

# Der Ärzteindex

## Ein Instrument zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Grundversorgern

### The physician efficiency index

### A means to rate the efficiency of general practitioners

#### Autoren

S. von Rotz<sup>1</sup>, U. Kunze<sup>1</sup>, K. Beck<sup>1,2</sup>

#### Institute

<sup>1</sup> CSS Institut für empirische Gesundheitsökonomie Luzern

<sup>2</sup> Sozialökonomisches Seminar der Universität Zürich

#### Schlüsselwörter

- Ärzteindex
- Ärzt rating
- Pharmaceutical Cost Group
- PCG
- Morbidität

#### Key words

- physician efficiency index
- physician rating
- Pharmaceutical Cost Group
- PCG
- morbidity

#### Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-963626  
 Gesundh ökon Qual manag  
 2008; 13: 142–148 © Georg  
 Thieme Verlag KG Stuttgart ·  
 New York · ISSN 1432-2625

#### Korrespondenzadresse

**Stefan von Rotz**  
 CSS Institut für empirische  
 Gesundheitsökonomie  
 Tribschenstrasse 21  
 CH-6002 Luzern  
 stefan.vonrotz@css.ch  
 http://www.css-institut.ch

#### Zusammenfassung



**Zielsetzung:** Auf der einen Seite erwarten die Öffentlichkeit und der Gesetzgeber<sup>1</sup> von den Schweizer Krankenversicherern, dass sie die Leistungserbringer<sup>2</sup> nach ihrer Wirtschaftlichkeit unterscheiden können. Auf der anderen Seite wird es mit dem steigenden Wettbewerbsdruck für den einzelnen Versicherer immer überlebensnotwendiger, die Wirtschaftlichkeitsbeurteilung möglichst gut zu beherrschen. Aus diesem Grund wurde der vorliegende Ärzteindex entwickelt.

**Methodik:** Der Ärzteindex beruht auf Individualdaten aus jeweils drei Behandlungsjahren, mit denen Arzt-Patienten-Beziehungen beschrieben werden. Mithilfe einer linearen, multiplen Regression wird aus diesen Arzt-Patienten-Beziehungen ein Modell erstellt, welches die Erwarteten-Kosten von Patienten bei ihren Ärzten berechnet. Durch die Division der Effektiven-Kosten der Patienten eines Arztes mit den Erwarteten-Kosten kann die relative Wirtschaftlichkeit des Arztes bestimmt werden. Die Stärke des Ärzteindex liegt darin, dass er durch die verwendeten Individualdaten die spezifische Morbidität der Patienten eines jeden Arztes berücksichtigt.

**Ergebnisse:** Bisher wurde der Ärzteindex erfolgreich für drei Fachrichtungen von Ärzten entwickelt. Für die Allgemeinmediziner erreicht er einen Erklärungsgehalt (Korrigiertes R<sup>2</sup>) von 67%, bei den allgemein inneren Medizinern einen Erklärungsgehalt von 69% und bei den Pädiatern 32%. Unseres Wissens gibt es heute kein anderes Modell für die Schweiz, welches die Wirtschaftlichkeit von Ärzten besser erklären kann.

<sup>1</sup> Schweizerisches Krankenversicherungsgesetz KVG Art. 32.1: „Die Leistungen nach den Artikeln 25 – 31 müssen wirksam, zweckmässig und wirtschaftlich sein.“

<sup>2</sup> Alle in diesem Dokument verwendeten personenbezogenen Ausdrücke (z.B. „Ärzte“) umfassen Frauen und Männer gleichzeitig.

#### Abstract



**Aim:** On the one hand public opinion and the legislator expect Swiss Social Health Insurers to differentiate physicians by their efficiency. On the other hand, given the increasing pressure of competition, the ability to differentiate physicians according to efficiency will be a question of economic survival for the insurer. This is the reason for developing the physician efficiency index that enables the insurer to rate physicians according to their style of treatment.

**Method:** The Index is based upon individual datasets from three consecutive treatment years, describing physician-patient relationships. With an OLS regression a model is created to predict for each physician-patient relationship the expected treatment costs. By dividing the real costs of a physician's patients by their expected costs results a measure for the relative efficiency of this physician. The accuracy of this physician efficiency index is achieved by taking individual morbidity indicators into account.

**Results:** So far we developed the efficiency index for three different branches of physicians. For general practitioners we got a coefficient of determination (R<sup>2</sup>) of 67%, for specialists in internal medicine we got 69%, and for pediatricians we achieved 32%. This is as far as we know the most accurate measure of physicians' efficiency in Switzerland.

**Conclusions:** This paper shows the possibility to fairly rate physicians' efficiency by statistical means including individual morbidity of their patients. It's the only statistical model in Switzerland that takes Pharmaceutical Cost Groups into account, i.e., groups of people suffering from chronic illnesses identified by the drugs consumed. With this model we hope to contribute to an objective open efficiency discussion between physicians and health insurers.

**Schlussfolgerung:** Die vorliegende Arbeit zeigt, dass es statistisch möglich ist, eine differenzierte, morbiditätsorientierte und damit auch faire Beurteilung unterschiedlicher Behandlungsstile von Ärzten vorzunehmen. Es ist das einzige Modell in der Schweiz, welches Pharmaceutical Cost Groups, d.h., Gruppen von chronisch kranken Personen, die aufgrund des Medikamentenbezugs identifiziert werden können, in die Bewertung einfließen lässt. Mit dem Modell ist die Hoffnung verbunden, dass es zu einer Versachlichung der Diskussion zwischen Ärzten und Krankenversicherern beiträgt.

## Zielsetzung



### Ausgangslage

Seit der Einführung des neuen KVG<sup>3</sup> 1996 haben sich die Anzahl und die Aufgaben der Krankenversicherer stark verändert. Waren es 1996 noch 145 Unternehmen, welche vorwiegend Inkasso- und Zahlstellenaufgaben wahrnahmen, sind es 2007 noch 87 [1] Versicherer, die sich auf den Markt befinden. Wer im Wettbewerb überleben will muss langfristig tiefe Prämien anbieten können. Dies ist möglich, wenn ein Versicherer über ein besonders gesundes Kollektiv verfügt oder wenn er andere Wege findet, die Leistungskosten besonders tief zu halten. Eine Voraussetzung dafür ist, dass der Versicherer die Wirtschaftlichkeit der Leistungserbringer beurteilen kann. Je besser er dies kann, desto mehr Prämienrabatt kann er bei den besonderen Versicherungsmodellen gewähren<sup>4</sup> und desto größer wird sein Konkurrenzvorteil.

### Ziel

Ziel ist, ein Modell zu entwickeln, das standardisiert die Wirtschaftlichkeit von Ärzten beurteilt unter den Prämissen, dass versicherereigene Daten verwendet und die Morbidität der einzelnen Patienten einbezogen werden. Dazu sind zuerst zwei Fragen zu klären.

1. Wie wird Wirtschaftlichkeit in diesem Kontext definiert. Einerseits, verfügen Krankenversicherer nur über Versicherten- und Kostendaten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit. Qualitative Aspekte der Behandlungen können nicht direkt beurteilt werden. Ausgangspunkt ist die These, dass sich bei länger andauernden Arzt-Patienten Beziehungen qualitativ gute Behandlungen auch in geringeren Kosten auswirken. Die Konzentration auf quantitative Aspekte ist datenbedingt und schließt eine mittelfristige Erweiterung um qualitative Indikatoren nicht aus. Andererseits ist die „richtige“ Höhe der Behandlungskosten für einen bestimmten Patienten unbekannt. Deshalb wird die Wirtschaftlichkeit hier als relative Größe definiert. Wirtschaftlich ist derjenige Arzt, der bei gegebener Morbidität seiner Patienten weniger Behandlungskosten verursacht als seine Kollegen. Ob aus betriebswirtschaftlicher Sicht alle Ärzte zu teuer oder zu billig behandeln, wird dabei nicht beantwortet.
2. Welche Ärzte oder Facharztgruppen<sup>5</sup> können überhaupt beurteilt werden. Diskussionen mit Medizinerinnen haben ergeben,

<sup>3</sup> KVG ist das Krankenversicherungsgesetz, welches die obligatorische Krankenversicherung der Schweiz regelt.

<sup>4</sup> In den besonderen Versicherungsmodellen wie z.B. den HMO (Health Maintenance Organization) wird den Versicherten ein Prämienrabatt gewährt, wenn sie ihre Wahlfreiheit auf gewisse Leistungserbringer einschränken.

<sup>5</sup> Bezeichnung des Tätigkeitsschwerpunktes oder des Fähigkeitsausweises eines Arztes, entsprechend der Selbstdeklaration der Ärzte für das offizielle Zahlstellenregister von santésuisse.

dass vor allem bei Ärzten mit einer langjährigen Arzt-Patienten-Beziehung stichhaltige Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Behandlung gemacht werden können. Deshalb wird der Focus auf die Grundversorger (oft auch als Hausärzte oder Allgemeinmediziner bezeichnet) gelegt. Dies sind Ärzte mit eher stabilen Arzt-Patienten-Beziehungen, d.h., die Patienten werden über Jahre vom gleichen Arzt betreut und die Auswirkungen des Arztes auf die Behandlungskosten des Patienten sind besser messbar als bei einer einzelnen, isolierten Behandlung. Später wurde die Arbeit auf die Facharztgruppen „Allgemeine innere Medizin“ und „Kinder- und Jugendmedizin“ (Pädiatrie) ausgeweitet<sup>6</sup>.

## Methodik



### Modell

Mittels eines Regressionsmodells werden die durchschnittlichen, erwarteten Behandlungskosten jedes Patienten im Beobachtungsjahr, auf der Basis der Kosten im Beobachtungsjahr und zweier Vorjahre, geschätzt. Der Index des einzelnen Arztes stellt das Verhältnis der Summe der effektiven Behandlungskosten seiner Patienten zur Summe der aufgrund der Regressionsrechnung erwarteten Kosten seiner Patienten dar (● Abb. 1).

## Variablen

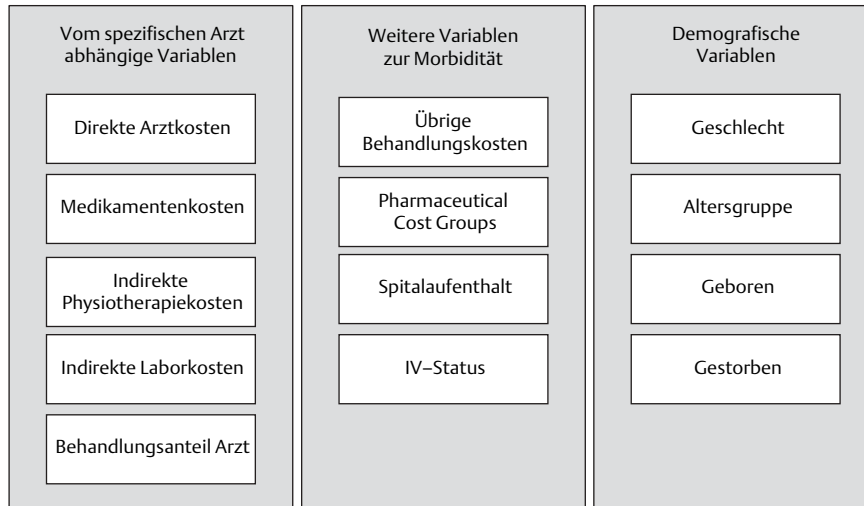
### Zielvariable

Als Zielvariable (endogene Variable) werden im Modell die von einem bestimmten Arzt verursachten direkten und indirekten Kosten seiner einzelnen Patienten betrachtet. Direkte Kosten sind Leistungen, die vom jeweiligen behandelten Arzt oder seinen Angestellten selbst erbracht werden wie ambulante Behandlungen, in der Praxis durchgeführte Laboranalysen und Physiotherapien oder direkt abgegebene Medikamente. Indirekte Kosten sind Kosten, die nicht direkt vom Arzt erbracht werden, sondern Kosten bei denen er als Verursacher agiert, beispielsweise für veranlasste Laboranalysen, Physiotherapien und verschriebene Medikamente. Die Indirekten Kosten werden mit einbezogen, weil in der Schweiz zwei verschiedene Medikamentenabgabesysteme parallel nebeneinander bestehen. Einer-

$$\text{Index}_{\text{Arzt}} = \frac{\text{Summe der effektiven Kosten aller Patienten eines Arztes}}{\text{Summe der erwarteten Kosten aller Patienten eines Arztes}}$$

**Abb. 1** Index Formel.

<sup>6</sup> Diese Überlegung wurde im Laufe der Modellberechnungen auch empirisch bestätigt. Für spezialisierte Ärzte wie z.B. die Gynäkologen konnten, aufgrund der Heterogenität dieser Gruppe und der nicht so stark ausgeprägten Arzt-Patienten-Beziehung, keine Modelle mit befriedigendem Erklärungsgehalt erstellt werden.



**Abb. 2** Die 3 Gruppen von untersuchten erklärenden Variablen.

seits gibt es Ärzte, welche Medikamente selber abgeben können (Selbstdispensationssystem) und andererseits Ärzte, welche die Medikamente nur verschreiben dürfen (Rezeptursystem). Ein ähnliches Problem stellt sich für Ärzte, welche ein eigenes Labor unterhalten und eigene Physiotherapeuten angestellt haben, respektive für ihre Patienten externe Labors und Physiotherapeuten in Anspruch nehmen müssen. In all diesen Fällen ergibt sich nur dann ein konsistentes Bild, wenn die direkten und indirekten Kosten zusammen betrachtet werden. Wenn ein Patient im gleichen Jahr bei zwei verschiedenen Ärzten war, dann wird der Patient bei beiden Ärzten, mit verschiedenen Werten in die Berechnung einfließen.

### Erklärende Variablen

Das Modell baut auf 3 Gruppen von erklärenden Variablen auf. Erstens auf die vom spezifischen Arzt abhängigen Kostenkategorien, zweitens auf Variablen zur Beschreibung der Morbidität des Patienten und drittens auf demografische Variablen zum Patienten (● **Abb. 2**).

Die erste Gruppe beinhaltet neben den Arzt-, Medikamenten-, Physiotherapie- und Laborkosten die Variable Behandlungsanteil Arzt. Dies ist das Verhältnis, der vom Arzt erbrachten oder veranlassten Leistungen, zum Total der Leistungen des Patienten. Wir verwenden den Behandlungsanteil Arzt als Maß für das Überweisungsverhalten des Arztes. Mit seiner Hilfe soll verhindert werden, dass Ärzte, welche einen Großteil ihrer Patienten an andere Leistungserbringer überweisen und so ihre Kosten tief halten, vom Modell begünstigt werden.

Die zweite Gruppe der erklärenden Variablen soll möglichst objektive Informationen zur Morbidität der Patienten liefern. In den übrigen Behandlungskosten werden alle zusätzlichen Kosten des Patienten, welche nicht vom zu beurteilenden Arzt erbracht oder veranlasst wurden, erfasst. Diese Kosten sind nur schwach vom beobachteten Arzt abhängig und möglicherweise ein Kriterium für den gesamten Gesundheitszustand des Patienten.

PCGs bezeichnen Kostengruppen, die bestimmte chronisch kranke Personen zusammenfassen (● **Tab. 1**). Versicherte werden anhand der ihnen verschriebenen spezifischen Medikamente einer bestimmten PCG-Gruppe zugewiesen. Den Personen dieser Gruppen ist gemeinsam, dass sie signifikant höhere Kosten aufweisen als Versicherte, die zu keiner PCG gehören [2]. Somit liegen die erwarteten Kosten bei Ärzten mit vielen PCG-Patienten höher als bei Ärzten mit wenigen PCG-Patien-

ten. Der große Vorteil der PCGs ist der, dass sie objektive Morbiditätskriterien darstellen. Objektiv deswegen, weil sie nur schwierig manipuliert werden können. Es ist unwahrscheinlich, dass Patienten starke Medikamente konsumieren ohne wirklich krank zu sein. Den polymorbiden Patienten, denen mehrere PCG zugeordnet werden können, wird im Modell derart Rechnung getragen, indem die einzelnen Kostenzuschläge der PCGs aufaddiert werden.

Aus verschiedenen Studien ist bekannt, dass vorgängige Spitalaufenthalte signifikant zur Erklärung des zukünftigen Krankheitsrisikos von Versicherten beitragen können [3]. Aus diesem Grund wurde die Dummyvariable Spitalaufenthalt getestet. Als Spitalaufenthalt gilt hier ein stationärer Aufenthalt von mehr als zwei Tagen Dauer.

Schließlich beschreibt der Dummy für den IV-Status jede Form von Invalidität, wobei Grad und Ursache der Invalidität (Geburtsgebrechen, Unfallfolge etc.) nicht unterschieden werden. Bei den demografischen Variablen wird, neben den Dimensionen Geschlecht und Alter<sup>7</sup>, auch untersucht, ob die relativ hohen Kosten im Geburts- oder Todesjahr einen signifikanten Einfluss haben.

### Auswahl Kriterien

Im Laufe der Modellmodellierung sind einige Variablen ausgeschlossen worden. Entscheidungsgrundlage für Ein- bzw. Ausschluss waren statistische Gütekriterien wie das korrigierte  $R^2$ , t-Werte, die Stabilität der einzelnen Koeffizienten, der F-Test und die Korrelation zwischen den erklärenden Variablen. Neben diesen formalen, statistischen Kriterien wurde auch die fachliche (medizinische) Logik hoch gewichtet.

### Datengrundlage

#### ▼ Beobachtungszeitraum

Es wurden Patienten- und Leistungserbringerdaten aus den drei Behandlungsjahren 2003, 2004 und 2005 verwendet. Das Behandlungsjahr 2005 (t) entspricht dem Beobachtungsjahr

<sup>7</sup> Altersgruppen; gemäß dem Risikoausgleich der schweizerischen Krankenversicherer: 0 – 18, 19 – 25, 26 – 30, 31 – 35, 36 – 40, 41 – 45, 46 – 50, 51 – 55, 56 – 60, 61 – 65, 66 – 70, 71 – 75, 76 – 80, 81 – 85, 86 – 90, 91 +.

der Zielvariablen in unserem Modell. Die erklärenden Variablen stammen sowohl aus dem Beobachtungsjahr 2005 wie aus den beiden Vorjahren 2004 ( $t-1$ ) und 2003 ( $t-2$ ).

### Beobachtete Leistungserbringer

Betrachtet werden die Facharztgruppen Allgemeinmedizin, allgemeine innere Medizin und Pädiatrie. Diese Facharztgruppen entsprechen der Einteilung der Ärzte nach dem überarbeiteten Zahlstellenregister vom 1.7.2004 von *santé-suisse*, dem Verband der Schweizer Krankenversicherer. Zusätzlich müssen die Leistungserbringer noch drei Bedingungen erfüllen. Erstens werden nur Ärzte mit Niederlassung in der Schweiz in die Auswertung einbezogen. Zweitens müssen sie im Beobachtungsjahr eine Mindestanzahl an Patienten behandelt haben (• **Tab. 2**). Damit wird eine ausreichende Datenstabilität und bessere Modellierbarkeit gewährleistet. Da das Patientenkollektiv bei den einzelnen Facharztgruppen unterschiedlich groß ist, wird die Mindestanzahl für die einzelnen Facharztgruppen unterschiedlich gewählt. Drittens werden nur Leistungserbringer berücksichtigt, die auch in

den beiden Vorjahren Kosten verrechnet haben. Neu zugelassene Leistungserbringer, welche noch keine länger dauernden Patienten-Beziehungen haben, können in diesem, auf Vorjahre aufbauendem Modell, nicht beurteilt werden.

### Beobachtete Patienten

Für die Patienten gelten folgende Bedingungen: Sie müssen im Beobachtungsjahr mindestens eine Leistung beim behandelnden Arzt bezogen haben und während des ganzen Untersuchungszeitraums (2003 bis 2005) beim betrachteten Krankenversicherer versichert sein, um eine lückenlose Beobachtung zu gewährleisten. Ausnahmen bilden die im Jahr 2005 Verstorbenen, respektive die im 2003 Geborenen. Bei den Pädiatern werden die Null- und Einjährigen (also auch die im Jahr 2005 geborenen Kinder) dazu genommen, stellen diese doch 19% des behandelten Patientenkollektivs dieser Facharztgruppe. Zusätzlich werden die wenigen über 18-jährigen Patienten ausgeschlossen. Sie entsprechen nicht der Zielgruppe der Pädiater und besitzen ein anderes Kostenrisiko.

PCG (Pharmaceutical Cost Group)	Allgemeinmediziner		allgemeine innere Mediziner		Pädiater 0 – 18-jährige	
	Anzahl Patienten	Anteil Chroniker	Anzahl Patienten	Anteil Chroniker	Anzahl Patienten	Anteil Chroniker
Asthma	14454	8,9%	6549	8,0%	4316	85,8%
Epilepsie	3531	2,2%	1594	1,9%	102	2,0%
Rheumatismus	10302	6,3%	4721	5,8%	16	0,3%
Herzkrankheiten	14914	9,1%	7749	9,5%	3	0,1%
Magengeschwür	1280	0,8%	574	0,7%	17	0,3%
Refluxkrankheiten	38667	23,7%	19251	23,5%	314	6,2%
Diabetes-Typ-1	5182	3,2%	2704	3,3%	106	2,1%
Parkinson	2902	1,8%	1375	1,7%	–	0,0%
Organtransplantation	345	0,2%	158	0,2%	8	0,2%
Krebs	3470	2,1%	1722	2,1%	50	1,0%
Diabetes-Typ-2 ohne Cholesteroll oder Bluthochdruck	3186	2,0%	1344	1,6%	9	0,2%
HIV/Aids	315	0,2%	238	0,3%	6	0,1%
Nierenerkrankungen	665	0,4%	390	0,5%	5	0,1%
Diabetes-Typ-2 mit Bluthochdruck und Cholesteroll	4983	3,1%	2864	3,5%	–	0,0%
hohes Cholesteroll und Bluthochdruck	20444	12,5%	10988	13,4%	2	0,0%
Glaukom	11400	7,0%	5971	7,3%	10	0,2%
Schilddrüse	11800	7,2%	6050	7,4%	60	1,2%
Osteoporose	5481	3,4%	3115	3,8%	–	0,0%
Migräne	2814	1,7%	1215	1,5%	4	0,1%
Diabetes-Typ-2 mit Cholesteroll	1049	0,6%	504	0,6%	–	0,0%
Diabetes-Typ-2 mit Bluthochdruck	6023	3,7%	2869	3,5%	2	0,0%
Total	163207	47%	81945	63%	5030	6%
Gesamtanzahl Patienten (100%)	350790		129579		87212	

**Tab. 1** Anzahl Patienten der jeweiligen PCG pro Facharztgruppe

Facharztgruppe	Mindestanzahl Patienten	beobachtete Ärzte (Anteil an allen Ärzten der Facharztgruppe)	einbezogene Patienten	Anteil Frauen
Allgemeinmedizin	50	1990 (60%)	350790	57%
allgemeine innere Medizin	30	1131 (64%)	129579	59%
Pädiatrie	30	539 (74%)	87212	48%

**Tab. 2** Datengrundlage pro Facharztgruppe

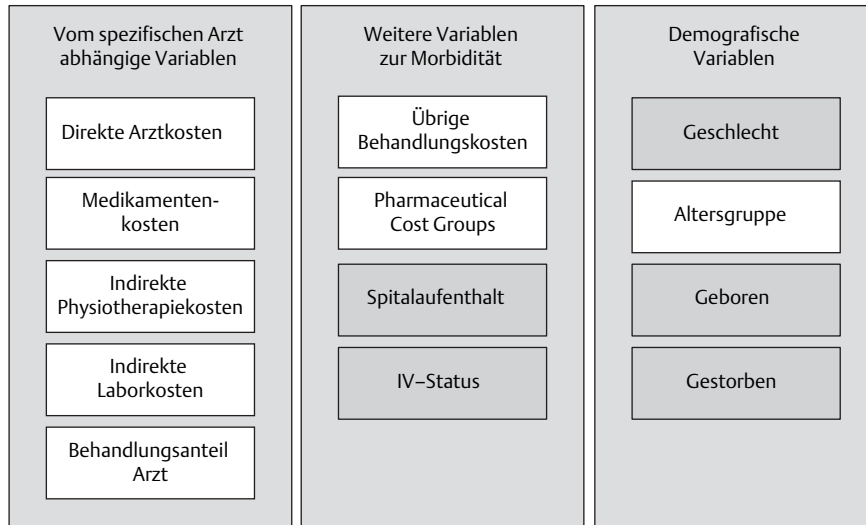


Abb. 3 Die definitiven Modellvariablen.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass eine standardisierte Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Grundversorgern möglich ist. Für die beiden Facharztgruppen Allgemeinmedizin und allgemeine innere Medizin fand dasselbe Schätzmodell mit denselben Variablen Verwendung. Mit einem  $R^2$  von 67 respektive 69% konnte die Variabilität der individuellen Gesundheitskosten der Patienten erstaunlich gut erklärt werden. Für die Pädiater wurde ein eigenes, der Patientenstruktur angepasstes, Modell entwickelt. Mit einem  $R^2$  von 32% ist der Erklärungsgehalt dieses Modells tiefer. Dies liegt daran, dass Kinder und Jugendlichen im Durchschnitt, abgesehen von den ersten 3 Lebensjahren, weniger regelmäßig zum Arzt gehen. Gleichzeitig haben sie einen viel kleineren Anteil an Chronikern.

Exemplarisch werden im Folgenden, die Ergebnisse für die Facharzttrichtung Allgemeinmediziner detailliert präsentiert. Danach wird noch kurz auf die Besonderheiten des Modells der Pädiater hingewiesen.

### Modell der Allgemeinmediziner

Betrachtet man die im Modell verbleibenden Variablen ergibt sich ein klares Bild (Abb. 3). Von den vom spezifischen Arzt abhängigen Variablen haben alle Eingang ins Modell gefunden. Von den Variablen zur Morbidität waren es 2, nämlich die übrigen Behandlungskosten und die PCG. Und bei den demografischen Variablen verblieb nur das Alter im Modell. Somit sind, neben dem Alter, alle Variablen signifikant und aussagekräftig, die direkt mit Leistungsdaten zusammenhängen.

### Vom spezifischen Arzt abhängige Variablen

Von den vom spezifischen Arzt abhängigen Variablen sind die direkten Arztkosten, die indirekten Physiotherapiekosten und die indirekten Laborkosten für beide Vorjahre  $t-2$  und  $t-1$  hoch signifikant. Der Behandlungsanteil Arzt geht für das Beobachtungsjahr  $t$  ebenfalls hoch signifikant ins Modell ein. Den stärksten Einfluss haben die Medikamentenkosten im Jahr  $t-1$ . Jeder einzelne im Vorjahr für Medikamente ausgegebene Franken führt im Beobachtungsjahr zu Kosten von 75 Rappen.

Ausgeschlossen wurden die Medikamentenkosten im Jahr  $t-2$ . Bei den Allgemeinmediziner waren sie nur schwach signifikant und bei der allgemein inneren Medizin korrelierten sie mit den direkten Arztkosten im Jahr  $t-2$ .

### Morbidität

Wie erwartet hat sich der Bezug von spezifischen Medikamenten als objektives Morbiditätskriterium bewährt. Alle 21 getesteten PCGs wurden im Modell aufgenommen. Die Kostenzuschläge zwischen den einzelnen PCGs unterscheiden sich stark. So erhält ein Allgemeinmediziner für einen Asthmatiker einen Kostenzuschlag von 213 Sfr. Für einen HIV-Patienten hingegen liegt der Kostenzuschlag bei 857 Sfr. Bei der Interpretation der Höhe der Zuschläge ist zu beachten, dass die Zielvariable keine stationären Kosten enthält. Der ganze operative Eingriff, z. B. bei Transplantation, ist also im entsprechenden PCG-Koeffizienten nicht abgebildet.

Neben den PCGs verbleibt nur die Variable übrige Behandlungskosten im Jahr  $t-1$  als weiteres Morbiditätskriterium im Modell, wobei ihr Einfluss auf die Zielvariable sehr gering ist.

Die Dummy Variable IV-Status hat sich im Laufe der Modellierung als instabil erwiesen. Die Gründe, die zur Vergabe des IV-Status führen, sind zu heterogen, als dass diese Variable ins Modell einfließen könnte.

Die in andern Modellen erfolgreich verwendete Variable Spitalaufenthalt ist bei den Allgemeinmediziner ebenfalls herausgefallen. Erstens verhält sich der Spitalaufenthalt im Jahr  $t-1$  nicht stabil. So geht er je nach Variablenkombination einmal mit positivem und einmal mit negativem Vorzeichen ins Modell ein<sup>8</sup>. Zweitens bestehen ab der Altersgruppe 81 Korrelationen zwischen der Altersgruppe und dem Spitalaufenthalt, welche dazu führen würden, dass diese Altersgruppen mit negativen Koeffizienten ins Modell eingehen und deutlich nichtsignifikant wären.

### Demografie

Von den getesteten, demografischen Variablen verbleiben einzig die Altersgruppen im Modell. Mit zunehmendem Alter werden die Koeffizienten und damit die Alterszuschläge höher, wobei sie in den obersten zwei Altersgruppen (86–90 und 90+) wieder leicht abfallen. Dieser Rückgang lässt sich fachlich durch die Zielvariable erklären. Die ambulanten Kosten beim Arzt nehmen in den letzten zwei Altersklassen ab, werden dafür aber durch stark steigende Pflegeheim- und Spitexkosten kompensiert. Der Einfluss des Geschlechts wurde isoliert und in Wechselwirkung mit dem Alter getestet. Der Erklärungsgehalt erweist sich als

<sup>8</sup> Das stimmt mit den Resultaten in Beck (2004), S. 87 ff. überein. Dort wird das negative Vorzeichen mit der starken Korrelation des vorjährigen Spitalaufenthalts mit den Vorjahreskosten erklärt.

Tab. 3 Übersicht Modell Allgemeinmediziner

Variable	Einheit	Koeffizienten	t-Wert
korrigiertes R <sup>2</sup> (Konstante)		0,674 Sfr. -19	-5
direkte Arztkosten im Jahr t-1	%	0,392	85
direkte Arztkosten im Jahr t-2	%	0,158	29
Medikamentenkosten im Jahr t-1	%	0,764	465
indirekte Physiotherapie- kosten im Jahr t-1	%	0,492	72
indirekte Physiotherapie- kosten im Jahr t-2	%	0,216	28
indirekte Laborkosten im Jahr t-1	%	0,157	11
indirekte Laborkosten im Jahr t-2	%	0,201	11
Behandlungsanteil Arzt im Jahr t	Sfr.	333	81
übrige Behandlungskosten im Jahr t-1	%	0,007	30
<i>PCG-Codes</i>			
Asthma	Sfr.	213	31
Epilepsie	Sfr.	311	23
Rheumatismus	Sfr.	180	22
Herzkrankheiten	Sfr.	180	24
Magengeschwür	Sfr.	260	11
Refluxkrankheiten	Sfr.	299	64
Diabetes-Typ-1	Sfr.	291	24
Parkinson	Sfr.	369	24
Organtransplantation	Sfr.	282	6
Krebs	Sfr.	404	29
Diabetes-Typ-2 ohne Cholester- ol oder Bluthochdruck	Sfr.	144	10
HIV/AIDS	Sfr.	857	19
Nierenerkrankungen	Sfr.	186	6
Diabetes-Typ-2 mit Cholester- ol und Bluthochdruck	Sfr.	329	27
hohes Cholesterol und Bluthochdruck	Sfr.	166	26
Glaukom	Sfr.	31	4
Schilddrüse	Sfr.	122	16
Osteoporose	Sfr.	283	25
Migräne	Sfr.	206	13
Diabetes-Typ-2 mit Cholesterol	Sfr.	241	10
Diabetes-Typ-2 mit Bluthochdruck	Sfr.	210	19
<i>Altersgruppe</i>			
0-18	Sfr.		
19-25	Sfr.	56	10
26-30	Sfr.	78	11
31-35	Sfr.	97	15
36-40	Sfr.	104	18
41-45	Sfr.	110	19
46-50	Sfr.	144	24
51-55	Sfr.	164	26
56-60	Sfr.	191	31
61-65	Sfr.	178	28
66-70	Sfr.	197	29
71-75	Sfr.	212	30
76-80	Sfr.	221	29
81-85	Sfr.	243	30
86-90	Sfr.	191	18
91+	Sfr.	153	11

Tab. 4 Übersicht Modell Pädiater

Variable	Einheit	Koeffizienten	t-Wert
korrigiertes R <sup>2</sup> (Konstante)		0,323 Sfr. 195	52
direkte Arztkosten im Jahr t-1	%	0,221	40
direkte Arztkosten im Jahr t-2	%	0,031	5
Medikamentenkosten im Jahr t-1	%	0,637	77
Medikamentenkosten im Jahr t-2	%	0,118	11
indirekte Physiotherapiekos- ten im Jahr t-1	%	0,321	22
indirekte Laborkosten im Jahr t-1	%	0,151	9
Behandlungsanteil Arzt im Jahr t	Sfr.	283	81
übrige Behandlungskosten im Jahr t-1	%	0,015	23
Spitalaufenthalt im Jahr t geboren im Jahr t	Sfr.	215 38	39 7
<i>PCG-Codes</i>			
Asthma	Sfr.	243	47
Epilepsie	Sfr.	174	6
Refluxkrankheiten	Sfr.	240	13
Diabetes-Typ-1	Sfr.	173	6
Krebs	Sfr.	263	6
Schilddrüse	Sfr.	126	3
<i>Altersgruppe</i>			
0-1	Sfr.		
2-5	Sfr.	-169	-42
6-10	Sfr.	-174	-44
11-18	Sfr.	-162	-38

gering (weit unter einem Prozent). Weiter zeigt die Analyse der Wechselwirkung zwischen den Altersgruppe und dem Geschlecht, dass es zwar eine gewisse geschlechtsspezifische Altersabhängigkeit der Kosten gibt<sup>9</sup>, die Koeffizienten aber nur für wenige Alters-Geschlechtskombinationen signifikant sind<sup>10</sup>. Da das Geschlecht je nach Alter einen unterschiedlichen Einfluss hat, können wir keinen einheitlichen Koeffizienten festlegen. Aus diesem Grund wurde die Variable Geschlecht schließlich fallen gelassen.

Die Variable Geboren ist nichtsignifikant. Der Anteil Neugeborener an den Patienten der Allgemeinmediziner ist zu klein, als dass er eine Rolle spielen könnte. Die Variable Gestorben korreliert mit den Altersgruppen ab 81. Deshalb werden beide Variablen im Modell der Allgemeinmediziner nicht berücksichtigt.

### Modell der Pädiater

Das Modell der Pädiater weicht, wegen des spezifischen Patientenkollektives von 0-18-Jährigen, in drei Punkten vom Modell der Allgemeinmediziner ab.

Erstens ist die Variable Geboren signifikant. Der Anteil an Neugeborenen unter den Patienten ist größer als bei den Allgemeinmediziner, die Variable bleibt im Modell.

<sup>9</sup> Die Untersuchung der Wechselwirkung Alter und Geschlecht ergibt, dass Frauen in der Regel bis zum 50. Lebensjahr höhere Kosten verursachen als Männer. Ab ca. 50 Jahren kehrt es sich um und die Männer werden teurer.

<sup>10</sup> Die Abhängigkeit vom Geschlecht ist bei den Allgemeinmediziner nur für die 19-50-Jährigen statistisch signifikant. Bei den allgemeinen inneren Mediziner nur für die Altersgruppe der 31-40-Jährigen.

Zweitens bleibt auch die Variable Gestorben im Modell. Denn bei den Pädiatern korreliert sie nicht mit den Altersgruppen. Drittens werden von den 21 PCGs nur 6 mit signifikantem Einfluss berücksichtigt. Bei den Kindern ist der Anteil an chronisch kranken Personen viel kleiner und einzelne Gruppen wie Diabetes-Typ-2 (Altersdiabetes), Parkinson oder Osteoporose kommen natürlicherweise gar nicht vor.

## Schlussfolgerung

▼  
Soll der Behandlungsstil eines Arztes auf seine Wirtschaftlichkeit hin überprüft werden, so ergeben sich – wie immer bei statistischen Analysen – zwei mögliche Fehler: Die Zufallschwankung der verfügbaren Kosteninformationen können dazu führen, dass ein Arzt zufällig als unwirtschaftlich eingestuft wird, ohne dass unwirtschaftliches Arbeiten vorliegt, sowie das Gegenteil, dass ein Behandlungsstil als wirtschaftlich beurteilt wird, der in Tat und Wahrheit unwirtschaftlich ist. Der erstere Fall führt in der Regel zu erheblichen und unnötigen atmosphärischen Störungen zwischen betroffenem Arzt und betroffener Kasse, der zweite zu einem unbemerkten Effizienzverlust bei der Leistungserbringung.

Eine statistische Beurteilung medizinischen Handelns sollte also insofern möglichst fair sein, als dass der Fehler erster Art minimiert wird, ohne den Fehler der zweiten Art aus den Augen zu verlieren. Gesucht ist ein statistischer Test, der den unterschiedlichen Patientenspezifika genügend Raum lässt. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit medizinischer Kunst entspricht der simple Mittelwertvergleich je länger je weniger den Regeln statistischer Kunst. Mit der vorliegenden Arbeit konnte erstmals basierend auf Schweizer Daten ein detaillierter und morbiditätsorientierter Vergleich der Behandlungsstile

von Ärzten aus drei Fachrichtungen vorgenommen werden. Die Arbeit bezieht sich dabei auf sehr große Stichproben, flossen doch Daten von 3660 Ärzten und 567 581 Patienten in die Analyse ein. Das damit geschätzte Modell vermag bei Allgemeinmedizinern und bei Ärzten der Allgemeinen inneren Medizin 67 respektive 69% der Schwankungen in den Behandlungskosten zu erklären. Das ist nicht zuletzt auf die systematische Erfassung von 21 Gruppen von chronisch Kranken innerhalb der Patienten zurückzuführen.

Mit diesen Teststatistiken unterscheidet sich die vorliegende Analyse in punkto Genauigkeit erheblich von vergleichbaren Analysen (Holly et al. [4] publizieren Resultate zwischen 14,3 und 28,0%, Bühler et al. [5] solche von 28,58% und auch Beck [6] liegt mit rund 50% deutlich unter den hier gezeigten Werten)<sup>11</sup>.

Mit der vorliegenden Arbeit konnte der Nachweis erbracht werden, dass es statistisch möglich ist, eine differenzierte, morbiditätsorientierte und damit auch faire Beurteilung unterschiedlicher Behandlungsstile vorzunehmen, die auf plausiblen Inputgrößen basiert. Mit dem Modell ist die Hoffnung verbunden, dass es zu einer Versachlichung der Diskussion zwischen Ärzten und Krankenversicherern beiträgt.

## Literatur

- 1 BAG (Bundesamt für Gesundheit) Schweiz. Verzeichnis der zugelassenen Krankenversicherer. Bern: BAG, 2007
- 2 Beck K, Trottmann M, Käser U et al. Nachhaltige Gestaltung des Risikoausgleichs in der Schweizer Krankenversicherung. Bern: Ott-Verlag, 2006: 37 ff.
- 3 Beck K. Growing Importance of Capitation in Switzerland. Health Care Management Science 2000; Vol. 3, No. 2: 111–119
- 4 Holly A, Gardiol L, Egly Y et al. Health based risk adjustment in Switzerland. Schlussbericht NFP 45 2004; 45: 100–101
- 5 Bühler A, Zaugg PY. Der Thurgauer Morbiditätsindikator. Schweizerische Ärztezeitung 2003; 6: 264–267
- 6 Beck K. Risiko Krankenversicherung. Bern: Haupt, 2004: 89

<sup>11</sup>Die Arbeiten sind nur bedingt mit dem Ärzteindex vergleichbar, als dass bei Bühler, Holly und Beck Gesunde und Kranke in die Analyse einbezogen werden, während sich der Ärzteindex auf Erkrankte beschränkt.