

Wissenschaftliche Analysen zeigen eine hohe Prognosekraft des Thurgauer Morbiditätsindikators (TMI) für die Gesundheitskosten

## Der TMI – ein Indikator, der zählt

Stefan Spycher

Interessenbindungen:  
Sowohl der Autor wie auch das private Auftragsforschungsbüro BASS sind politisch vollständig unabhängig.

### Zusammenfassung

Der Thurgauer Morbiditätsindikator (TMI) wurde entwickelt, um die Abgeltungssysteme von Ärzten/Ärztinnen in Managed-Care-Systemen zu verbessern. Bisher basierten diese schwerwichtig auf den Gesundheitsindikatoren Alter und Geschlecht und vernachlässigten die grossen Schwankungen der individuellen Kosten innerhalb von vorgegebenen Alters-/Geschlechtsgruppen. Der TMI erfasst in einem sehr einfachen Verfahren auf sieben Stufen den chronischen Grad der Erkrankung der Patienten/-innen. Ergänzend dazu wird festgehalten, wie häufig sich neben der chronischen Erkrankung zusätzlich akute Ereignisse ergeben haben. In einer Feldstudie, bei welcher 46 Hausärztinnen und -ärzte den TMI während eines Jahres erfasst haben, konnte mit multivarianten statistischen Verfahren nachgewiesen werden, dass der TMI die individuellen Gesundheitskosten wesentlich besser prognostizieren kann als die bisher üblicherweise verwendeten Gesundheitsindikatoren wie z.B. Vorjahreskostengruppen oder Gruppen von Vorjahreshospitalisierungen. Eine Verwendung des TMI im Rahmen von Managed-Care-Abgeltungssystemen kann daher ernsthaft erwogen werden.

### Einleitung

Die Hoffnungen sind gross, dass durch die stärkere Verbreitung von Managed-Care-Systemen (MCS) (z.B. HMO oder Hausarztnetzwerken) die Entwicklung der Gesundheitskosten beeinflusst werden können. Kostenersparnisse werden dadurch erreicht, dass die Versorgungsprozesse optimiert werden. Ein wichtiges Element ist dabei die Steuerung der Ärzte/Ärztinnen über finanzielle Anreize. Ihre Bezahlung soll so ausgestaltet werden, dass sie ein starkes Interesse an einer optimalen und nicht an einer maximalen Versorgung haben. Notwendige Voraussetzung an ein Bezahlungssystem, das diesen Erwartungen genügen kann, ist die möglichst gute Abbildung der Morbidität der zu behandelnden Patienten/-innen [1, 2]. Werden z.B. nur Alter und Geschlecht als Indikatoren verwendet, so kann es gut sein, dass die MCS unter- oder überbezahlt werden. Innerhalb von Alters-/Geschlechtsgruppen können der Gesundheitszustand und

### Le TMI – un indicateur qui compte

On a développé l'indicateur de morbidité thurgovien (TMI) en vue d'améliorer les systèmes d'indemnisation des médecins dans des organisations «Managed Care». Jusqu'alors, les systèmes d'indemnisation se fondaient principalement sur deux indicateurs de santé, les tranches d'âge et le sexe. La grande variabilité des coûts individuels au sein des tranches d'âge/de sexe se trouvait ainsi négligée. Le TMI reflète sur la base d'un processus très simple, en sept étapes, le degré de chronicité de la maladie des patients. Il permet de surcroît d'enregistrer la fréquence à la quelle se produisent des événements urgents en plus de la maladie chronique. Dans le cadre d'une étude de terrain où 46 médecins généralistes ont saisi le TMI durant une année, on a pu prouver sur la base d'une analyse statistique multivariée que le TMI peut nettement mieux pronostiquer les coûts individuels de santé que les indicateurs de santé auxquels on recourt d'ordinaire, comme par exemple les catégories coûts de l'année précédente ou le nombre d'hospitalisations de l'année précédente. On peut donc sérieusement envisager d'employer le TMI dans le cadre d'un système d'indemnisation «Managed Care».

die Gesundheitskosten bekanntlich beträchtlich variieren [3, 4].

In der Vergangenheit wurden bereits verschiedenste Morbiditätsindikatoren entwickelt [3–5]. Für die Anwendung im Rahmen von MCS zeigten sich aber immer wieder zwei Nachteile: Entweder waren die Indikatoren zu stark auf den stationären Bereich ausgerichtet und vernachlässigten somit den ambulanten Bereich oder sie führten zu einem beträchtlichen Erhebungsaufwand, der in der Praxis fast nicht zu leisten ist. Vor diesem Hintergrund wurde vor gut sechs Jahren aus dem Kreis der Ärztinnen und Ärzte

Korrespondenz:  
Dr. rer. pol. Stefan Spycher  
Büro für arbeits- und sozialpolitische Studien BASS  
Konsumstrasse 20  
CH-3007 Bern  
Tel. 031 380 60 80  
Fax 031 398 33 63

stefan.spycher@buerobass.ch

**Tabelle 1**

Einteilung des chronischen Gradings des Thurgauer Morbiditätsindikators.  
Quelle: Handbuch Thurgauer Morbiditätsindikator, Version 1.5, Seite 2/17.

| Chronisches Grading X | Beschreibung        | Risikofaktoren | Anzahl leichte bis mittelschwere chronische Krankheiten | Anzahl schwere chronische Krankheiten |
|-----------------------|---------------------|----------------|---|---------------------------------------|
| 0                     | gesund              | 0              | 0   | 0                                     |
| 1                     | präklinisch         | ja             | 0   | 0                                     |
| 2                     | chronisch leicht a  |                | 1 bis 2   | 0                                     |
| 3                     | chronisch leicht b  |                | 3 und mehr  | 0                                     |
| 4                     | chronisch schwer a  |                | 0 bis 2   | 1                                     |
| 5                     | chronisch schwer b  |                | 3 und mehr  | 1                                     |
| 6                     | schwerst polymorbid |                |   | 2 und mehr                            |

ein neuer Morbiditätsindikator entwickelt, der Thurgauer Morbiditätsindikator (TMI) [6, 8]. Der TMI setzt sich aus zwei Teilen zusammen, einem chronischen und einem akuten Grading. Beim chronischen Grading werden sieben Stufen zwischen «0 = gesund» und «6 = schwerst polymorbid» unterschieden. Das akute Grading zählt die Anzahl der akuten Krankheiten, Unfälle oder Ereignisse, die im Laufe des Jahres unabhängig von den chronischen Krankheiten auftreten (Tab. 1). Der TMI wird von den Ärztinnen und Ärzten erhoben.

Mit dem TMI wurden bereits zwei Untersuchungen durchgeführt. In einer Reproduzierbarkeitsstudie wurden von 57 Ärzten/Ärztinnen 30 Patienten/-innen codiert [7]. Die Praxistauglichkeit und Akzeptanz des Indikators wurde von den Hausärzten/-ärztinnen sehr positiv beurteilt. Rund 90 Prozent der Testärzte/-ärztinnen beurteilten die Codierung der MC-Patienten/-innen als «machbar». Niemand war der Meinung, dass die Codierung «nicht machbar» sei. Die Überprüfung der Reproduzierbarkeit des Morbiditätsindikators zeigt sowohl nach einzelnen Fragen wie auch nach einzelnen Testpersonen gruppiert im Median eine Trefferquote von 80 Prozent. Es konnte zudem gezeigt werden, dass sich die Abweichung zwischen effektiver und richtiger Codierung über alle beurteilten Fälle ausmittelt. Damit kam es bezüglich Morbidität weder zu einer Unter- noch zu einer Überbewertung des Kollektivs. In einer weiteren Studie wurde mit Daten von 2152 Patienten/-innen nachgewiesen, dass zwischen dem chronischen Grading und den Gesundheitskosten eine hochsignifikante Assoziation besteht (Korrelationskoeffizient 0,52) [8]. Zwischen dem akuten Grading und den Kosten zeigte sich ein etwas schwächerer, aber immer noch signifikanter Zusammenhang (0,32).

Die beiden Organisationen Unimedes<sup>a</sup> und hawadoc<sup>b</sup> sind stark daran interessiert, den TMI auf seine Tauglichkeit als Element einer Netzwerkpauschale zu prüfen. Dazu gaben sie eine Studie in Auftrag, die über die einfachen Korrelationsrechnungen, die jeweils nur zwei Variablen berücksichtigen, hinausgehen und aufzeigen sollte, ob sich der TMI auch in einem multivariaten Setting bewährt. Der vorliegende Artikel fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen.<sup>c</sup>

**Fragestellungen**

Mit der Studie sollen vier Fragen geklärt werden:

1. Welchen zusätzlichen Beitrag zur Erklärung der Gesundheitskosten liefert der TMI über die Faktoren Alter und Geschlecht hinaus?
2. Welchen Erklärungsbeitrag kann der TMI in Modellen liefern, die neben Alter und Geschlecht weitere Variablen berücksichtigen, die den Versicherern zur Verfügung stehen (z.B. die Kosten im Vorjahr)?
3. Welchen Erklärungsbeitrag liefert der TMI einerseits für den Entscheid, den Hausarzt bzw. die Hausärztin aufzusuchen, und andererseits für die Menge bzw. die Kosten der in Anspruch genommenen Leistungen, wenn Konsultationen mit den Hausärzten/-ärztinnen erfolgt sind?
4. Wie trägt der TMI zur Erklärung der Bruttokosten, der Nettokosten, der Medikamentenkosten, der Anzahl Konsultationen von Hausärzten/-ärztinnen, der Anzahl Konsultationen von Spezialisten/-innen sowie zur Anzahl Tage mit stationären Aufenthalten bei?

**Methoden und Daten**

Von den beiden Initianten der Studie wurden neben der TMI-Codierung über 100 Variablen zur Verfügung gestellt, die die Versicherten und ihre in Anspruch genommenen Leistungen zwi-

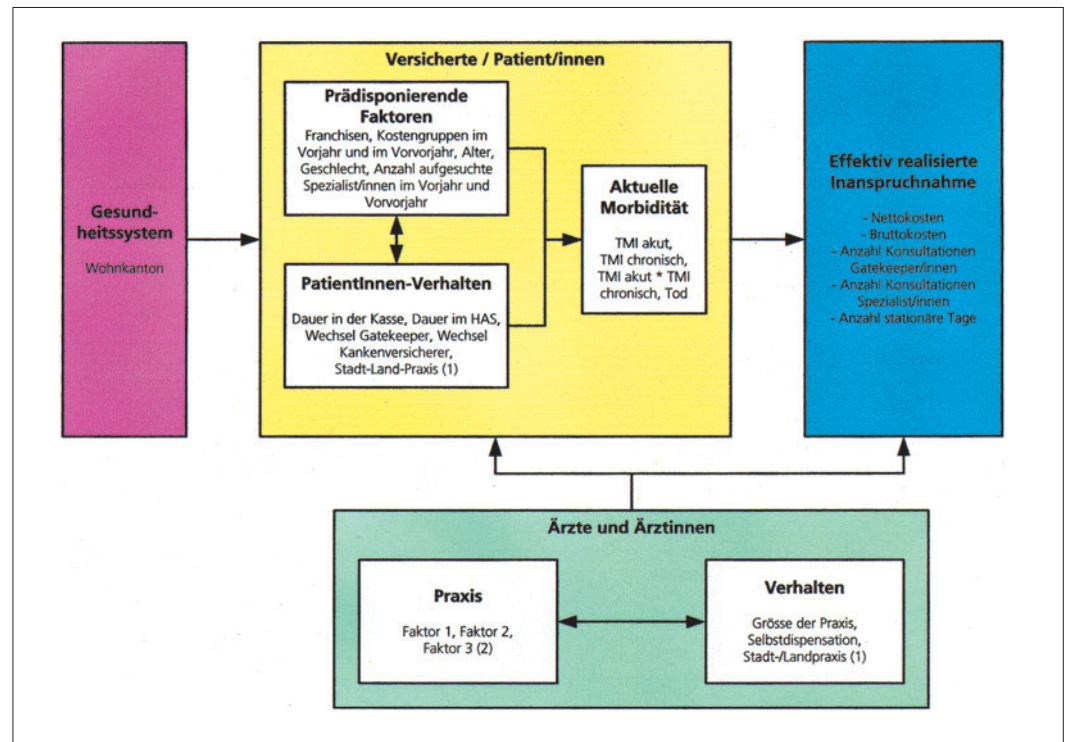
a Unimedes betreibt als Vertreter von 20 kleineren und mittelgroßen Krankenversicherern, die zusammen 800 000 Personen versichern, ein nationales Hausarzt-system (HAS) und arbeitet im Raum Winterthur/Andelfingen mit hawadoc, dem dort führenden Ärztenetz, zusammen.

b hawadoc betreibt ein Hausarzt-system im Raum Winterthur/Andelfingen mit 101 Haus- und Kinderärzten/-ärztinnen, die rund 26 000 Managed-Care-Versicherte betreuen. 46 Ärzte/Ärztinnen führten im Rahmen der vorliegenden Feldstudie eine TMI-Codierung durch.

c Das Büro BASS (stefan.spycher@buerobass.ch), Unimedes (georges.roux@unimedes.ch) und hawadoc (yves.broccon@hawadoc.ch) stehen für ergänzende Auskünfte zur Verfügung.

**Abbildung 1**

Zur Verfügung stehende Variablen im Modell der Erklärung der Inanspruchnahme.  
 HAS: Hausarztssystem; (1) Bei der Erklärung der Wahrscheinlichkeit, Leistungen in Anspruch zu nehmen (erste Modellstufe), wird die Variable «Stadt-/Landpraxis» als Indikator für das Patientenverhalten verwendet. Bei der Erklärung der Höhe der Inanspruchnahme (zweite Modellstufe) wird sie zur Erklärung des Ärzteverhaltens eingesetzt. (2) Faktor 1: Praxen mit einem hohen Anteil an kostenintensiven Chronikern/-innen; Faktor 2: Praxen mit einem hohen Anteil kostenloser Hausarztssystemversicherter; Faktor 3: Praxen mit einem hohen Anteil an akut kranken Hausarztssystemversicherten.



schen 2002 und 2004 beschreiben. Ergänzend dazu wurden von santésuisse acht Variablen zur Charakterisierung der Arztpraxen geliefert. Es lagen Daten zu 4173 Versicherten vor (44% der Unimedes-Versicherten im hawadoc-Netzwerk).

Zur Erklärung der in Anspruch genommenen Mengen und Kosten wurde ein Multilevelmodell verwendet, das Variablen aus sechs Gruppen berücksichtigt: Gesundheitssystem, prädisponierende Faktoren, Verhalten der Patienten/-innen, aktuelle Morbidität, Praxisbeschreibung, Verhalten der Ärzte/Ärztinnen (Abb. 1) [9]. Um die Arztpraxen beschreiben zu können und gleichzeitig das Problem der Multikollinearität zu vermeiden, wurde die Vielzahl der Variablen mit einer Faktoranalyse auf drei Dimensionen reduziert. Den statistisch-ökonomischen Schätzungen wurde, wie in der Literatur üblich, ein zweistufiges Entscheidungsmodell zugrunde gelegt [10].<sup>d</sup> Zuerst entscheiden sich die Versicherten, ob sie überhaupt einen Arzt bzw. eine Ärztin aufsuchen wollen. Erklärt wird auf dieser ersten Stufe somit die Wahrscheinlichkeit, dass überhaupt Kosten entstehen (ja oder nein) bzw. dass Konsultationen in Anspruch genommen werden (ja/nein) usw. Für die Bestimmung der Wahrscheinlichkeit wurden logistische Regressionen geschätzt. Haben die Patienten/-innen einen Arzt oder eine Ärztin aufgesucht, so wird auf der zweiten Stufe darüber befunden, in welchem Ausmass Ressourcen in Anspruch genommen werden. Beobach-

tet werden also nicht mehr alle Versicherten, sondern nur noch diejenigen, die Kosten bzw. Konsultationen verursacht haben. Auf der zweiten Stufe wurden Ordinary-Least-Squares-Regressionen auf logarithmierten Daten durchgeführt.

**Fast die Hälfte der Patienten/-innen ist chronisch krank**

Tabelle 2 beschreibt die untersuchte Studiengruppe nach soziodemographischen Variablen und dem Gesundheitsstatus. Letzterer wurde in vier Stufen eingeteilt: Gesunde (26% der Studiengruppe), nur akute Erkrankungen (29%), Chroniker/innen ohne akute Erkrankungen (14%) und Chroniker/innen mit akuten Erkrankungen (32%). Die vierte Gruppe, die den schlechtesten Gesundheitszustand aufweist, ist zugleich auch die grösste. Die Alterszusammensetzung schwankt wie erwartet mit dem Lebensalter. Bei den Chronikern/-innen sind die AHV-Rentner/innen deutlich übervertreten. Die Verteilung nach Geschlecht sieht bei allen vier Gesundheitsstadien in etwa gleich aus.

Die Franchisehöhe unterscheidet sich stark nach dem Gesundheitszustand. Die Franchise 1500 Franken kam bei den Gesunden in 46 Prozent der Fälle vor, bei den Chronikern/-innen insgesamt nur bei 12,6 Prozent. Viele Versicherte der Studiengruppe sind bereits sehr lange im Hausarztmodell dabei. Die grösste Gruppe (43%)

<sup>d</sup> Im ausführlichen Bericht zur Studie werden auch die Ergebnisse eines einstufigen Modells präsentiert. Sie weichen nicht von den Ergebnissen des zweistufigen Modells ab.

**Tabelle 2**

Beschreibung der Studiengruppe nach Gesundheitszustand. Quelle: Daten Unimedes/hawadoc (Versicherte mit TMI-Codierung); Berechnungen BASS.

|  | gesund                   |                         |                         | Chroniker/innen         |                         | Total |
|--|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|
|  | nur akute Erkrankungen   | ohne akute Erkrankungen | mit akuten Erkrankungen | ohne akute Erkrankungen | mit akuten Erkrankungen |       |
| Lebensalter gruppiert                    | 0 bis 7 Jahre            | 4%                      | 9%                      | 0%                      | 1%                      | 4%    |
|  | 8 bis 19 Jahre           | 19%                     | 22%                     | 6%                      | 6%                      | 14%   |
|  | 20 bis 64 Jahre          | 73%                     | 67%                     | 59%                     | 59%                     | 65%   |
|  | 65 und mehr Jahre        | 4%                      | 2%                      | 34%                     | 34%                     | 17%   |
|  | Total                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%  |
| Geschlecht                               | Frau                     | 45%                     | 49%                     | 40%                     | 43%                     | 45%   |
|  | Mann                     | 55%                     | 51%                     | 60%                     | 57%                     | 55%   |
|  | Total                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%  |
| Franchise (1)                            | 150                      | 0%                      | 1%                      | 0%                      | 0%                      | 0%    |
|  | 300                      | 29%                     | 40%                     | 54%                     | 66%                     | 50%   |
|  | 375                      | 2%                      | 2%                      | 0%                      | 0%                      | 1%    |
|  | 400                      | 12%                     | 12%                     | 17%                     | 14%                     | 14%   |
|  | 600                      | 7%                      | 9%                      | 10%                     | 8%                      | 8%    |
|  | 1200                     | 4%                      | 2%                      | 1%                      | 1%                      | 2%    |
|  | 1500                     | 46%                     | 33%                     | 17%                     | 11%                     | 25%   |
| Total                                    | 100%                     | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    |       |
| Verweildauer im Hausarztmodell gruppiert | weniger als 1 Jahr       | 0%                      | 0%                      | 0%                      | 0%                      | 0%    |
|  | 1 bis 1,9 Jahre          | 22%                     | 23%                     | 15%                     | 16%                     | 20%   |
|  | 2 bis 2,9 Jahre          | 23%                     | 18%                     | 19%                     | 18%                     | 19%   |
|  | 3 bis 3,9 Jahre          | 10%                     | 14%                     | 8%                      | 11%                     | 11%   |
|  | 4 bis 4,9 Jahre          | 7%                      | 8%                      | 4%                      | 6%                      | 6%    |
|  | 5 bis 5,9 Jahre          | 38%                     | 38%                     | 53%                     | 49%                     | 43%   |
| Total                                    | 100%                     | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    |       |
| Art der Praxis                           | Landpraxis               | 65%                     | 65%                     | 53%                     | 46%                     | 57%   |
|  | Stadtpraxis              | 35%                     | 35%                     | 47%                     | 54%                     | 43%   |
|  | Total                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%  |
| Medikationsregime der Praxis             | keine Selbstdispensation | 33%                     | 31%                     | 44%                     | 51%                     | 40%   |
|  | mit Selbstdispensation   | 67%                     | 69%                     | 56%                     | 49%                     | 60%   |
|  | Total                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%                    | 100%  |

(1) Die Franchisedaten lagen nur für 62 Prozent der Versicherten vor (N = 2578).

Fortsetzung Tabelle 2

|                             | gesund                 |                         | Chroniker/innen         |       | Total |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|-------|
|                             | nur akute Erkrankungen | ohne akute Erkrankungen | mit akuten Erkrankungen | Total |       |
| TMI Chronischer Grad        |                        |                         |                         |       |       |
| gesund                      | 100%                   | 100%                    | 0%                      | 0%    | 54%   |
| präklinisch                 | 0%                     | 0%                      | 15%                     | 11%   | 6%    |
| chronisch leicht a          | 0%                     | 0%                      | 47%                     | 50%   | 22%   |
| chronisch leicht b          | 0%                     | 0%                      | 22%                     | 22%   | 10%   |
| chronisch schwer a          | 0%                     | 0%                      | 10%                     | 10%   | 5%    |
| chronisch schwer b          | 0%                     | 0%                      | 4%                      | 5%    | 2%    |
| polymorbid                  | 0%                     | 0%                      | 2%                      | 3%    | 1%    |
| Total                       | 100%                   | 100%                    | 100%                    | 100%  | 100%  |
| TMI Akuter Grad             |                        |                         |                         |       |       |
| 0                           | 100%                   | 0%                      | 100%                    | 0%    | 31%   |
| 1                           | 0%                     | 55%                     | 0%                      | 47%   | 33%   |
| 2                           | 0%                     | 28%                     | 0%                      | 29%   | 20%   |
| 3                           | 0%                     | 10%                     | 0%                      | 13%   | 9%    |
| 4                           | 0%                     | 4%                      | 0%                      | 4%    | 3%    |
| 5                           | 0%                     | 2%                      | 0%                      | 3%    | 2%    |
| 6                           | 0%                     | 1%                      | 0%                      | 1%    | 1%    |
| 7                           | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 1%    | 0%    |
| 8                           | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 9                           | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 10                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 11                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 12                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 13                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 14                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| 20                          | 0%                     | 0%                      | 0%                      | 0%    | 0%    |
| Total                       | 100%                   | 100%                    | 100%                    | 100%  | 100%  |
| Todesfall im laufenden Jahr |                        |                         |                         |       |       |
| kein Tod                    | 100%                   | 100%                    | 99%                     | 99%   | 99%   |
| Tod                         | 0%                     | 0%                      | 1%                      | 1%    | 1%    |
| Total                       | 100%                   | 100%                    | 100%                    | 100%  | 100%  |
| Anzahl Versicherte          |                        |                         |                         |       |       |
|                             | 1059                   | 1189                    | 597                     | 1328  | 4173  |
|                             | 25%                    | 28%                     | 14%                     | 32%   | 46%   |

ist diejenige, die fünf bis sechs Jahre dabei ist. Bei den Gesünderen sind kürzere Zeitspannen etwas übervertreten. 42 Prozent der Versicherten besuchen Stadtpraxen. Deutlich übervertreten sind die Chroniker/innen. 40 Prozent der Versicherten sind bei einem/-r Gatekeeper/in eingeschrieben, der/die Medikamente nicht selbst abgeben kann. Etwas überraschend sind die Chroniker/innen bei diesen Ärzten/Ärztinnen leicht übervertreten.

54 Prozent der Versicherten haben keine chronische Krankheit. Am häufigsten wurden die Chroniker/innen in die zweite Kategorie «Chronisch leicht a» eingeteilt (49%). Immerhin 2,2 Prozent der Chroniker/innen bzw. 1,0 Prozent aller Versicherten der Studiengruppe wurden der schwersten Gruppe «polymorbid» zugewiesen. Knapp 40 Prozent der Versicherten wiesen im Jahr 2004 keine akute Erkrankung auf. 31 Prozent kamen mit einer und weitere 17 Prozent mit zwei von den chronischen Krankheiten unabhängigen Akuterkrankungen durch. Es gab Versicherte mit bis zu 20 akuten Erkrankungen im Jahr 2004. Nur 0,6 Prozent der Studiengruppe verstarb während des Beobachtungsjahres. Die Chroniker/-innen waren hier deutlich übervertreten.

**Grosse Prognosestärke in den multivariaten Schätzungen**

Tabelle 3 zeigt eine Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse der multivariaten Regressionsanalysen. Gezeigt werden die R2-Werte<sup>e</sup> von fünf Modellen.<sup>f</sup> In Modell 1 «Referenz» wurden alle Variablen aus Abbildung 1 zur Erklärung der interindividuellen Unterschiede in den Gesundheitskosten verwendet. In Modell 2 wurden lediglich die (heute vielerorts noch üblichen) Indikatoren Alter und Geschlecht berücksichtigt. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Kosten des Vorjahres hervorragende Prognosefaktoren darstellen. Im Modell 3 wurden daher neben Alter und Geschlecht Vorjahreskostengruppen – gebildet wurden die vier Kostengruppen «tiefe», «moderate», «erhöhte» und «sehr hohe Kosten» – aus den beiden vorangegangenen Jahren aufgenommen. Modell 4 nimmt einen im Zusammenhang mit dem Risikoausgleich oft genannten Vorschlag auf, in dem Alter und Geschlecht mit Gruppen von Vorjahreshospitalisierungen ergänzt werden. Dabei werden die Versicherten in zwei Gruppen eingeteilt: mit einer Hospitalisierung im Vorjahr bzw. ohne eine solche. Berücksichtigt wurden auch hier die Hospitalisierungen in den beiden vorangegangenen Jahren. In Modell 5 wurden neben Alter und Geschlecht das akute und das chronische Grading des TMI aufgenommen.<sup>g</sup>

Auf der Ebene der ersten Modellstufe wird die Wahrscheinlichkeit, dass Kosten bzw. Konsultationen entstehen, erklärt. Mit dem Referenzmodell können 58,2 Prozent der Wahrscheinlichkeit, Nettokosten zu verursachen, auf die verwendeten Variablen zurückgeführt werden. Mit Alter und Geschlecht (Modell 2) beträgt dieser Anteil nur 7,3 Prozent. Wenn der R2-Wert des Referenzmodells als Bezugspunkt gewählt wird, so entspricht der Anteil des Modells 2 nur 12,5 Prozent des Referenzmodells ( $12,5 = 7,3/58,2$ ). In Modell 3 liegt der R2-Wert bei den Nettokosten bereits bei 29,5 Prozent (Anteil von 50,7% am Referenzmodell). In Modell 4 erreicht der R2-Wert nur 11,9 Prozent (Anteil von 20,4% am Referenzmodell) und liegt somit deutlich unter demjenigen mit den Vorjahreskostengruppen. Im Modell mit dem TMI (Modell 5) kann der Erklärungsgehalt sehr deutlich gesteigert werden. Der R2-Wert beträgt 37,2 Prozent (Anteil von 63,9% am Referenzmodell). Auf der ersten Modellstufe schneidet das Modell 5 mit dem TMI auf allen Ebenen deutlich besser ab als die Vergleichsmodele. Am wenigsten gut wird mit dem TMI-Modell die Wahrscheinlichkeit, Konsultationen bei Spezialisten/-innen in Anspruch zu nehmen, erklärt (R2-Wert von 17,2%).

Auf der zweiten Modellstufe werden nur noch diejenigen Versicherten berücksichtigt, die Nettokosten (bzw. Bruttokosten usw.) aufgewiesen haben (N = 1497 bis 2216). Hier geht es also um die Erklärung der Höhe der entstanden Kosten bzw. der Höhe der Konsultationen oder Spaltage. Es zeigt sich fast dasselbe Bild wie auf der ersten Modellstufe: Modell 5 mit dem TMI schneidet mit zwei Ausnahmen am besten ab. Die R2-Werte bei den Netto- und Bruttokosten erreichen dabei fast die Werte des Referenzmodells. Die Ausnahmen beziehen sich auf die Anzahl der Konsultationen bei Spezialisten/-innen und auf die Anzahl der stationären Aufenthaltstage. Im ersten Fall ist Modell 3 mit den Vorjahreskostengruppen, im zweiten Fall Modell 4 mit den Vorjahreshospitalisierungen erklärungsstärker.

**Diskussion der Ergebnisse**

Welche Erkenntnisse ergeben sich aus den vorgelegten Resultaten? Der TMI ist aus wissenschaftlich-statistischer Sicht ein sehr ergiebiger Indikator zur Feststellung der Morbidität einzelner Versicherter sowie eines Versichertenkollektivs. Mit der vorliegenden Arbeit konnte nachgewiesen werden, dass der TMI prognosestärker ist als die bisher oft vorgeschlagenen Gruppen von Vorjahreshospitalisierungen bzw. Vorjahreskostengruppen.<sup>h</sup> Da der TMI entwickelt wurde,

e Der R2-Wert ist ein Mass für die Qualität der Schätzung. Der Wert kann zwischen 0 Prozent und 100 Prozent variieren. Je näher der Wert bei 100 Prozent liegt, desto besser bilden die verwendeten Variablen die Gesundheitskosten ab.

f Im ausführlichen Bericht werden auch noch folgende vier Modelltypen geschätzt: Alter, Geschlecht und (a) Vorjahreskostengruppen Medikamente, (b) Vorjahreshospitalisierung Alters- und Akutbereich, (c) Todesfall im laufenden Jahr, (d) Franchisen. Modell (d) hat allerdings nur eine beschränkte Aussagekraft, weil die Franchisedaten unvollständig sind.

g Im Datensatz standen nur TMI-Angaben für das Jahr 2004 zur Verfügung. Der TMI stellt somit für die Kosten des Jahres 2004 einen gleichlaufenden Indikator dar. Bei den anderen Modellen handelt es sich um Angaben aus den Vorjahren (2003 und 2002). Die R2-Werte für das Modell 5 dürften somit überschätzt werden.

h In einer neueren Entwicklung werden die Vorjahreshospitalisierungen mit Medikamentenkostengruppen ergänzt [11]. Ein Vergleich mit diesem Modell konnte aufgrund fehlender Daten nicht vorgenommen werden.

**Tabelle 3**

Die Erklärungskraft des TMI im Vergleich zu alternativen Modellen. Quelle: eigene Berechnungen; Daten hawadoc / Unimedoc / santésuisse.

| Variablen                           | Modell 1:<br>Referenz (1)             | Modell 2:<br>Alter und Geschlecht     | Modell 3:<br>Alter, Geschlecht und<br>Vorjahreskostengruppen | Modell 4:<br>Alter, Geschlecht und Gruppen<br>von Vorjahreshospitalisierungen | Modell 5:<br>Alter, Geschlecht und TMI |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---|--|
|                                     | R2-Wert<br>(1)                        | R2-Wert<br>(2)                        | R2-Wert<br>(4)   | R2-Wert<br>(6)  | R2-Wert<br>(8)                         |
|                                     | Anteil an Modell 1<br>(3) = (2) / (1) | Anteil an Modell 1<br>(5) = (4) / (1) | Anteil an Modell 1<br>(7) = (6) / (1)                        | Anteil an Modell 1<br>(9) = (8) / (1)   |  |
| Erste Modellstufe (2)               |                                       |                                       |  |   |  |
| Nettokosten                         | 58,2%                                 | 7,3%                                  | 29,5%  | 11,9%   | 37,2%                                  |
| Bruttokosten                        | 50,7%                                 | 7,6%                                  | 24,1%  | 11,6%   | 35,3%                                  |
| Medikamentenkosten                  | 56,3%                                 | 11,0%                                 | 21,2%  | 14,1%   | 32,6%                                  |
| Konsultationen Hausärzte/-ärztinnen | 71,2%                                 | 6,4%                                  | 14,3%  | 9,6%  | 28,7%                                  |
| Konsultationen Spezialisten/-innen  | 49,5%                                 | 9,1%                                  | 15,8%  | 11,0%   | 17,2%                                  |
| Stationäre Aufenthaltstage          | 24,7%                                 | 11,8%                                 | 17,9%  | 16,4%   | 20,4%                                  |
| Zweite Modellstufe (3)              |                                       |                                       |  |   |  |
| Nettokosten                         | 37,5%                                 | 18,6%                                 | 30,0%  | 19,6%   | 32,2%                                  |
| Bruttokosten                        | 45,5%                                 | 19,6%                                 | 34,8%  | 22,7%   | 38,0%                                  |
| Medikamentenkosten                  | 59,8%                                 | 29,0%                                 | 43,0%  | 30,4%   | 43,0%                                  |
| Konsultationen Hausärzte/-ärztinnen | 42,2%                                 | 10,4%                                 | 18,4%  | 10,7%   | 25,5%                                  |
| Konsultationen Spezialisten/-innen  | 44,2%                                 | 0,1%                                  | 6,1%   | 0,7%  | 5,1%                                   |
| Stationäre Aufenthaltstage          | 79,3%                                 | 20,1%                                 | 24,1%  | 32,4%   | 20,0%                                  |

(1) Beim Referenzmodell werden alle zur Verfügung stehenden Variablen gemäss Abbildung 1 berücksichtigt. (2) Auf der ersten Modellstufe wird geprüft, wie gut erklärt werden kann, dass überhaupt Nettokosten (Bruttokosten usw.) entstehen. (3) Auf der zweiten Modellstufe wird geprüft, wie gut die Höhe der Nettokosten (Bruttokosten usw.) für diejenigen Versicherten, die Ärzte/Ärztinnen aufgesucht haben, erklärt werden können.

um die Abgeltungssysteme von Ärzten/Ärztinnen in Hausarztssystemen bzw. generell in MCS zu verbessern, kann eine Integration des TMI in die Berechnung von prospektiven Netzwerkpauschalen weiter ernsthaft diskutiert werden. In bezug auf die praktische Einsetzbarkeit des TMI sind weitere Fragen zu klären. Dazu gehören namentlich die Qualitätskontrolle der TMI-Codierungen und Aspekte des Datenschutzes.

#### Literatur

- 1 Bühler A. Grundlagen zur finanziellen Erfolgsbewertung in Managed-Care-Systemen. Schweiz Ärztezeitung 2000;81(20):1040-5.
- 2 Beck K. Capitationsberechnung in der Schweiz: The State of the Art. Managed Care 2001;5:12-8.
- 3 Spycher S. Risikoausgleich in der Krankenversicherung – Notwendigkeit, Ausgestaltung und Wirkungen. Bern: Paul Haupt; 2002.
- 4 Beck K. Risiko Krankenversicherung. Risikomanagement in einem regulierten Krankenversicherungsmarkt. Bern: Paul Haupt; 2004.
- 5 Reschke P, Sehlen S, Schiffhorst G, Schröder WF, Lauterbach KW, Waem J. Klassifikationsmodelle für Versicherte im Risikostrukturausgleich. Untersuchung zur Auswahl geeigneter Gruppenbildungen, Gewichtungsfaktoren und Klassifikationsmerkmale für einen direkt morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleich in der gesetzlichen Krankenversicherung. 2004. [www.bmg.bund.de/cln\\_040/nn\\_600110/SharedDocs/Publikationen/Forschungsberichte/f-334-10251,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/f-334-10251.pdf](http://www.bmg.bund.de/cln_040/nn_600110/SharedDocs/Publikationen/Forschungsberichte/f-334-10251,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/f-334-10251.pdf).
- 6 VMCT Verband Managed Care Thurgau: Handbuch Thurgauer Morbiditätsindikator, Version 1.5.
- 7 AMT Arbeitsgemeinschaft Managed Care Thurgau, Arbeitsgruppe Morbiditätsindikator. Morbiditätsindikator, Überprüfung der Reproduzierbarkeit, erstellt 4. Dezember 2000.
- 8 Bühler A, Zaugg PY. Der Thurgauer Morbiditätsindikator (TMI) – ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu besseren Pauschalabgeltungsmodellen. Schweiz Ärztezeitung 2003;84(6):264-7.
- 9 Andersen R, Newman JF. Societal and individual determinants of medical care utilization in the United States. Milbank Quarterly 1973;51:95-124.
- 10 Jones AM. Health Econometrics. In: Newhouse JP, Culyer AJ. Handbook of Health Economics. Amsterdam: Elsevier; 2000. Chapter 6, p. 265-346.
- 11 Beck K, Käser U. CSS Capitation 2005. Präsentation einer Formel basierend auf Medikamentenkosten, Franchisewahl, Spital im Vorjahr ohne Mutterchaft und unter Ausschluss der Pflegefälle. Zürich, 7. April 2005.