $\gamma_{2_0}$ ), der aber je nach Spital unterschiedlich schnell verlaufen ist. Die  $u_2$  Terme für die einzelnen Häuser (Brems- und Beschleunigungsfaktoren) werden hier nicht tabelliert, könnten aber beispielsweise für Qualitäts-Feedback an die Kliniken sehr aufschlussreich sein.

<sup>45</sup> Es wurden ab 2006 mehr Fragen gestellt und weniger schwerwiegendere, aber häufigere Komplikationen mit erfasst.

Ersetzt man das Ereignis „anästhesiologische Komplikation“ beispielsweise durch „Wiederaufnahme nach Entlassung binnen 30 Tagen“ oder durch „Versterben in der Klinik“, dann kann man völlig analog das Verhalten der Kliniken auf die Einführung von Swiss-DRG durch Multilevel-Modelle überprüfen. Die Zielvariable(n) und die erklärenden Patientenmerkmale für die Level-1 Gleichung werden der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser entnommen, Strukturmerkmale oder Prozessmerkmale der jeweiligen Klinik werden als Level-2 Variablen in das Gleichungssystem aufgenommen und auf Confounder-Wirkung überprüft. Sie können aus den BAG-Berichten über die Krankenhäuser der Schweiz entnommen werden. Der Effekt der Zeit und der Intervention kann analog zum obigen Beispiel als TIME1 vor Swiss-DRG mit Monats- oder Quartalszählungen, als Interventionseffekt (0 bis Januar 2012, 1 danach), und als Verlauf *nach* Swiss-DRG über TIME2 (Monats- oder Quartalsnummern Null bis Dezember 2011, dann mit der jeweiligen durchlaufenden Zählung) übernommen werden.

Soll die Entwicklung der Verweildauer im Zeitverlauf beschrieben werden, dann vereinfacht sich die Gleichung auf Level 1 dahingehend, dass im allgemeinen linearen Modell keine Logit-Link Funktion eingesetzt wird (wie bei 0/1 Zielvariablen), sondern anstelle des logarithmierten Verhältnisses von Ereigniswahrscheinlichkeit zu Gegenereigniswahrscheinlichkeit (wie oben) wird schlicht die Zielvariable in die Level-1 Gleichung eingeführt<sup>46</sup>.

### 6.3 Indikator-Selektion

Die Medizinische Statistik der Krankenhäuser (Bundesamt für Statistik 2005) enthält den Zeitpunkt und die Dauer eines stationären Aufenthalts, Art des Eintritts, Einweisende Instanz, Art der Entlassung (z.B. auch Versterben), geplanter Aufenthalt nach Austritt (z.B. Reha), diverse demographische Angaben zum Patienten (Alter, Geschlecht, Wohnregion, Versichertenstatus), und seine Haupt- und allfällige Nebendiagnosen sowie ausgewählte Prozessmerkmale seiner Behandlung. Durch den anonymen Verbindungscode der Patienten werden auch allfällige Rehospitalisierungen und deren zeitlicher Abstand zum vorangegangenen Klinikaufenthalt berechenbar. Die Analysen, wie sie im Abschnitt 6.1 beschrieben wurden, können unter Zuhilfenahme der Schweizer Bevölkerungsdaten schon weitgehend<sup>47</sup> vollständig durchgeführt werden. Es wird zu überlegen sein, ob für eine Analyse des Verlaufes der Hospitalisierungsraten eher alters- und geschlechtsstandardisierte Zeitreihen Verwendung finden sollen, weil dann die durch die Alterung der Bevölkerung entstehenden Trends besonders bei Behandlungsanlässen im höheren Lebensalter schon adjustiert sind und dadurch ggf. eine Analyse des DRG-Effekts einfacher wird. Alternativ könnten aber auch die reinen Fallzahlen (mit

---

<sup>46</sup> oder eine Transformation der Zielvariablen. LOS wird z.B. wegen der extrem schiefen Verteilung oft als log(LOS) modelliert.

<sup>47</sup> Lediglich die Bettenauslastung bedarf einer Kopplung mit den sogenannten KZP-Daten des BAG.

Trend und Saisongewichten auf die Zeitreihe angewendet) als präzisere Erklärung für die Kovariation zwischen unterschiedlichen Zeitreihen (z.B. Nutzungsgrad der Betten oder Verweildauer) in die Modellierung aufgenommen werden. Diese Frage ist empirisch zu klären.

Ausserdem wird in der Medizinischen Statistik der Krankenhäuser natürlich die behandelnde Klinik registriert, was die Verknüpfung mit den Merkmalen der vom BAG gepflegten Datenbank zu Kennzahlen Schweizer Spitäler (Schneider, Hofstetter et al. 2012) (KZP10-Daten) ermöglicht.

Als potenziell einflussreiche Strukturvariablen der Krankenhäuser für die Analysen nach dem Vorschlag im Abschnitt 6.2 kommen vor allem Indikatoren für die Personaldichte (vgl. Abschnitt 5.1) und das Erfahrungsniveau der Häuser (vgl. Abschnitt 5.2) in Frage. Die Personaldichte wird getrennt für Pflegepersonal und ärztliches Personal in der sogenannten KZP-10 Statistik auf Jahresbasis ausgewiesen, als absolute Zahl wie als auf 100 Austritte normierte Zahl. Aus den im Abschnitt 5.2 genannten Erfahrungsindikatoren bietet die KZP10-Statistik den Status des jeweiligen Krankenhauses als Lehrkrankenhaus, sowie eine Typologie, in die auch das jeweils vorgehaltene Versorgungslevel mit eingeht. Auch soziale Merkmale wie der Anteil an zusatzversicherten PatientInnen, Ausländeranteil, Anteil ausserkantonaler PatientInnen u.a. werden vom BAG regelmässig veröffentlicht.

Weitere Level-2 Variablen, die die spezifische Erfahrung (vgl. oben, Abschnitt 5.2) mit bestimmten Diagnosen oder Diagnosegruppen betreffen (z.B. Anzahl an Pankreas-OPs pro Jahr), können durch Aggregation aus den diagnostischen Angaben der Medizinischen Statistik berechnet werden, und anschliessend den übrigen L2-Variablen beigelegt werden.

Obwohl diese aufgezeigten Indikatoren schon umfangreiche und detaillierte Analysen qualitätsbeeinflussender Reaktionen auf die DRG-Einführung liefern können, bleiben auch wichtige **Datenlücken**: Es existieren auf Einzelfallebene keine flächendeckenden Messungen, in welchem Gesundheits- bzw. **Funktionslevel** die PatientInnen entlassen werden. Ob beispielsweise allfällig frühere Entlassungen in die Rehabilitation eine Kostenverlagerung weiterer Wundheilungstage in die Reha bedeuten, oder im Gegenteil eine medizinische Verbesserung im zeitlichen Anschluss der Rehabilitationstherapie (früher = besser als Richtschnur) signalisieren, kann mit den bestehenden Daten nicht beantwortet werden.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Themengebiete noch einmal im Überblick zusammen gefasst. Für alle Indikatoren besteht ein wichtiger Vorbehalt für die Empfehlung: nämlich, dass sie eine ausreichende Zeitstrecke vor 2002 in ausreichender Vollständigkeit und Datenqualität erhoben wurden, bevor sie als Merkmal in die statistische Modellierung aufgenommen werden können. Da insbesondere die Indikatoren zur Hospitalisierungsrate und zur klinischen Erfahrung sinnvollerweise Diagnosen(gruppen)-spezifisch geführt werden sollten, muss bei einer Verwendung in der Evaluationsstudie klinische Expertise (z.B. über den Behandlungskontext innerhalb eines Spitals) in die Auswahl mit einfließen.

**Tabelle 10: Zusammenfassung empfohlener Themengebiete und möglicher Indikatoren**

<b>Empfehlungen zur Indikator-Auswahl</b>				
<b>Thema</b>	<b>Begründung</b>	<b>Verfügbarkeit</b>	<b>konkrete Operationalisierung</b>	<b>Kommentar</b>
Aufenthaltsdauer	Prozessmerkmal, aber mit konkreten Risiken f. PatientInnen bei inadäquater Verkürzung nach DRG; seriöse Hinweise auf nachteilige Verkürzungen in Spezialfällen. (vgl. Abschnitt 4.5)	Medizinische Statistik der Krankenhäuser	akute Erkrankungen: Entlassungsdatum - Aufnahme datum; bei chronischen Krankheiten: kumulative Jahresverweildauer ebenfalls sinnvoll	Prüfung auf Homonym-Fehler beim AVC-Code nötig vor Kumulierung
Mortalität	klares Qualitätsereignis (vgl. Abschnitt 4.5) Literaturhinweise auf Verlagerung von Todesereignissen in andere Versorgungsinstitutionen.	Medizinische Statistik der Krankenhäuser	ggf. im Zeitverlauf zu adjustieren für steigendes Lebensalter bzw. intensivierete Morbidität	nur als Krankenhaus-Mortalität erfasst.
Krankenhaus-häufigkeit	Hospitalisierungsraten auf demographischen Wandel adjustieren, wenn "Fallausweitung" als Kompensationsstrategie untersucht wird.	Medizinische Statistik der Krankenhäuser; Bevölkerungsstatistik des BFS	Bevölkerungs-bezogene Anzahl von stationären Behandlungen; gesamt oder Diagnosen-spezifisch	je nach Auswertungszweck geeignet auszuwählende Patientengruppe
Rehospitalisierung	Eine Minderheit bisheriger Studien fand Anstieg (vgl. Abschnitt 4.5)	berechenbar aus der Med. Statistik der Krankenhäuser mittels AVC-Code	Quellort-bezogene Berechnung von Wiederaufnahmerraten nach unterschiedlichen Zeitfenstern (Trends möglicherweise gegenläufig)	Normierungsbasis beachten: Personen oder stationäre Behandlungen
Bettenauslastung	Steuerungsgrösse für Populationsmodell des Versorgungssystems (vgl. Abschnitt 6.1)	Fallzahlen aus Med. Statistik, Bettenkapazität aus Kennzahlen Schweizer Spitäler	berechenbar aus BFS-Daten, oder Variable: KS X1.01.01 in Kennzahlen	je nach Modellierung des Versorgungssystems ggf. auch entbehrlich
Personaldichte	Qualitäts-beeinflussend (vgl. Abschnitt 5.1)	Kennzahlen Schweizer Spitäler	Ärzte, Pflegepersonal (absolut oder pro 100 Austritte)	keine Therapeuten-bezogene Expertise berechenbar
Klinische Erfahrung	Qualitäts-beeinflussend (vgl. Abschnitt 5.2)	Kennzahlen Schweizer Spitäler	Status als Lehrkrankenhaus (erreichbar aus KS X2.01.601)	ggf. Universitäts- und Lehrkrankenhäuser differenzieren
		Qualitätsindikatoren der Schweizer Akutspitäler	Auswahl aus CH-IQI (3.1)	Abstimmung mit klinischen Experten sinnvoll
		Med. Statistik	Fallzahlen nach Hauptdiagnose (ICD10) und oder Hauptbehandlung (CHOP);	ggf. auch als relative Häufigkeiten mit Profil (Vektor) Spital
		Med. Statistik	Versorgungsauftrag Spital via Spitaltyp	Überprüfung auf Versorgungspopulation vorschalten?
Schnittstellenmanagement	Hinweise auf Verlagerung von Patientenströmen (v.a. Reha-Bereich) vgl. Abschnitte 4.6 und 5.5	Med. Statistik	Aufenthalt nach Austritt (1.5V03)	nur geplanter, nicht realer Transfer
		Med. Statistik	Behandlung nach Austritt (1.5V04)	nur geplante, nicht realisierte Nachbehandlung
		Befragung hcri AG	multiperspektivische Evaluation des Austrittsmanagements (Spital, PatientIn, Nachsorger)	nicht mit Med. Statistik verknüpfbar, keine Vollerhebung CH

#### 6.4 Sektor-übergreifende Evaluation und Schnittstellenanalyse: Rekurs auf alternative Datenbestände

Die Medizinische Statistik der Krankenhäuser (Bundesamt für Statistik 2005) kann nur sehr rudimentär Auskunft über die verschiedenen Formen von Nachsorge nach einem stationären Aufenthalt liefern. Die Variablen No. 1.5.V03 (Aufenthalt nach Austritt<sup>48</sup>) und 1.5.V04 (Behandlung nach Austritt<sup>49</sup>) geben lediglich die Planung des Austritts wieder, und können nicht auf die tatsächlichen Patientenströme Bezug nehmen, weil der Anonyme Verbindungscode lediglich bei weiterer Dokumentation in einer anderen stationären Einrichtungen greifen würde. Ambulante Nachsorge bleibt unerfasst. Ebenso sind die Eintrittsmerkmale „Aufenthaltsort vor dem Eintritt“ (1.2.V02) und „Einweisende Instanz“ (1.2.V04) nicht strikt validierte Indikatoren eines Behandlungspfades, sondern beruhen vielfach auf (oft fehlerhaften) Patientenangaben. Nichtsdestoweniger sollten diese Variablen im Zeitverlauf analysiert und auf Strukturbrüche im Zusammenhang mit der Einführung von Swiss-DRG hin evaluiert werden.

Allerdings existiert in der Schweiz ein Messinstrumentarium, das die Qualität von Schnittstellenmanagement aus dreierlei Perspektiven (entlassende Klinik, Patient, Nachsorgeinstitution) kohärent zu erfassen in der Lage ist (vgl. (Frick, Schnoz et al. 2010)). Das Befragungsset wurde vom Verein Outcome entwickelt und wird seit 2006 (also Jahre vor der Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung) regelmässig in einer beträchtlichen Anzahl von Spitälern der Deutschschweiz eingesetzt. Eine Validierungsstudie hat den Wert dieses Instruments für den Qualitätsvergleich von Spitälern aufgrund von individuellen Patientenangaben, Klinikangaben, und Angaben von Nachsorgeinstitutionen darlegen können (Frick, Wiedermann et al. 2010).

Nach der Überführung der Befragungsinfrastruktur des ehemaligen Verein Outcome in die health care research institute (hcri) AG sind nach Auskunft des zuständigen Befragungsverantwortlichen (Dirk Wiedenhöfer) weiterhin Daten mit diesem Instrument gesammelt und ausgewertet worden. Auch für die Zukunft sind vergleichbare Analysen geplant. Eine Übersicht zu Instrumenten und erzielten Fallzahlen wurde von der hcri AG auf Anfrage zur Verfügung gestellt:

Es wäre daher möglich, die Einzelitems der verschiedenen Fragebogen oder die Klassifikation von Patienten in unterschiedliche latente Klassen der Güte des Entlassungsmanagements (Frick, Wiedermann et al. 2010) in einer Sekundäranalyse dieser Daten (zuzüglich zwischenzeitlich in 2013 gesammelter Records) zur Beurteilung möglicher Veränderungen im prä-post Design der Umsetzung der KVG-Revision Spitalfinanzierung zu benützen. Eine Verknüpfung

<sup>48</sup> darunter erfasst: Pflegeheim, Altersheim, Rehabilitationsklinik, anderes Allgemeinspital, verstorben

<sup>49</sup> darunter erfasst: kein Bedarf, ambulante Behandlung, Spitem, stationäre Behandlung, Rehabilitation ambulant oder (!) stationär, Tod

fung dieser Daten mit der Medizinischen Statistik ist allerdings mangels AVC-Code nicht möglich. Daher wäre die Frage möglicher qualitativer Veränderungen im Entlassungsmanagement nur als separate Studie bearbeitbar. Die Bereitschaft seitens hcri AG zur Kooperation mit dem BAG wurde auf Anfrage als prinzipiell gegeben bejaht.

**Tabelle 11: Messinstrumente zum Entlassungsmanagement - Fallzahlen**

Statistics Jahr (Austrittsdatum)		Anzahl				Kanton
		EB	FB-Nachsorger	FB-Patient	Spitäler	
2006	N	10750	1875	4632	13	BE; ZH
2007	N	8849	2020	3617	10	AG, BE, TI, ZH
2008	N	42798	12421	16672	29	AG, BE, GR, SO, ZH
2009	N	967	248	352	1	AG
2010	N	2946	349	1295	2	ZH
2011	N	4375	590	1615	4	LU, ZH
2012	N	17590	3773	6623	17	AG, BE, ZH

Eine Empfehlung wie diese auszusprechen, begründet übrigens keinen potenziellen Interessenskonflikt: Die beiden oben zitierten Artikel sind entstanden aus Auswertungs- und Analyseaufträgen von Outcome an das ISGF. Sie sind abgeschlossen. Weder das ISGF noch ein Autor dieser Studie hält irgendwelche Rechte an den angesprochenen Messinstrumenten oder Daten, die damit erhoben wurden.

## 7 Anhang

### 7.1 Abbildungsverzeichnis

<b>Nummer</b>	<b>Titel</b>	<b>Seite</b>
Abbildung 1:	Datenbanken und Suchstrategie	15
Abbildung 2:	Ausschluss nicht relevanter Publikationen	16
Abbildung 3:	Untersuchte Hypothesen und berichtete Effekte	24
Abbildung 4:	<i>[Abbildung 5]</i> aus Grütter et al. (2012)	50
Abbildung 5:	Behandlungssystem mit Optimierung der Auslastung (theoretisches Modell)	54
Abbildung 6:	Identifikation von ARIMA-Modellen über die Auto- und Partialkorrelationsfunktion	56
Abbildung 7:	Verweildauerentwicklung und Rehospitalisierungen in Salzburg 1991-1998	57
Abbildung 8:	Verlauf der anästhesiologischen Komplikationsrate in 53 Schweizer Spitälern	62

## 7.2 Tabellenverzeichnis

<b>Nummer: Titel</b>	<b>Seite</b>
Tabelle 1: Land des jeweiligen DRG-Systems .....	20
Tabelle 2: Untersuchte Fachgebiete.....	21
Tabelle 3: Typus der untersuchten Institution/en .....	22
Tabelle 4: Untersuchte Indikatoren für Qualität .....	23
Tabelle 5: Analysefokus der Studien .....	24
Tabelle 6: Effizienzsteigerung als ökonomisches Thema? .....	25
Tabelle 7: Exploration von relevanten Struktur- und Prozessmerkmalen.....	33
Tabelle 8: [Table 3] bei Lau et al. (2010) .....	48
Tabelle 9: Ergebnisse eines Multilevel-Modells für anästhesiologische Komplikationen .....	65
Tabelle 10: Zusammenfassung empfohlener Themengebiete und möglicher Indikatoren.....	68
Tabelle 11: Messinstrumente zum Entlassungsmanagement - Fallzahlen.....	70

### 7.3 Literaturverzeichnis

- Al-Dorzi, H. M., H. M. Tamim, et al. (2011). "Impact of computerized physician order entry (CPOE) system on the outcome of critically ill adult patients: a before-after study." *BMC Med Inform Decis Mak* **11**: 71.
- Archampong, D., D. Borowski, et al. (2012). "Workload and surgeon's specialty for outcome after colorectal cancer surgery." *Cochrane Database Syst Rev* **3**: CD005391.
- Armour, B. S., M. M. Pitts, et al. (2001). "The effect of explicit financial incentives on physician behavior." *Arch Intern Med* **161**: 1261-1266.
- Ashton, C. and N. Wray (1996). "A conceptual framework for the study of early readmission as an indicator of quality of care." *Soc Sci Med* **43**(11): 1533-1541.
- Bentrem, D. J. and M. F. Brennan (2005). "Outcomes in oncologic surgery: does volume make a difference?" *World J Surg* **29**(10): 1210-1216.
- Berry, E., S. Kelly, et al. (2000). "Intravascular ultrasound-guided interventions in coronary artery disease: a systematic literature review, with decision-analytic modelling, of outcomes and cost-effectiveness." *Health Technol Assess* **4**(35): 1-117.
- Bloom, J., T. Hu, et al. (2002). "Mental health costs and access under alternative capitation systems in Colorado." *Health Services Research* **37**(2): 315-340.
- Borchard, A., D. L. Schwappach, et al. (2012). "A systematic review of the effectiveness, compliance, and critical factors for implementation of safety checklists in surgery." *Ann Surg* **256**(6): 925-933.
- Box, G. E. P., G. M. Jenkins, et al. (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall.
- Brand, C. A., A. L. Barker, et al. (2012). "A review of hospital characteristics associated with improved performance." *Int J Qual Health Care* **24**(5): 483-494.
- Brennan, C. W., B. J. Daly, et al. (2013). "State of the Science: The Relationship Between Nurse Staffing and Patient Outcomes." *West J Nurs Res* **26**: 26.
- Bruhin, E. and B. Fuhrer (2013). *Gesamtkonzept Evaluation KVG-Revision Spitalfinanzierung*. E. Eidgenössisches Department des Innern. Bern, Bundesamt für Gesundheit.
- Bundesamt für Statistik, S. G. (2005). *Medizinische Statistik der Krankenhäuser. Detailkonzept 1997*. B. f. Statistik. Neuchâtel, BfS.
- Burgmer, M., G. Heuft, et al. (2003). "DRGs in der Psychiatrie und Psychotherapeutischen Medizin." *Der Nervenarzt* **74**(3): 204-210.
- Busato, A. and G. von Below (2010). "The implementation of DRG-based hospital reimbursement in Switzerland: A population-based perspective." *Health Research Policy and Systems* **8**(31).
- Butler, M., R. L. Kane, et al. (2008). "Integration of mental health/substance abuse and primary care." *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*(173): 1-362.
- Calland, J. F., F. E. Turrentine, et al. (2011). "The surgical safety checklist: lessons learned during implementation." *Am Surg* **77**(9): 1131-1137.
- Chaix-Couturier, C., I. Durand-Zaleski, et al. (2000). "Effects of financial incentives on medical practice: results from a systematic review of the literature and methodological issues." *International Journal of Quality in Health Care* **12**(2): 133-142.
- Chowdhury, M. M., H. Dagash, et al. (2007). "A systematic review of the impact of volume of surgery and specialization on patient outcome." *Br J Surg* **94**(2): 145-161.
- Conrad, D. and L. Perry (2009). "Quality-based financial incentives in health care: can we improve quality by paying for it?" *Annu Rev Public Health* **30**: 357-371.
- Conrad, D., A. Sales, et al. (2002). "The impact of financial incentives on physician productivity in medical groups." *Health Serv Res* **37**(4): 885-906.
- Donabedian, A. (1966). "Evaluating the quality of medical care." *The Milbank memorial fund quarterly* **44**(3): 166-206.

- Drummond, M. F., M. J. Sculpher, et al. (2005). Methods for the economic evaluation of health care programs, Oxford university press.
- du Bois, A., J. Rochon, et al. (2009). "Variations in institutional infrastructure, physician specialization and experience, and outcome in ovarian cancer: a systematic review." Gynecol Oncol **112**(2): 422-436.
- Edwards, M. T. (2011). "The objective impact of clinical peer review on hospital quality and safety." Am J Med Qual **26**(2): 110-119.
- El Baz, N., B. Middel, et al. (2007). "Are the outcomes of clinical pathways evidence-based? A critical appraisal of clinical pathway evaluation research." J Eval Clin Pract **13**(6): 920-929.
- Frick, U., W. Barta, et al. (2001a). "Fallpauschalen in der stationär-psychiatrischen Versorgung. Empirische Evaluation im Land Salzburg." Psychiat Prax **28**(suppl. 1): S55-S62.
- Frick, U., W. Barta, et al. (2001b). "Auswirkungen der Leistungsorientierten Krankenhausfinanzierung (LKF) auf die Verweildauern und Hospitalisierungen im Land Salzburg seit 1997." Gesundh ökon Qual manag **6**: 95-104.
- Frick, U. and H. Frick (2010). "Heavy User" in der stationären Psychiatrie der Schweiz. Neuchâtel, Obsan.
- Frick, U., M. Laschat, et al. (1995). Neonatologische Versorgung in Wien: Struktur, Bedarf, sowie Aspekte der Verzahnung zu Nachbardisziplinen. Wien, Generaldirektion des Krankenanstaltenverbundes der Stadt Wien.
- Frick, U. and W. Rössler (2003). "Finanzierungsmodelle und Anreizsysteme in der Suchtbehandlung aus deutscher und schweizerischer Perspektive." Suchttherapie **4**(1): 18-24.
- Frick, U., D. Schnoz, et al. (2010). Konzeption, Entwicklung und Pre-Test des Outcome Messinstrumentariums zum Entlassungsmanagement. Entlassungsmanagement. Versorgungsbrüche vermeiden, Schnittstellen optimieren. D. Wiedenhöfer, B. Eckl, R. Heller and U. Frick. Bern, Huber: 88-113.
- Frick, U., W. Wiedermann, et al. (2010). Validierungsstudie über das Outcome Messinstrumentarium zum Entlassungsmanagement. Entlassungsmanagement. Versorgungsbrüche vermeiden, Schnittstellen optimieren. D. Wiedenhöfer, B. Eckl, R. Heller and U. Frick. Bern, Huber: 114-141.
- Frick, U., W. Wiedermann, et al. (2012). Überprüfung des ANQ-Messplans hinsichtlich Vollständigkeit und Relevanz. Forschungsberichte aus dem ISGF. Zürich, Schweizer Institut für Sucht- und Gesundheitsforschung. **313**
- Frick, U., W. Wiedermann, et al. (under review). "Long-term trend of anaesthetic complications in 53 Swiss hospitals between 2001 and 2011: a multi-level analysis of 69'899 anaesthetics." Anaesthesia.
- Fudickar, A., K. Horle, et al. (2012). "The effect of the WHO Surgical Safety Checklist on complication rate and communication." Dtsch Arztebl Int **109**(42): 695-701.
- Fürstenberg, T., M. Laschat, et al. (2013). G-DRG-Begleitforschung gemäss §17b Abs.8 KHG. Berlin, IGES.
- Garg, A. X., N. K. Adhikari, et al. (2005). "Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes: a systematic review." JAMA **293**(10): 1223-1238.
- Gaumer, G. L., E. L. Poggio, et al. (1989). "Effects of state prospective reimbursement programs on hospital mortality." Med Care **27**(7): 724-736.
- Geraty, R., J. Bartlett, et al. (1994). "The impact of managed behavioral healthcare on the costs of psychiatric and chemical dependency treatment." Behav Healthc Tomorrow **3**(2): 18-30.
- Gosden, T., F. Forland, et al. (2001). "Impact of payment method on behaviour of primary care physicians: a systematic review." J Health Serv Res Policy **6**(1): 44-55.

- Granger, B. B. and H. B. Bosworth (2011). "Medication adherence: emerging use of technology." *Curr Opin Cardiol* **26**(4): 279-287.
- Grütter, M., A. Karlegger, et al. (2012). Vorstudie zur Evaluation des Einflusses der KVG-Revision Spitalfinanzierung auf die Qualität der Spitalleistungen (stationär). Bericht zuhanden des Bundesamtes für Gesundheit. Zürich, econcept.
- Häyrinen, K., K. Saranto, et al. (2008). "Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature." *Int J Med Inform* **77**(5): 291-304.
- Hoffman, J. M., E. Donoso Brown, et al. (2012). "Change in inpatient rehabilitation admissions for individuals with traumatic brain injury after implementation of the Medicare inpatient rehabilitation facility prospective payment system." *Arch Phys Med Rehabil* **93**(8): 1305-1312.
- Hunziker, S., A. C. Johansson, et al. (2011). "Teamwork and leadership in cardiopulmonary resuscitation." *J Am Coll Cardiol* **57**(24): 2381-2388.
- Jegers, M., K. Kesteloot, et al. (2002). "A typology for provider payment systems in health care." *Health Policy* **60**: 255-273.
- Kangovi, S. and D. Grande (2011). "Hospital readmissions - not just a measure of quality." **306** **16**(1796-1797).
- Kanhere, M. H., H. A. Kanhere, et al. (2012). "Does patient volume affect clinical outcomes in adult intensive care units?" *Intensive Care Med* **38**(5): 741-751.
- Keeler, E. B., L. V. Rubenstein, et al. (1992). "Hospital Characteristics and Quality of Care." *Jama-Journal of the American Medical Association* **268**(13): 1709-1714.
- Khuri, S. F. and W. G. Henderson (2005). "The case against volume as a measure of quality of surgical care." *World J Surg* **29**(10): 1222-1229.
- Killeen, S. D., E. J. Andrews, et al. (2007). "Provider volume and outcomes for abdominal aortic aneurysm repair, carotid endarterectomy, and lower extremity revascularization procedures." *J Vasc Surg* **45**(3): 615-626.
- Kluger, A. and A. DeNisi (1996). "The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory." *Psychol Bull* **119**(2): 254-284.
- Ko, H. C., T. J. Turner, et al. (2011). "Systematic review of safety checklists for use by medical care teams in acute hospital settings--limited evidence of effectiveness." *BMC Health Serv Res* **11**(211): 1472-6963.
- Kosecoff, J., K. L. Kahn, et al. (1990). "Prospective payment system and impairment at discharge. The 'quicker-and-sicker' story revisited." *JAMA* **264**(15): 1980-1983.
- Kraus, T. W., M. W. Buchler, et al. (2005). "Relationships between volume, efficiency, and quality in surgery--a delicate balance from managerial perspectives." *World J Surg* **29**(10): 1234-1240.
- Lange, S., R. Bender, et al. (2007). "Äquivalenzstudien und Nicht-Unterlegenheitsstudien." *Deutsche Medizinische Wochenschrift* **132**: e53.
- Lau, F., C. Kuziemsy, et al. (2010). "A review on systematic reviews of health information system studies." *J Am Med Inform Assoc* **17**(6): 637-645.
- Lavoie, C. F., H. Schachter, et al. (2009). "Does outcome feedback make you a better emergency physician? A systematic review and research framework proposal." *CJEM* **11**(6): 545-552.
- Lee, S., K. S. Choi, et al. (2002). "Assessing the factors influencing continuous quality improvement implementation: experience in Korean hospitals." *Int J Qual Health Care* **14**(5): 383-391.
- Lorch, S., M. Baiocchi, et al. (2010). "The role of outpatient facilities in explaining variations in risk-adjusted readmission rates between hospitals." *Health Services Research* **45**(1): 24-41.
- Low, D., I. Walker, et al. (2012). "Implementing checklists in the operating room." *Paediatr Anaesth* **22**(10): 1025-1031.

- Lucas, B. P., W. E. Trick, et al. (2012). "Effects of 2- vs 4-week attending physician inpatient rotations on unplanned patient revisits, evaluations by trainees, and attending physician burnout: a randomized trial." *JAMA* **308**(21): 2199-2207.
- Magura, S., C. Horgan, et al. (2002). "Effects of managed care on alcohol and other drug (AOD) treatment." *Alcohol Clin Exp Res* **26**(3): 416-422.
- Manderson, B., J. McMurray, et al. (2012). "Navigation roles support chronically ill older adults through healthcare transitions: a systematic review of the literature." *Health Soc Care Community* **20**(2): 113-127.
- McNair, P., D. Borovnica, et al. (2009). "Prospective payment to encourage system wide quality improvement." *Med Care* **47**: 272-278.
- Meehan, T. P., M. J. Fine, et al. (1997). "Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia." *JAMA* **278**(23): 2080-2084.
- Nast-Kolb, D. and S. Ruchholtz (1999). "[Quality management of early clinical treatment of severely injured patients]." *Unfallchirurg* **102**(5): 338-346.
- Nathens, A. B. and R. V. Maier (2001). "The relationship between trauma center volume and outcome." *Adv Surg* **35**: 61-75.
- Obladen, M. (2007). "[Minimum patient volume in care for very low birthweight infants: a review of the literature]." *Z Geburtshilfe Neonatol* **211**(3): 110-117.
- Okamura, S., R. Kobayashi, et al. (2005). "Case-mix payment in Japanese medical care." *Health Policy* **74**(3): 282-286.
- Olson, D. M., J. P. Bettger, et al. (2011). "Transition of care for acute stroke and myocardial infarction patients: from hospitalization to rehabilitation, recovery, and secondary prevention." *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)*(202): 1-197.
- Parkes, J. and S. Shepperd (2000). "Discharge planning from hospital to home." *Cochrane Database Syst Rev* **4**.
- Parmelli, E., G. Flodgren, et al. (2011). "The effectiveness of strategies to change organisational culture to improve healthcare performance." *Cochrane Database Syst Rev*(1): CD008315.
- Penoyer, D. A. (2010). "Nurse staffing and patient outcomes in critical care: a concise review." *Crit Care Med* **38**(7): 1521-1528.
- Petersen, L., L. Woodard, et al. (2006). "Does pay-for-performance improve the quality of health care?" *Annals of Internal Medicine* **145**: 265-272.
- Piraino, E., G. Heckman, et al. (2012). "Transitional care programs: who is left behind? A systematic review." *Int J Integr Care* **10**(12).
- Posner, K. and P. Freund (1999). "Trends in quality of anesthesia care associated with changing staffing patterns, productivity, and concurrence of case supervision in a teaching hospital." *Anesthesiology* **91**: 839-847.
- Price, L. C., D. Lowe, et al. (2006). "UK National COPD Audit 2003: Impact of hospital resources and organisation of care on patient outcome following admission for acute COPD exacerbation." *Thorax* **61**(10): 837-842.
- Prvu Bettger, J., K. P. Alexander, et al. (2012). "Transitional care after hospitalization for acute stroke or myocardial infarction: a systematic review." *Ann Intern Med* **157**(6): 407-416.
- Reschovsky, J., J. Hadley, et al. (2006). "Effects of compensation methods and physician group structure on physicians' perceived incentives to alter services to patients." *Health Services Research* **41**(4): 1200-1220.
- Ronellenfitsch, U., E. Rossner, et al. (2008). "Clinical Pathways in surgery: should we introduce them into clinical routine? A review article." *Langenbecks Arch Surg* **393**(4): 449-457.
- Rotter, T., L. Kinsman, et al. (2010). "Clinical pathways: effects on professional practice, patient outcomes, length of stay and hospital costs." *Cochrane Database Syst Rev* **17**(3).

- Rotter, T., L. Kinsman, et al. (2012). "The quality of the evidence base for clinical pathway effectiveness: room for improvement in the design of evaluation trials." BMC Med Res Methodol **12**(80): 1471-2288.
- Rotter, T., J. Kugler, et al. (2008). "A systematic review and meta-analysis of the effects of clinical pathways on length of stay, hospital costs and patient outcomes." BMC Health Serv Res **8**(265): 1472-6963.
- Saettler, E. B. and W. J. Temple (2000). "The surgeon as a prognostic factor in the management of pancreatic cancer." Surg Oncol Clin N Am **9**(1): 133-142, viii.
- Sager, M. A., D. V. Easterling, et al. (1989). "Changes in the location of death after passage of Medicare's prospective payment system. A national study." N Engl J Med **320**(7): 433-439.
- Schneider, T., K. Hofstetter, et al. (2012). Kennzahlen der Schweizer Spitäler 2010. A. V. Bundesamt für Gesundheit. Bern, BAG.
- Segall, N., A. S. Bonifacio, et al. (2012). "Can we make postoperative patient handovers safer? A systematic review of the literature." Anesth Analg **115**(1): 102-115.
- Shepperd, S., N. A. Lannin, et al. (2013). "Discharge planning from hospital to home." Cochrane Database Syst Rev **31**(1).
- Shi, L., W. Tong, et al. (2004). "QA/QC: challenges and pitfalls facing the microarray community and regulatory agencies." Expert Rev Mol Diagn **4**(6): 761-777.
- Spießl, H., B. Hubner-Liebermann, et al. (2004). "[Evidence-based hospital management considering data from the psychiatric basic documentation system]." Psychiatr Prax **31**(1): S9-11.
- Stineman, M. G., J. J. Escarce, et al. (1994). "A case-mix classification system for medical rehabilitation." Medical Care **32**(4): 366-379.
- Stineman, M. G. and C. V. Granger (1997). "A modular case-mix classification system for medical rehabilitation illustrated." Health care financing review **19**(1): 87.
- Tang, R., G. Ranmuthugala, et al. (2013). "Surgical safety checklists: a review." ANZ J Surg **18**(10): 12168.
- Taube, C., E. S. Lee, et al. (1984). "DRGs in psychiatry: an empirical evaluation." Medical Care: 597-610.
- Urbach, D. R. and P. C. Austin (2005). "Conventional models overestimate the statistical significance of volume-outcome associations, compared with multilevel models." J Clin Epidemiol **58**(4): 391-400.
- Urbach, D. R. and N. N. Baxter (2004). "Does it matter what a hospital is "high volume" for? Specificity of hospital volume-outcome associations for surgical procedures: analysis of administrative data." Qual Saf Health Care **13**(5): 379-383.
- Urbach, D. R., R. Croxford, et al. (2005). "How are volume-outcome associations related to models of health care funding and delivery? A comparison of the United States and Canada." World J Surg **29**(10): 1230-1233.
- Urquhart, C., R. Currell, et al. (2009). "Nursing record systems: effects on nursing practice and healthcare outcomes." Cochrane Database Syst Rev(1): CD002099.
- van der Geer, E., H. van Tuijl, et al. (2009). "Performance management in healthcare: performance indicator development, task uncertainty, and types of performance indicators" Soc Sci Med **69**: 1523-1530.
- Vigod, S. N., P. A. Kurdyak, et al. (2013). "Transitional interventions to reduce early psychiatric readmissions in adults: systematic review." Br J Psychiatry **202**(3): 187-194.
- Vincent, C., K. Moorthy, et al. (2004). "Systems approaches to surgical quality and safety: from concept to measurement." Ann Surg **239**(4): 475-482.
- Volpp, K. G., A. K. Rosen, et al. (2007). "Mortality among patients in VA hospitals in the first 2 years following ACGME resident duty hour reform." JAMA **298**(9): 984-992.

- von Eiff, W., S. Schüring, et al. (2011). REDIA: Auswirkungen der DRG-Einführung auf die medizinische Rehabilitation. Ergebnisse einer prospektiven und medizin-ökonomischen Langzeitstudie 2003 bis 2011. Münster, LIT Verlag
- Walker, I. A., S. Reshamwalla, et al. (2012). "Surgical safety checklists: do they improve outcomes?" Br J Anaesth **109**(1): 47-54.
- Weissert, W. G. and C. M. Cready (1988). "Determinants of hospital-to-nursing home placement delays: a pilot study." Health Serv Res **23**(5): 619-647.
- Wen, H. C., C. H. Tang, et al. (2006). "Association between surgeon and hospital volume in coronary artery bypass graft surgery outcomes: a population-based study." Ann Thorac Surg **81**(3): 835-842.
- Widmer, M. and F. Weaver (2011). Der Einfluss von APDRG auf Aufenthaltsdauer und Rehospitalisierungen. Auswirkungen von Fallpauschalen in Schweizer Spitälern zwischen 2001 und 2008. Neuchâtel, Schweizerisches Gesundheitsobservatorium.
- Yam, C., E. Wong, et al. (2010). "Measuring and preventing potentially avoidable hospital readmissions: a review of the literature." Hong Kong Med J **116**: 383-389.
- Yasunaga, H., H. Hashimoto, et al. (2012). "Variation in cancer surgical outcomes associated with physician and nurse staffing: a retrospective observational study using the Japanese Diagnosis Procedure Combination Database." BMC Health Serv Res **12**: 129.
- Zuckerman, S. L., C. S. Green, et al. (2012). "Neurosurgical checklists: a review." Neurosurgical Focus **33**(5): E2.

#### 7.4 Ergebnisse der Literaturrecherchen

- **Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler**
- **Einfluss von Spitals-Kontextvariablen auf Outcome**
- **Verfügbarkeit Personal**
- **Therapie-Intensität als Outcome nach DRG-Einführung**
- **Komplikationen als Outcome im Zusammenhang mit DRG-Einführung**
- **Transfer Patient als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung**
- **Funktionsniveau Patient als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung**

Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
1 {Karthikesalingam, 2010 #83}	Gefässchirurgie (Aneurysmen, Bypass in Extremitäten, etc.)	volume nicht vereinheitlicht, nur referiert	Mortality (in-hospital or within 30 days)	Review von Meta-Analysen, Populationsstudien(UK, USA)	8 studies	1976 - 885'034	retrospective observational	keine eigene Analyse, Studien mit divergierenden cutoffs und risk adjustment	je komplexer OP, desto klarer volume-mortality inverse relationship	politisches Plädoyer für Gefässchirurgie als eigenes Fach; unklare EAK, keine Synthese
1 {Killeen, 2007 #324}	Gefässchirurgie (Aneurysmen, Bypass in Extremitäten, etc.)	Hospital, Physician Volume; specialty	risk adjusted mortality rate	Systematic Review	54 studies (AAA: 25; Karotisrekonstruktionen: 25; untere Gliedmassen Vaskularisation: 9)	165 bis > 140'000	retrospective observational	descriptive	HV > LV; specialty > general	methodisch einfach, aber nachvollziehbar
1 {Shackley, 2000 #263}	Gefasschirurgie (Karotis-OP, Abdominalaneurysma, andere)	Hospital, surgeon volume; specialty	mortality, amputation	Narrative Review	36 studies (17+16+4)	364-113300; 243-42457;	retrospective observational	descriptive	CE: no clear support either way (adjusted); AAA (unruptured) evidence hospital, surgeon; other: inconclusive	keine Meta-Analyse, methodisch wenig rigoros, Case-Mix heterogen, Adjustment ungenugend
1 {Awopetu, 2010 #322}	lower limb vascular surgery	Hospital Volume	mortality and subsequent amputation	Meta-Analyse	10 studies (5 Meta-analysis)	452 093	retrospective observational	random effects regression	pooled effect estimate 0.81 (0.71 to 0.91) mortality; 0.88 (0.79 to 0.98) amputation	
2 {Urbach, 2005 #178}	alle Fachgebiete	Einfluss von Finanzierungssystem auf die volume-outcome Beziehung	Gradient der volume-outcome association	Meta-Analyse	14 CAN, 128 USA	associations: 291	retrospective	log.regr. (GEE for clustering)	the likelihood of finding a statistically significant volume-outcome association was substantially lower in Canadian studies as compared with those from the United States (odds ratio 0.24, 95% confidence interval 0.08 to 0.74, p = 0.01)	wichtig: Egalitare Systeme weniger Vorteile aus Konzentration
2 {Miyata, 2007 #135}	alles aus Japan (Onkologie, Kardiologie, Anesthesie)	hospital (11) / physician volume (2)	mortality (vereinzelt: LOS, costs, survival)	systematic review	13 studies (hospitals 1-148)	107 - 1,9 mio.	retrospective observational	descriptive	9 of 13 studies pro HV	extrem heterogene Studien, "multiply regression"? Methodisch rudimentar
2 {Gandjour, 2003 #221}	Cardiovascular System, Cancer, Orthopedic surgery, gastrointestinal interventions, neonatal care, HIV/AIDS	hospital (33 intervention) / physician volume (15 interventions) / joint (14 interventions)	mortality	systematic review	76 studies (1990-2000)	527 bis 163.000	systematic review of observational studies	wg. Heterogenität keine Meta-Analyse, Scoring nach Relevanz	22 (of 33) pro hospital; 6 (of 15) pro physician; OR 0.87 jeweils	keine konsistente Funktion (lin. Oder log.) für relationship
2 {Weitz, 2004 #209}	Onkologie								For most malignancies a volume/outcome relationship was demonstrated in recent years. ... The magnitude of this relationship, however, varies greatly among different malignancies.	nicht zugänglich; aus dem Abstract
3 {Houghton, 1994 #310}	"surgical procedures"	hospital volume, surgeon volume	mostly mortality (not clearly defined)	narrative review	17 studies (surgeon) 22 hospital (ohne Tabellierung)	not reported	retrospective observational	nur "Nacherzahlung" ohne klare Systematik	volume-outcome Beziehung bestätigt, Kausalität nicht klar; Kritik an uberinterpretation zur Regionalisierung	sehr alte Studien (bis 1957), schlechte Methodik, "Nacherzahlung"
3 {Rogers, 2006 #149}	§	§	§	Methodologie	§	§	Methodologie	§	For the future of surgical quality improvement, the combination of process measures and risk-adjusted outcomes are essential. It is only through the combined use of improved understanding of the relationship of processes of care and outcomes that we will make surgical care safer and improve quality	vgl. Fig.2: Kausalmodell, wie volume auf outcome wirken könnte. Das ist aber mit Sicherheit falsch, weil lineare Kette!!
3 {Chowdhury, 2007 #145}	Chirurgie	Hospital volume, surgeon volume, specialization	mortality	Review	163 (studies) 42 surgical procedures	9904850	systematic review of observational studies	keine Metaanalyse wg. Heterogenität, % Studien!	This systematic review suggests that high surgeon volume and specialization benefit patient outcome. The benefit of high hospital volume is less clear and varies between procedures. Where high hospital volume has been shown to be beneficial, the data come predominantly from retrospective studies. The interpretation of these associations, however, is complex and worthy of further consideration	sehr breite Suche, vorsichtige Interpretation
3 {Christian, 2005 #176}	Chirurgie	Relationship Volume-Outcome	Mortalität	Methoden-Paper	n.z.	n.z.	Methoden-Paper	n.z.	Kausalität unklar; Self-selection bias; Level-of-Unit Probleme; zero-inflated models	Argumente für Bericht

Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Zevin, 2012 #22}	Chirurgie (Adipositas)	annual hospital and surgeon case volume	death, venous thromboembolism, pulmonary embolism, reoperation, nondischarge at 30 days, and hospitalization within 30 days after discharge	systematic review	24 studies	458.032	2 studies were prospective cohorts (level of evidence [LOE] 1), 3 were retrospective cohorts (LOE 3), 2 were retrospective case controls (LOE 3), and 17 were retrospective case series (LOE 4).	descriptive	A positive association between annual surgeon volume and patient outcomes was reported in 11 of 13 studies. A positive association between annual hospital volume and patient outcomes was reported in 14 of 17 studies	Pluspunkt: Assessment of methodological quality
3 {Henebiens, 2007 #148}	Chirurgie (Bauchaortenaneurysma)	Hospital Volume	Mortality (in-hospital or within 30 days)	systematic review	24 studies	821 810	retrospective observational	descriptive (Rohdaten nicht erhalten) lin. regression cut-off value : mortality-difference	14 (of 24) signifikanter Vorteil high volume	Surgeon volume war Ausschlussgrund!
3 {Bentrem, 2005 #175}	Chirurgie (Onkologie): colorectal, pulmonary resection; gastrectomy; hepatobiliary resections; pancreatic resection	Hospital Volume / Surgeon volume	perioperative, 2y mortality; complications; LOS	Review	not reported	tausende (hepato) bis hunderttausende (colorectal)	Narrative Review of observational studies	not reported	Both surgeon volume and institutional volume matter, but it seems that improved operative mortality can be reached with lower surgeon volume in high-volume institutions	unkritisch gegenüber Methoden, Häuser ggf. nicht adäquat berücksichtigt
3 {Wouters, 2009 #100}	Chirurgie (Ösophaguskrebs)	Zentralisierung auf wenige Zentren	mortality, survival, postoperative morbidity, LOS	quasi-experimental single study		11	555 prä-post Vergleich, mit Kontrollregion	Kruskal-Wallis, Chisquare, Cox-Regression	improvement mortality, morbidity, LOS, survival; hospitals with highest volume biggest improvement.	Pluspunkt: Vollerhebung in 2 Gebieten NL
3 {Urbach, 2003 #328}	Chirurgie (Ösophagusresektion, Colon-/Rektumresektion, Pankreasresektion, Lungenresektion, AAA)	Hospital Volume	potential deaths avoided by regionalization	simulation study	Ontario treatment population (>= 134 Spitäler)	31 632	simulation from retrospectively determined, adjusted OR per procedure	logistic regression	nur geringe Gewinne aus Umverteilung (ggf. bei kolorektalen OP s sogar Verluste)	L1-Daten unvollständig, kein Multilevel-Approach
3 {Birkmeyer, 2002 #329}	Chirurgie (six different types of cardiovascular procedures and eight types of major cancer resections)	Hospital Volume (Quintile)	Mortality (in-hospital or within 30 days)	Medicare Vollerhebung 1994-1999	not reported	ca. 2,500,000	retrospective observational	overdispersed binary logistic models	Mortality decreased as volume increased for all 14 types of procedures, but the relative importance of volume varied markedly according to the type of procedure.	sample size ! Gutes risk adjustment
3 {Ayanian, 2002 #238}	Chirurgie / Innere	teaching hospital	"common conditions":	Narrative Review of reviews	11 reviews	varying	Narrative Review of mostly observational studies	none	for common conditions, particularly in elderly patients, major teaching hospitals generally offer better care than do nonteaching hospitals. ... other teaching .... No difference in quality of care.	
3 {Halm, 2002 #323}	Chirurgie/Orthopädie/Immunologie/Kardiologie (27 Prozeduren bzw. Krankheiten)	Hospital (90 studies)/ Surgeon volume (11) both: 34 studies	mortality, (4 levels of risk adjustment)	systematic review	135 studies	82% of studies n>1000	retrospective observational	descriptive / chisquare tests	71% high > low; risk adjustment => larger effect size; physician volume: 69% high > low;	keine Metaanalyse; deskriptiv vielfältig; breite Suche
3 {Dimick, 2005 #177}	Chirurgie: 12 OPs	Hospital / Surgeon volume	mortality	Review	60 studies	not reported	unsystematischer Review	%-Wert-Differenzen, ggf. adjustiert	hospital: Pankreas-Resektion, Ösophagektomie, Gastrektomie; surgeon: Zusatzeffekt f. Ösophagus, Pankreas.	methodisch fragwürdige Effektbestimmung; unsystematisch!
3 {Poeze, 2008 #125}	Chirurgie: chirurgische Versorgung von Fersenbeinbrüchen	institutional fracture load (monthly)	serious infections, subtalar arthritis	systematic review	21 studies	12 - 341	prospective/retrospective not reported	lin. multiple Regression auf log(Rate)		fracture load für beide Zielvariablen signifikanter Prädiktor
3 {Tieu, 2012 #11}	Chirurgie: Lungenkrebs	surgeon specialty (general, thoracic, cancer treatment)	mortality, morbidity	Narrative Review	6 studies (n physicians not reported)	1720 - 222'233	retrospective observational	descriptive	mortality: GS > CTS, GS > TS; morbidity: GS > TS, aber auch n.s.; Survival: TS > GS,CTS	kein systematischer Review, unklar casemix-adjustment, unklar Anzahl Ärzte
3 {von Meyenfeldt, 2012 #20}	Chirurgie: Lungenkrebs	Hospital Volume / Surgeon volume or specialty	Mortality	systematic review & meta-analysis	19 studies	987 - 90088	retrospective observational	random effects regression	hospital volume: OR = 0.71; general surgeons < thoracic, cardiothoracic; surgeon volume OR=0.68 n.s.	Methodisch sehr gut
3 {Chang, 2006 #161}	Chirurgie: Ösophagusresektion	Hospital Volume / Surgeon volume	Mortality (perioperative)	Review	12 studies (hosp. Not reported)	17502	Narrative Review of mostly observational studies	adjustment of mortality rates not clearly specified	The current literature demonstrates that both hospital volume and surgeon volume are inversely related to operative mortality for esophageal resection.	nur 1 Studie nach 2000

Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Courrech Staal, 2010 #77}	Chirurgie: osophagusresektion	hospital volume; surgeon volume; specialty training; ICU physician staffing; ICU nurse-to-patient ratio; centralization	mortality; LOS	Review of reviews	130 articles	not reported	13 RCTs; 26 prospective; 91 retrospective studies	descriptive	hospital, surgeon volume: "strong evidence"; specialty training "considerable"; physician staffing "considerable"; nurse staffing "minor"; centralization "considerable"	sehr breite Suche; Table 1!
3 {Funk, 2011 #320}	Chirurgie: osophagusresektion	size, nurse ratios, and presence of advanced medical, surgical, and radiological services	mortality	single study	723 (low volume only: 1/4y median)	4498 elderly patients	retrospective observational	multivariable logistic regression	3 of 5 characteristics (high nurse ratios, lung transplantation services, complex medical oncology services, bariatric surgery services, and positron emission tomography scanners) had markedly lower mortality rates compared with low-volume hospitals with none of these characteristics (12.5% vs. 5.0%; P value = 0.042)	Medicare Vollerhebung
3 {Wouters, 2012 #43}	Chirurgie: osophagusresektion	Hospital Volume (high-low) cutoff 7/anno	mortality (in hospital), Survival (up to 10y); morbidity, LOS	single study	11 hospitals + 1 high volume	342 patients + 561 (high volume hospital)	Gruppenvergleich 10y	Kruskal-Wallis, Chisquare, Cox-Regression	trotz neg. Pat.selection: High volume > low volume bei survival	Aufwandig, gute Nachbeobachtungsperiode; Heterogenität nicht getestet
3 {Urbach, 2004 #325}	Chirurgie: osophagusresektion, colorectal, Pankreas, Lunge, AAA	Hospital volume (auch Kontext der anderen Prozeduren!) HIGH - Low volume i-j Matrix	mortality (30 d) adjustment for age, sex, Charlson Index; Hospital clustering	single study (Ontario 1994-1999)	not reported	not reported	retrospective observational	logistic regressions (GEE for clustering)	AAA: HV, auch bei Lunge; Lunge: HV, auch bei Ösophagus; Pankreas: nicht direkt, aber bei Ösophagus, Lunge; Darm: keine Effekte volume; Ösophagus: keine adjustierten Effekte;	extrem kurzer Bericht, wenig stat. Angaben, GUTE IDEE!
3 {Urbach, 2004 #326}	Chirurgie: osophagusresektion, colorectal, Pankreas, Lunge, AAA; ausführliche Version von #325	Hospital volume (auch Kontext der anderen Prozeduren!) HIGH - Low volume i-j Matrix	mortality (30 d) adjustment for age, sex, Charlson Index; Hospital clustering	single study (Ontario 1994-1999)	Ösophagus: 47, Kolon: 134; Pankreas: 49; Lunge: 54; AAA; 57	Ösophagus: 613; Kolon: 18'898; Pankreas: 686; Lunge: 5156; AAA: 6279	retrospective observational	logistic regressions (GEE for clustering)	AAA: HV, auch bei Lunge; Lunge: HV, auch bei Ösophagus; Pankreas: nicht direkt, aber bei Ösophagus, Lunge; Darm: keine Effekte volume; Ösophagus: keine adjustierten Effekte;	Langversion, statistisch OK, Sehr gute Idee
3 {Dibra, 2005 #196}	Chirurgie: PCI für koronare Herzerkrankungen; Bypass-OP; Stents	Hospital / Surgeon volume	mortality; LOS	Review, unklare Artikelselection	52 Literaturstellen; nicht systematische Darstellung	not reported	unsystematischer Review	prozentualer Vorteil für high volume	outcomes of patients undergoing a wide range of procedures and treatments are better at high-volume hospitals or when performed by high-volume physicians	methodisch fragwurdige Effektbestimmung; unsystematisch!
3 {Goossens-Laan, 2011 #66}	Chirurgie: Zystektomie	Hospital / Surgeon volume	mortality / survival time	Meta-Analyse	10 studies	518 - 112'616	retrospective observational	random effects regression	OR hospital: 0.55; 95% CI, 0.44–0.69 procedural volume and long-term survival, the available literature was more limited, and only a trend for higher survival in high-volume settings was found ; SURGEON OR 0.58; 95% CI, 0.46–0.73	methodisch sehr gut
3 {Gruen, 2009 #101}	esophageal, gastric, hepatic, pancreatic, colon, or rectal cancer	case volume ; surgeon case volume (few) ;	short-term perioperative mortality; survival (fewer)	Meta-Analyse	101 studies	> 1 mio.	retrospective observational	"local regression" function ("lowess" in Stata statistical software	A significant volume effect was evident for the majority of gastrointestinal cancers; with each doubling of hospital case volume, the odds of perioperative death decreased by 0.1 to 0.23	methodisch sehr gut
3 {Pettit, 2012 #6}	Herchirurgie (Transplantation)	center volume (annual average transplants)	1-year mortality (re-transplantation)	Systematic Review	10 studies (16-265 hospitals)	798 - 14401	meist Register-Daten, retrospective	keine eigenen Analysen, alles Zitationen	There is undoubtedly a relationship between the volume of heart transplants performed and mortality. The existence of an optimal or minimum acceptable center volume is uncertain. However, an annual volume of 10 to 12 transplants corresponds with the upper limit of low-volume categories that may have relatively higher mortality. It is unclear whether outcomes for patients treated in low-volume transplant centers would be improved by reorganizing centers to ensure volumes in excess of 10 to 12 heart transplants per year. Closing transplant centers may have adverse consequences on other factors, such as ischemic time, that are associated with worse outcome	wahrscheinlich Statistik in den zitierten Studien missverstanden!
3 {Lancey, 2010 #73}	Herzchirurgie			Diskussionspapier über Kausalität der volume-outcome Beziehung			keine klare Methodik		These: Prozeduren sind wichtiger als "volume"	eher Essay als empirischer Artikel; trotzdem noch nicht unbedingt falsch
3 {Kidher, 2010 #89}	Herzchirurgie (Aorten-, Mitralklappen-OP)	Hospital, Physician Volume	mortality (4) morbidity 1; care processes (1) all measures (1)	Review	7 studies	> 500'000	retrospective observational	keines	inconclusive (heterogeneity, methodological quality low, outcome measures)	alle 7 Studien: HV > LV, aber "inconclusive"? => "weak support"!!!

Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Banta, 1991 #315}	Herzchirurgie: Bypass coronary artery bypass graft (CABG) surgery	650 procedures a year for a hospital and above 116 procedures a year for a physician	in-hospital mortality	Review ohne formale Kriterien	unklar	unklar	unklar, Artikel nicht zugänglich	unklar	Centres and surgeons with higher volumes have lower immediate mortality	keine klinische Studie, Gesundheitsokonomie
3 {Wen, 2006 #317}	Herzchirurgie: Bypass coronary artery bypass graft (CABG) surgery	Hospital (Terzile) Physician (Quartile) Volume; L2 Variablen Operateur: Alter, Sex; Spital: Trager-Typ; Grosse;	Hospital inpatient mortality	single study (national sample 2000-2002)	316 surgeons in 46 hospitals	9,895 first-time coronary artery bypass graft admissions		GEE-Regression	After adjusting for patient, surgeon, and hospital characteristics, we find that a significant inverse relationship exists between surgeon volume and hospital in-patient deaths; however, this study also finds that hospital volume is not a significant predictor of hospital in-patient deaths after CABG surgery	?? Over-adjustment oder Missverstandnis Multilevel?
3 {Archampong, 2012 #28}	Onkologie	hospital volume, surgeon caseload and specialization	overall 5-year survival, five year disease specific survival, operative mortality, 5-year local recurrence rate, anastomotic leak rate, permanent stoma rate and abdominoperineal excision of the rectum rate	Cochrane review	51 studies	36,858 colorectal cancer	Meta-Analysis of RCTs	random effects model in unadjusted and case-mix adjusted meta-analyses	Overall five year survival was significantly improved for patients with colorectal cancer treated in high-volume hospitals (HR=0.90, 95% CI 0.85 to 0.96), by high-volume surgeons (HR=0.88, 95% CI 0.83 to 0.93) and colorectal specialists (HR=0.81, 95% CI 0.71 to 0.94). Operative mortality was significantly better for high-volume surgeons (OR=0.77, 95% CI 0.66 to 0.91) and specialists (OR=0.74, 95% CI 0.60 to 0.91), but there was no significant association with higher hospital caseload (OR=0.93, 95% CI 0.84 to 1.04) when only case-mix adjusted studies were included.	For rectal cancer, there was a significant association between high-volume hospitals and improved 5-year survival (HR=0.85, 95% CI 0.77 to 0.93), Higher hospital volume was associated with significantly lower rates of permanent stomas (OR=0.64, 95% CI 0.45 to 0.90) and APER (OR=0.55, 95% CI 0.42 to 0.72). High-volume surgeons and specialists also achieved lower rates of permanent stoma formation (0.75, 95% CI 0.64 to 0.88) and (0.70, 95% CI 0.53 to 0.94, respectively).
3 {Hogan, 2008 #132}	Onkologie (chirurgisch)	volume effect alone versus surgical skill versus appropriate use of adjuvant therapy	undifferenziert	Methodenkritik	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.	volume-outcome kein Graph, sondern eine Flache. => bessere, einheitlichere Forschung	Überblick über CAVEATS, aber nicht sehr erhellend.
3 {Hillner, 2000 #270}	Onkologie (high risk, low risk surgery; non-surgical treatment) (pancreas, other gastrointestinal, lung, colorectal, breast, ovary, prostate, lymphoma, testes)	Hospital , Physician Volume; Specialty	Mortality (in-hospital or within 30 days)	systematic review	not reported	verstreut auf Studien"nacherzahlungen"	retrospective observational	descriptive, keine Synthese	volume-outcome relationship was found for cancers treated with technologically complex surgical procedures; low risk: colon inconsistent, dependent on threshold for high volume; breast high>low; nonsurgical: rare, high => better longterm outcome	methodisch sehr schwacher review; counfounder nicht beachtet, kein risk-adjustment; keine Beurteilung der Methodik; keine Meta-Analyse
3 {Hölscher, 2004 #208}	Onkologie (Pankreas, Osophagus)	hospital volume: pancreas cutoff 10, 20; esophagus 5, 10, 20)	mortality (30 days)	systematic review	12 studies pancreas; 10 studies esophagus	not reported	retrospective observational	descriptive	clearly correlated the relationship between case volume per year and post-operative mortality rates.	keine Metaanalyse; kein Methodenranking; unklares risk adjustment
3 {Hodgson, 2001 #259}	Onkologie (Rektum-Ca)	Surgeon volume, training, experience; Hospital specialty, volume ; physician payment, p	mortality (30 days), tumor control; survival	Narrative review	16 studies (volume)	408 - 44812	retrospective observational	narrative comparison	surgeon experience has been related most consistently to outcomes that measure tumor control; other findings not consistent	keine Synthese, kein Evidenzlevel, Pat.Merkmale = AV, nicht unbedingt als confounder
3 {Gooiker, 2010 #80}	Onkologie: Brustkrebs (chir.)	Hospital / Surgeon volume	mortality / survival time	Meta-Analyse	12 studies (hosp. Not reported)	807 - 233.247	retrospective observational	random effects regression	OR 0.4 mortality; HR 0.84 survival	methodisch sehr gut
3 {Kozower, 2012 #321}	Onkologie: Ösophagusresektion	Volume: 3 ways: as a continuous variable, as a spline function, and as a categoric variable using quintiles of volume	mortality (inpatient)	single study		217 6248 (weighted)	observational study	Hierarchical generalized linear models	no statistically significant relationship between the volume of esophageal cancer resections performed at a given hospital and the risk of in-hospital mortality. This finding was the same for 3 different methods of measuring hospital volume.	hervorragend: sampling, statistical model

Erfahrung durch Übung: Fallzahlen pro Spital bzw. pro Behandler

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Markar, 2012 #39}	Onkologie: osophagusresektion	hospital volume	Mortality, survival, complications	Meta-Analyse	9 studies	27'843	retrospective observational	pooled OR	Esophagectomy at low-volume hospitals was associated with a significant increase in incidence of in-hospital (8.48% vs. 2.82%; pooled odds ratio (POR) = 0.29; P < 0.0001) and 30-day mortality (2.09% vs. 0.73%; POR = 0.31; P < 0.0001); insufficient data for LOS, complications	nur abstract vorgelegen
3 {Metzger, 2004 #201}	Onkologie: osophagusresektion	hospital volume	mortality (30 days)	Meta-Analyse	13 studies (8 in metaanalyse)	18 032	retrospective observational	ROC für cutoff;	ROC => cutoff 20 HV-LV; pooled OR = 0.43 (HV)	conclusion that the management of such complications is decidedly better in centers with higher case load, based on better training of the staff, especially in the operating room and the intensive care units, and the complications are therefore recognized earlier and treated more effectively
3 {Saettler, 2000 #282}	Onkologie: Pankreas-Resektion	§	§	§	§	§	§	§	The evidence supporting a relationship between hospital case volume and operative mortality for pancreatotomy is reviewed. The surgeon's case volume does not appear to influence mortality independently, but other surgeon-related characteristics, like specialized training, have not been examined.	nur abstract
3 {Stengel, 2004 #206}	Orthopädie: Knie-Endoprothese	hospital or surgeon volume	Mortalität (in-hospital, 30d, 90d)	Rapid Review	13 Studien (6 für Metaanalyse)	291 - 295'473	retrospective observational	MH fixed effects: Mortalität OR high volume: 0.87 (0.82 90Tage)	Mortalität: Highvolume Vorteile, NNT sehr gross; Komplikationen: kurvilinear!	Grundliche Metaanalyse; kritische Wurdigung der Ergebnisse!
3 {Gooiker, 2011 #62}	Pankreas-OP	Hospital / Surgeon volume	mortality / survival time	Meta-Analyse	14 studies	350 - 103'122	retrospective observational	random effects regression	Pooled estimated effects were significantly in favour of high-volume hospitals: OR 0.32 (95 per cent c.i. 0.16 to 0.64) and RR 0.16 (0.02 to 1.36). No association surgeon volume	
3 {Le Pimpec-Barthes, 2006 #151}	Thoraxchirurgie (NSCLC)	Hospital, surgeon volume; specialty	mortality, survival	Narrative review	7 studies	1529 - 75'462	retrospective observational	descriptive	Thoraxchirurgen besser; Spezialisierung => Resezierbarkeit; Komplikationen, Mortalität gunstiger in HV; Survival besser in HV, nicht nachgewiesen: Spezialisierung	unklare EAK, mangelnde Betrachtung von Risk adjustment, politisch motiviert: Pladoyer für Zertifizierung nach frz. Fachgesellschaft
3 {Nathens, 2001 #254}	Unfallchirurgie								Several reports have suggested that trauma outcomes in smaller rural level 3 centers or centers with dedicated trauma programs with appropriate, functional triage protocols are comparable to national norms, thus reflecting the importance of commitment to outcome. These data suggest that quality of care does not only follow volume, particularly when stipulations and requirements are clear regarding the process of care and ongoing quality assurance.	nur abstract; wenig klare empirische Angaben (EAK, OR, Definitionen). Abstract ohne Zahlen. Polit-Paper?
3 {Barocas, 2010 #102}	Urologie (Prostatektomie)	Hospital / Surgeon volume	LOS, readmission, complications, perioperative mortality, late complications, treatment failure	Review ohne Meta-Analyse	not reported	510446 (hospitals); 62598 (surgeons)	Narrative Review of observational studies	none (nicht berichtet für zitierte reviews)	Vorteile auf nahezu allen Outcomes	
3 {Black, 2006 #153}	Urologie (zystektomie)	Hospital Volume / Surgeon volume	mortality, LOS, costs	Review	64 bis 1438	tausende bis zehntausende	Narrative Review of mostly observational studies	not reported; inhaltlich Schwellenwert => log.Regression	The association between outcome and volume is strong and consistent, and no other predictive markers identified are as robust	unkritisch gegenüber Methoden, Häuser ggf. nicht adäquat berücksichtigt; SCHWELLENWERT-Modell zitiert
3 {Nuttall, 2004 #319}	Urologie: Blasen, Prostata, Nierenkrebs	hospital or surgeon volume	mortality (readmission, LOS vereinzelt)	systematic review	11 articles	1592 - 101'604	retrospective observational	descriptive; reported p-values not OR ...	prostatectomy, cystectomy: HV > LV; nephrectomy unclear; surgeon volume: prostatectomy, cystectomy HV > LV, keine Studie zu nephrectomy; unabhängige Effekte surgeon, hospital	keine Meta-Analyse, methodisch wenig rigoros, z.T. sehr alte Studien (Laparoskopie sehr gering)
3 {Mayer, 2009 #115}	Urologie: prostatectomy, zystectomy, nephrectomy	hospital or surgeon volume	mortality, complications	Meta-Analyse	cystectomy: 8; prostatectomy: 9; nephrectomy: 5	jeweils > 1000 (1 Ausnahme)	retrospective observational	random effects regression	pooled estimate cystectoma: logOR 1.88 low volume mortality (OR 6.55!!); nephrectomy: logOR 1.28 for low vol. mortality (OR 3.60)	Fig. 2 mit Kausalem Modell! Gutes Argument: Prostata, Nieren brauchen andere AV als Mortalität



Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Muething, Goudie et al. 2012)	pediatrics	(1) error prevention; (2) restructuring patient safety governance; (3) a new root cause analysis process and a common cause database; (4) a highly visible lessons learned program; and (5) specific tactical interventions for high-risk areas.	serious safety events (SSE), change in patient safety culture	single study	1	> 180.000 inpatient admissions and emergency visits	prospective	descriptive, Wilcoxon, Bonferroni	SSEs per 10 000 adjusted patient-days decreased from a mean of 0.9 at baseline to 0.3 (P, .0001). The days between SSEs increased from a mean of 19.4 at baseline to 55.2 (P, .0001). Frequency of events reported: 54,7% -> 61,5 Overall perceptions of safety: 66,5%->70,7 Patient safety grade: 76,6%->84,0 No. of events reported: 38,8% -> 44,6 (Response rates based on total medical center employees.)	kurzzeitig Anstieg, später Rückgang
(Aiken, Clarke et al. 2002)	Pflege	nurse staffing, organizational support (Nursing Work Index; 49 items)	Nurse job dissatisfaction, burnout, nurse-rated quality of care	single study	303	10319 (nurses)	cross-sectional survey	logist. regression (robust)	sign.effekt of hospital-level staffing on nursing care, after adjustment for organizational support (OR=1.3) ; OR for organiz.support = 2.44 (net effect)	CAVE: Discussion <> Table4!
(Aiken, Clarke et al. 2008)	Pflege (Chirurgie)	care-environment elements (PES-NWI); positive job experience;	mortality, failure to rescue	single study	168 (10184 nurses)	232342	survey; linkage to patient DB	robust log. regression	mortality: Care environment = protektiv; Staffing = protektiv; education = protektiv;	kleine Effekte wg. Sample size!
(Bosch, Halfens et al. 2011)	ward, nursing homes (not specified in detail)	organizational culture (Competing Values Framework), team climate (Team Climate Inventory), and preventive pressure ulcer quality management at ward level	pressure ulcer incidence	single study	104 institutions	1274	cross-sectional survey, TEAM-WORK beim Ausfüllen	multilevel log. regression	Although organizational culture, team climate, and quality management have all been argued to potentially contribute to the improvement of patient care, the present results show only the quality of pressure ulcer management at institutional level to strongly contribute to preventive quality management at ward level. a significant link to the prevalence of pressure ulcers was not detected	risk adjustment patients nur age, Braden score; unklar, wie Patientendaten erhoben wurden
(Augestad, Lindsetmo et al. 2012)	Chirurgie (Rektum)	busy department (> 50 cases annually), European centre, university hospital, clinical audit, multidisciplinary team, high personal caseload (> 30 cases annually) and experienced surgeon (> 10 years of surgical experience).	decision on surgery procedure: e.g. sphinkter saving procedure	single study	123	123 surgeons	cross-sectional survey; linkage to patient DB	multiv.log.r egression	Treatment variance of rectal cancer surgeons appears to be significantly influenced by organizational characteristics and complex team-based decision-making. System-based factors may need to be considered as a source of outcome variation that may impact on quality metrics.	International sample!
(van Harten, Casparie et al. 2002)	Neurology	QMS	EFQM-Score, staff satisfaction	single study	1	336 (staff)	pre-post	deskriptiv	Positive correlation between participation in quality activities and work satisfaction and a repeatedly favourable EFQM-score (compared to national levels).	blabla, keine klinischen outcomes, nur EFQM self assessment
(Bradley, Herrin et al. 2005)	Kardiologie (AMI)	quality improvement interventions, data feedback, physician leadership, organizational support for quality improvement, and organizational culture	beta-blocker use at discharge	record linkage study	234	60363	survey ; linked to National Registry	1) patient-level random effects log.regr. ;	only standing orders are effective 2) multinomial log. Regr. Hospital-level on Beta-blocker use low-med-high;	(Bradley, Herrin et al. 2005)

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Ellrodt, Glasener et al. 2007)	Kardiologie und weitere Abtg.	multidisciplinary rounds	adherence to guidelines; mortality (age adjusted)	single study	1	624	post hoc trend 4 years	descriptive	decreasing mortality, increasing adherence; decrease better than state, US average	methodisch unzulänglich
(Estabrooks, Midodzi et al. 2011)	Kardiologie, COPD, Stroke	To assess the relative effects and importance of nurse education and skill mix, continuity of care, and quality of work environment	30 d mortality	single study	49	18'142	logistic multilevel model	logistic multilevel model	protective: nurse=bachelor OR 0.81; skill mix: OR 0.83; collaboration nurses-phys. OR=0.74; risk: temporary nurses: OR = 1.26;	adjustment for comorbidities; teaching status
(Etchegaray and Thomas 2012)	ICU (cardio, pediatrics, shock trauma, medical, transplant, burn)	Teamwork, Safety, Expectations, organisational learning, teamwork within, communication, feedback, non-punitive, staffing, management support, teamwork across, handoffs	frequency of event reporting, overall patient safety perception	review	12 (in 15 ICUs)	220(staff)	multilevel (individual, unit)	stepwise regression	frequency of event reporting: feedback, management support, staffing, organisational learning, non-punitive, feedback, handoffs; patient safety grade: safety climate, management support, organisational learning, teamwork	im Ergebnis wenig aussagekräftig, da nur zwei Instrumente verglichen wurden und die outcomes als Einschätzung des Personals erhoben wurden.
(Gajic, Afessa et al. 2008)	medical ICU	night-shift coverage to provide continuous 24-hr on-site, as opposed to on-demand, critical care specialist presence	evidence-based care processes, intensive care unit complications, length of stay, staff satisfaction	single study	1	2622	two-year-prospective -cohort	not reported	evidence-based care processes: 16%->24% per patient day; intensive care unit complications: 11%->7% per patient day; length of stay: -1,4; staff satisfaction: 38%->78%	
(Jain, Miller et al. 2006)	ICU (not reported)	(1) physician led multidisciplinary rounds; (2) daily "flow" meeting to assess bed availability; (3) "bundles" (sets of evidence based best practices); and (4) culture changes with a focus on the team decision making process.	Nosocomial infection rates, adverse events per ICU day, average length of stay, and average cost per ICU episode.	single study	1 ICU (28 beds)	not reported	pre-post	Chi-square	nosocomial infection rates declined for ventilator associated pneumonia bloodstream infections declined downward trend in the rate of urinary tract infections There was a strong downward trend in the rates of adverse events in the ICU as well as the average length of stay per episode (5,25->4,71). From FY 2002 to FY 2003 the cost per ICU episode fell from \$3406 to \$2973.	Effekt der einzelnen Interventionen nicht untersucht, nur "change" insgesamt
(Mallidou, Cummings et al. 2011)	medical, surgical, intensive care, emergency	formal practices (i.e., satisfactory salary, continuing education), informal practices (i.e., autonomy, control over practice, nurse-physician relationships),	quality of care, adverse patient events	single study	129	12345 RNs	survey	LISREL	quality of care (a) was affected by nurses' control over practice, (b) was better in intensive care than in medical specialty, and (c) was related to lower adverse patient events;	Untersucht vorwiegend nurses Befindlichkeiten

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Meehan, Fine et al. 1997)	Pneumonie (Diagnose), >=65	time from hospital arrival to initial antibiotic administration; blood culture collection before antibiotics; oxygenation assessment within 24 h after arrival.	mortality(30)	single study	not reported	14069	Multicenter study with medical record review.	Log.reg.	Administering antibiotics within 8 hours of hospital arrival (OR 0,85) and collecting blood cultures within 24 hours (OR 0,90) were associated with improved survival.	./.
(Piggott, Weldon et al. 2011)	cardio (acute coronary syndrome)	waste elimination, supply chain streamlining, and standard work	first electrocardiogram [ECG] <= 10 min, ECG interpretation <= 5min, physician assessment < 1hour, and acetylsalicylic acid administration <= 3h	single study	1 (emergency dep.)	1437	pre-post	Chi-square	The proportion ECGs within 10 minutes increased from 5,2% to 42,6% (p , 0.0001). Cases with physician assessment within 60 minutes increased from 35,1% to 47,3% (p= 0.0251). Times to ECG, physician assessment, and ASA administration also continued to improve significantly over time	Prozessmerkmale als depend.var., kein realer Outcome!
(Shortell, Jones et al. 2000)	cardio (coronary artery bypass graft surgery (CABG))	TQM, organizational culture	risk-adjusted adverse outcomes, clinical efficiency, patient satisfaction, functional health status, and cost of care.	single study	16	3045	prospective cohort	multilevel (patient, hospital)	little influence of TQM or organizational culture on outcomes; Patients receiving CABG from hospitals with high TQM scores were more satisfied with their nursing care (P = 0.005) but were more likely to have lengths of stay >10 days (P =0.0003). A supportive group culture was associated with higher patient physical (P = 0.005) and mental (P = 0.01) functional health status scores 6 months after CABG.	
(Van Bogaert, Clarke et al. 2009)	alle	nurse-physician relations, nurse management at the unit level and hospital management and organizational support.	among others: nurse assessed unit level quality of care,	single study	13	155 (nurses)	survey including (nurse work index revised (NWI-R))	log.reg., lin.reg.	Nurse-physician relations had a significant positive association with nurse assessed unit level quality of care. Nurse management at the unit level had a significant positive association with nurse-assessed quality of care on the unit and in the hospital,. Hospital management and organizational support had a significant positive association with the nurse-assessed quality of care.	staff report: zusätzlich viele Ergebnisse zur Arbeitszufriedenheit
(Butler, Kane et al. 2008)	Psychiatrie / Somatik Integrated Care	levels of integration codes were constructed and assigned for provider integration, integrated processes of care, and their interaction	symptom severity, treatment response, and remission	Review	33 studies	not reported	Review, meta-analysis	Odds Ratio	Although most interventions in either setting are effective, there is no discernable effect of integration level, processes of care, or combination, on patient outcomes for mental health services in primary care settings	no evidence exists as to which reimbursement system may most effectively support integrated care.

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Brand, Barker et al. 2012)	alle	high-level characteristics relating to hospital structure, governing boards and senior management, either clinical or non-clinical	mortality, adverse events and costs, adherence to best practice processes of care and length of stay. 'whole of organization' performance	review	57 individual studies	not reported	structured narrative review	descriptive	computerized physician order entry systems =>	
(Edwards 2011)	alle	clinical peer review: Praktiziert J/N?	LOS, morbidity, mortality, patient safety indicator	single study (Survey over hospitals)	296 hospitals	not reported	Gruppierung der Kliniken via Fragebogen, Querschnittsvergleich	ANOVA, chisquare	This study shows that important differences among clinical peer review programs predict a meaningful portion of the variation in hospital quality and safety on 32 objective performance measures. It is highly unlikely that such a large number of significant relationships occurred by chance alone. The effects are fairly small, but they are comparable to those found in other contexts	./.
(Etchegaray, St John et al. 2011)	alle	burnout, organisational trust, performance appraisal, sophistication of training, teamwork, direct supervision, quality control, Faktor (performance based rewards, alignment, information, involvement, empowerment, teamwork, development, trust, creativity, performance enablers), employee scientific knowledge, employee experience-based knowledge, work design for low-skilled workers, work design for high-skilled workers	job satisfaction, nurse assessed quality, mortality, absence due to illness and ist duration, employee satisfaction, cost orientation, consumer orientation, service quality, medication error frequency	Review (6 studies)	not reported	61-112.000 (staff)	review	not reported	nurse assessed quality: burnout, organisational trust; mortality: jewells performance appraisal, sophistication of training, teamwork; Employee satisfaction/cost orientation/ consumer orientation/ service quality: Faktor (performance based rewards, alignment, information, involvement, empowerment, teamwork, development, trust, creativity, performance enablers); medication error frequency: jewells employee scientific knowledge, employee experience-based knowledge, work design for low-skilled workers, work design for high-skilled workers	variables of High Performance Work Systems (HPWS) in clinics and outcome
(Flodgren, Pomey et al. 2011)	alle	external inspection	compliance score with accreditation standards', (i) nurses perception of clinical quality, patient medication education; completeness of ward stock medicine labelling and (viii) hospital sanitation.	review (1 controlled study)	18 (South Africa)	ca. 8000	review	descriptive	compliance score with accreditation standards': external inspection; nurses perception of clinical quality, participation and teamwork: external inspection	Evaluiert die Effektivität von externen Kontrollen zur Einhaltung von Standards in Spitälern

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variablen	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Hall, Doran et al. 2008)	alle (Ontario)	teaching hospital, intervention: improvement of work environment (ressource availability)	Satisfaction Scale, Work Quality Index, Perceived Effectiveness of Care Questionnaire, Stress in General Scale.  Patient outcome: Activities of Daily Living (ADL), therapeutic self-care (Perceived Health Benefit from Nursing Care), and Patient Judgment of Hospital Quality Questionnaire.	single study	8	1137 Pat., 296 nurses	quasi-experiment al, 4 time points	multilevel (indiv., unit)	nurses' perceptions of work quality increased: intervention; no other effects patient perception of care quality higher / perceptions of the benefit of nursing care higher / higher levels of independence in ADL: teaching hospital; patients reported significantly higher judgments of the quality of care than patients on surgical units: medical units; higher self-care ability and higher levels of independence in ADL: surgical units; health benefit of nursing care: casual RNs; higher self-care ability: more experienced RNs; higher levels of independence in ADL: higher proportions of RNs reporting	./.
(Kaplan, Brady et al. 2010)	alle	leadership from top management, organizational culture, data infrastructure and information systems, and years involved in QI	QI success; physician involvement in QI, microsystem motivation to change, resources for QI, and QI team leadership	Review	(47 studies)	not reported	review	descriptive	sehr viele, detaillierte Zusammenhänge und widersprüchliche Ergebnisse:	im Original nachlesen
(Khatri, Halbesleben et al. 2007)	alle	control based management approach (Management Control and Silos), commitment-based approach (Fair Management Practices and Employee Participation)	culture of blame, learning from mistakes, medical errors	single study	16	77 (staff)	survey	factor analysis, path analysis	medical errors: learning from mistakes = protective; quality of patient care: camaraderie / motivation is protective; Learning From Mistakes and Camaraderie showed a significant negative relationship with Medical Errors. Learning From Mistakes, Camaraderie, and Motivation all showed a significant positive relationship with Quality of Patient Care.	./.
(Kline, Willness et al. 2008)	alle	clinical complexity (resource intensity)	patient complaint	single study	4	586	matched case-control	multilevel (indiv., unit)	keine signifikanten	./.

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Kunkel, Rosenqvist et al. 2007)	not reported	ITEM-INHALTE: Struktur: time to work with QI, enough employees to implement new quality improvement methods, employees and managers have the right competence for working with quality improvement, clinic's routines documented in a quality manual, Prozess: support from the clinic's colleagues, support from the clinic's managers, positive to reporting incidents, all professions participating actively in working with quality, actively working with quality, professions co-operate outcome: precise goals, goals are accomplished, evaluations documented, evaluations communicated to the employees, new employees introduced to the clinic's routines, employees educate themselves in quality improvement	outcome: precise quality related goals for the clinic, evaluate if the quality related goals are accomplished, evaluations documented, evaluations communicated to the employees, new employees introduced to the clinic's routines for working with quality, employees get opportunities to educate themselves in how to work with quality improvement	Methoden paper	386	386 (staff)	survey (staff)	confirmatory factor analysis and structural equation modeling	Struktur(resources, administration): korreliert 0,72 mit outcome (goal achievement, competence development), 0,60 mit Prozess (culture, co-operation); Prozess korreliert 0,2 mit outcome.	irrelevant, weil focus nur auf QM (s. Einflussvar. Bzw. outcome-Var.) Aus Variablen-sammlung 3-Faktoren-Modell abgeleitet: Struktur, Prozess, Ergebnis.
(Lee, Choi et al. 2002)	alle	structural clinical integration: (1) integration across sites of care; (2) integration across divisions of care; (3) integration of physicians and (4) integration of the information technology. average total charge (as indicator for efficiency), ownership (1=profit, 0=non-profit), hosp.size, city/county mortality	surgical complication, inhosp. mort.	single study	358	not reported	post hoc	LISREL	Increase in average total charge showed an influence on the surgical complication ratio ( $\eta$ 0.197, $P < 0.001$ ). surgical complication ratio showed positive effect on the in-hospital death ratio ( $\beta$ 0.168, $P < 0.05$ ). city/county mortality shows a negative relationship with clinical integration ( $\beta$ -0.231, $P < 0.000$ ). A positive association exists between <b>ownership type</b> of hospital and surgical complication ( $b^{\wedge} 0.146$ , $P^{\wedge} 0.008$ ). In-hospital death has positive associations with hospital size ( $b^{\wedge} 0.233$ , $P < 0.000$ ) and with the city/county mortality ( $b^{\wedge} 0.123$ , $P^{\wedge} 0.014$ ).	ökologische Studie mit aggregierten Daten auf Spital-Level. CAVE: ökol. Fehlschluss?.

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variablen	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Mills, Neily et al. 2008)	not reported (Veterans affairs)	equipment, clinical care at bedside, training and education, process of medication order entry, leadership support, involving staff	Adverse drug events (ADE): wrong dose, wrong medication, failed to give medication, wrong patient	review of ADE-Reports	120	143 reports + 119 interviews with safety managers	post hoc	corr.	Changes at the bedside and improvement in equipment and computers are effective at reducing ADEs. Well-organised tracking and support from leadership and staff were characteristics of facilities successful at improving outcomes. Training without action was associated with worse outcomes.	./.
(Minkman, Ahaus et al. 2007)	not reported	Management Model: Chronic Care Model, EFQM, Malcolm Baldrige Quality Award,	keine patientenbezogenen Ergebnisindikatoren	review (37 studies)	not reported	not reported	review	descriptive	weak evidence for improved performance by implementing interventions based on the EFQM or MBQA models elements in health care settings. Some evidence has been found that implementing interventions based on the Chronic Care Model improves performance, but the conclusions are all drawn in the US settings for specific patient groups.	(Minkman, Ahaus et al. 2007)
(Mitchell and Shortell 1997)	alle	structure: %RN, Professional expertise (MD), RN/patient ratio, care team mix, environment, non-profit, teaching, larger size, high technology, urban; process: coordination, collaboration, volume similar patients, implicit and explicit overall process high quality nursing surveillance, quality of working environment, and quality of interaction with other professionals	morbidity, mortality, adverse effects (falls, medication errors)	review (81)	not reported	not reported	review	descriptive	mortality and other adverse outcomes linked more frequently to organizational structures than to processes: mortality: protective %RN, prof.expertise, RN/patient ratio, care team mix, volume similar patients; adverse effects: %RN, care team mix There is support in some studies, but not in others, that nursing surveillance, quality of working environment, and quality of interaction with other professionals distinguish hospitals with lower mortality and complications from those with higher rates of these adverse effects. Adverse events may be a more sensitive marker of differences in organizational quality in acute care hospitals and long-term care.	Increasing sophistication of risk adjustment methods suggests that variations in mortality and complications are influenced by patient variables more than by organizational variables..
(Parmelli, Flodgren et al. 2011)	alle	To determine the effectiveness of strategies to change organisational culture in order to improve healthcare performance	Our main outcomes were objective measures of professional performance and patient outcome	Cochrane review	keine Studie gefunden!	keine Studie gefunden!	Design immer zu schlecht für Aufnahme in Cochrane Review	n.zutr.	Keine Studien => keine Aussage möglich.	

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
(Purdy, Spence Laschinger et al. 2010)	not reported	workplace environment: Conditions of Work Effectiveness Questionnaire (CWEQ-II, Laschinger et al. 2001a), Work Group Characteristics Measure (Campion et al. 1993).	The Patient Satisfaction with Nursing Care Quality Questionnaire (PSNCQQ, Laschinger et al. 2005), Therapeutic Self-care Questionnaire-Acute Care Version	single study	21	1005 (+679 nurses)	questionnaires (patient and nurses)	multilevel struct. equation modeling	Group processes were positively associated with nurse-assessed quality ( $b = 0.61$ , $P < 0.001$ ) and negatively related to falls ( $b = -0.19$ , $P < 0.05$ ) and nurse-assessed risk ( $b = -0.17$ , $P < 0.05$ ). group processes fully mediated the positive relationship between team-level structural empowerment and quality-oriented patient outcomes. Similarly, group processes also mediated the negative relationship between team-level empowerment and risk-oriented patient outcomes. Empowered behaviours likewise had a significant positive impact on nurse-assessed quality of care ( $b = 0.10$ , $P < 0.05$ ).	self reports (nurses, patients)
(Rosen, Singer et al. 2010)	alle (veterans hospitals)	safety climate	Patient safety indicators (PSI)	single study	30	4625 (staff)	survey (staff)	multilevel (hospital, inter-hospital)	fear of blame and punishment for making mistakes was significantly associated with higher rates two PSIs: "decubitus ulcer" and "postoperative pulmonary embolism or deep vein thrombosis". Perception of lower safety was associated with higher rates of "failure to rescue" ( $p < .05$ ), while stronger "overall emphasis on safety" was significantly associated with lower rates of two PSIs ("decubitus ulcer" and "iatrogenic pneumothorax").	keine direkte Messung Outcome, sondern nur als Perzeption durch Personal!
(Speroff, Nwosu et al. 2010)	alle	group culture	patient safety climate: Competing Values Measure of Organisational Culture, Safety Attitudes Questionnaire (SAQ), Safety Climate Survey (SCSc) and Information and Analysis (IA).	single study	40	1406 (staff)	survey	random-effects mixed model with covariates, multilevel	Group culture was positively correlated with SAQ and its subscales (Teamwork climate, safety climate, job satisfaction, stress recognition, perception of management, working conditions, from correlation coefficient $r=0.44$ to $0.55$ , except stress recognition), SCSc ( $r=0.47$ ) and IA ( $r=0.33$ ). Hierarchical culture was negatively correlated with the SAQ scales, SCSc and IA. Group culture hospitals had significantly higher safety climate scores than hierarchical culture hospitals. The magnitude of these relationships was not affected after adjusting for provider job type and hospital characteristics.	keine Messung von Patienten-Outcome

- Aiken, L. H., S. P. Clarke, et al. (2002). "Hospital staffing, organization, and quality of care: Cross-national findings." Nurs Outlook **50**(5): 187-194.
- Aiken, L. H., S. P. Clarke, et al. (2008). "Effects of hospital care environment on patient mortality and nurse outcomes." J Nurs Adm **38**(5): 223-229.
- Augestad, K. M., R. O. Lindsetmo, et al. (2012). "System-based factors influencing intraoperative decision-making in rectal cancer by surgeons: an international assessment." Colorectal Dis **14**(10): e679-688.
- Bosch, M., R. J. Halfens, et al. (2011). "Organizational culture, team climate, and quality management in an important patient safety issue: nosocomial pressure ulcers." Worldviews Evid Based Nurs **8**(1): 4-14.
- Bradley, E. H., J. Herrin, et al. (2005). "Quality improvement efforts and hospital performance: rates of beta-blocker prescription after acute myocardial infarction." Med Care **43**(3): 282-292.
- Brand, C. A., A. L. Barker, et al. (2012). "A review of hospital characteristics associated with improved performance." Int J Qual Health Care **24**(5): 483-494.
- Butler, M., R. L. Kane, et al. (2008). "Integration of mental health/substance abuse and primary care." Evid Rep Technol Assess (Full Rep)(173): 1-362.
- Edwards, M. T. (2011). "The objective impact of clinical peer review on hospital quality and safety." Am J Med Qual **26**(2): 110-119.
- Ellrod, G., R. Glasener, et al. (2007). "Multidisciplinary rounds (MDR): an implementation system for sustained improvement in the American Heart Association's Get With The Guidelines program." Crit Pathw Cardiol **6**(3): 106-116.
- Estabrooks, C. A., W. K. Midodzi, et al. (2011). "The impact of hospital nursing characteristics on 30-day mortality -IDENT MIT 2005- !!!" J Nurs Adm **41**(7-8 Suppl): S58-68.
- Etchegaray, J. M., C. St John, et al. (2011). "Measures and measurement of high-performance work systems in health care settings: Propositions for improvement." Health Care Manage Rev **36**(1): 38-46.
- Etchegaray, J. M. and E. J. Thomas (2012). "Comparing two safety culture surveys: safety attitudes questionnaire and hospital survey on patient safety." BMJ Qual Saf **21**(6): 490-498.
- Flodgren, G., M. P. Pomey, et al. (2011). "Effectiveness of external inspection of compliance with standards in improving healthcare organisation behaviour, healthcare professional behaviour or patient outcomes." Cochrane Database Syst Rev(11): CD008992.
- Gajic, O., B. Afessa, et al. (2008). "Effect of 24-hour mandatory versus on-demand critical care specialist presence on quality of care and family and provider satisfaction in the intensive care unit of a teaching hospital." Crit Care Med **36**(1): 36-44.
- Hall, L. M., D. Doran, et al. (2008). "Outcomes of interventions to improve hospital nursing work environments." J Nurs Adm **38**(1): 40-46.
- Jain, M., L. Miller, et al. (2006). "Decline in ICU adverse events, nosocomial infections and cost through a quality improvement initiative focusing on teamwork and culture change." Qual Saf Health Care **15**(4): 235-239.
- Kaplan, H. C., P. W. Brady, et al. (2010). "The influence of context on quality improvement success in health care: a systematic review of the literature." Milbank Q **88**(4): 500-559.
- Khatri, N., J. R. Halbesleben, et al. (2007). "Relationship between management philosophy and clinical outcomes." Health Care Manage Rev **32**(2): 128-139.
- Kline, T. J., C. Willness, et al. (2008). "Predicting patient complaints in hospital settings." Qual Saf Health Care **17**(5): 346-350.
- Kunkel, S., U. Rosenqvist, et al. (2007). "The structure of quality systems is important to the process and outcome, an empirical study of 386 hospital departments in Sweden." BMC Health Serv Res **7**: 104.
- Lee, S., K. S. Choi, et al. (2002). "Assessing the factors influencing continuous quality improvement implementation: experience in Korean hospitals." Int J Qual Health Care **14**(5): 383-391.
- Mallidou, A. A., G. G. Cummings, et al. (2011). "Nurse specialty subcultures and patient outcomes in acute care hospitals: A multiple-group structural equation modeling." Int J Nurs Stud **48**(1): 81-93.

- Meehan, T. P., M. J. Fine, et al. (1997). "Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia." JAMA **278**(23): 2080-2084.
- Mills, P. D., J. Neily, et al. (2008). "Effective interventions and implementation strategies to reduce adverse drug events in the Veterans Affairs (VA) system." Qual Saf Health Care **17**(1): 37-46.
- Minkman, M., K. Ahaus, et al. (2007). "Performance improvement based on integrated quality management models: what evidence do we have? A systematic literature review." Int J Qual Health Care **19**(2): 90-104.
- Mitchell, P. H. and S. M. Shortell (1997). "Adverse outcomes and variations in organization of care delivery." Med Care **35**(11 Suppl): NS19-32.
- Muething, S. E., A. Goudie, et al. (2012). "Quality improvement initiative to reduce serious safety events and improve patient safety culture." Pediatrics **130**(2): e423-431.
- Parmelli, E., G. Flodgren, et al. (2011). "The effectiveness of strategies to change organisational culture to improve healthcare performance." Cochrane Database Syst Rev(1): CD008315.
- Piggott, Z., E. Weldon, et al. (2011). "Application of Lean principles to improve early cardiac care in the emergency department." CJEM **13**(5): 325-332.
- Purdy, N., H. K. Spence Laschinger, et al. (2010). "Effects of work environments on nurse and patient outcomes." J Nurs Manag **18**(8): 901-913.
- Rosen, A. K., S. Singer, et al. (2010). "Hospital safety climate and safety outcomes: is there a relationship in the VA?" Med Care Res Rev **67**(5): 590-608.
- Shortell, S. M., R. H. Jones, et al. (2000). "Assessing the impact of total quality management and organizational culture on multiple outcomes of care for coronary artery bypass graft surgery patients." Med Care **38**(2): 207-217.
- Speroff, T., S. Nwosu, et al. (2010). "Organisational culture: variation across hospitals and connection to patient safety climate." Qual Saf Health Care **19**(6): 592-596.
- Van Bogaert, P., S. Clarke, et al. (2009). "Practice environments and their associations with nurse-reported outcomes in Belgian hospitals: development and preliminary validation of a Dutch adaptation of the Revised Nursing Work Index." Int J Nurs Stud **46**(1): 54-64.
- van Harten, W. H., T. F. Casparie, et al. (2002). "The evaluation of the introduction of a quality management system: a process-oriented case study in a large rehabilitation hospital." Health Policy **60**(1): 17-37.

Verfügbarkeit Personal

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
1 {Aiken, 1999 #264}	Immunologie (AIDS)	dedicated and scattered bed units;nurse-to-bed-ratio; AIDS-specialist	Mortality (30 days)	single study	40 wards	1205	prospective observational	Logistic Regression	nurse-to-patient ratio, or the average number of nurses per patient day, and the AIDS specialty service variable have sizable and significant effects on mortality	Sampling stratified
1 {Kane, 2007 #289}	Intensiv, Inner, Chirurgie	Registered Nurse Staffing	mortality; hospital acquired pneumonia;unplanned extubation; respiratory failure; cardiac arrest; failure to rescue; LOS	single study	96 studies (28 adjusted RN/bed ratios)	not reported	retrospective observational study	Random effects models assessed heterogeneity and pooled data from individual studies	increased nursing staffing in hospitals is associated with improvements in patient care outcomes and quality of care	sehr grundlich, methodisch OK
1 {Lucas, 2012 #209}	Innere Med.	durations of internal medicine attending physician ward rotations	unplanned readmissions	single study	62 attending physicians	8892 unique patients	RCT Cluster randomized crossover noninferiority	OR stand.	unplanned revisits for patients of attending physicians on 2-week rotations was 21.2% compared with 21.5% for 4-week rotations	RCT!
1 {Price, 2006 #251}	Pulmologie	Spezialisten-Verfügbarkeit	mortality, LOS	single study	234	7529	prospective observational	random effects logistic regression	Units with more respiratory consultants and better quality organised care have lower mortality and reduced length of hospital stay	gute Methodik
1 {Roberts, 2003 #257}	Pulmologie (COPD)	teaching hospitals / physicians to bed ratio	Mortality	single study	30	1274	prospective observational	Logistic Regression	higher mortality was associated with fewer doctors (OR 1.5) and with fewer patients being under the care of a specialist physician (OR 1.8)	unklar: multilevel
2 {Brennan, 2013 #292}	Alle Fachgebiete	patient/nurse/institution/system factors	various, see Table 3	Review of reviews	29 reviews	not reported	all types incl. RCT, case control, quasi-experimental		see Table 2 in article	methodisch OK, gute Übersicht, theoretisch fundiert
2 {Petersen, 1994 #277}	Alle Fachgebiete	Mitbetreuung der Station durch Arzt von anderer Station	preventable adverse events	single study	1	3146	prospective observational	conditional logistic regression	We found no association between unpreventable adverse events and any of the housestaff coverage variables	nur ein Spital
2 {Volpp Kg, 2007 #286}	Medicare Patients / all	Dienstzeit-Obergrenzen - Intervention	mortality within 30 days	single study	5736	12 052 344	interrupted time series approach	multiple time series / hospital	implementation of duty hours limitations was not associated with any significant change in risk-adjusted mortality among Medicare patients	OK
2 {Yang, 2003 #293}	General Hospital	RN-FTE/patient, workload index, skill mix	falls, ulcers, respir. infections, urinary tract infections, clients complaining	single study	21 wards with 347 FTE RN	793 beds, 29424 patients (1y)	cross-sectional (nurses), cohort	regression ward level	most powerful predictors of the five adverse patient occurrences thus were workload ( $R^2 = .167$ ), hours of care ( $R^2 = .119$ ), and skill mix ( $R^2 = .006$ ), in that order. The best predictors of nosocomial infection were the average hours of care { $R^2 = -.279$ }, workload ( $R^2 = .195$ ), and ratio of RNs ( $R^2 = .158$ ), in that order.	nur ein Spital, nur auf ward-level

Verfügbarkeit Personal

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Cho, 2008 #238}	Intensivmedizin	Ownership (public vs. private), location (metropolitan city vs. province), size, specialization of ICUs (specialized vs. mixed), physician staffing and nurse staffing, and years of nurse experience were included as hospital and ICU characteristics	Mortality	single study	42 tertiary and 194 secondary hospitals	27,372 ICU patients	survey and administrative databases	multivariate logistic regression analysis was employed separately for tertiary and secondary hospitals	In tertiary hospitals, a greater likelihood of dying was found among patients who were admitted to a mixed ICU (odds ratio [OR] = 1.61, 95% confidence interval [CI] = 1.14-2.26) and where there was no board-certified physician present for 4 or more hours per day (OR = 1.56, 95% CI = 1.20-2.01). In secondary hospitals, every additional patient per RN was associated with a 9% increase in the odds of dying (OR = 1.09, 95% CI = 1.04-1.14). Nurse experience had no significant relationship with mortality.	Statistik ungenugend
3 {Dara, 2005 #253}	Intensivmedizin	Intensivmed./Bett	Mortality, LOS	single study	1	2,492 patients	prospective observational	Logistic Regression	intensivist-to-ICU bed ratios, ranging from 1:7.5 to 1:15, were not associated with differences in ICU or hospital mortality. 1:15 was associated with increased ICU LOS	unklar, wie "uberlieger" in den 4 Perioden behandelt wurden
3 {Graf, 2010 #227}	Intensivmedizin	Arztedichte, Pflegedichte	Mortalität wg. Sepsis	single study	454 ICUs	3877 (11%) with severe sepsis or septic shock	Survey	multiple chisquare, K-W Test mit Bonferroni	We neither found any significant association with nurse staffing, physician presence, size of hospital or ICU, nor with diagnostic measures or applied therapeutic interventions, after correction for multiple hypothesis testing.	Statistik ungenugend
3 {Penoyer, 2010 #290}	Intensivmedizin	nurse-to-patient-ratio, hours per patient-day, workload	mortality; postoperative complications, extubation/reintubation; infections	Narrative Review of reviews	26 studies	396 - 118.940	4 prospective, 2 Metaanalytic, 20 retrospective observational	none	lower nurse staffing or increased workload with adverse ICU patient outcomes	methodisch unzureichend
3 {Sharek, 2007 #287}	Intensivmedizin i.d. Pädiatrie	Rapid Response Team	Hospital-wide mortality rates and code (respiratory and cardiopulmonary arrests) rates outside of the ICU setting	single study	1	22 037 pré 7257 post admissions	cohort study design with historical controls	ARIMA, keine Autokorrelation, daher Poisson-Regression	A significant decrease in hospitalwide mortality rate of 18% occurred after implementation of the RRT. The rate of codes outside of the ICU per 1000 eligible patient-days decreased by 71.2% after RRT implementation, with preintervention and postintervention rates of 0.52 and 0.15, respectively (P=.008)	methodisch OK
3 {Sprivulis, 2006 #249}	Intensivmedizin / ED	Overcrowding adjusting for age, diagnosis, referral source, urgency and mode of transport to hospital	Deaths on days 2, 7 and 30	single study	Three tertiary metropolitan hospitals	62 495	retrospective observational study	Cox regression	Overcrowding Hazard Scale>2 was associated with an increased Day 2, Day 7 and Day 30 hazard ratio for death of 1.3 (95% CI, 1.1-1.6), 1.3 (95% CI, 1.2-1.5) and 1.2 (95% CI, 1.1-1.3)	Access block is defined as the proportion of ED patients requiring admission whose total time within the ED exceeds 8 hours.

Verfügbarkeit Personal

Publikation	Fachgebiet	Einflussvariable (Struktur, Prozess)	Outcome-Variable	Publikationstyp	N Spitäler / Institutionen	N Patienten	Design	Stat. Modell	Effekt	Kommentar
3 {Volpp, 2007 #242}	Chirurgie / Innere (VA)	Dienstzeit-Obergrenzen - Intervention	mortality within 30 days	single study	131	318 636	interrupted time series approach	multiple time series / hospital	In postreform year 2, the odds of mortality decreased significantly in more teaching-intensive hospitals for medical patients only	duty hour reform was associated with significant relative improvement in mortality for patients with 4 common medical conditions in more teaching-intensive VA hospitals in postreform year 2. No associations were identified for surgical patients.
3 {Yasunaga, 2012 #212}	Onkologie	physician/nurse staffing in relation to hospital volume	Failure to rescue (FTR) was defined as a proportion of inhospital deaths among those with postoperative complications	single study	855	131.394	retrospective observational study	Multilevel Regression	FTR rate in the group with high PBR ( $\geq 19.7$ physicians per 100 beds) and high NBR ( $\geq 77.0$ nurses per 100 beds) was significantly lower	Well-staffed hospitals confer a benefit for cancer surgical patients regarding reduced FTR, irrespective of hospital volume
4 {Bekmezian, 2011 #222}	Pädiatrie	night time, winter season	prolonged emergency department length of stay for admitted children	single study	395 Hospitals with Eds	2643 sampled pediatric ED visits	prospective observational, series of cross-sectional samples	Logistic Regression	ED arrival between midnight and 8 a.m. (OR, 2.80; 95% CI, 1.87-4.20), winter season (January-March: OR, 1.81; 95% CI, 1.20-2.74)	2001-2006, diverse confounder adjustiert
4 {Sills, 2011 #225}	Pädiatrie	ED occupancy and number waiting to see an attending-level physician	timeliness (1-hour receipt of each process), effectiveness (receipt/nonreceipt of each process), and equity	single study	1	927	cross-sectional study with retrospective data collection	Logistic Regression	Patients were 52% to 74% less likely to receive timely care OK and were 9% to 14% less likely to receive effective care when each crowding measure was at the 75th rather than at the 25th percentile ( $P < .05$ )	
5 {Virtanen, 2011 #221}	Psychiatrie	ward overcrowding	violent physical assaults	single study	13 hospitals 90 wards		prospective observational	Logistic Regression	excess bed occupancy rate of >10 percentage units at the time of an event was associated with violent assaults towards employees (odds ratio (OR) = 1.72, 95% CI 1.05-2.80; OR = 3.04, 95% CI 1.51-6.13 in adult wards	OK

Therapie-Intensität als Outcome nach DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Hensen, Beissert et al. 2008)	CMI, Fallzahlen; <b>Treatments</b> , Alter	Fallzahlen(Monat): +20 (366->386), Fallzahlen(Tagesfälle): +76 (562->638) ; Alter: +2,6 (52,3->54,9); surgical treatments: in der Anfangsphase abnehmend, aber no longterm change ; medical treatments: in der Anfangsphase zunehmend, aber keine langfristige Veränderung	LOS: -2,1 (8,4->6,3); re-ad: n.s.;; Indikation(Infektionskrankheiten): -, Indikation(Krebs): -; Indikation(sekundärkrebs): -; Indikation(Ekzeme): +, Indikation(Maligne ohne Krebs): +, Indikation(Psoriasis etc.): +, (jeweils keine konkreten Zahlen, in Grafik schwer abzulesen), Folgerung: Krebsbehandlung mehr Bedeutung, leichtere Erkrankungen in outpatient-service
(Coulam and Gaumer 1991)	<b>intensity of care</b> , case mix	that the admission decline under PPS was not uniform across DRGs, but was selective, in ways possibly reflecting incentives to increase outpatient treatment, rather than inpatient admissions;	./.
(Manton, Vertrees et al. 1990)	<b>use of institutionalized care</b>	%heimpflege steigt	Mortality(Alter>=65): -2,6% (5219/100000 ->5090/100000), Mortality(inpatient, Alter>=65): -6% (57->51), Mortality(cancer, inhosp, >=65): -14% (68->54), Mortality(stroke, inhosp, >=65): -5% (59->54), Mortality(heart disease, inhosp, >=65): -4% (47->43), Mortality(septicemia, >=65): +91% (26,6/100000->50,7/100000), davon 85% inhospital
(Palmer, Saywell et al. 1989)	Physical therapy <b>sessions</b> (Anzahl gesamt), Physical therapy sessions(Anzahl pro Tag)	Physical therapy sessions(Anzahl gesamt): -1,3 (11,1->9,8), Physical therapy sessions(Anzahl pro Tag): +0,2 (1,2->1,4); discharge(home, nursing home, acute clinic): n.s.; nursing home stay(180): n.s.; ambulation status(admission): n.s., ambulation status(discharge): n.s., ambulation status(180, bedeutet: "Gehfähigkeit"): n.s.; complications(none): +14 (119->133)	LOS: -4,1 (17,0->12,1)
(Rosenheck and Massari 1991)	<b>auch somatische Behandlungen</b>	parallel auch somat. Behandlungen	./.
(Tsai, Chuang et al. 2005)	<b>Anzahl medical services; Anzahl drug prescriptions</b>	Pat(Anzahl): +23,7% (10565->13073); Pat(low cost): +12,28% (86,6->98,98); services(minimal): + 2,05 (2,19->4,24), services(optional): -0,32; Anzahl drug prescriptions: -0,58 (1,57->0,99)	LOS: -0,61 (3,81->3,20), LOS(medical centers): -0,59, LOS(regional hospitals): -0,83, LOS(district hospitals): -0,67
(Busato and von Below 2010)	<b>Ressourcennutzung in/out</b>	Alle Werte Änderungen 2003 zu 2007: Hospitalisierungsrate(DRG, pro 1000Ew):+11(134,2->145,8); Hospitalisierungsrate(nonDRG, pro 1000Ew):+7,6(144,6-> 152,2);	LOS(DRG): +0,18d (7,34->7,52), LOS(nonDRG): -1,28d (8,91->7,63), ; re-adm(DRG,90d): +0,03 (0,17->0,20), re-adm(nonDRG,90d): +0,03 (0,15->0,18); mort(DRG, inhosp, pro 1000F): -0,63 (21,19 ->20,56), mort(nonDRG, inhosp, pro 1000F): -1,47 (22,18 ->20,71), mort(DRG, pop, pro 1000Ew): -0,56 (8,56 ->8,00), mort(nonDRG, pop, pro 1000Ew): -0,12 (8,62 ->8,50)
(Cheng, Chen et al. 2012)	intensity of care: <b>Anzahl Medikamente, Diagnostik, Treatments</b>	Anzahl Medik.bestellungen: -1,23; Anzahl Bestellung Diagnostik/Therapie: -2,695; Bestellungen Material/Hilfsmittel: -1,070; Notfälle(3d nach Entl): n.s.	LOS(netto trendberücksichtigt): -0,82d (7,9->6,9);re-ad(30d): n.s.; mort(30d, nach Entl.): n.s.;;
(Davis, Wells et al. 1995)	<b>intensity of clinical services</b> ; hospital care	intensity of care +	./.

Therapie-Intensität als Outcome nach DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Greer Gay and Kronenfeld 1990)	<b>procedures received</b>	procedures(<70, Anzahl): +0,1 (1,2->1,3), procedures(70-84): 0/n.s., procedures(>84): -0,1 (1,2_>1,1)	LOS: -0,9/10,4% (ca.9,7->8,84, LOS(<70): -0,5 (8,8->8,3), LOS(70-84): -0,5 (10,4->9,9); LOS(>84): -1,8 (11,8->10,0); re-ad(7d): +11,1% (1-12,1);;Indikation: admission(70-84jährige): +5% (49,2->53,3) wg hoher Kosten >85jährige, und mögl. Regress für <70, admission(<70): -4,8% (41,6->36,8), admission(>84): +0,7% (9,2->9,9), Diagnosen(Details s. Artikel): Lens: +, Pneu +, Bronchitis: +, Kreislauf/Infarkt: +, CHF: ++, Hochdruck: ?, Herzrhythmus: +, Angina pect: +, Prostataktomie: +
(Shon, Chung et al. 2011)	outpatient <b>visits after discharge</b>	outpatient visits: 0	./.
(Weinberger, Ault et al. 1988)	Diagnostik -; inpatient education -; Glukose(Entl.) 0; <b>Klinikkontakte</b> nach Entlassung +; Glukose(365) +;	Labordiagnostik: - (bei neun sig. Werten ca. 30%); Inpatient consultation: registered nurse education: -21% (21->0), Diatberatung: -25% (96->71), Reha-Beratung: -25% (25->0), Augenberatung: -14% (17->3) ; Discharge(365, Klinik, Weiße): +1,8 (3,6->5,4), Discharge(365, Allg.Med, Schwarze): +2,9 (5,7->8,6), Discharge(365, Notaufn.): +20,5% (34,7->55,2); Random Plasma Glucose(365): +40% (195,7->279,4);	LOS: -2,7 (8,3->5,6); re-ad: n.s.;;

- Busato, A. and G. von Below (2010). "The implementation of DRG-based hospital reimbursement in Switzerland: A population-based perspective." Health Research Policy and Systems **8**(31).
- Cheng, S. H., C. C. Chen, et al. (2012). "The impacts of DRG-based payments on health care provider behaviors under a universal coverage system: A population-based study." Health Policy **107**(2-3): 202-208.
- Coulam, R. F. and G. L. Gaumer (1991). "Medicare's prospective payment system: a critical appraisal." Health Care Financ Rev Annu Suppl: 45-77.
- Davis, L. M., K. B. Wells, et al. (1995). "Effects of Medicare Prospective Payment System on Service Use by Depressed Elderly Inpatients." Psychiatr Serv **46**(11): 1178-1184.
- Greer Gay, E. and J. J. Kronenfeld (1990). "Regulation, retrenchment—The DRG experience: Problems from changing reimbursement practice." Social Science & Medicine **31**(10): 1103-1118.
- Hensen, P., S. Beisert, et al. (2008). "Introduction of diagnosis-related groups in Germany: evaluation of impact on in-patient care in a dermatological setting." Eur J Public Health **18**(1): 85-91.
- Manton, K. G., J. C. Vertrees, et al. (1990). "Changes in health service use and mortality among U.S. elderly in 1980-1986." J Aging Health **2**(2): 131-156.
- Palmer, R. M., R. M. Saywell, Jr., et al. (1989). "The impact of the prospective payment system on the treatment of hip fractures in the elderly." Arch Intern Med **149**(10): 2237-2241.
- Rosenheck, R. and L. Massari (1991). "Psychiatric inpatient care in the VA: before, during, and after DRG-based budgeting." Am J Psychiatry **148**(7): 888-891.
- Shon, C., S. Chung, et al. (2011). "Impact of DRG Payment on the Length of Stay and the Number of Outpatient Visits After Discharge for Caesarean Section During 2004-2007." Journal of Preventive Medicine and Public Health **44**(1): 48-55.
- Tsai, Y. W., Y. C. Chuang, et al. (2005). "The effect of changing reimbursement policies on quality of in-patient care, from fee-for-service to prospective payment." Int J Qual Health Care **17**(5): 421-426.
- Weinberger, M., K. A. Ault, et al. (1988). "Prospective reimbursement and diabetes mellitus: impact upon glycemic control and utilization of health services." Med Care **26**(1): 77-83.

Komplikationen als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Stausberg and Hasford 2011)	<b>ADE (Adverse drug effects) +;</b>	ADE (Adverse drug effects, hosp.): +8,47% (33,28->41,75)	
(Clement, Lindrooth et al. 2007)	<b>patient safety: Dekubitus, nosokom. Infekt., postop Blutung/Hämatom; postop Lungenembolie/Venenthrombose</b>	Dek: +0,318% (2,026 -> 2,344); Noso: +0,22% (0,150 -> 0,172); Blut: +0,062% (0,045 -> 0,107); Thromb: + 0,229 (0,598 -> 0,827); aber, nach timetrendeffekt: keine Änderung bei Dek und Noso; Blut +; Thrombo -;	minimal
(Kerr, Dunt et al. 1998)	LOS (hosp); LOS (Kardio); Diagnosekosten (Patho, Radio); <b>Kompli (inhouse)</b> ; Kompli (after discharge); re-ad(28); re-ad(6m)	Diagnosekosten -39%; Kompli(inhouse) - Kompli(discharge) n.s.;	
(Oehme, Rashed et al. 2012)	<b>ADR(Anzahl); ADR(Qualität)</b>	Indikationen: cystic fibrosis -; Monitoring +; E= endocrine, nutritional and metabolic diseases +; 2008 90% milde ADR; 1999 45% milde	20%;;; ADR(Anzahl) -50%; ADR(Qual) +100%
(Wells, Rogers et al. 1994)	Outcomes: mort(365); <b>:Komplikationen(inpatient):</b> discharge to hospital or nursing home:unimproved(discharge);;	Outcomes: mort(365) n.s.; days in hosp after discharge(365): -4,6 (24,2->19,6)(psych) / -3,5 (15,6->12,1); Komplikationen(inpatient): +2,1%(22,9->25,0)(psych) / -9,9% (26,5->16,6) (ward); discharge to hospital or nursing home: -4,9% (16,6->11,5)(psych) / -0,7%(7,1->6,4)(ward); status unimproved(discharge):n.s.; unacceptable status(discharge):n.s.	; -5,4% (62,1->56,7)(psych) / -10,7% (55,5->44,8)(ward); n.s.;
(Shen 2003)	<b>Komplikationen</b>	pricing für Fallpauschalen beeinflusst outcome	Kompli + mort(90d, 1985-1990):- 0,6n.s. ; Kompli + mort(365d, 1985-1990): -0,5n.s. ; Kompli + mort(90d, 1990-1994): -1,5%; Kompli + mort(365d, 1990-1994):- 0,3n.s. ;
(Kahn, Draper et al. 1991)	use of nf after discharge; <b>Komplikationen;</b> process of care; instability at discharge; kum.VWD(365)	sickness +; process of care+; instability at discharge: +5% (15->20); kum.VWD(365): -2d	LOS: -3,4 (ca.13,6 -> 10,2); re-ad(180): n.s., re-adm(365): -3%; mort(inhosp): -3,3% (16,1->12,8), mort(30, after admission): -1,1% (16,5->15,4); sickness + (jeweils ohne abs. Angabe)
(Wells, Rogers et al. 1993)	clinical appropriate acute-care admissions; completeness initial assessment; q. of medication management (psychotropic); days in hosp after discharge(365); <b>Komplikationen;</b> discharge to hospital or nursing home; status unimproved(discharge); unacceptable status(discharge)	Quality of care (appropriate admission, psychol. Assessment, clinical assessm., medic.management) + (je ca.10%); days in hosp after discharge(365): -11,6 (28,6->17,0); Komplikationen(inpatient): -5,1 (23,6->18,5%); discharge to hospital or nursing home: -6,5% (15,5->9,0); status unimproved(discharge):n.s.; unacceptable status(discharge):n.s.	;re-ad(365): -8,4% (60,8%->52,4%); mort(365): n.s.

ADR := Adverse Drug Reaction  
VWD := Verweildauer  
re-ad := readmission  
nf := nursing facility

- Clement, J. P., R. C. Lindrooth, et al. (2007). "Does the patient's payer matter in hospital patient safety? A study of urban hospitals." Med Care **45**(2): 131-138.
- Kahn, K. L., D. Draper, et al. (1991). The Effects of the DRG-Based Prospective Payment System on Quality of Care for Hospitalized Medicare Patients, RAND Corporation.
- Kerr, G. D., D. Dunt, et al. (1998). "Effect of casemix funding on outcomes in patients admitted to hospital with suspected unstable angina." Medical Journal of Australia **168**(2): 57-60.
- Oehme, A. K., A. N. Rashed, et al. (2012). "Adverse Drug Reactions in Hospitalised Children in Germany Are Decreasing: Results of a Nine Year Cohort-Based Comparison." PLoS One **7**(9).
- Shen, Y.-C. (2003). "The Effect of Financial Pressure on the Quality of Care in Hospitals." J Health Econ **22**(2): 243-269.
- Stausberg, J. and J. Hasford (2011). "Drug-related admissions and hospital-acquired adverse drug events in Germany: a longitudinal analysis from 2003 to 2007 of ICD-10-coded routine data." BMC Health Serv Res **11**.
- Wells, K. B., W. H. Rogers, et al. (1994). "Quality of Care for Depressed Elderly Pre-Post-Prospective Payment System - Differences in Response across Treatment Settings." Med Care **32**(3): 257-276.
- Wells, K. B., W. H. Rogers, et al. (1993). "Quality of care for hospitalized depressed elderly patients before and after implementation of the Medicare prospective payment system." American Journal of Psychiatry **150**: 1799-1799.

Transfer Patient als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Colla, Escarce et al. 2010)	costs; <b>residence in community (60,120,180)</b>	PPS-competition => <b>less community residence</b> (hip fracture); competition => <b>increased community residence</b> (stroke)	regression coefficients
(DesHarnais, Chesney et al. 1988)	Medicare discharges, <b>Discharge(SNF), discharge(home health care)</b>	Medicare discharges - (Aufwärtstrend gebrochen: bis 1983 angestiegen auf 32587 (10% sample), 1984/85 gefallen auf 30974/29289), Discharge(self care, Medicare): -6,5% (82,72->76,25), Discharge(self care, non-Medicare): -0,8% (96,78->95,96), <b>Discharge(home health care, Medicare): +3% (3,78-&gt;6,77)</b> , Discharge(home health care, non-Medicare): +0,36% (0,51->0,87), <b>Discharge(SNF, Medicare): +1,63% (7,76-&gt;9,39)</b> ,	LOS: n.s., LOS(pre-op, 1983/1984, Medicare): -0,39 (3,06->2,67), LOS(pre-op, 1983/1984, non-Medicare): -0,15 (1,56->1,41); re-ad: n.s.; Mortality(Medicare):n.s., Mortality(inhospital, nonmedicare): +0,23% (0,79->1,02) Indikation: Anteil ICU(medicare): n.s., Anteil ICU(non-medicare, 1983->1984/1985): +0,21/0,45 (3,78->3,99/4,23),
(Hoffman, Donoso Brown et al. 2012)	<b>discharge location: Reha, SNF, zu Hause,</b> hospital; admissions to acute care trauma centers	admission(age): +2y (35->37), admission(race, non-white): +5,7% (35,6->41,3); Glasgow coma scale: +0,5 (12,7->13,2), Injury severity score (non head) -0,12 (6,24->6,12); Abbreviated severity scale: +0,02 (3,21->3,23); adjusted charges(in Tsd):+7,7 (43,8->51,5); <b>discharge location: keine sign Veränderungen</b> , nur in einer Region (weniger Pat zu Reha entlassen)	LOS(acute): 0 n.s., LOS(ICU): +1 (3,8->4,8),
(Ray, Griffin et al. 1990)	<b>nursing home rate</b> after hip fracture	nursing home residence(365, Rate, no adm. from nursing home): <b>n.s.</b>	LOS: -4,4 (18,7-14,3);mort(30): n.s., mort(365): n.s., mort(365, in KH mit stärkster LOS-Verkürzung, -7,5d bzw. -35%): n.s.;
(Weissert and Cready 1988)	<b>Verlegungszeit(Hosp.-&gt;Heim)</b>	Verlegungszeit(medicaid vs. Private): +1d; medicaid pre < post; <b>PPS ist nicht wichtig</b> , sondern: social support, medicaid-Mitgliedschaft, ethnicity, males	
(von Eiff, Schuring et al. 2011)	<b>Verlegungszeiten</b> ; Reha-LOS; Zustand; Therapieleistung; Schmerzmittel; Verbandwechsel	<b>Ü.zeit(Hüfte): +1,39 (3,79-&gt;5,18), Ü.zeit(Knie): +1,04 (3,29 -&gt;4,33), Ü.zeit(Bandsch): +2,52 (13,18-&gt;15,7), Ü.zeit(ByPass): +1,15 (6,69-&gt;7,84), Ü.zeit(Myoinfarkt): +0,97 (11,08-&gt;12,05)</b> ; Zustand(Hüfte, Aufn): -9,4P (80,1->70,7, Staffelstein-Score, Verschlechterung), Zustand(Knie, Aufn): -8P (75,7 ->67,7), Zustand(Bandsch, Aufn): +3,8 (15,4->19,2, Oswestry-Score, Verschlechterung!), Zustand(ByPass, Aufn) / Zustand(Myoinfarkt, Aufn): "Anteil Pat. mit erhöhtem Aufwand stieg"; Therapieleistung(KTL, Ortho): +16,3% (2063->2401min), Therapieleistung(KTL, Kardio): +32,4% (2063->2770min); Analgetika(Kardio, Anteil): +13,3% (1,7->15), Analgetika(Kardio, Dauer): +7d (7->ca.14); Verbandwechsel(Ortho, Anteil): +11,7% (4->15,7), Verbandwechsel(Kardio, Anteil): +10,4% (5->15,4),	LOS(Hüfte): -4,8 (17,33->12,53), LOS(Knie): -5,5 (18,55 ->13,05), LOS(Bandsch): -2,39 (10,83->8,44), LOS(ByPass) - 0,18 (18,82->18,64), LOS(Myoinfarkt): -2,16 (10,9->8,74), LOS(Reha, Ortho): -1,6 (23,3->21,7), LOS(Reha, Kardio): - 0,1 (23,3->23,2); re-adm(reha->KH, Ortho): +35,1% (6912->10658, Fallz.in Reha steigt nur 5%), re-adm(reha->KH, Kardio): +41,7% (2988->5127, Fallz.in Reha fällt leicht) ;;
(DesHarnais, Kobrinski et al. 1987)	<b>Entlassung Heim; Entlassung Nachsorge</b>	<b>Discharge home: -4,45% (84,2-&gt;79,85); Discharge Home health care: +2,65% (2,72-&gt;5,37); Discharge SNF: n.s.; Verlegung:+0,59% (0,87-&gt;1,46)</b>	LOS:-2,09 (10,65->8,56), LOS(chir.): -2,39 (11,78->9,39); LOS(pre-op.): -0,74 (3,41->2,67); LOS(post-op): n.s., LOS(ICU): n.s., LOS(CCU): n.s.; 0; 0; Anteil ICU: -0,32 (8,98->8,66), Anteil CCU: -0,6 (9,01->8,41)
(O'Brien 2010)	FIM; <b>community discharge</b>	FIM: 0; <b>home: 0</b>	
(Wells, Rogers et al. 1994)	Outcomes: mort(365); days in hosp after discharge(365): -11,6 (28,6->17,0); <b>discharge to hospital or nursing home: -6,5% (15,5-&gt;9,0)</b> ;	Outcomes: mort(365) n.s.; days in hosp after discharge(365): -4,6 (24,2->19,6)(psych) / -3,5 (15,6->12,1); Komplikationen(inpatient): +2,1%(22,9->25,0)(psych) / -9,9% (26,5->16,6) (ward); <b>discharge to hospital or nursing home: -4,9% (16,6-&gt;11,5)</b> (psych) / -0,7%(7,1->6,4)(ward); status unimproved(discharge):n.s.; unacceptable status(discharge):n.s.	; -5,4% (62,1->56,7)(psych) / -10,7% (55,5->44,8)(ward) ;n.s.;

Transfer Patient als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Kahn, Draper et al. 1991)	<b>use of nf after discharge</b> ; Komplikationen; process of care; instability at discharge; kum.VWD(365)	sickness +; process of care+; instability at discharge: +5% (15->20); kum.VWD(365): -2d	LOS: -3,4 (ca.13,6 -> 10,2); re-ad(180): n.s., re-adm(365): -3%; mort(inhosp): -3,3% (16,1->12,8), mort(30, after admission): -1,1% (16,5->15,4); sickness + (jeweils ohne abs. Angabe)
(Kahn, Keeler et al. 1990)	<b>admission from home and discharge to home</b> ; time nursing home stay after dis	<b>discharge to home (coming from home): -4% (77-&gt;73)</b> ; time nursing home stay after: +1%; outcome: nicht schlechter	LOS: -3,4 (14,4->11,0); mort(inhosp): -3,3% (16,1->12,8), mort(30, after adm., adjusted sickness): -1,1% (16,5->15,4), mort(180, adj.): -0,6% (29,6->29);
(Lave 1989)	discharge rate; <b>discharge with home health services oder SNF</b>	Indik: Schweregrad höher; ICU/CCU geringer; discharge rate -; <b>discharge to home with home health services oder SNF +</b>	-25%;;;
(Rich and Freedland 1988)	<b>home health care</b>	<b>discharge(home): -9% (84,2-&gt;73,2) discharge(home health care): +9,2% (3,3-&gt;12,5) +400%</b>	LOS: -3 (10,8-7,8); re-ad(90):-16,8% (40,0->23,2);;
(von Eiff, Meyer et al. 2007)	<b>Verlegungszeiten -</b> ; Gesamt-LOS -; Wundprobleme(Ortho) +; Ergüsse(kardio) +; Therapiedauer +; Angst/Depression 0	<b>Verlegungszeiten(Ortho): -1,92 (7,83-&gt;5,91), Verlegungszeiten(Kardio): -1,58 (9,83-&gt;8,25)</b> ; Komplikationen: Wundheilstörung(Ortho) +3% (2,1->5,1), Hämatome(Ortho): +2,5% (3,3->5,8), Perikardergüsse(Bypass) +9,7% (12,2->21,9), Postkardiotomiesyndrom(Bypass): +8,6% (4,9->13,5), Perikardergüsse(Bypass, rehaende) +15,4% (4,1->19,5), Pleuraergüsse(Bypass, rehaende) +13,8% (8,9->22,7), Postkardiotomiesyndrom(Bypass): +13,5% (1,5->14,8); Therapiedauer(Ortho): +275,8 (2062,5->2338,3), Therapiedauer(Kardio): +275,8 (2063,3->2351,8);	LOS(Ortho, akut): -1,52 (15,74->14,22), LOS(Kardio, akut): -2,98 (14,57->11,59), LOS(Ortho, Gesamtstationär): -4,93 (47,06->42,13), LOS(Kardio, Gesamtstationär): -4,89 (47,18->42,29), LOS(Ortho, reha): -0,76 (23,35->22,59), LOS(Kardio, Reha): -0,87 (23,64->22,77) ;;;

- Colla, C. H., J. J. Escarce, et al. (2010). "Effects of competition on the cost and quality of inpatient rehabilitation care under prospective payment." Health Serv Res **45**(6 Pt 2): 1981-2006.
- DesHarnais, S., J. Chesney, et al. (1988). "Trends and regional variations in hospital utilization and quality during the first two years of the prospective payment system." Inquiry **25**(3): 374-382.
- DesHarnais, S., E. Kobrinski, et al. (1987). "The Early Effects of the Prospective Payment System on Inpatient Utilization and the Quality of Care." Inquiry-the Journal of Health Care Organization Provision and Financing **24**(1): 7-16.
- Hoffman, J. M., E. Donoso Brown, et al. (2012). "Change in inpatient rehabilitation admissions for individuals with traumatic brain injury after implementation of the Medicare inpatient rehabilitation facility prospective payment system." Arch Phys Med Rehabil **93**(8): 1305-1312.
- Kahn, K. L., D. Draper, et al. (1991). The Effects of the DRG-Based Prospective Payment System on Quality of Care for Hospitalized Medicare Patients, RAND Corporation.
- Kahn, K. L., E. B. Keeler, et al. (1990). "Comparing outcomes of care before and after implementation of the DRG-based prospective payment system." Journal of the American Medical Association **264**(15): 1984-1988.
- Lave, J. R. (1989). "The effect of the Medicare prospective payment system." Annual review of public health **10**(1): 141-161.
- O'Brien, S. R. (2010). "Trends in Inpatient Rehabilitation Stroke Outcomes Before and After Advent of the Prospective Payment System: A Systematic Review." Journal of Neurologic Physical Therapy **34**(1): 17-23.

- Ray, W. A., M. R. Griffin, et al. (1990). "Mortality following hip fracture before and after implementation of the prospective payment system." Arch Intern Med **150**(10): 2109-2114.
- Rich, M. W. and K. E. Freedland (1988). "Effect of DRGs on three-month readmission rate of geriatric patients with congestive heart failure." American journal of public health **78**(6): 680-682.
- von Eiff, W., N. Meyer, et al. (2007). "Rehabilitation und Diagnosis Related Groups (REDIA-Studie): Auswirkungen der DRG-Einführung im Akutbereich auf die medizinische Rehabilitation." Rehabilitation **46**(2): 74-81.
- von Eiff, W., S. Schuring, et al. (2011). "REDIA - Impacts of DRG Introduction in the Acute Sector on Medical Rehabilitation." Rehabilitation **50**(4): 214-221.
- Weissert, W. G. and C. M. Cready (1988). "Determinants of hospital-to-nursing home placement delays: a pilot study." Health Serv Res **23**(5): 619-647.
- Wells, K. B., W. H. Rogers, et al. (1994). "Quality of Care for Depressed Elderly Pre-Post-Prospective Payment System - Differences in Response across Treatment Settings." Med Care **32**(3): 257-276.

Funktionsniveau Patient als Outcome i.Zshg. mit DRG-Einführung			
Studie	sonstige Indikatoren f. Outcome	Effekt: Freitext	Effektgrösse: Freitext
(Jauss, Hamann et al. 2010)	Schwere der Behinderung bei Entl., Behandlung auf stroke unit	Behandlung auf stroke unit: +20% (30->50), Thrombolyse: +5% (2->7), Klinische Besserung: +6% (45->51), Rankin(Entl) => 3: -8 (51->43), Pneumonie: -2% (9->7), Neurolog. Ausfälle(Entlassung): Dysarthrie: -5% (22->17), <b>Aphasie: --2% (23-&gt;21), Bewusstseinsstörung: -4% (10-&gt;6), Schluckstörung: n.s., Parese: -8% (55-&gt;47);</b> entlassung nach Hause: +6%(42->48)	LOS: -1,8 (12,2 -> 10,4); Indikation(2003/2006): Paresen, Bewusstseinsstörung, Dysarthrie, Aphasie, Schluckstörung (+30%) bei Aufn. nehmen gering (max.20%), aber sign. zu., Anzahl Risikofaktoren = 0 (486-> 775) oder größer gleich 3 (5583->6169) nehmen sign. zu (bei Aufn.); Alter und Geschlecht: n.s.
(Fitzgerald, Fagan et al. 1987)	physical therapy, Gehfähigkeit, distance walked before discharged, discharged to nursing home, in nursing home 1y after	physical therapie(Anzahl): -4,8 (9,7->4,9); <b>Gehfähigkeit: n.s.</b> ; discharge(nursing home): +27%(21->48); in nursing home(180): +26% (13->39)	LOS: -6,3 (16,6->10,3)
(Fitzgerald, Moore et al. 1988)	physical therapy, Gehfähigkeit, distance walked before discharged, discharged to nursing home, in nursing home 1y after	physical therapie(Anzahl): -1,3 (7,6->6,3); <b>Gehfähigkeit: -16% (56-&gt;40); distance walked before discharged(Meter): -16 (27-&gt;11);</b> discharge(nursing home): +22%(38->60); in nursing home(365): +24% (9->33); einziger sign. Effekt bei Indikation/Demografie: pre 0% der Pat. bei HMO, post PPS 21%	LOS: -9,3 (21,9->12,6), LOS(surgery to physical therapy): -4,6 (8,4->3,8), LOS (physical therapy to discharge): -3,7 (11,3->7,6)
(Burns, Wholey et al. 1993)	Schweregrad (severity of illness); charges	<b>Sev(pedia) +</b> ; Charges 0	LOS(Pneu): +18,6%; LOS(Aorta): -61,6%; LOS(gastro) +17,6%; LOS(Bronchitis): +10%; LOS(Kaiser): -5,6%; LOS(hysterec): -10,4%; unter berücksichtigung des höheren Schweregrads: LOS(Pneu): -6,1%; LOS(Aorta): +27,1%; LOS(Pneu) +8,8%; LOS(Kaiser): +3,1%; LOS(hysterec): +1,7%; mort: n.s.
(Vanhoesen and Eriksen 1990)	Schweregrad (acuity); Q. of nursing	<b>Schweregrad: 0</b> ; Q. of Nursing: +	LOS:-2,2 (14,7->12,5); Q.Nursing: +20 Punkte (292->312) (Skala von Medicus Systems Corp.)
(Dobrez, Heinemann et al. 2010)	FIM(kogn); FIM(Motor); discharge to community	<b>FIM(Motor, discharge) -5,86 (55,60-&gt;49,74); FIM(kogn): -1,35 (25,04-&gt;23,69);</b> discharge community: -8,71% (71,87->63,16);	LOS: -2,27 (19,75->17,48);;
(O'Brien 2010)	FIM; community discharge	<b>FIM: 0</b> ; home: 0	
(Rogers, Draper et al. 1990)	Zustand bei Entlassung	bezogen auf PPS unverändert oder nimmt gering ab, je nach Diagnose. Der Prädiktor ist eher der Schweregrad bei Aufnahme; <b>Zustand bei Entlassung n.s.</b>	
(Shah, Heinemann et al. 2007)	Zufriedenheit; FIM(motor)	<b>Zuf ("excellent"): +3,1% FIM: (60,3-&gt;63,4)</b>	

Burns, L. R., D. R. Wholey, et al. (1993). "Hospital Utilization and Mortality Levels for Patients in the Arizona Health-Care Cost-Containment System." Inquiry-the Journal of Health Care Organization Provision and Financing **30**(2): 142-156.

Dobrez, D., A. W. Heinemann, et al. (2010). "Impact of Medicare's Prospective Payment System for Inpatient Rehabilitation Facilities on Stroke Patient Outcomes." American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation **89**(3): 198-204.

Fitzgerald, J. F., L. F. Fagan, et al. (1987). "Changing patterns of hip fracture care before and after implementation of the prospective payment system." JAMA **258**(2): 218-221.

- Fitzgerald, J. F., P. S. Moore, et al. (1988). "The care of elderly patients with hip fracture. Changes since implementation of the prospective payment system." N Engl J Med **319**(21): 1392-1397.
- Jauss, M., G. F. Hamann, et al. (2010). "[Billing based on a case-based lump sum for stroke. Did this lead to discharge of patients in a worse clinical condition?]." Nervenarzt **81**(2): 218-225.
- O'Brien, S. R. (2010). "Trends in Inpatient Rehabilitation Stroke Outcomes Before and After Advent of the Prospective Payment System: A Systematic Review." Journal of Neurologic Physical Therapy **34**(1): 17-23.
- Rogers, W. H., D. Draper, et al. (1990). "Quality of Care before and after Implementation of the DRG-Based Prospective Payment System - a Summary of Effects." JAMA - Journal of the American Medical Association **264**(15): 1989-1994.
- Shah, P. K., A. W. Heinemann, et al. (2007). "The effect of medicare's prospective, payment system on patient satisfaction - An illustration with four rehabilitation hospitals." American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation **86**(3): 169-175.
- Vanhoesen, N. S. and L. R. Eriksen (1990). "The Impact of Diagnosis-Related Groups on Patient Acuity, Quality of Care, and Length of Stay." Journal of Nursing Administration **20**(9): 20-23.