

# Wenn der Leistungsanstieg statistisch gar nicht nachweisbar ist

## Prognosemodelle der Krankenversicherer im Test

**Die Teuerung im Gesundheitswesen lässt sich statistisch einwandfrei nachweisen – könnte man meinen. Das stimmt aber nicht; zumindest nicht, wenn die traditionellen Prognosemodelle der Krankenversicherer verwendet werden. Aber es gibt weit präzisere Modelle. Der entscheidende Impuls dazu kam aus der Managed-Care-Bewegung.**

KONSTANTIN BECK<sup>1</sup>

**Z**iel der Managed-Care-Bewegung ist die qualitativ ebenbürtige Versorgung des Patienten bei gleichzeitig gebremstem Kostenwachstum. Es versteht sich von selbst, dass es schwierig ist, die Qualität zu messen. Erstaunen dürfte aber, dass auch das Kostenwachstum (d.h. die Teuerung) alles andere als eindeutig gemessen werden kann.

### Ein kleiner definitorischer Unterschied...

Krankenversicherer weisen die Kosten, die im Januar 2000 abgerechnet worden sind, in der Regel dem Januar 2000 zu. Ganz anders rechnen üblicherweise HMOs und Hausarzt-

modelle. Sie weisen die Kosten, welche zwar im Januar 2000 abgerechnet wurden, sich aber auf eine Behandlung beziehen, die im Oktober 1999 begann, dem Oktober 1999 zu. Die Daten, welche die Versicherer verwenden, nennen wir *Abrechnungsdaten*, die der MC-Modelle *Behandlungsdaten*. Dieser unbedeutend anmutende Unterschied hat bedeutende Konsequenzen.

### ...und seine bedeutenden Konsequenzen

Während nämlich das Behandlungsmuster einer grossen Zahl Versicherter relativ stabilen Gesetzmässigkeiten folgt und somit auch in den Behandlungsdaten ein stabiles Muster nachweisbar ist, sind die Abrechnungsdaten stark zufallsbehaftet. Zur grundsätzlichen Zufälligkeit, ob jemand krank wird, kommt dann dazu, wie rasch der betroffene Leistungserbringer Rechnung stellt, wie rasch diese vom Patienten an seine Versicherung weitergereicht wird und wie rasch sie vom Versicherer abgerechnet wird. All diese Faktoren führen dazu, dass *Abrechnungsdaten starken Schwankungen ausgesetzt sind*.

### Geringe Systematik in den Abrechnungsdaten

Die Schwankungen in den Daten sind so stark, dass *auch die daraus abgeleiteten Aussagen über den Kostenanstieg* sehr zufälligen Charakter haben. Dies soll an einem Beispiel gezeigt werden.



Konstantin Beck

Üblicherweise berechnet eine Krankenversicherer den Leistungsanstieg wie in *Abbildung A*.

Es ist nun möglich, dass sich in einem Kollektiv mit mehr als einer Million Versicherter die Teuerung in einem bestimmten Jahr wie in *Tabelle 1* dargestellt verhält:

Für den Januar berechnen wir eine Teuerung von -1,25 Prozent, für den Februar eine von -0,4 Prozent und so weiter. In 9 von 11 Monaten ist die Teuerung negativ, im Durchschnitt über alle Monate ist mit einem Rückgang der Leistungen um 1,04 Prozent zu rechnen. Nichts, ausser einem einzelnen Ausreisser im März, weist darauf hin, dass auf Ende Jahr mit einer hohen Teuerung zu rechnen sei. Dennoch klettert im Dezember desselben Jahres die Teuerung auf 4,65 Prozent, das ist mehr als dreimal so hoch wie im «Ausreissermonat» März.

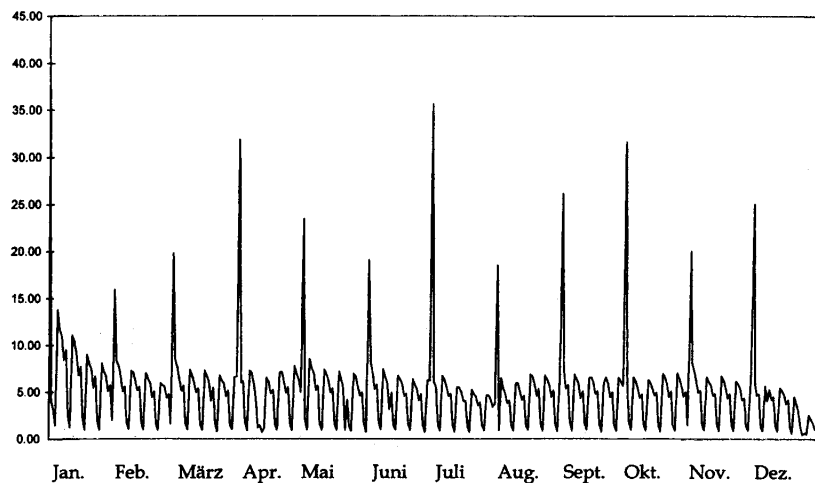
### Abbildung A:

$$\text{Leistungsanstieg in \%} = \frac{\text{Summe Leistungen April 99 bis März 2000 pro Kopf}}{\text{Summe Leistungen April 98 bis März 99 pro Kopf}} \times 100 \%$$

<sup>1</sup> Der Autor dankt Dipl. Volkswirt Andreas Werblow, lic. oec. publ. Bernhard Keller und Frau Dipl. Geogr. Ute Kunze für die massgebliche Weiterentwicklung des beschriebenen Modells.

**Abbildung 1: Brutto-Leistungen Obligatorische Krankenpflegeversicherung (OKP) pro Kopf und Tag**

Fr. pro Kopf  
und Tag



In diesem Beispiel beträgt der Unterschied zwischen dem Durchschnitt der 11 Monate (-1,04%) und dem wahren Wert Ende Jahr (4,65%) zwar nur 5,69 Prozent. Diese 5,69 Prozent entsprechen aber 110 Millionen Franken pro Jahr.

Die Teuerung Ende Jahr ist eine böse Überraschung. Auch als man alle Daten bis zum 30. November kannte, konnte man sie nicht voraussehen. Der prognostische Wert der Daten bis 31 Tage vor Schluss des Jahres ist also sehr bescheiden. Umso geringer ist die Prognosekraft bei Aussagen über einen Zeitraum von etwa anderthalb Jahren. Dies ist die übliche Zeitspanne bei der Prämienkalkulation.

**Tabelle 1:  
Monatliche Teuerung  
während 11 aufeinanderfolgenden Monaten**

Januar	-1,25%
Februar	-0,40%
März	+1,42%
April	-3,35%
Mai	-2,43%
Juni	-2,88%
Juli	-1,1%
August	-0,2%
September	-1,03%
Oktober	-0,93%
November	+0,75%

### In den Abrechnungsdaten ist eine Teuerung statistisch nicht nachweisbar

Auch ein Trend ist in den Abrechnungsdaten nicht nachweisbar. Nicht, weil kein Kostenanstieg vorhanden wäre, sondern weil der Kostenanstieg von den Zufallsschwankungen überlagert und maskiert wird. Mit statistischen Methoden vermag man nur gerade 4,5 Prozent der Schwankungen in den Abrechnungsdaten zu erklären.<sup>2</sup> 95,5 Prozent bleiben unerklärter Rest.

Was heisst das nun konkret? Das heisst, dass sich die von vielen Versicherern verwendeten Berechnungsmethoden nicht eignen, um die Teuerung zu berechnen. Schon gar nicht zu Prognosezwecken. Nicht, dass kein Trend vorhanden wäre, aber der errechnete Trend ist nicht stabil. Oder erkennen Sie in *Tabelle 1* einen stabilen Trend? Da nun aber die meisten Prämienkalkulationen, die Verlautbarungen des BSV und des Konkordats der Schweizer Krankenversicherer sowie die Teuerungsberechnungen in Capitationmodellen auf Abrechnungsdaten aufbauen, sind sie stark zufallsbehaftet. Weite Teile der politischen Diskussion rund um das KVG orientieren sich damit an einem so genannten «random walk», einer der zentralen Indikatoren entpuppt sich als vom Zufall gesteuert.

Abrechnungsdaten haben weitere negative Eigenschaften: Sie eignen

sich gut zur Manipulation. Wenn sich die Ergebnisse verschiedener Teuerungsberechnungen widersprechen, so liegt die Versuchung nahe, nur jene Zahl zu veröffentlichen, welche der politischen Absicht des Autors am besten entspricht. In jedem Fall kann die gewählte Zahl ja als objektiv berechnete Grösse präsentiert werden.

Die Schwankungen in den Daten könnten zwar geglättet werden, indem beispielsweise anstelle einer Einjahresteuerung die durchschnittliche Teuerung über drei Jahre berechnet wird. Dadurch würde die Prognose aber sehr grob und kurzfristige Trendänderungen könnten nicht erkannt werden.

### Grosse Systematik in den Behandlungsdaten

Zum Glück ist das nicht das Ende vom Lied. Die Managed-Care-Bewegung hat in der Gesundheitskostenstatistik das Gewicht von der buchhaltungsfokussierten zur behandlungsfokussierten Sicht verschoben. Damit lieferte sie, ohne dass dies beabsichtigt worden wäre, den Schlüssel zur Lösung des Problems. Die CSS als Versicherer, welcher selbst in der Managed-Care-Bewegung engagiert ist, hat diesen Input aufgenommen und ein neues, präziseres Prognosemodell entwickelt. Behandlungsdaten erweisen sich zwar ebenfalls als extrem schwankend. Die Schwankungen folgen aber einem regelmässig wiederkehrenden Muster und sind daher für den Statistiker leicht handhabbar.<sup>3</sup> Zudem lässt sich das regelmässige Muster sehr plausibel interpretieren. Betrachtet man eine Zeitreihe von drei Jahren mit 1095 Tagesdaten, so lassen sich mühelos Spitzen beim Monatsbeginn, ein Wochenmuster, ein regelmässig wiederkehrendes Sommerloch, ein Januarhoch sowie Ausschläge bei den Feiertagen ausmachen. (*Abbildung 1* zeigt im Interesse der leichteren Lesbarkeit nur das letzte Jahr dieser Zeitreihe.)

<sup>2</sup> Unter statistischen Methoden verstehen wir multiple Regressionsmodelle, unter Erklärungsgehalt den Determinationskoeffizienten.

<sup>3</sup> Untersucht wurden Zeitreihen mit Tagesdaten, Halbmonatsdaten und Monatsdaten.

**Tabelle 2: Unterschied zwischen den pro Kopf-Kosten an den einzelnen Wochentagen und jenen am Sonntag**

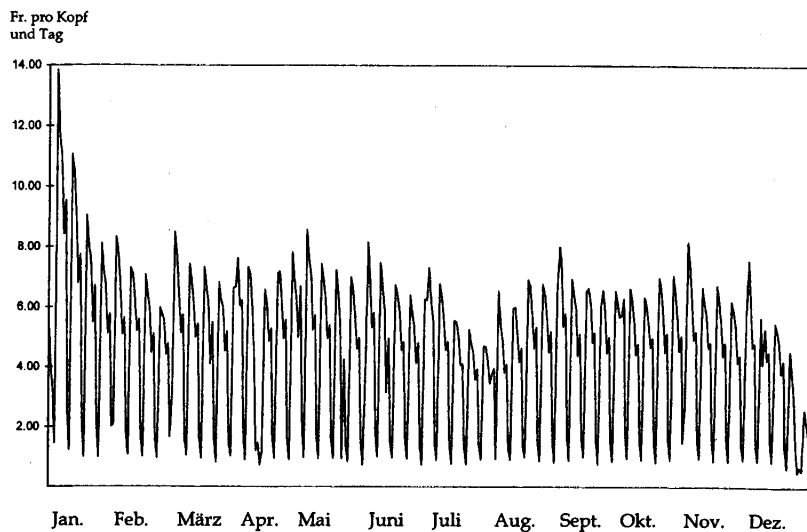
Montag	Fr. 5.61
Dienstag	Fr. 5.38
Mittwoch	Fr. 4.80
Donnerstag	Fr. 3.47
Freitag	Fr. 4.02
Samstag	Fr. -.64

Die Spitzen zu Monatsbeginn sind auf folgenden Umstand zurückzuführen: Alle längerfristigen Krankengeschichten, welche sich über Monate oder Jahre hinziehen, werden quartalsweise neu auf den Ersten eines Monats eröffnet. Da die chronisch Kranken auch die «teuren Fälle» sind, entsteht dadurch eine künstliche Spitze bei den Monatsersten. (Die entsprechenden Grafiken sind übrigens von Kanton zu Kanton sehr verschieden und widerspiegeln damit das unterschiedliche Abrechnungsverhalten der jeweiligen stationären Institutionen.) Deutlich erkennbar ist auch ein Leistungseinbruch gegen Ende Dezember (viele stationäre Einrichtungen reduzieren ihre Tätigkeit über die Festtage auf ein Minimum) und ein unvermittelter Anstieg im Januar. Planbare Eingriffe und alle nicht so dringenden Notfälle scheinen in der Zeit der Festtage auf den Januar verschoben zu werden. (Eine regelmässig wiederkehrende höhere Morbidität im Januar scheint uns dagegen weniger wahrscheinlich.)

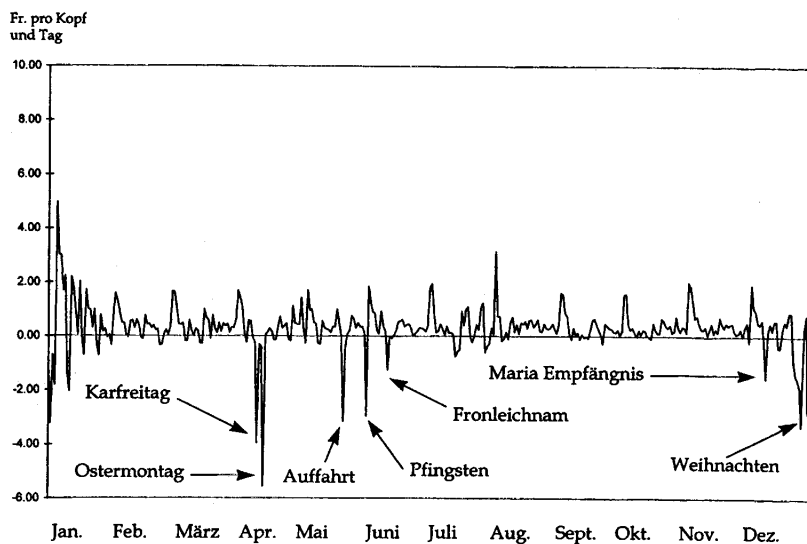
Abbildung 2 zeigt dieselben Daten bereinigt um die Spitzen am Monatsersten.<sup>4</sup> Das Bild gleicht einer Kette von Haifischköpfen mit aufgerissenem Rachen. Jeder Fischkopf steht für einen Wochenzyklus. Vergleicht man die Kosten an den einzelnen Wochentagen mit den Kosten am Sonntag, ergeben sich im Mittel pro Kopf und Tag die in Tabelle 2 aufgeführten Differenzen:

<sup>4</sup> Unter «Bereinigung» wird die Anwendung der weitverbreiteten, statistischen Saisonbereinigungsmethoden verstanden.

**Abbildung 2: Brutto-Leistungen OKP (bereinigt um die Spitzen am Monatsersten)**



**Abbildung 3: Brutto-Leistungen OKP (bereinigt um Monatsersten, Saison-, und Wochenmuster)**



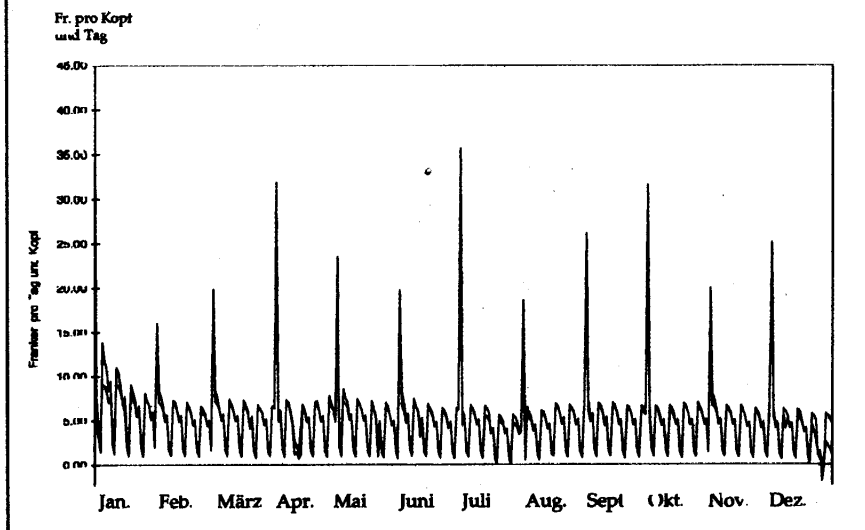
Der Montag ist im Durchschnitt 5,61 Franken teurer als der Sonntag. Die hohen Werte von Montag und Dienstag rühren daher, dass planbare Spitalaufenthalte in der Regel an diesen Tagen beginnen. Der leichte Einbruch am Donnerstag ist darauf zurückzuführen, dass viele ambulante Leistungserbringer ihre Praxis am Donnerstagnachmittag geschlossen haben. Schliesslich liegt auch der Samstag nur noch ganz wenig über dem Sonntag, da auch an diesem Tag keine geplanten Spitaleintritte erfolgen und gleichzeitig viele Praxen geschlossen sind.

Bereinigt man die Daten um das Wochentags- und um das Saisonmuster im Jahresverlauf (Sommerloch und Januarhoch), dann fallen Ausschläge in den negativen Bereich auf (Abbildung 3). Die meisten lassen sich auf Feiertage zurückführen. Es zeigt sich auch deutlich, dass kantonale Feiertage weniger stark ausschlagen als gesamtschweizerische.

**Der Trend wird eindeutig nachweis- und prognostizierbar**

Forscht man nun in den saisonbereinigten Daten nach einem Trend im Laufe der beobachteten drei Jahre (1095 Tagesdaten), so kann dieser

**Abbildung 4: Brutto-Leistungen OKP  
Prognose (rot) und effektive Werte (blau)**



mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 0,01 Promille nachgewiesen werden. Im Gegensatz zu den Berechnungen mit Abrechnungsdaten handelt es sich bei diesem Trend um eine stabile, mittelfristige Durchschnittsgrösse, welche auch über längere Zeiträume nicht allzu stark schwankt. Im beobachteten Kollektiv verändert sich die berechnete Teuerung von Dezember 98 bis November 99 um ein halbes Prozent. Dass das verwendete Modell verlässlich ist, zeigt sich auch darin, dass es bis zu 98,5 Prozent der Schwankungen in den Daten zu erklären vermag.

Relevant ist vor allem die Leistungsfähigkeit des Modells bei Prognosen. Um diese zu prüfen, wurde anhand der Daten der ersten zwei Jahre eine Prognose für das dritte Jahr erstellt. Diese wurde mit den effektiven Werten des dritten Jahres verglichen. *Abbildung 4* zeigt das Ergebnis: Die beiden Kurven sind beinahe deckungsgleich. Bei einer Prognose über 12 Monate liegt der Prognosefehler im Durchschnitt aller getesteten Modelle bei 7,2 Promille, im günstigsten Fall bei lediglich 0,79 Promille.

Der Vorteil dieser Methode besteht auch darin, dass sie nicht nur auf ganz grosse Gruppen von mehr als einer Million Versicherter anwendbar ist. Gemäss unserer Erfahrung ist auch bei Kollektiven von 9000

Versicherten noch mit einem Erklärungsgrad von mindestens 85 Prozent zu rechnen. Somit ist diese Methode für alle grösseren und mittleren Versicherer anwendbar.

Auch ist die verwendete Methodik flexibel. Schockartige Änderungen in den Daten, zum Beispiel der plötzliche Zustrom teurer Risiken von der Visana zu deren Konkurrenten, können nachgezeichnet werden, so dass bereits wenige Monate nach dem «Schock» die Teuerung zerlegt werden kann in einen einmaligen Anstieg, ausgelöst durch die plötzliche Veränderung der Risikostruktur eines Versicherers, und in die langfristig anhaltende Trendkomponente.

#### Fazit

Viele Krankenversicherer stützen ihre Beurteilung der Kostenentwicklung, sei es in der politischen Diskussion oder bei der Prämienberechnung, auf Daten und Prognosemodelle ab, die statistisch extrem unzuverlässig sind und deren Resultate entsprechend stark vom Zufall diktiert werden.

Während viele Krankenversicherer die Kosten im Allgemeinen dem Abrechnungszeitpunkt zuordnen, gilt im Managed-Care-Bereich der Behandlungsbeginn als statistisch relevanter Zeitpunkt für Datenauswertungen. Damit lieferte der Managed-Care-Bereich die Grund-

lage für wesentlich bessere Modelle. Der Erklärungsgehalt dieser neuen Modelle ist 22-mal grösser. Wenn auf der Basis der Kostendaten eines Monats die Prognose für den nächsten Monat berechnet wird, ist bei der herkömmlichen Methode mit Fehlern von bis zu 5,69 Prozentpunkten zu rechnen. Dagegen beträgt der mittlere Prognosefehler beim Behandlungsdaten-Modell über ein ganzes Jahr nur 7,2 Promille.

Die Qualitätsunterschiede sind so markant, dass die Forderung nach einer Umstellung der Kassenbuchhaltungen auf Behandlungsbeginn daten gerechtfertigt scheint. Das Konkordat der Schweizerischen Krankenversicherer wird ab Januar 2001 auf Grund der ihm zur Verfügung stehenden Daten in der Lage sein, Branchenteuerungen gemäss dem beschriebenen Modell bekannt zu geben. Für alle Managed-Care-Modelle, welche auf Pauschalzahlungen abstützen, ist es von grosser Wichtigkeit, verlässliche Teuerungsangaben zur Verfügung zu haben.

Genauere Teuerungsannahmen in den Capitationberechnungen erhöhen das Vertrauen von Ärzten und Versicherern in die Zuverlässigkeit der berechneten Pauschalen. Genauere Teuerungsannahmen bei der Prämienkalkulation verhindern ein mögliches, irrtümliches Überschies-sen der Prämien auf Grund irrtümlich hoher Teuerungserwartungen beim Versicherer. Und schliesslich liefert eine verlässlichere Beschreibung der Leistungsentwicklung der gesamten Branche die Voraussetzung für einen optimalen Lenkungsprozess durch Behörden und Parlament. Staatliche Eingriffe als Folge einer kurzfristig überhitzten Teuerung werden unwahrscheinlicher. ■

**Anschrift des Verfassers:**

CSS VERSICHERUNG  
DR. KONSTANTIN BECK CS  
Leiter Statistik  
Rösslimattstrasse 40  
Postfach 2568  
6002 Luzern