

Identifikation von medizinischen Indikatoren für Ergebnisqualität in der internistischen Krankenhausversorgung: Ergebnisse der QMK-Pilotstudie¹

S. Schneeweiss, O. Sangha, A. Manstetten, N. Schlottmann, M. Liebetrau, H. Hartmann, B. Walter, W. Schultz, A. Paeger, P. Euler, A. Eichenlaub, W.-D. Leber, G. Rauh, für die QMK-Entwicklungsgruppe¹

Zusammenfassung. Zielsetzung: Die Ergebnisqualität einer Behandlung, der Goldstandard in der Bewertung medizinischer Leistungen, erfährt in den vergangenen Jahren erneut ein zunehmendes Interesse, unter anderem durch die Einführung pauschalierter Vergütungssysteme. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist die Identifikation von geeigneten medizinischen Qualitätsindikatoren und Risiko-Adjustierern zur Bestimmung der Ergebnisqualität in der stationären internistischen Versorgung. **Methodik:** Im Rahmen des Qualitätsmodells Krankenhaus (QMK) wurden in einem aufwendigen Verfahren „evidenzbasierte“ Indikatoren für Ergebnisqualität in der stationären internistischen Versorgung für ausgewählte Tracer-Diagnosen identifiziert. Kriterien wie Validität, Reliabilität und Verlaufssensitivität und Überlegungen zur Praktikabilität waren für die Auswahl entscheidend. Die Pilotstudie umfasste 180 Patienten in 4 Abteilungen der Inneren Medizin. **Ergebnisse:** Die metrischen Eigenschaften des Instruments, wie der Anteil fehlender Angaben, Variabilität, Verlaufssensitivität und Korrelationen zwischen Ergebnisindikatoren und Risiko-Adjustierern wurden untersucht. Anhand von Ranglisten dieser Eigenschaften konnte die Itemliste des Instruments um 10% reduziert werden. Weitere Änderungen wurden aufgrund von Interviews mit den teilnehmenden Testkliniken durchgeführt. Es wurde demonstriert, wie die Abweichungen eines einzelnen Hauses von dem Schnitt aller Häuser mit den entsprechenden Konfidenzintervallen und nach multivariater Risiko-Adjustierung der Patientenzusammensetzung dargestellt werden. **Schlussfolgerungen:** Die QMK-Pilotstudie verdeutlicht die Anwendbarkeit eines Instruments zur Bewertung von Ergebnisqualität im Krankenhaus. Weitere Untersuchungen mit größeren Fallzahlen müssen die Validität der Ergebnisindikatoren und Vollständigkeit der Risiko-Adjustierung im praktischen Einsatz prüfen.

Schlüsselwörter: Ergebnisqualität – Krankenhaus – Methodik – Qualitätsmodell Krankenhaus – Qualitätsmanagement

Identification of Outcome Indicators for Measuring Quality of Medical Care in Hospitals: Results of the QMK Pilot Study. Aim: Outcomes of care are considered the gold standard in assessing quality of care. Since the implementation of prospective payment systems the measurement of health out-

comes is of increasing concern. The objective of this study was to identify indicators for the measurement of outcomes of hospital care in general internal medicine and develop strategies for risk adjustment. **Method:** After an extensive literature research “evidence-based” outcome indicators were identified for selected medical diagnoses. Selection criteria included validity, reliability, sensitivity, and practicability. The pilot study comprised 180 patients from 4 departments of medicine in Germany. **Results:** The metrical properties of the instrument, including proportion of missing data per item, variability, sensitivity, and correlations between risk adjuster and outcome indicators were evaluated. After compiling ranking lists for these criteria about 10% of the least performing items were eliminated. Further adaptation were based on interviews with the physicians and nurses involved in the pilot study. We demonstrated how results will be presented as deviations from a grand average of all hospitals including 95% confidence intervals and after multivariate risk adjustment. **Conclusion:** The QMK pilot study demonstrated the applicability of the instrument to assess outcomes of hospital care. Further studies involving larger sample sizes will assess the validity of indicators and the performance of risk adjustment in routine care.

Key words: Quality of care – Outcomes measurement – Methods – Hospital care – Quality management

Einleitung

Bereits vor fast 100 Jahren setzte der Bostoner Chirurg Earnest Codman ärztliches Handeln am Patienten systematisch mit deren Konsequenzen für die Patienten in Beziehung. Er nannte diese Perspektive die Idee der Endergebnisse („end-results-idea“). Codman war überzeugt, dass jeder Patient umfassend anhand von standardisierten klinischen und patientenzentrierten Indikatoren beurteilt werden müsse [1]. Die Erfassung und Sicherung von Ergebnisqualität gewinnt in Deutschland mit der geplanten Einführung von prospektiven Entgeltsystemen in der stationären Versorgung eine zunehmende Bedeutung [2]. Mit dem Vorhaben, Krankenhäuser unter pauschalisierten Entgeltsystemen nach Diagnosegruppen und unter-

¹ Alle Untersucher der QMK-Pilotstudie sind in Anhang 2 mit ihren institutionellen Anbindungen genannt.

schiedlichen Schweregraden einheitlich zu vergüten, entsteht implizit ein erheblicher Anreiz, Strukturen und Prozesse der Versorgung zu optimieren. Internationale Erfahrungen haben gezeigt, dass sich im Zuge dieser Optimierung die eingesetzten Ressourcen, wie z.B. Verweildauer, reduziert werden [3]. Gleichzeitig befürchten Patienten, Ärzte und Krankenkassen, dass die Behandlungsqualität sinken könnte. Die alleinige Messung von Struktur- und Prozessqualität kann diesem dynamischen Umstrukturierungsvorgang jedoch nicht Rechnung tragen und die Qualität der Behandlung in vielen Fällen nicht hinreichend abbilden. Nach Donabedian bleiben „... Ergebnisse... die ultimative Beurteilungsebene für die Wirksamkeit und Qualität der medizinischen Versorgung...“ [4].

Bislang beschränkt sich die Darstellung von Konsequenzen der medizinischen Versorgung auf Bereiche, die für den Patienten und dessen Angehörige nicht unmittelbar relevant erscheinen, z. B. nationale Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken, Lebenserwartung oder Säuglingssterblichkeit. Eine der wenigen Studien zur umfassenden Beurteilung der medizinischen Ergebnisqualität in Deutschland sind die Bayerische Perinatalerhebung [5,6] und Qualitätsuntersuchungen in der Herzchirurgie [7]. Die für die Geburtshilfe und chirurgische Interventionen definierten Qualitätsindikatoren lassen sich jedoch nur schwer auf konservative medizinische Fachgebiete, die den größten Anteil der stationären Versorgung ausmachen, übertragen. Ebenso sind punktuelle Patientenbefragungen – obwohl zeit- und kostengünstig [8] – zur umfassenden Beurteilung der Ergebnisqualität wenig aussagekräftig. Ein wesentlicher Nachteil von retrospektiven Patientenbefragungen ist, dass der Ausgangszustand bei Aufnahme in das Krankenhaus nicht unverfälscht gemessen und damit auch nicht adjustiert werden kann und es entsprechend bei rückwirkender Betrachtung von Änderungen des Gesundheitszustandes häufig zu überoptimistischen oder -pessimistischen Bewertungen durch die Patienten kommt (Decken- und Bodeneffekte) [9].

Die Erfassung der Ergebnisqualität der vollstationären Versorgung ist komplex. Sie erfordert Indikatoren, die einer Vielzahl von metrischen und administrativen Kriterien entsprechen müssen [10–13]. Die Erfassung von Ergebnisqualität benötigt zwei Messzeitpunkte während des stationären Aufenthalts. 1. Bei Aufnahme, um den Schweregrad der Erkrankung, Begleiterkrankungen und andere Patienteneigenschaften zu bestimmen, die als wesentliche Prädiktoren der Behandlungsergebnisse bei Entlassung gelten [14]. Die Notwendigkeit einer umfangreichen Risiko-Adjustierung dieser Faktoren, insbeson-

dere bei einem zunehmend älteren und multimorbiden Patientengut [15], wurde empirisch [16] und konzeptionell hinreichend verdeutlicht [17,18]. 2. Bei Entlassung aus der stationären Versorgung, um die Verbesserung bzw. Veränderung der Einweisungssymptomatik zu dokumentieren. Zusätzlich ist die Beurteilung des Übergangs in die nachgeordnete Versorgung von hoher Bedeutung, wird jedoch nicht in diesem Artikel untersucht.

Die Definition und Entwicklung eines Verfahrens zur Erfassung der Ergebnisqualität im Krankenhaus wird durch zwei wesentliche Herausforderungen geprägt [11]:

1. Die Identifizierung von allgemein akzeptierten, evidenzbasierten Indikatoren
2. Die Wahrung einer Balance zwischen einer hinreichend großen Anzahl von potenziellen Indikatoren und Variablen zur Risiko-Adjustierung und einer hohen Praktikabilität des Verfahrens im Routineeinsatz.

Ziele der vorliegenden Untersuchung waren die Identifikation von geeigneten Qualitätsindikatoren und potenziellen erklärenden Variablen („Risiko-Adjustierern“) zur Bestimmung der Ergebnisqualität in der stationären Inneren Medizin anhand von Tracer-Diagnosen. Die Methodik der Itemreduktion wird dabei anhand des Moduls für ausgewählte kardiovaskuläre Erkrankungen ausführlich beschrieben.

Methoden

Auswahl von Tracer-Diagnosen

Bevor spezifische Indikatoren der Ergebnisqualität identifiziert wurden, wurden Tracer-Diagnosen bestimmt, die für die Beurteilung der Krankenhausbehandlung geeignet schienen. Tracer-Diagnosen wurden aufgrund ihrer Häufigkeit, ökonomischen Bedeutung, sowie Diagnostizier- und Therapierbarkeit in Krankenhäusern der Primär- und Sekundärversorgung ausgewählt. Für diese Auswahl wurde eine Reihe von deutschen Datenquellen herangezogen [19–23]. Diagnosen desselben Organsystems wurden in „Modulen“ zusammengefasst [24].

Entwicklung des QMK-Instruments

Die Entwicklung des QMK-Instruments erfolgte in mehreren Stufen (Abb.1). In der Entwicklungsphase wurden zunächst das generelle Konzept erstellt und evidenzbasierte Kriterien

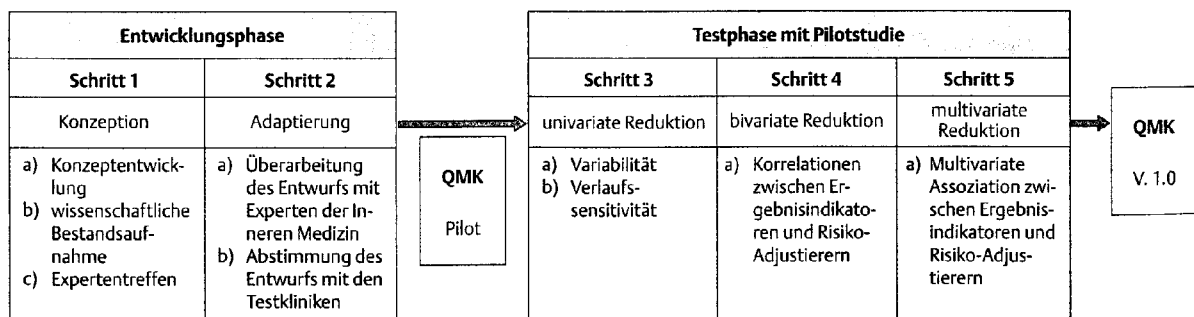


Abb. 1 Das mehrstufige Vorgehen zur Entwicklung des QMK-Instruments im Überblick.

für Indikatoren der Ergebnisqualität spezifiziert. Nach Abstimmung dieses Kriterienkatalogs mit nationalen und internationalen Experten wurde eine erste Version des Instruments entwickelt. Durch die Chefarzte der vier beteiligten Testkliniken wurde das Instrument zudem eingehend im Hinblick auf die Eignung für die Routineversorgung überprüft.

Ergebnisindikatoren und Parameter der Risiko-Adjustierung

Bei der Entwicklung des Instruments wurden verschiedene metrische Kriterien und Kriterien der Praktikabilität berücksichtigt. Metrische Kriterien beinhalten Gültigkeit (Validität), Reproduzierbarkeit (Reliabilität) und Verlaufsempfindlichkeit (Sensitivität). Die Praktikabilität eines Instruments zeichnet sich aus durch eine leichte organisatorische Handhabung, eine hohe Datenqualität sowie die mögliche Integration der Dokumentation in die klinische Routineversorgung (siehe Tab.1) [25]. Diese Kriterien wurden bei der Auswahl von Indikatoren anhand der wissenschaftlichen Evidenz und Expertengesprächen weitgehend berücksichtigt [26]. Das Instrument wurde in einer Pilotstudie auf seine metrischen Eigenschaften geprüft mit dem Ziel, die Anzahl der Indikatoren und Risiko-Adjustierern für die Erhebungsphase auf die wichtigsten zu reduzieren.

Tab.1 Kriterien zur Praktikabilität und metrische Anforderungen an das QMK-Instrument

Kriterien zur Praktikabilität	metrische Anforderungen
- Integration in den Routineablauf der Krankenhäuser	- Validität
- leichte Handhabung der Fragebogen	- Reliabilität
- schnelle und sichere Erfassbarkeit aller Items im klinischen Alltag	- Verlaufssensitivität
- Integration in die Routine-dokumentation	- Variabilität zwischen Patienten
- keine Überschneidungen innerhalb der Fragebogen	
- leichte elektronische Datenerfassung von den Bogen	

Design der Pilotstudie

An der Pilotstudie nahmen vier Krankenhäuser der Primärversorgung teil. Die Auswahl erfolgte nach Kriterien der Durchführbarkeit und dem kurzfristigen Vorhandensein eines Projektverantwortlichen zur Betreuung der Studie. Daneben sollte in den beteiligten Abteilungen während der Pilotphase kein anderes Qualitätsprojekt (z. B. Zertifizierungsverfahren) durchgeführt werden.

Alle konsekutiven internistischen Patienten, die zwischen dem 1. August 1999 und 31. Oktober 1999 stationär aufgenommen wurden, wurden auf das Vorhandensein von definierten Tracer-Diagnosen aus den Bereichen (Modulen) Herz, Lunge, Bewegungsapparat, Gehirn oder Diabetes untersucht und diesen entsprechend zugeordnet. Anhalte für das Vorhandensein von Tracer-Diagnosen wurden dem Aufnahmeprotokoll entnommen. Die Zuweisung erfolgte durch das Pflegepersonal, die ärztlicherseits bestätigt wurde. Für die Aufnahme in die Studie bestand keine Altersbeschränkung. Zusätzlich wurde für jeden

Patienten ein Allgemeinmodul ausgefüllt, das sich aus Items zusammensetzt, die den allgemeinen Gesundheitszustand bei Aufnahme beschreiben [24]. Diese Angaben dienen vornehmlich der Risiko-Adjustierung. Auf patientenzentrierte Angaben zum Gesundheitsstatus wurde an anderer Stelle eingegangen [27].

Statistische Verfahren

Für alle potenziellen Indikatoren wurden die Differenzen der Aufnahme- und Entlassungswerte berechnet (Delta-Werte). Die Delta-Werte für kontinuierliche Variablen (z. B. Blutdruck) bestanden aus einer absoluten Differenz zwischen Entlassungswert und Aufnahmewert und einem relativen Unterschied in Prozent vom Aufnahmewert. Delta-Werte von ordinalen Indikatoren wurden als die Anzahl der Kategorien, um die sich ein Patient verbessert oder verschlechtert hat, dargestellt. Sofern ein Wert unverändert blieb, wurde der Wert Null zugeordnet. Änderungen von binären Variablen wurden kodiert als „0“ für keine Änderung, „- 1“ für eine Verschlechterung und „+ 1“ für eine Verbesserung des Ergebnisses.

Der Anteil fehlender Angaben wurde definiert als die Anzahl fehlender Angaben geteilt durch die Anzahl von Angaben, die aufgrund der Struktur des Fragebogens erwartet wurden. Ein hoher Anteil fehlender Angaben lässt die Praktikabilität eines Items fraglich erscheinen.

Wir unterscheiden zwischen fehlenden Angaben und logisch nicht vorhandenen Angaben. Logisch nicht vorhandene Angaben entstanden, wenn durch eine Filterfrage ein bestimmter Zustand ausgeschlossen wurde und daher nachgeordnete oder „bedingte Fragen“ nicht mehr beantwortet werden mussten, z. B. die Frage nach dem Datum eines vorausgegangenen Herzinfarkts bei Patienten, die keinen Herzinfarkt erlitten hatten. Diese logisch nicht vorhandenen Angaben wurden separat kodiert. Bei einer Reihe von Fragen wurde explizit darauf hingewiesen, dass eine fehlende Angabe gleichbedeutend ist mit dem Nichtvorhandensein dieses Zustandes (z. B. Vorhandensein einer Begleiterkrankung) bzw. „trifft nicht zu“. Fehlende Laborwerte wurden als fehlende Angaben kodiert. Generell ist eine Diskriminierung zwischen fehlender Übertragung und nicht durchgeführter Untersuchung nicht möglich.

Die Verlaufssensitivität von Ergebnisindikatoren sollte möglichst hoch sein, um bereits geringe Veränderungen während des stationären Aufenthalts zu erfassen [28].

Die Verlaufssensitivität der Delta-Werte wurde als „standardized response mean“ (SRM) [29], der mittleren Veränderung zwischen zwei Messzeitpunkten, geteilt durch die Standardabweichung dieser Veränderung, berechnet. Die Verlaufssensitivität für ordinale und binäre Größen wurde als der Anteil von Delta-Werten die ungleich Null sind ermittelt (0 = Entlassungswert ist unverändert im Vergleich zum Aufnahmewert). Diese Variabilität reflektiert damit zwei Komponenten von Variation, 1. Variabilität innerhalb einer Person und 2. Variabilität der Verläufe zwischen den Studienteilnehmern. Innerhalb der drei metrischen Gruppen von Indikatoren (kontinuierlich, ordinal und binär) wurden nach deren Sensitivität und dem jeweiligen Anteil nichtfehlender Angaben absteigend sortiert.

Eine hohe Variabilität bei Parametern die der Risiko-Adjustierung dienen (RA-Werte, z. B. Schweregrad bei Aufnahme) ist bedeutend, da geringe oder keine Variabilität dieser Parameter unter den aufgenommenen Patienten ein Zeichen dafür ist, dass sie keine bedeutenden Selektionsfaktoren sind und damit nicht zu einer Risiko-Adjustierung beitragen können.

Standardabweichungen metrischer RA-Werte wurden durch den Mittelwert geteilt und als Variationskoeffizienten (CV) dargestellt [30]. Der CV erlaubt Vergleiche von Standardabweichungen zwischen Variablen unterschiedlicher Skalierung. Für ordinale und binäre RA-Werte wurden deren Verteilungen abgebildet.

Korrelationen zwischen RA-Werten, wie etwa dem Schweregrad einer Erkrankung, und Ergebnisindikatoren können darauf hinweisen, dass diese Risiko-Adjustierer gute Prädiktoren für den Behandlungserfolg unabhängig von der medizinischen Versorgung darstellen. Je stärker eine Korrelation ist, desto wichtiger wird es sein, diese Variable zu erfassen und in dem Vergleich von Ergebnisqualität zu berücksichtigen [14]. Sehr hohe Korrelationen zwischen zwei Risiko-Adjustierern deuten darauf hin, dass diese Variablen dieselben Konstrukte messen. In diesen Fällen wurde aufgrund inhaltlicher Überlegungen entschieden, welche Variablen beibehalten wurden.

In einer explorativen Analyse wurden die bivariaten Korrelationen und Assoziationen zwischen Delta-Werten und RA-Werten berechnet und in absteigender Reihenfolge sortiert. Wegen der zum Teil geringen Fallzahlen und nicht normalverteilten Daten der korrelierten Variablenpaare wurde jeweils der nichtparametrische Spearman Korrelationskoeffizient, r_s , mit 95% Konfidenzintervallen berechnet [30,31]. Der direkte Vergleich von Korrelationskoeffizienten von Variablen unterschiedlicher Skalierung ist problematisch [30]. Obwohl der Spearman Korrelationskoeffizient hier stabilere Ergebnisse liefert, präsentieren wir keine Einzelwerte sondern lediglich Ranglisten.

Indikatoren und RA-Werte wurden hinsichtlich ihrer Verlaufssensitivität, Variabilität, Korrelationen und dem Anteil fehlender Angaben sortiert und die jeweils schlechtesten der Listen aussortiert (geringe Verlaufssensitivität, Variabilität, Korrelationen und hoher Anteil fehlender Angaben).

Unter Verwendung der stärksten Risiko-Adjustierern (stärksten Prädiktoren für Delta-Werte) war geplant, mit Hilfe von multiplen Regressionsmodellen mittlere Änderungen der Indikatoren (= Ergebnisqualität) nach Risiko-Adjustierung zu berechnen.

Adaptierung des QMK-Instruments

Basierend auf den Ranglisten der a) fehlenden Angaben, b) Verlaufssensitivitäten, c) Variabilitäten, d) Korrelationen/Assoziationen wurde nach Abstimmung mit Experten der Inneren Medizin ein reduzierter Vorschlag der Instrumente erarbeitet. Primär wurden Variablen sehr kritisch auf ihre Notwendigkeit geprüft, die sich in den ungünstigsten 20% der Ranglisten befanden, mit dem Ziel, mindestens 10% der Items zu entfernen. Dieses Ziel basierte auf Praktikabilitätsüberlegungen zum Umfang des Instruments. Der so erstellte Vorschlag wurde erneut mit den beteiligten Chefarzten diskutiert. Zusätzlich wurden

eine Vielzahl von Anregungen zur Erleichterung des Ausfüllens, der Klarheit und Anordnung der Fragen sowie der Administrierung des Instruments aufgegriffen und in die letzte endgültige Version integriert.

Ergebnisse

Der Rücklauf der einzelnen Fragebogen ist in Tab. 2 getrennt nach den einzelnen Modulen und den vier beteiligten Kliniken dargestellt. Die Patienten waren im Mittel 68 Jahre alt ($\pm 15,2$). 53% der Patienten waren weiblich, 10% wurden mit Bewusstseinsstörungen eingeliefert und 39% hatten mindestens eine schwere Funktionseinschränkung. Die mittlere Verweildauer lag bei 12,4 Tagen.

Tab. 2 Übersicht über den Rücklauf der Fragebogen getrennt für die beteiligten 4 Testkrankenhäuser

	absolute Zahlen	beteiligte Kliniken			
		(1)	(2)	(3)	(4)
Allgemeinmodul: Rücklauf	180	58	57	28	37
alle Organmodule: Rücklauf	148				
1. Herz: (KHK, Myokardinfarkt, Herzinsuff., Herzrhythmusstörungen)	69	25	22	9	13
2. Gehirn: (TIA, PRIND, Apoplex)	29	6	10	10	3
3. Lunge: (COPD, Asthma, Pneumonie)	24	6	11	5	2
4. Diabetes: (dekompensierte Stoffwechsellage, akut entgleister DM)	22	10	9	3	0
5. Bewegungsapparat: (Osteoarthritis, Osteoarthritis)	4	1	3	0	0

Tab. 3 zeigt die Variabilität (CV), Verlaufssensitivität (SRM), und den Anteil fehlender Angaben der Delta-Werte aller numerischen Ergebnisindikatoren der QMK-Pilotuntersuchung sortiert in absteigender Reihenfolge der fehlenden Angaben. Der systolische Blutdruck zeigte eine deutlich stärkere mittlere Veränderung im Verlauf eines Krankenhausaufenthalts als der diastolische Wert. Der Unterschied blieb bestehen, wenn die Analyse auf Ausgangswert größer als 140 mmHg beschränkt wurde. Sauerstoffsättigung zeigte eine sehr gute Verlaufssensitivität (SRM = 0,4), auch wenn die Delta-Werte im Mittel aufgrund der geringen Fallzahl nicht signifikant von Null abwichen.

Änderungen kategorialer Ergebnisindikatoren sind in Tab. 4 dargestellt. Positive Werte von „+1“ bis „+4“ (je nach Skalierung) indizieren Verbesserungen dieser Parameter im Laufe der Behandlung, negative Werte entsprechen Verschlechterungen. Der Anteil von Veränderungen ungleich Null ist ein Maß für die Verlaufssensitivität der kategorialen Daten. Items, bei denen explizit nach einer Veränderung des jeweiligen Zustands gefragt wurde (durch ein Kreuz markiert), zeigen einen durchgehend höheren Anteil an Änderungen als entsprechende Delta-Werte, die sich aus den Differenzen von Entlassung und Aufnahme berechnen.

Tab. 3 Eigenschaften von **metrischen Ergebnisindikatoren** des Herzmoduls sortiert nach dem Anteil fehlender Angaben in einer Stichprobe von 69 Patienten. Angaben beziehen sich auf Delta-Werte, die sich aus der Differenz von Entlassungs- und Aufnahmewert eines stationären Aufenthalts berechnen. SRM ist der „standardized response mean“, ein Maß für die Verlaufssensitivität. Der Variationskoeffizient (CV) reflektiert sowohl die Verlaufssensitivität als auch die Variabilität zwischen einzelnen Patienten

Ergebnisindikatoren	Anzahl absolut	Delta-Werte (Differenzen zwischen Entlassungs- und Aufnahmewerten)				fehlende Angaben (%)
		Mittelwert	p-Wert* Mittel \neq 0	CV**	SRM***	
RR diastolisch ¹	63	3,5	0,26	- 2,93	0,14	8,7
RR systolisch	63	- 13,6	0,0001	- 1,89	0,53	8,7
Puls	62	- 8,11	0,02	- 3,32	0,30	10
Gewicht	41	- 1,46	0,005	- 2,14	0,47	40
O ₂ -Sättigung	13	3,2	0,18	2,5	0,40	81

* doppelseitiger t-Test; ** CV = Variationskoeffizient; *** SRM = standardized response mean; ¹ Hierbei handelt es sich um Messungen, wie sie in der Routineversorgung erfolgen. Eine standardisierte Messung war nicht vorgesehen.

Tab. 4 Eigenschaften von **kategorialen Ergebnisindikatoren** am Beispiel Herzmodul (n = 69), sortiert nach dem Anteil fehlender Angaben. Delta-Werte berechnen sich aus der Differenz von Entlassungs- und Aufnahmewert. Positive Delta-Werte stellen die Verbesserung eines Merkmales dar, negative Werte eine Verschlechterung. Die aufgelisteten Merkmale haben unterschiedliche Anzahlen von Kategorien und daher unterschiedliche Grenzen einer maximalen Veränderung während eines stationären Aufenthalts

Ergebnisindikatoren	Kategorien	Anzahl absolut	Anteil der Delta-Werte \neq 0 (in %) ¹⁾	Häufigkeiten der Delta-Werte in % ²⁾							fehlende Angaben (%)
				- 2	- 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	
Angina-pectoris-Symptomatik (3 Schweregrade)	3	69	35	1		45	26	7		0	
EKG o. B. (ja/nein)	2	69	23		4	77	19			0	
verstorben (ja/nein)	2	69	3			97	3			0	
Beurteilung des allg. Gesundheitszustands (5 Kategorien) ²⁾	5	64	84			16	53	23	6	2	7
Veränderung des Gesamtzustands, direkt gefragt [†]	5	60	95 [†]			5	50	45			13
Ödeme (ja/nein)	2	59	22			78	22				14
Rasselgeräusche (ja/nein)	2	58	24			76	24				16
NYHA (Grad I bis IV)	4	56	59			41	27	18	14		19
EKG Vorhofflimmern (ja/nein)	2	33	18		6	82	12				52
Rö Thorax o. B. (ja/nein)	2	30	1		1	97					57
Rö Herzvergrößerung 3 Kategorien ^{††}	3	30	60 ^{††}		3	40	57				57
EKG Ischämiezeichen (ja/nein)	2	29	31		10	69	21				60
EKG komplexe Rhythmusstör. (ja/nein)	2	27	15			85	15				61
Rö pulmonale Stauung ^{††}	2	25	68 ^{††}		4	32	64				64
Rö Erguss ^{††}	2	9	44 ^{††}			56	44				87

¹⁾ Der Anteil von Veränderungen ungleich Null ist ein grobes Maß für die Verlaufssensitivität der kategorialen Ergebnisindikatoren.

²⁾ Änderungen kategorialer Ergebnisindikatoren: positive Werte von „+ 1“ bis „+ 4“ (je nach Skalierung) indizieren Verbesserungen dieser Parameter im Laufe der Behandlung, negative Werte entsprechen Verschlechterungen.

[†] Explizite Frage nach Veränderung des Gesamtzustandes anhand 5 Kategorien: Verbesserung: „+ 2“ und „+ 1“, unverändert „0“, Verschlechterung: „- 1“ und „- 2“.

^{††} Explizite Frage nach Veränderung anhand 3 Kategorien: „+ 1“ gebessert, „0“ unverändert, „- 1“ verschlechtert, d. h. keine Darstellung der Differenz zwischen Entlassungs- und Aufnahmewert.

Die Tab. 5 u. 6 zeigen dieselben Angaben für metrische und kategoriale Risiko-Adjustierer die bei Aufnahme (+ 24 h) gemessen werden. Detaillierte Angaben zur echokardiographischen Untersuchung waren häufig fehlend. Der Anteil fehlender Angaben zur Enzymdiagnostik des Herzinfarkts (CK, CK-MB, LDH und Troponin) sind schwierig zu interpretieren, da das Herz-

modul eine Reihe von Diagnosen zusammenfasst und Enzyme in der Regel nur bei begründetem Verdacht auf Herzinfarkt analysiert werden. Eine Auswahl von bivariaten Korrelationen wurde in Tab. 7 zusammengefasst. Es handelt sich dabei um die stärksten positiven sowie negativen Zusammenhänge.

Tab. 5 Eigenschaften von **metrischen Risiko-Adjustierern** des Allgemein- (n = 180) und Herzmoduls (n = 69) sortiert nach dem Anteil fehlender Angaben in einer Stichprobe von 180 bzw. 69 Patienten. Angaben beziehen sich auf die Messung der entsprechenden Werte bei Aufnahme. Der Variationskoeffizient reflektiert die Variabilität zwischen einzelnen Patienten standardisiert bezüglich des jeweiligen Mittelwerts

Risiko-Adjustierer	Anzahl absolut	Mittelwert	p-Wert* Mittel ≠ 0	Standardabweichung	CV**	fehlende Angaben (%)
Anzahl Begleiterkrankungen	69	4,68	0,0001	4,68	1,00	0
Anz. Begleiterkrankungen gewichtet nach Schwere	69	7,42	0,0001	6,40	0,86	0
höchster Schweregrad aller Erkrankungen (1–4)	69	2,04	0,0001	1,17	0,57	0
Anzahl Funktionsstörungen	180	3,5	0,0001	2,86	0,82	0
Anz. Funktionsstörungen gewichtet nach Schwere	180	4,5	0,0001	4,16	0,92	0
höchster Schweregrad aller Funktionsstör. (1–3)	180	1,3	0,0001	0,68	0,52	0
Alter	179	70	0,0001	15,19	0,22	0,01
RR systolisch (Pflege)	178	140	0,0001	23,61	0,17	0,01
RR diastolisch (Pflege)	178	78	0,0001	14,60	0,19	0,01
Puls bei Aufnahme (Ärzte)	68	83,0	0,0001	25,73	0,31	0,01
Puls (Pflege)	176	80	0,0001	17,19	0,21	0,02
RR systolisch bei Aufnahme (Ärzte)	67	140,5	0,0001	23,82	0,17	0,03
RR diastolisch bei Aufnahme (Ärzte)	67	71,0	0,0001	24,85	0,35	0,03
ICED Komorbiditätsscore nach Greenfield	68	2,18	0,0001	1,17	0,54	1
vorangegangener Infarkt seit (Jahre)	28	2,4	0,04	5,93	2,47	3
bekannte Herzinsuffizienz seit (Jahre)	29	4	0,009	7,54	1,89	5
bekannte KHK seit (Jahre)	23	6	0,0008	7,34	1,22	5
Temperatur	170	36,6	0,0001	0,75	0,02	6
bekannte Angina pectoris seit (Jahre)	21	1,9	0,09	4,93	2,59	10
NYHA bei Aufnahme	61	2,77	0,0001	1,13	0,41	12
Gewicht (Ärzte)	51	82,3	0,0001	19,90	0,24	16
Gewicht (Pflege)	150	77,6	0,0001	18,05	0,23	17
Größe	148	168,6	0,0001	9,46	0,06	18
BMI	145	27	0,0001	5,03	0,19	19
Anzahl Arztbesuche in den letzten 6 Monaten	144	7,3	0,0001	9,50	1,30	20
Anzahl KH Aufenthalte in den letzten 6 Monaten	140	0,5	0,0001	1,02	2,04	22
CK	50	70,7	0,0044	167,52	2,37	27
LDH	45	17,9	0,0003	30,44	1,70	32
linksventrikulärer Durchmesser	18	5,3	0,0001	2,13	0,40	37
Auswurfraction	17	46	0,0001	20,14	0,44	39
CK MB	30	16,8	0,0005	23,69	1,41	55
Troponin	13	1,85	0,07	3,36	1,82	81

* doppelseitiger t-Test; ** CV = Variationskoeffizient

Die Fallzahlen erwiesen sich aufgrund der Diagnoseverteilung als zu gering, um den Daten zu einzelnen Ergebnisindikatoren multivariate Modelle anzupassen.

Die letztlich zur Aufnahme in das QMK Instrument empfohlenen medizinischen Indikatoren und Risiko-Adjustierer sind in Anhang 1 dargestellt.

Diskussion

In diesem Artikel haben wir das zweistufige Vorgehen bei der Erstellung eines Instruments zur Bestimmung der Ergebnisqualität der stationären internistischen Versorgung beschrieben. Nachdem international nur auf geringe Vorerfahrungen zurückgegriffen werden konnte, wurde in einer ersten Stufe

ein Pilotinstrument erstellt, dessen Parameter einem Katalog von metrischen Kriterien und Überlegungen zur Praktikabilität entsprachen. Diese Auswahl potenziell geeigneter Indikatoren der Ergebnisqualität inklusive der entsprechenden Risiko-Adjustierer wurden anhand empirischer Daten der Pilotstudie darauf geprüft, ob gegebenenfalls auf einzelne Items verzichtet werden kann. Auf der Basis von Ranglisten für den Anteil fehlender Angaben, Verlaufssensitivität und Variabilität aller Indikatoren und die prädiktive Wertigkeit der Risiko-Adjustierer wurde in Expertenkreisen die Liste von Qualitätsindikatoren und Risiko-Adjustierern auf die kleinstmögliche Anzahl mit der größtmöglichen Aussagekraft reduziert. Die ausgewählten Variablen zur Risiko-Adjustierung finden sich zum Großteil ebenfalls in Publikationen zu dem in den letzten 10 Jahren entwickelten computerized severity index (CSI) [32–35].

Tab. 6 Eigenschaften von **kategorialen Risiko-Adjustierern** des Allgemein- (n = 180) und Herzmoduls (n = 69) sortiert nach dem Anteil fehlender Angaben in einer Stichprobe von 180 bzw. 69 Patienten. Angaben beziehen sich auf die Messung der entsprechenden Werte bei Aufnahme. Die aufgelisteten Merkmale haben unterschiedliche Anzahlen von Kategorien und daher unterschiedliche Grenzen einer maximalen Veränderung während eines stationären Aufenthalts

Risiko-Adjustierer	Kategorien	Anzahl absolut	Anteil ≠ 0 (in %)	prozentuale Häufigkeiten der einzelnen Kategorien					fehlende Angaben (%)
				0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	
anamnestisch bekannte Herzinsuffizienz (ja = 1)	2	69	38	62	38				0
anamnestisch bekannte KHK (ja = 1)	2	69	53	47	53				0
anamnestisch bekannte Angina pectoris (ja = 1)	2	69	29	71	29				0
anamnestisch bekannte Herzrhyth.stör. (ja = 1)	2	69	41	59	41				0
AOK (ja = 1)	2	180	57	43	57				0
andere GKV (ja = 1)	2	180	36	64	36				0
privat (ja = 1)	2	180	3	97	3				0
priv. Zusatzversich. (ja = 1)	2	178	1	99	1				1
Aufnahmeart*	4	177	-		55	5	37	3	2
anamnestisch bekannter Herzinfarkt (ja = 1)	2	57	28	72	28				4
NYHA ca. 3 Monate vor Aufnahme**	4	64	-		34	34	27	5	7
Geschlecht (weiblich = 1)	2	168	53	47	53				7
NYHA bei Aufnahme**	4	61	-		20	18	28	34	12
Alkoholabusus (ja = 1)	2	154	5	95	5				14
beatmungspflichtig bei Aufnahme (ja = 1)	2	153	3	97	3				15
Raucher (ja = 1)	2	147	12	88	12				18
Bewusstsein o. B. (ja = 1)	2	145	90	10	90				19
Echo: Aorteninsuffizienz (ja = 1)†	2	43	7,5	92,5	7,5				38
Echo: Aortenstenose (ja = 1)	2	43	7,5	92,5	7,5				38
Echo: Mitralsuffizienz (ja = 1)	2	43	18	82	18				38
Echo: Mitralklappenstenose (ja = 1)	2	43	0	100	0				38
Echo: Trikuspidalinsuffizienz (ja = 1)	2	43	7,5	92,5	7,5				38
Echo: linksventrikuläre Hypertrophie (ja = 1)	2	41	46	54	46				41
Echo: linksventrikuläre Einschränkung***	4	41	39	61	17	10	12		41
Echo: Thromben vorhanden (ja = 1)	2	41	2,4	97,6	2,4				41
anamnestisch bekannte Revaskularisation (ja = 1)	2	40	12	88	12				42
PPR Pflegestufe: allgemeine Pflege (Stufe 0-3)	4	93	97	3	33	49	14		48
PPR Pflegestufe: spezielle Pflege (Stufe 0-3)	4	91	90	10	35	41	14		49

* Aufnahmeart: 1 = Einweisung, 2 = Verlegung, 3 = Notfall, 4 = Selbsteinweisung; ** NYHA: Grad I-IV; *** linksventrikuläre Einschränkung: keine, leicht, mittel, schwer; † Nicht alle echokardiographischen Untersuchungen haben bei Aufnahme stattgefunden, sondern z. T. Tage nach Aufnahme

Wesentliche Einschränkung dieses empirischen Vorgehens ist die geringe Fallzahl in Relation zu den vielen zu prüfenden Parametern. Dies ist jedoch untrennbar mit der Herausforderung verbunden, ein Instrument auf die wesentlichen Fragen zu reduzieren, bevor es in einem größeren Umfang eingesetzt wird. Das größte Risiko besteht also darin, Parameter aus dem Instrument frühzeitig zu entfernen, die sich in einer größeren Stichprobe als wichtig herausgestellt hätten. Aus diesem Grund sind wir relativ konservativ vorgegangen und haben lediglich ca. 10% der Items entfernt. Das Vorgehen kann jedoch bei entsprechenden Vorgaben dazu dienen, sehr viel drastischer zu reduzieren.

Nicht alle Diagnosen oder Symptome eignen sich gleich gut als Tracer-Diagnosen zur Bestimmung der Ergebnisqualität. Die Qualität der Versorgung, insbesondere von Erkrankungen mit

Langzeitfolgen, bei denen die Therapie auf eine Vermeidung von Langzeitschäden ausgerichtet ist (z. B. Diabetes), können besser in einer Kombination aus Ergebnisqualität und Prozessqualität beschrieben werden.

Wegen der Komplexität der Erfassung von Ergebnisqualität anhand medizinischer Indikatoren beschränkt sich das Verfahren auf sorgfältig ausgewählte Tracer-Diagnosen. Diese Tracer-Diagnosen können wechselnd eingesetzt werden und stichprobenhaft Ergebnisse der Versorgung darstellen. Die Anzahl von Tracer-Diagnosen kann bis zu einer gewissen Grenze, die sich durch den nicht unerheblichen Entwicklungsaufwand und Aufwand im Klinikalltag definiert, erhöht werden. Eine globale, in der Folge jedoch unspezifische Beurteilung, scheint uns nicht zielführend und würde zu Kompromissen in der Aussagekraft von Ergebnisqualität führen.

Tab. 7 Ranglisten von Korrelationen zwischen fünf ausgewählten Ergebnisindikatoren und Risiko-Adjustierern (R-A) des Allgemein- (n = 180) und Herzmoduls (n = 69) sortiert nach Stärke einer positiven oder negativen Korrelation in einer Stichprobe von 180 Patienten. Starke Korrelationen zwischen RA-Werten, wie etwa dem Schweregrad einer Erkrankung, und Ergebnisindikatoren können darauf hinweisen, dass diese Risiko-Adjustierer gute Prädiktoren für den Behandlungserfolg unabhängig von der medizinischen Versorgung darstellen und damit potenziell wichtige Risiko-Adjustierer sind. Rangfolge basiert auf Spearman Korrelationskoeffizienten. Lediglich die stärksten 5 positiven und negativen Korrelationen sind für jeden der fünf Ergebnisindikatoren aufgelistet

Rangfolge der RA-Werte*	Gewicht	Delta-Werte ausgewählter Ergebnisindikatoren			Gesundheitszustand	
		NYHA	RR systolisch	O ₂ -Sättigung		
positive Korrelationen	1	beatmungspfl.	bek. Herzrhythmusst.	Alter	NYHA	Notfallaufnahme
	2	Geschlecht	bek. Herzinsuff.	O ₂ -Sättigung	Puls	GZ bei Aufnahme
	3	Alkoholabusus	bek. KHK	Pflegestufe	Peak-Funktionsstörungen	Angina pectoris
	4	Herzinsuff.	Gewicht	bek. Herzrhythmusst.	Anzahl vorher. KH-Aufenthalte	Begleiterkrankungen
	5	Bewusstsein eingeschränkt	beatmungspfl.	NYHA	ICED	bek. Herzinsuff.
negative Korrelationen	1	Peak-Comorb.	Alter	RR systolisch bei Aufnahme	O ₂ -Sättigung bei Aufnahme	Dauer der Herzinsuff. in Jahren
	2	ICED	Comorb.	Bewusstsein eingeschränkt	bek. Angina pectoris	Gewicht
	3	Peak-Funktionsstörungen	vorher. Infarkt	Notfallaufnahme	Jahre seit erstem Infarkt	bek. KHK
	4	Pflegestufe	RR syst.	Puls	Gewicht	Puls
	5	GZ (Pflege)	Pflegestufe	Größe	Pflegestufe	O ₂ -Sättigung

* RA-Werte wurden zum Aufnahmezeitpunkt (+ 24 h) erfasst

Es ist unserem Verfahren inhärent, dass lediglich mittelfristige Ergebnisse einer Krankenhausbehandlung oder Surrogate von langfristigen Ergebnissen gemessen werden können. Selbst theoretisch denkbare, sehr viel aufwendigere Verfahren, die Ergebnisse nach Monaten oder Jahren zu beurteilen, sind durch die Qualität, Verfügbarkeit und Inanspruchnahme ambulanter und/oder rehabilitativer Leistungen kontaminiert. Dadurch könnte in den meisten Fällen im Bereich der Inneren Medizin die Behandlungsergebnisse nicht mehr einer spezifischen Krankenhausbehandlung zugeschrieben werden. Die Messung von Langzeitergebnissen scheint daher lediglich für einzelne Diagnosen und mit längerfristigen wissenschaftlichen Studien möglich, nicht jedoch in der Routineversorgung.

Wie wird dieses Instrument zur Bewertung der Ergebnisqualität eingesetzt werden? Für alle oben identifizierten Qualitätsindikatoren werden der Quotient aus beobachteten Werten (spezifisch für ein Krankenhaus) und den mittleren Werten aller Häuser berechnet. Dieser Quotient aus beobachteter zu erwarteter Ergebnisqualität ist ein Maß für eine über oder unter dem Schnitt liegenden Ergebnisqualität. Entsprechend den Grundsätzen eines nicht punativen, sondern diagnostischen Qualitätsmanagements [36], wird die Ergebnisqualität in Form von Qualitätsprofilen der jeweiligen Indikatoren mit den entsprechenden Konfidenzintervallen im Vergleich zu der erwarteten Qualität (aufgrund der Daten aller Krankenhäuser) und in Abhängigkeit des jeweiligen case mixes, d.h. nach multivariater Risiko-Adjustierung, dargestellt. Abb. 2 illustriert diese Darstellung anhand eines einzelnen Parameters. Ein Qualitätsprofil besteht aus mehreren Parametern pro Organmodul. Ein individuelles Krankenhaus kann sich in dieser Darstellung selber positionieren und Stärken sowie Defizite in Relation zu den Ergebnissen anderer Krankenhäuser identifizieren, ohne

dass diese anderen Krankenhäuser einzeln identifiziert werden müssen [37]. Durch die Angaben von Konfidenzintervallen wird den Entscheidungsträgern die Streubreite der Ergebnisse aufgrund zufälliger Schwankungen verdeutlicht und kann entsprechend berücksichtigt werden. Für einzelne Krankenhäuser wird es möglich, anhand von Änderungen des eigenen Qualitätsprofils im zeitlichen Verlauf, Fortschritte des internen Qualitätsmanagements zu dokumentieren.

Eine routinemäßige Einführung des Verfahrens setzt voraus, dass die Ergebnisse aller Untersuchungen in anonymisierter Form einer neutralen Stelle zukommen. Diese Stelle berechnet daraus den jeweiligen aktuellen Standard der Ergebnisqualität in Abhängigkeit des patientenbezogenen case-mixes und liefert den beteiligten Kliniken ihre individuelle Auswertung. Dieses Vorgehen wurde im klinischen outcomes management vielfach angewandt [37] und kann gleichzeitig einer kontinuierlichen Weiterentwicklung des Verfahrens dienen.

Die nächsten Schritte werden sein, anhand einer größeren Krankenhaus-Stichprobe die Validität des Instruments und die Vollständigkeit der Risiko-Adjustierung zu prüfen. Langfristig ist geplant, mit den entwickelten Instrumenten das Qualitätsmanagement im Krankenhaus zu unterstützen sowie die Qualität der stationären Behandlung vergleichbar und messbar zu machen.

Danksagung

Das Qualitätsmodell Krankenhaus (QMK) ist ein gemeinsames Projekt des AOK Bundesverbandes sowie der ASKLEPIOS KLINIKEN GMBH und der HELIOS Kliniken GmbH. Die wissenschaftliche Begleitung erfolgt durch die LMU-München in Ver-

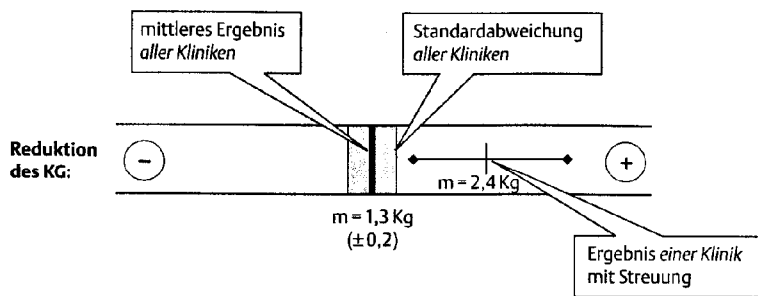


Abb. 2 Beispielhafte Darstellung von Ergebnisqualität der stationären internistischen Versorgung anhand der prozentualen Reduktion des Körpergewichts während des stationären Aufenthalts bei Patienten, die mit kardialen Ödem eingeliefert wurden. Der Mittelwert (m) der Ergebnisindikatoren ist mit multivariaten Methoden risikoadjustiert. Der mit + gekennzeichnete rechte Bereich signalisiert eine überdurchschnittliche Ergebnisqualität, d.h. eine höhere prozentuale Gewichtsreduktion wurde erreicht. Der linke Bereich stellt unterdurchschnittliche Ergebnisse dar. Ein vollständiger Ergebnisbericht besteht aus einer Zusammenfassung dieser grafischen Darstellungen für alle Indikatoren zu einem Qualitätsprofil.

bindung mit der Harvard Medical School sowie dem Wissenschaftlichen Institut der Ortskrankenkassen. Wir danken allen Pflegekräften und Ärzten der beteiligten Testkliniken für ihre aufgeschlossene Unterstützung dieser Studie. Gleichzeitig möchten wir uns bei den Mitarbeitern der wissenschaftlichen Institute für ihr Engagement in diesem Projekt ganz herzlich bedanken.

Anhang 1

Ergebnisindikatoren und Risiko-Adjustierer für das Herzmodul, wie sie nach Abschluss der Entwicklungs- und Pilotphase empfohlen wurden.

Mögliche Ergebnisindikatoren:

Verbesserung des Gesundheitszustands
 Verbesserung der Herzinsuffizienz nach NYHA
 Verbesserung der Angina pectoris-Symptomatik
 Reduktion von kardialen Ödemen
 Reduktion von pulmonalen Rasselgeräuschen
 Reduktion des Körpergewichts, falls Ödeme bei Aufnahme
 Reduktion des systolischen Blutdrucks, falls RR bei Aufnahme $> 140 \text{ mmHg}$
 Verbesserung der O_2 -Sättigung
 Verbesserung der EKG-Anomalien
 Röntgenologische Verbesserung einer Herzvergrößerung, einer pulmonalen Stauung oder eines Ergusses
 Mortalität
 Entlassungsart

Risiko-Adjustierer (alle Werte bei Aufnahme):

Alter
 Geschlecht
 Blutdruck, Puls, Temperatur
 Beatmungspflichtig
 Bewusstseinszustand
 Funktionseinschränkungen mit Schweregradeinteilung
 Begleiterkrankungen mit Schweregradeinteilung
 Wohnsituation des Patienten
 Pflegestufe nach PPR
 Alkoholabusus

Rauchen
 Körpergewicht
 Körpergröße
 Anzahl Arztbesuche in den letzten 6 Monaten
 Anzahl Krankenhausaufenthalte in den letzten 6 Monaten
 Anamnese einer/s Herzinsuffizienz/Herzinfarkts, KHK, Herzrhythmusstörung, Angina pectoris oder Zustand nach Revaskularisierung
 Herzecho
 Belastungs-EKG
 Koronarangiographie
 Lysetherapie

Anhang 2

Untersucher der QMK-Pilotstudie

AOK Bundesverband:
 Dr. Nicole Schlottmann
 Dr. Wulf-Dietrich Leber

HELIOS Kliniken GmbH:
 Petra Euler
 Dr. Michael Liebetau
 Dr. Bernhard Walter
 Michael Knupfer

ASKLEPIOS KLINIKEN GMBH:
 Dr. Axel Paeger
 PD Dr. Wolfgang Hartmann
 Dr. Wolfram Schulz
 Stefanie Hewig

Wissenschaftliches Institut der AOK:
 Astrid Eichenlaub
 Martin Litsch
 Joachim Klose
 Jürgen Klauber

Ludwig-Maximilians-Universität München und Harvard**Medical School:**

Dr. Sebastian Schneeweiss

Dr. Oliver Sangha

Astrid Manstetten

Prof. Dr. Günter Rauh

Dr. Manfred Wildner

Konsultierte internationale Experten:

Dr. S. Greenfield, Dr. S. Kaplan

(New England Medical Center, Tufts University)

Dr. H. Palmer (Harvard School of Public Health)

Dr. M. Liang (Harvard Medical School), alle in Boston

Literatur

- ¹ Codman EA. A study in hospital efficiency as demonstrated by the case report of the first five years of a private hospital. Boston: Thomas Todd Company 1917
- ² Schlottmann N, Schellschmidt H. Das Krankenhaus-Entgeltsystem „Diagnosis Related Groups“. Jeder Fall hat seinen Preis. *Gesundheit und Gesellschaft* 1999; 8: 36–41
- ³ Davis K, Anderson GF, Rowland D, Steinberg EP. Health care cost containment. Chapter 11: The impact of cost containment efforts on the quality of care. Baltimore: Johns Hopkins University Press 1990
- ⁴ Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Memorial Fund Quarterly* 1966; 44 (Suppl): 166–206
- ⁵ Selbmann HK. Teilnahme an der Schwangerschaftsüberwachung in Bayern und Messung ihrer Effektivität. *Geburtsh u Frauenheilk* 1984; 44: 345–350
- ⁶ Selbmann HK. Qualitätskontrolle in der Perinatalogie. Betrachtungen am Beispiel der Münchner Perinatal-Studie. *Münch med Wschr* 1978; 720: 595–598
- ⁷ Gottwik M, Kretschmar R, Vogt A, Hepp A, Weber MA, Sechtem U, Hauptmann KE, Tebbe U, Grube E, Glunz HG, Neuhaus KL. 30-Tage-Sterblichkeit nach Herzoperation. Ein Modellprojekt der Arbeitsgemeinschaft Leitender Kardiologischer Krankenhausärzte. *Dtsch med Wschr* 1999; 124: 1090–1094
- ⁸ Bitzer EM, Dörning H, Busse R, Schwartz FW. Hospital outcomes research in Germany. Results from a retrospective survey among sickness fund beneficiaries. *Med Care* 1997; 35: 112–122
- ⁹ Kane RL. Understanding health care outcomes research. Aspen: Gaithersburg 1997
- ¹⁰ Katz JM, Gren E. *Managing Quality*, 2nd ed. St. Louis: Mosby 1997
- ¹¹ Angaran DM. Selecting, developing, and evaluating indicators. *Am J Hosp Pharm* 1991; 48: 1931–1937
- ¹² Gliklich RE. Developing and interpreting measures. In: Isenberg SF, Gliklich RE. Appendix B: Profiting from quality. *Outcomes strategies for medical practice*. San Francisco: Jossey-Bass 1999
- ¹³ Joint Commission on Accreditation of Health Care Organizations. Oryx: The next evolution in accreditation. URL: http://www.jca-ho.org/perfmeas/oryx_qa.html
- ¹⁴ Schneeweiss S, Sangha O. Weiterentwicklung von Krankenhausbetriebsvergleichen: Wie wichtig ist Risiko-Adjustierung für den Krankenhausvergleich? In: Sieben, G, Litsch, M (Hrsg). *Krankenhausbetriebsvergleiche*. Berlin: Springer Verlag 2000
- ¹⁵ Akker M, Buntinx F, Metsemakers JFM, Roos S, Knottnerus JA. Multimorbidity in general practice: Prevalence, incidence and determinants of co-occurring chronic and recurrent diseases. *J Clin Epidemiol* 1998; 51: 367–375
- ¹⁶ Silber JH, Rosenbaum PR. A spurious correlation between hospital mortality and complication rates. The importance of severity adjustment. *Med Care* 1997; 35: 77–92
- ¹⁷ Iezzoni LI (ed). *Risk Adjustment for Measuring Healthcare Outcomes*, 2nd ed. Chicago: Health Administration Press 1997
- ¹⁸ Iezzoni LI. Severity of illness measures and assessing the quality of hospital care. In: Goldfield, N, Nash, DB (eds). *Providing quality care* (2nd ed.). Ann Arbor, MI: Futures Challenges 1990
- ¹⁹ Schach E, Schwarz FW, Kerek-Bodden HE, et al. Die EVaS Studie. *Wissenschaftliche Reihe des Zentralinstituts für die Kassenärztliche Versorgung*, Band 39.1. Köln: Deutscher Ärzte Verlag 1989
- ²⁰ Daten des AOK Bundesverbands
- ²¹ Robra BP, Böhlert I, Dembski U, et al. Die stationäre Versorgung von Versicherten der AOK Magdeburg. Sankt Augustin: Asgard-Verlag 1996
- ²² Henke K-D, Martin K, Behrens C. Direkte und indirekte Kosten von Krankheiten in der Bundesrepublik Deutschland 1980 und 1990. *Z f Gesundheitswiss* 1997; 5: 123–145
- ²³ Ferber L von (Hrsg). *Häufigkeit und Verteilung von Erkrankungen und ihre ärztliche Behandlung*. Leipzig: ISAB-Verlag 1994
- ²⁴ Qualitätsmodell Krankenhaus. URL: <http://www.qmk-online.de>
- ²⁵ Sangha O, Schneeweiss S. Lebensqualität und Qualitätsmanagement im Krankenhaus. In: Ravens-Sieberer, U, Cieza, A, v. Steinbüchel, N, Bullinger, M (Hrsg). *Lebensqualität und Gesundheitsökonomie in der Medizin*. Ecomed Verlag 2000
- ²⁶ Sangha O, Schneeweiss S, et al. *Qualitätsmodell Krankenhaus: Zwischenbericht zur Entwicklungsphase*. München: 1999
- ²⁷ Schneeweiss S, Sangha O, Manstetten A. *Patientenzentrierte Evaluation des Gesundheitszustands in einem longitudinalen Qualitätsmanagementsystem im Krankenhaus*. Manuskript zur Publikation eingereicht.
- ²⁸ Liang MH. Evaluating measurement responsiveness. *J Rheumatol* 1995; 22: 1191–1192
- ²⁹ Stratford PW, Binkley JM, Riddle DL. Health status measures: Strategies and analytic methods for assessing change scores. *Physical Therapy* 1996; 76: 1109–1123
- ³⁰ Armitage P, Berry G. *Statistical Methods in Medical Research*. 3rd ed. London: Blackwell 1994
- ³¹ Gardner MJ, Altman DG. *Statistics with confidence*. London: BMJ 1989
- ³² Horn SD. The clinical practice improvement (CPI) model and how it is used to examine the availability of pharmaceuticals and the utilization of ambulatory healthcare services in HMOs. *Pharmacoeconomics* 1996; 10: 50–55
- ³³ Horn SD, Horn RA. Reliability and validity of the severity of illness index. *Med Care* 1986; 24: 159–178
- ³⁴ Iezzoni LI, Daley J. A description and clinical assessment of the computerized severity index. *QRB* 1992; 2: 44–52
- ³⁵ Iezzoni LI (ed). *Risk Adjustment for Measuring Healthcare Outcomes*, 2nd ed. Chicago: Health Administration Press 1997
- ³⁶ Czarnecki MT. *Benchmarking strategies for health care management*. Gaithersburg: Aspen 1995
- ³⁷ Frassoni F, Labopin M, Powles R, et al for the Acute Leukemia Working Party of the European Group for Blood and Marrow Transplantation. Effect of centre on outcome of bone-marrow transplantation for acute myeloid leukemia. *Lancet* 2000; 355: 1393–1398

Dr. med. Sebastian Schneeweiss, Sc. D.

Department of Medicine
 Brigham and Women's Hospital
 und Harvard Medical School
 221 Longwood Ave
 Boston, MA 02115

E-mail: schneeweiss@post.harvard.edu