

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

**Ärztliche Leistung und Compliance des Patienten  
– der Fall des Double Moral Hazard**

Udo Schneider

Diskussionspapier 7/99

Dezember 1999

ISSN 1437-6989

Für wertvolle Hinweise danke ich Ole Janssen, Paul Marschall, Walter Ried und Volker Ulrich.

Adresse:  
Dipl. – Vw. Udo Schneider  
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald  
Lehrstuhl für Allgemeine Volkswirtschaftslehre, insb. Finanzwissenschaft  
Postfach  
17487 Greifswald  
Telefon: 03834-862464  
Fax: 03834-862465  
E-Mail: [taylor@mail.uni-greifswald.de](mailto:taylor@mail.uni-greifswald.de)

## **Abstract**

The relationship between physician and patient has been discussed intensively in the literature. Nevertheless, they neglect the fact that the production of health not only depends on the medical services supplied by the physician but is also influenced by the patient's compliance. We present a model of medical treatment in which both the actions of physician and patient are modelled as a productive input. The consequences of a mutual asymmetric information about these inputs result in lower activity levels. Only in the case of strategic substitutes one level might be above the first-best level. The implementation of a coinsurance on the demand side raises the compliance of the patient. The influence on the amount of medical services depends on the strategic interaction, i.e. whether we face the case of strategic independence, strategic complements or strategic substitutes.

JEL-Classification: I 11, D 82

Keywords: Double Moral Hazard, Komplemente, Substitute

# 1 Einleitung

Die Finanzierung der Leistungen im Gesundheitswesen steht seit Jahren im Blickpunkt von Reformansätzen. Dabei dominierte in der Vergangenheit fast stets die Kostendämpfungs- politik. Die unter diesem Schlagwort beschlossenen Maßnahmen hatten das Ziel, den Aus- gabenanstieg bei stagnierenden Einnahmen zu begrenzen und den Beitragssatz in der Ge- setzlichen Krankenversicherung stabil zu halten. Die Erfolge solcher Aktionen waren jedoch nur von kurzer Dauer, die Ausgaben erreichten bereits nach wenigen Jahren wieder das alte Niveau, häufig begleitet von einer Versteilerung des Wachstumstrends. Das grundsätzliche Problem des deutschen Gesundheitswesens, das Auseinanderfallen von individuellen Hand- lungen und deren finanziellen Konsequenzen, führte unter dem Schlagwort „mehr Eigenver- antwortung“ (Sachverständigenrat für die konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 1994) zu einer stärkeren Betonung individueller Verantwortlichkeit der Teilnehmer des Ge- sundheitswesens. Reformen, deren Ansatzpunkte der einzelne Patient und der behandelnde Arzt sind, müssen jedoch auch deren Reaktionen auf sich verändernde Rahmenbedingungen ins Kalkül mit einbeziehen. Hierzu gehört insbesondere die Berücksichtigung der Interde- pendenzen der einzelnen Akteure im Gesundheitswesen und ihrer Aktionen.

Die Kernbeziehung des Gesundheitswesens – das Verhältnis zwischen Patient und behan- delndem Arzt – stellt den Ansatzpunkt für zahlreiche ökonomische Untersuchungen dar.<sup>1</sup> Der Wissensvorsprung des Arztes gegenüber dem Patienten bei Ausübung seiner Tätigkeiten ist ein zentrales Merkmal theoretischer Betrachtungen. So befaßt sich die Principal-Agent Theorie mit Situationen asymmetrischer Information und den Problemen der Delegation von Leistungen aufgrund von Spezialisierungsvorteilen.<sup>2</sup> Allerdings unterscheiden sich Gesund- heitssysteme in der Praxis in einer Vielzahl von Fällen von den theoretischen Annahmen, so daß sich die Übertragung von Standardmodellen der Principal-Agent Theorie auf den Bereich des Gesundheitswesens als problematisch erweist (vgl. Schneider 1998). Ein Grund hierfür ist, daß in der Realität im Gesundheitswesen in der Mehrzahl der Fälle die Verträge nicht direkt zwischen Arzt und Patient geschlossen werden. Zusätzlich ist eine Versicherung in das Verhältnis eingebunden, so daß die Nachfrage nach medizinischen Leistungen, deren Konsum und die finanziellen Folgen auseinanderfallen und nicht mehr von einer Person getragen werden (vgl. Wille und Ulrich 1991). Darüber hinaus sind die Ausprägungen von Informa-

---

<sup>1</sup> Vgl. bezüglich des ärztlichen Verhaltens Dionne und Contandriopoulos (1985) oder Pauly (1980).

<sup>2</sup> Shmanske (1996, S.197 ff.) sieht im Marktversagen durch asymmetrische Information keinen Grund für staat- liche Interventionen, sondern betrachtet dieses Versagen als Knappheit, die der Markt beheben sollte.

tionsasymmetrien häufig nicht nur einseitig, sondern wechselseitig, wie etwa zwischen Patient und Arzt. Der Patient kann weder die Wirkung der Leistungen des Arztes genau einordnen, noch besitzt der Arzt genauere Informationen über das behandlungsbegleitende Verhalten des Patienten.<sup>3</sup> Letzteres bezeichnet die *Compliance*, die gesundheitsfördernden Anstrengungen des Patienten, die er zusätzlich zur medizinischen Behandlung durch den Arzt unternimmt (vgl. Wille und Ulrich 1991, S. 27). Besondere Bedeutung kommt hierbei dem Verhältnis zwischen den ärztlichen Leistungen und der Compliance des Patienten zu. Dieses Verhältnis kann einerseits eine substitutive Beziehung, andererseits auch komplementär sowie unabhängig voneinander sein. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das Verhalten von Arzt und Patient bei wechselseitiger asymmetrischer Information zu analysieren und Auswirkungen von vertraglichen Regelungen auf die Handlungen der Akteure zu untersuchen.

Hierzu werden im zweiten Abschnitt die Handlungsstrukturen von Arzt und Patient erläutert. Daran anschließend beschreibt Teil drei die theoretischen Grundlagen und die Modellstruktur. Besondere Bedeutung kommt der Analyse der resultierenden Gleichgewichte bei kooperativer und nicht-kooperativer Lösung der Behandlung des Patienten durch den Arzt zu. Der vierte Abschnitt widmet sich der Untersuchung des Verhältnisses zwischen der Compliance des Patienten und ärztlicher Behandlungsleistung.

## **2 Vertragsbeziehungen zwischen Arzt und Patient**

### **2.1 Zusammenhang zwischen ärztlicher Leistung und Compliance des Patienten**

Der Gesundheitszustand eines Patienten wird nicht nur durch die vom behandelnden Arzt verabreichte medizinische Leistung beeinflusst. Neben Umweltfaktoren, die als exogen angesehen werden können, trägt auch das eigene Verhalten des Patienten zur Erhaltung, Verbesserung oder Verschlechterung des Gesundheitszustandes bei. Dieses gesundheitsrelevante Verhalten umfaßt das Befolgen von Therapievorschriften, bestimmte Freizeitaktivitäten oder den individuellen Lebensstil des Patienten, wie Trink- und Rauchverhalten sowie Ernährungsweise.<sup>4</sup> Diese Handlungen werden vom Patient selbst entschieden und durchgeführt. Sie haben Auswirkungen auf seinen Nutzen durch gesteigertes Wohlbefinden, können gleich-

---

<sup>3</sup> Der Patient nimmt daher sowohl die Rolle des Konsumenten als auch die eines Produktionsfaktors ein, so daß sich das Behandlungsergebnis als „joint product“ aus medizinischer Leistung und individueller Nutzung ergibt (vgl. Wille und Ulrich 1991, S. 27).

<sup>4</sup> Zu den Auswirkungen des persönlichen Lebensstils auf die Gesundheit siehe Marschall (1999).

zeitig aber auch seiner Gesundheit abträglich sein (vgl. hierzu Cutler 1996, S. 6 ff.). Darüber hinaus sind sie mit Kosten verbunden, sei es in direkter Form wie Konsumausgaben oder eher indirekter Art durch den verursachten Aufwand. Dies bedeutet, daß der Patient bei jeder seiner Handlungen Nutzen und Kosten abwägen muß, gegeben seinen Informationsstand über die etwaigen Folgen.<sup>5</sup>

Im Kontext einer Analyse der Beziehung zwischen Arzt und Patient ist das Zusammenspiel von ärztlicher (medizinischer) Leistung und der Compliance des Patienten relevant. Zwar werden sich medizinische Leistung und gesundheitsförderndes Verhalten beide positiv auf den Gesundheitszustand des Patienten auswirken, unklar bleibt allerdings der Zusammenhang beider Aktionen und das Zusammenspiel. Auf der einen Seite werden medizinische Leistungen durch den Abschluß einer Krankenversicherung für den Patienten günstiger. Bei Vollversicherung bedeutet dies, daß der Patient die Leistungen des Arztes zu Grenzkosten von null genießen kann. Daher wird er geringe Anreize besitzen, sich im Hinblick auf die eingesetzte medizinische Leistung und damit auf seinen Gesundheitszustand optimal zu verhalten, sei es bezogen auf die Prävention oder seine Compliance. Betrachtet man lediglich die dem Patienten entstehenden direkten monetären Kosten, so wäre das Ergebnis eine substitutive Beziehung zwischen ärztlicher Leistung und Patientenverhalten, da die eigenen Anstrengungen mit Kosten verbunden sind und durch die kostenlosen medizinischen Leistungen ersetzt werden können. Umgekehrt geht die Erhöhung der Kosten für den Patienten durch eine Einführung einer Selbstbeteiligung einher mit einer höheren Anstrengung, da diese im Vergleich zur medizinischen Leistung relativ billiger werden.

Auf der anderen Seite stehen die Produktivitätsaspekte der individuellen Handlungen, die bei einer Beschränkung der Betrachtung auf entstehende Kosten vollständig vernachlässigt werden (siehe Abschnitt 3.1). Wenn sowohl ärztliche Leistung als auch Compliance positiv auf den Gesundheitszustand wirken, dann ist für eine detaillierte Untersuchung relevant, wie diese Inputs in die Gesundheitsproduktion im Verhältnis zueinander stehen. Die Beziehung zwischen der Compliance des Patienten und der medizinischen Leistung des Arztes läßt sich durch die Begriffe *strategische Substitute*, *strategische Komplemente* bzw. *strategische Unabhängigkeit* kennzeichnen (vgl. Bulow, Geanakoplos und Klemperer 1985). Im ersten Fall führt eine Erhöhung der Aktivität eines Akteurs zu einer Verringerung der Grenzproduktivität des anderen (strategische Komplemente). Im Gegensatz dazu sind im

---

<sup>5</sup> Generell müßte dabei die Zeitpräferenz des Patienten berücksichtigt werden, da Nutzen und Kosten der Handlungen nicht gleichzeitig auftreten.

zweiten Fall Aktionen in ihrer Beziehung strategisch substitutiv, wenn eine Erhöhung der Aktivität eines Akteurs zu einer Erhöhung der Grenzproduktivität des anderen führt. Bei Unabhängigkeit hat die Erhöhung keinen Einfluß auf die Grenzproduktivität des anderen Akteurs. Der Zusammenhang zwischen beiden Begriffen wird in der späteren theoretischen Analyse ein zentrales Element sein (vgl. Abschnitt 4).

## **2.2 Kontakte zwischen Arzt und Patient**

Prinzipiell kann eine Einteilung des Kontaktes nach zwei Kriterien vorgenommen werden. Zum einen stellt sich die Frage, ob dem Arztkontakt ein *Suchprozeß* vorausgeht, zum anderen, ob es sich um eine *langfristige* oder *kurzfristige* Beziehung handelt. Suchprozesse resultieren aus der Tatsache, daß der Patient nicht oder nur ungenügend über die Fähigkeiten der Ärzte informiert ist und die Entscheidung über den Erstkontakt erfolgt. Wiederholte Arztbesuche werden hingegen nicht von einem Suchprozeß begleitet, es sei denn der Patient ist mit dem Erfolg der Behandlung nicht zufrieden und möchte noch einen weiteren Arzt konsultieren. Für den Fall, daß der Patient immer den gleichen Arzt aufsucht, spielen Suchprozesse keine Rolle.

Hinsichtlich der zeitlichen Dimension des Kontaktes ist festzustellen, daß ein langfristiger Kontakt zum einen an den Behandlungserfolg und zum anderen an ein Vertrauensverhältnis zwischen Arzt und Patient geknüpft ist. Ein Beispiel für letzteres ist die Beziehung zu einem Hausarzt, der für den Patienten i.d.R. den ersten Ansprechpartner darstellt und dessen medizinische Fähigkeiten er am ehesten einzuschätzen vermag. Ein kurzfristiger Kontakt hingegen hat seine Ursachen entweder im fehlenden Vertrauen zum behandelnden Arzt oder in der Unzufriedenheit mit dem Ergebnis der Behandlung. In diesem Fall würde der Patient bei einer erneuten Erkrankung nicht mehr denselben Arzt aufsuchen, sondern es käme zu einem erneuten Suchprozeß.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf kurzfristige Kontakte zwischen Arzt und Patient, so daß wiederholte Konsultationen und Lerneffekte nicht betrachtet werden. Auch Suchprozesse werden im weiteren von der Betrachtung ausgeschlossen, da sie für die untersuchte Beziehung von ärztlicher Leistung und Compliance keine Relevanz besitzen.

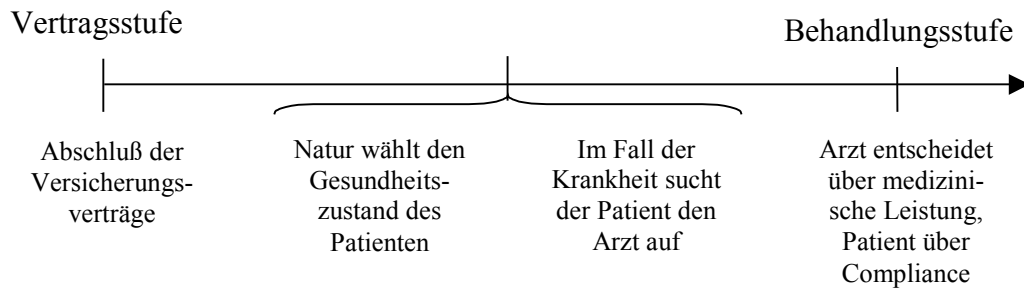
### **2.3 Modellstufen**

Bei der Übertragung der Principal-Agent Theorie wird, wie in einer Vielzahl von Arzt-Patient Modellen, zum einen der Umstand vernachlässigt, daß neben dem Arzt als Agenten auch der Patient in der Rolle des Principals Handlungen unternimmt. Diese beeinflussen das Ergebnis des Behandlungsprozesses und sind für den Arzt als Agenten nicht beobachtbar (vgl. hierzu Schneider 1998). Diese Compliance des Patienten stellt dabei für den Heilungserfolg medizinischer Maßnahmen einen nicht zu vernachlässigenden Faktor dar. Zum anderen sind finanzielle Transaktionen zwischen Arzt und Patient in den meisten Gesundheitssystemen auf verschiedene Formen der Selbstbeteiligungen beschränkt und erfolgen nicht direkt (vgl. Zweifel 1994 oder Schneider et al. 1994). Dieser Umstand beruht auf der Tatsache, daß im Gesundheitswesen unter zahlreichen „ergänzenden Sachwaltern“ (Zweifel 1994) besonders die Krankenversicherung eine bedeutende Stellung einnimmt, da sie mit beiden Parteien in vertraglichen Beziehungen steht (vgl. Kortendieck 1993, Gaynor 1994, Börsch-Supan 1998 oder Cutler und Zeckhauser 1999). Gegen eine Prämie versichert sie den Patienten gegen die im Krankheitsfall entstehenden Kosten, abzüglich eventuell anfallender Selbstbeteiligungen, der Arzt erhält seine Vergütung von der Versicherung ausbezahlt. Die Versicherung nimmt daher die Rolle eines Mittlers ein, der die finanziellen Transaktionen im Krankheitsfall regelt und dem Patienten Schutz gegen das monetäre Krankheitsrisiko gewährt. In einer theoretischen Betrachtung müßten diese beiden Faktoren in ein Modell integriert werden. Modelle der Arzt-Patient-Beziehung, die Versicherungen mit einbeziehen, finden sich bei Selden (1990), Blomqvist (1991), Ellis und McGuire (1990) oder auch bei Ma und McGuire (1997). Diese Modelle behandeln jedoch nicht den Fall einer beidseitigen Informationsasymmetrie zwischen Handlungen des Arztes und des Patienten.

Wichtig bei der Analyse ist eine Trennung des Modells in zwei Stufen, eine Vertragsstufe und eine Behandlungsstufe (siehe Abbildung 1). Zeitlich vorweg liegt die Vertragsstufe, auf der die Versicherung jeweils mit dem Patienten und dem Arzt einen separaten Vertrag abschließt. Diese Verträge sind allerdings nicht unabhängig voneinander, sondern hängen von den Vertragsbestimmungen und damit auch dem Handlungen des anderen ab. Daher kann man diese Verträge als „tripartite contracts“ (Brown und Wolfstetter 1989) bezeichnen. Nach Abschluß der Verträge entscheidet ein unabhängiger Spieler, die Natur, ob der Patient erkrankt. Tritt dieses Ereignis ein, sucht der Patient den Arzt auf. Auf der dann folgenden Behandlungsstufe nehmen Arzt und Patient ihre Handlungen vor, die neben dem Gesundheitszustand auch von den Vertragsparametern der Vertragsstufe beeinflußt werden. Dies bedeutet, daß die Wahl der

Prämie und der Selbstbeteiligung und die Form der Arzthonorierung das Ergebnis der Behandlung durchaus beeinflussen. Voraussetzung für die Behandlungsstufe ist allerdings, daß sich der Patient zum Erstkontakt entschlossen hat, d.h. den Arzt konsultiert.

**Abbildung 1: Stufen des Modells**



Die im folgenden präsentierte Modellstruktur konzentriert sich aus zwei Gründen auf die Behandlungsstufe. Erstens stellt diese Stufe die Kernbeziehung im Gesundheitswesen dar, ohne die vorgelagerte Stufen nur bedingte Relevanz besäßen. Zweitens stehen die Beziehungen auf dieser Stufe zwischen den Handlungen des Arztes und denen des Patienten sowie die Auswirkungen der Informationsasymmetrie im Mittelpunkt der Analyse. Untersucht wird somit das Verhalten der Akteure bei gegebenen Vertragsparametern und die Reaktion auf Veränderungen der Parameter.<sup>6</sup>

### 3 Das theoretische Modell der Behandlung

#### 3.1 Grundstruktur

Nachdem sich der Patient zu einer Behandlung entschlossen hat, entscheiden der Arzt über die medizinische Leistung und der Patient über seine Compliance simultan.<sup>7</sup> Der *Patient* zieht Nutzen aus seinem verfügbaren Einkommen (Nettoeinkommen). Dies entspricht seinem Bruttoeinkommen ( $y$ ) abzüglich der Versicherungsprämie ( $\sigma$ ) und den Kosten einer prozentualen Selbstbeteiligung an den Ausgaben für die medizinischen Leistung ( $\beta m$ ), mit  $0 < \beta < 1$ . Das Bruttoeinkommen hängt positiv vom erreichten Gesundheitszustand ( $G$ ) nach der Be-

<sup>6</sup> Im Gegensatz dazu behandelt die Vertragsstufe die optimale Wahl der Versicherungs- und Honorierungsparameter, gegeben das Verhalten der betroffenen Akteure, d.h. des Patienten und des Arztes.

<sup>7</sup> Das Modell lehnt sich an eine Arbeit von Cooper und Ross (1985) über Garantieleistungen zwischen Käufer und Produzent auf einem Gütermarkt an. Falls sequentielle Aktionen betrachtet werden und ein Spieler die Aktion des anderen beobachten kann, liegt ein Stackelberg-Gleichgewicht vor.



handlung ab.<sup>8</sup> Dies bedeutet, daß der Patient bei guter Gesundheit in der Lage ist, ein hohes Einkommen zu erzielen; hingegen schränkt ein schlechter Gesundheitszustand seine produktiven Möglichkeiten ein, so daß sein Erwerbseinkommen niedriger ausfällt.<sup>9</sup> Die Prämie hat der Versicherte in jedem Fall zu entrichten, eine Selbstbeteiligung fällt nur dann an, wenn er den Arzt konsultiert und dieser ihn behandelt.

Nach der Behandlung nimmt der Gesundheitszustand des Patienten zwei Ausprägungen an: entweder führt die Behandlung zum Erfolg und der Patient ist gesund oder er ist nach wie vor krank. Für den ersten Fall eines guten Gesundheitszustandes nimmt  $G$  einen hohen Wert ( $G_1$ ) an, hingegen einen niedrigen Wert ( $G_0$ ), falls der Gesundheitszustand schlecht ist, mit  $G_1 > G_0$ . Der gute Gesundheitszustand wird mit Wahrscheinlichkeit  $p \in (0,1)$  realisiert, ein schlechter mit der Wahrscheinlichkeit  $(1-p)$ . Die Genesung ist damit kein deterministischer Prozeß, sondern unterliegt der Stochastik. Dabei bezeichnet  $p(a,m)$  die Wahrscheinlichkeit für einen guten Gesundheitszustand, gegeben die Compliance ( $a$ ) und die medizinische Leistung ( $m$ ). Diese läßt sich auch im Sinne einer Gesundheitsproduktionsfunktion interpretieren. Bezüglich der Inputs ( $a,m$ ) wird angenommen, daß die Erhöhung eines Inputs die Wahrscheinlichkeit für einen guten Gesundheitszustand positiv beeinflusst, aber mit einer abnehmenden Rate. Beide Variablen besitzen damit eine positive, aber abnehmende Grenzproduktivität. Für die Gesundheitsproduktion folgt, daß schlechte Gesundheitszustände mit besserer medizinischer Leistung oder höherer Compliance unwahrscheinlicher werden, aber nicht ganz auszuschließen sind (vgl. Schneider 1998).

Die Erwartungsnutzenfunktion des Patienten ist additiv-separabel in Nutzen aus dem Nettoeinkommen  $U(\cdot)$  und Aufwand der Compliance  $D(a)$ , d.h. je mehr der Patient die Behandlung unterstützt, desto höher ist der damit verbundene Aufwand.<sup>10</sup> Der Versicherte ist risikoavers im Nettoeinkommen, der zugehörige Teil der Nutzenfunktion ist somit streng konkav, während für den Aufwand angenommen wird, daß der negative Nutzen mit Zunahme der Compliance weiter ansteigt. Die Funktion  $D(\cdot)$  ist daher konvex und als Erwartungsnutzen folgt:

---

<sup>8</sup> Es wird hierbei unterstellt, daß das Bruttoeinkommen hinreichend groß ist, so daß das Nettoeinkommen immer positiv ist.

<sup>9</sup> Man kann sich dies am Beispiel des Krankengeldes verdeutlichen. Kann der Patient krankheitsbedingt nicht mehr seiner Arbeit nachgehen, dann erhält er von seiner Versicherung eine Transferleistung, die i.d.R. niedriger ausfällt als sein vertraglich vereinbartes Einkommen. Deutlicher ist der Fall eines Selbständigen, dessen Einkommen von seiner Produktivität und diese von seinem Gesundheitszustand bestimmt wird.

<sup>10</sup> Eine additiv-separable Nutzenfunktion bedeutet, daß der Grad der Risikoaversion des Nutzens aus dem Einkommen ( $U$ ) nicht mit den Anstrengungen ( $a$ ) variiert (vgl. Macho-Stadler und Pérez-Castrillo 1997, S. 19).

$$(1) \quad EU = p(a, m)U[y(G_1) - \sigma - \beta m] + (1 - p(a, m))U[y(G_0) - \sigma - \beta m] - D(a).$$

Im weiteren bezeichnet  $U_1$  den resultierenden Nutzen aus einem hohen Gesundheitszustand ( $G_1$ ) und  $U_0$  den Nutzen aus einem niedrigen Gesundheitszustand ( $G_0$ ):

$$U_1 = U[y(G_1) - \sigma - \beta m]$$

$$U_0 = U[y(G_0) - \sigma - \beta m]$$

Für den *Arzt* gilt, daß er für seine erbrachte medizinische Leistung ( $m$ ) eine Honorierung in Form einer Fallpauschale ( $\omega > 0$ ) erhält, zuzüglich einer Kostenerstattung ( $0 < \delta < 1$ ) pro Einheit der medizinischen Leistung. Die Kostenerstattungskomponente ist derart ausgestaltet, daß dem Arzt pro Einheit medizinischer Leistung nur ein Anteil vergütet wird, d.h. es liegt eine Kostenbeteiligung auf der Anbieterseite vor (vgl. Ellis und McGuire 1990 und 1993). Zur Vereinfachung wird unterstellt, daß die entstehenden Kosten für die medizinische Leistung konstante Grenzkosten aufweisen, die auf eins normalisiert sind. Weiterhin wird angenommen, daß der Arzt nach Abschluß der Behandlung der Versicherung die tatsächlich in Anspruch genommene medizinische Leistung mitteilt. Der Nutzen des Arztes ist additiv-separabel in Einkommen, Berufsethik und Aufwand, wobei der Arzt risikoneutral im Einkommen ist, da er sein Einkommensrisiko auf eine Vielzahl von Patienten verteilen kann. Die medizinische Leistung verursacht ihm Aufwand  $C(m)$ , mit  $C' > 0$  und  $C'' > 0$ . Die Berufsethik, derer sich der Arzt verpflichtet, läßt sich dadurch beschreiben, daß der erwartete Gesundheitszustand des Patienten positiv in die folgende Erwartungsnutzenfunktion eingeht:

$$(2) \quad EV = (\omega + \delta m) + \varepsilon [p(a, m)G_1 + (1 - p(a, m))G_0] - C(m).$$

Der Parameter  $\varepsilon \in [0, 1]$  gibt die Intensität der Berufsethik an. Das bedeutet, daß ein Arzt mit  $\varepsilon = 0$  über keine Berufsethik verfügt, ein Arzt mit  $\varepsilon = 1$  hingegen den Gesundheitszustand des Patienten hoch gewichtet. Der Arzt verhält sich dann als perfekter Agent des Patienten. Eine Verbesserung des Gesundheitszustandes wirkt dann um so stärker, je höher der Wert des Parameters  $\varepsilon$  ist.

Die Versicherung bezieht vom Versicherten die Prämie  $\sigma$  und leistet im Fall eines Arztbesuches eine Zahlung an den Arzt in Höhe seines Honorars, abzüglich der Selbstbeteiligung des Patienten:

$$(3) \quad \sigma = E[\omega + (\delta - \beta)m].$$

$E[\cdot]$  gibt dabei den Erwartungswert einer Auszahlung der Versicherung an den Arzt an, die ja nur im Falle einer Konsultation wirksam wird. Für den Versicherungsmarkt wird im weiteren unterstellt, daß vollständiger Wettbewerb herrscht und daß die Versicherung zu fairen Prämien angeboten wird. Es werden hier sowohl für den Versicherten als auch für den Arzt nur lineare Verträge betrachtet.

Folgende Informationsannahmen werden für das Modell getroffen: Der erreichte Gesundheitszustand ist sowohl dem Arzt als auch dem Patienten bekannt, nicht jedoch der Versicherung. Daher ist es ihr nicht möglich, die Verträge auf den Gesundheitszustand zu beziehen. Die Gesundheitsproduktion, die Beziehung zwischen Inputs und der Wahrscheinlichkeit eines hohen Outputs, ist Arzt und Patient ex ante bekannt, allerdings können beide nicht vom erreichten Gesundheitszustand Rückschlüsse auf die Aktionen des anderen ziehen.

### 3.2 Kooperative Lösung

Grundsätzlich besteht zwischen dem Arzt und dem Patienten eine wechselseitige Informationsasymmetrie. Da sowohl die medizinische Leistung als auch die Anstrengungen des Patienten den Wert des Arztbesuches für die jeweils andere Partei beeinflussen, kennzeichnet dies die Situation des doppelten Moral Hazard (vgl. u.a. Bhattacharyya und Lafontaine 1995, Cooper und Ross 1995 sowie Demski und Sappington 1991). Um den Effekt des Double Moral Hazard auf die Compliance und die medizinische Leistung abschätzen zu können, ist es zunächst notwendig, die Behandlungssituation bei vollständiger Information zu analysieren.

In einer solchen Situation wählen beide Akteure ihre Handlungen so, daß die Summe der erwarteten Nutzen maximiert wird. Die first-best Lösung ergibt sich dann durch folgenden Ansatz:

$$(4) \quad \max_{a,m} S = p(a,m)[U_1 + \varepsilon G_1] + (1 - p(a,m))[U_0 + \varepsilon G_0] + (\gamma + \delta m) - D(a) - C(m).$$

Für die Bedingungen erster Ordnung folgt dann:

$$(5) \quad \frac{\partial S}{\partial a} : p_a [U_1 - U_0 + \varepsilon(G_1 - G_0)] = D'$$

$$(6) \quad \frac{\partial S}{\partial m} : p_m [U_1 - U_0 + \varepsilon(G_1 - G_0)] + \delta = C' + \beta [pU'_1 + (1-p)U'_0]$$

Gleichung (5) besagt, daß der Patient seine Anstrengung so wählt, daß der gemeinsame erwartete Grenznutzen<sup>11</sup> auf der linken Seite gleich dem Grenzaufwand ist. Mit anderen Worten, die Summe der erwarteten Grenznutzen bei Arzt und Patient durch eine Zunahme der Compliance des Patienten muß im Optimum dem Grenzaufwand der Anstrengung des Patienten entsprechen.

Für Gleichung (6) gilt, daß der gemeinsame erwartete Grenznutzen aus der Behandlung gleich den erwarteten Grenzkosten ist, bestehend aus dem Grenzaufwand der medizinischen Leistung und den Grenzkosten der Selbstbeteiligung. Da beide Gleichungen von jeweils beiden Variablen (medizinische Leistung und Compliance des Patienten) abhängen, bilden diese die Reaktionsfunktion des Patienten und des Arztes ab. Die resultierende first-best Lösung wird im weiteren mit  $(a^*, m^*)$  bezeichnet.

### 3.3 Nicht-kooperative Lösung

Im Fall des doppelten Moral Hazard können beide Akteure die Handlungen des jeweils anderen nicht direkt beobachten. Hier maximieren der Patient und der Arzt ihren Nutzen, ohne die Auswirkungen auf den jeweils anderen zu berücksichtigen. Dabei liegt der Fall von asymmetrischer Information vor, da der Patient nicht aus dem erreichten Gesundheitszustand Rückschlüsse auf die medizinische Leistung des Arztes schließen kann. Analog kann der Arzt nicht auf die Anstrengungen des Patienten schließen. Für den Patienten folgt daraus als Maximierungsansatz:

$$(7) \quad \max_a \quad p(a, m)U_1 + (1 - p(a, m))U_0 - D(a).$$

Daraus ergibt sich als Bedingung erster Ordnung, daß

$$(8) \quad p_a(a, m)(U_1 - U_0) = D'.$$

Gleichung (8) zeigt, daß der Patient seine gesundheitsrelevante Anstrengung derart wählt, daß der erwartete Grenznutzen der Compliance gleich dem Grenzaufwand ist. Bezüglich der Versicherungsparameter ist es von Interesse, wie eine Erhöhung des Selbstbeteiligungssatzes auf die Anstrengungen des Patienten wirkt. Mit Hilfe des Impliziten Funktionentheorems erhält man aus Gleichung (8):

---

<sup>11</sup> Der gemeinsame erwartete Grenznutzen bezeichnet die Summe aus den Erwartungsgrenznutzen des Arztes und des Patienten, entweder bedingt durch eine Erhöhung der Compliance oder der medizinischen Leistung.

$$(8a) \quad \frac{da}{d\beta} = \frac{p_a(U'_1 - U'_0) \left( m + \frac{\partial \sigma}{\partial \beta} \right)}{p_{aa}(U_1 - U_0) - D''} > 0.$$

Der Nenner ist hierbei mit der hinreichenden Bedingung für ein Nutzenmaximum identisch und daher unter den getroffenen Annahmen negativ. Der Zähler ist ebenfalls negativ, da die Differenz der Grenznutzen des Einkommens ( $U'_1 - U'_0$ ) aufgrund der Konkavität der Nutzenfunktion kleiner als null ist und der negative Effekt der Selbstbeteiligung auf die Prämie ( $\frac{\partial \sigma}{\partial \beta}$ ) kleiner als der Effekt der Gesundheitsausgaben ( $m$ ) ist.<sup>12</sup> Als Gesamteffekt ergibt sich, daß eine Erhöhung des Selbstbeteiligungssatzes die Anstrengungen des Patienten für eine gegebene medizinische Leistung erhöht. Weiterhin zeigen empirische Untersuchungen für die Schätzung der Preiselastizität der Nachfrage nach medizinischen Leistungen einen Wert von rund -0,2, die Nachfrage sinkt also mit steigendem Preis (vgl. Cutler und Zeckhauser 1999, S. 22 ff.). Als Folge dieser Zusammenhänge können dann medizinische Leistungen durch den gesunkenen Relativpreis für eigene Anstrengungen durch eine höhere Compliance des Patienten substituiert werden.

Der Arzt maximiert seinen Erwartungsnutzen über die medizinische Leistung. Für den Optimierungsansatz ergibt sich dann

$$(9) \quad \max_m (\omega + \delta m) + \varepsilon [p(a, m)G_1 + (1 - p(a, m))G_0] - C(m)$$

und als Bedingung erster Ordnung für ein Nutzenmaximum:

$$(10) \quad \delta + p_m(a, m)\varepsilon(G_1 - G_0) = C'.$$

Kennzeichnend für die aus Sicht des Arztes optimale Menge an medizinischer Leistung ist die Gleichheit von Grenznutzen der medizinischen Leistung, bestehend aus dem monetären Grenznutzen und dem Grenznutzen eines besseren Gesundheitszustandes, und Grenzaufwand für die Bereitstellung der Leistung.

Analog zum Fall des Patienten läßt sich auch hier untersuchen, wie die Honorierungsparameter ( $\omega, \delta$ ) die medizinische Leistung beeinflussen. Aufgrund der Risikoneutralität hängt die

---

<sup>12</sup> Für die Ableitung der Prämie nach der Selbstbeteiligung ergibt sich  $\left| \frac{\partial \sigma}{\partial \beta} \right| = E(\beta m) = \beta E(m) < m$ , da  $\beta < 1$ .

Entscheidung des Arztes nicht von der Fallpauschale ( $\omega$ ) sondern lediglich von der Höhe der Kostenerstattung ( $\delta$ ) ab. Für eine Erhöhung der Erstattung ergibt sich:

$$(10a) \quad \frac{dm}{d\delta} = -\frac{1}{\varepsilon p_{mm}(G_1 - G_0) - C''} > 0.$$

Der Nenner stellt die hinreichende Bedingung für ein Maximum dar und ist daher negativ, so daß sich ein positiver Gesamteffekt ergibt. Die Folge einer höheren Kostenerstattung bzw. einer geringeren Kostenbeteiligung des Arztes ist daher ein Anreiz zur Ausdehnung der medizinischen Leistung.

Für die weitere Analyse stehen die Gleichungen (8) und (10) im Mittelpunkt der Betrachtung. Sie spezifizieren die Handlungen eines Akteurs als Funktion der Aktionen des anderen Spielers. Der Patient wählt daher seinen Aufwand als Reaktion auf die medizinische Leistung des Arztes und umgekehrt. Diese Reaktionsfunktionen spezifizieren ein Nash-Gleichgewicht, die nicht-kooperative Lösung ( $a^N, m^N$ ).

### 3.4 Vergleich beider Lösungen

Durch den Vergleich der Lösungen bei vollständiger und bei asymmetrischer Information erhält man einen Anhaltspunkt über die Auswirkung der Informationsasymmetrie auf die Reaktionsfunktionen. Für den Patienten zeigt eine direkte Gegenüberstellung von Gleichung (5) und (8), daß der Aufwand im Fall der vollständigen Information genau dann höher ist als bei unvollständiger Information, wenn die Grenzkosten höher sind. Hier ist  $a^*(m) > a^N(m)$  genau dann, wenn aufgrund der Monotonie gilt, daß  $D'(a^*) > D'(a^N)$ . Damit muß auch die linke Seite von Gleichung (5) größer als die von Gleichung (8) sein, das bedeutet, daß

$$(11) \quad a^*(m) > a^N(m) \Leftrightarrow p_a[U_1 - U_0 + \varepsilon(G_1 - G_0)] > p_a[U_1 - U_0].$$

Dies ist der Fall, wenn  $\varepsilon(G_1 - G_0) > 0$ , was für alle  $\varepsilon > 0$  erfüllt ist.<sup>13</sup> Dann unterscheidet sich die kooperative first-best Lösung von der nicht-kooperativen Lösung. Mit anderen Worten: Realisiert der Patient, daß der Arzt von einem höheren Gesundheitszustand profitiert, so wird er seine Anstrengungen für alle Werte von  $m$  erhöhen. Für eine gegebene medizinische Leistung wird der Patient im Fall der vollkommenen Information mehr Anstrengungen betreiben als in

---

<sup>13</sup> Zur Vereinfachung sei angenommen, daß die Grenzproduktivität der Compliance bzw. der medizinischen Leistung für die kooperative und nicht-kooperative Lösung gleich ist.

der Situation asymmetrischer Information, es sei denn, der Arzt besitzt keine Berufsethik<sup>14</sup>. Für den Verlauf der beiden Reaktionsfunktionen des Patienten folgt, daß sie bei kooperativer Lösung für alle Werte von  $m$  über derjenigen bei nicht-kooperativen Lösung verläuft.

Für den Arzt ergibt der Vergleich von kooperativer und nicht-kooperativer Lösung folgendes Bild: Angenommen, die medizinische Leistung bei vollkommener Information sei größer als bei asymmetrischer Information,  $m^*(a) > m^N(a)$ , dann folgt daraus, daß die Grenzkosten der Behandlung auch höher sein müssen, gegeben die Monotonie der Funktion des Aufwandes. In diesem Fall muß die linke Seite von Gleichung (6) abzüglich der Selbstbeteiligung größer sein als die linke Seite der Gleichung (10):

$$(12) \quad \begin{aligned} & m^*(a) > m^N(a) \\ \Leftrightarrow & p_m [U_1 - U_0 + \varepsilon(G_1 - G_0)] + \delta - \beta [pU'_1 + (1-p)U'_0] > \delta + p_m \varepsilon(G_1 - G_0). \\ & p_m [U_1 - U_0] - \beta [pU'_1 + (1-p)U'_0] > 0 \end{aligned}$$

Die letzte Ungleichung bestimmt die ex ante optimale Menge an medizinischer Leistung aus Sicht des Patienten. Der erste Term gibt den Grenznutzen aus einer zusätzlichen Einheit medizinischer Leistung an, der zweite bezeichnet die Grenzkosten durch die Selbstbeteiligung.<sup>15</sup> Solange also der Grenznutzen einer medizinischen Behandlung die Grenzkosten für den Patienten übersteigt, liegt die verordnete Menge an medizinischer Leistung im first-best Fall (Kooperation) über der bei nicht-kooperativer Lösung. Der Ausdruck ist dann immer größer als null, wenn der Patient keine Selbstbeteiligung tragen muß ( $\beta=0$ ). In diesem Fall ist die medizinische Leistung bei vollständiger Information größer als bei asymmetrischer Information. Bei Berücksichtigung einer Selbstbeteiligung ist es aber möglich, daß die Reaktionsfunktionen sich schneiden.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Es läßt sich dann aber anzweifeln, ob der Patient einen Arzt aufsuchen würde, der keine Berufsethik besitzt. Gleichzeitig stellt sich auch die Frage, welche Informationen der Patient über den Arzt besitzt.

<sup>15</sup> Die daraus resultierende optimale Menge kann auch als eine Rationierung für den Arzt angesehen werden, da er bei vollständiger Information die medizinische Leistung nie über die für den Patienten optimale Menge ausdehnen würde.

<sup>16</sup> Der Fall, indem die medizinische Leistung bei Informationsasymmetrie höher ausfällt als bei vollständiger Information impliziert höhere Behandlungsgrenzkosten als Behandlungsgrenznutzen. Die Selbstbeteiligung für die letzte Einheit medizinischer Leistung ist dann höher als ihr Nutzen. Im weiteren Verlauf wird dies ausgeschlossen, da dann der Patient bei vollständiger Information den Arzt nicht aufsuchen würde.

## 4 Das Verhältnis zwischen Compliance des Patienten und ärztlicher Behandlungsleistung

### 4.1 Substitutions- versus Komplementaritätsbeziehung

Das Ergebnis des Behandlungsprozesses wird beeinflusst durch die Wahl der medizinischen Leistung und der Anstrengungen, da diese die Wahrscheinlichkeit eines guten Gesundheitszustandes beeinflussen. Das Niveau von medizinischer Leistung und Compliance wird determiniert durch die Reaktionsfunktionen. Im weiteren Verlauf wird angenommen, daß für die Reaktionsfunktionen im Fall der Informationsasymmetrie ein eindeutiges und stabiles Nash-Gleichgewicht existiert. Während bislang bestimmt wurde, wie sich die Reaktionsfunktionen bei vollständiger und asymmetrischer Information unterscheiden, wurden die Auswirkungen des Verlaufs der Reaktionsfunktionen auf das Niveau der medizinischen Leistung und der Compliance ausgeklammert. Dies betrifft vor allem den bereits diskutierten Zusammenhang zwischen beiden Variablen (vgl. Abschnitt 2). Im Mittelpunkt der Analyse steht aus diesem Grund die Auswirkung des Verhältnisses der beiden Aktionen zueinander, inwiefern komplementäre oder substitutive Zusammenhänge die Ergebnisse beeinflussen.

In der Analyse wird angenommen, daß ein Akteur auch dann eine positive Aktion ( $a, m > 0$ ) wählt, wenn der andere Akteur sich dazu entschließt, nichts zu unternehmen, da ansonsten u.U. kein Gleichgewicht mit positiven Aktionen existiert (vgl. Cooper und Ross 1985, S. 106). In Termini des Modells bedeutet dies, daß  $a(m=0) > 0$  und  $m(a=0) > 0$ . Um den Verlauf der Reaktionsfunktionen zu ermitteln, werden die Bedingungen erster Ordnung für den Arzt und den Patienten entsprechend des Impliziten Funktionen-Theorems total differenziert und nach  $da/dm$  aufgelöst, so daß für den Patienten folgt:

$$(13) \quad \frac{da}{dm} = \frac{\beta p_a [U'_1 - U'_0] - p_{am} [U_1 - U_0]}{p_{aa} [U_1 - U_0] - D''}.$$

Der Nenner dieses Bruches ist die hinreichende Bedingung für ein Nutzenmaximum des Patienten und daher negativ. Das Vorzeichen des Zählers hängt von zwei Faktoren ab: Der erste Term ist nur dann ungleich null, wenn ein positiver Selbstbeteiligungssatz vorliegt (*Selbstbeteiligungskomponente*). Der zweite Term ist die *strategische Komponente*, deren Effekt vom Vorzeichen der Kreuzableitung der Wahrscheinlichkeit für einen hohen Gesundheitszustand ( $p_{am}$ ) abhängt. Diese Kreuzableitung gibt an, wie sich die Grenzproduktivität der



Compliance ändert, wenn sich die medizinische Leistung des Arztes erhöht<sup>17</sup>. Im weiteren Verlauf werden die Begriffe *strategische Komplemente* bzw. *strategische Substitute* verwendet (vgl. Bulow, Geanakoplos und Klemperer 1985). Im Unterschied zu Komplementen und Substituten, die eine direkte Beziehung zwischen zwei Variablen beschreiben, beziehen sich die Begriffe strategische Komplemente und Substitute auf den Einfluß einer Variablen auf die Grenzproduktivität einer anderen Variablen (vgl. Bulow, Geanakoplos und Klemperer 1985, S. 494). Im vorliegenden Fall bedeutet dies, daß zusätzliche medizinische Leistung die Grenzproduktivität der gesundheitsfördernden Anstrengungen erhöht und daß damit die Wahrscheinlichkeit einer Genesung steigt (strategische Komplemente). Der umgekehrte Fall besagt, daß durch gesundheitsfördernde Anstrengungen die Grenzproduktivität der medizinischen Leistung sinkt, bspw. da sportliche Betätigung die Wirkung einer Therapie verzögert.

Für den Arzt ergibt sich als Steigung seiner Reaktionsfunktion

$$(14) \quad \frac{dm}{da} = - \frac{\varepsilon p_{am} [G_1 - G_0]}{\varepsilon p_{mm} [G_1 - G_0] - C''}.$$

Auch hier entspricht der Nenner der hinreichenden Bedingung für ein Nutzenmaximum des Arztes und ist daher negativ. Man erkennt, daß die Steigung in diesem Fall nur von der Existenz strategischer Komplemente oder Substitute abhängt. Die Steigung ist immer null, falls der Arzt den Gesundheitszustand des Patienten vernachlässigt ( $\varepsilon=0$ ).

#### **4.2 Resultate ohne Selbstbeteiligung**

Ohne Berücksichtigung der Effekte einer Einführung einer Selbstbeteiligung hängen die Steigungen der Reaktionsfunktionen davon ab, ob die Auswirkung der Aktionen auf die Wahrscheinlichkeit guter Gesundheit die Eigenschaft strategischer Substitute oder Komplemente besitzen. Das bedeutet, daß sich die Gleichungen (13) und (14) darstellen als

$$(13a) \quad \frac{da}{dm} = \frac{-p_{am} [U_1 - U_0]}{p_{aa} [U_1 - U_0] - D''}$$

für den Patienten und für den Arzt unverändert als

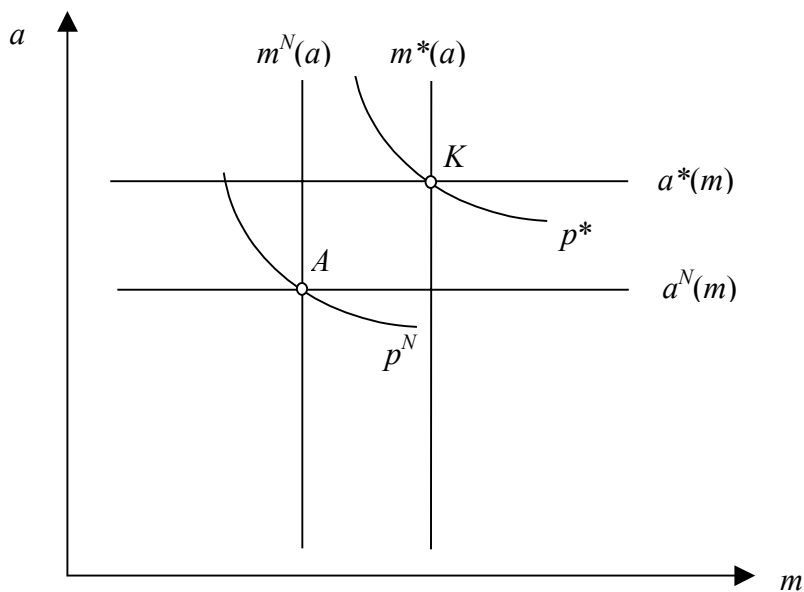
---

<sup>17</sup> Es gilt hierbei zu beachten, daß eine Erhöhung eines der beiden Faktoren nur die Wahrscheinlichkeit eines besseren Gesundheitszustandes erhöht und daher im strengen Sinn nicht von Grenzproduktivität gesprochen

$$(14a) \quad \frac{dm}{da} = \frac{-\varepsilon p_{am} [G_1 - G_0]}{\varepsilon p_{mm} [G_1 - G_0] - C''}$$

Der Nenner beider Gleichungen ist negativ. Für den Fall, daß die Grenzproduktivitäten der ärztlichen Leistung und der Compliance vom anderen Faktor *unabhängig* sind ( $p_{am}=0$ ), ergibt sich, daß beide Reaktionsfunktionen unelastisch gegenüber den Aktionen des anderen Akteurs sind. Abbildung 2 verdeutlicht diesen Fall.

**Abbildung 2: Unabhängigkeit von Compliance und ärztlicher Leistung**



Quelle: erstellt in Anlehnung an Cooper und Ross (1985).

Die Achsen bezeichnen die Menge an medizinischer Leistung ( $m$ ) und die Anstrengung des Patienten ( $a$ ). Die Reaktionsfunktionen  $a^*$  und  $m^*$  kennzeichnen die first-best Lösungen. Man erkennt im Vergleich zur Lösung bei Informationsasymmetrie  $a^N$  und  $m^N$ , daß für ein gegebenes Niveau von  $a$  bzw.  $m$  die gewählte Aktion jeweils höher liegt. Der Punkt  $K$  kennzeichnet die first-best Lösung im Schnittpunkt der Reaktionsfunktionen. Im Vergleich mit der nicht-kooperativen Lösung (Punkt  $A$ ) fällt sowohl die medizinische Leistung als auch die Compliance höher aus. Die Kurven  $p^*$  und  $p^N$  bezeichnen die Iso-Wahrscheinlichkeitskurven für die first-best und die nicht-kooperative Lösung. Die negative Steigung erhält man durch totales Differenzieren von  $p(a,m)$ . Je weiter die Kurve vom Ursprung entfernt ist, desto höher

---

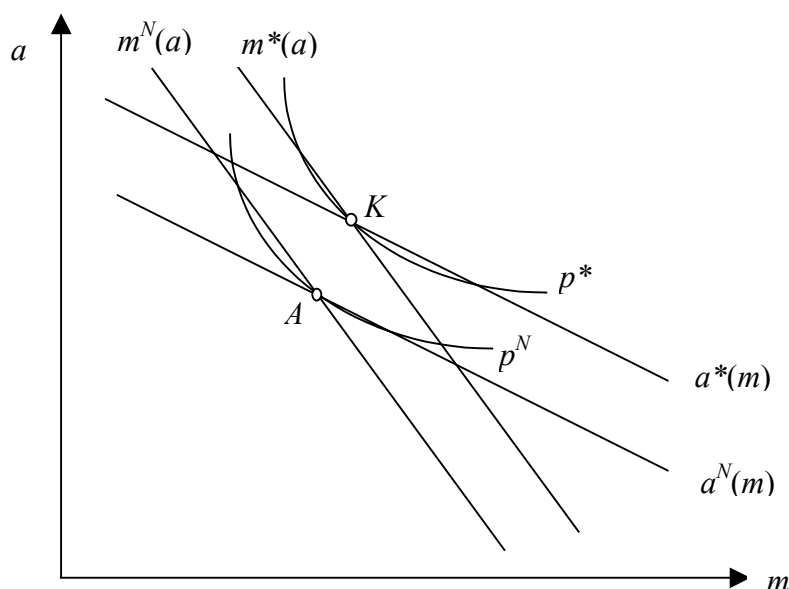
werden kann. Im weiteren Verlauf wird zur Vereinfachung jedoch durchgängig der Begriff Grenzproduktivität verwendet.



zur Folge, daß die Akteure, in Nichtkenntnis der Auswirkungen ihrer Handlungen, ein im Vergleich zur vollkommenen Information zu niedriges Niveau wählen.

*Strategische Substitute* liegen vor, wenn die marginale Produktivität der Anstrengungen des Patienten mit steigender medizinischer Leistung sinkt und vice versa. Letzteres ist beispielsweise dann der Fall, wenn sportliche Betätigung den Heilungsprozeß verlangsamt. Für die Steigungen der Reaktionsfunktionen folgt, daß dann jeweils der Zähler in den Gleichungen (13a) und (14a) positiv ist, so daß sich als Gesamteffekt  $da/dm < 0$  und  $dm/da < 0$  ergibt. Die Reaktionsfunktionen sind in der Aktion des Mitspielers fallend. Die medizinische Leistung des Arztes und die Anstrengungen des Patienten sind daher Substitute. Im Gegensatz zu den Fällen der strategischen Unabhängigkeit und den strategischen Komplementen sind die resultierenden Niveaus der medizinischen Leistung und der Anstrengung des Patienten hier nicht eindeutig. Die Abbildungen 4a und 4b veranschaulichen dies.

**Abbildung 4a: Gleichgerichtete Effekte bei strategischen Substituten**

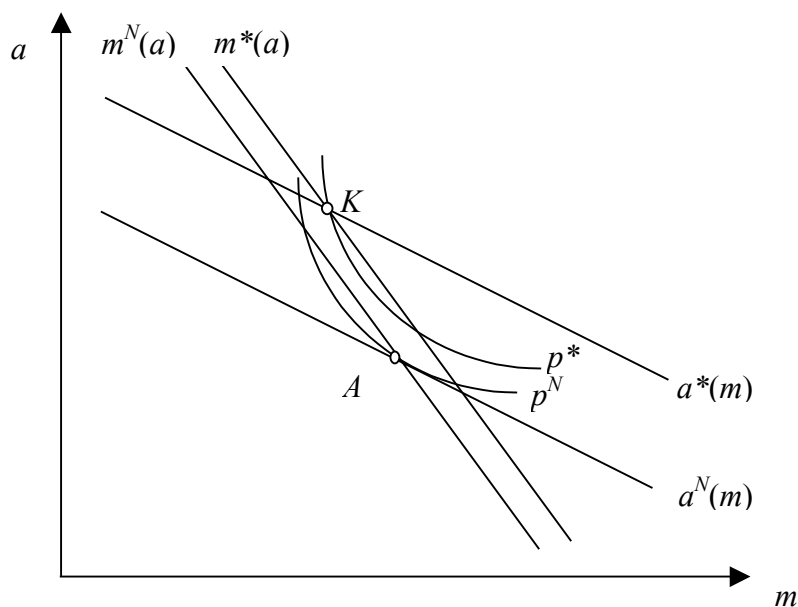


Quelle: Erstellt in Anlehnung an Cooper und Ross (1985).

Im ersten Fall (Abbildung 4a), kommt es durch die Informationsasymmetrie zu einer Absenkung beider Niveaus. Die Reaktionsfunktionen bei der nicht-kooperativen Lösung liegen unterhalb derer bei vollkommener Information. Diese Ergebnisse sind analog zum Fall der strategischen Komplemente.

Ein abweichendes Ergebnis ist in Abbildung 4b zu erkennen. Hier liegen zwar die Reaktionsfunktionen bei asymmetrischer Information wiederum unter denen bei vollständiger Information, doch während es zu einer Absenkung der Compliance kommt, steigt das Niveau der medizinischen Leistung über das first-best Niveau an (vgl. hierzu die Punkte  $K$  und  $A$ ). Die Erklärung für dieses Ergebnis ist intuitiv (vgl. hierzu Cooper und Ross 1985, S. 108 f. und Yavaş 1995, S. 252 f.). Ausgehend von der kooperativen Lösung ergibt sich als erster Effekt durch die Informationsasymmetrie ein Rückgang beider Inputs, gegeben die Anstrengungen der anderen Partei. Dies betrifft die angesprochene Verschiebung der Reaktionsfunktionen. Als zweiter Effekt führt eine Reduktion bspw. der Compliance des Patienten dazu, daß sich die medizinischen Leistungen produktiver auf die Wahrscheinlichkeit eines höheren Gesundheitszustandes auswirken. Daher wird der Arzt seine Behandlungsleistung erhöhen. Die gleiche Logik gilt auch umgekehrt für die Compliance, die bei Reduktion der medizinischen Leistung ebenfalls produktiver wird. Es ist nun möglich, daß der zweite Effekt der höheren Grenzproduktivität den ersten Effekt durch die Informationsasymmetrie für entweder den Arzt oder den Patienten dominiert. Dies gilt jedoch nicht für beide Akteure. Das first-best Niveau kann nur für einen, Arzt oder Patient, überschritten werden.

**Abbildung 4b: Gegenläufige Effekte bei strategischen Substituten**



Quelle: Erstellt in Anlehnung an Cooper und Ross (1985).

### 4.3 Zur Wirkung einer Selbstbeteiligung<sup>19</sup>

Die aus Sicht des Patienten optimale medizinische Leistung wird nun beschränkt durch die ihm entstehenden Kosten. Die Ableitung seines Erwartungsnutzens nach der medizinischen Leistung ergibt

$$(15) \quad p_m(U_1 - U_0) = \beta[pU'_1 + (1-p)U'_0].$$

Für  $\beta=0$  ist die rechte Seite gleich null und der Patient würde theoretisch die medizinische Leistung unendlich ausdehnen, da sie ihm keine Kosten verursacht. Die Selbstbeteiligung führt nun dazu, daß die optimale Menge aus der Sicht des Patienten begrenzt ist.

Die Einführung einer Selbstbeteiligung beeinflußt das resultierende Nash-Gleichgewicht. Es ergibt sich, daß die Steigung der Reaktionsfunktion für den Patienten nicht mehr in allen Fällen eindeutig bestimmt werden kann. Wie Gleichung (13) zeigt, hängt die Steigung mit der Ausprägung der *Selbstbeteiligungs-* und der *strategischen Komponente* zusammen.

Es ist ersichtlich, daß neben einer positiven Selbstbeteiligungskomponente auch der Nutzen und der Grenznutzen des Patienten von einer Einführung der Selbstbeteiligung betroffen sind. Im weiteren Verlauf wird jedoch zur Vereinfachung der Analyse angenommen, daß das Nettoeinkommen des Patienten nach Einführung der Selbstbeteiligung unverändert bleibt.<sup>20</sup> Diese Annahme erlaubt den direkten Vergleich mit den im vorherigen Abschnitt abgeleiteten Ergebnissen. Weiterhin ergibt Gleichung (8a), daß c.p. für einen höheren Selbstbeteiligungssatz die Anstrengungen des Patienten steigen, so daß die neue Reaktionsfunktion oberhalb der Reaktionsfunktion ohne Selbstbeteiligung verläuft.

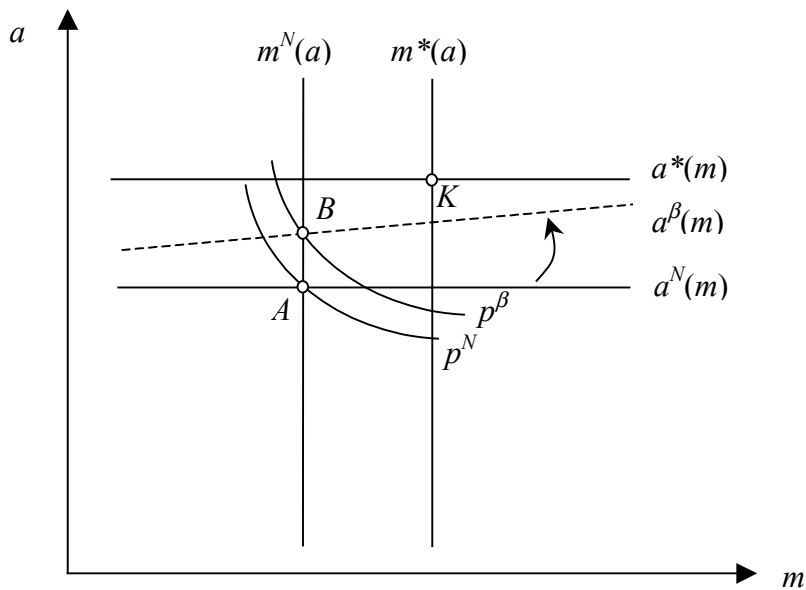
Im Fall der *Unabhängigkeit* der Anstrengungen von der medizinischen Leistung ( $p_{am}=0$ ) hat eine Einführung einer Selbstbeteiligung eine positive Steigung der Reaktionsfunktion des Patienten zur Konsequenz (gestrichelte Linie  $a^\beta(m)$  in Abbildung 5). Für den Patienten liegt nun eine komplementäre Beziehung zwischen der Leistung des Arztes und der Compliance vor (vgl. Abbildung 5).

---

<sup>19</sup> Es wird an dieser Stelle nur der Effekt einer Selbstbeteiligung auf der Patientenseite betrachtet, da aufgrund der Risikoneutralität des Arztes der Erstattungsparameter  $\delta$  lediglich linear in die Bedingung erster Ordnung des Arztes (Gleichung 10) eingeht bzw. keine Auswirkung auf die Steigung seiner Reaktionsfunktion hat (Gleichung 14).

<sup>20</sup> Durch die Selbstbeteiligung verringert sich die Prämie, so daß das Nettoeinkommen nicht um den vollen Betrag der Selbstbeteiligung zurückgeht. Allerdings bleibt zu beachten, daß ohne eine Einkommenswirkung die Selbstbeteiligung keine Anreize auf die Nachfrage nach medizinischen Leistungen hätte.

**Abbildung 5: Unabhängigkeit und Selbstbeteiligung**

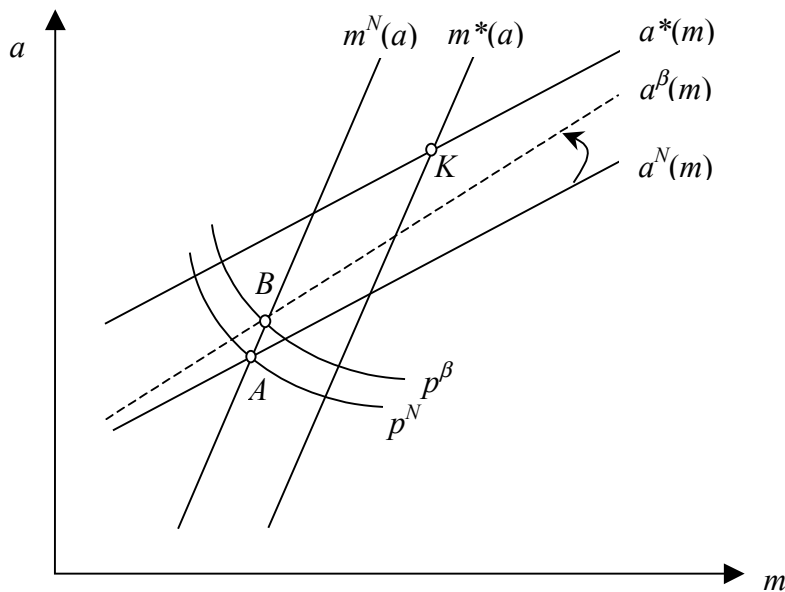


Eine Erhöhung der medizinischen Leistung führt somit auch zu einer Erhöhung der Compliance. Für jedes Niveau der ärztlichen Leistung erbringt der Patient bei Vorliegen einer Selbstbeteiligung höhere Anstrengungen und damit erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines besseren Gesundheitszustandes. Anhand der Iso-Wahrscheinlichkeitskurven erkennt man, daß die Wahrscheinlichkeit der Genesung durch die höhere Compliance steigt ( $p^\beta$  im Vergleich zu  $p^N$ ). Falls der Erwartungsnutzen aus dem Einkommen für den Patienten stärker zunimmt als der Aufwand durch die höhere Compliance, erhöht sich sein gesamter Erwartungsnutzen durch die Einführung der Selbstbeteiligung. Als Ergebnis folgt, daß durch die Selbstbeteiligung die Anstrengungen des Patienten bei gleicher medizinischen Leistung steigen.

Liegen *strategische Komplemente* vor ( $p_{am} > 0$ ), so resultiert aus der Einführung einer Selbstbeteiligung, daß eine Erhöhung der medizinischen Leistung eine höhere Compliance des Patienten bedingt. Die Wirkung der strategischen Komponente wird durch die Selbstbeteiligungskomponente noch verstärkt. Die Reaktionsfunktion des Patienten verläuft über derjenigen der nicht-kooperativen Lösung, was bedeutet, daß bei gegebenem Niveau der medizinischen Leistung seine Anstrengungen über denen ohne Selbstbeteiligung liegen (gestrichelte Linie).<sup>21</sup> In Abbildung 6 erkennt man den geschilderten Effekt.

<sup>21</sup> Die tatsächliche Steigung der Reaktionsfunktion  $a^\beta$  ist für die qualitativen Ergebnisse irrelevant. Die in den folgenden Abbildungen 6 und 7 dargestellte Änderung der Steigung steht stellvertretend für die Auswirkungen der Selbstbeteiligung auf die strategische Komponente.

**Abbildung 6: Strategische Komplemente und Selbstbeteiligung**



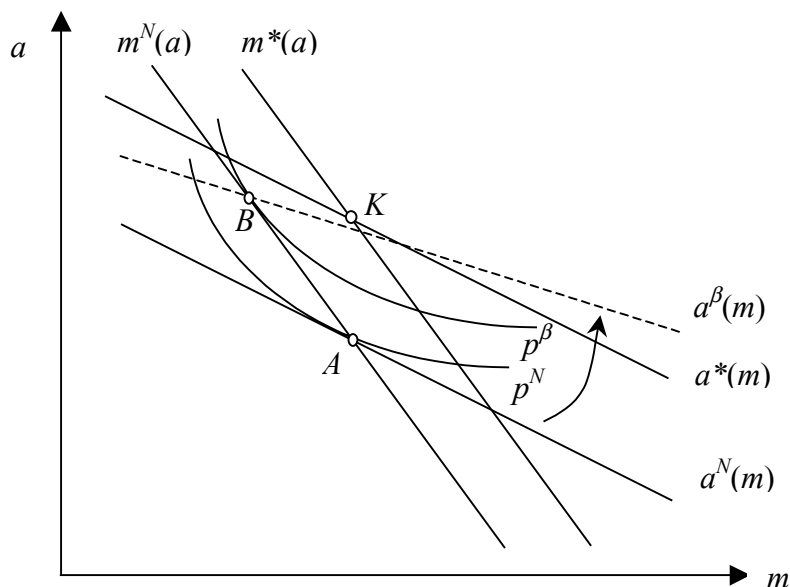
Die gestrichelte Linie  $a^\beta$  gibt nun den neuen Verlauf der Reaktionsfunktion des Patienten wieder, während die Reaktionsfunktion des Arztes unverändert bleibt. Es ist ersichtlich, daß im Schnittpunkt mit der Reaktionsfunktion  $m^N$  (Punkt  $B$ ) sowohl das Niveau der medizinischen Leistung als auch das der Compliance des Patienten über dem Niveau ohne Selbstbeteiligung liegt. Mit anderen Worten: In dem Fall der strategischen Komplemente führt eine Einführung der Selbstbeteiligung des Patienten zu einem höheren Niveau der Anstrengungen und der medizinischen Leistungen, was wiederum die Wahrscheinlichkeit einer Genesung erhöht. Dies erkennt man an der Iso-Wahrscheinlichkeitskurve  $p^\beta$ , die ein höheres Niveau aufweist als im Nash-Gleichgewicht ohne Selbstbeteiligung ( $p^N$ ). Der Erwartungsnutzen des Patienten steigt auch in diesem Fall an, wenn der Erwartungsnutzen des Nettoeinkommens stärker ansteigt als der Aufwand des Patienten. Welcher der beiden Inputs der Gesundheitsproduktion stärker zunimmt, hängt von den Steigungen der Reaktionsfunktionen ab.

Anders verhält es sich im Fall der *strategischen Substitute*, bei dem eine Erhöhung der medizinischen Leistung die Grenzproduktivität der Compliance absenkt. Hierbei führt die Einführung einer Selbstbeteiligung für den Patienten u.U. zu einem flacheren Verlauf der Reaktionsfunktion (vgl. Abbildung 7a). Bei gegebener medizinischer Leistung des Arztes sind dann c.p. die Anstrengungen des Patienten höher. Dabei ist es möglich, daß die Wirkung der strategischen Komponente durch die Selbstbeteiligungskomponente überlagert wird und die Reaktionsfunktion sogar einen steigenden Verlauf hat.



Es ist ersichtlich, daß durch die neue Lage der Reaktionsfunktion des Patienten (Linie  $a^\beta$ ) die medizinische Leistung des Arztes zurückgeht, während hingegen die Compliance zunimmt (Punkt  $B$ ). Hierbei ist es möglich, daß die Anstrengungen des Patienten das first-best Niveau übersteigen. Durch die Einführung einer Selbstbeteiligung im Fall der strategischen Substitute wird die medizinische Leistung durch die Compliance des Patienten substituiert. Als Wohlfahrtseffekt für den Patienten ergibt sich auch im hier dargestellten Fall, daß die Genesungswahrscheinlichkeit steigt. Der Erwartungsnutzen des Patienten erhöht sich, wenn der Erwartungsnutzen des Nettoeinkommens stärker ansteigt als der Aufwand des Patienten. Allerdings hängt dieses Ergebnis von der Gesundheitsproduktionsfunktion ab (siehe hierzu Abbildung 7b).

**Abbildung 7a: Strategische Substitute und erhöhte Genesungswahrscheinlichkeit**



Die Grenzrate der Substitution zwischen Compliance und medizinischer Leistung hängt von den Grenzproduktivitäten der beider Inputs ab. Bei einem steilen Verlauf der Iso-Wahrscheinlichkeitskurve kann der Fall eintreten, daß die Genesungswahrscheinlichkeit sinkt. Somit kann der Anstieg der Compliance und die damit verbundene Erhöhung der Wahrscheinlichkeit den Rückgang der Wahrscheinlichkeit durch geringere medizinische Leistungen nicht kompensieren. Damit besteht die Möglichkeit, daß der Erwartungsnutzen des Patienten sogar zurückgehen kann.



Compliance gegenüber der first-best Lösung, sondern es kann der Fall eintreten, daß das Niveau eines Inputs in die Gesundheitsproduktion über dem first-best Niveau liegt, während das andere niedriger ist. Die Einführung einer proportionalen Selbstbeteiligung ändert die Ergebnisse insofern, als die Reaktionsfunktion des Patienten auf die Leistung des Arztes sich in Richtung first-best Lösung verschiebt. Dies bedeutet, daß der Patient in allen Fällen mehr gesundheitsfördernde Anstrengungen unternimmt. Während im Fall der Unabhängigkeit der Inputs die medizinische Leistung unverändert bleibt, wird sie im Fall strategischer Substitute reduziert. Bei strategischen Komplementen hingegen steigt sowohl das Niveau der Anstrengungen als auch das Niveau der medizinischen Leistungen an.

Problematisch bei einer solchen Analyse sind die Annahmen über das Wissen von Arzt und Patient. Besitzen sie tatsächlich die Information über die strategischen Zusammenhänge bzw. realisieren sie die Auswirkungen ihres Handelns? Falls dem Patienten keine Informationen über den Effekt einer Erhöhung seiner Anstrengungen auf die Grenzproduktivität der medizinischen Leistungen zur Verfügung stehen, führt dies ex post zu Fehlentscheidungen. Es kann daher auch als Aufgabe des Arztes angesehen werden, dem Patienten die nötigen Informationen über den strategischen Zusammenhang von medizinischer Leistung und Compliance zu vermitteln.

Für zukünftige Arbeiten stellt sich nun die Frage, inwieweit die gefundenen Ergebnisse die Verträge mit einem Versicherer beeinflussen. Mit anderen Worten: Sind die strategischen Zusammenhänge zwischen ärztlicher Leistung und Compliance des Patienten relevant für die Ausgestaltung von Versicherungsverträgen und wie kann eine solche aussehen?

## Literatur

- Bhattacharyya, S. und F. Lafontaine** (1995), Double-Sided Moral Hazard and the Nature of Share Contracts, in: *Rand Journal of Economics*, 24, 761-781.
- Blomqvist, A.** (1991), The Doctor as Double Agent: Information Asymmetry, Health Insurance, and Medical Care, in: *Journal of Health Economics* 10, 411-432.
- Börsch-Supan, A.** (1998), Anreizprobleme in der Renten- und Krankenversicherung, in: Ackermann, R., S. Cassel und E. Denner (Hrsg.), *Offen für Reformen? Institutionelle Voraussetzungen für gesellschaftlichen Wandel im modernen Wohlfahrtsstaat*, Baden-Baden, 271-290.
- Brown, M. und E. Wolfstetter** (1989), Tripartite Income-Employment Contracts and Coalition Incentive Compatibility, in: *Rand Journal of Economics*, 20, 291-367.
- Bulow, J. I., J. D. Geanakoplos und P. D. Klemperer** (1985), Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements, in: *Journal of Political Economy*, 93, 488-511.
- Cooper, R. und T. W. Ross** (1985), Product Warranties and Double Moral Hazard, in: *Rand Journal of Economics*, 16, 103-113.
- Cutler, D. M.** (1996), *Public Policy for Health Care*, NBER Working Paper No. 5591, Cambridge, Mass.
- Cutler, D. M. und R. J. Zeckhauser** (1999), *The Anatomy of Health Insurance*, NBER Working Paper No. 7176, Cambridge, Mass.
- Demski, J. S. und D. E. M. Sappington** (1991), Resolving Double Moral Hazard Problems with Buyout Agreements, in: *Rand Journal of Economics*, 22, 232-240.
- Dionne, G. und A.-P. Contandriopoulos** (1985), Doctors and their Workshops – a Review Article, in: *Journal of Health Economics*, 4, 21-33.
- Ellis, R. P. und T. G. McGuire** (1990), Optimal Payment Systems for Health Services, in: *Journal of Health Economics*, 9, 375-396.
- Ellis, R. P. und T. G. McGuire** (1993), Supply-Side and Demand-Side Cost Sharing in Health Care, in: *Journal of Economic Perspectives*, 7, 135-151.
- Gaynor, M.** (1994), *Issues in the Industrial Organization of the Market for Physician Services*, NBER Working Paper No. 4695, Cambridge, Mass.

- Kim, S. K. und S. Wang** (1998), Linear Contracts and the Double Moral Hazard, in: Journal of Economic Theory, 82, 342-378.
- Kortendieck, G.** (1993), Gesundheitsökonomie und Wirtschaftspolitik: Neoklassische versus österreichische Markttheorie dargestellt am Beispiel des Gesundheits- und Krankenversicherungswesens, Freiburg i. Br.
- Lanoie, P.** (1991), Occupational Safety and Health: a Problem of Double or Single Moral Hazard, in: Journal of Risk and Insurance, 58, 80-100.
- Ma, C. A. und T. G. McGuire** (1997), Optimal Health Insurance and Provider Payment, in: American Economic Review, 87, 685-704.
- Macho-Stadler, I. und D. Pérez-Castrillo** (1997), An Introduction to the Economics of Information – Incentives and Contracts, Oxford.
- Marschall, P.** (1999), Lebensstilwandel in Ostdeutschland - Ansatzpunkte für gesundheitsökonomische Analysen, Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere Nr. 3/99, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Pauly, M. V.** (1980), Doctors and their Workshops: Economic Models of Physician Behavior, Chicago et al.
- Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen** (1994), Gesundheitsversorgung und Krankenversicherung 2000. Eigenverantwortung, Subsidiarität und Solidarität bei sich ändernden Rahmenbedingungen, Baden-Baden.
- Schneider, M. et al.** (1994), Gesundheitssysteme im internationalen Vergleich, BASYS, Augsburg.
- Schneider, U.** (1998), Der Arzt als Agent des Patienten – Zur Übertragbarkeit der Principal-Agent-Theorie auf die Arzt-Patient-Beziehung. Wirtschaftswissenschaftliche Diskussionspapiere Nr. 2/98, Rechts- und Staatswissenschaftliche Fakultät, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Selden, T. M.** (1990), A Model of Capitation, in: Journal of Health Economics 9, 397-409.
- Shmanske, S.** (1996), Information Asymmetries in Health Services – The Market can Cope, in: The Independent Review, 1, 191-200.

- Wille, E. und V. Ulrich** (1991), Bestimmungsfaktoren der Ausgabenentwicklung in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV), in: Hansmeyer, K.-H. (Hrsg.): Finanzierungsprobleme der sozialen Sicherung II, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, N. F: Bd. 194/II, Berlin, 9-115.
- Yavaş, A.** (1995), Seller-Broker Relationship as a Double Moral Hazard Problem, in: Journal of Housing Economics, 4, 244-263.
- Zweifel, P.** (1994), Eine Charakterisierung von Gesundheitssystemen: Welche sind von Vorteil bei welchen Herausforderungen? in: Oberender, P. (Hrsg.), Probleme der Transformation im Gesundheitswesen, Baden-Baden, 9-43.

**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 Preisniveau"
- 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"