

**Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**

Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät

**Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere**

**Versteilerung der alters- und geschlechtsspezifischen Ausgabenprofile von  
Krankenversicherern**

Florian Buchner, München und Jürgen Wasem, Greifswald

Diskussionspapier Nr. 1/00

Januar 2000

ISSN 1437-6989

Anschrift

Prof. Dr. Jürgen Wasem  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät  
Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre  
und Gesundheitsmanagement  
Postfach  
D-17487 Greifswald

Tel. 03834 / 862476

## 1 Einleitung, Problemstellung und Ziele

Der Anstieg der Gesundheitsausgaben wird seit Jahren unter dem Schlagwort "Kostenexplosion im Gesundheitswesen" thematisiert. Vielfach wurde darauf hingewiesen, daß diese Bezeichnung dem Phänomen nicht gerecht wird (SVRiGW (1994), Kühn (1996)). Betrachtet man den Anteil der Gesundheitsausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP), so liegt die Bundesrepublik Deutschland seit längerem im vorderen Mittelfeld. 1997 lag der Anteil der Gesundheitsausgaben ohne Entgeltfortzahlung am BIP in Deutschland bei 10,4 %; Extremwerte weisen Korea mit 4,0% und die USA mit 14,0% auf. Auch beim Wachstum des Anteils der Gesundheitsausgaben am BIP im Zeitraum 1979 bis 1997 liegt die Bundesrepublik Deutschland mit 1,13% pro Jahr nach OECD-Daten (OECD (1998)) im Mittelfeld (Extremwerte: Irland mit -0,64% und Griechenland mit +3,82% pro Jahr, USA +2,72% pro Jahr).

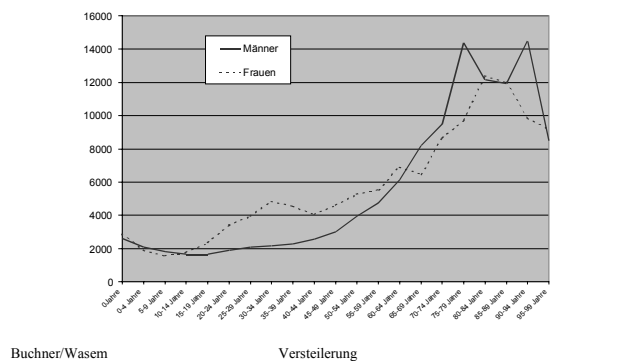
Die Auseinandersetzung mit Ausgabensteigerungen im Gesundheitswesen stellt kein spezifisches Problem des deutschen Gesundheitswesens dar, vielmehr versuchen weltweit Regierungen, teilweise durch Reformierung des gesamten Gesundheitswesens, die Ausgabensteigerungen dieses Sektors in den Griff zu bekommen (vgl. z.B. OECD (1992), (1994)).

Die Ursachenforschung macht schnell klar, daß es sich bei den steigenden Gesundheitsausgaben nicht um ein monokausales Phänomen handelt. Zahlreiche Ursachen werden genannt: Medizinischer Fortschritt bzw. Veränderungen im diagnostischen und therapeutischen Spektrum, Veränderungen im Krankheitsspektrum, Veränderungen bei der Morbidität, zunehmende Technisierung sowie mangelhaftes Kostenbewußtsein der Verbraucher/Patienten aufgrund der Kostenübernahme durch die Versicherung (moral hazard) gehören zu den am häufigsten angeführten Ursachen, die ihre Dynamik zum Teil aufgrund ihrer wechselseitigen Beeinflussung entfalten (Weisbrod (1991)). Sehr oft werden auch demographische Faktoren genannt, die insbesondere für die Entwicklung der Gesundheitsausgaben in den nächsten Jahrzehnten eine entscheidende Rolle spielen sollen. Dabei wird im Zusammenhang mit der demographischen Entwicklung in Deutschland oft vom „double aging“ gesprochen: eine zweifache Alterung der Bevölkerung einerseits durch einen Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung und andererseits durch einen Geburtenrück-

gang. Da die Ausgaben für Gesundheit stark mit dem Alter korrelieren, hat die demographische Entwicklung entscheidenden Einfluß auf die Gesundheitsausgaben.

Der Durchschnitt der jährlichen Gesundheitsausgaben pro Kopf (dies wird in der Krankenversicherungsmathematik auch als "Kopfschaden" bezeichnet) kann als Funktion des Alters dargestellt werden. Dabei ergeben sich für Männer und Frauen unterschiedliche Kurven. Man bezeichnet die Darstellung der Ausgaben in Abhängigkeit vom Alter als Ausgabenprofil (siehe Abb. 1). Daß die Kopfschäden bei älteren Menschen deutlich höher sind als bei jüngeren ist seit langem bekannt. Es stellt sich die Frage, ob das Verhältnis der Ausgaben für Gesundheit zwischen einzelnen Altersgruppen über einen längeren Zeitraum gleich bleibt, oder ob es sich verändert, weil die Ausgaben für einzelne Altersgruppen unterschiedlich rasch wachsen.

Abbildung 1



Die meisten Modelle in der Literatur zur Diskussion demographischer Effekte gehen explizit von gleichbleibenden Ausgabenprofilen aus (von der Schulenburg/Kleindorfer (1986), Erbsland (1994), Meierjürgen (1989)), ebenso das Grundmodell der Beitragskalkulation in der PKV (siehe z.B. Bohn (1980), Wasem (1996)).<sup>1</sup> Vieles deutet allerdings darauf hin, daß die Gesundheitsausgaben der älteren Versicherten in den letzten Jahren und Jahrzehnten schneller gestiegen sind als die der jüngeren Versicherten. Das Ausgabenprofil würde sich dadurch - anschaulich gesprochen - versteilern, daher die Bezeichnung "Versteilerung des Ausgabenprofils". Mit der These einer Versteilerung der Ausgabenprofile, die in der Literatur verschiedentlich vertreten wurde (z.B. Wille/Ulrich (1991), Drees/Milbrodt (1995), Fickel (1995), Wasem (1997),

<sup>1</sup> In der Gesetzlichen Krankenversicherung hat eine Profilveränderung keinen unmittelbaren Einfluß auf die Beitragssatzkalkulation.

(1997a), Institut der Deutschen Wirtschaft (1997), Glaeske et al. (1998)) befaßt sich ein Forschungsprojekt des Bayerischen Forschungsverbundes Public Health, aus dem der vorliegende Beitrag hervorgegangen ist.

Unter der Steilheit eines Ausgabenprofils wird im folgenden die "Stärke des Anstiegs" der Ausgaben mit dem Alter verstanden. Unter einer Versteilerung soll eine Zunahme der Steilheit eines Ausgabenprofils mit der Zeit verstanden werden; anschaulicher gesagt und ohne den Begriff der Steilheit zu verwenden, bedeutet Versteilerung, daß die Ausgaben der älteren Versicherten schneller wachsen, als die Ausgaben der jüngeren Versicherten. Während Steilheit also eine statische Größe darstellt und einen Zustand zu einem festen Zeitpunkt mißt, ist die Versteilerung ein dynamische Größe, sie beschreibt eine Veränderung des Ausgabenprofils im Laufe der Zeit. Meßmethoden für Steilheit und Versteilerung werden in diesem Beitrag vorgestellt.

Die Gliederung dieser Abhandlung folgt im weiteren dem klassischen Aufbau mit Abschnitten zu Datenmaterial und Methoden, zu Ergebnissen und mit einer abschließenden Diskussion. Der zweite Abschnitt erläutert die gegebene Datenstruktur, das Studiendesign und die statistischen Methoden, bei denen drei Verfahren zur Messung von Versteilerung beschrieben werden. Im dritten Abschnitt werden in erster Linie die Ergebnisse der drei Versteilerungsmeßmethoden beschrieben und miteinander verglichen. Das vierte Kapitel diskutiert die Datenbasis, die der Untersuchung zugrundeliegt, die Auswirkungen einer Versteilerung u.a. auf den Generationenvertrag sowie die Wechselwirkung der Versteilerung mit anderen Phänomenen wie der Abhängigkeit der Gesundheitsausgaben von der Nähe zum Todeszeitpunkt.

## **2 Datenmaterial und Methoden**

### **2.1 Datenmaterial**

Bei den Gesetzlichen Krankenversicherungen liegt kein differenziertes Datenmaterial vor, das die Erstellung von Ausgabeprofilen ermöglichen würde. Erst seit der Einführung des Risikostrukturausgleiches werden Ausgabenprofile auf der Ebene der Gesetzlichen Krankenversicherung erstellt. Diese beruhen auf der Hochrechnung von Stichprobewerten. Da der Zeitraum seit 1994, dem Beginn der Erstellung solcher GKV-Profile, zu kurz ist und auch die Hochrechnungsmethode mehrmals geändert

wurde, sind diese Daten für die beabsichtigte Untersuchung nicht brauchbar. Es muß auf Daten der Privaten Krankenversicherung zurückgegriffen werden. Die DKV (Deutsche Krankenversicherung) hat dankenswerterweise für den Zeitraum 1979 bis 1996 die Daten ihres Haupttarifsystems zur Verfügung gestellt. Dieses Tarifsystem umfaßt ambulante, stationäre und Zahn-Bausteintarife mit unterschiedlicher Selbstbehaltshöhe für einen vollständigen privaten Krankenversicherungsschutz, Quotentarife für Beamte und einen stationären Zusatztarif für gesetzlich Versicherte. Die einzelnen nach Erstattungsstufen gestaffelten Varianten der Quotentarife für Beamte werden bei der Untersuchung zu einem Tarif zusammengefaßt.

Trotz der deutlich besseren Datensituation gegenüber der Gesetzlichen Krankenversicherung gibt die Datenstruktur auch in diesem Fall klare Grenzen für die Möglichkeiten einer Auswertung vor: Die Daten liegen nicht versichertenbezogen vor sondern in aggregierter Form (Schadendaten für jeweils ein Jahr in 5-Jahres-Altersgruppen). Eine Beschränkung der Untersuchung auf Versicherte, die während des gesamten Untersuchungszeitraums oder zumindest über einen längeren Zeitraum hinweg im jeweiligen Tarif versichert waren, ist nicht möglich. Die Fluktuation innerhalb der Versichertengemeinschaft kann nicht herausgerechnet werden. Auch der Einfluß von extremen Schadensfällen (Ausreißer) kann nicht untersucht werden, die Berechnung von Streuungsmaßen, z.B. Varianz der Kopfschäden in den einzelnen Altersgruppen, ist nicht möglich.

Die Neueinführung eines ambulanten Bausteintarifs ohne Selbstbehalt im Jahr 1986 (Tarif AM0) beeinflußt die (Bestands-)Verhältnisse in den anderen ambulanten Bausteintarifen.

Zahl und Kombination von Tarifen der Mehrfachversicherten (Versicherung in mehr als einem Tarif, was bei einem Bausteinsystem, wie es hier vorliegt, der Regelfall ist) kann aufgrund der Datenlage nicht festgestellt werden, die Tarife werden deshalb als getrennte Einheiten ausgewertet. Daten zur Berechnung von sektorübergreifenden Gesamtausgaben fehlen völlig. Jährliche Pro-Kopf-Gesamtausgaben können aus den Daten der Bausteintarife nicht sauber erzeugt werden.<sup>2</sup>

Da für den Untersuchungszeitraum die nach Alter und Geschlecht differenzierten Schadendaten nicht mit einer Unterscheidung nach Gestorbenen und Nicht-

---

<sup>2</sup> Die Profile der Abb.1 sind gemäß einer typischen Tarifkombination aus drei Bausteintarifen zusammengesetzt.

Gestorbenen vorliegen, kann zu der Frage nach dem Einfluß der Restlebenszeit auf die Kopfschäden keine empirische Aussage gemacht werden. Auf theoretische Überlegungen zum Zusammenhang von Versteilerung und Einfluß der Restlebenszeit auf die Gesundheitsausgaben wird weiter unten eingegangen.

Die Zusammenfassung der Versicherten zu 5-Jahres-Altersgruppen macht eine Auswertung für Geburtsjahreskohorten unmöglich (genauerer siehe unten).

Insgesamt bildet die relativ grobe Struktur der Daten eine Art Flaschenhals für die vorliegende Untersuchung und bestimmt Möglichkeiten und Grenzen der Datenanalyse. Trotz allem handelt es sich wohl um das beste Datenmaterial, das in Deutschland für die Untersuchung der Versteilerungshypothese existiert.<sup>3</sup>

## **2.2 Studiendesign und Stichprobe**

Es handelt sich bei der Studie um eine retrospektive Studie mit aggregierten Daten. Die durchschnittlichen altersgruppen- und geschlechtsspezifischen Kopfschäden und die sich daraus ergebenden Ausgabenprofile werden über den Beobachtungszeitraum verfolgt. Da bislang keine Arbeit vorliegt, die das Thema Versteilerung in der hier durchgeführten Genauigkeit untersucht, gibt es kein Standardverfahren. Teil der Studie ist es daher Instrumente zu entwickeln, um Versteilerung zu messen. Diese Methoden werden zur Untersuchung der DKV-Daten herangezogen.

Mit den Daten unterschiedlicher Bausteintarife wird untersucht, ob das Phänomen der Versteilerung im ambulanten und stationären Bereich des Gesundheitswesens in unterschiedlicher Form zu beobachten ist.

Die untersuchte Stichprobe umfaßt alle Personen, die in der Zeit von 1979 bis 1996 in mindestens einem der zum Haupttarifsystem der DKV gehörenden Tarife versichert waren<sup>4</sup>. Damit handelt es sich in erster Linie um privat versicherte Personen.

---

<sup>3</sup> Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden auch Daten des PKV-Verbandes für den Zeitraum 1969 bis 1995 untersucht, welche in den Jahresberichten des PKV-Verbandes veröffentlicht sind. Das größte Problem dieser Daten liegt in der Aussagefähigkeit der über alle im PKV-Verband organisierten Versicherungen aggregierten Daten. Weder über die Regelmäßigkeit der jährlichen Meldungen durch die einzelnen Unternehmen, noch über die Einführung und die Schließung von Tarifen liegen Angaben vor. In diesem Beitrag wird auf die Auswertung dieser Daten nicht eingegangen.

<sup>4</sup> Auf den Bestand in den einzelnen Tarifen wird in Abschnitt 3.1 genauer eingegangen.

Eine Ausnahme bilden die Versicherten der stationären Zusatzversicherung (Tarif SM9<sup>5</sup>).

Unabhängige Variablen sind Geschlecht, Alter und Jahr. Dabei wird das Alter in Jahren gemessen, durch die Formel  $\text{Jahr} - \text{Geburtsjahr}$  berechnet und in 5-Jahres-Altersgruppen zusammengefaßt. Diese Altersberechnung führt dazu, daß während des Jahres Versicherte nicht von einer Altersgruppe in eine andere springen und somit nicht innerhalb einer Beobachtungseinheit zwei unterschiedlichen Altersgruppen angehören können.

Als abhängige Variablen werden die Ausgaben für Gesundheitsleistungen in Form der von den Versicherten geforderten Schäden verwendet. Die Leistungen sind in Form von Behandlungstagen gegeben.

Sozioökonomische Daten wie Wohnort, Familienstand oder Einkommen sind nicht gegeben. Dadurch ist eine Berücksichtigung solcher Kovariablen bzw. deren Aufnahme in ein Erklärungsmodell für Steilheit und Versteilerung der Ausgabenprofile nicht möglich. Confounding durch Veränderungen solcher Variablen während des Untersuchungszeitraums kann nicht ausgeschlossen werden. Diese Variablen werden als exogene Variablen mit vernachlässigbarem Einfluß behandelt.

Untersuchungseinheit sind genaugenommen nicht Personenjahre sondern "Gruppenjahre". Der Zugriff auf individuelle Daten ist nicht möglich. Die kleinste verwendbare Zeiteinheit sind Jahre, die kleinste Einheit auf der Ebene der Stichprobe sind Altersgruppen.

### **2.3 Statistische Methoden**

Den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden die sogenannten Ausgabenprofile. Für Männer und Frauen ergeben sich, wie in Abb. 1 zu sehen, unterschiedliche Ausgabenprofile. Der Anstieg der Kopfschäden mit dem Alter ist bei den Männern deutlich stärker ausgeprägt als bei den Frauen. In jungen Jahren liegen die Kopfschäden der Männer meist unterhalb derer der Frauen, im Alter dagegen darüber.

Die Versteilerungshypothese kann in zweifacher Weise untersucht werden bzw. Profile können auf zwei unterschiedliche Arten zusammengesetzt werden:

---

<sup>5</sup> Vgl. eine knappe Beschreibung der für diese Untersuchung relevanten Tarife im Anhang.

- Für jedes Kalenderjahr können alters- und geschlechtsspezifische Kopfschäden berechnet und zu Ausgabenprofilen zusammengesetzt werden. *Eine* Alternative der Versteilerungshypothese lautet, daß sich diese "Jahreskurven" im Laufe der Zeit versteilern. (Jahresansatz)
- Bei der zweiten Alternative werden Profile für einzelne Alterskohorten gebildet. Zu einer Alterskohorte werden getrennt nach Geschlecht die Versicherten eines Geburtsjahrgangs (oder im vorliegenden Fall von fünf aufeinanderfolgenden Geburtsjahrgängen) zusammengefaßt. Die durchschnittlichen Pro-Kopf-Ausgaben einer Alterskohorte werden für die einzelnen Kalenderjahre berechnet und zu einem Profil zusammengesetzt, das sich somit aus Daten einer Kohorte in unterschiedlichen Jahren zusammensetzt. Die Ausgangshypothese lautet in diesem Fall, daß sich das Ausgabenprofil von einer Alterskohorte zur nächsten versteilert. (Kohortenansatz).

Der *Kohortenansatz* hat den Vorteil, daß eine Versichertengruppe über die gesamte Lebens- bzw. Versichertenzeit verfolgt wird. Bei der Durchführung ergeben sich gegenüber dem Jahresansatz aber erhebliche methodische Probleme.

- Eine Beschränkung auf Versicherte, die den gesamten Beobachtungszeitraum oder zumindest eine Mindestzeit in einem Tarif versichert waren, ist nicht möglich, da keine individuellen Daten vorliegen.
- Da die Daten für 5-Jahres-Altergruppen aggregiert sind, liegen Daten jeweils nur alle fünf Jahre für die gleiche Alterskohorte vor. Die Erstellung einer Profilkurve ist aufgrund der in diesem Fall zu geringen Zahl von verwendbaren Werten nicht möglich.
- Durch die Verwendung von Kopfschäden aus unterschiedlichen Zeitperioden ist bei der Profilzusammenstellung die Kostensteigerung zwischen den einzelnen Zeitperioden zu beachten. Es müssen bei der Erstellung des Profils mit Hilfe von Preisindizes die Werte auf eine vergleichbare Basis gebracht werden. Wird dies vernachlässigt, würden durch die allgemeine Inflation sowie durch die spezielle Preissteigerung im Gesundheitswesen, die in verschiedenen Jahren unterschiedlich sein kann, Versteilerungseffekte vorgespiegelt, die den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Beim Jahresansatz ist dies bei der Erstellung eines Ausgabenprofils nicht notwendig, da die Kopfschäden für die einzelnen Alter aus der gleichen Zeitperiode stammen.



Aus den dargelegten Gründen baut die gesamte Untersuchung ausschließlich auf Profilen auf, die nach dem Jahresansatz erstellt wurden, der auch bei der Beitragskalkulation der privaten Krankenversicherungen verwendet wird.

Um die Untersuchung auf das zu untersuchende Phänomen zu konzentrieren und um den Einfluß anderer Phänomene zu minimieren wird der Beobachtungsraum eingeschränkt. Die Untersuchungen werden im Altersbereich zwischen 30 und 80 Jahren durchgeführt. Diese Einschränkung wird wie folgt begründet:

- In den ersten Lebensmonaten sind die Ausgaben für Gesundheitsleistungen relativ hoch, anschließend fallen die Ausgaben. Dieses Phänomen fallender Ausgaben in den ersten Lebensjahren soll in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht werden.
- Im Altersbereich von 20 bis 30 Jahren ist die Zusammensetzung der Versicherten vermutlich sehr unterschiedlich von der in höheren Altersgruppen. Akademiker, die oft gut verdienen und etwa ab einem Alter von 25 bis 30 Jahren zum Kreis der privat Krankenversicherten zählen, studieren im Alter zwischen 20 und 30 Jahren oft noch und sind entweder privat in Studententarifen oder gesetzlich versichert. Es treten in der Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren möglicherweise Effekte auf, die auf Bewegungen in der Versichertenstruktur zurückzuführen sind und die Untersuchung von Versteilerungseffekten stören.
- Im sehr hohen Alter (jenseits von 80 Jahren) fallen die durchschnittlichen Pro-Kopf-Ausgaben für Gesundheitsleistungen wieder ab - oder beginnen zumindest eine Auf-und-Ab-Bewegung (siehe auch Abb. 1). Auch dieses Phänomen ist nicht Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit und würde die Ergebnisse der unten beschriebenen Meßmethoden verwischen.
- Im höheren Alter gehen die Zellbesetzungen in den Altersgruppen deutlich zurück und eine statistische Aussagekraft wird nicht mehr erreicht.

Um einzelne Ausgabenprofile miteinander - insbesondere in Bezug auf ihre Steilheit - zu vergleichen, ist es notwendig, für die empirisch gefundenen Funktionen Vergleichsinstrumente zu entwickeln. Dazu werden drei Möglichkeiten vorgeschlagen und beschrieben sowie die Vor- und Nachteile der jeweiligen Methode kurz diskutiert.

- Punktmessung/Alterscut-Methode
- Altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung

- Kurvenapproximation

Zur Messung werden jeweils ausschließlich die Rohdaten verwendet. Es wird vor der Verwendung der Daten für die einzelnen Meßverfahren kein Glättungs- oder Ausgleichsverfahren auf die Daten angewendet. Dadurch soll sichergestellt werden, daß weder tatsächliche Effekte durch die Anwendung von Ausgleichsverfahren verwischt, noch künstlich Effekte erzeugt werden.

### **Punktmessung oder Alterscutmethode**

Eine recht einfache, zugleich aber eine grobe Methode die Steilheit eines Ausgabenprofils zu messen, besteht darin, die Versicherten in eine Gruppe von jungen Versicherten und in eine Gruppe von alten Versicherten einzuteilen. Dazu wird ein bestimmtes Alter als Altersgrenze (Alterscut) festgelegt. Für beide Gruppen wird der durchschnittliche Kopfschaden berechnet und derjenige der Alten ins Verhältnis gesetzt zu dem der Jungen. Steigt dieses Verhältnis mit den Jahren an, spricht man von einer Versteilerung.

Ein Problem bei dieser Methode ist die relativ starke Abhängigkeit des Index von der Altersstruktur der untersuchten Bevölkerung bzw. Versichertengemeinschaft.

Zur Feststellung von Versteilerungseffekten in der gesetzlichen Krankenversicherung können - wie in Glaeske u.a. (1998) - aufgrund mangelnder Alternativen die Kopfschäden der Versicherten der Krankenversicherung der Rentner ins Verhältnis gesetzt werden zu den Kopfschäden der Versicherten der Allgemeinen Krankenversicherung. Um die Ergebnisse aus dem DKV-Datensatz mit den GKV-Werten vergleichen zu können, wird der Alterscut bei 65 Jahren festgesetzt.

Die Auswirkungen der allgemeinen Inflation oder der speziellen Kostensteigerung im Gesundheitswesen müssen bei diesem Verfahren nicht berücksichtigt werden. Durch die Quotientenbildung kürzt sich ein multiplikativer Faktor, der auf alle Versicherten in gleicher Weise wirkt, heraus.

Die Stärken der "Punktmessung" liegen in ihrer einfachen Berechnung, ihrer unmittelbaren Einsichtigkeit und der - allerdings eingeschränkten - Vergleichsmöglichkeit, insbesondere mit Ergebnissen aus GKV-Daten. Nachteilig wirken sich die starke Aggregation der Daten bei der Index-Berechnung aus. Nachteilig ist auch der starke Einfluß der Altersstruktur und ihrer Veränderung auf die Indexwerte: Das Ansteigen des Durchschnittsalters innerhalb einer Altersgruppe bewirkt nämlich aufgrund des

steigenden Ausgabenprofils ein Anwachsen des Kopfschadens in dieser Altersgruppe und verändert dadurch auch bei ansonsten gleichbleibenden Bedingungen den Wert des Altersquotienten; ein Anstieg des Durchschnittsalters in der höheren Altersgruppe bei gleichbleibendem Durchschnittsalter in der unteren Altersgruppe täuscht so bei dieser Methode eine Versteilerung vor.

### **Altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung**

Bei diesem Verfahren wird zunächst die Ausgabensteigerung während des Beobachtungszeitraumes innerhalb der einzelnen 5-Jahres-Altersgruppen berechnet, anschließend werden diese altersgruppenspezifischen Ausgabensteigerungen miteinander verglichen. Zeigt sich in den höheren Altersgruppen eine stärkere Steigerung als in den niedrigeren und mittleren Altersgruppen, so kann von einer Profilversteilerung gesprochen werden. Mit diesem Instrument kann untersucht werden, ob die Ausgabensteigerung mit dem Alter gleichmäßig zunimmt, eine Art Schwellenwert bzw. Sprungstelle auftritt oder, ob stärkere Schwankungen in den Steigerungsraten zu beobachten sind.

Als Maß für die altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung wird der Steigungsparameter einer linearen Regression der altersgruppenspezifischen Kopfschäden verwendet: Für jede Altersgruppe wird über den Beobachtungszeitraum eine lineare Regression der jährlichen Kopfschäden berechnet. Dabei ergibt sich die folgende Formel

$$KS_J = a + b \cdot (J - 1979)$$

$KS_J$  ist der Kopfschaden des Jahres  $J$ ,  $a$  und  $b$  sind die aus den beobachteten Werten mittels kleinster Quadrate-Schätzung zu bestimmenden Regressionsparameter. Der Steigungsparameter  $b$  stellt ein Maß für die mittlere Ausgabensteigerung der jeweiligen Altersgruppe im Beobachtungszeitraum dar.

Eine Alternative dieses Verfahrens wäre es die Quotienten der altersgruppenspezifischen Kopfschäden aus dem letzten Jahr ins Verhältnis zu setzen zu den Kopfschäden des ersten Jahres. Der Vorteil der verwendeten Variante ist die Einbeziehung der Information aus allen Jahren des Beobachtungszeitraums in die Parameterberechnung, und damit ein deutlich geringerer Einfluß der Werte des Anfangs und des Endjahres auf das Ergebnis. Es kann selbst bei der vorliegenden

Endjahres auf das Ergebnis. Es kann selbst bei der vorliegenden Stichprobengröße in einzelnen Jahren zu Ausreißern oder zu Schwankungen gegen den Trend kommen. Trifft dies für das Anfangs- oder das Endjahr des Beobachtungszeitraums zu, so kann es zu verzerrten Ergebnissen und falschen Schlußfolgerungen führen. (Kühn (1996) hat die Folgen solcher statistischer Vereinfachungen eindrucksvoll dargestellt).

Um den tatsächlichen Unterschied im Wachstum der Ausgaben in den einzelnen Altersgruppen vergleichen zu können, müssen die Werte eines Jahres jeweils normiert werden. Dies erfolgt durch Division aller Werte durch den jeweiligen Wert der niedrigsten Altersgruppe des untersuchten Altersbereiches. Würde man auf eine solche Normierung verzichten, so ergäbe selbst eine in allen Altersgruppen gleiche Steigerung der Pro-Kopf-Ausgaben um eine feste Kostensteigerungsrate eine mit der Altersgruppe ansteigende altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung. Der Parameter  $b$  stellt nach Normierung der Daten natürlich nicht mehr die durchschnittliche jährliche Ausgabensteigerung der jeweiligen Altersgruppe in DM dar, sondern bildet den im Verhältnis zum Ausgabenanstieg der niedrigsten Altersgruppe des Untersuchungsbereiches (Altersgruppe 7) relativen (stärkeren oder schwächeren) Ausgabenanstieg der jeweils betrachteten Altersgruppe ab. Der absolute Wert spielt hier keine Rolle, wichtig ist vielmehr der Vergleich des Parameters  $b$  zwischen den einzelnen Altersgruppen.

Die Stärke der Untersuchung von Wachstumsraten liegt in ihrer grafischen Anschaulichkeit und ihrer Unabhängigkeit vom untersuchten Altersbereich. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, daß es sich um einen reinen Vergleich zweier oder mehrerer Profile handelt. Es wird direkt die Versteilerung gemessen, es wird nicht die Steilheit der einzelnen Kurven miteinander verglichen. Das heißt über einzelne Kurven ist mit diesem Verfahren keinerlei Aussage möglich, es kann kein Parameter für ein einzelnes Profil bestimmt werden.

### **Kurvenapproximation**

Für alle Tarife, außer den Zahntarifen, erscheint eine exponentielle Approximation geeignet, um den Verlauf des Ausgabenprofils zu beschreiben. Dies gilt insbesondere für den auf die Alter 30 bis 80 Jahre eingeschränkten Untersuchungsbereich.

Es wird ein normiertes exponentielles Modell mit additiver Konstante verwendet. Die Formel lautet

$$KS_{AG}/KS_7 = a + \exp(b \cdot AG)$$

Die Modellfunktion ist charakterisiert durch die beiden Parameter  $a$  und  $b$ . Diese Modellparameter werden anhand der Kopfschäden  $KS_{AG}$  der einzelnen Altersgruppen  $AG$  für jedes Jahr bestimmt.

Die hohen Werte des Bestimmtheitskoeffizienten, der den Anteil der durch das jeweilige Modell erklärten Varianz der Beobachtungswerte angibt und in den meisten Fällen deutlich über 90% liegt, bestätigen die Eignung des Modells.

Die Division der Kopfschäden des untersuchten Altersbereichs durch den Kopfschaden der Altersgruppe 7, also der niedrigsten Altersgruppe des Untersuchungsbereichs, dient als Normierung der Daten, um den Einfluß von Kostensteigerungen in diesem Modell herauszufiltern.<sup>6</sup>

Durch das verwendete Modell ist einerseits der Einfluß von Kostensteigerungen herausgefiltert, andererseits ist mit dem Parameter  $b$  ein Parameter gegeben, der als Maß für die Steilheit der Kurve verwendet werden kann. Der absolute Wert des Parameters  $b$  als solches spielt keine Rolle für die vorliegende Untersuchung sondern nur die Veränderung des Parameters  $b$  mit der Zeit. Steigt der Parameter  $b$  über einen Zeitraum, so nimmt die Steilheit der Kurve zu, das Profil versteilert sich.

Die Methode der Kurvenapproximation geht implizit davon aus, daß das gewählte exponentielle Modell gleichbleibend geeignet - oder zumindest über den Beobachtungs- und den Prognosezeitraum gleichbleibend geeignet ist, die Ausgabenprofile zu modellieren. Diese Annahme erscheint berechtigt, da die Bestimmtheitskoeffizien-

---

<sup>6</sup> Beim Standardmodell der exponentiellen Modellierung mit multiplikativer Konstanten

$$KS_{AG} = a \cdot \exp(b \cdot AG)$$

zur Approximation eines Profils hat auch die multiplikative Konstante Einfluß auf die Steilheit des Profils. Dies zeigt sich, wenn man die Modellfunktion als Funktion einer kontinuierlichen Altersvariablen  $x$  auffaßt. Die multiplikative Konstante taucht dann auch in der Ableitungsfunktion

$$\frac{d}{dx}(a \cdot \exp(b \cdot x)) = a \cdot b \cdot \exp(b \cdot x)$$

auf. Durch Verwendung einer additiven Konstante wird dies vermieden, die additive Konstante taucht in der Ableitungsfunktion der kontinuierlichen Variante der verwendeten Modellfunktion nicht mehr auf:

$$\frac{d}{dx}(a + \exp(b \cdot x)) = b \cdot \exp(b \cdot x).$$

ten über den gesamten Beobachtungszeitraum sehr hohe Werte aufweisen und bei den Bestimmtheitskoeffizienten kein Trend im Zeitverlauf zu erkennen ist.

Ein Nachteil dieses Instruments ist der hohe Grad an Komplexität. Das verwendete Modell kann nicht linearisiert werden. Damit stehen die Methoden zur Parameterberechnung bzw. -schätzung für lineare und für verallgemeinerte lineare Modelle nicht zur Verfügung. Um eine möglichst gute Anpassung des Modells an die Daten zu erreichen, wird - wie standardmäßig üblich - eine Minimierung der Fehlerquadrate angewendet. Zur Lösung dieses Minimierungsproblems werden die partiellen Ableitungen der Modellfunktion nach den beiden Modellparametern - Differenzierbarkeit ist bei einer kontinuierlichen Variante der Modellgleichung gegeben - gleich Null gesetzt. Die sich ergebenden Gleichungen werden als Normalgleichungen bezeichnet, sie können im allgemeinen, da es sich nicht um ein lineares Gleichungssystem handelt - nur approximativ gelöst werden. Als Iterationsverfahren wird für die vorliegenden Untersuchungen das Marquardt-Verfahren gewählt, das einen Kompromiß zwischen dem Gauss-Newton Verfahren (Linearisierung/Taylor-Entwicklung) und dem Steepest Descent-Verfahren darstellt. Eine Stärke dieses Verfahrens ist eine relativ hohe Konvergenzrate. (Draper/Smith (1998))

Neben den Schätzungen für die Modellparameter  $a$  und  $b$  werden verschiedene statistische Maßzahlen errechnet. Statt den üblicherweise verwendeten Standardabweichungen und Konfidenzintervallen werden bei der nichtlinearen Modellierung asymptotische Standardfehler und asymptotische Konfidenzintervalle errechnet. Dabei handelt es sich um die Größen des linearen Regressionsmodells, das sich ergibt, wenn die vorliegende Modellgleichung in der Umgebung der geschätzten Parameter linearisiert wird. Es wird davon ausgegangen, daß das linearisierte Modell eine gute Approximation des nichtlinearen Modells darstellt.<sup>7</sup>

Die Stärke der Kurvenapproximation ist die Zusammenfassung der Steilheit eines Ausgabenprofils in nur einem Parameter. Die gesamte vorhandene Information aus den zur Verfügung stehenden Werten geht in die Parameterberechnung ein. Im Gegensatz zur Methode der altersgruppenspezifischen Ausgabensteigerung wird für jede Kurve ein Index berechnet, d.h. zugleich wird die Steilheit eines Profils mit einem Index gemessen. Mit dieser Methode ergeben sich auch gute Möglichkeiten einer grafischen Darstellung. Ein Nachteil ist die aufwendige Berechnung, die ohne ein

---

<sup>7</sup> Draper/Smith (1982), Dufner (1991), Schubö (1991), SAS Institute (1990)

starkes Softwarepaket nicht möglich ist und die Tatsache, daß der Steilheitsparameter nicht unmittelbar mit einer anschaulichen Vorstellung verbunden ist.

Eine Stärke aller drei angewendeten Methoden liegt im Verzicht auf die Bereinigung der allgemeinen Kostensteigerung im Gesundheitswesen durch Preisindizes für das Gesundheitswesen bzw. Preisindizes für die einzelnen Sektoren. Die Anwendung solcher extern berechneter Indizes kann zusätzliche Unsicherheiten in das "geschlossene" System des verwendeten Datensatzes bringen.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Bestand in den untersuchten Tarifen

Die Untersuchung hat im wesentlichen zwei ambulante Bausteintarife der DKV (AM1 und AM2), einen stationären Bausteintarif (SM6), einen stationären Zusatztarif (SM9) sowie Quotentarife (A, C, und K) zur Abdeckung der nicht durch die Beihilfe gedeckten Restkosten für Beamte einbezogen.<sup>8</sup> Insgesamt ist ein Bestandszuwachs zu verzeichnen, der bei den Bausteintarifen deutlich höher ist als bei den Quotentarifen und beim Zusatztarif. Es kann ein Trend hin zu Tarifen mit keinem oder geringem Selbstbehalt beobachtet werden. Der bei weitem am stärksten besetzte Tarif ist der stationäre Zusatztarif SM9 mit rund 630 000 Versicherten. Sowohl bei den ambulanten als auch bei den Zahn-Bausteintarifen nimmt der Bestand mit zunehmendem Selbstbehalt ab. Die Altersverteilung der Versicherten ist in unterschiedlichen Tarifen verschieden, insgesamt sind die höheren Altersgruppen ab 80 Jahren, teilweise auch schon früher, deutlich niedriger besetzt als die mittleren Altersgruppen.

Einen Überblick über den Bestand der Versicherten in diesen Tarifen gibt die Tabelle 1 mit den Bestandszahlen des Jahres 1996.

**Tabelle 1: Tarifbestand 1996**

Tarif	Männer	Frauen	Summe
AM1	31561	15097	46658
AM2	17778	9306	27084
SM6	131251	56582	187833
SM9	265496	364044	629540

<sup>8</sup> Vgl. eine Kurzbeschreibung der einbezogenen Tarife im Anhang.

QU-A	86122	95853	181975
QU-C	80409	90349	170758
QU-K	80104	89960	170064

### 3.2 Versteilerung

Bei den DKV-Daten können zur Untersuchung der Versteilerung Ausgabenprofile auf der Basis der von den Versicherten über die eingereichten Belege (Arztrechnung, Rezept etc.) vom Versicherungsunternehmen „geforderten“ Schäden oder Ausgabenprofile auf der Basis der vom Versicherungsunternehmen an den Versicherten gezahlten Schäden verwendet werden. Bei den Quotentarifen wird bei den gezahlten Schäden nur der Prozentsatz der Ausgaben berücksichtigt, welcher aufgrund der jeweiligen Prozentstufe des Quotentarifs erstattet wird. Da zur Auswertung der Quotentarife alle Prozentstufen zusammengefaßt sind und damit unterschiedliche Erstattungssätze in die gezahlten Schäden eingehen, kann aus den gezahlten Schäden kein aussagefähiger Kopfschaden und kein verwendbares Profil abgeleitet werden. Aus diesem Grund werden für die Quotentarife ausschließlich die geforderten Schäden zur Auswertung herangezogen. Aus Gründen der Konsistenz werden für die Bausteintarife ebenfalls die geforderten Schäden für die Untersuchung herangezogen. Bei den stationären Tarifen SM6 und SM9 sowie beim selbstbehaltfreien Tarif AM0 unterscheiden sich gezahlte Schäden und geforderte Schäden nur in sehr geringem Umfang: die Differenz der beiden Schadenarten beträgt für den untersuchten Altersbereich in diesen Tarifen maximal 3%.

Wachsende Unterschiede zwischen den beiden Schadenarten ergeben sich bei den ambulanten Tarifen mit Selbstbehalt, da der Selbstbehalt in den geforderten Schäden zwar enthalten ist, in den gezahlten Schäden aber nicht. Die Differenz zwischen gezahlten Schäden und geforderten Schäden als Prozentsatz der geforderten Schäden steigt von 14% (AM1) über etwa 23% (AM2) auf Werte von 31% (AM3) und 46% beim Tarif AM4 (jeweils Abweichungen über alle Jahre, Altersgruppen und beide Geschlechter summiert). Die Unterschiede sind – wie zu erwarten - in den unteren Altersgruppen etwas stärker als die in den höheren Altersgruppen, da eine absoluter Selbstbehalt bei einem geringeren Schadenaufkommen einen höheren Prozentsatz darstellt als bei einem höheren Schadenaufkommen.

Die Unterschiede zwischen gezahlten Schäden und geforderten Schäden bei den



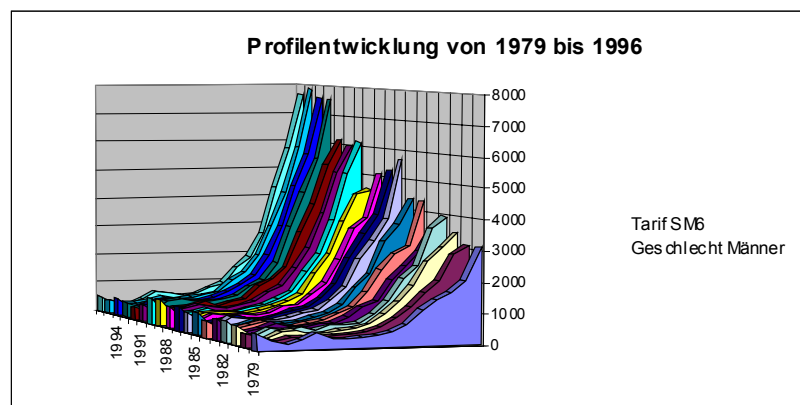
ambulanten Bausteintarifen nehmen von 1979 bis 1996 kontinuierlich ab - eine Entwicklung, die bei den Quotentarifen nicht festzustellen ist. Unterbrochen wird diese kontinuierliche Abnahme in den ambulanten Bausteintarifen meist in den Jahren, in denen der Selbstbehalt erhöht wird, besonders 1989 und 1994. Dieses Phänomen deutet auf eine Abnahme des Selbstbezahls als Prozentsatz der geforderten Schäden hin, was durch das Datenmaterial für den Vergleich von 1979 mit 1996 innerhalb der einzelnen Alters- und Geschlechtsgruppen tatsächlich gezeigt werden kann. Eine Abnahme des Prozentsatzes des (absoluten) Selbstbezahls an den Gesamtausgaben hat natürlich Einfluß auf die Versteilerung eines Tarifs. Bei ansonsten gleichbleibenden Bedingungen führt eine solche Abnahme des Selbstbezahls im allgemeinen zu einer Verflachung des Profils. Bei den festgestellten Versteilerungseffekten innerhalb der ambulanten Bausteintarife mit Selbstbehalt kommt es somit zu Unterschätzungen des eigentlichen Versteilerungseffekts.

Neben den Kopfschäden wird zur Untersuchung der quantitativen Entwicklung – mangels Alternativen – die Anzahl der Tage verwendet, an denen Leistungen erbracht wurden - zweifellos ein sehr grobes Maß für die Inanspruchnahme. Für fast alle Tarife ergibt sich eine mit dem Alter steigende Inanspruchnahme. Wie bei den Ausgabeprofilen werden für die einzelnen Altersgruppen Pro-Kopf-Werte berechnet und jährliche Profile erstellt. Der Zusammenhang zwischen diesem Profil der Inanspruchnahme (oder Leistungsprofil) und dem Ausgabenprofil ist bei unterschiedlichen Tarifen durchaus verschieden. Um Entwicklungen bei der Leistungsanspruchnahme und bei den Ausgaben miteinander zu vergleichen und Zusammenhänge festzustellen, werden auf die Leistungsprofile teilweise die gleichen Methoden angewendet, wie auf die Ausgabenprofile.

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Ergebnisse werden grafisch jeweils anhand der Daten der Männer des stationären Bausteintarifs SM6 dargestellt. Die Wahl fällt auf diesen Tarif, da der Bestand im Tarif SM6 verhältnismäßig hoch ist, kein Selbstbehalt in diesem Tarif enthalten ist, der Tarif über den gesamten Beobachtungszeitraum geöffnet ist, anders als bei den ambulanten Bausteintarifen keine Möglichkeit der gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Tarife mit unterschiedlichem Selbstbehalt gegeben ist, und weil der Tarif keinen so speziellen Versichertenbestand aufweist, wie die ausschließlich für Beamte konzipierten Quotentarife. Man kann also davon ausgehen, daß eine Versteilerung im Tarif SM6 im Vergleich zu den anderen Tarifen nur geringen Verzerrungen ausgesetzt ist. Abbildung 2 ist eine drei-

dimensionale Darstellung der Profilentwicklung im Tarif SM6, welche die Entwicklung des Profils während des Beobachtungszeitraums in absoluten Zahlen wiedergibt. Die Verwendung von absoluten Zahlen zeigt die tatsächlich beobachteten Verhältnisse, führt aber auch dazu, daß ein Teil der zu erkennenden Versteilerung auf die allgemeine Kostensteigerung im Gesundheitswesen zurückzuführen ist.

## Abbildung 2



Buchner/Wasem

Versteilerung

1

### Alterscut-Methode

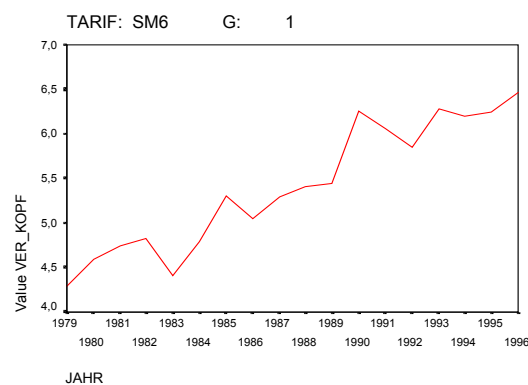
Als Versteilerung wird (wie oben in Abschn. 2.3 beschrieben) bei der Alterscut-Methode ein Anstieg des Ausgabequotienten während des Beobachtungszeitraums angesehen.

Neben dem Verlauf des Ausgabequotienten wird (wegen der beschriebenen „Anfälligkeit“ des Quotienten auf Veränderungen der Altersstruktur innerhalb der gegenübergestellten Altersgruppen) zur Interpretation der Ergebnisse der Verlauf des Durchschnittsalters in den beiden verglichenen Altersgruppen herangezogen.

Der Quotient ist in allen Tarifen und zu allen Zeitpunkten für Männer höher als für Frauen, d.h. die Profile der Männer sind steiler als die der Frauen. In den Bausteintarifen steigt – mit Ausnahme der Männer im Tarif AM1 - der Quotient mit leichten Schwankungen über den gesamten Beobachtungszeitraum an. Dabei sind die Schwankungen in den stationären Tarifen geringer als in den ambulanten Tarifen. Bei den Quotentarifen zeigt sich kein so einheitliches Bild.

Im stationären Bausteintarif SM6 steigt der Quotient, wie Abb. 3 zeigt, bei den Männern von 4,3 (1979) auf 6,5 (1996), weist also auf eine deutliche Versteilerung des Ausgabenprofils hin. Anschaulich heißt das, daß die durchschnittlichen Pro-Kopf-Ausgaben eines über64-jährigen 1979 "nur" 4,3 mal so hoch waren wie die eines unter65jährigen, während 1996 diese Verhältnis auf 6,5 gestiegen ist. Der Anstieg weist leichte Schwankungen auf, ist aber über den gesamten Zeitraum gleichmäßig verteilt. Das durchschnittliche Alter in der unteren Altersgruppe der Männer schwankt zwischen 39 und 41 Jahren, in der oberen Altersgruppe zwischen 72 und 73 Jahren. Ein deutlicher Einfluß des Alters auf die gemessene Versteilerung ist nicht zu vermu-

## Abbildung 3



Buchner/Wasem

Versteilerung

1

ten.

Im Tarif AM1 ergibt sich bei den Männern ein Verlauf des Quotienten, der gegenüber allen anderen Verläufen bei den Bausteintarifen sehr auffällig ist. Zunächst wächst der Quotient bis 1985 stark von 3,5 auf 4,5 an, ab 1986 fällt er ähnlich stark wieder auf 3,7 ab. Hintergrund dieses auffälligen Verlaufs ist zumindest teilweise die Tatsache sein, daß der Altersdurchschnitt der Männer unter 65 Jahren im Beobachtungszeitraum um 7 Jahre von 36 Jahren auf 43 Jahre wächst, während er bei den Männern über 65 Jahren mit 73 Jahren relativ konstant bleibt. Wie oben beschrieben ist aufgrund dessen zumindest ein deutlich geringerer Ansteigen evtl auch ein Absinken des Ausgabenquotienten zu erwarten. Allerdings wird diese Entwicklung von einem zusätzlich, nicht identifizierbaren Effekt überlagert, da der Anstieg des Altersdurchschnitts gleichmäßig über den gesamten Beobachtungszeitraum erfolgt, während die

Entwicklung des Quotienten etwa zur Halbzeit des Beobachtungszeitraums ihren Trend umkehrt. Eine naheliegende Erklärung stellt die Einführung des selbstbehalt-freien Tarifs AM0 in 1986 dar, die, wie bereits erwähnt, die Verhältnisse im Tarif AM1 stark beeinflusst.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Für die Bausteintarife ist für beide Geschlechter - außer bei den Männern im Tarif AM1 - eine Versteilerung des Ausgabenprofils zu erkennen, die unterschiedlich stark ausfällt. In den Quotentarifen ist eine Versteilerung über den gesamten Beobachtungszeitraum nur für die Frauen der stationären Tarife festzustellen. Bei den Männern und im Tarif A ist in den frühen 80er Jahren eine Versteilerung zu beobachten, die Mitte der 80er Jahre endet und in eine Verflachung von unterschiedlichem Ausmaß übergeht. Die auftretenden Verflachungen lassen sich zumindest teilweise durch entsprechende Entwicklungen in der Altersstruktur erklären.

Um die Sensitivität dieser Methode bezüglich des cut-points zu testen wurde die Alterscut-Methode zusätzlich für einen Alterscut bei 60 Jahren durchgeführt. Die Ergebnisse unterscheiden sich nur marginal von den oben beschriebenen, in den Trends sind keine echten Unterschiede festzustellen. Wird die Altersgrenze bei 60 Jahren gesetzt sind die Ausschläge geringer, der Verlauf des Ausgabequotient über die Beobachtungsjahre ist gleichmäßiger, da bei einem cut bei 60 Jahren der älteren Gruppe eine höhere Besetzung zufällt.

### **Altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung**

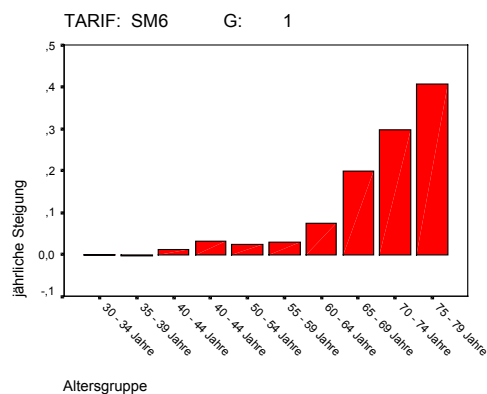
Bei diesem Ansatz wird (wie oben in Abschn. 2.3 näher beschrieben) das Wachstum der Ausgaben in den verschiedenen Altersgruppen mittels linearer Regression der altersgruppenspezifischen Kopfschäden gemessen und als Indikator für die Versteilerung herangezogen.

Die Profilveränderungen sind bei den Männern in den untersuchten Tarifen wesentlich stärker als bei Frauen. Die Ausgabensteigerungen sind bei den Männern in den meisten Tarifen in den niedrigeren Altersgruppen niedriger und zugleich in den höheren Altersgruppen höher als bei den Frauen. Aufgrund der Normierung der Ausgabensteigerungen zeigt sich dies nur in einer bei den Männern in allen diesen Tarifen höheren relativen Ausgabensteigerung in der letzten Altersgruppe. Der Steigungsparameter  $b$  der linearen Regression steigt bei den meisten Tarifen im untersuchten

Altersbereich mit dem Alter an, was als Versteilerung der Ausgabenprofile interpretiert werden kann; allerdings ist der Anstieg nicht immer monoton.

Im Stationärtarif SM6 zeigt der Parameter b für beide Geschlechter einen fast durchgehend monoton wachsenden Verlauf (Abb. 4), bei den Männern sind lediglich in den Altersgruppen 8 und 10 (35-39 bzw. 45-49 Jahre) kleine Abweichungen von diesem Verlauf zu beobachten. In den höheren Altersgruppen wird das Ansteigen von b deutlicher. Bei den Männern fällt der Anstieg stärker aus als bei den Frauen (der Parameter b erreicht bei den Männern einen Wert von etwa 0,40, bei den Frauen von 0,13).

## Abbildung 4



Beim Vergleich der Ergebnisse in den einzelnen Tarifen zeigt sich, daß die höchste Steigerungsrate (Maximum des Parameters b) in fast allen Tarifen bei der höchsten Altersgruppe zu finden ist. Vergleicht man den Wertebereich des Parameters b so sind bei den einzelnen untersuchten stationären Tarifen (Bausteintarif, Zusatztarif, Quotentarif) beachtliche Ähnlichkeiten festzustellen: Bei den Männern erreicht der Regressionsparameter bei der höchsten Altersgruppe – mit Ausnahme des Tarifs C – einen Wert zwischen 0,4 und 0,5, bei den Frauen einen Wert zwischen 1,0 und 1,2. Die Versteilerung verteilt sich bei den stationären Tarifen fast gleichmäßig auf den gesamten untersuchten Altersbereich. Bei den ambulanten Tarifen sind aufgrund größerer struktureller Unterschiede (unterschiedliche Selbstbehalte, Störung durch Neueinführung des Tarifs AM0) weniger Ähnlichkeiten festzustellen. Allerdings

scheint die Versteilerung bei diesen Tarifen insgesamt erst bei den höheren Altersgruppen feststellbar. Es zeigt sich bei den ambulanten Tarifen, daß die Werte des Parameters  $b$  mit zunehmendem Selbstbehalt des jeweiligen Tarifs im allgemeinen zunehmen; dies ist nicht überraschend, da mit zunehmender Höhe des Selbstbehaltes die Steilheit des Ausgabenprofils zunimmt.<sup>9</sup>

Die Aussagen zur Messung der Versteilerung bei den Kopfschäden gelten für die Versteilerung der Zahl der Leistungstage weitestgehend entsprechend.

Zusammenfassend zeigt die altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung in allen untersuchten Tarifen eine Versteilerung, die bei den Frauen niedriger ist als bei den Männern und im stationären Bereich deutlicher als im ambulanten Bereich.

### **Kurvenapproximation**

Bei der Approximation der Ausgabenprofile durch eine Exponentialfunktion wird von einer Versteilerung gesprochen, wenn der Parameter  $b$  über den Beobachtungszeitraum wächst (vgl. die Ausführungen in Abschn. 2.3). Wie oben bereits erwähnt, liegt das Bestimmtheitsmaß in den meisten Fällen über 90 %; durch das verwendete Modell ist somit eine gute Modellierung der Ausgangsdaten gegeben. In den untersuchten Tarifen schließt das asymptotische 95%-Konfidenzintervall des Parameters  $b$  die 0 in keinem Fall ein.

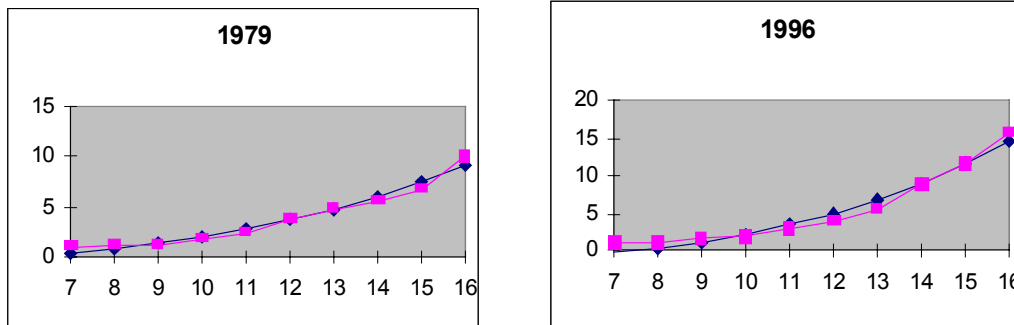
Abb. 5 zeigt die Modellierung der Ausgabenprofile des Tarifs SM6 bei den Männern in den Jahren 1979 und 1996 grafisch, indem sie die beobachteten Werte und die modellierten Werte jeweils zu einer Kurve zusammenstellt.

---

<sup>9</sup> Für diesen Vergleich werden bei den beiden Bausteintarifen die Werte des Zeitraums 1979 bis 1986 verwendet, um den störenden Einfluß der Einführung eines selbstbehaltfreien ambulanten Bausteintarifes herauszurechnen.

## Abbildung 5

Tarif SM6 Geschlecht 1



Buchner/Wasem

Versteilerung

1

Der Wertebereich des Parameters  $b$  weist für alle untersuchten Tarife bei den Frauen niedrigere Werte auf als bei den Männern. Die Profile der Männer weisen also auch bei Messung mit diesem Verfahren eine größere Steilheit auf als die Profile der Frauen.

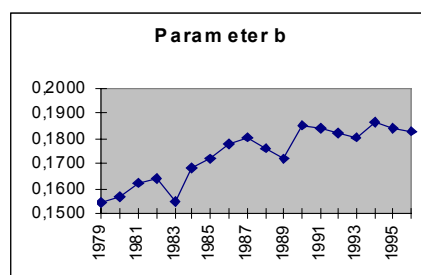
Bei den ambulanten Bausteintarifen AM1 und AM2 ist bis zu den Jahren 1983/4 jeweils für beide Geschlechter ein starkes Ansteigen des Parameters  $b$  zu beobachten, anschließend eine Verflachung (fallender Parameter  $b$ ), die in eine Seitwärtsbewegung übergeht. Ähnlich sehen die Verhältnisse bei den Frauen im ambulanten Quotentarif A aus. Bei den Männern steigt der Parameter  $b$  in diesem Tarif über den gesamten Beobachtungszeitraum leicht an.

Bei allen stationären Tarifen ist über den gesamten Beobachtungszeitraum eine Versteilerung zu beobachten (Abb. 6 zeigt den Verlauf des Parameters  $b$  im Bausteintarif SM6). Dabei steigt der Parameter  $b$  bei den Männern im stationären Zusatztarif SM9 sehr gleichmäßig, während beim Tarif K starke Ausreißer auftreten.

## Abbildung 6

Tarif SM6 Geschlecht 1

Jahr	a	b	erklärte Varianz
1979	-2,63	0,1540	0,97
1980	-2,67	0,1569	0,98
1981	-2,77	0,1624	0,98
1982	-3,06	0,1637	0,96
1983	-2,62	0,1552	0,98
1984	-3,05	0,1682	0,97
1985	-3,24	0,1720	0,98
1986	-3,70	0,1780	0,96
1987	-3,58	0,1808	0,98
1988	-3,38	0,1761	0,98
1989	-3,09	0,1717	0,97
1990	-4,03	0,1852	0,97
1991	-3,77	0,1842	0,98
1992	-3,54	0,1824	0,98
1993	-3,89	0,1806	0,97
1994	-3,97	0,1868	0,98
1995	-3,99	0,1839	0,97
1996	-3,97	0,1826	0,97



Buchner/Wasem

Versteilerung

1

Insgesamt ist eine Versteilerung – teilweise mit Schwankungen – bei den stationären Tarifen und in den 80er Jahren bei den ambulanten Tarifen zu beobachten.

Um die Abhängigkeit der Ergebnisse vom gewählten Altersbereich zu prüfen wurden Berechnungen des Parameters b für den Altersbereich 50 – 70 Jahre durchgeführt. Die Werte des Parameters b liegen in dieser Analyse bei den Männern für alle untersuchten Tarife unter den Werten in der ursprünglichen Analyse, bei den Frauen gilt dies nur für die ambulanten Tarife. Vom Trend der Entwicklung ergeben sich nur in wenigen Fällen Unterschiede zur ursprünglichen Analyse.

Der Verlauf des Parameters b ändert sich bei beiden ambulanten Bausteintarifen AM1 und AM2 in der ursprünglichen Analyse Mitte der 80er Jahre auffällig (Einführung des Tarifs AM0). Dies ist bei einer Analyse auf der Grundlage der 50-70jährigen nicht mehr zu beobachten; ein gleichmäßiger Anstieg des Parameters b über den gesamten Beobachtungszeitraum ist festzustellen. Dies deutet darauf hin, daß insbesondere die jüngeren Altersgruppen von dieser Neueinführung betroffen waren. Die starken Schwankungen bei den Männern im Tarif C haben sich in einen klaren positiven Trend verwandelt, während die klare Versteilerung bei den Frauen in stationären Quotentarifen verschwunden ist. Insgesamt ist bei den Bausteintarifen – unter normalen Umständen - kaum Sensitivität des Analyseinstruments bezüglich des gewählten Altersbereichs zu erkennen. Bei den stationären Quotentarifen ist eine stärkere Sensitivität gegenüber dem Altersbereich zu erkennen.



## Methodenvergleich

Die Alterscutmethode ist sehr anfällig gegenüber Veränderungen in der Altersstruktur der Versichertenpopulation, ist aber leicht zu errechnen und nachzuvollziehen. Die altersgruppenspezifische Ausgabensteigerung ist grafisch überzeugend, läßt aber die Charakterisierung einzelner Kurven nicht zu. Auch die Kurvenapproximation stellt keine ideale Methode dar. Sie benötigt großen Rechenaufwand und zeigt manchmal Sensitivität gegenüber dem gewählten Altersbereich. Es gelingt mit dieser Methode die Steilheit eines Ausgabenprofils mit einem Parameter zu charakterisieren.

Eine Untersuchung welche die Ergebnisse insbesondere der letzten beiden Methoden miteinander verbindet, verspricht ein zuverlässiges Verfahren, da einerseits Längsschnittentwicklungen miteinander verglichen werden (altersspezifische Ausgabensteigerung) und andererseits Querschnittergebnisse in ihrer Entwicklung verfolgt werden (Entwicklung des Parameters  $b$  der exponentiellen Modellierung).

Für die Versteilerung ergibt sich aus der Analyse aller drei Methoden, daß insbesondere in den stationären Tarifen von einer Versteilerung während des Beobachtungszeitraum ausgegangen werden kann, die sich sowohl über den gesamten Beobachtungszeitraum hinzieht als auch alle Altersgruppen des gewählten Beobachtungsbereichs umfaßt. Bei den ambulanten Bausteintarifen wird eine klare Aussage durch die störende Einführung des Tarifs AM0 verschleiert. Vor dessen Einführung ist bei den ambulanten Bausteintarifen eine Versteilerung festzustellen, die sich anscheinend nach der Einführung dieses Tarifs in den höheren Altersgruppen fortsetzt. Zwischen der Versteilerung der Ausgabenprofile und der Versteilerung der Inanspruchnahmepprofile (Leistungstage) ist ein starker Zusammenhang festzustellen.

## 4 Diskussion und Ausblick

In diesem Abschnitt wird die Problematik der Verallgemeinerung der Ergebnisse thematisiert, die Ergebnisse werden mit Ergebnissen aus der Literatur verglichen, es werden Überlegungen zu möglichen Ursachen der Versteilerung angestellt, der Zusammenhang der Versteilerung mit erhöhter Lebenserwartung und mit den erhöhten Ausgaben im Todesjahr diskutiert sowie mögliche Folgen für die Beitragskalkulation in der GKV und in der PKV kurz erörtert.

## **Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse?**

Auf die problematische Datenlage in der GKV wurde bereits oben eingegangen. Die Verwendung von PKV-Daten führt allerdings zu Problemen bei der Verallgemeinerung der Ergebnisse auf die Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik.

Das untersuchte Phänomen der Versteilerung beschränkt sich nicht auf einen einzelnen Tarif, sondern ist vielmehr in allen untersuchten Tarifen zu finden. Dabei ist das Versichertenklientel der Tarife teilweise sehr unterschiedlich. In den Quotentarifen sind ausschließlich Beamte und deren Angehörige versichert, in den Bausteintarifen Selbständige, Freiberufler sowie Arbeiter und Angestellte mit einem Einkommen über der Beitragsbemessungsgrenze jeweils mit ihren Familienangehörigen. Da das Phänomen der Versteilerung über einen so breiten Kreis von Versicherten zu beobachten ist, kann davon ausgegangen werden, daß es sich nicht um ein Phänomen handelt, das sich nur auf Versicherte des untersuchten privaten Versicherers beschränkt. Da die DKV bundesweit tätig ist kann auch davon ausgegangen werden, daß es sich nicht um ein lokales Phänomen handelt. Daß dieses Phänomen in gleichem Ausmaß in einem stationären Zusatztarif für gesetzlich Versicherte zu beobachten ist, spricht dafür, daß es auch im Kreis der gesetzlich Versicherten auftritt und Versteilerung somit wohl ein über die gesamte Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland zu beobachtendes Phänomen ist.

Eine unmittelbare Übertragung der Ergebnisse des Zusatztarifs SM9 auf die (stationären) Ausgaben für die Gesamtheit der GKV-Versicherten verbietet sich aber aus zwei Gründen. Zunächst ist der Kreis der GKV-Versicherten mit privater Zusatzversicherung nicht repräsentativ für die Gesamtheit der GKV-Versicherten (der Abschluß einer Zusatz-Krankenversicherung stellt eine Art Selbstselektion dar) andererseits ist der Leistungskatalog einer stationären Zusatzversicherung (in erster Linie Wahlarzt und verbesserte Unterbringung) nicht für unmittelbare Rückschlüsse auf Ausgaben für normale stationäre Leistungen geeignet. Trotzdem stellen die Ergebnisse des Tarifs SM9 einen Hinweis dar, daß auch außerhalb der rein privat Versicherten ein Versteilerungseffekt beobachtet werden kann. Nach dem oben gesagten handelt es sich bei den Versicherten der untersuchten Tarife im Schnitt um Gesundere und um Besserverdienende; die Behauptung, daß sich das Phänomen auf Besserverdienende und / oder Gesundere beschränkt, kann nicht unmittelbar widerlegt werden; es sind aber auch keine unmittelbar einsichtigen Gründe zu erkennen, die dafür sprechen würden.

Eine Verallgemeinerung auch für andere zurückliegende Zeiträume als den Beobachtungszeitraum erscheint aus der Sicht der Autoren deutlich unsicherer. Es ist zwar gut möglich, daß ein Versteilerungsphänomen insbesondere auch Anfang der 70er Jahre zu beobachten gewesen wäre, als "tatsächlich" die Kosten explodiert sind, aber dies bleibt natürlich Spekulation. Auch die Frage, ob es sich bei der Versteilerung um ein "allgemeingültiges" Phänomen oder um eine Zeiterscheinung (z.B. des Beobachtungszeitraums) handelt, kann nicht beantwortet werden.

Der Vergleich mit Daten anderer Untersuchungen fällt schwer, da bislang nur wenige Veröffentlichungen zum Thema Versteilerung vorliegen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Gutachten "Ursachen für den überproportionalen Anstieg der Gesundheitskosten im Alter", das für die Kommission "Demographischer Wandel" erstellt wurde (Glaeske et al. (1998)). Die relativ deutliche Versteilerung, die in der hier vorgestellten Untersuchung bei den stationären Tarifen gefunden wurde, kann die Ergebnisse des Gutachtens bestätigen, das im stationären Bereich die Hauptursache der Versteilerung von Gesamtausgabenprofilen sieht. Ein Vergleich mit den in dem Gutachten vorgelegten Daten zur Entwicklung der Arzneimittelausgaben ist leider nicht möglich, da die Arzneimittelausgaben in der vorliegenden Untersuchung mit den Ausgaben für die Leistungen der niedergelassenen Ärzte in Tarifen für ambulante Leistungen zusammengefaßt sind.

Internationale Vergleichszahlen können zwar sporadisch gefunden werden (vgl. etwa OECD (1998)), es handelt sich aber dann fast ausschließlich um Werte des hier als Altersquotienten bezeichneten Index (mit einer Altersgrenze bei 65 Jahren). Die Zahlen sind aufgrund der unzureichenden Information über die jeweilige Datengrundlage kaum zu interpretieren und werden hier aufgrund der fehlenden Aussagekraft nicht näher behandelt.

### **Ursachen der Versteilerung der Ausgabenprofile**

Die Ursachen der Versteilerung können mit Hilfe des Datenmaterials dieser Untersuchung nicht analysiert werden. Die folgenden Überlegungen zu möglichen Ursachen von Versteilerung werden deshalb losgelöst von empirischen Nachweisen anhand des gegebenen Datenmaterials angestellt. Eine Zunahme von typischen Alterskrankheiten, von Multimorbidität und chronisch-degenerativen Krankheiten, die besonders bei alten Menschen zu beobachten sind, einerseits und eine Zunahme der

Behandlungsmöglichkeiten gerade bei älteren Menschen andererseits wird von einer Reihe von Autoren als ursächlich für eine überproportionale Ausgabendynamik im Gesundheitswesen für ältere Menschen angesehen (z.B. Brenner (1993); Rothkirch (1997)). Im engen Zusammenhang damit steht die These (z.B. Gerber U./Stünzner W. von (1999)), daß das biomedizinische Modell bei Krebs- und Herz-Kreislauf-Krankheiten an seine Grenzen kommt, Krankheiten die besonders die älteren Generationen einer Gesellschaft betreffen; überproportionale Ausgabenzuwächse für vergleichsweise geringe Outcome-Zuwächse wären das Ergebnis.

Die These der Rektangularisierung der Bevölkerungspyramide (Paccaud et al. (1998)) kann eine modell-theoretische Erklärung für die Versteilerung der Ausgabenprofile liefern und faßt gleichzeitig eine Reihe der oben aufgeführten Phänomene in einem Wirkungsgefüge zusammen: Nach dieser These kommt die Steigerung der Lebenserwartung nicht dadurch zustande, daß sich das Lebensalter gleichmäßig verteilt über die gesamte Bevölkerung verlängert. Vielmehr nähern sich immer mehr Menschen einem biologisch mehr oder weniger definierten Endalter. Damit erreichen nicht mehr nur die gesündesten ein hohes Alter, sondern auch schwächere und kränkere, was auch die zunehmende Rolle der Multimorbidität erklären würde. Ursache dafür könnte u.a. die zunehmende Technisierung der Medizin sein. Folgen sind steigende Pro-Kopf-Ausgaben in den höheren Altern: die Bevölkerung in diesen Altersgruppen nimmt absolut zu, der durchschnittliche Gesundheitszustand sinkt. Zugleich nehmen die realen Kosten in den jüngeren Altersgruppen immer mehr ab: der Anteil der Sterbenden, welche wie oben beschrieben deutlich überproportionale Pro-Kopf-Ausgaben verursachen, sinkt in diesen Altersgruppen. In den höheren Altersgruppen kommt dieser Effekt nicht in der gleichen Weise zum tragen, da aus den jeweils jüngeren Altersgruppen zusätzliche Überlebende "nachkommen", die zuvor dieses Alter nicht erreicht hätten.

### **Gestiegene Lebenserwartung und Ausgaben im letzten Lebensjahr**

Die Lebenserwartung ist in Deutschland in diesem Jahrhundert um rund 20 Jahre gestiegen (Gerber U./Stünzner W. von (1998)). Eine verlängerte Lebenserwartung, bei ansonsten gleichen Umständen, trägt aber nicht zur Erklärung des Phänomens Versteilerung bei: Die höheren Altersgruppen werden stärker besetzt, die Pro-Kopf-Ausgaben und damit das Ausgabenprofil verändern sich aber in einem solchen Szenario nicht.

Die Ausgaben für Gesundheitsleistungen in den letzten Lebensjahren, insbesondere im letzten Lebensjahr sind nach verschiedenen Untersuchungen (Bleckmann/Rodrig (o.J.), Zweifel/Felder/Meier (1996), Busse/Schwartz/Krauth (1995)) deutlich höher als bei Überlebenden. Aber auch in der Annahme eines starken Zusammenhangs zwischen Gesundheitsausgaben und Restlebenszeit steckt zunächst kein Erklärungspotential für die Versteilerung, da es sich um einen generellen Zusammenhang handelt, der eine zeitliche Entwicklung zunächst nicht erklären kann.

Wie wirkt sich eine Kombination aus der Annahme eines starken Einflusses der Restlebenszeit auf das Zustandekommen eines Ausgabenprofils und die Verlängerung der Lebenserwartung auf die Entwicklung des Ausgabenprofils aus? Um die Auswirkungen zu diskutieren, müssen genauere Annahmen über die Verteilung der verbesserten Lebenserwartung in den einzelnen Altersgruppen gemacht werden. Nimmt man an, die Sterbewahrscheinlichkeit sinkt in allen Altersgruppen gleichmäßig um den gleichen Prozentsatz) so ergibt sich daraus eine Verflachung der Ausgabenprofile: Man kann sich dies veranschaulichen, indem man vom Extremfall eines nur aufgrund der "Sterbekosten" entstandenen ansteigenden Ausgabenprofils ausgeht. Mit einer über alle Altersgruppen gleichmäßigen Abnahme der Sterbewahrscheinlichkeit nähert man sich einem waagrechten Profil ohne Anstieg der Ausgaben mit dem Alter, eine Verflachung also. Damit wirkt eine gleichmäßige Verbesserung der Lebenserwartung einer Profilversteilerung entgegen, mit anderen Worten ohne Verlängerung der Lebenserwartung wäre eine stärkere Versteilerung der Ausgabenprofile zu beobachten, aufgrund der Verbesserung der Lebenserwartung wird die eigentliche Versteilerung unterschätzt - falls die Lebensverlängerung in allen Altersgruppen gleichmäßig erfolgt.

Eine verstärkte Abnahme der Sterbewahrscheinlichkeit in den höheren Altersgruppen (z.B. ab 65 Jahren) führt zu einer noch stärkeren Verflachung der Profile, während eine überproportionale Abnahme der Sterbewahrscheinlichkeit in den mittleren Altern zu einer geringeren Verflachung - in extremen Fällen sogar zu einer Versteilerung - führt. Eine verstärkte Abnahme der Sterblichkeit im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter haben keine Auswirkung auf die (hier untersuchte) Versteilerung, da diese Altersgruppen außerhalb des Untersuchungsbereiches liegen. Da die Sterblichkeitsverbesserung in den letzten Jahren in den höheren Altersgruppen tatsächlich am stärksten war (Deutscher Bundestag (1998), Seidler/Busse/Schwartz (1996)), kann davon ausgegangen werden, daß ein um die Sterblichkeitsentwicklung berei-

nigter Versteilerungseffekt höher wäre als der festgestellte, die "gemessene" Versteilerung bildet also eine Unterschätzung der tatsächlichen Versteilerung.

Will man den Gegebenheiten gerecht werden, gilt es in die Überlegungen einzubeziehen, daß das Verhältnis zwischen den Kopfschäden von Sterbenden und Überlebenden in verschiedenen Altersgruppen durchaus unterschiedlich ist. Bleckmann/Rodrig stellen für das Verhältnis der Kopfschäden von Sterbenden zu den Kopfschäden von Überlebenden in den jungen und mittleren Altersgruppen deutlich höhere Werte fest als in den höheren Altersgruppen, d.h. in den niedrigeren Altersgruppen sind die Kosten für Versterbende im Vergleich zu ihren überlebenden Altersgenossen deutlich höher als die Kosten der Versterbenden in höheren Altersgruppen im Vergleich zu deren Altersgenossen. Busse et al. (1999) finden ein ähnliches Phänomen bei den in Anspruch genommenen Krankenhaustagen. Berücksichtigt man diese Ergebnisse bei den obigen Überlegungen, so ergeben sich durch die unterschiedlichen Verhältnisse der Kopfschäden von Sterbenden zu Überlebenden ceteris paribus gegenüber festen Verhältnissen flachere Ausgabenprofile. Dies sagt über die Veränderung der Profile im Zeitverlauf bei sich verändernder Sterbewahrscheinlichkeit (Verlängerung der Lebenserwartung) zunächst nichts aus. Allgemeine Aussagen zur Profilveränderung bei einer gleichmäßige Abnahme der Lebenserwartung sind in diesem Fall nicht möglich, da die gleichmäßige Abnahme der Sterbewahrscheinlichkeit und die mit dem Alter sinkende Relation von Kopfschäden der Versterbenden zu Kopfschäden der Überlebenden zu gegenläufigen Effekten führen. Bei der Modellierung mit Hilfe von plausiblen Zahlen ergibt sich aber in der Regel eine Verflachung der Profile durch das Zusammenspiel von auf Effekten der Restlebenszeit beruhenden Ausgabenprofilen und gleichmäßiger Zunahme der Lebenserwartung, was noch stärker bei einer überproportionalen Rückgang der Sterblichkeit in den höheren Altersgruppen. Insgesamt läßt sich feststellen, daß der Zusammenhang zwischen Restlebenszeit und Gesundheitsausgaben zumindest nicht zur Erklärung der Versteilerung beiträgt, evtl. sogar zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Versteilerung führt.

### **Auswirkungen einer Versteilerung der Ausgabenprofile**

Neben der Frage nach den Ursachen interessieren die Konsequenzen der Versteilerung, insbesondere für die Finanzierung der Krankenversicherungssysteme. Im folgenden werden modellhaft die Konsequenzen einer kontinuierlichen Versteilerung für

eine Beitragskalkulation mit Hilfe der Umlagefinanzierung bzw. mit Hilfe des Anwartschaftsdeckungs- bzw. Kapitaldeckungsverfahrens diskutiert. Eine isolierte Versteilerung (ohne weitere Faktoren, insbesondere also ohne allgemeine Inflation oder gesundheitssystemweite spezielle Kostensteigerungen) bedeutet ceteris paribus einen Rückgang der Kopfschäden in den niedrigeren Altersgruppen und einen Ansteigen der Kopfschäden in den höheren Altersgruppen.

Angenommen, die Ergebnisse sind auf die Gegebenheiten in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) übertragbar, so hat dies dennoch nur geringe Auswirkungen auf die Beitragskalkulation. Diese beruht in der GKV auf dem Umlageverfahren, bei dem im Idealfall die Ausgaben einer Periode genau den Einnahmen dieses Zeitraums entsprechen. Auf die Finanzierung nach dem Umlageverfahren hat eine Versteilerung keine unmittelbare Auswirkung. Die Finanzierung der Ausgaben einer Abrechnungsperiode erfolgt durch die Einnahmen der selben Abrechnungsperiode. Bei einer Versteilerung des Ausgabenprofils erfolgt zwar eine immer stärkere Umlage von den jüngeren Versicherten hin zu den älteren Versicherten, dies wirft aber keine reinen Finanzierungsprobleme auf.

Das Umlageverfahren funktioniert auf der Grundlage des sogenannten "Generationenvertrages", in dem die jeweils Jungen durch ihre Beiträge einen Teil der Kosten der jeweils Alten finanzieren. Die Bildung von Rückstellungen ist in diesem System nicht vorgesehen. Bei gleichbleibender Bevölkerungs- und Kostenstruktur ist die "Zahlungsbilanz" jeder Generation ausgeglichen.

Bei einer Versteilerung der Ausgabenprofile driften die Pro-Kopf-Ausgaben, die von den jeweils Jungen verursacht werden, und die Pro-Kopf-Ausgaben, die durch die jeweils Alten verursacht werden, im Laufe der Zeit immer weiter auseinander (siehe auch Wasem (1997a)). Dies führt zu zwei Effekten: Erstens wird, bei ansonsten gleichen Bedingungen, die finanzielle Belastung der jeweils Jungen durch die jeweils Alten immer stärker (Querschnittanalyse). Zweitens entwickelt sich bei den Einnahmen und Ausgaben in der GKV über ganze Generationen hinweg eine Art Domino-Effekt: Eine Generation bringt in ihren jungen Jahren für die zu diesem Zeitpunkt ältere Generation weniger auf, als sie als alte Generation von der dann jungen Generation an Leistungen erhält (Längsschnittanalyse). Zugleich nimmt die Belastung der jeweils Jungen durch die jeweils Alten im Laufe der Zeit zu, die Jungen müssen immer mehr für die jeweils Alten aufbringen, in der Hoffnung, daß die kommende junge Generation bereit ist, noch mehr aufzubringen. Jede Generation muß damit rechnen, daß die-

dieses Problem bis zu dem Zeitpunkt, an dem sie selbst vom Generationenvertrag profitiert, stark gewachsen ist. Die Einhaltung des Generationenvertrages zu diesem Zeitpunkt erscheint zunehmend fraglich. Dies führt dazu, daß junge Menschen den Generationenvertrag zunehmend für riskant und irgendwann auch für unattraktiv halten. Es kommt zu einer Art Rückkopplungseffekt und damit zu einem Selbstverstärkungseffekt: Mit anderen Worten, bei einer Versteilerung der Ausgabenprofile und bei stabiler Bevölkerungsstruktur ist jede Generation Gewinner - allerdings nur, solange der Generationenvertrag hält.

Welche Auswirkungen hat eine Veränderung der Bevölkerungsstruktur? Durch die derzeitige Bevölkerungsabnahme in der Bundesrepublik Deutschland kommt es zu einer Ungleichbehandlung ganzer Generationen, darauf weisen von der Schulenburg /Kleindorfer (1986) hin. In den zugehörigen Modellrechnungen wird von einem über den gesamten knapp 200jährigen Untersuchungszeitraum konstanten Ausgabenprofil ausgegangen. Ergebnis der Untersuchung ist eine deutliche Benachteiligung der Generationen, die während der Phase einer abnehmenden Bevölkerung leben. Der Nettotransfer (Barwert der voraussichtlichen Zahlungen minus den Barwert der erwarteten Leistungen während des gesamten Lebens eines Versicherten) ist für einige Generationen nicht ausgeglichen sondern stark positiv; die Generationen werden zu Nettozahlern. Eine gleichzeitige Versteilerung kann den Nettotransfer über den gesamten Lebenszeitraum herabsetzen, verschärft aber auf der anderen Seite die jeweils akute Belastung der jungen Generation.

Zusammenfassend macht die Versteilerung allein den Generationenvertrag zwar in einer "Generationenrechnung" für jede Generation attraktiv. Insbesondere in Zusammenwirkung mit einer abnehmenden Bevölkerung mildert die Versteilerung die Benachteiligung der betroffenen Generationen ab, kann aber irgendwann zu nicht mehr zumutbaren Belastungen der jungen Generation führen. Das System als Ganzes ist bedroht.

Die Frage nach der Akzeptanz des Generationenvertrages wird durch eine ähnlich ungünstige Situation in der Rentenversicherung verschärft.

In der PKV beruht die Kalkulation der Beiträge auf dem Anwartschaftsdeckungsprinzip. Die Beitragskalkulation erfolgt dabei ohne Einbeziehung von Kostensteigerungen oder Veränderung der Sterblichkeit. Bei einer kontinuierlichen Versteilerung des Ausgabenprofils und ansonsten gleichbleibenden Bedingungen ergibt sich für einen Versicherten eine mit der Zeit wachsende Lücke in der Deckungsrückstellung. Die



Situation sieht nach einiger Zeit etwa folgendermaßen aus: Der Versicherte hat einerseits in jungen Jahren - im Schnitt - mehr Gesundheitsausgaben verursacht als die junge Generation zum Betrachtungszeitraum verursacht, andererseits reicht seine Deckungsrückstellung nicht aus, um die für seine Restlebenszeit nach den zum Zeitpunkt der Betrachtung gültigen Daten kalkulierten Gesundheitsausgaben zu finanzieren. Die Lücke wird durch Beitragserhöhungen geschlossen, tritt aber systemimmanent durch weitere Profilversteilerung immer wieder auf - eine Art Faß ohne Boden.

Insgesamt verstärkt die Versteilerung von Ausgabeprofilen im Anwartschaftsdeckungsverfahren die Problematik der hohen Beiträge im Alter, die auch durch erhöhte Lebenserwartung, allgemeine Inflation und spezielle Kostensteigerung im Gesundheitswesen bewirkt wird. Bei einer Kalkulation nach dem Anwartschaftsdeckungsprinzip kann eine Versteilerung des Profils bei der Beitragskalkulation berücksichtigt werden, indem die Versteilerung in einer geeigneten Weise in die Kalkulationsformeln eingebaut wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Profil bereits im voraus ausreichend vorsichtig anzusetzen - z.B. durch einen prozentualen Beitragsaufschlag auf die Nettoprämie, wie es etwa in dem Gutachten XXX vorgeschlagen wird und wie es auch im neuen Gesetzentwurf zur Änderung des VAG vorgesehen ist. In beiden Fällen wird verstärkt Deckungsrückstellung gebildet. Gegen ein solches Vorgehen wird oft das Argument angeführt, daß eine solche "vorweggenommene Verteuerung" preistreibend wirkt.

Solange die Versteilerung der Ausgabenprofile nicht in die Beitragskalkulation aufgenommen wird, bildet sie neben allgemeiner Inflation, spezieller Kostensteigerung im Gesundheitswesen und zunehmender Lebenserwartung einen weiteren Grund für Beitragsanpassungen. Die älteren Versicherten werden durch Beitragsanpassungen in besonderer Weise belastet: da eine Aufstockung der bereits angesparten Deckungsrückstellung notwendig ist, steigen bei Beitragsanpassungen die Beiträge in laufenden Verträgen prozentual stärker als die Kopfschäden und die Beiträge für Neuversicherte (Unabhängige Expertenkommission (1996)).

Sowohl im Kontext der Umlagefinanzierung der gesetzlichen Krankenversicherung als auch im Modell des Anwartschaftsdeckungsverfahrens der privaten Krankenversicherung akzentuiert das Phänomen der Versteilerung daher die sattsam bekannten, aus der Interaktion von Demographie, medizinischem Fortschritt, Versicherungs-

schutz und steigenden Anbieterzahlen rührenden Belastungen für die Finanzierbarkeit des Gesundheitsschutzes.

## Dank

Unser Dank gilt der Deutschen Krankenversicherung AG (DKV), die uns dankenswerterweise die Daten zu Verfügung gestellt hat, sowie Herrn Norbert Bleckmann von der DKV und Herrn Jürgen Schmidt von der Bayerischen Beamtenkrankenkasse für hilfreiche Hinweise.

## Literaturverzeichnis

Bleckmann N, Rodrig S, o.J.: Schadenverhalten in der Krankenversicherung in der Zeit vor dem Tod. vervielf. Manuskript . o.O. (Köln)

Bohn, Klaus (1980): Die Mathematik der deutschen Privaten Krankenversicherung, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe

Brenner, Gerhard (1993): Faktoren, die den Kostenanstieg in der Gesundheitsversorgung beeinflussen, in Institut für Gesundheits-System-Forschung (Hrsg.): Bericht über die Tagung Künftige Finanzierung der Gesundheitsversorgung bei steigenden Kosten und begrenzten Ressourcen, Institut für Gesundheits-System-Forschung, Kiel, Seite 51-65

BUSSE, Reinhard/KRAUTH, Christian/WAGNER, Horst-Peter/SCHWARTZ, Friedrich Wilhelm/CLAES, Christa/SCHULENBURG, J.-Matthias, Graf v.d. (1999): Lebensalter, Sterben und Kosten - was wissen wir über den Zusammenhang? in DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR PUBLIC HEALTH: Public-Health-Forschung in Deutschland, Verlag Hans Huber, Bern, Seite 393-396

Busse, Reinhard/Schwartz, Friedrich Wilhelm/Krauth, C. (1995): Stationäre Leistungen für versterbende im Vergleich zu Nicht-Versterbenden: Trends nach Alter, Das Gesundheitswesen, 57. Jg., Seite 551

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (1998): Demographischer Wandel: Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Demographischer Wandel“ – Herausforderungen unserer älter werdenden Gesellschaft an den einzelnen und die Politik, Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Bonn

Draper, Norman/Smith, Harry (1998): Applied Regression Analysis, John Wiley & Sons, New York

Dufner, Julius/Jensen, Uwe/Schumacher, Erich (1992): Statistik mit SAS, Teubner, Stuttgart

Erbstrand, Manfred (1994): Demographische Effekte auf die zukünftigen Behandlungsausgaben der GKV, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim

Gerber, U./Stünzner, W.von (1998): Entstehung, Entwicklung und Aufgaben der Gesundheitswissenschaften in Hurrelmann, Klaus: Gesundheitswissenschaften, Springer-Verlag, Berlin, Seite 9-64

Glaeske, G./Graalman, J./Häusseler, B./Keller, S./v. Stillfried, D (1998): Ursachen für den überproportionalen Anstieg der Gesundheitskosten im Alter, Gutachten für den Deutschen Bundestag / Enquete-Kommission Demographischer Wandel

Institut der deutschen Wirtschaft Köln (1997): Reform des Sozialstaates: Vorschläge, Argumente, Modellrechnungen zur Alterssicherung, Deutscher Instituts-Verlag, Köln

Kühn, Hagen (1996): Zwanzig Jahre "Kostenexplosion". Anmerkungen zur Makroökonomie einer Gesundheitsreform, in Jahrbuch für Kritische Medizin, 24. Jg., Seite 145-161

OECD (1992): The Reform of Health Care. A Comparative Analysis of Seven OECD Countries. Health Policy Studies No. 2, Paris, OECD

OECD (1994): The Reform of Health Care Systems. A Review of Seventeen OECD Countries, Paris, OECD

OECD (1998): OECD Gesundheitsdaten 1998, Paris, OECD

Paccaud, Fred/Pinto, Claudio Sidoti/et al. (1998): Age at death and rectangularisation of survival curve: trends in Switzerland, 1969-1994 in Journal of Epidemiological Community Health, 52. Jg., Seite 412-415

Rothkirch, Christof von (1997): Langfristige Entwicklung des Beitragssatzes in der GKV, Vortrag auf der Handelsblatt-Konferenz "Krankenversicherung im Brennpunkt" am 1. Juli 1997 in Bonn

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (1994): Eigenverantwortung, Subsidiarität und Solidarität bei sich ändernden Rahmenbedingungen. Sachstandsbericht 1994, Nomos-Verlagsgesellschaft, Baden-Baden

SAS Institute (1990): SAS/STAT User`s Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, SAS Institute, Cary

SCHMIDT, Reimer (1991): Versicherungsalphabet, Verlag Versicherungswirtschaft, Karlsruhe.

Schubö, Werner/Uehlinger, Hans-Martin/et al. (1991): SPSS: Handbuch der Programmversion 4.0 und SPSS-X 3.0, Fischer, Stuttgart, New York

Seidler, Andreas/Busse, Reinhard/Schwartz, Friedrich Wilhelm (1996): Auswirkungen einer weiteren Steigerung der Lebenserwartung auf den medizinischen Versorgungsbedarf in Die Ersatzkasse, 76. Jg., Seite 317-322

Unabhängige Expertemkommission (1996): Gutachten der Unabhängigen Expertenkommission zur Untersuchung der Problematik steigender Beiträge der privat Krankenversicherten im Alter, Bundestags-Drucksache 13/4945

Wasem, Jürgen (1997): Die Ursachen der Ausgabenanstiege in der medizinischen Versorgung, in Arnold, Michael/Lauterbach, Karl W./Preuß, Jürgen (Hrsg.): Managed Care: Ursachen, Prinzipien, Formen und Effekte, Schattauer, Stuttgart, Seite 75-92

Wasem, Jürgen (1997a): Die "Alterungsproblematik" als Herausforderung für die Absicherung des Krankheitsrisikos, in Schulenburg, J.-Matthias, Graf v.d./Balleer, Martin/Hanekopf, Stefan (Hrsg.): Allokation der Ressourcen bei Sicherheit und Unsicherheit, Nomos-Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Seite 67-92

Weisbrod BA, 1991: The health care quadrilemma: an essay on technological change, insurance, quality of care, and cost containment, Journal of Economic Perspectives 29, 523-552

Wille, Eberhard/Ulrich, Volker (1991): Bestimmungsfaktoren der Ausgabenentwicklung in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). In: Hansmeyer, Karl-Heinrich (Hrsg.): Finanzierungsprobleme der sozialen Sicherung, Duncker & Humbolt, Berlin, Seite 9-115

Zweifel, Peter/Felder, Stefan/Meier, Markus (1996): Demographische Alterung und Gesundheitskosten: Eine Fehlinterpretation? In: Oberender, Peter (Hrsg.): Alter und Gesundheit, Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden, Seite 29-46

## Anhang: Kurze Tarifbeschreibung

Für die Jahre 1979 bis 1996 liegen Schadendaten für eine Reihe von Tarifen vor. Im vorliegenden Artikel werden die Daten von 3 Bausteintarifen für Vollversicherung<sup>10</sup>, 3 Bausteintarifen für Quotenversicherung für Beamte und eine stationäre Zusatzversicherung zur gesetzlichen Krankenversicherung verwendet. Diese Tarife werden im folgenden kurz beschreiben:

### Bausteine für Vollversicherung

- Die Krankheitskostentarife AM1 und AM2 decken die ambulante Versorgung, darunter ärztliche Leistungen, Arznei- und Verbandmittel sowie Heil- und Hilfsmittel, ab. Es werden auch Tarife mit höherem Selbstbehalt angeboten (AM3 und AM4), die allerdings einen geringeren Bestand aufweisen. Diese Tarife werden mindestens seit 1979 angeboten und unterscheiden sich durch unterschiedliche Selbstbehalte, die für AM1 und AM2 in Tabelle 2 zusammengestellt sind. 1986 wurde der selbstbehaltfreie Tarif AM0 eingeführt.
- Der Krankheitskostentarif SM6 für stationäre Versorgung deckt die stationären Kosten vollständig ab (keine Selbstbeteiligung<sup>11</sup>).

---

<sup>10</sup> Vollversicherungen werden in der Privaten Krankenversicherung gegenüber Zusatzversicherungen zur Gesetzlichen Krankenversicherungen abgegrenzt. Es handelt sich also um Versicherungen, bei denen ein Gesamtschaden versichert ist und nicht nur eine Art Restschaden, der nach Leistung einer anderen Versicherung wie etwa der GKV bleibt (Versicherungswert entspricht der Versicherungssumme, Schmidt (1991)).

<sup>11</sup> Die Bezeichnungen Selbstbehalt und Selbstbeteiligung werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

**Tabelle 2: Selbstbehaltstufen der ambulanten Tarife für Erwachsene (ab 15. Lebensjahr)<sup>1</sup>**

Tarif	1.79	ab 4.81	ab 1.89	ab 1.91	ab 1.92	ab 1.94
AM0	-	-	0 DM			0 DM
AM1	300 DM	360 DM	420 DM	450 DM	500 DM	600 DM
AM2	600 DM	720 DM	840 DM			960 DM

Quelle: Tarifbeschreibungen DKV

<sup>1</sup> Für Kinder (bis zum 15. Lebensjahr) beträgt der Selbstbehalt jeweils 50 % des Selbstbehalts für Jugendliche und Erwachsene.

Der Tarif SM9 für stationäre Leistungen ist ein Zusatztarif zur gesetzlichen Krankenversicherung und beinhaltet keinen Selbstbehalt. Er deckt nach Abzug der Leistung durch die gesetzliche Krankenversicherung die Aufwendungen u.a. für Mehrkosten der Unterkunft im Ein- oder Zweibettzimmer, wahlärztliche und belegärztliche Leistungen ab.

#### Bausteine für Quotenversicherung

- Der Tarif A deckt die ambulante Versorgung ab.
- Der Tarif C deckt die ärztlichen Leistungen innerhalb der stationären Versorgung ab.
- Der Tarif K deckt die Krankenhausleistungen der stationären Versorgung, darunter Ein- und Zweibettzimmerzuschläge, weitere Hotelleistungen und Transport im Krankenwagen ab.

Für die Quotentarife werden alle 5 %-Erstattungsstufen von 20 % bis 50 % angeboten. Für einige der Quotentarife werden noch weitere Abstufungen angeboten (teilweise bis 75%). Für die vorliegende Arbeit werden jeweils die Daten für die Summe über alle %-Stufen der jeweiligen Quotentarife herangezogen. Die Quotentarife beinhalten keinen Selbstbehalt.

**Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**  
**Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät**  
**Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere**

**Bisher erschienen:**

- 1/97 Ole Janssen/Carsten Lange: "Subventionierung elektronischer Geldbörsen durch staatliche Geldschöpfungsgewinne"
- 2/97 Bernd Frick: "Kollektivgutproblematik und externe Effekte im professionellen Team-Sport: 'Spannungsgrad' und Zuschauerentwicklung im bezahlten Fußball"
- 3/97 Frauke Wilhelm: "Produktionsfunktionen im professionellen Mannschaftssport: Das Beispiel Basketball-Bundesliga"
- 4/97 Alexander Dilger: "Ertragswirkungen von Betriebsräten: Eine Untersuchung mit Hilfe des NIFA-Panels"
- 1/98 Volker Ulrich: "Das Gesundheitswesen an der Schwelle zum Jahr 2000"
- 2/98 Udo Schneider: "Der Arzt als Agent des Patienten: Eine Anwendung der Principal-Agent-Theorie auf die Arzt-Patient-Beziehung"
- 3/98 Volker Ulrich/Manfred Erbsland: "Short-run Dynamics and Long-run Effects of Demographic Change on Public Debt and the Budget"
- 4/98 Alexander Dilger: "Eine ökonomische Argumentation gegen Studiengebühren"
- 5/98 Lucas Bretschger: "Nachhaltige Entwicklung der Weltwirtschaft: Ein Nord-Süd-Ansatz"
- 6/98 Bernd Frick: "Personal-Controlling und Unternehmenserfolg: Theoretische Überlegungen und empirische Befunde aus dem professionellen Team-Sport"
- 7/98 Xenia Matschke: "On the Import Quotas on a Quantity-Fixing Cartel in a Two-Country-Setting"
- 8/98 Tobias Rehbock: "Die Auswirkung der Kreditrationierung auf die Finanzierungsstruktur der Unternehmen"

- 9/98 Ole Janssen/Armin Rohde: "Einfluß elektronischer Geldbörsen auf den Zusammenhang zwischen Umlaufgeschwindigkeit des Geldes, Geldmenge und Preis-niveau"
- 10/98 Stefan Degenhardt: "The Social Costs of Climate Change: A Critical Examination"
- 11/98 Ulrich Hampicke: "Remunerating Conservation: The Faustmann-Hartmann Approach and its Limits"
- 12/98 Lucas Bretschger: "Dynamik der realwirtschaftlichen Integration am Beispiel der EU-Osterweiterung"
- 13/98 Heiko Burchert: "Ökonomische Evaluation von Telematik-Anwendungen im Gesundheitswesen und Schlußfolgerungen für ihre Implementierung"
- 14/98 Alexander Dilger: "The Absent-Minded Prisoner"
- 15/98 Rainer Leisten: "Sequencing CONWIP flow-shops: Analysis and heuristics"
- 1/99 Friedrich Breyer/Volker Ulrich: "Gesundheitsausgaben, Alter und medizinischer Fortschritt: eine ökonomische Analyse"
- 2/99 Alexander Dilger/Bernd Frick/Gerhard Speckbacher: "Mitbestimmung als zentrale Frage der Corporate Governance"
- 3/99 Paul Marschall: "Lebensstilwandel in Ostdeutschland: Ansatzpunkte für gesundheitsökonomische Analysen"
- 4/99 Lucas Bretschger: "On the predictability of knowledge formation: the tortuous link between regional specialisation and development"
- 5/99 Alexander Dilger: "Betriebsratstypen und Personalfuktuation: Eine empirische Untersuchung mit Daten des NIFA-Panels"
- 6/99 Claudia Werker: "Market Chances of Innovative Firms from Transition Countries in Interregional Markets"
- 7/99 Udo Schneider: "Ärztliche Leistung und Compliance des Patienten - der Fall des Double Moral Hazard"