Risikoklassifikation und Wettbewerb auf Versicherungsmärkten

Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften
an der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität
Würzburg

Vorgelegt von:

Patrick Frank Ernst Beschorner
aus Charlotte, N.C., U.S.A.

Würzburg, 2004

Betreuer der Arbeit:
Professor Norbert Schulz, Ph.D.

Meinen Eltern

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl von Norbert Schulz. Zu allererst bin ich ihm zu Dank verpflichtet für sein großes Vertrauen, seine stete Unterstützung und die Freiheiten, die er mir in meinem Forschungsvorhaben gewährte. Auch unser persönliches Verhältnis war stets motivierend und herzlich: Er versteht meinen Humor.

Hans Fehr regte mich an, ihn um das Zweitgutachten zu bitten. Ebenso großzügig war seine Unterstützung während des Promotionsverfahrens.

Ute Reich steuerte ihre fundierten Kenntnisse der bewährten Rechtschreibung bei.

Im Nachhinein bin ich meinen Eltern für ihren Mut und ihre Schmerzlosigkeit dankbar, auch in schlechten Zeiten nach dem Fortschritt meiner Arbeit gefragt zu haben - insgeheim war ich schon die gesamte Zeit über dankbar.

Patrick Beschorner — Würzburg, im August 2004

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung

Die Funktionsweise eines Versicherungsmarktes hat seine Besonderheiten und es ist von ökonomischem Interesse zu beobachten, wie dieser Markt auf diese Besonderheiten reagiert. Preise, Mengen und Qualität sind die charakterisierenden Merkmale von Märkten. Die Auswirkungen von Informationsproblemen auf diese Größen stellen ökonomische Fragestellungen dar. Typischerweise sind gerade diese Merkmale auf vielen Versicherungsmärkten durch regulative Eingriffe vorgegeben. Aus diesem Grund ist die Beobachtbarkeit von Marktprozessen nur eingeschränkt möglich. Ebenso ist ein direkter Vergleich eines Marktes in reguliertem und unreguliertem Zustand nicht möglich.[1]

Die Deregulierung des europäischen Versicherungsmarktes in der Mitte der neunziger Jahre hat die Möglichkeit eröffnet, zu untersuchen, welche Probleme auf einem neu entstehenden Versicherungsmarkt auftreten und wie sie gelöst werden. Die Rechtfertigung für die intensive Regulierung von Versicherungsmärkten lag früher gerade in den Besonderheiten des Versicherungsmarktes. Aus Sicht der Versicherungsaufsicht läge dies an dem im voraus zu bezahlenden Preis für eine Leistung, die weit in der Zukunft liegen kann und nur aus einem bloßen Versprechen besteht. Darüber hinaus sei das Angebot nahezu unbeschränkt vermehrbar. Per Konsequenz liegt der Zweck der Versicherungsaufsicht im Schutz der Konsumenten. Es hieß, letzterer sei nicht mit den abstrakten und komplexen Produkten des Versicherungsmarktes vertraut und er nehme stets eine Gläubigerposition ein. Daher sollte eine Aufsichtsbehörde auf die Solvenz von Versicherungsunternehmen achtgeben und die Produktgestaltung überwachen.[2]

Die Deregulierung erfolgte nicht, weil die Besonderheiten entfallen wären, sondern weil der europäische Binnenmarkt ein einheitliches Maß an Regulierung erforderte. Unter den einzelnen nationalen Märkten existierten auch schwach regulierte, die funktionierten.

Im Rahmen dieses einleitenden Kapitels werde ich unter besonderer Berücksichtigung des Marktes für Kraftfahrzeugversicherungen in Deutschland darlegen, welche Fragestellungen die Deregulierung eines Versicherungsmarktes aufwirft. Mit der Deregulierung im Jahre 1994 sind fast alle Restriktionen für die Versicherungsunternehmen in Deutschland aufgehoben worden. Um die Bedeutung dieser Änderungen einschätzen zu können, ist eine Darstellung der Situation vor der Deregulierung erforderlich. Zunächst werde ich die rechtlichen Rahmenbedingungen nennen. Nach einem knappen Überblick werden die sich aus der Aufhebung einzelner Vorschriften ergebenden Fragestellungen aufgegriffen und dabei die Grundidee der einzelnen Kapitel erläutert.

[1] Vgl. Finsinger (1986, S. 1).

[2] Vgl. Angerer (1985, S. 222).

1.1 Der regulierte Markt für Kraftfahrzeugversicherungen

Das Versicherungswesen unterlag seit 1901 einer umfassenden Versicherungsaufsicht. Eine ausführliche Darstellung der historischen Entwicklung findet sich in Tigges (1985). Einen Überblick über die betriebswirtschaftlich relevanten Vorschriften gibt Farny (1995). Die Beaufsichtigung von Versicherungsunternehmen umfaßt drei Bereiche: Marktzutritt und Insolvenzschutz, Versicherungsbedingungen einschließlich Risikoklassifikation und Prämien- und Gewinnregulierung. Bis 1994 unterlag der Marktzutritt der nationalen Gesetzgebung und dem damaligen Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen (BAV). Um Insolvenzen zu vermeiden, gab es eine vorgeschriebene Mindestkapitalausstattung. Diese verursachte vernachlässigbare Kosten, da die Unternehmen in ihren Anlagemöglichkeiten kaum eingeschränkt waren. Die Kosten daraus beschränkten sich auf den Minderertrag einer auf Sicherheit ausgelegten Investitionstätigkeit.[3] Über die Vermeidung von Insolvenzen hinaus gab es ein aufwendiges und bürokratisches Lizensierungsverfahren. Die hierbei entstehenden Kosten waren gänzlich versunken.[4] Bis 1970 wurde es von einer Bedürfnisprüfung begleitet, bei der ausländische Unternehmen systematisch vom Markt ausgeschlossen werden konnten.[5]

Versicherungsbedingungen beschreiben die Voraussetzungen und die Ausgestaltung der Versicherungsleistung. Bevor Versicherungsbedingungen wirksam werden durften, mußten sie vom BAV genehmigt werden. Das BAV hat stets dafür gesorgt, daß neben dem Marktzutritt auch der Qualitätswettbewerb eingeschränkt wurde. Dies schränkt gleichzeitig die Produktvielfalt für einen Konsumenten ein. Im Bereich der Kraftfahrzeugversicherungen ist die Haftpflichtversicherung eine Pflichtversicherung. Ihr Deckungsumfang ist gesetzlich vorgeschrieben. Im Bereich der Kaskoversicherung mögen sich die Bedürfnisse der Versicherungsnehmer unterscheiden, so daß eine Produktvielfalt erforderlich ist, um verschiedenen Präferenzen gerecht zu werden. Dem steht gegenüber, daß einheitliche Verträge die Markttransparenz erhöhen, die Aufsicht erleichtern und mögliche Instabilitäten durch Selektion von Risiken verhindert.[6] „Die Versicherungsaufsicht hat daher stets den Bedingungswettbewerb abgelehnt.“[7] Tatsächlich wurden Versicherungsbedingungen durch den Gesamtverband der Versicherungswirtschaft e.V. erarbeitet, so daß sie in einer einheitlichen Fassung vom BAV für alle Unternehmen genehmigt wurden. „Andere davon abweichende Texte haben keine Chance, von der Versiche-

[3] Vgl. Finsinger (1986, S. 114).
[4] Vgl. Finsinger (1986, S. 113).
[5] Vgl. Finsinger (1986, S. 5).
[6] Vgl. Finsigner (1983, S. 17f.).
[7] Angerer (1985, S. 224). August Angerer war bis 1989 Präsident des Bundesaufsichtsamtes für das Versicherungswesen.

rungsaufsichtsbehörde gebilligt zu werden.“[8] Die einzige Wahlfreiheit, die die Versicherungsnehmer hatten, war die Wahl der Versicherungsdeckung in Höhe von einer Million, zwei Millionen DM oder unbegrenzter Deckung.

Für die Unternehmen wurden auch die Möglichkeiten der Risikoklassifikation vorgegeben. In der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung durften Prämien nur anhand von vier Kriterien unterschieden werden: die Motorleistung, der Wohnort und der Beruf des Halters und der Schadensfreiheitsrabatt. Nach der Motorleistung wurden elf Klassen unterschieden, wobei für leistungsstärkere Fahrzeuge auch höhere Prämien zu zahlen waren. Der Wohnort des Fahrzeughalters entschied über die Zuordnung zu einer von sechs Regionalklassen. Bei den Berufen gab es neben dem allgemeinen Tarif eine besondere Klasse für Beschäftigte im öffentlichen Dienst und für Beschäftigte in der Landwirtschaft. Bei diesem System wurden systematisch Kriterien vernachlässigt, die eng mit dem erwarteten Schaden eines Versicherungsnehmers verbunden sind. In den USA wird auch die jährliche Fahrleistung berücksichtigt. In Großbritannien werden zur Berechnung der Prämie die Belastung des Führerscheins mit Strafpunkten ähnlich dem Verkehrszentralregister, das als Ordnungswidrigkeiten und Straftaten bewertete Verkehrsverstöße festhält, herangezogen. Das in Deutschland verwendete System zur Risikoklassifikation verhinderte, daß die Prämie den erwarteten Kosten eines Versicherungsnehmers besser angepaßt wurde, so daß umsichtige Fahrer die nachlässigen subventionierten.[9]

Ebenso wie die Versicherungsbedingungen waren auch die Prämien genehmigungspflichtig. Ihre Berechnung mußte nach einem vorgegebenen Schema vorgenommen werden. Zu dem erwarteten Schaden einer Risikoklasse gab es einen Aufschlag für die Verwaltungskosten und die Maklerprovision, eine Sicherheitsmarge und einen weiteren Gewinnaufschlag von drei Prozent auf die gesamte Prämie. Diese Kalkulation gab den Unternehmen eine sichere Möglichkeit, Gewinne zu erzielen. Damit diese nicht zu hoch ausfallen, mußte ein Gewinn, der über die drei Prozent der Prämieneinnahmen hinausging, je nach Höhe des Überschusses vollständig oder teilweise an die Versicherten zurückgezahlt werden. Damit waren eine Unter- und eine Obergrenze für Versicherungsprämien festgelegt.[10]

Preiswettbewerb unter Versicherungsunternehmen war aus zwei Gründen ausgeschaltet. Der erste Grund besteht in der Kalkulation der Prämie. Sie wurde für alle Unternehmen auf gleiche Weise berechnet, indem auf das gleiche statistische Material zurückgegriffen wurde. Dazu waren die Unternehmen verpflichtet, dem BAV Schadensverläufe der einzelnen Versicherungsarten einzureichen.[11] Nur wenn ein Unternehmen nachweisen konnte, daß es in fünf aufeinanderfolgenden Jahren geringere Kosten in einer Risikoklasse hatte,

[8] Angerer (1985, S. 236).
[9] Vgl. Finsinger (1986, S. 116).
[10] Vgl. Finsinger (1986, S. 117).
[11] Vgl. Finsinger (1983, S. 65).

durfte es die Prämie auf Basis der eigenen Kosten kalkulieren.

Der zweite Grund liegt in der kaum gegebenen Möglichkeit zum Preisvergleich. Dies lag an der ex post Regulierung der Gewinne und den sogenannten *gesetzlichen Beitragsermäßigungen*, die auch als Überschußbeteiligung oder Beitragsrückerstattung bekannt sind. Bis zu drei Prozent eines Überschusses der Prämieneinnahmen durften Unternehmen als Gewinn einbehalten. Der Überschuß von drei bis sechs Prozent mußte vollständig an die Versicherten zurückerstattet werden. Von den Überschüssen zwischen sechs und fünfzehn Prozent durfte das Unternehmen ein Drittel einbehalten und darüber hinausgehende Überschüsse mußten wieder vollständig an die Versicherten als Überschußbeteiligung ausgezahlt werden.[12] Diese Rückerstattungen bewirkten, daß die im voraus zu zahlende Bruttoprämie in der Regel höher war als die effektive Prämie. Da die Höhe der Erstattung nicht im voraus bekannt war, konnten Versicherungsnehmer aus der Bruttoprämie nicht schließen, welches Unternehmen die niedrigere effektive Prämie verlangt. Obwohl es sich gezeigt hat, daß Unternehmen mit hohen Rückerstattungen in einem Jahr in der Regel auch hohe Rückerstattungen im Folgejahr leisteten, war dies nur wenigen Versicherungsnehmern bekannt. Zudem konnte man nicht von einer hohen Rückerstattung in einer der circa 4000 Tarifklassen auf die Höhe der Rückerstattung in einer anderen Tarifklasse bei demselben Versicherer schließen. Deshalb konnte die Erfahrung auch nicht unter den Kunden ausgetauscht werden.[13] Eine Befragung von Kunden hat gezeigt, daß die Hälfte von ihnen den Zusammenhang zwischen Beitragsrückerstattungen und effektiver Prämie nicht erkennen.[14] In der Folge haben nur die Bruttoprämien einen Einfluß auf den Absatz und die Rückerstattungen haben dagegen keinen signifikanten Effekt.[15]

Diese Ausführungen haben gezeigt, daß praktisch alle Wettbewerbsinstrumente der Versicherungsunternehmen strikt reguliert waren. Die Teilnahme auf dem Markt war beschränkt, die Preis- und Produktgestaltung und die Risikoklassifikation waren vorgegeben. Zusätzlich wurden Prämienvergleiche durch die Konsumenten erschwert. Dafür war auch das Marktergebnis klar vorgegeben. Jeder Konsument wurde bei jedem Versicherer jederzeit mit identischen Produkten und mit ähnlichen Prämien versorgt.

1.2 Rechtliche Grundlagen der Freistellungsverordnung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit interessiert die besondere Behandlung horizontaler Vereinbarungen zwischen Versicherungsunternehmen in der Europäischen Union. Eine Freistellungsverordnung gestattet es Versicherungs-

[12] Vgl. Finsinger (1983, S. 66f.).
[13] Vgl. Finsinger (1983, S. 75).
[14] Vgl. Finsinger (1986, S. 117).
[15] Vgl. Finsinger (1983, S. 116f.).

unternehmen, unter bestimmten Voraussetzungen und in einem genau präzisierten Umfang bei der Kalkulation von Prämien zusammenzuarbeiten.

Die Verordnung Nr. 3932/92[16] der Europäischen Kommission erlaubte Versicherungsunternehmen für einen Zeitraum von zehn Jahren ab dem 1. April 1993 die Zusammenarbeit bei der Berechnung von Nettoprämien,[17] welche die Durchschnittskosten für die Deckung von Risiken in der Vergangenheit enthält, und bei der Durchführung von Studien über die Häufigkeit und den Umfang künftiger Schadensfälle.[18] Außerdem gibt ihnen die Verordnung das Recht, gemeinsame Muster allgemeiner Versicherungsbedingungen zu erstellen.[19] Seit 1. April 2003 ist die Verordnung Nr. 358/2003 der Kommission für die Dauer von sieben Jahren in Kraft und enthält mit nur geringen Abweichungen die gleichen Freistellungen. Im folgenden bezeichne ich beide als *Freistellungsverordnung*.

Der Anlaß zur Einführung der Freistellungsverordnung ist das Urteil 45/85 des Europäischen Gerichtshofes, Verband der Sachversicherer e.V. (VdS) gegen Kommission der Europäischen Gemeinschaften.[20] Es stellt die uneingeschränkte Anwendbarkeit der Artikel 81 und 82 EG-Vertrag[21] sowie der Bestimmungen der Verordnung Nr. 17/62 (KartellVO) fest.[22]

Der VdS hatte zuvor eine Feststellung gemäß Artikel 2 der KartellVO[23] beantragt. Darin kann die Kommission nach Prüfung feststellen, daß für sie kein Anlaß besteht, gegen eine angemeldete Vereinbarung einzuschreiten. Dieser Antrag wurde abgelehnt und gegen diese Ablehnung klagte der VdS. Strittig war eine Empfehlung des VdS an seine Mitglieder, die Prämien für industrielle Feuerversicherung um einen bestimmten Satz von 10, 20 oder 30 Prozent zu erhöhen, um „den Markt durch eine Erhöhung der Prämien zu sanieren...“[24] Die Prämieneinnahmen waren von 1973 bis 1980 zurückgegangen während die Schadens- und Kostenquote der Versicherer nahezu unverändert blieb. Zwar war die Empfehlung ausdrücklich als unverbindlich formuliert, jedoch vereinbarten die Mitgliedsunternehmen des VdS zugleich eine 'Prämienbe-

[16] Veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union (nachstehend *Amtsblatt*) L398 vom 31.12.1992, S. 7.

[17] Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 2 Buchstabe a).

[18] Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 2 Buchstabe b).

[19] Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 5 Absatz (1).

[20] Sammlung der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes 1987, S. 405.

[21] Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft. Ich verwende ausschließlich die neue Numerierung der Artikel des EG-Vertrages, die aus dem Inkrafttreten des Vertrages von Amsterdam am 1.5.1999 resultiert.

[22] Kartellverordnung, veröffentlicht im Amtsblatt Nr. P013 vom 21.02.1962, S. 204 - 211, heute gültig in der Fassung der Verordung (EG) Nr. 1216/1999 Des Rates vom 10. Juni 1999 zur Änderung der Verordnung Nr. 17: Erste Durchführungsverordnung zu den Artikeln 81 und 82 des Vertrages, veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L148 vom 15.6.1999, S. 5 - 6. Ab 1. Mai 2004 tritt die Verordnung 1/2003 vom 16.12.2002, veröffentlicht im Amtsblatt Nr. L1 vom 4.1.2003, in Kraft und ersetzt die KartellVO Nr. 17/62.

[23] Verordnung Nr. 17/62.

[24] Urteil 45/85, Rn 29.

rechnungsklausel' mit den Rückversicherern. Eine nicht nach der Empfehlung angepaßte Prämie sollte im Schadensfall von letzteren als Unterversicherung behandelt werden.[25]

Weiter heißt es im Urteil, daß eine Freistellung zugunsten einer Verbesserung der Dienstleistungen durch Sicherstellung dauernder Erfüllbarkeit von Versicherungsverträgen umstritten sein könne. Allerdings sei eine pauschale Erhöhung der Prämien um 10, 20 oder 30 Prozent kein angemessenes Mittel, da es über das Maß hinaus gehe, was „zur gemeinsamen Auswertung von Schadensstatistiken und zur Umsetzung der Ergebnisse dieser Zusammenarbeit in praxisnahe Hinweise für die Gestaltung der Versicherungsverträge angesehen werden könne." Insbesondere bezöge sich die Prämienerhöhung auf Bruttoprämien ohne Rücksicht auf die individuelle Kosten- und Ertragslage der Versicherer.[26] In der Begündung heißt es ausdrücklich, daß dem Argument des Klägers, „wegen der Besonderheiten des Versicherungssektors seien die betreffenden Unternehmen gezwungen, bei den für die Kalkulation der Schadensquote unerläßlichen statistischen Erhebungen zusammenzuarbeiten", nicht widersprochen wird.[27]

Vor Inkrafttreten der Freistellungsverordnung hatte die Europäische Kommission mehr als 300 angemeldete Vereinbarungen von Versicherungsunternehmen vorliegen.[28] Aus diesem Grund und aus der Gleichförmigkeit zahlreicher Anmeldungen im Einzelfreistellungsverfahren hat der Rat der Europäischen Gemeinschaften die Verordnung Nr. 1534/91[29] (*Ermächtigungsverordnung*) erlassen.[30] Sie ermächtigt die Kommission, eine Freistellung mit rückwirkender Kraft gemäß Artikel 81 Absatz 3 für den Versicherungssektor zu erlassen. „Die Kommission sollte die[se] Vereinbarungen, Beschlüsse und aufeinander abgestimmte Verhaltensweisen durch Verordnung freistellen können, wenn sie in der Weise abgeändert werden, daß sie unter eine in einer freistellenden Verordnung festgelegte Gruppe fallen."[31] Tatsächlich verringerte sich die Zahl der laufenden Anmeldungen auf zehn, nachdem die Kommission die Freistellungsverordnung erließ.[32]

Die Freistellungsverordnung deckt vier Gruppen von Vereinbarungen ab: die Berechnung der Prämie, Muster allgemeiner Versicherungsbedingungen, die gemeinsame Deckung bestimmter Arten von Risiken und Sicherheitsvorkehrungen, die sich auf technische Spezifikationen beziehen. Im Rahmen dieser Arbeit sind nur die ersten beiden Punkte von Interesse.[33]

[25] Urteil 45/85, Rn 29f.

[26] Urteil 45/85, Absatz 55.

[27] Urteil 45/85, Rn. 24.

[28] Vgl. Faull und Nickpay (1999, Rn. 9.88) und Kommission (1999, S. 2f.).

[29] Veröffentlicht im Amtsblatt L 143 vom 7.6.1991.

[30] Vgl. Kahlenberg (1994, S. 985).

[31] Erwägungsgründe zur Ermächtigungsverordnung.

[32] Vgl. Kommission (1999, Rn. 3).

[33] Entgegen der Wortwahl der juristischen Dokumente wähle ich das in der ökonomischen Literatur übliche Vokabular, um Mißverständnissen aufgrund unterschiedlich definierter

Bei der Berechnung von Prämien gibt die Freistellungsverordnung den Versicherungsunternehmen das Recht, gemeinsame Berechnungen der durchschnittlichen Kosten für die Deckung von Risiken vorzunehmen. Insbesondere bezieht sich die Erlaubnis auf den Erhalt statistischer Daten über Umfang und Häufigkeit der Schadensfälle in der Vergangenheit.[34] Zusätzlich sind gemeinsame Prognosen über die erwarteten Kosten der Regulierung zukünftiger Schadensfälle zulässig.[35] Ausgeschlossen sind damit Berechnungen, in die Verwaltungskosten und Gewinnmargen einfließen, welche die Größen bestimmen, in denen Versicherungsunternehmen im Wettbewerb stehen.[36]

Die Kommission erkennt, daß die Bildung möglichst homogener Risikoklassen mit einer möglichst großen Zahl von Risiken für die Ermittlung der erwarteten Kosten hilfreich ist und von Unternehmen gemeinsam durchgeführt werden sollte. Außerdem soll für jede Risikoklasse die erforderliche Zahl ermittelt werden, um sinnvolle statistische Auswertungen vornehmen zu können. Beispielsweise hat der VdS ermittelt, daß mindestens 30000 Risiken erforderlich sind, um die Berechnung der erwarteten Kosten einer Risikoklasse hinsichtlich der Motorleistung und der Regionalklasse vornehmen zu können. Hierzu mußten die 400 Zulassungsbezirke in Deutschland auf 320 Regionen zusammengefaßt werden.[37]

Die gemeinsame Auswertung von Schadensstatistiken hat den Vorteil, daß das verfügbare Datenmaterial umfangreicher wird, womit die Genauigkeit von Schätzungen erhöht wird. Dies führt zu einer Erleichterung seitens der Unternehmen bei ihren Kalkulationen zur Bewertung von Risiken.[38] Es mag Unternehmen geben, die ausreichend groß sind, um die Risikoklassifikation auch ohne das Datenmaterial von Wettbewerbern durchführen zu können. Für kleine oder neue Unternehmen kann der Zugang zu diesen Informationen eine Voraussetzung für den Markteintritt sein. Wenn große Unternehmen bei der Auswertung von Schadensstatistiken dennoch mit kleinen Unternehmen kooperieren, kann ein wettbewerbliches Umfeld mit geringen Markteintrittsbarrieren entstehen. Dabei ist es jedem Unternehmen freigestellt, Unterteilungen über die gemeinsam vereinbarten hinaus vorzunehmen.[39] Dieser Aspekt wird im Rahmen dieser Arbeit intensiv diskutiert. Die Anreize, detailliertere Risikoklassifikation durchzuführen als die Wettbewerber, können in höheren Gewinnen bestehen. Aus dieser Sichtweise besteht für einen großen

---

Fachbegriffe zu vermeiden.

[34] Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 2 Buchstabe a) und Verordnung Nr. 358/2003 Artikel 1 Buchstabe a). Vgl. Kommission (1999, Rn. 5).

[35] Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 2 Buchstabe b) und Verordnung Nr. 358/2003 Artikel 1 Buchstabe b). Vgl. Kommission (1999, Rn. 5).

[36] Verordnung Nr. 3932/92, Erwägungsgrund (6), Verordnung Nr. 358/2003, Erwägungsgrund (10).

[37] Vgl. Kommission (1999, Rn. 6, 8.).

[38] Verordnung Nr. 3932/92, Erwägungsgrund (6), Verordnung Nr. 358/2003, Erwägungsgrund (10), Kommission (1999, Rn. 6). Vgl. Faull und Nickpay (1999, Rn 9.93).

[39] Vgl. Kommission (1999, Rn. 6, 12, Fn. 4).

Versicherer kein Anreiz zu einer Kooperation. Wird sie dennoch beobachtet, ist es denkbar, daß die Kooperation auch die Verwaltungskosten und Gewinnmargen betrifft. Obwohl die Kommission einen solchen Verdacht nur schwer prüfen kann, haben sich solche Zweifel bisher stets ausräumen lassen.[40]

Die zweite hier betrachtete Gruppe von Vereinbarungen in der Freistellungsverordnung bezieht sich auf Muster von allgemeinen Versicherungsbedingungen. Sie dürfen nur mit dem ausdrücklichen Hinweis der Unverbindlichkeit gemeinsam formuliert werden, wobei abweichende Klauseln möglich sind.[41] Es gibt eine Liste von Einschränkungen dieser Freiheit, die sich auf den Deckungsumfang, die Vertragsdauer und die Bindung von Kunden beziehen.[42] Sie ist um ein ausdrückliches Verbot von Hinweisen auf Bruttopreisen ergänzt worden und nahezu unverändert in die neue Freistellungsverordnung übernommen worden.[43] Versicherungsbedingungen beinhalten Formulierungen, die im Streitfall der Auslegung durch Gerichte unterliegen. Für private Kunden mag es schwierig sein, die genaue Bedeutung aller Klauseln bei Abschluß eines Vertrages vorherzusehen. Ebenso schwierig ist es, zwei Verträge zu vergleichen, die sich hinsichtlich der Bruttoprämie und des Vertragsinhaltes unterscheiden. Einheitliche Versicherungsbedingungen haben den Vorteil, daß sie einen Vergleich der Prämien erleichtern. Zugleich bedeuten sie eine Standardisierung der Produkte und damit eine Einschränkung der Produktvielfalt auf dem Markt für Versicherungsleistungen.[44] Außerdem bedeuten sie einen „leichteren Marktzutritt für kleine oder unerfahrene Versicherer... [durch] ...erleichterte Einhaltung rechtlicher Pflichten."[45] Dies mag für die Entwicklung der Versicherungsmärkte in den Beitrittsländern zur Europäischen Union hilfreich sein.[46] Im Rahmen dieser Arbeit werde ich zumeist von einheitlichen Verträgen ausgehen, so daß die Konsumenten bei ihrer Entscheidung sich alleine an der Höhe der Prämie und teilweise an der Höhe der Selbstbeteiligung orientieren müssen.

1.3 Risikoklassifikation, Produktgestaltung und Prämienkalkulation

Die vorliegende Arbeit behandelt hauptsächlich die Auswirkungen von Risikoklassifikation. Daher sollen in diesem Abschnitt grundlegende Eigenschaften von Versicherungsmärkten und der Begriff und die rechtlichen Grundlagen der Produkt- und Prämiengestaltung erklärt werden. Anschließend werden der Aufbau der Arbeit und die Auswirkungen von Risikoklassifikation

[40]Kommission (1999, Rn. 50).
[41]Verordnung Nr. 3932/92, Artikel 6, Verordnung Nr. 358/2003, Artikel 5.
[42]Verordnung Nr. 3982/92, Artikel 7.
[43]Verordnung Nr. 358/2003, Artikel 6.
[44]Verordnung Nr. 3932/92, Erwägungsgrund (7).
[45]Verordnung Nr. 358/2003, Erwägungsgrund (14).
[46]Vgl. Dorfman (2002, S. 83f.).

vorgestellt.

Das Typische an Versicherungsmärkten ist, daß in vielfältiger Weise Informationen asymmetrisch verteilt sind. Entscheidend für den Inhalt dieser Arbeit ist die Asymmetrie zwischen Versicherungsnehmern und Versicherungsgebern. Die Beziehung dieser beiden Gruppen von Akteuren hat ein hohes Potential für die Phänomene der adversen Selektion und des moralischen Risikos, das auch Moral Hazard genannt wird. Diese Erscheinungsformen sogenannten Marktversagens sind grundlegend in der ökonomischen Theorie und in gängigen Lehrbüchern dargestellt. Daher soll ihre Beschreibung hier möglichst kurz und mit Bezug auf Versicherungsmärkte erfolgen. Stellvertretend für viele seien die ausführliche Darstellung von Mas-Colell et al. (1995, S. 436ff.) und die informationsökonomisch orientierte Darstellung von Macho-Stadler und Pérez-Castrillo (2001) genannt.

Beiden Phänomenen ist gemein, daß der Versicherungsnehmer Informationen hat, die für das Versicherungsunternehmen nicht beobachtbar sind und auch nicht glaubhaft kommuniziert werden können. Daher können diese Informationen nicht Bestandteil von Verträgen zwischen den ungleich informierten Marktseiten werden, da sie nicht überprüfbar sind.

Bei adverser Selektion bezieht sich die Information auf eine bestimmte Eigenschaft des Versicherungsnehmers, die nur er selbst kennt. Beispielsweise ist dies seine Unfallwahrscheinlichkeit, da nur er seine Lebensgewohnheiten kennt. Diese Eigenschaft beeinflußt die Entscheidung des Versicherungsnehmers, einen Versicherungsvertrag anzunehmen derart, daß das Versicherungsunternehmen davon ausgehen muß, daß tendenziell Akteure mit geringer Wahrscheinlichkeit auf Versicherungsschutz verzichten. Dann ist die Zusammensetzung der Kundschaft hinsichtlich der Unfallwahrscheinlichkeit schlechter als die Gesamtheit aller möglichen Kunden. Daher wird sich die Vertragsgestaltung nach den Eigenschaften der erwarteten Nachfrager richten. Das entscheidende Merkmal für adverse Selektion ist, daß die Informationsasymmetrie vor Vertragsschluß besteht.

Moral Hazard bezieht sich dagegen auf eine Eigenschaft oder Handlung, die nach Vertragsschluß unbeobachtbar ist. Ein Versicherungsvertrag kann Anreize schaffen, daß ein Versicherungsnehmer weniger Schadensprävention betreibt als ohne den Versicherungsvertrag. Wenn präventive Maßnahmen wie das vorsichtige Fahren eines Kraftfahrzeugs durch ein Versicherungsunternehmen nicht beobachtbar sind, kann die Fahrweise eines Versicherungsnehmers nicht in den Vertrag mit aufgenommen werden. Das Unternehmen muß davon ausgehen, daß sich der Kunde aufgrund des Versicherungsschutzes weniger umsichtig verhält und dies schon in der Vertragsgestaltung berücksichtigen.

Sowohl bei adverser Selektion als auch bei Moral Hazard treten Effizienzverluste im Vergleich zur Situation, in der alle Informationen auch allen Marktteilnehmern bekannt sind. Die Ursache liegt in dem Informationsdefizit einer Marktseite. Risikoklassifikation ist eine Möglichkeit, diese Asymmetrie abzubauen.

Risikoklassifikation ist das Instrument eines Versicherungsunternehmens, mit dem es Versicherte mit gleich hohem erwarteten Schaden in Risikoklassen zusammenfaßt.[47] Versicherungsunternehmen sind schlechter über den erwarteten Schaden von Versicherungsnehmern informiert. In der Kraftfahrzeugversicherung versuchen Unternehmen, anhand von beobachtbaren Kriterien bei der Klassifizierung den erwarteten Schaden abzuschätzen und die Risiken in Gruppen gleichen Risikos zusammenzufassen.[48]

Eine Versicherung bedeutet, daß ein Akteur auf Einkommen im Umweltzustand ohne Unfall verzichtet, um im Falle eines Schadens eine Kompensation zu erhalten. Sie beinhaltet also einen Transfer zwischen zwei Umweltzuständen. Sind einzelne Risiken in einem Pool zusammengefaßt, erfolgt eine Umverteilung zwischen Akteuren mit und ohne Schaden. Ein solcher Pool kann von einem Versicherungsunternehmen organisiert sein. Die Umverteilung beinhaltet dabei zwei Komponenten. Die erste erfolgt zwischen Akteuren mit unterschiedlichem erwarteten Schaden. Wenn solche Akteure in einer Gruppe zusammengefaßt sind, bezahlen gute Risiken systematisch eine höhere Prämie als die erwarteten Kosten, die sie verursachen. Umgekehrt bezahlen Risiken mit höherem erwarteten Schaden eine niedrigere Prämie. Letztere profitieren von einem systematischen Einkommenstransfer. Die zweite Komponente besteht lediglich in der Risikostreuung, bei der Transfers zwischen den glücklichen Akteuren und denen, die einen Schaden erlitten haben, stattfinden.[49]

Diese Sichtweise unterstellt, daß jeder einzelne Akteur eine durch Höhe und Wahrscheinlichkeit bestimmte Schadensverteilung besitzt, die allerdings nicht bekannt sein muß. Wenn ein Akteur eine Prämie in Höhe seines erwarteten Schadens in einen Pool mit ausreichend vielen, stochastisch unabhängigen anderen Risiken einzahlt, dann bewirkt das Gesetz der großen Zahlen, daß der Versicherte ein sicheres Einkommen in Höhe des Erwartungswerts seines stochastischen Einkommens erhält.

Wenn Risikoklassifikation Risiken mit gleichem erwarteten Schaden zusammenfaßt, besteht die Umverteilung nur noch zwischen verschiedenen Realisationen von Verteilungen mit gleichem Erwartungswert. Magee (1958, S. 32f.) und Cummins et al. (1983, S. 29) beschreiben die Auswirkungen von adverser Selektion, wenn Risikoklassifikation nicht durchgeführt wird. Der Markt für Lebensversicherungen bricht zusammen, wenn nur noch solche Akteure teilnehmen, die eine höhere Auszahlung erwarten, als sie als Prämie einbezahlen.

Versicherung kann als alternatives Instrument zur Verminderung von Ein-

[47]Vgl. Harrington und Doerpinghaus (1993, S. 60).
[48]Vgl. Puelz und Snow (1994, S. 237).
[49]Vgl. Abraham (1985, S. 421).

kommensunsicherheit verstanden werden. Ein Akteur kann die Höhe oder die Wahrscheinlichkeit eines Vermögensverlustes durch Prävention oder durch Abschluß einer Versicherung mindern. Ein ideales Klassifikationssystem soll die Anreize zur optimalen Schadensprävention nicht verändern.[50] Risikoklassifikation erfolgt anhand von beobachtbaren Merkmalen der Versicherungsnehmer. Spence (1973, S. 357) unterscheidet *signals* (flexible Kriterien), die vom Akteur gewählt werden können, und *indices* (fixe Kriterien), die ein Akteur nicht beeinflussen kann. Ist Versicherung zu einer Prämie unterhalb des erwarteten Schadens erhältlich, fördert dies den Anreiz zu ineffizient niedriger Schadensprävention.[51] Auch das Einbeziehen flexibler Kriterien in die Risikoklassifikation verursacht Ineffizienzen, denn ein Akteur kann sein Signal ändern, um in eine andere Risikoklasse eingestuft zu werden.[52]

Effiziente Risikoklassifikation bedeutet auch, daß es ein optimales Maß für die Differenzierung gibt. Das Klassifizieren besteht im wesentlichen im Sammeln von Informationen und verursacht Kosten. Die Kosten eines zusätzlichen Klassifikationskriteriums werden die Gewinne aus der verbesserten Information nicht überschreiten und sollen die Wohlfahrtsgewinne der zusätzlichen Differenzierung nicht überschreiten. Letzteres ist eine normative Forderung, die auch Überlegungen zu Fairness und Gerechtigkeit einbezieht.[53] Eine effiziente Risikoklassifikation könnte Kunden ausschließen, weil eine Prämie in Höhe des erwarteten Schadens zu hoch ist. Eine Beschränkung der Risikoklassifikation mit dem möglichen Ziel der Subventionierung schlechter Risiken führt zu Ineffizienzen und erhöhten gesellschaftlichen Kosten.[54]

Versicherungsunternehmen mit Sitz in der Bundesrepublik Deutschland unterliegen dem Gesetz über die Beaufsichtigung der Versicherungsunternehmen (VAG), welches nach den Vorgaben der sogenannten dritten EG-Richtlinien des Europäischen Rates[55] für Versicherungen mit Wirkung zum 21.7.1994 angepaßt wurde. Die Anpassung wurde im Zusammenhang mit der Einrichtung des Binnenversicherungsmarktes erforderlich, der die Niederlassungs- und Dienstleistungsfreiheit der Versicherungsunternehmen in allen Mitgliedsstaaten der EU garantiert. Ein einheitliches Maß für die Intensität der Regulierung sollte nicht überschritten werden. Daher war die Deregulierung in Deutschland für eine Harmonisierung mit den anderen Mitgliedsstaaten erforderlich.[56] Bis zu diesem Zeitpunkt gab es eine Vorabkontrolle der Produktgestaltung, der Versicherungsbedingungen und der Prämienkalkulation durch das Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen.[57] Während in

[50] Vgl. Abraham (1985, S. 421f.).
[51] Dies wird Untersuchungsgegenstand des Kapitels 4 sein.
[52] Vgl. Harrington und Niehaus (1999, S. 120f.).
[53] Vgl. Dorfman (2002, S. 31).
[54] Vgl. Harrington und Doerpinghaus (1993, S. 79f.).
[55] Richtlinie Nr. 92/49/EWG, Schadenversicherung und Richtlinie Nr. 92/96/EWG, Lebensversicherung.
[56] Vgl. Farny (1995, S. 98f.).
[57] Seit 1.5.2002 Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht.

Deutschland bei der Prämienkalkulation für die Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung die Zahl der Kriterien festgelegt war,[58] durften Versicherer in Großbritannien auch Einträge im Punktesystem für Führerscheine oder in den USA auch die jährliche Fahrleistung berücksichtigen.[59]

Seit 1994 sind Versicherungsunternehmen in der Produktgestaltung durch Versicherungsbedingungen und in der Prämiengestaltung frei und es gibt auch keine systematische Vorlage bei der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht.[60] Der Grundsatz der Gleichbehandlung der Versicherungsnehmer gilt nur in einigen Sparten.[61] Allerdings wird auch eine soziale Akzeptanz der Kriterien verlangt, die nicht im Gesetz festgeschrieben ist. In den USA verzichten die Versicherer auf die Unterscheidung der Rassenzugehörigkeit. Dagegen dürfen dort Beiträge zu Betriebsrenten per Gerichtsurteil nicht nach Geschlecht unterschieden werden, obwohl signifikante Unterschiede in den erwarteten Kosten bestehen.[62]

1.4 Wettbewerb durch Deregulierung und Aufbau der Arbeit

In diesem Abschnitt wird dargestellt, welche Teilaspekte der Auswirkungen der Deregulierung im Rahmen dieser Arbeit beleuchtet werden. Dies stellt zugleich den Aufbau der Arbeit vor. Die Deregulierung beinhaltete eine Reihe von Änderungen, die simultan eingetreten sind, so daß nur ein Gesamteffekt zu beobachten ist. Die Auswirkungen einzelner Änderungen können sich dabei überlagern oder aufheben. Um die Auswirkungen einzelner Änderungen zu isolieren, betrachte ich sie getrennt voneinander in verschiedenen Kapiteln. Im Rahmen dieser Einleitung gehe ich nur auf die jeweilige Grundidee der Kapitel ein und stelle den Zusammenhang zu einzelnen Folgen der Deregulierung vor.

Kapitel 2

Nach der Deregulierung durften Unternehmen die Risikoklassifikation selbst vornehmen und damit auch die Prämie für jeden Kunden festlegen. In Kapitel 2 gehe ich davon aus, daß ein Unternehmen ausschließlich die Prämie für

[58] Motorstärke, Zulassungsort, Beruf des Fahrzeughalters und die Zahl der unfallfreien Jahre.

[59] Vgl. Finsinger (1986, S. 116).

[60] Vgl. Farny (1995, S. 99).

[61] Lebensversicherung, § 11 Absatz 2 VAG, substitutive Krankenversicherung, § 12 Absatz 4 VAG, Unfallversicherung mit Prämienrückgewähr, § 11d VAG, Versicherungsverhältnisse mit Versicherungsvereinen auf Gegenseitigkeit. Vgl. Farny (1995, S. 104).

[62] Vgl. Abraham (1985, S. 403f.), Cummins et al. (1983, S. 5f.), Magee (1958, S. 631f.) und Dorfman (2002, S. 31) und die dort angegebenen Quellen.

eine Risikoklassen selbst festlegt und sich einer elastischen Nachfrage gegenübersieht. Dies kann daran liegen, daß die Kunden auf Versicherungsschutz verzichten können wie bei der Kaskoversicherung oder daß sie zu anderen Anbietern wechseln wie bei der Haftpflichtversicherung. Ich unterstelle, daß das Unternehmen die erwarteten Kosten innerhalb einer Risikoklasse genau kennt. Dazu gehört auch die Zusammensetzung der Risiken, die von der Höhe der Prämie abhängt. Es tritt adverse Selektion auf, wenn mit steigender Prämie zuerst die guten Risiken mit geringem erwarteten Schaden auf Versicherungsschutz verzichten. Zusätzlich nehme ich in diesem Kapitel an, daß die Kunden keinen Einfluß auf ihre Schadenswahrscheinlichkeit oder -höhe haben.

Adverse Selektion ist ein typisches Phänomen auf Versicherungsmärkten. Für den Kraftfahrzeugmarkt hat Akerlof (1970) gezeigt, daß es zum Zusammenbruch des Marktes kommen kann. Ob es auf Versicherungsmärkten auch zum Zusammenbruch des Marktes oder zur Existenz multipler Gleichgewichte kommen kann, ist durch das Beispiel von Akerlof nicht geklärt, da die institutionellen Regelungen anders sind. Der wichtigste Unterschied ist, daß es auf Versicherungsmärkten keine nennenswerten Kapazitätsgrenzen gibt.[63] Ein Walras-Gleichgewicht, bei dem die nachgefragte und die angebotene Menge gleich hoch sind, kann technisch immer erreicht werden, da das Angebot vollkommen flexibel ist. Eventuell sind aber die Unternehmen nicht bereit, die nachgefragte Menge anzubieten, da sich die Zusammensetzung der Nachfrager mit dem Preis ändert.

Vor der Deregulierung war jeder Kunde genau einer Risikoklasse zugeordnet. Die Riskoklasse galt für alle Unternehmen. Von jedem Unternehmen erhielt ein Kunde eine Prämie genannt, die auf Basis der gleichen erwarteten Kosten kalkuliert wurde. Unterschiede konnten sich nur aus zufälligen Differenzen in den Verwaltungskosten oder in der Risikostruktur eines speziellen Versicherers und der daraus resultierenden Überschußbeteiligung ergeben. Mit der Freigabe der Risikoklassifikation kann ein Kunde nun von jedem Unternehmen in unterschiedliche Risikoklassen eingeteilt werden, deren Prämien auf Basis anderer erwarteter Kosten berechnet werden. Beispielsweise können zwei Unternehmen identische Kriterien anwenden, wobei das erste Unternehmen zusätzliche Rabatte für Fahrer mit geringer jährlicher Fahrleistung anbietet. Dabei unterstelle ich, daß eine höhere Fahrleistung ein höheres Unfallrisiko bedeutet. Wenn einige Kunden das Angebot des ersten Unternehmens in Anspruch nehmen, verbleiben bei dem zweiten Unternehmen verstärkt die Kunden mit einer hohen jährlichen Fahrleistung. Es kommt zu adverser Selektion.

Mit höherer Prämie fragen weniger gute Risiken Versicherungsschutz nach oder die guten Risiken erhalten günstigere Angebote von anderen Versicherern. Multiple Gleichgewichte kann es geben, wenn die Unternehmen den

[63] Vgl. Angerer (1985, S. 222).

gleichen Gewinn bei unterschiedlichen Prämien erzielen. Durch die Versorgung weniger schlechter Risiken zu hohen Prämien und durch die Versorgung vieler unterschiedlicher Risiken zu einer niedrigeren Prämie kann das gleiche Gewinniveau möglich sein. Es wird sich zeigen, daß multiple Gleichgewichte auftreten können, wenn sich die Kunden innerhalb einer Risikoklasse stark unterscheiden. Kapitel 2 enthält ein numerisches Beispiel für einen solchen Fall.

Bei der Möglichkeit multipler Gleichgewichte ist per se nicht klar, welches der Gleichgewichte eintreten wird und ob sie überhaupt stabil sind. Risikoklassifikation bewirkt, daß eine heterogene Riskoklasse in mehrere homogene oder zumindest weniger heterogene unterteilt wird. Verstärkte Risikoklassifikation kann bewirken, daß multiple Gleichgewichte und damit instabile Marktergebnisse verhindert werden. Dieses Ergebnis hilft, das Verhalten von Unternehmen zu beurteilen, wenn sie nach der Deregulierung verstärkt Risikoklassifikation betreiben. Eine verstärkte Risikoklassifikation kann also auch positive Effekte für die Vorhersagbarkeit der Marktstruktur haben.

Kapitel 3

Kapitel 3 befaßt sich mit verschiedenen Gleichgewichtskonzepten, wenn die Unternehmen frei in der Wahl ihrer Versicherungsbedingungen und damit in dem Angebot ihrer Verträge sind. Dies betrifft insbesondere die Prämien und die Höhe der Versicherungsdeckung. Wie in Abschnitt 1.1 dargestellt, waren die Versicherungsbedingungen im Bereich der Kraftfahrzeugversicherungen standardisiert. Die Anbieter unterschieden sich lediglich in der Höhe ihrer Prämie und diese war zudem von Konsumenten schwer zu beobachten.

Mit der Deregulierung können die Unternehmen ihre Versicherungsbedingungen individuell festlegen. Dieses neu gewonnene Instrument können sie nutzen, um auf die unterschiedlichen Präferenzen der Konsumenten einzugehen und um eine Auslese aus der Gesamtheit aller Kunden zu betreiben. In diesem Kapitel untersuche ich nicht die aktive Risikoklassifikation durch Unternehmen. Vielmehr selektieren sich Kunden selbst, indem sie aus dem Angebot von Verträgen den von ihnen präferierten wählen. Ob sich diese Selbstselektion innerhalb einer Risikoklasse oder ohne vorherige aktive Risikoklassifikation durch die Unternehmen vollzieht, ist unerheblich. Zusätzlich zu der Höhe der Prämie haben in diesem Kapitel die Unternehmen die Vertragsgestaltung und insbesondere die Höhe der Deckung als Wettbewerbsinstrument.

Neue Verträge werden unter einer bestimmten Erwartung der Zusammensetzung der Nachfrager angeboten. Die Erwartung hängt von der Gesamtheit aller angebotenen Verträge auf dem Markt ab, welche sich wiederum als Reaktion auf den eigenen neuen Vertrag ändern kann. In der Folge kann die Zusammensetzung der eigenen Kunden so schlecht werden, daß der neue

Vertrag nicht profitabel ist und wieder zurückgezogen wird. Unter gewissen Voraussetzungen kann dieses Verhalten zu instabilen Marktlagen führen.[64] Zum Zeitpunkt der Deregulierung war nicht abzusehen, wie die Unternehmen reagieren würden. Zu beobachten war, daß einige von ihnen über Nacht einen sehr umfangreichen Kriterienkatalog angewendet haben. Den Anreiz eines einzelnen Unternehmens, zusätzliche Kriterien zur Risikoklassifikation zu verwenden, behandle ich in Kapitel 6. Dort untersuche ich auch, warum sich gleichartige Unternehmen unter ähnlichen Voraussetzungen unterschiedlich verhalten. Neue Kriterien sind beispielsweise der Fahrzeugtyp oder die jährliche Fahrleistung.

Die Unsicherheit über das Verhalten der Unternehmen auf dem neu deregulierten Markt wird durch die neuen institutionellen Regelungen noch verstärkt. Mit dem Wegfall der Koordination der Versicherungsbedingungen und der Risikoklassifikation durch das BAV und ohne explizite Absprachen gibt es kein Mittel der Koordination unter den Unternehmen. Die Erwartungsbildung über das Verhalten von Wettbewerbern ist ebenso neu, so daß eine Prognose des Marktergebnisses zusätzlich erschwert wird.

In Kapitel 3 stelle ich die in der Literatur gängigen Gleichgewichtskonzepte dar. Sie unterscheiden sich in den getroffenen Annahmen über die Erwartungsbildung. Die Marktergebnisse hängen stark davon ab, welche Erwartungen Unternehmen über die Reaktionen ihrer Wettbewerber auf ihr eigenes Verhalten haben. Die Ergebnisse unterscheiden sich nicht nur in der Höhe der Prämien, sondern auch in der Höhe der Versicherungsdeckung für einzelne Risikoklassen. Die Unternehmen können als Poolingverträge unterschiedliche Risiken gleichzeitig versorgen oder gute und schlechte Risiken mit getrennten Verträgen versorgen. Die verschiedenen Konzepte sind per se keine Auswahl, aus der man sich eines aussuchen kann. Vielmehr sind sie die zwangsläufigen Folgen des optimierenden Verhaltens der Marktteilnehmer. Allenfalls ist es denkbar, daß die Politik die Erwartungen in bestimmte Richtungen lenkt und daß sich damit ein bestimmtes Gleichgewichtskonzept als adäquates Analyseinstrument anbietet.

Nachdem das Gleichgewichtskonzept von Nash ein sehr eingängiges ist, soll es als Leitgedanke bei den Annahmen über das Verhalten von Akteuren und bei der Untersuchung gleichgewichtiger Marktergebnisse dienen. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es zugleich mit einem hohen und einem mäßigen Grad an Rationalität vereinbar ist. Aus diesen Gründen wird es im Rahmen der gesamten Arbeit Anwendung finden.

Kapitel 4

Risikoklassifikation hat neben Verteilungseffekten auch Effizienzwirkungen. In Kapitel 4 betrachte ich das Phänomen des moralischen Risikos. Es kann

[64] Vgl. Finsinger (1983, S. 18).

auftreten, wenn Agenten nach Vertragsschluß nicht perfekt beobachtbar sind. Versicherungsnehmer haben die Möglichkeit, die Höhe ihres möglichen Schadens zu beeinflussen, indem sie Prävention betreiben. Es gibt ein aus sozialer Sicht effizientes Maß an Schadensprävention. Da sich die Kunden unterscheiden, sind für sie unterschiedliche Verträge effizient. Versicherungsunternehmen könnten ihre Verträge so gestalten, daß die Versicherungsnehmer ein effizientes Maß an Schadensprävention betreiben. Allerdings orientieren sich gewinnorientierte Versicherungsunternehmen nicht an der Optimalität der Prävention. Es wird sich zeigen, daß Risikoklassifikation bewirken kann, daß die Ziele der Gewinnmaximierung und der effizienten Schadensprävention kompatibel werden. Nur wenn die Risikoklassifikation es zuläßt, daß unterschiedliche Kunden auch unterschiedlichen Risikoklassen zugeordnet werden, können sie auch spezifische Verträge erhalten. In diesem Kapitel wird untersucht, wie durch die Gestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen für Risikoklassifikation effiziente Prävention bewirkt werden kann, ohne in die Gewinnmaximierung der Unternehmen einzugreifen. Daß Effizienz im Sinne optimaler Prävention angestrebt werden soll, ist ein Werturteil, das diesem Kapitel zugrunde liegt.

Kapitel 4 betrachtet Versicherungsnehmer, die sich in ihrer Wahrscheinlichkeit, einen bestimmten Schaden zu erleiden, unterscheiden. Den Versicherungsnehmern stehen präventive Maßnahmen, die die Höhe des möglichen Schadens reduzieren, und Versicherungsschutz zur Verfügung. Dieses Kapitel erarbeitet die Umstände, unter denen Risikoklassifikation aus sozialer Sicht erwünscht ist und wie die Risikoklassifikation dabei auszugestalten ist. Durch gesetzliche Vorgaben für dieses Wettbewerbsinstrument kann effiziente Prävention bewirkt werden, ohne direkt in das Preissetzungsverhalten der Unternehmen einzugreifen. Dabei ist zu unterscheiden, ob es sich um eine Pflichtversicherung oder eine freiwillige Versicherung handelt. Außerdem wird berücksichtigt, ob volle oder Teildeckung mit Selbstbeteiligung vorliegt.

Bei Versicherungen kann auch der Gesetzgeber die Gestaltung der Leistungspflichten vornehmen und vorschreiben. Das Modell zeigt, daß es möglich ist, durch Gestaltung des Vertrages eine sozial effiziente Prävention zu erzielen. Damit ist es denkbar, daß Unternehmen Anreize haben, Verträge anzubieten, die ein effizientes Maß an Prävention seitens der Versicherungsnehmer bewirken. Beispielsweise gibt es bei Kaskoversicherungen eine Selbstbeteiligung bei Diebstahl eines Fahrzeugs ohne besonderen Diebstahlschutz. Die Haftpflichtversicherung gewährt per Gesetz volle Deckung. Es wäre aber denkbar, daß eine Prämie von der Sicherheitsausstattung eines Fahrzeugs abhängig gemacht wird. Differenzierte Verträge können aber nur angeboten werden, wenn durch Risikoklassifikation Kundengruppen oder die technische Ausstattung ihrer Fahrzeuge unterschieden werden.

Kapitel 5

Bei den Untersuchungen in fast allen Kapiteln betrachte ich auch Versicherungsunternehmen mit monopolistischen Preisspielräumen. Solche Preisspielräume können durch Produktdifferenzierung oder durch fehlende Markttransparenz zustande kommen. Diese Unvollkommenheiten sind eine Folge von Informationskosten, die Konsumenten nicht auf sich nehmen. Auf Versicherungsmärkten gibt es eine weitere Ursache für monopolistische Preisspielräume. Sie rühren daher, daß einige Informationen über einen Versicherungsnehmer nur innerhalb einer Vertragsbeziehung aufgedeckt werden, so daß das versichernde Unternehmen einen Informationsvorsprung gegenüber anderen Unternehmen gewinnt. Wie dieser Informationsvorsprung zu monopolistischen Preisspielräumen führen kann, wird in Kapitel 5 untersucht.

Auf dem deregulierten Versicherungsmarkt sind Risikoklassifikation und der Preis neue Wettbewerbsinstrumente. Zu beobachten war, daß die aggregierten Prämieneinnahmen in der Kraftfahrtversicherung unmittelbar nach der Deregulierung zurückgegangen sind. Eine naheliegende Erklärung liegt darin, daß mit niedrigen Preisen versucht wurde, viele Kunden zu gewinnen, um mit Prämienerhöhungen in den Folgeperioden Gewinn zu erzielen. Eine gewisse Kundenbindung ist aufgrund von Such- und Wechselkosten gegeben. Ein zweiter Grund für die Kundenbindung ist der Informationsvorsprung, den ein Unternehmen über seine Kunden gegenüber anderen Unternehmen gewinnt. Es ist zu beobachten, daß Versicherungsunternehmen seinen Versicherten höhere Prämien abverlangt als Neukunden.[65] In Kapitel 5 stelle ich die Anreize dar, in frühen Perioden mit einem niedrigen Preis möglichst viele Neukunden zu gewinnen, um später um so höhere Gewinne zu erzielen. Ich wähle dafür zwei Modelle, um zuerst zu zeigen, wie Kundenbindung auf die Preissetzung in der ersten Periode wirkt. Im zweiten Modell beziehe ich die Beobachtung von Unfällen von Kunden ein, um das Entstehen von Kundenbindung durch Lernen zu zeigen.

Durch das Lernen entsteht für jedes Unternehmen ein Preisspielraum. Trotz der Verwendung zusätzlicher Kriterien zur Risikoklassifikation bleiben die Risiken innerhalb einer Klasse heterogen. Ein Unternehmen kann aber beobachten, welche Kunden innerhalb einer Klasse einen Unfall verursachen und lernt, daß diese Gruppe von Kunden durchschnittlich eine höhere Schadenswahrscheinlichkeit hat als die unfallfreien Kunden. Eine Schadensmeldung ist also eine wertvolle Information und nur dem versichernden Unternehmen zugänglich. Daß ein Kunde unfallfrei geblieben ist, weiß zunächst nur der eigene Versicherer. Übertragbare Schadensfreiheitsrabatte sind ein Instrument, um diese Information auch anderen Unternehmen zugänglich zu machen, bei denen ein Kunde Versicherungsschutz beantragt.

In der Kraftfahrzeugversicherung gibt es Schadensfreiheitsrabatte. Diese Re-

[65] Vgl. Laum (2001).

gelung beinhaltet, daß die zu zahlende Prämie für unfallfreie Fahrzeughalter sinkt und daß diese Rabatte bei einem Wechsel zu einem anderen Versicherer übertragen werden können. Diese Einrichtung ermöglicht erst den Wettbewerb um Kunden, die schon versichert sind, weil es keine Quasi-Renten durch Informationsasymmetrien gibt.

Wenn ein unfallfreier Kunde einem anderen Versicherer nicht glaubhaft mitteilen kann, daß er ein unfallfreier Kunde war, kann der Kunde von keinem anderen Versicherer eine Prämie für unfallfreie Kunden angeboten bekommen. Nachdem der Versicherer dies weiß, kann er von seinem unfallfreien Kunden weiterhin die durchschnittliche Prämie verlangen und einen Gewinn erzielen. Mit der Aussicht auf diese Gewinne in der zweiten Phase hat ein Unternehmen einen Anreiz, mit nicht kostendeckenden Prämien möglichst viele Kunden in der ersten Periode zu gewinnen. Dieses Verhalten stelle ich im zweiten Modell in Kapitel 5 dar.

In der privaten Krankenversicherung gibt es Altersrückstellungen. Junge Versicherte bezahlen eine höhere Prämie, damit sie als ältere Versicherte eine nicht zu hohe Prämie bezahlen müssen. Das Versicherungsunternehmen übernimmt dabei das Ansparen von Kapital und später das Entsparen. Der Bundesgerichtshof hat entschieden, daß Altersrückstellungen bei einem Wechsel des Versicherers nicht übertragen werden.[66] Damit gibt es in der privaten Krankenversicherung nur Wettbewerb um Neukunden, denn ein Wechsel für bereits privat Versicherte lohnt sich praktisch nicht. Die Monopolkommission hat inzwischen gefordert, daß sich die Versicherungen bei einem Wechsel eines Versicherten einigen sollen.[67] Damit würde ein Wettbewerb um bereits privat Versicherte entstehen können. Das Ansparkapital könnte dann wie die Informationsrente aus dem Modell nicht als Pfand genutzt werden.

Kapitel 6

Die optimale Risikoklassifikation festzulegen ist ein sehr komplexes Unterfangen. Zum Zeitpunkt der Deregulierung haben alle Unternehmen gleichzeitig vor der Entscheidung gestanden, Risikoklassifikation verstärkt einzuführen. In Kapitel 6 untersuche ich die Entscheidung eines Versicherungsunternehmens eine vorhandene Risikoklasse nochmals zu unterteilen, während ein zweites Unternehmen vor der gleichen Entscheidung steht. Vor einer solchen Entscheidung stehen die Unternehmen jederzeit, denn mit jedem neuen Vertrag können die Unternehmen neu über die Risikoklassifikation entscheiden. Die Fragestellung dieses Kapitels ist also stets aktuell, wenn sich ein Unternehmen überlegt, seine Prämien anhand eines weiteren Kriteriums zu differenzieren.

Die Modellierung bildet nur eine einmalige, simultane Entscheidung ab. Dafür

[66] Bundesgerichtshof, BGH IV ZR 192/98, verkündet am 21.4.1999.
[67] Vgl. Monopolkommission (1998, Rn. 677).

werden dann Aussagen über die effiziente Anwendung von Risikoklassifikation möglich. Unternehmen müssen berücksichtigen, daß verstärkte Risikoklassifikation zusätzliche Kosten verursacht. Ferner müssen sie sich überlegen, wie andere Unternehmen ihre Entscheidungen treffen. Es zeigt sich, daß eine verhältnismäßig einfache Strategie gewählt wird. Die Unternehmen schätzen ab, wieviel die Einrichtung eines erweiterten Klassifikationssystems kostet und je nachdem, ob die Schätzung eine bestimmte Schwelle unterschreitet, führen sie die zusätzliche Risikoklassifikation durch oder unterlassen sie.

Aus Sicht der Konsumenten ergibt sich wiederholt, daß eine Koordination unter den Unternehmen auf der Ebene der Risikoklassifikation sinnvoll ist. Die Ergebnisse dieses Kapitels bestätigen das Vorgehen der Europäischen Kommission, die in einer Freistellungsverordnung eine Kooperation der Unternehmen auf der Ebene der Risikoklassifikation zuläßt. Zwar stehen den Versicherungsunternehmen fast alle Wettbewerbsinstrumente zur Verfügung, aber freie Risikoklassifikation kann aus Sicht der Konsumenten und auch aus Sicht der Unternehmen unerwünscht sein.

Kapitel 7

Die Ergebnisse aus dem Kapitel 6 zeigen, daß eine gewisse Kontrolle der Risikoklassifikation durchaus erwünscht ist und im Interesse aller Marktteilnehmer liegen kann. Die Arbeit schließt mit einer Untersuchung von Wohlfahrtseffekten durch Risikoklassifikation. Ein Verbot oder eine Begrenzung von Risikoklassifikation bedeutet, daß Kunden, die sich in ihrer Nachfrage nach Versicherungsschutz unterscheiden, in einer Risikoklasse zusammengefasst werden.

Auch wenn die Versicherungsunternehmen nach der Deregulierung frei über ihre Risikoklassifikation entscheiden dürfen, unterliegen sie doch einigen Beschränkungen. Eine explizite Differenzierung von Versicherungsprämien nach Hautfarbe, Religionszugehörigkeit oder Nationalität ist nicht zulässig. Wenn die Freistellungsverordnung eine Kooperation bei der Erhebung und Auswertung statistischen Materials zuläßt, kann man sich darauf einigen, ein für die Erklärung des erwarteten Schadens relevantes Kriterium auszulassen. Beispielsweise wäre es denkbar, daß eine Absprache erfolgt, das Geschlecht des Versicherungsnehmers bei der Prämienberechnung oder zumindest bei der Datenerhebung nicht zu berücksichtigen. In den USA ist diese Unterscheidung in einigen Bundesstaaten untersagt. Eine Unterscheidung nach Hautfarbe ist dort ebenso unzulässig. Dafür können Unternehmen nach Postleitzahlenbereichen differenzieren. Da in den USA Personen mit gleicher Rassenzugehörigkeit überwiegend in gleichen Stadtvierteln wohnen, kann eine Unterscheidung nach Postleitzahlen nahezu die gleiche Wirkung wie eine Unterscheidung nach Hautfarbe haben.

In Kapitel 7 vergleiche ich die Situation zweier Risikoklassen, die sich in ihrer

Schadenswahrscheinlichkeit oder ihrem Maß der Risikoaversion unterscheiden. Dabei bietet das Versicherungsunternehmen Versicherungen mit voller Deckung wie die Haftpflichtversicherung oder mit Teildeckung wie die Kaskoversicherung an. Die Unterscheidung nach Schadenswahrscheinlichkeit und nach Grad der Risikoaversion erlaubt die Untersuchung von Risikoklassifikation bei Konsumenten, die sich tatsächlich in ihrer Schadenscharakteristik unterscheiden, und solchen, die sich nur in ihrer Zahlungsbereitschaft unterscheiden. Als Wohlfahrtsmaß wähle ich die Summe aus Unternehmensgewinn und äquivalenter Variation.

Bei Versicherungen mit voller Deckung ist entscheidend, ob beide Kundengruppen versorgt werden. Es finden die bekannten Ergebnisse der Literatur zur Preisdiskriminierung Anwendung. Bei Teilversicherung ist aus Sicht der Konsumenten und der Wohlfahrt eine Einheitsprämie erwünscht. Daß dies mit einem Abweichen des Preises von den Grenzkosten einhergeht, kann damit begründet werden, daß schon die monopolistische Marktstruktur eine Marktunvollkommenheit ist, die durch eine weitere zumindest teilweise behoben werden kann, indem der Machtspielraum der Preisgestaltung des Monopolisten eingeschränkt wird.

2 Existenz und Eindeutigkeit von Gleichgewichten bei adverser Selektion

Mit der Deregulierung haben Unternehmen jederzeit die Möglichkeit, ihre Prämien zu verändern. Dabei sehen sie sich einer elastischen Nachfrage gegenüber. Die Versicherungsnehmer fragen bei einem höheren Preis weniger Versicherungen nach. Dies kann auch bei einer Pflichtversicherung wie der Kraftfahrzeug-Haftpflicht geschehen, denn ein Konsument kann auf den Betrieb eines Fahrzeugs verzichten oder er kann zu einem anderen Versicherer wechseln. Dann sieht sich ein Unternehmen einer fallenden Nachfrage gegenüber.

In diesem Kapitel unterstelle ich, daß ein Unternehmen nur den Preis als Entscheidungsvariable hat. Zwar beziehen sich die folgenden Untersuchungen auf eine bestimmte Kundengruppe, allerdings soll das Unternehmen keinen aktiven Einfluß auf ihre Zusammensetzung haben. Risikoklassifikation wird in diesem Kapitel also nur insofern eingesetzt, als das Unternehmen bei der Wahl seiner Prämie einer bestimmten Kundengruppe gegenübersteht, deren Schadensverteilung es kennt. Wenn das Unternehmen keine Risikoklassifikation durchführt, besteht die betrachtete Kundengruppe aus der Gesamtheit aller potentiellen Kunden. Allein über die Wahl seiner Prämie und den daraus folgenden Effekten der adversen Selektion soll das Unternehmen einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Kundengruppe haben.

Adverse Selektion ist schon von Akerlof (1970) beschrieben worden. Er zeigt, daß ein Markt aufgrund von adverser Selektion zusammenbrechen kann. Dieses Kapitel untersucht, ob dieses Phänomen und auch multiple Gleichgewichte auf dem Versicherungsmarkt auftreten können. Im Gegensatz zum Gebrauchtwagenmarkt ist auf einem Versicherungsmarkt die maximal angebotene Menge auf einem Versicherungsmarkt nicht exogen gegeben. Es gibt einen fixen Bestand an Gebrauchtwagen aber Versicherungsverträge sind nahezu unbegrenzt vermehrbar.[68] Da Versicherungsunternehmen einen Preis ankündigen und die Konsumenten jede gewünschte Menge nachfragen können, ist die zu einem bestimmten Preis nachgefragte Menge stets erhältlich.

Ebenso unbefriedigend wie die Nichtexistenz eines Gleichgewichts - oder ein Zusammenbrechen des Marktes, bei dem nur die schlechtesten Risiken versorgt werden - ist die Existenz multipler Gleichgewichte. Wenn die Situation auf dem Versicherungsmarkt es zuläßt, daß die Gewinnfunktion mehrere lokale Maxima mit gleichem Gewinniveau hat, dann kann nicht vorausgesagt werden, welches davon sich einstellen wird. In diesem Kapitel zeige ich durch ein numerisches Beispiel, daß eine solche Situation eintreten kann. Das Ziel der Versicherungsaufsicht, daß die Marktverhältnisse stabil und vorhersagbar sein sollen, ist dann nicht mehr erfüllt. Es zeigt sich, daß ein Gleichgewicht, bei

[68] Angerer (1985, S. 222).

dem auch Versicherungsverträge abgeschlossen werden, nur existieren kann, wenn die Akteure risikoavers sind. Ferner treten multiple Gleichgewichte nur dann auf, wenn zusätzlich die Zusammensetzung der Kundengruppe hinsichtlich des erwarteten Schadens heterogen ist. Verstärkte Risikoklassifikation kann also multiple Gleichgewichte verhindern, indem heterogene Risikoklassen in weniger heterogene unterteilt werden.

2.1 Das Modell von Wilson

Adverse Selektion ist eine Folge asymmetrisch verteilter Information. Wie in Abschnitt 1.3 dargestellt, hat der Agent zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses mehr Informationen als der Prinzipal. Akerlof (1970) beschreibt, wie der Gebrauchtwagenmarkt aufgrund von Qualitätsunsicherheit zusammenbrechen kann. In seinem Modell sind Verkäufer perfekt über die Qualität ihres Fahrzeugs informiert, während die Käufer nur die durchschnittliche Qualität der zu einem bestimmten Preis angebotenen Fahrzeuge kennen. Dabei kann es geschehen, daß es dem Marktmechanismus mißlingt, Fahrzeuge neuen Eigentümern zuzuordnen, wenn Anbieter von Fahrzeugen hoher Qualität nicht bereit sind, diese zum Preis von Fahrzeugen durchschnittlicher Qualität anzubieten. So wird hohe Qualität nicht mehr angeboten und die durchschnittliche Qualität sinkt und zugleich auch die Zahlungsbereitschaft der Käufer. Dieser Prozeß kann so weit gehen, daß nur noch Fahrzeuge der niedrigsten Qualitätsstufe angeboten werden.

Adverse Selektion ist ein Phänomen auf vielen Märkten. Der Arbeitsmarkt ist ein typisches Beispiel für Qualitätsunsicherheit und die entstandenen Lösungsmechanismen. Arbeitgeber zahlen Arbeitnehmern einen Lohn, ohne vorher ihre Produktivität zu kennen. Hochqualifizierte Arbeitnehmer sind vielleicht nicht bereit, für einen Lohn eines durchschnittlichen Arbeitnehmers zu arbeiten. Spence (1973) zeigt, daß Akteure einen Anreiz haben können, Ressourcen aufzuwenden, um private Informationen in glaubhafter Weise aufzudecken. Signalling und Screening können die Informationsdefizite von Arbeitgebern reduzieren.

Um das Marktergebnis unter adverser Selektion vorzustellen, präsentiere ich eine formale Darstellung von Akerlofs (1970) 'Market for Lemons'. Im wesentlichen handelt es sich dabei um das Modell von Wilson (1979, 1980), das anschließend an die Besonderheiten des Versicherungsmarktes angepaßt wird.

Auf dem Gebrauchtwagenmarkt ist Qualität eine wichtige aber nur teilweise beobachtbare Eigenschaft. In der Regel ist der Besitzer eines Fahrzeugs besser über die Qualität seines Fahrzeugs informiert. Ich unterstelle im folgenden, daß er sie genau kennt, während potentielle Käufer nur die durchschnittliche Qualität der auf dem Markt gehandelten Fahrzeuge kennen.

Auf dem Markt gibt es Besitzer und potentielle Käufer von Gebrauchtwagen. Alle Akteure haben die Nutzenfunktion $U(c, q; t) = c + tq$. Dabei ist c die konsumierte Menge eines Numérairegutes und q ist die Qualität des konsumierten Fahrzeugs. Für einen Akteur, der kein Auto besitzt, gilt $q = 0$. t ist ein Nutzenindex, der die relative Wertschätzung eines Fahrzeugs mit der Qualität q zum Konsum des Numérairegutes mißt.

2.1.1 Die Angebotsseite

Alle Besitzer von Gebrauchtwagen sollen den gleichen Nutzenindex $\tilde{t}$ für Gebrauchtwagen haben. Dafür unterscheidet sich die Qualität ihrer Fahrzeuge. Die Qualität q sei gemäß der stetigen Dichtefunktion $f(q)$ auf dem Intervall $[q_1; q_2]$ verteilt mit $0 < q_1 < q_2$. Ein Besitzer ist nur dann bereit, sein Fahrzeug der Qualität q auf dem Markt zum Preis p anzubieten, wenn $c + q\tilde{t} \leq c + p$ oder $p \geq q\tilde{t}$ gilt. Dann ist seine Wertschätzung für die Güter, die er aus dem Erlös aus dem Verkauf seines Fahrzeugs kauft, höher als für den Konsum seines Fahrzeugs. Dies bedeutet, daß zum Preis p nur Fahrzeuge mit der Qualität $q \leq p/\tilde{t}$ angeboten werden.

Da q_1 die Untergrenze der Qualität ist, werden Fahrzeuge nur angeboten, wenn $p \geq q_1\tilde{t}$ gilt. Damit ist die Angebotsfunktion

$$S(p) = \begin{cases} \int\limits_{q_1}^{p/\tilde{t}} f(q)dq & \text{für} \qquad p > \tilde{t}q_1 \\ \quad 0 & \text{sonst.} \end{cases} \tag{1}$$

Für die Wahrnehmung der potentiellen Käufer ist die durchschnittliche Qualität auf dem Markt entscheidend. Sie hängt von dem Preis, den die Verkäufer auf dem Markt erzielen, ab.

Der marginale Verkäufer bei dem Preis p bietet die Qualität $q = p/\tilde{t}$ an. Dies ist eine streng monoton steigende Funktion, so daß die marginale Qualität stets oberhalb der durchschnittlichen Qualität liegt. Daraus folgt, daß die marginale Qualität und die durchschnittliche Qualität $q^a(p)$ mit dem Marktpreis steigen. Es gilt

$$q^a(p) = \begin{cases} \left(\int\limits_{q_1}^{p/\tilde{t}} qf(q)dq \right) \Big/ S(p) & \text{für} \quad p > \tilde{t}q_1 \\ \qquad q_1 & \text{für} \quad p = \tilde{t}q_1. \end{cases} \tag{2}$$

Für Preise unterhalb von $\tilde{t}q_1$ ist die durchschnittliche Qualität nicht definiert, da keine Fahrzeuge angeboten werden. Die Angebotsfunktion $S(p)$ und die Durchschnittsqualität sind streng monoton steigende Funktionen des Preises, wenn $f(q) > 0$ für alle $q \in [q_1; q_2]$.

2.1.2 Die Nachfrageseite

Nur Akteure, die noch kein Auto besitzen, sollen eines kaufen können. Im Modell wird unterstellt, daß maximal eines gekauft werden kann und eine Weiterveräußerung ausgeschlossen ist.

Ein Käufer kann die Qualität eines Fahrzeugs vor dem Kauf nicht erkennen. Es sollen auch keine Mechanismen zur Informationsaufdeckung wie Signalling oder Screening zur Verfügung stehen, so daß ein Käufer nur die erwartete Qualität $q^a(p)$ kennt, wenn der Marktpreis p beträgt. Wegen der linearen Nutzenfunktion $u = c + tq$ sind die Käufer hinsichtlich der Qualität risikoneutral, so daß der erwartete Nutzen der Käufer lediglich von der erwarteten Qualität abhängt und nicht von der Form ihrer Verteilung.

Die Käufer unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wertschätzung für Gebrauchtwagen t, die gemäß der Dichtefunktion $h(t)$ auf dem Intervall $[t_1; t_2]$ verteilt ist mit $0 < t_1 < t_2$. Die Akteure kaufen nur dann ein Fahrzeug, wenn $c < c - p + tq^a(p)$ gilt. Dies bedeutet, daß es für jeden Preis p einen Wert $t^* = p/q^a(p)$ gibt, der die Wertschätzung des Käufers mit dem niedrigsten Nutzenindex, der gerade noch ein Fahrzeug kauft, darstellt. Alle Akteure für die $t \geq t^*$ gilt, würden ein Fahrzeug zum Preis p kaufen. Daraus folgt die Nachfragefunktion

$$D(p) = \begin{cases} \int\limits_{p/q^a(p)}^{t_2} h(t)dt & \text{für} \qquad p < t_2 q^a(p) \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases} \tag{3}$$

2.1.3 Gleichgewicht

Im Walras-Gleichgewicht muß ein Preis gelten, bei dem gleich viele Fahrzeuge angeboten und nachgefragt werden. Es kann sein, daß diese Bedingung bei mehreren Preisen erfüllt ist.

Während die Angebotsfunktion (1) monoton verläuft, ist dies bei der Nachfragefunktion (3) nicht notwendigerweise der Fall. Dies ist eine Folge des Einflusses des Marktpreises auf die angebotene Qualität von Fahrzeugen. Ein steigender Preis alleine bedeutet, daß die Nachfrage zurückgeht. Aus (2) ist aber ersichtlich, daß bei einem steigenden Marktpreis auch die Qualität der angebotenen Fahrzeuge steigt und damit die Nachfrage. Der letzte Effekt kann den ersten überkompensieren, so daß dann die Nachfrage, zumindest in einem bestimmten Preisintervall, eine steigende Funktion des Preises ist.

Es fragen diejenigen Akteure ein Fahrzeug nach, deren Nutzenindex $t > p/q_a(p)$ übersteigt. Der übliche fallende Verlauf einer Nachfragekurve bedeutet, daß mit steigendem Preis die rechte Seite der obigen Ungleichung steigt, so daß es weniger Akteure gibt, die diese Bedingung erfüllen. Folglich sinkt die Nachfrage. Damit die Nachfrage trotz steigendem Preis steigt, muß die rechte Seite der Ungleichung fallen, damit mehr Akteure die Bedingung erfüllen. Formal bedeutet es, daß die Elastizität der Durchschnittsqualität bei einer Änderung des Preises größer als eins sein muß, damit der Zähler stärker wächst als der Nenner. Die Bedingung

$$d\frac{p}{q^a(p)}/dp < 0 \tag{4}$$

führt zu

$$\frac{q^a(p) - pq^{a\prime}(p)}{\left(q^a(p)\right)^2} = \frac{1}{q^a(p)}\left(1 - \frac{\partial q^a(p)}{\partial p}\frac{p}{q^a(p)}\right) < 0 \tag{5}$$

oder

$$\varepsilon_{q^a p} \equiv \frac{\partial q^a(p)}{\partial p}\frac{p}{q_a(p)} > 1. \tag{6}$$

Diese Bedingung ist notwendig und hinreichend für das Vorliegen einer steigenden Nachfragekurve. Die Begründung für diesen Effekt liegt in der Verteilung $f(q)$ der Qualität. Mit steigendem Preis werden höherwertige Fahrzeuge zusätzlich angeboten. Abhängig von der Verteilung der Qualität kann es sein, daß die Durchschnittsqualität überproportional mit dem Preis steigt, weil bei einer leichten Preiserhöhung viele bessere Fahrzeuge angeboten werden.[69] Dann hat die Nachfragefunktion einen steigenden Verlauf innerhalb eines bestimmten Preisintervalls.

Aufgrund der fehlenden Monotonieeigenschaft der Nachfragefunktion kann es multiple Gleichgewichte im Sinne von Walras geben. Bei diesem Konzept ist ein Markt im Gleichgewicht, wenn ein Marktpreis vorliegt, bei dem die angebotene Menge und die nachgefragte Menge gleich hoch sind. Dabei ist noch keine Aussage über die Stabilität des Gleichgewichts getroffen worden.

Bei Vorliegen multipler Gleichgewichte läßt sich zeigen, daß aus Wohlfahrtsgesichtspunkten dasjenige Gleichgewicht mit dem höheren Preis von beiden Marktseiten bevorzugt wird.[70] Das Gleichgewicht mit dem höchsten Marktpreis ist pareto-optimal. Daß Anbieter einen höheren Marktpreis bevorzugen, ist trivial. Aus einem Vergleich von zwei Gleichgewichten bei den Preisen p' und p'' mit $p'' > p'$ läßt sich ersehen, daß auch alle Nachfrager von dem Übergang zu einem Gleichgewicht auf einem höheren Preisniveau profitieren. Diejenigen Nachfrager, die zum Preis p' schon Käufer sind, haben einen Nutzenindex t' oder höher. Da für multiple Gleichgewichte gilt, daß sie nur im Bereich steigender Nachfrage auftreten, ist die Nachfrage bei p'' höher als bei p'. Die Nachfrager, die bei p'' zusätzliche Käufer werden, treten als solche auf, weil der Anstieg der Durchschnittsqualität den Anstieg des Kaufpreises überkompensiert. Daß sie profitieren ist offensichtlich, da sie sonst den

[69] Vgl. Phlips (1988, S. 75).
[70] Vgl. Wilson (1980, S. 115).

Kauf unterlassen würden. Diese Käufer haben niedrigere Nutzenindizes t'', die im Intervall $[t''; t']$ liegen und damit niedriger sind als die Nutzenindizes der Nachfrager bei p'. Dies bedeutet, daß auch die bisherigen Käufer bei p' vom Übergang zum Gleichgewicht bei p'' profitieren. Da die bisherigen Käufer höhere Nutzenindizes haben, haben sie eine noch höhere Wertschätzung für den Anstieg der Qualität als die neuen Käufer. Damit ist gezeigt, daß die Anbieter, die bisherigen Käufer und die bei einem Übergang zu einem Gleichgewicht auf höherem Preisniveau hinzukommenden Käufer profitieren. Daher handelt es sich sich bei einem solchen Übergang stets um eine Pareto-Verbesserung.

Die Existenz multipler Gleichgewichte hat Wilson (1979, 1980) als Verallgemeinerung des Zahlenbeispiels von Akerlof (1970) nachgewiesen, der wiederum gezeigt hat, daß ein inneres Gleichgewicht auf Märkten mit adverser Selektion nicht notwendigerweise existiert. Die multiplen Gleichgewichte und ihre eindeutige Reihung nach Wohlfahrtsniveaus haben als etabliertes Ergebnis Eingang in Lehrbücher wie Phlips (1988) gefunden. Rose (1993) zeigt aber, daß die Relevanz des beschriebenen Phänomens sehr begrenzt ist. Durch Simulationen mit verschiedenen gängigen und realistischen Verteilungsfunktionen für die Qualität von Fahrzeugen hat er ermittelt, daß nur bei wenigen Verteilungstypen die Elastizität der Durchschnittsqualität über eins liegen kann. Das Auftreten multipler Gleichgewichte ist möglich für unrealistische Fälle der Beta-Verteilung, bei denen die Dichte der Qualität zu den Grenzen des Qualitätsintervalls stark steigt. Dann kann die Elastizität größer als eins sein. Multiple Gleichgewichte sind auch möglich bei normalverteilter Qualität. Allerdings hat dann die Nachfragefunktion ein Maxiumum bei einem strikt positiven Preis. Insgesamt ist das Auftreten mehrerer Schnittpunkte von Angebots- und Nachfragefunktion sehr unwahrscheinlich.[71]

Das aus Wohlfahrtssicht resultierende Problem aus dem Vorliegen von adverser Selektion ist die Unterversorgung von Konsumenten aufgrund asymmetrischer Information. Sie zeigt sich in der fehlenden Möglichkeit, nicht beobachtbare Qualitätsmerkmale der schlechter informierten Marktseite glaubhaft zu machen. Nur in zweiter Linie sind multiple Gleichgewichte problematisch bei der Bewertung von Marktergebnissen. Das Zustandekommen und die Stabilität eines Gleichgewichts sind in der obigen Darstellung nicht geklärt. Da nur bei pathologischen Verteilungen der Qualitätsmerkmale das Phänomen multipler Gleichgewichte auftreten kann, ist ihre empirische Relevanz kaum gegeben. Außerdem ist ihre Beobachtbarkeit nur schwer möglich, denn es läßt sich kaum beurteilen, ob ein anderes Marktergebnis ein Gleichgewicht wäre.

[71] Vgl. Rose (1993, S. 565f.).

2.2 Ein Modell adverser Selektion auf dem Versicherungsmarkt

Auch auf dem Versicherungssektor ist das Problem asymmetrischer Information immanent. Die Voraussetzung für adverse Selektion, daß es unbeobachtbare Qualitätsmerkmale gibt, ist typisch für den Versicherungsmarkt. Ein Unternehmen kennt nicht die Schadensstatistik der einzelnen Antragsteller. Zwar verlangen Versicherungsunternehmen, ausführliche Fragenkataloge zu beantworten, doch die Erhebung und Auswertung von Informationen verursacht Kosten. Außerdem erlaubt sie keine perfekte Prognose der erwarteten Kosten eines Versicherungsnehmers, sondern nur eine Schätzung. Durch solche Screening-Maßnahmen, bei denen die weniger informierte Marktseite die Informationsasymmetrien abzubauen versucht, faßt eine Versicherung ähnliche Risiken aufgrund der erfragten Merkmale zusammen. Ob nun Risiken in Klassen zusammengefaßt werden, ist zunächst insofern unerheblich, als auch innerhalb von Risikoklassen sich die einzelnen Versicherungsnehmer hinsichtlich der Qualitätsmerkmale unterscheiden können. Damit ist die Voraussetzung für adverse Selektion gegeben.

In einem Modell, das Elemente von Wilson (1979, 1980) aufgreift, soll gezeigt werden, daß auch auf dem Versicherungsmarkt gute Risiken als Folge adverser Selektion unterversorgt werden. Das Modell ist kompatibel mit den wesentlichen Erkenntnissen von Rothschild und Stiglitz (1976), daß die guten Risiken wegen der Existenz schlechter Risiken, die nicht als solche erkannt werden können, nicht die präferierte Versicherungsdeckung erhalten. Zudem kann das Rechenbeispiel von Akerlof (1970), das zum Zusammenbruch des Gebrauchtwagenmarktes führt, als Sonderfall aufgefaßt werden.

Im Gegensatz zum Modell von Wilson ist es auf einem Versicherungsmarkt nicht denkbar, daß Versicherungsunternehmen die Menge vorgeben und daß sich ein gleichgewichtiger Preis einstellt. Wenn ein Unternehmen Versicherungsverträge anbietet, dann muß es auch einen bestimmten Preis verlangen. Dann fragen alle Kunden nach, die bereit sind, diesen Preis zu bezahlen. Würde das Versicherungsunternehmen auch die Menge festlegen, könnte es sein, daß mehr Kunden Versicherungsschutz nachfragen wollen. Auf einem Markt für physische Güter, kann sich durch Arbitrage ein Marktpreis entwickeln, wenn die Kunden das gehandelte Gut weiterveräußern können. Versicherungspolicen sind in der Regel an bestimmte Personen gebunden wie etwa die Kranken- oder Hausratversicherung oder sie sind an Ereignisse gebunden wie der Schaden aus den Betrieb eines bestimmten Kraftfahrzeuges wie bei der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung. Eine Police kann dann nicht weiterveräußert werden. Kommt es zu Rationierung und wenn die Zuteilung eines Vertrages stochastisch unabhängig von dem erwarteten Schaden eines Konsumenten ist, dann ist die erwartete Zusammensetzung der nicht versorgten Kunden identisch mit der gesamten Kundschaft. Das gleiche oder ein anderes Versicherungsunternehmen könnten die übrig gebliebenen Konsumenten versorgen. Wenn allerdings das erste Unternehmen zu einem bestimmten Preis profitabel arbeitet, hat es keinen Anreiz zu rationieren, denn die Versorgung der übrigen Kunden wäre ebenso profitabel.

Wettbewerb unter mehreren Unternehmen kann man sich dann so vorstellen, daß sich die Unternehmen ausgehend von einer Situation mit positiven Gewinnen so lange unterbieten, bis der Gewinn null beträgt. Der Unterschied zum Bertrand-Wettbewerb ist lediglich, daß keine konstanten Grenzkosten vorliegen. Ist ein Unternehmen bereits mit positivem Gewinn auf dem Markt aktiv, wird es alle Kunden versorgen, die zu einer bestimmten Prämie Versicherungsschutz nachfragen. Wenn potentielle Wettbewerber existieren, die erst eintreten können, nachdem das erste Unternehmen schon aktiv ist, sehen sich diese einer anderen Zusammensetzung innerhalb der betrachteten Kundengruppe gegenüber. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, welche Erwartungen die Kunden über den Eintritt weiterer Unternehmen bilden. Wenn ein profitabler Eintritt durch Preisunterbietung möglich ist, können Konsumenten, die schon beim ersten Unternehmen zu kaufen bereit sind, auf den Eintritt neuer Unternehmen warten wollen. So hat der potentielle Wettbewerb auch Einfluß auf die Strategie des ersten Unternehmens. Das Zusammenspiel mehrerer Unternehmen bei der Risikoklassifikation und der Preissetzung wird erst in Kapitel 6 aufgegriffen.

Im vorliegenden Modell nehme ich daher an, daß ein Versicherungsunternehmen den Preis festlegt. Diesen Preis bietet es allen Kunden einer Kundengruppe an. Zu einer solchen Risikoklasse faßt ein Unternehmen alle Antragsteller zusammen, die ein Screening-Mechanismus als ähnliche Risiken erfaßt hat. Innerhalb einer identifizierbaren Risikoklasse kaufen diejenigen Konsumenten Versicherungsschutz, deren Zahlungsbereitschaft den Preis überschreitet.

Innerhalb einer Risikoklasse sollen Kunden einen auf eins normierten Schaden mit der Wahrscheinlichkeit $q \in [0, 1]$ erleiden. Damit ist der erwartete Schaden eines einzelnen Kunden gerade so hoch wie seine Schadenswahrscheinlichkeit.

In Verbindung mit der Verteilung der Wahrscheinlichkeiten über alle Kunden läßt sich die Nachfragefunktion $D(p)$ ermitteln, die besagt, wieviele Kunden Versicherungsschutz kaufen. Es fragen nur diejenigen mit einer Zahlungsbereitschaft oberhalb eines Preises nach. Da tendenziell Kunden mit einem höheren erwarteten Schaden auch eine höhere Zahlungsbereitschaft haben, besteht der Kundenkreis eines Unternehmens bei einem höheren Preis aus Kunden mit höherem erwarteten Schaden. Sei z die Zahlungsbereitschaft der möglichen Kunden, dann fragen diejenigen Kunden Versicherungsschutz nach, für die $z \geq p$ gilt. $q(z)$ gibt die Schadenswahrscheinlichkeit desjenigen Kunden an, der gerade indifferent ist, Versicherungsschutz zum Preis z zu kaufen. Es wird sich in Abschnitt 2.2.2 zeigen, daß $q(z)$ bei risikoneutralen Akteuren oder bei Nutzenfunktionen, die konstante absolute Risikoaversion aufweisen, eine monoton steigende Funktion ist. Zu einem Preis p kaufen alle Kunden, deren Zahlungsbereitschaft p überschreitet. Das sind alle Kunden, für die $z \geq p$ gilt. Damit ergibt sich die Nachfragefunktion

$$D(p) = \int_{q(p)}^{1} f(q)\, dq, \tag{7}$$

wobei $f(q)$ die Dichtefunktion der Schadenswahrscheinlichkeit auf dem Intervall $[0;1]$ ist.

Um die Effekte von adverser Selektion möglichst übersichtlich darzustellen, nehme ich zunächst an, daß die Schadenswahrscheinlichkeit q gleichverteilt ist, $f(q) = 1$ für $q \in [0;1]$. Dann vereinfacht sich die Nachfragefunktion (7) zu

$$D(p) = \int_{q(p)}^{1} 1\, dp = 1 - q(p). \tag{8}$$

Als Referenzfall untersuche ich risikoneutrale Akteure. Bei Risikoneutralität sind die Akteure nicht bereit, eine Prämie zu bezahlen, die über den erwarteten Schaden hinaus geht. Daraus ergibt sich, daß $q(p) = p$. Dies bedeutet, daß zur Prämie p alle Akteure Versicherungsschutz nachfragen, welche einen erwarteten Schaden größer oder gleich p haben. Dann sind die Nachfrage $D(p) = 1 - p$ und der Erlös $p(1 - p)$.

Die Kosten der zu einem Preis p versorgten Kunden bestehen aus den erwarteten Schäden aller versorgten Kunden. Damit lautet die Kostenfunktion bei Gleichverteilung der Schadenswahrscheinlichkeit $f(q) = 1$

$$C(p) = \int_{q(p)}^{1} q f(q) dq = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} q^2(p). \tag{9}$$

Bei risikoneutralen Akteuren $q(p) = p$ vereinfacht sich die Kostenfunktion zu $C(p) = 1/2 - (1/2)p^2$. Aus der Form der Kostenfunktion ist ersichtlich, daß bei einem Preis von null alle Kunden versorgt werden. Ihr gesamter erwarteter Schaden beträgt 1/2. Bei einem prohibitiv hohen Preis $p \geq 1$ gibt es keine Nachfrager und es fallen keine Kosten an.

Das Maximum des Gewinns

$$\pi(p) = pD(p) - C(p) = p(1 - p) - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} p^2 \tag{10}$$

ist wegen der Bedingung erster Ordnung

$$1 - p = 0 \tag{11}$$

bei $p = 1$ erreicht, da kein risikoneutraler oder risikoaverser Akteur bereit ist, mehr als die Höhe des möglichen Schadens zu bezahlen.[72] Mögliche Preise liegen im Intervall $[0;1]$. Auch aus der Abbildung 1 ist zu ersehen, daß das Gewinnmaximum bei $p = 1$ und $\pi(p) = 0$ liegt. Die Kostenfunktion $C(p)$ ist die obere und der Erlös $E(p)$ ist die untere Funktion.

[72] Vgl. McKenna (1986, S. 87).

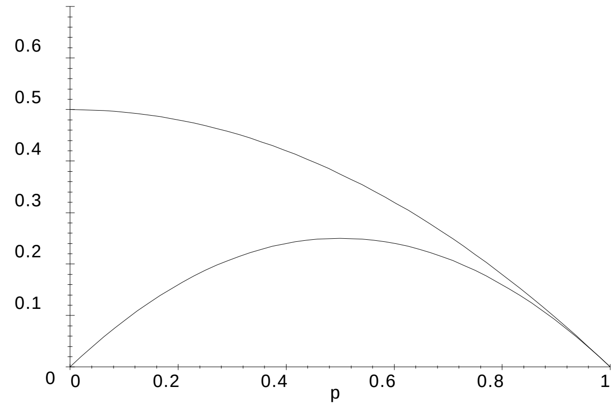

Abbildung 1: *Erlös und Kosten bei Risikoneutralität*

Ebenso wie bei Akerlof (1970) bricht der Markt wegen adverser Selektion zusammen. Es werden nur noch Risiken der schlechtesten Art versorgt.

Da der Gewinn im Maximum null beträgt, ist er bei jedem anderen zulässigen Preis negativ. Dies bedeutet, daß die durchschnittlichen Kosten höher sind als der Preis für Versicherungsschutz. Da die Akteure risikoneutral sind, sind sie nicht bereit, mehr als ihren erwarteten Schaden für Versicherungsschutz zu bezahlen, so daß sie darauf verzichten und damit den durchschnittlichen Schaden der übrigen Kunden erhöhen. Nur der Akteur mit dem höchsten erwarteten Schaden ist stets, also bei jedem zulässigen Preis $p \in [0; 1]$, bereit nachzufragen, so daß nur das schlechteste Risiko im Markt verbleibt.

Damit ein Markt für Versicherungsschutz bestehen kann, ist es erforderlich, daß zumindest einige Akteure bereit sind, mehr als ihren erwarteten Schaden zu bezahlen. Die notwendige Bedingung besagt, daß ein Markt nur dann zustande kommen kann, wenn die Akteure risikoavers sind. Die Bedingung ist nur notwendig und nicht hinreichend, da Risikoaversion alleine nicht garantiert, daß ein Gleichgewicht mit einem Preis $p < 1$ existiert.

Unter der Annahme, daß Versicherungsnehmer ihren erwarteten Schaden kennen, ist diese Bedingung trivial. Ein risikoneutraler Akteur würde Versicherungsschutz nur dann nachfragen, wenn er weniger oder gleich viel kostet wie der erwartete Schaden. Aus Sicht der Versicherungsunternehmen würde Versicherungsschutz nur dann gewährt werden, wenn die Prämie mindestens so hoch ist wie der erwartete Schaden. Die Marktseiten kommen nur zusammen, wenn alle Versicherungsnehmer faire Prämien erhalten. Aufgrund der asymmetrischen Information über die Schadenswahrscheinlichkeit bewirkt aber adverse Selektion, daß kein Markt zustande kommt.

2.2.1 Risikoaverse Akteure

In diesem Abschnitt nehme ich an, daß die Akteure der betrachteten Risikoklasse durch Nutzenfunktionen mit konstantem Arrow-Pratt Maß der absoluten Risikoaversion beschrieben werden. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, daß alle Akteure einer Risikoklasse die gleiche Risikoaversion aufweisen. Versicherungsunternehmen klassifizieren Risiken mittels Proxy-Größen, die möglichst stark mit dem zu versichernden Risiko korrelieren. Die erfragten Merkmale sollen auch die Risikobereitschaft der Antragsteller aufdecken, wobei ähnliche Merkmalsträger zu Risikoklassen zusammengefaßt werden. Wenn also Versicherungsnehmer einer gemeinsamen Risikoklasse angehören, kann vermutet werden, daß sie Gemeinsamkeiten aufweisen, die auch zu ähnlichen Risikoaversionsmaßen führen.

Die CARA-Nutzenfunktion[73] der Versicherungsnehmer sei

$$u(C) = -\frac{1}{r}e^{-rC}, \tag{12}$$

wobei r das Arrow-Pratt Maß der konstanten absoluten Risikoaversion ist. Das Vermögen C, das dem Akteur in einem Umweltzustand zum Konsum zur Verfügung steht, nimmt mit der Wahrscheinlichkeit $1-q$ den Wert W an. Es vermindert sich um den auf eins normierten Schaden mit der Wahrscheinlichkeit q. Der Erwartungsnutzen ist gemäß Jensens Ungleichung bei risikoaversen Akteuren stets niedriger als der Nutzen aus dem Erwartungswert des Vermögens. Daraus folgt, daß ein Versicherungsnehmer eine positive Zahlungsbereitschaft hat, um das unsichere Einkommen in ein sicheres umzuwandeln. Diese Zahlungsbereitschaft ist höher als der erwartete Schaden. Da der mögliche Schaden auf eins normiert ist, beträgt der Erwartungswert des Schadens gerade q, die Wahrscheinlichkeit seines Eintretens. Da wegen Risikoaversion $z > q$ gilt, gibt es eine positive Risikoprämie σ mit $z = \sigma + q$, für die gilt

$$qu(W-1) + (1-q)u(W) = u(W-q-\sigma) = u(W-z). \tag{13}$$

2.2.2 Eigenschaften der Risikoprämie und der Zahlungsbereitschaft

Die betrachteten Akteure einer Risikoklasse haben die gleiche konstante absolute Risikoaversion und unterscheiden sich hinsichtlich der Schadenswahrscheinlichkeit q, so daß die Versicherungsnehmer auch unterschiedliche Risikoprämien $\sigma(q)$ haben.

(12) in (13) eingesetzt ergibt

$$q\left(-\frac{1}{r}\right)e^{-r(W-1)} + (1-q)\left(-\frac{1}{r}\right)e^{-rW} = \left(-\frac{1}{r}\right)e^{-r(W-q-\sigma)} \tag{14}$$

[73] Constant absolute risk aversion.

und vereinfacht sich zu

$$qe^{-r(W-1)} + (1-q)e^{-rW} = e^{-r(W-q-\sigma)}. \tag{15}$$

Logarithmieren führt zu

$$\ln\left[qe^{-r(W-1)} + (1-q)e^{-rW}\right] = -r(W-q-\sigma) \tag{16}$$

und Auflösen zu (17).

Die Bedingung (13) definiert die Risikoprämie für die Versicherungsnehmer. Da die Risikoprämie zu jeder Schadenswahrscheinlichkeit eindeutig ist, ist $\sigma(q)$ eine eindeutige Funktion der Form

$$\sigma(q) = \frac{1}{r}\ln\left[qe^{-r(W-1)} + (1-q)e^{-rW}\right] + W - q. \tag{17}$$

Es läßt sich zeigen, daß diese Funktion ein eindeutiges Maximum hat. Seine explizite Berechnung ermöglicht im folgenden Schlußfolgerungen hinsichtlich der Lage des Maximums. Wegen

$$\begin{aligned} \frac{\partial\sigma(q)}{\partial q} &= \frac{1}{r}\frac{e^{-r(W-1)} - e^{-rW}}{qe^{-r(W-1)} + (1-q)e^{-rW}} - 1 = 0 \\ \Leftrightarrow \quad r &= \frac{e^{-rW}(e^r-1)}{e^{-rW}(q(e^r-1)+1)} \\ \Leftrightarrow \quad q(e^r-1) &= \frac{e^r-1}{r} - 1 \end{aligned} \tag{18}$$

an der Stelle

$$q = \frac{1}{r} - \frac{1}{e^r-1} \equiv q^m(r) \tag{19}$$

und

$$\frac{\partial^2\sigma(q)}{\partial q^2} = -\frac{1}{r}\left(\frac{e^{-r(W-1)} - e^{-rW}}{qe^{-r(W-1)} + (1-q)e^{-rW}}\right)^2 < 0 \tag{20}$$

hat die Funktion der Risikoprämie $\sigma(q)$ ein Maximum.

Für risikoaverse Akteure $r > 0$ läßt sich zeigen, daß das Maximum $q^m(r)$ im Intervall $[0; 1/2]$ liegt:

Im ersten Schritt zeige ich, daß $q^m(r) \geq 0$ für alle $r \geq 0$ und im zweiten Schritt zeige ich, daß $q^m(r) < 1/2$ für alle $r > 0$.

(19) läßt sich umformen zu

$$e^r \geq 1 + r$$

beziehungsweise nach Logarithmieren zu

$$LHS \equiv r \geq \ln(1+r) \equiv RHS.$$

Für $r = 0$ gilt $LHS = RHS = 0$. Für $r > 0$ gilt $\partial LHS/\partial r = 1$ und $\partial RHS/\partial r = 1/(1+r) < 1$, so daß $LHS > RHS$ für alle $r > 0$ gilt. Damit ist der erste Schritt abgeschlossen.

Im zweiten Schritt ist zu zeigen, daß

$$q^m(r) = \frac{1}{r} - \frac{1}{e^r - 1} < \frac{1}{2} \qquad \forall\, r > 0 \tag{21}$$

gilt. Dies läßt sich umformen zu

$$\frac{2-r}{2r} < \frac{1}{e^r - 1}. \tag{22}$$

(i) Für $r > 2$ gilt

$$\underbrace{\frac{e^r - 1}{2r}}_{>0} > \underbrace{\frac{1}{2-r}}_{<0},$$

was immer erfüllt ist. Auch für $r = 2$ ist (22) trivialerweise erfüllt.

(ii) Für $r < 2$ ist zu zeigen, daß

$$\frac{e^r - 1}{2r} < \frac{1}{2-r}$$

beziehungsweise, daß

$$LHS \equiv e^r < \frac{2r}{2-r} + 1 = \frac{2+r}{2-r} \equiv RHS$$

gilt. Für $r = 0$ gilt $LHS = 1 = RHS$. Damit reicht es zu zeigen, daß für die erste Ableitung

$$\begin{aligned} \frac{\partial LHS}{\partial r} &< \frac{\partial RHS}{\partial r} && \forall\, r > 0 \\ \Leftrightarrow \qquad e^r &< \frac{4}{(2-r)^2} && \forall\, r > 0 \\ \Leftrightarrow \qquad e^r(2-r)^2 &< 4 && \forall\, r > 0 \end{aligned}$$

gilt.

Durch Ableiten der linken Seite nach r ergibt sich, daß sie für $r < 2$ eine strikt fallende Funktion von r ist. Zusammen mit der Tatsache, daß beide Seiten für $r = 0$ gleich sind, folgt daraus die Behauptung. □

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Funktion der Risikoprämie $\sigma(q)$ konkav ist und ihr Maximum für risikoaverse Akteure $r > 0$ im Intervall $q \in (0; 1/2)$ liegt. Zu bemerken ist, daß (19) nicht vom Einkommensniveau W abhängt. Dies sollte nicht verwunderlich sein, da die Nutzenfunktion konstante absolute Risikoaversion aufweist. Dies bedeutet, daß das Verhalten der Akteure unabhängig von der Höhe des Einkommens ist.

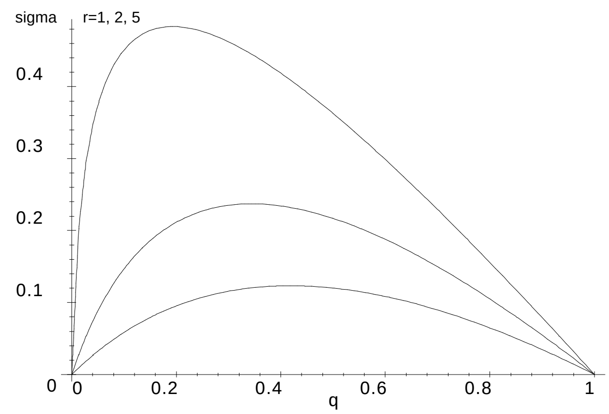

Abbildung 2: *Risikoprämien für r=1, 2, 5*

Die Abbildung 2 zeigt den Verlauf von $\sigma(q)$ im relevanten Intervall $q \in [0;1]$ für $r = 1,\ 2,\ 5$, wobei höhere Kurven mit höherem Arrow-Pratt Maß der absoluten Risikoaversion einhergehen. $\sigma(0) = \sigma(1) = 0$ bedeutet, daß es für den Versicherungsnehmer keine Einkommensunsicherheit gibt. Dann ist er auch nicht bereit, eine Risikoprämie zu bezahlen.

Die Zahlungsbereitschaft der Versicherungsnehmer ist die Summe aus dem erwarteten Schaden und der Risikoprämie, so daß

$$z(q) = \sigma(q) + q \tag{23}$$

gilt. Die Zahlungsbereitschaft ist die Größe, die ein Akteur dem Preis bei der Kaufentscheidung gegenüberstellt. $z(q)$ gibt an, wie hoch die Zahlungsbereitschaft eines Akteurs aus der betrachteten Risikoklasse mit absoluter Risikoaversion r ist, wenn seine Schadenswahrscheinlichkeit q beträgt. Für ein Unternehmen ist von Interesse, wieviele und - im Falle von adverser Selektion - welche Kunden es zu einem bestimmten Preis p versorgen wird. Die Zahlungsbereitschaft eines Kunden mit Schadenswahrscheinlichkeit q ist

$$\begin{aligned} z(q) &= \frac{1}{r} \ln \left[q e^{-r(W-1)} + (1-q) e^{-rW} \right] + W \\ &= \frac{1}{r} \left[\ln((q e^{r} + 1 - q) e^{-rW}) \right] + W = \frac{1}{r} \ln \left[q(e^{r} - 1) + 1 \right]. \end{aligned} \tag{24}$$

Wenn ein Versicherungsunternehmen von der betrachteten Risikoklasse eine Prämie p verlangt, weiß es, daß alle Kunden mit einer Zahlungsbereitschaft $z \geq p$ Versicherungsschutz nachfragen. Die Umkehrfunktion $q(z)$ erlaubt eine Aussage über die Schadenswahrscheinlichkeit des Kunden, der gerade indifferent ist, ob er Versicherungsschutz kauft oder nicht. Die Funktion

$$q(z) = \frac{e^{rz} - 1}{e^{r} - 1} \tag{25}$$

weist jeder Zahlungsbereitschaft eine eindeutige Schadenswahrscheinlichkeit zu. Auch diese Funktion ist unabhängig vom Vermögen W. Wegen der konstanten absoluten Risikoaversion hat die Höhe des Vermögens keinen Einfluß auf das Verhalten der Akteure. Beide Funktionen sind stetig und monoton und erlauben die Aussage, daß schlechtere Risiken stets mehr für Versicherungsschutz zu zahlen bereit sind als gute. Daher sind alle Kunden, die eine Zahlungsbereitschaft $z(q) > p$ haben, diejenigen, die eine Schadenswahrscheinlichkeit $q \geq q(p)$ haben. Da die Verteilung der Schadenswahrscheinlichkeit $f(q)$ bekannt ist, lautet die Nachfragefunktion

$$D(p) = \int_{q(p)}^{1} f(q)\, dq = \int_{q}^{1} 1\, dq(p) = 1 - q(p), \tag{26}$$

wobei auch hier eine Gleichverteilung der Wahrscheinlichkeiten $f(q) = 1$ angenommen wird. Damit kennt ein Unternehmen den Erlös, den es erzielen kann, wenn es den Preis p wählt. Wegen adverser Selektion hat die Höhe des Preises nicht nur einen Einfluß auf die nachgefragte Menge, sondern auch auf die Qualität der Nachfrager. Die Kosten, die Kunden zu versorgen, die bei einem Preis von p nachfragen, sind

$$C(p) = \int_{q(p)}^{1} q \cdot f(q)\, dq = \int_{q(p)}^{1} q\, dq = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} q^2(p). \tag{27}$$

Auch hier ist die Annahme der Gleichverteilung $f(q) = 1$ schon einbezogen.

Die Form der Kostenfunktion mit dem Preis als Argument ist erforderlich, da es dem Geschäftsbetrieb eines Versicherungsunternehmens auf einem Markt mit adverser Selektion entspricht. Die übliche Darstellung der Kosten als Funktion der Menge würde implizite Annahmen über einen Rationierungsmechanismus beinhalten müssen. Ein Versicherungsunternehmen kann einen Preis festlegen, zu dem alle Kunden, deren Zahlungsbereitschaft diesen Preis überschreitet, Versicherungsschutz nachfragen. Die Zahl der Kunden ist endogen. Sie ergibt sich aus der Struktur der Nachfrager. Darin gehen die Verteilung der Risikoaversion und die Verteilung der Schadenswahrscheinlichkeiten ein. Im vorliegenden Modell ist dadurch eine eindeutige Zahl von Kunden festgelegt.

Ein Unternehmen könnte nur eine bestimmte Zahl von Versicherungspolicen vergeben wollen. Auch dabei müßte es sich überlegen, zu welchem Preis es eine Police abgibt, denn ein zu hoher Preis würde relativ gute Risiken vom Kauf abhalten. Innerhalb einer Risikoklasse, die ein Unternehmen nicht weiter unterscheidet, würden beim Verkauf einer fixierten Zahl von Verträgen auf einer first-come first-serve Basis nur weniger Kunden bedient, während die Zusammensetzung der Risiken unverändert bleibt, wenn die Wahrscheinlichkeit, einen Vertrag zu erhalten, statistisch unabhängig von der Qualität des Risikos ist.

Die vorliegende Kostenfunktion gibt an, wie hoch der aggregierte erwartete Schaden aller zum Preis p versorgten Kunden ist. Da $q(z)$ eine monotone Funktion ist, gilt $\partial C(p)/\partial p = -q(p)q'(p) < 0$. Dies bedeutet, daß eine

Preiserhöhung eine Kostensenkung bewirkt. Tatsächlich bedeutet eine Preiserhöhung, daß weniger Konsumenten versorgt werden, so daß die Summe der erwarteten Schäden sinkt.

Ein monopolistischer Anbieter von Versicherungsleistungen wählt einen Preis p, der bei Gleichverteilung der Schadenswahrscheinlichkeiten den Gewinn

$$\pi(p) = pD(p) - C(p) = p(1 - q(p)) - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}q(p)^2 \tag{28}$$

maximiert. Die Formulierung der Bedingung erster Ordnung führt zur ersten Ableitung

$$\underbrace{1 - q(p)}_{>0} + \underbrace{[q(p) - p]q'(p)}_{\leq 0}. \tag{29}$$

Ob die Bedingung erster Ordnung erfüllt ist, $\partial\pi(p)/\partial p = 0$, ist nicht sichergestellt. Bei Risikoneutralität ist $q(p) = p$ und die eckige Klammer in (29) ist null. Das heißt, daß die Ableitung (29) der Gewinnfunktion positiv ist, und für ein Gewinnmaximum liegt bei $p = 1$ und $\pi(1) = 0$ vor. Für das Vorliegen einer inneren Lösung ist demnach erforderlich, daß der rechte Term in (29) vom Betrag hinreichend groß ist. Dazu ist es notwendig, daß die Akteure risikoavers sind.

Wenn die Akteure Nutzenfunktionen in der Form von (12) haben, kommt ein Markt nicht zustande, wenn die Akteure nur schwach risikoavers sind. Wenn sie stärker risikoavers sind, wird ein Teil der Akteure versorgt.

Es läßt sich zeigen, daß der Gewinn ein lokales Maximum bei $p = 1$ hat, wenn für die Risikoaversion $0 < r < \overline{r} \approx 1.5936$ gilt und daß bei $r > \overline{r}$ ein inneres lokales Maximum mit $0 < p < 1$ vorliegt.

Im folgenden Beweis wird im ersten Schritt gezeigt, daß die Bedingung erster Ordnung $\partial\pi(p)/\partial p = 0$ bei $p = 1$ immer erfüllt ist und bei einer geringeren Prämie $0 < p < 1$ auch erfüllt sein kann. Im zweiten Schritt wird gezeigt, daß wenn ein inneres Extremum bei $0 < p < 1$ existiert, es sich um ein Maximum handelt und daß bei $p = 1$ ein Minimum vorliegt. Wenn kein inneres Maximum vorliegt, liegt bei $p = 1$ ein Maximum vor.

In Verbindung mit (25) wird aus (29)

$$\begin{aligned}
&1 - \frac{e^{rp} - 1}{e^r - 1} + \left(\frac{e^{rp} - 1}{e^r - 1} - p\right) r \frac{e^{rp}}{e^r - 1} \\
&= \frac{e^{rp}}{e^r - 1}\left[\frac{e^r}{e^{rp}} - 1 + r\left(\frac{e^{rp} - 1}{e^r - 1} - p\right)\right] \\
&\qquad\qquad \equiv \frac{e^{rp}}{e^r - 1}\left[h(p) + g(p)\right]\right].
\end{aligned} \tag{30}$$

Damit die Bedingung erster Ordnung $\partial\pi(p)/\partial p = 0$ erfüllt ist, muß die eckige Klammer null sein. Dazu werden die Funktionen $g(p) = r[(e^{rp}-1)/(e^r-1)-p]$

und $h(p) = (e^r/e^{rp})-1$ definiert. Für die Funktion $h(p)$ gilt $h(0) = e^r - 1 > 0$, $h(1) = 0$,

$$\frac{\partial h(p)}{\partial p} = -\frac{re^r}{e^{rp}} < 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 h}{\partial^2 p} = r^2 \frac{e^r}{e^{rp}} > 0,$$

so daß $h(p)$ streng konvex ist, wenn die Akteure risikoavers sind.

Für die Funktion $g(p)$ gilt $g(0) = 0$, $g(1) = 0$,

$$\frac{\partial g(p)}{\partial p} = r\left(\frac{re^{rp}}{e^r - 1} - 1\right) \lesseqgtr 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial^2 g}{\partial p^2} = r\left(r^2 \frac{e^{rp}}{e^r - 1}\right) > 0,$$

so daß auch $g(p)$ auch streng konvex ist. $\partial\pi(p)/\partial p = 0$ ist äquivalent mit $g(p) + h(p) = 0$ beziehungsweise $g(p) = -h(p)$, wobei $-h(p)$ streng konkav ist.

Eine streng konkave und eine streng konvexe Funktion können keinen, einen oder zwei Schnittpunkte haben. Da $g(1) = h(1) = 0$ gilt, haben die beiden Funktionen mindestens diesen einen Schnittpunkt. Damit ist der erste Schritt abgeschlossen.

Im zweiten Schritt bleibt zu prüfen, ob es sich bei $p = 1$ um ein lokales Maximum handelt oder ob es eine innere Lösung für $\partial\pi(p)/\partial p = 0$ bei $0 < p < 1$ gibt.

Damit bei $p = 1$ ein lokales Maximum vorliegt, muß $\partial^2\pi(p)/\partial p^2 \leq 0$ gelten.

$$\begin{aligned}
\frac{\partial^2\pi(p)}{\partial p^2} &= \frac{1}{e^r - 1}\left(-re^{rp} + \left(\frac{re^{rp}}{e^r - 1} - 1\right) re^{rp} + \left(\frac{e^{rp} - 1}{e^r - 1} - p\right) r^2 e^{rp}\right) \\
&= \frac{re^{rp}}{e^r - 1}\left(-1 + \frac{re^{rp}}{e^r - 1} - 1 + r\left(\frac{e^{rp} - 1}{e^r - 1}\right)\right) \leq 0 \\
&\Leftrightarrow \quad -2 - rp + \frac{re^{rp}}{e^r - 1} + \frac{re^{rp} - r}{e^r - 1} \leq 0
\end{aligned}$$

An der Stelle $p = 1$ gilt:

$$\begin{aligned}
&-2 - r + \frac{re^r}{e^r - 1} + \frac{re^r - r}{e^r - 1} \leq 0 \\
\Leftrightarrow \quad & 0 \leq (2 - r)e^r - 2 \equiv k(r).
\end{aligned} \tag{31}$$

Wegen $k(0) = 0$, $\partial k(r)/\partial r = (1-r)e^r > (<)0$ für $r < (>)1$ und $\partial^2 k(r)/\partial r^2 = -re^r < 0$ ist die Funktion $k(r)$ streng konkav mit einem Maximum im Bereich $r \geq 0$ an der Stelle $r = 1$. Außerdem gibt es einen Wert $\overline{r} > 0$, für den $k(\overline{r}) = 0$ gilt. Eine Approximation mit dem Newton-Verfahren und dem Startwert $r_0 = 2$ konvergiert gegen $\overline{r} \approx 1.5936$. Dies bedeutet, daß die Funktion $\pi(p)$ ein lokales Maximum an der Stelle $p = 1$ hat, wenn die Risikoaversion der Akteure $r \leq \overline{r}$ beträgt. Wenn die Akteure stärker risikoavers sind, dann liegt an dem oberen Rand des relevanten Intervalls $p \in [0; 1]$ ein lokales Minimum

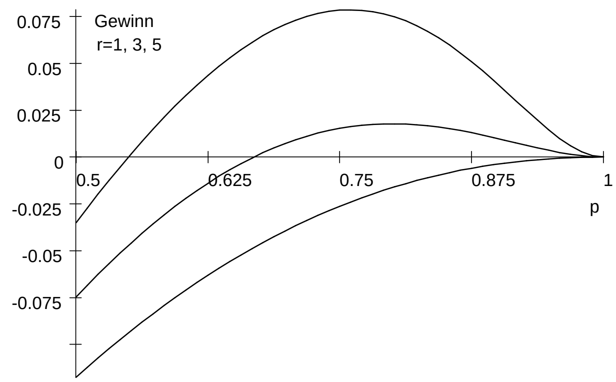

Abbildung 3: *Gewinne bei gleichverteilten Risiken und unterschiedlichen Risikoaversionsmaßen*

vor und wegen der Konvexität von $g(p)$ und $h(p)$ muß ein lokales Maximum bei einem Preis $0 < p < 1$ vorliegen. □

Abbildung 3 zeigt den Verlauf der Gewinnfunktion (28) in Verbindung mit (25) für verschiedene Risikoaversionsmaße $r = 1, 3, 5$, wobei bei stärker risikoaversen Akteuren höhere Gewinne möglich sind. Bei $r = 1$ ist die Risikoaversion gering und die Zahlungsbereitschaften nicht ausreichend hoch, damit ein Unternehmen profitabel Versicherungsverträge anbieten kann.

Diese Aussage bestätigt die obige notwendige Bedingung für das Vorliegen einer inneren Lösung für die Preisentscheidung des Versicherungsunternehmens.[74] Wenn es eine innere Lösung mit $p \in (0; 1)$ gibt, profitieren wieder nur die schlechten Risiken, denn die guten Risiken kaufen keine Versicherung. Diese Aussage scheint insofern robust, als sie auch Ergebnis von Rothschild und Stiglitz (1976) und des Kapitels 3 ist.

2.3 Existenz multipler Gewinnmaxima

Die Existenz und Eindeutigkeit eines Gleichgewichts sind bei adverser Selektion nicht sichergestellt. In diesem Abschnitt gebe ich ein numerisches Beispiel, bei dem zwei Gewinnmaxima bei verschiedenen Preisen auftreten. Die obigen Ausführungen haben gezeigt, daß Risikoneutralität eine Randlösung ergibt, bei der nur die schlechten Risiken versorgt werden. Ebenso verhält es sich im Rechenbeispiel von Akerlof (1970) bei einer Gleichverteilung der Qualitäten. Dort wird nur die schlechteste Qualitätsstufe gehandelt. Für das Auftreten multipler Gleichgewichte ist zusätzlich zur Risikoaversion der Akteure auch eine bestimmte Verteilung der Risiken erforderlich.

Im Gewinnoptimum eines Unternehmens bei Mengenwettbewerb sind der Grenzerlös und die Grenzkosten gleich hoch. Ich habe eingangs dieses Ka-

[74] Vgl. Abschnitt 2.2, S. 30.

pitels dargelegt, warum Versicherungsunternehmen den Preis als Entscheidungsvariable wählen. Daher muß sich ein Versicherungsunternehmen im Gewinnoptimum überlegen, bei welcher Prämie eine marginale Erhöhung der Prämie keinen zusätzlichen Gewinn mehr bedeutet. Ein minimaler Preis von null bedeutet, daß alle Konsumenten nachfragen. Der Erlös ist null und die Kosten sind so hoch wie die Summe aller erwarteten Schäden. Bei einer Erhöhung der Prämie würde der Erlös steigen und einige gute Risiken werden auf Versicherungsschutz verzichten. Wenn weniger Versicherungsnehmer versorgt werden, sinken die Kosten, die aus der Summe aller erwarteten Schäden der Kunden bestehen. Daher ist der Verlauf der Kostenfunktion monoton fallendend. Der Verlauf der Erlösfunktion unterliegt zwei Effekten. Der erste ist, daß mit steigender Prämie die Kunden mehr bezahlen müssen und daher der Erlös steigt. Daß bei steigender Prämie weniger Kunden nachfragen, ist der zweite Effekt.

Bei der in Abbildung 3 angenommenen Gleichverteilung der Risiken über die möglichen Schadenswahrscheinlichkeiten zeigt der Verlauf der Gewinnfunktion ein eindeutiges Maximum mit positivem Gewinn an, wenn die Akteure hinreichend risikoavers sind. Bei multiplen Gleichgewichten gibt es mehrere Gewinnmaxima. Ausgehend von einem Gewinnmaximum bei einem niedrigen Preis bedeutet eine Preiserhöhung zunächst, daß die Erlöse stärker fallen als die Kosten. Damit ein weiteres Gewinnmaximum erreicht wird, muß der Erlös bei einer weiteren Preiserhöhung weniger stark fallen als die Kosten. Dies kann in einem Preisbereich geschehen, in dem die maximale Zahlungsbereitschaft nur weniger Kunden liegt. Eine Preiserhöhung bewirkt dann, daß nur wenige Kunden auf Versicherungsschutz verzichten und das Kostenniveau bleibt nahezu unverändert. Dafür bezahlen alle Kunden die höhere Prämie und der Erlös steigt, bis das zweite Gewinnmaximum erreicht ist. In dem folgenden Rechenbeispiel weist die Verteilung der Risiken eine starke Heterogenität auf, so daß es einen Prämienbereich gibt, der nur mit sehr wenigen Zahlungsbereitschaften von Kunden besetzt ist.

In dem Zahlenbeispiel zeige ich, daß sich unter bestimmten Umständen multiple Gleichgewichte ergeben. Ich gehe von risikoaversen Akteuren aus. Sie haben ein konstantes Arrow-Pratt Maß der absoluten Risikoaversion in Höhe von $r = 2$. Damit multiple Gleichgewichte auftreten können, muß die Risikoklasse heterogen zusammengesetzt sein. Für die Verteilung der Risiken wähle ich eine normierte Polynomfunktion. Ein Polynom, das diese Bedingung erfüllt und im relevanten Bereich strikt positiv ist, ist in Abbildung (4) dargestellt. Sie hat die Funktionsgleichung

$$f(x) = -x^4 + x^2 - 0.24x + 0.04 \quad . \tag{32}$$

Für die Verwendung als Dichtefunktion für Wahrscheinlichkeiten $q \in [0;1]$ normiere ich den Abstand zwischen den Nullstellen auf $(0,1)$ und die Fläche unter der Funktion auf eins. In Abbildung 4 ist zu erkennen, daß die Wahrscheinlichkeitsmasse an den Rändern der Dichtefunktion liegt. Auch

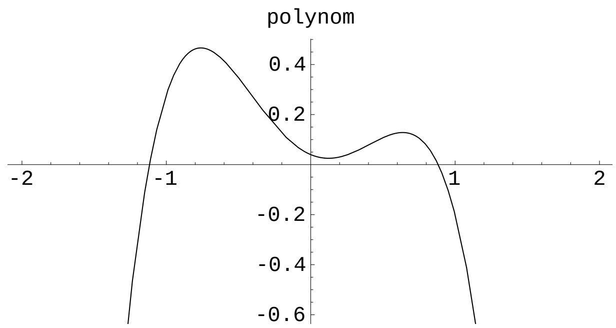

Abbildung 4: *Polynom zur Herleitung der Dichtefunktion*

Rose (1993) ermittelt multiple Gleichgewichte bei Verwendung von Dichtefunktionen, bei denen sich die Masse an den Rändern befindet. Er hat eine Beta-Verteilung gewählt, bei der die Dichte an den Rändern gegen unendlich strebt. Durch eine Polynomfunktion ist die für einen Versicherungsmarkt sinnvolle Eigenschaft, daß es keinen Akteur mit einer Wahrscheinlichkeit von null oder eins gibt, erfüllt.

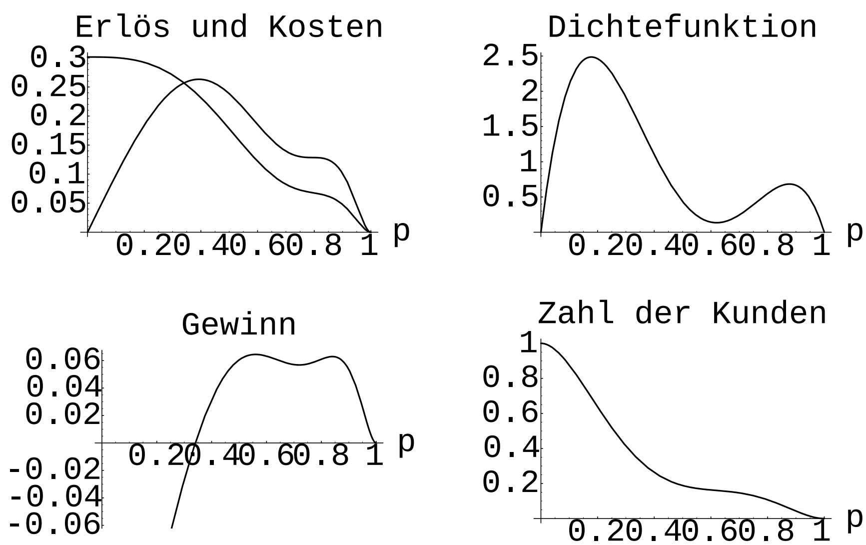

Abbildung 5: *Multiple Gleichgewichte*

Abbildung 5 zeigt die relevanten Größen. Die Dichtefunktion resultiert aus der Normierung von (32). Sie weist innerhalb des relevanten Intervalls stets positive Werte auf, so daß die Zahl der Kunden monoton im Preis fällt. Der Gewinn berechnet sich als Differenz von Erlösen und Kosten. Sein Verlauf zeigt, daß bei zwei verschiedenen Preisen sein lokales Maximum den gleichen Betrag annimmt. Ein Unternehmen ist in diesem Fall indifferent, welchen der zu den Maxima gehörenden Preise es wählt. Damit ist gezeigt, daß auf Märkten mit adverser Selektion multiple Gleichgewichte entstehen können. Die Berechnungen und Zeichnungen wurden mit der Software *Mathematica* durchgeführt. Das Programm findet sich im Anhang A.

2.4 Diskussion

Die Existenz von multiplen Gleichgewichten ist eine Schwierigkeit bei der Vorhersage von Marktergebnissen. Auch wenn ein Wohlfahrtsvergleich der Gleichgewichte mit Hilfe des Pareto-Kriteriums möglich ist, ist nicht sichergestellt, daß dieses auch erreicht wird, zudem die Stabilität nicht für alle Gleichgewichte gegeben sein muß. Wenn es mehrere Unternehmen auf dem Markt gibt, die sich nicht über das Gleichgewicht absprechen, wird ein Gleichgewicht möglicherweise erst nach Anpassungsprozessen erreicht. Dann spricht der Preiswettbewerb dafür, daß sich das Gleichgewicht mit der niedrigeren Prämie einstellt. Wenn sich die Unternehmen weiter unterbieten, dann geschieht dies so lange, wie ein positiver Gewinn zu erzielen ist bis dieser null beträgt.

Dieses Ergebnis steht nicht im Widerspruch zu den Aussagen von Phlips (1988, S. 75) aus Abschnitt 2.1.3, daß auf dem Gebrauchtwagenmarkt das Gleichgewicht mit dem höheren Preis besser im Sinne von Pareto ist. Dort bewirkt der höhere Preis, daß eine bessere Durchschnittsqualität angeboten wird, die die Zahlungsbereitschaft der Kunden anhebt. Dann werden auch mehr Fahrzeuge angeboten. Hier ist die 'Qualität' der erwartete Schaden eines Kunden. Hier ist es zumindest aus Sicht der Kunden erstrebenswert, wenn sich das Gleichgewicht mit dem niedrigeren Preis einstellt. Dann werden mehr Kunden zu geringeren Preisen versorgt.

Die Relevanz von mutiplen Gleichgewichten für reale Märkte hat Rose (1993, S. 565) bezweifelt. Der Verlauf der vorliegenden Dichtefunktion hat zwei lokale Maxima. Für einen Versicherungsmarkt bedeutet dies, daß es innerhalb der Gesamtheit der Kunden Gruppen gibt, die sich deutlich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden. Risikoklassifikation ist das Instrument, das verschiedene Risikoklassen voneinander separiert. Bei Berechnungen mit verschiedenen Polynomen und damit Dichtefunktionen haben Dichtefunktionen mit einem einzigen lokalen Maximum ebenso wie die Gleichverteilung aus Abschnitt 2.2.2 nicht zu multiplen Gleichgewichten geführt. Dies mag ein Indiz dafür sein, daß Risikoklassifikation, die relativ einheitliche Risiken zusammenfaßt, das Problem multipler Gleichgewichte aufgrund von adverser Selektion zu verhindern vermag. Auch wenn hier kein Beweis erbracht wird, scheinen generell quasikonkave Dichtefunktionen keine multiplen Gleichgewichte zu generieren.

Weitergehend kann es heißen, daß Versicherungsmärkte, die aufgrund von adverser Selektion nicht funktionieren, durch verbesserte Risikoklassifikation doch ein befriedigendes Marktergebnis liefern können. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, denn verstärkte Risikoklassifikation bedeutet intensivere Informationsbeschaffung durch die Unternehmen. Dabei ist gerade asymmetrische Information die Ursache von adverser Selektion.[75] Tatsächlich zeigt

[75] Vgl. Puelz und Snow (1994, S. 237).

sich, daß in US-amerikanischen Bundesstaaten, in denen die Risikoklassifikation auf Märkten für Kraftfahrzeugversicherungen stark reguliert und beschränkt ist, die 'residual markets' besonders umfangreich sind. Damit ist ein Versicherungspool gemeint, in den alle aktiven Unternehmen beitragen und der Risiken versorgt, die auf dem primären Markt keinen Vertrag erhalten.[76]

Nachdem in diesem Kapitel nur der Preis als Entscheidungsvariable betrachtet wird, ist es einfach, eine feinere Einteilung der Risikoklassifikation vorzuschlagen. Tatsächlich wäre dann das Auftreten multipler Gleichgewichte innerhalb einer Risikoklasse weniger wahrscheinlich.

Da ich hier nur ein Unternehmen betrachtet habe, wäre die Umsetzung des Vorschlags einer feineren Risikoklassifikation nicht besonders aufwendig. Das nächste Kapitel beschäftigt sich mit Unternehmen, denen nicht nur der Preis, sondern auch die Vertragsgestaltung als Instrument zur Verfügung steht. Dort bieten Unternehmen Verträge an, die die Prämie und die Höhe der Deckung festlegen. Die Konsumenten wählen den von ihnen präferierten Vertrag aus. Durch die Wahl eines bestimmten Vertrages decken die Kunden Informationen über ihren Typ auf und es kommt zu einer Klasseneinteilung durch Selbstselektion. Es wird sich zeigen, daß das Marktergebnis von der Interaktion unter mehreren Unternehmen abhängt.[77] Deshalb kann sich der Vorschlag dieses Kapitels, bei der Gefahr multipler Gleichgewichte verstärkte Risikoklassifikation durchzuführen, nur auf die Situation beschränken, in der die Risikoklassifikation von Unternehmen einheitlich angewendet wird.

[76]Vgl. Harrington und Doerpinghaus (1993, S. 82f.) und Pauly et al. (1986, S. 104f.).

[77]Vgl. Puelz und Snow (1994, S. 240).

3 Gleichgewichte auf Versicherungsmärkten

Neben der Prämiengestaltung stehen den Versicherungsunternehmen auch die Vertragsbedingungen als Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Obwohl bei der Haftpflichtversicherung der Deckungsumfang gesetzlich vorgeschrieben ist, kann die Prämie stark differenziert werden. Prämien können beispielsweise von der Anzahl der Fahrer und ihrem Alter abhängig gemacht werden, so daß unterschiedliche Produkte mit verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten erhältlich sind. Bei der Kaskoversicherung kann eine Selbstbeteiligung vereinbart werden und der Versicherungsschutz auf bestimmte Umstände beschränkt werden, etwa ob ein Fahrzeug über Nacht auch in die eigene Garage eingestellt wird. Die einfachste und gängige Modellierung ist die Selbstbeteiligung. Dies bedeutet, daß ein entstandener Verlust nicht vollständig ersetzt wird, so daß ein Akteur in verschiedenen Umweltzuständen über unterschiedliche Einkommen verfügen kann. Zusätzliche Optionen wie die Beschränkung der Nutzung des Fahrzeugs auf einen einzigen Fahrer bedeuten, daß ein Versicherungsnehmer einen Versicherungsvertrag nicht nur mit der Situation ohne Versicherung, sondern mit anderen Verträgen vergleicht.

Zusätzlich zu der Prämie, die im vorigen Kapitel das einzige Instrument der Unternehmen war, sollen jetzt die Unternehmen die Möglichkeit haben, auch die Höhe der Deckung in ihren Verträgen festzuschreiben. Weiterhin schließe ich aus, daß Unternehmen aktive Risikoklassifikation betreiben. Auch hier gelten die folgenden Betrachtungen für eine bestimmte Kundengruppe, die allen Unternehmen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung bekannt ist. Wenn keine Risikoklassifikation durchgeführt wird, besteht die Kundengruppe aus allen potentiellen Kunden. Andernfalls sollen alle Unternehmen die Risikoklassen nach den gleichen Kriterien unterschieden haben, so daß in diesem Kapitel alle Unternehmen derselben Kundengruppe gegenüberstehen. Eine weitere Unterteilung soll nicht möglich sein. Trotzdem können die Kunden innerhalb einer Risikoklasse heterogen sein. Die Unternehmen können dann durch die Kombination von Prämien und Deckungssummen ihre Verträge so gestalten, daß sich Konsumenten, die sich in ihrem erwarteten Schaden unterscheiden, auch verschiedene Verträge wählen. Es kommt zu einer Selbstselektion.

In diesem Kapitel stelle ich verschiedene Gleichgewichtskonzepte vor. Im Gegensatz zum vorigen Kapitel unterstelle ich hier explizit, daß die Unternehmen mögliche Reaktionen von Wettbewerbern berücksichtigen. Das Grundmodell von Rothschild und Stiglitz (1976) ist eine Anwendung des Gleichgewichtskonzepts von Nash. Bei diesem Konzept gehen die Akteure im Gleichgewicht davon aus, daß bei einer Änderung der Strategie die Wettbewerber ihre Strategie beibehalten. Ein Gleichgewicht liegt vor, wenn keines der Unternehmen einen Anreiz hat, seine Strategie zu ändern. Allerdings existiert das Gleichgewicht nicht für alle Parameterkonstellationen.

Alternative Gleichgewichtskonzepte unterstellen andere Erwartungen der Akteure bezüglich der Reaktionen der Mitspieler. Im Anschluß an die Darstellung des Grundmodells stelle ich Varianten der Erwartungsbildung vor, die darin bestehen, daß Konkurrenten unprofitable Verträge zurückziehen (Wilson 1977, Miyazaki 1977, Spence 1978) oder daß profitable Verträge imitiert werden (Riley 1979).

Ein Unternehmen, das auf dem Versicherungsmarkt tätig ist, könnte zwei Verträge anbieten, die sich in ihrer Prämie und Deckungssumme unterscheiden. Da Unternehmen aktiv sind, solange sie nichtnegative Gewinne erzielen, kann es sein, daß Gewinne aus dem einen Vertrag Verluste aus dem anderen Vertrag kompensieren, so daß insgesamt der Gewinn nichtnegativ ist. Im Konzept von Nash hätte das Unternehmen einen Anreiz, den verlustbringenden Vertrag zurückzuziehen. Da das Unternehmen keine Reaktion der Konkurrenten unterstellt, steigt der Gewinn, weil die Verluste aus dem einen Vertrag nicht mehr anfallen.

Bei den alternativen Gleichgewichtskonzepten geht ein Akteur davon aus, daß die Konkurrenten auf die Änderung der eigenen Strategie reagieren werden. Bei der Gestaltung seiner Verträge berücksichtigt ein Unternehmen die von den anderen Unternehmen angebotenen Verträge, da die Profitabilität der eigenen Verträge davon abhängt, wie die Kunden zwischen allen auf dem Markt angebotenen Verträge auswählen. Wenn die Erwartungsbildung der Unternehmen darin besteht, daß Konkurrenten auf eine eigene Strategieänderung reagieren, indem sie durch die Strategieänderung nicht profitabel gewordene Verträge zurückziehen, ändert sich damit die Menge der von den Wettbewerbern angebotenen Verträge. Im Zusammenspiel mit dieser neuen Vertragsmenge ist möglicherweise die eigene Strategieänderung nicht mehr lukrativ. Wenn das Unternehmen bei seiner Erwartungsbildung diese Reaktion, das Zurückziehen nicht profitabel gewordener Verträge durch die Wettbewerber, antizipiert, würde es die eigene Strategieänderung gar nicht erst durchführen. In den alternativen Gleichgewichtskonzepten überlegen sich die Akteure, ob eine Strategieänderung profitabel ist und ob sie es auch bleibt, nachdem die Konkurrenten darauf reagiert haben.

Bei Wilson (1977), Miyazaki (1977) und Spence (1978) besteht die Reaktion darin, nicht profibabel gewordene Verträge zurückzuziehen. Bei Riley (1979) besteht sie darin, daß profitable Strategieänderungen eines Unternehmens von den Wettbewerbern imitiert werden. In diesen alternativen Gleichgewichtskonzepten ist das Gleichgewicht erreicht, wenn kein Akteur einen Anreiz hat, seine Strategie zu ändern, weil die Änderung nach der Reaktion der Wettbewerber nicht mehr profitabel wäre.

Die unterschiedlichen Gleichgewichtskonzepte finden je nach Erwartungsbildung der Versicherungsunternehmen Anwendung. Es ist also per se nicht möglich, sich ein Konzept auszusuchen, nach dem die Unternehmen handeln sollen. Es ist aber denkbar, daß verschiedene institutionelle Regelungen dazu führen, daß unterschiedliche Modellierungen des Verhaltens von Unternehmen adäquat sind. Das Konzept von Nash mag zutreffend sein, wenn jeder Akteur jederzeit seine Strategie ändern kann. Zu Zeiten der Regulierung war dies nicht der Fall, so daß möglicherweise eines der anderen Konzepte den Markt besser zu beschreiben vermag. Wenn Innovationen über Verbände allen Wettbewerbern bekannt sind, bevor sie wirksam werden, muß bei einer Innovation erwartet werden, daß die Wettbewerber sehr schnell reagieren können, vielleicht noch bevor die eigene Innovation auf dem Markt wirksam wird. Ein Beispiel für das Imitieren von Strategien wäre eine erteilte Genehmigung für ein neues Produkt, die einen Präzedenzfall darstellt, so daß die Reaktion durch Wettbewerber nur auf eine mögliche Imitation beschränkt ist.

Um einen Wohlfahrtsvergleich zwischen den verschiedenen Gleichgewichtskonzepten durchführen zu können, ist ein Referenzpunkt notwendig. In der vorliegenden Arbeit wähle ich die Situation mit vollkommener Information als Referenzpunkt. Daß eine asymmetrische Informationsverteilung zwischen den Marktteilnehmern zu Ineffizienzen führt, ist nicht überraschend. Ebenso trivial ist, daß eine Behebung der Informationsbeschränkung dann zu Wohlfahrtsgewinnen führt. Dennoch soll die Situation mit vollkommener Information in diesem Kapitel als Maßstab gewählt werden, weil in der gesamten vorliegenden Arbeit Strategien untersucht werden, bei denen das Zustandekommen oder die Beseitigung der Informationsasymmetrie im Vordergrund stehen.

Auch wenn die Informationsbeschränkungen als unabwendbar gelten, mag das Vorliegen von asymmetrischer Informationsverteilung als Marktversagen zu bezeichnen, tautologisch erscheinen. Allerdings hat dieser Tatbestand in der ökonomischen Literatur und Politik lange Zeit als Rechtfertigung für Staatseingriffe gegolten.[78] Wenn man davon ausgeht, daß Informationsasymmetrien immanent sind und auch durch staatliche Eingriffe nicht zu beseitigen sind, wird die Theorie des Zweitbesten relevant.[79] Das Vorliegen von Informationsbeschränkungen kann als exogene, technologische Restriktion aufgefaßt werden und das bestmögliche Ergebnis unter dieser zusätzlichen Restriktion kann dann als eingeschränkte Effizienz oder Pareto-Optimalität bezeichnet werden.[80] Diesen Effizienzbegriff zu verwenden ist sinnvoll, wenn staatliche Eingriffe mit dem Ziel von Pareto-Verbesserungen untersucht werden. Die erste von zwei Forschungsrichtungen in der Finanzwissenschaft untersucht wie eine Marktunvollkommenheit und eine daraus folgende Ineffizienz auf einem Markt zu einer Änderung der Marginalbedingungen auf anderen Märkten

[78] Vgl. Richter und Wiegard (1993, S. 178).

[79] Vgl. Boadway (1998, S. 120). Nachdem dieser Begriff zumindest kritisch ist, vgl. Richter und Wiegard (1993, S. 184, insb. Fußnote 18), soll er im vorliegenden Zusammenhang nicht und im Fortgang der vorliegenden Arbeit nur nach einer expliziten Definition verwendet werden.

[80] Vgl. Richer und Wiegard (1993, S. 184).

führt und durch gezielte Lenkung der Preise auf den anderen Märkten zumindest teilweise kompensiert werden können;[81] die zweite Forschungsrichtung konzentriert sich auf isolierte Eingriffe in denjenigen Markt, auf dem die Marktunvollkommenheit auftritt.[82] Ausdrücklich für den zweiten Aspekt verwenden Richter und Wiegard (1993, S. 184) den Begriff der eingeschränkten Effizienz im Zusammenhang mit den in diesem Kapitel vorgestellten Modellen für den Versicherungsmarkt.

Für die vorliegende Arbeit wäre dieses Vorgehen gerechtfertigt, wenn die Ausgestaltung staatlicher Eingriffe in die Preisgestaltung und die Durchführung von Versorgung der privaten Akteure mit Versicherungsleistungen im Vordergrund dieses Kapitels stünden. Vielmehr soll aber der Wettbewerb unter Unternehmen zentraler Untersuchungsgegenstand sein und ein besonderes Augenmerk auf das strenge Informationserfordernis für mögliche staatliche Eingriffe liegen.[83] Insbesondere in diesem Kapitel werden unterschiedliche Erwartungskonzepte der Unternehmen betrachtet und die jeweiligen Marktergebnisse verglichen. Dabei unterliegen alle Unternehmen den gleichen Informationsbeschränkungen bezüglich der Eigenschaften der Konsumenten. Das Ergebnis eines der Erwartungskonzepte als Referenzpunkt zu wählen, wäre willkürlich. Daher soll unter den konkurrierenden Referenzmaßstäben die Situation mit vollkommener Information verwendet werden. Die Aussagen bleiben durch diese Wahl ohnehin unverändert.

In den folgenden Abschnitten stelle ich die Gleichgewichtskonzepte vor, um sie anschließend untereinander zu vergleichen. Um bessere Vergleichbarkeit herzustellen, wähle ich eine einheitliche formale und graphische Darstellung für die Modelle. In der Diskussion der Konzepte beurteile ich ihre Relevanz für reale Versicherungsmärkte und lege dar, warum das Gleichgewichtskonzept von Nash die grundlegende Idee der anschließenden Kapitel sein wird.

3.1 Das Grundmodell von Rothschild und Stiglitz

Rothschild und Stiglitz (1976) betrachten einen Versicherungsmarkt, bei dem die Kunden aus zwei Typen von Risiken zusammengesetzt sind, die sich nur in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden. Die Zusammensetzung ist den Versicherungsunternehmen bekannt aber einzelne Risiken können nicht einem Typ zugeordnet werden. Zwar kennen die Versicherungsnehmer ihre Schadenswahrscheinlichkeit, aber sie können ihren Typ nicht in glaubhafter Weise mitteilen. Daraus folgt, daß gute Risiken nicht als solche erkannt werden. Außerdem profitieren schlechte Risiken nicht davon, daß sie nicht erkannt werden. Im Ergebnis bieten die Unternehmen zwei verschiedene Verträge so an, daß jeder Typ einen anderen Vertrag wählt. Die schlechten Risi-

[81] Vgl. Cullis und Jones (1992, S. 16ff.).
[82] Vgl. Boadway (1998, S. 120ff. und S. 126).
[83] Vgl. Richter und Wiegard (1993, S. 179).

ken erhalten einen Vertrag mit voller Deckung zu einer höheren Prämie und die guten Risiken einen mit Teildeckung zu einer niedrigeren Prämie. Da die schlechten Risiken eine höhere Wertschätzung für Versicherungsschutz haben, sind die guten eher bereit, auf Deckung zu verzichten. Daher bevorzugen sie den Vertrag mit der niedrigeren Prämie, auch wenn er keine volle Deckung beinhaltet und die schlechten Risiken bevorzugen volle Deckung, auch wenn die Prämie höher ist. Letztlich stellen sich die schlechten Risiken nicht besser als wenn ihr Typ bekannt wäre. Aufgrund der asymmetrischen Information auf dem Versicherungsmarkt entgeht nur den guten Risiken ein Teil ihrer Konsumentenrente, ohne daß die schlechten Risiken bessergestellt würden.

Das zentrale Ergebnis dieses Modells, daß die guten Risiken auf einem Versicherungsmarkt mit asymmetrischer Information verlieren, verwende ich als Referenz für die Ausführungen in den folgenden Kapiteln. Auch dort wird in den Modellen asymmetrische Information vorliegen und wenn die guten Risiken im Vergleich zur Situation mit vollständiger Information verlieren, kann man von einem externen Effekt sprechen, den die schlechten Risiken alleine aufgrund ihrer Präsenz auf dem Versicherungsmarkt verursachen. Außerdem ist die graphische Darstellung des Modells von Rothschild und Stiglitz (1976) Ausgangspunkt für die Darstellung der anderen Gleichgewichtskonzepte.

Ein Versicherungsvertrag $C = (\alpha, \beta)$ besteht aus zwei Zahlungen α und β. Auch ohne explizite Erwähnung gilt in den weiteren Ausführungen stets $\alpha \geq 0$, $\beta \geq 0$. Dabei ist α die Versicherungsprämie, die durch den Versicherungsnehmer zu bezahlen ist, und $\tilde{\beta}$ ist die Versicherungsleistung, die er im Schadensfall erhält. Wenn der Versicherungsfall eintritt, bezahlt der Versicherungsnehmer α und erhält $\tilde{\beta}$, so daß $\beta = \tilde{\beta} - \alpha$ die Nettozahlung ist. Rothschild und Stiglitz (1976) und Stiglitz (1977) wählen für die graphische Darstellung die Vermögen der Versicherungsnehmer in den beiden verschiedenen Umweltzuständen mit und ohne Verlust. Da ich im Rahmen dieser Arbeit das Verhalten der Unternehmen untersuche, wähle ich die graphische Darstellung im β-α-Raum, so daß die Situation ohne Versicherung im Ursprung liegt. Dies erleichtert im späteren Verlauf die Darstellung des Gleichgewichtskonzepts (MS) von Miyazaki (1977) und Spence (1978).

Ein Versicherungsunternehmen, das den Vertrag C an einen Kunden mit der Schadenswahrscheinlichkeit q anbietet, hat einen erwarteten Gewinn $\pi = (1-q)\alpha - q\beta$. Eine Isogewinnlinie hat dann die Darstellung

$$\beta = \alpha \frac{1-q}{q} - \frac{\pi}{q}. \tag{33}$$

Faire Versicherungen bedeuten $\pi = 0$. Für Akteure mit der Wahrscheinlichkeit q liegen sie auf der Linie durch den Ursprung mit der Steigung $(1-q)/q$. Diese Linie ist in Abbildung 6 eingezeichnet. Weiter rechts unten liegende Linien bedeuten einen höheren Gewinn, da sie eine niedrigere Zahlung im Schadensfall oder eine höhere Prämie bedeuten. Ich gehe davon aus, daß

Versicherungsunternehmen risikoneutral sind und ihren erwarteten Gewinn maximieren.

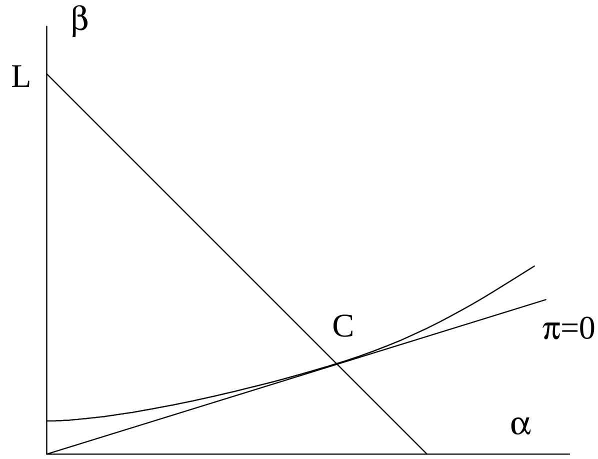

Abbildung 6: *Das Grundmodell des Versicherungsmarktes*

Versicherungsnehmer haben ein Anfangsvermögen W und erleiden einen Verlust L mit der Wahrscheinlichkeit q, so daß ihr Vermögen mit einer Versicherung $W_1 = W - L + \beta$ im Schadensfall und $W_2 = W - \alpha$ ohne den Schaden beträgt. Ebenso wie in Rothschild und Stiglitz (1976) nehme ich an, daß die Akteure keinen Einfluß auf die Schadenswahrscheinlichkeit q oder die Höhe des Schadens L haben. Damit ist Moral Hazard ausgeschlossen. Außerdem wird unterstellt, daß es keine Überversicherung gibt, bei der die Kompensation höher ist als der erlittene Schaden, $W_1 \leq W_2$. *Volle Versicherung* bedeutet hier, daß ein Akteur in beiden Umweltzuständen über ein gleich hohes Vermögen verfügt. Aus $W_1 = W_2$ folgt

$$\beta = L - \alpha. \tag{34}$$

Diese Gerade ist in Abbildung 6 eingezeichnet. Die Linie mit voller Versicherung hat die Steigung -1. Auf ihr liegen alle Verträge, die volle Versicherung bedeuten. Verträge oberhalb dieser Geraden sind nicht zulässig. Damit ist die Menge aller zulässigen Verträge $\mathcal{V} = \{C \in \mathbb{R}^2 | \beta \leq L - \alpha\}$.

3.1.1 Eine Risikoklasse

In diesem Abschnitt stelle ich die Situation unter vollständiger Information dar. Dann ist den Versicherungsunternehmen der Typ der Versicherungsnehmer bekannt und sie können für jeden Typ einen Vertrag anbieten, ohne daß dieser Vertrag von Kunden nachgefragt wird, für die er nicht vorgesehen ist. Demnach handelt es sich bei zwei Typen um zwei unabhängige Märkte, so daß es ausreichend ist, nur eine Risikoklasse zu betrachten. In dieser Klasse haben alle Kunden dieselbe Schadenswahrscheinlichkeit q.

Die Versicherungsnehmer sind risikoavers und haben eine Bernoulli-Nutzenfunktion $u(\cdot)$.[84] Die Nutzenfunktion ist konkav mit $u' > 0$ und $u'' < 0$ und identisch für alle Akteure, die sich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden mögen. Alle Akteure maximieren ihren erwarteten Nutzen

$$U(\alpha, \beta) \equiv qu(W - L + \beta) + (1 - q)u(W - \alpha). \tag{35}$$

Die Steigung einer Indifferenzkurve

$$dU = qu'(W - L + \beta)d\beta - (1 - q)u'(W - \alpha)d\alpha = 0 \tag{36}$$

ist

$$\mathcal{I} \equiv \left.\frac{d\beta}{d\alpha}\right|_{dU=0} = \frac{1-q}{q}\frac{u'(W-\alpha)}{u'(W-L+\beta)} > 0. \tag{37}$$

Damit läßt sich als **erste Aussage** zeigen, daß ein risikoaverser Akteur für eine weitere Einheit Versicherungsdeckung bereit ist, eine unfaire Prämie zu bezahlen, solange er noch nicht voll versichert ist. Umgekehrt fragt ein Akteur volle Versicherung nach, wenn Versicherungsschutz zu einer fairen Prämie angeboten wird.

Der Kehrwert der Steigung einer Indifferenzkurve ist die Zahlungsbereitschaft eines Akteurs für eine weitere Einheit Versicherungsdeckung. Wegen

$$\frac{\partial \mathcal{I}}{\partial \alpha} = -\frac{1-q}{q}\frac{u''(W-\alpha)}{u'(W-L+\beta)} > 0 \tag{38}$$

sind Indifferenzkurven konvex. Die Isogewinnlinie (33) bei fairer Versicherung $\pi = 0$ und die Indifferenzkurve haben die gleiche Steigung $(1 - q)/q$, wenn $W_1 = W_2$. Diese Situation ist im Vertrag C in Abbildung 6 gegeben. Dies ist nur dann der Fall, wenn die Akteure volle Versicherung haben, da der Grenznutzen in beiden Umweltzuständen nur dann gleich ist, wenn das Vermögen gleich hoch ist. Demnach fragt ein Akteur volle Versicherung nach, wenn er sie zu einer fairen Prämie erhalten kann. Wenn ein Akteur weniger als volle Versicherung hat, $\beta < L - \alpha$, dann ist in (37) $u'(W - \alpha) < u'(W - L + \beta)$ und damit $\mathcal{I} < (1 - q)/q$. In allen Punkten auf der Isogewinnlinie $\pi = 0$, bei denen ein Akteur weniger als voll versichert ist, hat die Indifferenzkurve eine geringere Steigung als die Isogewinnlinie. Damit ist gezeigt, daß die Zahlungsbereitschaft für eine weitere Einheit Versicherungsdeckung höher ist als der Erwartungswert der zusätzlichen Kompensationszahlung, solange ein Akteur weniger als voll versichert ist. □

[84] Die Bezeichnungen für Nutzenfunktionen sind in der Literatur nicht einheitlich. In Anlehnung an Mas-Colell et al. (1995, S. 184f.) beschreibe die Bernoulli-Nutzenfunktion den Nutzen aus einem bestimmten Geldbetrag, während die von Neumann-Morgenstern Nutzenfunktion den erwarteten Nutzen aus einer Lotterie beschreibt, beispielsweise den Erwartungsnutzen (35).

Die Konvexität der Indifferenzkurve erlaubt eine **zweite Aussage** über das Nachfrageverhalten von Versicherungsnehmern. Wenn Versicherung nicht zu einer fairen Prämie angeboten wird, fragen die Akteure weniger als volle Versicherung nach.[85]

Aus (33) folgt bei einer fairen Prämie $\alpha = \beta q/(1-q)$ wegen $\pi = 0$. Wenn die Prämie nicht fair ist, weil das Versicherungsunternehmen einen Aufschlag $p > 0$ auf die erwartete Kompensationszahlung fordert, dann gilt

$$\alpha = (1+p)\beta\frac{q}{1-q} \quad \text{bzw.} \quad \beta = \frac{1}{1+p}\frac{1-q}{q}\alpha. \tag{39}$$

Wenn sich ein Akteur dann die Versicherungsdeckung aussuchen kann und die Verträge (39) angeboten werden, dann entspricht $\mathcal{I}$ der Steigung von (39), wenn $u'(W_2)/u'(W_1) = 1/(1+p) < 1$ in (37). Dies bedeutet, daß das Vermögen im Schadensfall geringer ist, $W_1 < W_2$, und das bedeutet wiederum, daß der Akteur nicht voll versichert ist. □

Nachdem das Nachfrageverhalten beschrieben ist, kann nun der Wettbewerb auf diesem Markt dargestellt werden. Die Unternehmen bieten ein homogenes Gut an. Bei der Kraftfahrzeug-Haftpflicht entprechen die Leistungspflichten der gesetzlichen Vorgabe. Service spielt keine Rolle, denn er wird gegenüber dem Geschädigten erbracht und nicht dem Versicherungsnehmer. Dann besteht die Leistung im Ersatz des entstandenen Schadens. Hier ist Versicherungsdeckung ein im voraus fixierter monetärer Anspruch im Schadensfall. Im Rothschild-Stiglitz (RS) Modell unterliegen die Unternehmen keiner Kapazitätsbeschränkung. Die Unternehmen setzen die Preise und versorgen alle Kunden, die zu diesem Preis Versicherungsschutz nachfragen. Es liegt Preiswettbewerb wie im Bertrand-Modell vor.

Der Wettbewerb läßt nur den einen Vertrag zu, der volle Versicherung zu einer fairen Prämie bietet und damit einen Gewinn von null erzielt. Dies ist die **dritte Aussage**, die aus dem Nachfrageverhalten folgt.

Die Akteure präferieren Verträge mit niedrigerer Prämie oder höherer Kompensationszahlung. Wenn ein Unternehmen mit einem Vertrag (α, β) einen positiven Gewinn erzielt, dann gibt es stets einen anderen Vertrag $(\alpha - \varepsilon_1, \beta + \varepsilon_2) \in \mathcal{V}$ mit $\varepsilon_1 \geq 0$, $\varepsilon_2 \geq 0$, wobei mindestens eine Ungleichung strikt erfüllt ist, der gleichzeitig (*i*) von den Kunden bevorzugt wird, (*ii*) nichtnegativen Gewinn verspricht und (*iii*) nicht mehr als volle Versicherung enthält.

Sei $\mathcal{V}' \subset \mathcal{V}$ die Menge aller Verträge mit strikt positivem Gewinn, die (*iii*) erfüllen, und $C' = (\alpha', \beta')$ ein Vertrag aus dieser Menge. Ein Unternehmen findet stets ein $\varepsilon > 0$, das den Vertrag C' in einen Vertrag $C'' = (\alpha' - \varepsilon, \beta' + \varepsilon)$ transformiert, der von den Kunden präferiert wird, $C'' \succ C'$, und null Gewinn $\pi'' = (1-q)(\alpha' - \varepsilon) - q(\beta' + \varepsilon) = (1-q)\alpha' - q\beta' - \varepsilon = 0$ erzielt. Dies gilt für alle Verträge C' in $\mathcal{V}'$. Sei $\mathcal{V}'' \subset \mathcal{V}$ die Menge der Verträge, die aus der

[85] Vgl. Lemma 2 in Wilson (1977, S. 172).

obigen Transformation aller Verträge aus $\mathcal{V}'$ entstehen können. Verträge in $\mathcal{V}''$ erzielen einen Gewinn von null, da die Prämie fair ist, und enthalten nicht mehr als volle Versicherung. Werden Verträge aus $\mathcal{V}'$ und $\mathcal{V}''$ gleichzeitig angeboten, werden nur Verträge aus der zweiten Menge nachgefragt. Die Verträge in $\mathcal{V}''$ liegen auf (33) für $\pi = 0$. Aus diesen Verträgen bevorzugen die Kunden gemäß der ersten Aussage, die aus (37) und (38) folgte, den Vertrag mit voller Versicherung. Diesen kann ein anderes Unternehmen anbieten und $\pi = 0$ erzielen. Damit ist gezeigt, daß im Wettbewerb nur volle Versicherung zu einer fairen Prämie angeboten wird. □

3.1.2 Zwei Risikoklassen

Im vorigen Abschnitt waren alle Akteure vollständig informiert. Alle Akteure hatten die gleiche Schadenswahrscheinlichkeit q und der mögliche Schaden L war für alle gleich. Die idealtypische Darstellung von zwei Risikoklassen $j = l, h$ besteht darin, daß ein Anteil a der Kunden die Schadenswahrscheinlichkeit q_h und der Rest $1 - a$ die Wahrscheinlichkeit q_l hat mit $q_l < q_h$, so daß a den Anteil der schlechten guten Risiken bezeichnet. Dabei ist es auch möglich, daß sich die Kunden unterscheiden, ohne es selbst zu wissen. Es ist denkbar, daß alle Kunden von sich glauben, die durchschnittliche Schadenswahrscheinlichkeit q zu haben, und daß auch die Unternehmen nur diese Information über q haben. Dann sind die Gruppen insofern heterogen, als sie nur die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit $\overline{q} \equiv q = aq_h + (1 - a)q_l$ ihrer Gruppe kennen und tatsächlich unterschiedliche Schadenswahrscheinlichkeiten haben, ohne es zu wissen. Bei Dahlby (1983) unterscheiden sich Risikoklassen nur durch verschiedene Anteile guter und schlechter Risiken. Für die Untersuchung ist nur relevant, ob Kunden und Versicherer asymmetrisch informiert sind.

Die Betrachtung von zwei verschiedenen Risikoklassen wird erst dann relevant, wenn die Information darüber asymmetrisch verteilt ist. Wenn ein Versicherungsunternehmen jeden Kunden korrekt einer Risikoklasse zuordnen kann, dann kann jede Risikogruppe getrennt voneinander betrachtet werden, wie es im vorigen Abschnitt erfolgte. Bei Rothschild und Stiglitz kennen die privaten Akteure ihre eigene Schadenswahrscheinlichkeit, während die Versicherungsunternehmen nur a, L, q_l und q_h kennen. Sie können einen einzelnen Kunden nicht einer Risikoklasse zuordnen, weil die Schadenswahrscheinlichkeiten private Informationen sind. Ebenso ist es denkbar, daß ein Versicherungsunternehmen mit Hilfe von beobachtbaren Kriterien Risikoklassen bildet, innerhalb derer die Kunden weiterhin heterogen sind.

Die formale Darstellung des Spiels und die Beschreibung des Gleichgewichts erfolgen in Anlehnung an Ania et al. (2002), wobei dort Verträge durch die Bruttozahlungen α und $\tilde{\beta}$ beschrieben sind. Die Diskussion von Existenz und Eindeutigkeit des Gleichgewichts im RS-Modell findet sich neben dem ursprünglichen Aufsatz in zahlreichen Quellen,[86] so daß sie an dieser Stelle nicht ausführlich wiederholt wird.

Im RS-Modell gibt es mindestens zwei Unternehmen, $i = 1, ..., N$. Zwei Unternehmen wären unter den Annahmen des vorigen Abschnitts ähnlich wie im Bertrand-Paradoxon genug, um das Ergebnis von vollkommenem Wettbewerb zu generieren.[87] Daher ist die Betrachtung von $N = 2$ Unternehmen ausreichend, um die Auswirkungen von asymmetrischer Information darzustellen. Jedes der Unternehmen i bietet ein Menü $\mathcal{V}_i$ von Verträgen an. Dann sei $\mathcal{V}_N$ die Vereinigungsmenge aller auf dem Markt angebotenen Verträge. Jeder Nachfrager $j \in \{l, h\}$ wählt einen Vertrag aus $\mathcal{V}_N$ oder er verzichtet auf Versicherungsschutz. Aus einem Vertrag erzielt ein Akteur j den Nutzen $U_j(C)$ gemäß (35). Wenn es mindestens einen Vertrag C in $\mathcal{V}_N$ mit $U_j(C) > U_j(0, 0)$ gibt, dann wählt der Akteur den Vertrag

$$\arg \max_{C \in \mathcal{V}_N} U_j(C). \tag{40}$$

Wenn C von mehreren Unternehmen angeboten wird, dann teilen sich die Kunden per Annahme gleichmäßig auf die Anbieter dieses Vertrages auf.

Für die Beschreibung des Gleichgewichts ist der Begriff des aktiven Vertrages erforderlich. Es können viele Verträge angeboten werden, von denen allerdings nur einige tatsächlich Käufer finden. Verträge, die gehandelt werden, heißen aktiv. Wenn C ein aktiver Vertrag ist, dann sei

$$\rho(C, \mathcal{V}_N)$$

die durchschnittliche Schadenswahrscheinlichkeit in der Menge der Kunden, die C kaufen, wenn $\mathcal{V}_N$ auf dem Markt angeboten wird.

$$\pi(C, q)$$

sei der erwartete Gewinn aus dem Verkauf des Vertrags C, wenn der Vertrag C von einem Kunden mit der durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit q gekauft wird.

Das RS-Gleichgewicht auf einem kompetitiven Versicherungsmarkt ist definiert als eine Menge von Verträgen, (i) von denen keiner einen negativen erwarteten Gewinn erzielt und (ii) zu denen es keinen weiteren Vertrag gibt, der - zusätzlich zu der gleichgewichtigen Menge angeboten - einen positiven erwarteten Gewinn verspricht, wenn die Akteure ihren Nutzen maximieren.[88] In der Modellierung von Rothschild und Stiglitz bietet jedes Unternehmen genau einen Vertrag an, um Quersubventionierung auszuschließen. Um bessere Vergleichbarkeit herzustellen, unterstelle ich, daß ein Unternehmen mehrere Verträge anbieten darf, die jeder einzeln nichtnegativen Gewinn erzielen.

[86] Vgl. Wambach (1999, S. 4ff.). Einen formalen Beweis führt Wilson (1977, S. 182ff.).
[87] Vgl. Polborn (1997, S. 1).
[88] Vgl. Rothschild und Stiglitz (1976, S. 633).

Für dieses Gleichgewicht kommt ausschließlich die Menge von Verträgen $\mathcal{V}^{RS} = \{C_l^{RS}, C_h^{RS}\}$ mit $C_h^{RS} = \left(\alpha_h^{RS}, \beta_h^{RS}\right)$, wobei $\alpha_h^{RS} = qL$ und $\beta_h^{RS} = (1-q)L$, und $C_l^{RS} = \left(\alpha_l^{RS}, \beta_l^{RS}\right)$ in Frage. Dabei ist C_l^{RS} so definiert, daß gleichzeitig

$$U_h(C_l^{RS}) = U_h(C_h^{RS}) \tag{41}$$

und $\pi(C_l^{RS}, q_l) = 0$ gelten. Die vorletzte Bedingung (41) bedeutet, daß die schlechten Risiken indifferent zwischen den beiden Verträgen sind. In diesem Fall nehme ich an, daß die schlechten Risiken den Vertrag mit voller Versicherung nachfragen. $\mathcal{V}^{RS}$ ist das kompetitive Gleichgewicht, wenn die Menge der profitablen Poolingverträge $\mathcal{V}^P = \left\{C \in \mathcal{V} | \pi(C, \overline{q}) > 0,\ \ U_l(C) > U_l(C_l^{RS})\right\}$ leer ist.

Die gleichgewichtigen Verträge sind in Abbildung 7 zu sehen, wenn die Isogewinnlinie für Poolingverträge vollständig unterhalb der Indifferenzlinie $U_l^{RS} = U_l(C_l^{RS})$ verläuft, beispielsweise $\overline{q}^{(1)}$.[89] Die beiden Verträge $\mathcal{V}^{RS}$ liegen auf der Indifferenzkurve der schlechten Risiken U_h^{RS}, da (41) erfüllt sein muß. Ein Poolingvertrag mit positivem Gewinn liegt unterhalb der Geraden $\overline{q}$, die Nullgewinn verspricht, wenn er von beiden Gruppen nachgefragt wird. Ist der Anteil schlechter Risiken a hoch, liegt $\overline{q}$ in der Nähe von q_h, zum Beispiel $\overline{q}^{(1)}$. Dann gibt es keinen Poolingvertrag, der von beiden Gruppen gleichzeitig gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ bevorzugt wird und positiven Gewinn verspricht. Anders wäre es, wenn der Anteil schlechter Risiken gering ist, so daß die Nullgewinnlinie $\overline{q}^{(2)}$ in der Nähe von q_l liegt. Dann umschließen $\overline{q}^{(2)}$ und U_l^{RS} eine Linse, in der profitable Poolingverträge liegen, die von beiden Gruppen gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ bevorzugt werden. Folglich wäre $\mathcal{V}^P$ nicht leer und V^{RS} wäre kein kompetitives Gleichgewicht.

Der Beweis, daß nur $\mathcal{V}^{RS}$ ein Gleichgewicht in reinen Strategien sein kann und daß es möglicherweise nicht existiert, ist in Rothschild und Stiglitz (1976) und Wambach (1999) geführt. Der Verweis soll ausreichen, um an dieser Stelle nur die Idee der Beweisführung zu skizzieren. Erstens kann kein Vertrag aus $\mathcal{V}^P$ ein Gleichgewicht sein. Da die Indifferenzkurven der guten Risiken stets eine höhere Steigung haben als die der schlechten Risiken, schneiden sich die Kurven genau einmal, auch in einem Poolingvertrag. Daraus folgt, daß zusätzlich zu einem Poolingvertrag stets ein anderer Vertrag angeboten werden kann, der einen positiven Gewinn verspricht, weil er nur von den guten Risiken nachgefragt wird. Zweitens kann im Gleichgewicht kein Vertrag einen Verlust erzielen, da sein Anbieter einen Anreiz hätte, ihn zurückzuziehen. Drittens erzielt kein Vertrag einen positiven Gewinn wegen der dritten Aussage zum Nachfrageverhalten.[90] Viertens bekommen die schlechten Risiken volle Versicherung zu einer für sie fairen Prämie und schließlich erhalten die guten Risiken zu einer fairen Prämie eine Teilversicherung, zu der die hohen Risiken gerade indifferent sind.

[89]Vgl. Seite 56.
[90]Vgl. Abschnitt 3.1.1, S. 50.

Die letzte Eigenschaft des Gleichgewichts ist auf die private Information über den Risikotyp zurückzuführen. Die schlechten Risiken haben eine höhere Wertschätzung für Versicherungsschutz. Daher sind sie indifferent zwischen den beiden Verträgen im Gleichgewicht, obwohl C_l^{RS} aus ihrer Sicht billiger als fair ist, weil dieser Vertrag keine volle Versicherung bietet. Bei Gewinnmaximierung unter der Nebenbedingung, daß das Versicherungsunternehmen nicht vollständig informiert ist, ist die Anreizkompatibilitätsbedingung $U_h(C_l^{RS}) = U_h(C_h^{RS})$ wie in (41) bindend. Da die Kunden von selbst die für ihren Risikotyp vorgesehenen Verträge wählen, werden diese auch Selbstselektionsverträge genannt.

Wenn $\mathcal{V}^{RS}$ ein Gleichgewicht ist, entspricht es dem Gleichgewichtskonzept von Nash. Dann hat kein Unternehmen einen Anreiz, einen Vertrag außerhalb von $\mathcal{V}^{RS}$ anzubieten. Allerdings hängt die Existenz eines Nash-Gleichgewichts im RS-Modell von den Anteilen der guten und schlechten Risiken ab. Dies erschwert die Aussage über das Marktergebnis auf realen Versicherungsmärkten. Wenn die Zahl der schlechten Risiken gering ist, existiert das Gleichgewicht nicht. Dann sollte ein ständiges Wechseln und Abwerben von Kunden zu beobachten sein. Wenn die Verträge $\mathcal{V}^{RS}$ kein Gleichgewicht darstellen, weil es einen kleinen Anteil schlechter Risiken gibt, dann weil ein Unternehmen einen Anreiz hat, einen Poolingvertrag anzubieten. Dieser verspricht einen nichtnegativen Gewinn, wenn alle anderen Unternehmen ihre Verträge aus $\mathcal{V}^{RS}$ beibehalten. Eine solche Situation liegt vor, wenn in Abbildung 7 $\overline{q}^{(2)}$ die Isogewinnlinie für Poolingverträge ist. Als Reaktion auf den Poolingvertrag haben andere Unternehmen einen Anreiz, einen Vertrag anzubieten, der nur von den guten Risiken gekauft wird. Dann wird aber der Poolingvertrag nur noch von den schlechten Risiken gekauft, so daß er unprofitabel und vom Markt genommen wird. Auf dem Markt bleibt nur noch der Vertrag, der für die guten Risiken konzipiert ist, aber nun auch von den schlechten Risiken gekauft wird, so daß auch dieser Vertrag unprofitabel wird.

Die technische Lösung für Spiele, in denen Gleichgewichte in reinen Strategien nicht existieren, kann gemäß Dasgupta und Maskin (1986) in Form gemischter Strategien existieren. Die gleichgewichtige Strategie der Unternehmen ist eine Verteilungsfunktion für ein Kontinuum von Verträgen. Für die Situation, in der das RS-Gleichgewicht nicht existiert, haben Dasgupta und Maskin (1986) gezeigt, daß ein Gleichgewicht in gemischten Strategien existiert. Dies würde bedeuten, daß die Strategie eines Unternehmens i aus einer Wahrscheinlichkeitsverteilung über Paare von Verträgen $F_i((\alpha_l, \beta_l), (\alpha_h, \beta_h))$ besteht. Dabei erzielen die Unternehmen null erwarteten Gewinn und die schlechten Risiken erhalten einen Vertrag, der null oder negativen erwarteten Gewinn erzielt.[91] Diese Lösung ist aber als Interpretation für die Strategie eines Unternehmens ungeeignet. Es würde bedeuten, daß zwei Kunden verschiedene Menüs von Verträgen angeboten bekommen können und daß

[91] Vgl. Dasgupta und Maskin (1986, S. 37).

ein Kontinuum vom Verträgen auftreten kann. Dabei ist nicht geklärt, wann Unternehmen ihre Angebote verändern. Wambach (1999, S. 17) versteht die Lösung als gemischtes Gleichgewicht eher als begrenzten Erklärungsgehalt des Modells denn als Prognose tatsächlichen Verhaltens von Unternehmen. Um solchen unbefriedigenden Prognosen auszuweichen, ist in der Literatur ein Spektrum alternativer Gleichgewichtskonzepte entwickelt worden, die mit reinen Strategien auskommen. Sie sind allerdings keine Nash-Gleichgewichte.

3.2 Das Modell von Wilson

Im Gleichgewicht von Wilson (1977) würde ein Poolingvertrag, wenn das Gleichgewicht $\mathcal{V}^{RS}$ nicht existiert, bestehen können.[92] Dies liegt an den anderen Erwartungen hinsichtlich der Reaktion der Konkurrenten auf eigene Angebote. Das Wilson-E2 Gleichgewicht besteht aus einer Menge von Verträgen, die jeder für sich nichtnegative Gewinne erzielen und neben der keine weitere Menge von Verträgen angeboten werden kann, die zusammen einen positiven und einzeln einen nichtnegativen Gewinn erzielen, nachdem die unprofitablen Verträge aus der ursprünglichen Menge zurückgezogen werden.[93] Im Wilson-E2 Gleichgewicht bieten Unternehmen nur dann einen neuen Vertrag an, wenn er profitabel bleibt, nachdem durch den neuen Vertrag unprofitabel gewordene Verträge zurückgenommen werden. Diese Beschreibung läßt sich auch in der oben eingeführten Schreibweise darstellen. Es bezeichne die Funktion $\mathcal{V}^{-}(\tilde{\mathcal{V}}) = \{C \in \tilde{\mathcal{V}} | \pi(C, \rho(C, \tilde{\mathcal{V}})) < 0\}$ die Menge der Verträge aus $\tilde{\mathcal{V}}$, die Verluste erzielen, wenn eine beliebige Menge $\tilde{\mathcal{V}} \subset \mathcal{V}$ von Verträgen angeboten wird.[94] Dann ist das Wilson-E2 Gleichgewicht durch

$$\begin{aligned}\mathcal{V}^{W} = \big\{\mathcal{V}' \subset \mathcal{V} \big| & \pi(C, \rho(C, \mathcal{V}')) \geq 0,\ \forall\, C \in \mathcal{V}' \quad \text{und} \\ & \pi(C', \rho(C', \mathcal{V}' \setminus \mathcal{V}^{-}(\mathcal{V}' \cup \{C'\})) < 0,\ \forall\, C' \notin \mathcal{V}'\big\} \end{aligned} \tag{42}$$

definiert. Es besteht aus der Menge von Verträgen $\mathcal{V}'$, aus der jeder einzelne Vertrag C nichtnegativen Gewinn erzielt und zu der - gemäß der zweiten Bedingung - kein zusätzlicher Vertrag C' so angeboten werden kann, daß dieser profitabel bleibt, wenn aus der Menge der Verträge $\mathcal{V}'$ diejenigen eliminiert werden, die nach Hinzufügen des Vertrages C' einen Verlust erzielen, $\mathcal{V}^{-}(\mathcal{V}' \cup \{C'\})$.

Ausgehend von $\mathcal{V}^{RS}$ ergibt sich aus der Diskussion des RS-Gleichgewichts, daß es nur existiert, wenn es keinen Poolingvertrag gibt, den die guten Risiken C_l^{RS} vorziehen. Dann würde die erste Bedingung in (42) beinhalten, daß ein solcher Poolingvertrag Verluste erzielt. Der Grund wäre, daß es

[92] Wilson unterscheidet das E1-Gleichgewicht, das nur insofern vom Gleichgewicht von Rothschild und Stiglitz abweicht, als es zuläßt, daß ein Unternehmen zugleich mehrere Verträge anbietet, vom E2-Gleichgewicht, das hier dargestellt wird.

[93] Vgl. Wilson (1977, S. 176, S. 189).

[94] Die Funktionen $\pi(\cdot)$ und $\rho(\cdot)$ sind auf Seite 52 definiert.

zu viele schlechte Risiken gibt, als daß die guten Risiken bereit wären, die schlechten zu subventionieren, um dafür höhere Versicherungsdeckung zu erhalten. Deshalb ist $\mathcal{V}^{RS}$ das Wilson-E2 Gleichgewicht, wenn es auch das RS-Gleichgewicht ist. Abbildung 7 zeigt das RS-Gleichgewicht und eine Isogewinnlinie $\overline{q}^{(2)}$, bei der das RS-Gleichgewicht nicht existiert. Wenn der Anteil der schlechten Risiken gering ist, dann liegen q_l und $\overline{q}^{(2)}$ nahe beieinander und es gibt Poolingverträge, die von den guten Risiken im Vergleich zu C_l^{RS} bevorzugt werden. Dann ist die erste Bedingung in (42) für den Poolingvertrag erfüllt.

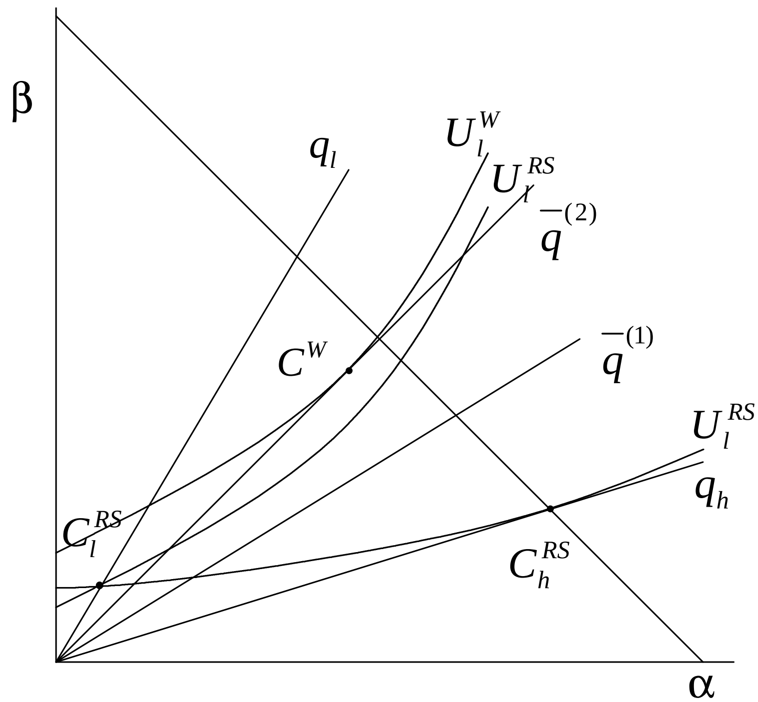

Abbildung 7: *Konstruktion des Wilson-Gleichgewichts*

Wenn die schlechten Risiken nur einen kleinen Anteil der Population ausmachen, sind die guten Risiken bereit, einen Poolingvertrag zu akzeptieren, der aus ihrer Sicht nicht fair ist, aber dafür mehr Deckung verspricht. Die zweite Bedingung in (42) bedeutet, daß es keinen anderen Vertrag geben darf, der Gewinn erzielt und auch profitabel bleibt, falls der Poolingvertrag zurückgezogen wird, weil er aufgrund eben dieses neuen Vertrages Verluste erzielt. Dies kann geschehen, weil der neue Vertrag nur die guten Risiken versorgt.

Der Poolingvertrag, der für das Wilson-E2 Gleichgewicht in Frage kommt, ist derjenige, der den Nutzen der guten Risiken unter der Bedingung maximiert, daß er einen nichtnegativen Gewinn erzielt. Daher besteht das Wilson-E2 Gleichgewicht aus der Menge von Verträgen

$$\mathcal{V}^W = \begin{cases} \mathcal{V}^{RS} & \text{für} \quad \mathcal{V}^P = \{\ \} \\ C^W = \arg\max_{C \in \mathcal{V}, \pi(C,\overline{q}) \geq 0} U_l(C) & \text{für} \quad \mathcal{V}^P \neq \{\ \}. \end{cases} \tag{43}$$

$\mathcal{V}^W$ entspricht dem RS-Gleichgewicht, wenn dieses existiert. Ansonsten ist es der Poolingvertrag, der den Nutzen der guten Risiken maximiert, wenn die Prämie für die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit $\overline{q}$ kalkuliert ist. Der Poolingvertrag C^W in Abbildung 7 stellt das Wilson-E2 Gleichgewicht dar, wenn $\overline{q}^{(2)}$ die durchschnittliche Schadenswahrscheinlichkeit auf dem Markt ist.

Bei Rothschild und Stiglitz bilden die Unternehmen statische Erwartungen. Sie gehen davon aus, daß die Wettbewerber ihre Strategie bei einer Änderung der eigenen Strategie nicht ändern, so daß ein Gleichgewicht existiert, wenn kein Akteur einen Anreiz hat, seine Strategie zu ändern. Dieses Gleichgewichtskonzept von Nash findet keine Anwendung bei Wilson, da die Unternehmen schon vor dem Anbieten eines neuen Vertrages antizipieren müssen, ob Wettbewerber Verträge zurückziehen und ob der eigene Vertrag dann noch profitabel bleibt. Das Nash-Gleichgewicht hat den Vorteil, daß erheblich weniger Informationen notwendig sind, so daß ohne Koordination der Unternehmen untereinander das RS-Modell realistischer erscheint. Auch ein bewußter Wechsel von einem Erwartungskonzept zum anderen, etwa wenn das RS-Gleichgewicht nicht existiert, ist nur denkbar, wenn es von allen Unternehmen und auch von potentiellen Wettbewerbern angewendet wird.

Wilson (1977, S. 197ff.) schlägt als weitere Änderungen der Restriktionen für sein Gleichgewichtskonzept vor, daß nicht alle Verträge nichtnegativen Gewinn erzielen müssen. Es ist denkbar, daß bei zwei Risikoklassen ein Paar von Verträgen angeboten wird, das von beiden Gruppen gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ jeweils vorgezogen wird, und das nur zusammen nichtnegativen Gewinn erzielt. Die Diskussion von Rothschild und Stiglitz und von Wilson enthält die Beschränkung, daß jeder einzelne angebotene Vertrag nichtnegativen Gewinn erzielen muß. Daß das Gleichgewicht im RS-Modell erhalten bleibt, wenn diese Annahme gelockert wird, hat Wambach (1999, S. 16) nachgewiesen. Es zeigt sich, daß ein Nash-Gleichgewicht, in dem die Gewinne eines Vertrages die Verluste eines anderen subventionieren, nicht existiert. Die einfache Begründung liegt darin, daß jedes Unternehmen mit einem quersubventionierten Menü von Verträgen einen Anreiz hätte, den nicht profitablen Vertrag nicht mehr anzubieten, so daß das Menü kein Nash-Gleichgewicht sein kann. Zumindest für den Markt für Kraftfahrzeugversicherungen finden Puelz und Snow (1994, S. 253) keine signifikante Quersubventionierung.

3.3 Das Gleichgewicht von Miyazaki und Spence

Im Wilson-E2 Gleichgewicht sind Paare quersubventionierter Verträge per Definition ausgeschlossen. Für die Betrachtung eines realen Marktes ist es allerdings sinnvoll zu untersuchen, welche Auswirkungen eine Aufhebung dieser Beschränkung hat. Unternehmen bieten mehrere Verträge an und es ist für Marktteilnehmer nicht beobachtbar, ob eine Quersubventionierung stattfindet. Daher könnte ein Unternehmen diese Strategie wählen und das Wilson-E2 Gleichgewicht wäre keine adäquate Darstellung eines realen Versicherungsmarktes. Es zeigt sich, daß das Gleichgewicht von Miyazaki (1977) und Spence (1978) tatsächlich vom Wilson-E2 Gleichgewicht abweichen kann.

Ohne die Bedingung, daß im Gleichgewicht jeder Vertrag einzeln nichtnegativen Gewinn erzielen muß, gilt, daß zumindest über alle angebotenen Verträge hinweg ein Unternehmen nichtnegativen Gewinn erzielen muß. Wenn die Unternehmen den gleichen Grad der Voraussicht haben wie im Wilson-E2 Gleichgewicht, dann ist ein Gleichgewicht im Sinne von Miyazaki und Spence durch zwei Eigenschaften definiert: Ein Menü von Verträgen mit nichtnegativem Gewinn stellt ein Miyazaki-Spence Gleichgewicht dar, wenn kein Unternehmen ein anderes Menü einführen kann, das erstens profitabel ist und zweitens auch profitabel bleibt, wenn Konkurrenten ihre Verträge, die infolge der Einführung der neuen Verträge Verluste erzielen, zurückziehen. Formal ausgedrückt ist eine Menge von Verträgen $\mathcal{V}^{MS}$ ein MS-Gleichgewicht, wenn

$$\mathcal{V}^{MS} = \left\{ \mathcal{V}' \subset \mathcal{V} \,\middle|\, \sum_{C' \in \mathcal{V}'} \pi(C', \rho(C', \mathcal{V}')) \geq 0 \quad \text{und} \right.$$
$$\left. \sum_{C'' \in \mathcal{V}''} \pi(C'', \rho(C'', \mathcal{V}' \setminus \mathcal{V}^{-}(\mathcal{V}' \cup \{C''\})) < 0,\ \forall\, \mathcal{V}'' \not\subset \mathcal{V}' \right\} \tag{44}$$

gelten.

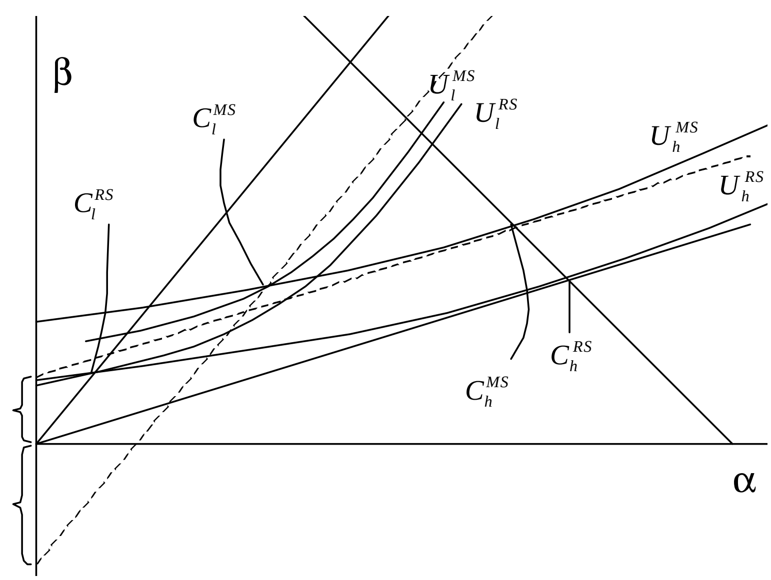

Abbildung 8: *Konstruktion des MS-Gleichgewichts*

Das Gleichgewicht kann eine Subventionierung der schlechten durch die guten Risiken beinhalten. Abbildung 8 zeigt das MS-Gleichgewicht, wenn es von dem RS-Gleichgewicht abweicht. Wenn es keine Quersubventionierung gibt, dann fallen das MS-Gleichgewicht, das RS-Gleichgewicht und das Wilson-E2 Gleichgewicht zusammen. Die Grundidee des MS-Gleichgewichts ist, daß die guten Risiken im RS-Gleichgewicht nur eine eingeschränkte Versicherungsdeckung erhalten, so daß sie eine Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Versicherungsdeckung haben, welche die erwarteten Kosten übersteigt. Dies folgt aus der ersten Aussage über das Nachfrageverhalten von Versicherungsnehmern.[95] Durch Gewähren von mehr Deckung an die guten Risiken kann ihre Konsumentenrente abgeschöpft werden. Sie wird genutzt, um die Anreizkompatibilitätsbedingung $U_h(C_h) \geq U_h(C_l)$ zu lockern: Durch Subventionierung von C_h kann auch C_l mit mehr Deckung attraktiver gestaltet werden. Die beiden Budgetgeraden aus dem RS-Gleichgewicht, bei denen jeder Vertrag aus $\mathcal{V}^{RS}$ einzeln Nullgewinn erzielt, verschieben sich derart nach innen, daß ein Paar von Verträgen auf jeweils einer der neuen Budgetgeraden zusammen Nullgewinn erzielt, etwa C_l^{MS} und C_h^{MS}. Die Summe der beiden markierten Achsenabschnitte - gewichtet mit der Zahl der guten beziehungsweise schlechten Risiken - muß null ergeben, damit die Nullgewinn-Bedingung erfüllt ist. Der Schnittpunkt von U_h^{MS} mit der neuen Budgetgeraden der guten Risiken, C_l^{MS}, liegt in der Abbildung auf einem höheren Nutzenniveau $U_l^{MS} > U_l^{RS}$, so daß das MS-Gleichgewicht von $\mathcal{V}^{RS}$ abweicht.

Ob eine solche Verbesserung möglich ist, hängt unter anderem vom Verlauf der Nutzenfunktionen und der relativen Größe der Risikogruppen ab. Ist die Zahl der schlechten Risiken hoch, ist es weniger wahrscheinlich, einen besseren Vertrag für die guten Risiken zu finden, bei dem die generierte Konsumentenrente ausreicht, um den Vertrag der schlechten Risiken derart zu verbessern, daß sie nicht den neuen Vertrag der guten Risiken bevorzugen. Dann würde sich nämlich die gestrichelte Budgetgerade der guten Risiken so stark nach innen verschieben, daß ihr Schnittpunkt mit U_h^{MS} den guten Risiken weniger Nutzen als C_l^{RS} verspricht.

Ein Paar von Verträgen $\{C_l^{MS}, C_h^{MS}\}$ ist ein MS-Gleichgewicht, wenn folgender Zusammenhang gilt: Durch Verschieben von C_h entlang der Geraden mit voller Versicherung entstehen Schnittpunkte von $U_h(C_h)$ mit der jeweils neuen korrespondierenden Budgetgeraden der guten Risiken, damit die Nullgewinn-Bedingung erfüllt ist. $\{C_l^{MS}, C_h^{MS}\}$ ist ein Gleichgewicht, wenn C_l^{MS} derjenige Vertrag aus der Menge der Schnittpunkte ist, der den höchsten Nutzen für die guten Risiken verspricht.

Wenn das MS-Gleichgewicht von $\mathcal{V}^{RS}$ abweicht, ist es kein Nash-Gleichgewicht. Ausgehend von dem Menü $\mathcal{V}^{RS}$, bei dem jeder Vertrag einzeln nichtnegativen Gewinn erzielt, werde angenommen, daß es Paare von Verträgen gibt, die bei Quersubventionierung die Anreizkompatibilitätsbedingung erfüllen. Ein Unternehmen kann ein Paar von Verträgen anbieten, das von beiden Risikoklassen gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ präferiert wird und von mindestens einer Risi-

[95] Vgl. Abschnitt 3.1.1, S. 49.

koklasse strikt präferiert wird. Dabei wird die zusätzliche Konsumentenrente der guten Risiken dazu verwendet, die Anreizkompatibilitätsbedingung der schlechten Risiken zu lockern. Dann wird dieses Paar von Verträgen von beiden Risikoklassen gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ vorgezogen und das anbietende Unternehmen erzielt nichtnegativen Gewinn. Eine solche Menge von Verträgen kann kein Nash-Gleichgewicht sein. Wenn ein Vertrag Verluste erzielt, hat das anbietende Unternehmen einen Anreiz, diesen Vertrag nicht mehr anzubieten.

Hier bilden die Unternehmen die gleichen Erwartungen über das Verhalten ihrer Wettbewerber wie bei Wilson (1977). Sie gehen davon aus, daß andere Unternehmen auf die Wahl der eigenen Strategie unmittelbar reagieren können, indem sie Verträge mit negativem Gewinn zurückziehen. Wenn alle Unternehmen ein Paar von Verträgen $\mathcal{V}'$ anbieten, das von allen Risikogruppen gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ schwach präferiert wird, von mindestens einer Risikoklasse strikt präferiert wird und eine Quersubvention beinhaltet, wird kein Unternehmen den einen Vertrag zurückziehen, der nur Verluste erzielt. Die Begründung hierfür liegt in der Voraussicht über die Reaktion der Konkurrenten auf die eigene Wahl der Strategie. Wenn nämlich alle Unternehmen ein solches Paar von Verträgen $\mathcal{V}'$ anbieten, so daß jedes Unternehmen genau null Gewinn erzielt, könnte ein Unternehmen versuchen, seinen unprofitablen Vertrag zurückzuziehen, um nur noch den profitablen anzubieten. In der Folge müssen sich die schlechten Risiken auf die Verträge der übrigen Unternehmen verteilen. Wenn die anderen Unternehmen ceteris paribus mehr schlechte Risiken mit subventionierten Verträgen versorgen, werden sie Verluste erzielen und als Reaktion darauf entweder auch den Vertrag für die schlechten Risiken zurückziehen oder ganz aus dem Markt ausscheiden. Wenn den schlechten Risiken nicht mehr die für sie vorgesehenen Verträge angeboten werden, müssen sie auf die Verträge für die guten Risiken ausweichen. Schlechte Risiken bevorzugen stets einen Vertrag für gute Risiken gegenüber der Situation ohne Versicherung. Der Vertrag für die guten Risiken ist nicht dafür kalkuliert, daß auch die schlechten Risiken ihn kaufen, so daß er Verluste erzielt und auch vom Markt genommen wird. Damit ist gezeigt, daß mit vorausschauenden Unternehmen ein Vertragspaar mit interner Quersubventionierung ein Gleichgewicht im Sinne von Miyazaki und Spence sein kann, weil kein Unternehmen einen Anreiz hat, den unprofitablen Vertrag zurückzuziehen.

Die Situation im RS-Modell, in der kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien existiert, ist für die Beschreibung des Versicherungsmarktes unbefriedigend. Bei Wilson oder im MS-Gleichgewicht existiert immer ein Gleichgewicht, das allerdings eine Quersubventionierung enthalten kann. Puelz und Snow (1994) finden im Rahmen einer empirischen Untersuchung für den US-Bundesstaat Georgia im Jahr 1986 heraus, daß es keine signifikanten Hinweise auf Quersubvention zwischen Versicherungsverträgen für verschiedene Risikoklassen in der Automobilversicherung gibt. Mit Hilfe von beobachtbaren Kriterien über die 3280 Versicherungsnehmer und das jeweils zu versichernde Fahrzeug werden die Kunden in Risikoklassen eingeteilt, die aus der Sicht des Unternehmens zunächst homogen sind. Die Kunden wählen zwischen drei Stufen der Selbstbeteiligung, so daß sie sich durch ihre Entscheidung selbst in weitere Risikoklassen einteilen. Dies entspricht dem Menü von Verträgen, das im RS-Modell verschiedenen, aber vom Unternehmen ex ante nicht zu unterscheidenden Versicherungsnehmern angeboten wird. Die Daten erlauben zwei wesentliche Aussagen.[96] Als erstes bestätigen sie, daß die Selbstbeteiligung einen signifikanten Erklärungsgehalt für die Schadenswahrscheinlichkeit hat. Eine hohe Selbstbeteiligung wird von Akteuren gewählt, die ex post eine geringere Schadenswahrscheinlichkeit aufweisen. Damit werden die theoretischen Ergebnisse des RS-Modells und des MS-Modells bestätigt. Dies erklärt allerdings nicht, ob die Akteure sich wegen der hohen Selbstbeteiligung umsichtiger verhalten oder tatsächlich bessere Verkehrsteilnehmer sind. Als Anekdote berichten Milgrom und Roberts (1992, S. 169), daß rote Ampeln überproportional häufig von Volvos überfahren werden, die als besonders sichere Fahrzeuge gelten. Hier ist nicht eindeutig, ob schlechte Fahrer ein sicheres Fahrzeug als Versicherung nutzen oder ob ein sicheres Fahrzeug zu nachlässigem Fahren verleitet.

Die zweite Aussage ist, daß keine Quersubvention zu beobachten ist. Hohe Risiken erhalten keine Verträge, die systematisch einen Verlust erzielen, der von den Gewinnen aus Verträgen mit den guten Risiken gestützt wird. Zusätzlich zur Quersubventionierung prüfen Puelz und Snow, in welchem Verhältnis die Höhe der Prämie zur Selbstbeteiligung stehen. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die Prämie je Einheit Versicherungsdeckung bei der hohen Selbstbeteiligung niedriger ist, so daß die Kunden, die eine hohe Selbstbeteiligung wählen, eine niedrigere durchschnittliche Versicherungsprämie bezahlen. Bezüglich der beiden Modelle, die einen Selbstselektionsmechanismus enthalten, ist nur die schwache Aussage möglich, daß die beobachteten Verträge denen des RS-Gleichgewichts entsprechen. Somit ist es auch möglich, daß das MS-Modell korrekt ist, aber aufgrund eines niedrigen Anteils der guten Risiken ein Vertragspaar mit Quersubvention nicht das Gleichgewicht ist.

3.4 Das Gleichgewicht von Riley

Riley (1979; 1979a) entwickelt ein alternatives Gleichgewichtskonzept, das ebenso wie bei Wilson und bei dem MS-Gleichgewicht beinhaltet, daß ein Unternehmen die Reaktion seiner Konkurrenten zumindest teilweise vorwegnimmt und mit den empirischen Ergebnissen von Puelz und Snow (1994) vereinbar ist. Gleichgewichtige Verträge bei adverser Selektion sollen keine Quersubventionen beinhalten. Auch hier bieten die schlechter informierten Versicherungen ein Menü von Verträgen an, die sich durch Deckungssumme und Prämie unterscheiden und dadurch einen Selbstselektionsmechanismus

[96] Vgl. Puelz und Snow (1994, S. 252f.).

enthalten.

Das reaktive Gleichgewicht von Riley (1979, S. 350; 1979a, S. 307) ist eine Menge von Verträgen, zu der kein Unternehmen einen profitablen Vertrag hinzufügen kann, so daß, nachdem Konkurrenten auch zusätzliche Verträge anbieten, das erste Unternehmen profitabel bleibt. Der zusätzliche Vertrag der Konkurrenten kann in der Imitation des zusätzlichen Vertrags des ersten Unternehmens bestehen.

Für das Gleichgewicht gilt

$$\mathcal{V}^R = \Bigg\{ \mathcal{V}' \subset \mathcal{V} \Bigg| \pi(C, \rho(C, \mathcal{V}')) \geq 0, \ \forall\, C \in \mathcal{V}' \qquad \text{und} \tag{45a}$$

$$\Bigg(\exists\, C'' \notin \mathcal{V}' \Bigg| \sum_{C''' \in \mathcal{V}' \cup \{C'\}} \pi(C''', \rho(C''', \mathcal{V}' \cup \{C', C''\})) < 0 \qquad \text{und} \tag{45b}$$

$$\pi(C'', \rho(C'', \mathcal{V}' \cup \{C', C''\})) \geq 0 \Bigg), \tag{45c}$$

$$\forall\, C' \notin \mathcal{V}' \Bigg| \pi(C', \rho(C', \mathcal{V}' \cup \{C'\})) \geq 0 \Bigg\}. \tag{45d}$$

Es mag Verträge C' außerhalb von $\mathcal{V}'$ geben, die - zusätzlich zu $\mathcal{V}'$ angeboten - Gewinn erzielen, (45d). Als Antwort auf C' gibt es immer einen Vertrag C'' (eines Konkurrenten), der, zusätzlich zu $\mathcal{V}'$ und C' angeboten, nichtnegativen Gewinn erzielt, (45c), und bewirkt, daß alle Verträge des ersten Unternehmens $\mathcal{V}'$ und C' in Gegenwart von C'' einen Verlust erzielen, (45b).

Das Riley-Gleichgewicht hat die Eigenschaft, daß es aus den gleichen Verträgen wie das RS-Gleichgewicht besteht. Ein Menü von Verträgen, das die Erwartungen des Unternehmens so erfüllt, daß die Verträge von solchen Versicherungsnehmern gekauft werden, für die sie gedacht sind, existiert immer.[97] Darunter fällt das Menü $\mathcal{V}^{RS}$ aus dem RS-Gleichgewicht. Daß $\mathcal{V}^{RS}$ die Erwartungen der Unternehmen bestätigt, ist aber nicht hinreichend, um auszuschließen, daß ein Versicherungsunternehmen durch Anbieten eines alternativen Menüs einen höheren Gewinn erzielen kann. Dies bedeutet, daß ein Poolingvertrag von allen Nachfragern präferiert werden kann. Es kann aber sein, daß ein solcher Poolingvertrag kein Nash-Gleichgewicht darstellt.[98] Aufgrund der Erwartungsbildung bezüglich der Reaktion von Konkurrenten im Konzept von Riley werden die Unternehmen daher keinen Poolingvertrag anbieten, da sofort ein Konkurrent einen nur von den guten Risiken präferierten Vertrag anbieten würde, wodurch der Poolingvertrag unprofitabel würde. Ausgehend von den RS-Verträgen, die kein Gleichgewicht darstellen,

[97] Vgl. Riley (1979, S. 340).

[98] Vgl. Riley (1979, S. 348f.) und die Ergebnisse des Abschnitts 3.1.2.

weil es nur wenige schlechte Risiken gibt, könnte ein Unternehmen einen Poolingvertrag anbieten, der profitabel ist. Als Reaktion würde ein Konkurrent wiederum einen neuen Vertrag anbieten, der nur die guten Risiken anlockt. Dieser neue Vertrag erzielt Gewinne, während der intendierte Poolingvertrag nur von schlechten Risiken gekauft wird und Verluste erzielt. Ebenso kann ein Unternehmen die Verträge aus dem MS-Gleichgewicht mit Quersubventionen, wenn es existiert, anbieten. Ein zweites Unternehmen könnte den Vertrag imitieren, der ausschließlich die guten Risiken beinhaltet und Gewinne erzielt. Damit hat das erste Unternehmen nicht die erforderliche Zahl guter Risiken, um nichtnegativen Gewinn zu erzielen. Weder ein Menü von Verträgen, das Quersubventionen beinhaltet, noch ein Poolingvertrag können ein Gleichgewicht im Sinne von Riley (1979) sein. Es kommt nur $\mathcal{V}^R = \mathcal{V}^{RS}$ in Frage.

Damit ein solches Gleichgewichtskonzept einen Versicherungsmarkt korrekt beschreibt, ist es erforderlich, daß die Unternehmen vermuten, daß sie von ihren Wettbewerbern beobachtet werden und daß profitable Strategien sofort imitiert werden. Im Gegensatz zum MS- oder zum Wilson-E2 Gleichgewicht ist hier der Informationsbedarf für alle beteiligten Unternehmen erheblich geringer als im RS-Gleichgewicht. Die Möglichkeit der leichten Imitation eines neuen Vertrages reduziert die Anreize, in Risikoklassifikation zu investieren, um neue Verträge anbieten zu können.[99] Auch hier ist keine Quersubvention zwischen den Verträgen für gute und schlechte Risiken möglich. Ein Vertrag, der Gewinne erzielt, würde sofort von anderen Unternehmen nachgeahmt und der Gewinn würde sich auf alle Unternehmen verteilen oder durch Konkurrenz wieder auf null reduziert.

3.5 Diskussion der Gleichgewichtskonzepte

Die drei letzten Gleichgewichtskonzepte sind keine Nash-Gleichgewichte. Die Konzepte sind entwickelt worden, um die Nichtexistenz eines Gleichgewichts wie im RS-Modell zu vermeiden.[100] Bei ihnen ist der Grad der Voraussicht über das Verhalten der Konkurrenten scheinbar höher als im Nash-Gleichgewicht. Die Auswirkung der Reaktion des Konkurrenten auf das eigene Verhalten wird antizipiert. Dies erschwert die Interpretation des zeitlichen Ablaufs eines solchen Spiels.

Der Grad der Voraussicht ist im Konzept von Nash nur scheinbar geringer, wenn man sich auf die Betrachtung eines bereits bestehenden Gleichgewichts beschränkt. Ist das Gleichgewicht noch nicht bekannt, erfordert die Wahl der eigenen Strategie durchaus das Antizipieren der besten Antwort des Gegenspielers. Zusätzlich ist die Vereinbarkeit der eigenen Beste-Antwort-Funktion mit der des Gegenspielers zu beachten. Wenn das Gleichgewichtskonzept von

[99] Vgl. Harrington und Doerpinghaus (1993, S. 72).
[100] Vgl. Wilson (1976, S. 8).

Nash, in dem die Spieler stets gemäß ihrer Beste-Antwort-Funktion auf die Strategie ihrer Gegenspieler reagieren, das Verhalten von Akteuren adäquat beschreibt, erfordert solches Verhalten ein hohes Maß an Rationalität. Es kann nicht per se geringer geschätzt werden als der Grad der Vorausschau bei Wilson (1977) oder Miyazaki (1977) und Spence (1978). Vielmehr erlaubt das Konzept von Nash die Interpretation eines Gleichgewichts als das Ergebnis eines Tâtonnementprozesses, bei dem am Ende kein Spieler mehr einen Anreiz hat, seine Strategie zu ändern.[101] Tatsächlich ist zu beobachten und zu erwarten, daß Versicherungsunternehmen neue Verträge nur als leichte Variation bestehender Verträge anbieten.[102] Deshalb ist das Konzept von Nash ebenso mit hochgradig rational handelnden Akteuren vereinbar wie mit solchen, die sich auf eine sukzessive Anpassung an die Strategie der anderen Spieler beschränken.

Nachdem das Gleichgewichtskonzept von Nash für unterschiedliche Grade der Rationalität der Spieler sinnvoll ist, erfordert das Festhalten am Gleichgewichtskonzept von Wilson eine gesonderte Rechtfertigung, wenn es eine adäquate Beschreibung eines Versicherungsmarktes sein soll. Die implizite Annahme im Konzept von Wilson beziehungsweise von Miyazaki und Spence, daß die Reaktion des Konkurrenten, einen unprofitablen Vertrag vom Markt zu nehmen, unmittelbar erfolgt, beinhaltet die Gefahr, daß die Einführung eines Vertrages, der nur die guten Risiken aus dem Poolingvertrag lockt, sofort zu eigenen Verlusten führt. Dies ist nur denkbar, wenn die zeitliche Verzögerung sehr gering ist. Das bedeutet, daß einseitiges Abweichen von einem Poolingvertrag bestraft wird, und das Festhalten an dem Poolingvertrag bedeutet die Vermeidung von Verlusten. Diese Interpretation unterstellt ein mehrperiodiges Spiel, das durch die Struktur der Auszahlungen in den Folgeperioden stabilisiert werden kann. Die ist mit der Aussage des Folktheorems der Superspiele vereinbar.[103] Bei Versicherungen kann dies auch mit stillschweigenden Vereinbarungen einhergehen. Kurzfristig mag ein Unternehmen einen höheren Gewinn erzielen, wenn es den verlustbringenden Vertrag aus einem Menü von Verträgen, die eine Quersubvention enthalten, zurückzieht. Im Hinblick auf den Wettbewerb in den Folgeperioden könnte ein Unternehmen auf diese Strategie verzichten.

Neben dem Grad der Rationalität und auch dem Erfordernis einer Konkretisierung des zeitlichen Ablaufs ist bei den alternativen Gleichgewichtskonzepten auch die Annahme über die Reaktion von Konkurrenten kritisch. Daß Unternehmen nicht profitable Verträge vom Markt nehmen, ist nur eine mögliche Reaktion. Diese Verhaltensannahme ist aber ad hoc gewählt und auch andere Verhaltensweisen könnten angenommen werden. Statt einen Vertrag zurückzuziehen, könnte die Reaktion auch darin bestehen, die Strategie des

[101]Es ist nicht sichergestellt, daß sukzessive, einseitige optimale Anpassungen zu einem Nash-Gleichgewicht konvergieren.
[102]Vgl. Rothschild und Stiglitz (1976, S. 464) oder Ania et al. (2002, S. 156).
[103]Vgl. Gibbons (1992, S. 88ff.).

Gegenspielers zu imitieren oder einen gänzlich neuen Vertrag anzubieten. Eine solche Annahme trifft Riley (1979), dessen Gleichgewichtskonzept im Anschluß an die Kritik von Wilson und Miyazaki und Spence vorgestellt wurde. Ein letzter Einwand gegen das Gleichgewichtskonzept von Wilson als adäquate Beschreibung eines Versicherungsmarktes ist der für diese speziellen Gleichgewichtskonzepte erforderliche hohe Informationsbedarf. Im Gegensatz zum Nash-Gleichgewicht, bei dem Akteure lediglich überlegen, ob eine alternative Strategie ceteris paribus einen höheren Gewinn bedeutet, sind die Überlegungen im Wilson-Konzept und im MS-Konzept viel weitreichender. Es sind Informationen über die Verträge und Kunden der Konkurrenten erforderlich. Ebenso muß jedes Unternehmen unablässig seine Konkurrenten beobachten, um sofort auf deren Einführung von neuen Verträgen zu reagieren. Dabei muß die Reaktion erfolgen, ohne die Auswirkung auf die eigenen Verträge abwarten zu können. Vielmehr muß das reagierende Unternehmen auch schon mit Einführung des neuen Vertrages die Auswirkungen auf die eigenen Verträge sofort abschätzen können. In Ania et al. (2002, S. 156) können Versicherer nicht abschätzen, wie sich neuartige Verträge auf die Gewinnsituation auswirken. Daher beschränken sich Unternehmen bei Innovationen auf kleinere Modifikationen bereits bestehender Verträge.

Ania et al. modellieren das Anbieten verschiedener Verträge in einem dynamischen Prozeß, in dem Unternehmen profitable Verträge ihrer Konkurrenten imitieren und nicht profitable zurückziehen. Zusätzlich variieren sie gelegentlich ihre bestehenden Verträge durch leichte Abweichungen. Diese Innovationen sind als Experimente zu verstehen, die sich nur leicht von den bestehenden Verträgen unterscheiden. Auch Rothschild und Stiglitz (1976, S. 646) erwarten, daß es ein lokales Gleichgewicht gibt, wenn die Unternehmen mangels Kenntnis der Nutzenfunktionen und der relativen Stärke der Risikoklassen stets nur leichte Innovationen vornehmen. Ania et al. (2002) zeigen, daß in einem Markow-Prozeß die Verträge $\mathcal{V}^{RS}$ des RS-Gleichgewichts auch in dieser dynamischen Modellierung das vorherrschende Ergebnis sein werden, auch wenn das originäre RS-Gleichgewicht nicht existiert. Die Modellierung stellt erheblich schwächere Anforderungen an die Rationalität der Akteure und es kann für alle Marktstrukturen, die durch a, q_l und q_h beschrieben sind, ein Ergebnis vorhergesagt werden. Ein Poolingvertrag wie bei Wilson (1977) oder ein Paar von Verträgen mit Quersubvention wie im MS-Gleichgewicht sind in diesem Modell niemals ein Gleichgewicht. Nur wenn die Variation der Verträge durch starke Abweichungen von den existierenden Verträgen erfolgt, können multiple Gleichgewichte auftreten. Da die daraus folgenden Gewinne nicht vorherzusehen sind, können die Unternehmen eine Aversion gegen eine solche Strategie haben.[104]

Der Ablauf der Entscheidungen ist in allen vorgestellten Modellen identisch: Die Unternehmen bieten Verträge an und anschließend wählen die Konsu-

[104] Vgl. Ania et al. (2002, S. 156f.).

menten den für sie optimalen Vertrag. Denselben sequentiellen Ablauf zu betrachten hat den Vorteil, daß unterschiedliche Ergebnisse eindeutig auf die verschiedenen Erwartungskonzepte zurückgeführt werden können. Ebenso empfindlich wie auf die Erwartungsbildung der Unternehmen reagieren die Ergebnisse auch auf Änderungen der Spielstruktur. Hellwig (1987) vergleicht die hier präsentierte zweistufige Struktur aus dem RS-Modell mit zwei Modellen mit jeweils drei Stufen. Sein Modell beinhaltet als dritte Stufe, daß die Unternehmen noch Konsumenten zurückweisen können, nachdem letztere sich für einen Vertrag entschieden haben. Das Ergebnis dieses Spiels ist der Poolingvertrag aus dem Wilson-Gleichgewicht. Das andere dreistufige Spiel beinhaltet als vorgeschaltete Stufe, daß die besser informierte Marktseite - also die Versicherungsnehmer - ein Signal abgeben. Auf dem Versicherungsmarkt würden die Kunden ankündigen, welche Selbstbeteiligung sie zu tragen bereit sind. Daraufhin erhalten sie Vertragsangebote durch die Unternehmen, von denen sie eines auswählen. Bei dieser Spielstruktur bilden die Verträge $\mathcal{V}^{RS}$ aus dem RS-Gleichgewicht das Ergebnis. Daß das Modell das RS-Gleichgewicht bestätigt, ist nicht überraschend, wenn die Signale wahre Informationen enthalten. Jedes mögliche Signal bildet eine Risikoklasse, der ein Menü von Verträgen wie im RS-Modell angeboten werden kann. Insgesamt zeigt aber der Vergleich mit den dreistufigen Modellen, daß das Marktergebnis auch empfindlich auf die Spielstruktur reagiert. Dies erschwert Aussagen darüber, wie sich Ineffizienzen infolge von Informationsbeschränkungen durch wirtschaftspolitische Maßnahmen beseitigen oder abschwächen lassen.

Die Darstellung der verschiedenen Gleichgewichtskonzepte mag dazu verleiten, einen Wohlfahrtsvergleich zwischen den denkbaren Ergebnissen durchzuführen oder sogar diesen Vergleich für wirtschaftspolitische Implikationen nutzen zu wollen.[105] Nachdem mögliche gleichgewichtige Verträge in den Abbildungen 7 und 8 zu sehen sind, ist offensichtlich, daß die Verträge des RS-Gleichgewichts auch unter der in allen Abschnitten vorherrschenden unvollständigen Information im Sinne des Pareto-Kriteriums übertroffen werden. Der Poolingvertrag im Wilson-E2 Gleichgewicht wird per Definition von beiden Gruppen bevorzugt. Ebenso verhält es sich mit dem MS-Gleichgewicht, wenn es eine Quersubvention enthält. Bei einem solchen Urteil wird unterstellt, daß sich ein repräsentativer Akteur seinen bevorzugten Vertrag aussuchen kann. An diesem Punkt stößt die Interpretation der Modelle an die Grenzen, die durch die Annahmen vorgegeben sind. Eine grundlegende Annahme ist, daß ein Akteur durch seine Erwartungsnutzenfunktion (35) beschrieben ist, die zwischen verschiedenen Umweltzuständen invariabel ist. Dies impliziert nicht, daß die Nutzenfunktion auch identisch ist für Akteure mit verschiedenen Erwartungsmustern. Ob ein wohlfahrtstheoretischer Vergleich sinnvoll ist, hängt davon ab, ob die Wertschätzungen gleicher Akteure verglichen werden. Ein Vergleich zwischen den vorliegenden Gleichgewichtskonzepten unterstellt, daß durch institutionelle Regelungen ein Erwartungs-

[105] Vgl. Eisen (1986, S. 351f.).

muster herbeigeführt werden kann. Dann wäre die wirtschaftspolitische Implikation, den Versicherungsmarkt so zu organisieren, daß sich das Wilson-E2 Gleichgewicht oder das MS-Gleichgewicht einstellen kann. Nur wenn es möglich ist, für die gleiche Population eine Wahl zwischen den Konzepten zu treffen, ist es sinnvoll, einen Wohlfahrtsvergleich anzustellen.

Wambach (1999, S. 19f.) nennt Kriterien, um das für Versicherungsmärkte relevante Konzept festzustellen. Darunter fallen die angesprochene Reaktionsgeschwindigkeit, Markteintritte und strategisches Verhalten. Auf einem unregulierten Markt können die Versicherungsunternehmen jederzeit ihre Prämien und Versicherungsbedingungen ändern. Informationen werden erst durch Beobachtung des Marktes und der Wettbewerber aufgedeckt. In dieser Situation ist das Konzept von Nash eine adäquate Beschreibung eines Gleichgewichts, in dem kein Unternehmen einen Anreiz hat, seine Strategie zu ändern, wenn die anderen an ihrer Strategie festhalten. Allerdings zeigt das Modell von Rothschild und Stiglitz (1976), daß es zu Situationen kommen kann, in denen ein Gleichgewicht zumindest in reinen Strategien nicht existiert.

Die anderen Gleichgewichtskonzepte, die Situationen ohne Gleichgewichte verhindern, eignen sich, die Situation unter verschiedenen Szenarien der Regulierung zu beschreiben. Die Aufgabe des BAV war es, darauf zu achten, daß Prämien stets oberhalb der erwarteten Kosten angesetzt wurden. Dies bedeutet im Idealfall, daß die Behörde die Auswirkungen neuer Verträge auf alle bereits angebotenen vorhersehen kann.

Bei Wilson (1977) würden Unternehmen als Reaktion auf einen neuen Vertrag nicht profitable zurückziehen. Dies erfordert, daß die reagierenden Unternehmen die Auswirkungen eines neuen Vertrages antizipieren können. Außerdem müssen sie reagieren können, bevor der neue Vertrag wirksam wird. Ein solches Szenario kann man sich vorstellen, wenn neue Verträge angekündigt werden oder über Verbände eingereicht werden, so daß Wettbewerber über Innovationen auf dem Markt unverzüglich informiert werden. Ähnliches gilt für das Riley-Gleichgewicht. Hier können Unternehmen als Reaktion neue Verträge einführen oder den Vertrag des innovierenden Unternehmens übernehmen.

Es wurde bereits festgestellt, daß der Poolingvertrag im Wilson-Gleichgewicht oder die Verträge mit Quersubvention im MS-Gleichgewicht von Konsumenten, die im RS-Modell ein Menü von separierenden Verträgen erhalten, gegenüber $\mathcal{V}^{RS}$ bevorzugt werden. Der Übergang von $\mathcal{V}^{RS}$ zu dem Pooling-Gleichgewicht wäre eine Pareto-Verbesserung. Damit sie realisiert wird, müßte allerdings ein staatlicher Eingriff erfolgen. Richter und Wiegard (1993, S. 187) schlagen eine solche Maßnahme vor, bei der eine Grundversicherung für alle Risiken verpflichtend gemacht wird. Dies bedeutet, daß die Deckungshöhe und die Prämie vorgeschrieben werden und daß die Konsumenten einer Versicherungspflicht unterliegen. Wie bereits eingangs dieses Kapitels erwähnt, würde eine solche Maßnahme einen erheblichen Eingriff in den Wettbewerb bedeuten. Unter der Restriktion der beschränkten Information über die Risikotypen der Konsumenten könnte diese Situation dann als eingeschränkt effizient bezeichnet werden.[106] Allerdings ist fraglich, ob über einem Markt, auf dem die heterogenen Marktteilnehmer ex ante nicht unterscheidbar sind, ausreichend Informationen bekannt sind, um einen optimalen Poolingvertrag zu gestalten. Ferner bedeutet der unterbundene Wettbewerb, daß Kosteneffizienz und staatliche Prämienfestlegung konkurrierende Ziele werden können. Auch wenn es Lösungsmöglichkeiten für diese Probleme gibt, bleibt das Informationserfordernis sehr hoch.

Das MS-Gleichgewicht kann Verträge mit Quersubvention beinhalten. Solche Verträge können nur Bestand haben, wenn sie gleichzeitig angeboten werden. Sie sind empfindlich gegenüber Veränderungen der Nachfrage, denn wenn der subventionierte Vertrag verstärkt nachgefragt wird, kann das Gleichgewicht nicht weiter existieren. Es reicht schon aus, daß die Verteilung der guten und schlechten Risiken sich unter den Unternehmen verschiebt, ohne daß sich die Struktur unter allen Versicherungsnehmern verändert. Damit ein MS-Gleichgewicht existieren kann, müßte also eine Regulierungsbehörde die Wechsel unter den Unternehmen kontrollieren oder Transfers von den Unternehmen mit relativ guter Versichertenstruktur zu denen mit schlechter Versichertenstruktur organisieren. Ein solches Vorgehen ist im Bereich der gesetzlichen Krankenversicherung als Risikostrukturausgleich bekannt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß jedes Gleichgewicht, das nicht dem Konzept von Nash entspricht, etabliert werden kann, indem regulierend in die Reaktionsmöglichkeiten der Wettbewerber eingegriffen wird. Die Reaktionsmöglichkeiten sind nämlich entscheidend für die Erwartungsbildung der Unternehmen, so daß die verschiedenen modellierten Erwartungsbildungen erzwungen werden können. Dabei kann eine Aufsichtsbehörde durch ihren Umgang mit den Informationen, die sie von den Versicherungsunternehmen erhält, steuern, wann Wettbewerber reagieren können. Umgekehrt läßt sich aber aufgrund des beobachteten Marktergebnisses nicht eindeutig auf das relevante Konzept für die Erwartungsbildung schließen. Wenn die RS-Verträge beobachtet werden wie in Puelz und Snow (1994), dann ist ein Rückschluß auf eines der Konzepte nicht möglich. Diese Beobachtung ist nämlich mit verschiedenen Gleichgewichtskonzepten vereinbar.

Ferner lassen die Ergebnisse dieses Abschnitts die Aussage zu, daß Versicherungsunternehmen nur in einem Szenario mit einer aktiven Aufsichtsbehörde Menüs von Verträgen anbieten können, die Quersubventionen beinhalten. Sie sind nämlich nicht mit dem Konzept des Nash-Gleichgewichts vereinbar, bei dem ein Unternehmen den verlustbringenden Vertrag zurückziehen würde. Vielmehr müßten solche Verträge durch regulierende Eingriffe stabilisiert werden.

[106] Eisen (1986, S. 347) präzisiert diesen Effizienzbegriff als 'effizient unter der Menge der schwach informationsmäßig konsistenten Policen'.

Schließlich folgt die Aussage, daß ein unregulierter Versicherungsmarkt, auf dem die Unternehmen ihre Verträge und Prämien selbst gestalten können, nur mit dem Konzept von Nash vereinbar ist. Ein Gleichgewicht liegt genau dann vor, wenn kein Unternehmen einen Anreiz hat, seine Prämie oder seine Vertragsgestaltung zu ändern, während die anderen Unternehmen ihre Strategie beibehalten.

Mit Hilfe des Gleichgewichtskonzepts von Nash können nicht nur die Prämie und Vertragsgestaltung als Instrumente von Versicherungsunternehmen untersucht werden. Bisher habe ich stets unterstellt, daß eine bestimmte Kundengruppe untersucht wird, auf deren Zusammensetzung die Unternehmen keinen direkten Einfluß haben, sondern nur indirekt über die Selbstselektionsverträge, die in diesem Kapitel dargestellt wurden. In den späteren Kapiteln ergänze ich das Instrumentarium der Unternehmen um die Risikoklassifikation. Dabei ordnen die Unternehmen die Kunden unterschiedlichen Gruppen zu, um ihnen auch unterschiedliche Verträge anzubieten. Die Risikoklassifikation ist auch eine Entscheidung, die in Abhängigkeit der Strategie von Wettbewerbern getroffen wird. Wenn Risikoklassifikation eine weniger leicht zu revidierende Entscheidung ist als die Preissetzung, wird sie im Hinblick auf den anschließenden Preiswettbewerb getroffen. Da die Unternehmen frei in ihren Entscheidungen sind und sie unabhängig voneinander treffen, gehe ich vom Nash-Konzept als adäquate Beschreibung des Gleichgewichts aus. Dies kann in Form einer sukzessiven Anpassung an das Verhalten von Wettbewerbern oder durch Antizipieren des Gleichgewichts geschehen.

4 Effizienzwirkung von Risikoklassifikation

Das vorige Kapitel hat gezeigt, welche Gleichgewichte sich einstellen können, wenn die Versicherungsunternehmen die Kunden nicht unterscheiden können, obwohl sie verschiedene Schadenscharakteristiken haben. Die Unternehmen können Selbstselektionsverträge anbieten und so jede Kundengruppe mit einem gesonderten Vertrag versorgen. Allerdings wird dabei die spezifische Schadenscharakteristik der Kunden erst nach Vertragsschluß bekannt.

Das Modell von Rothschild und Stiglitz (1976) ist eine Anwendung des Gleichgewichtskonzepts von Nash. Das Modell läßt sich so verstehen, daß zuerst die Unternehmen ihre Verträge formulieren und daß anschließend die Konsumenten den jeweils von ihnen präferierten Vertrag nachfragen. In ihrer Überlegung beziehen die Unternehmen das anschließende Verhalten der Konsumenten ein. Um der Anreizkompatiblitätsbedingung, daß jede Kundengruppe nur die für sie vorgesehenen Verträge nachfragen, zu genügen, enthält der Vertrag für die guten Risiken keine volle Deckung. Im RS-Modell wird dies als externer Effekt bezeichnet, den die schlechten Risiken durch ihre Präsenz verursachen. Dies ist ein Effizienzverlust, weil im Gleichgewicht die guten Risiken eine Zahlungsbereitschaft für zusätzliche Versicherungsdeckung haben, die die Kosten von Versicherungsdeckung übersteigen.

Die Ausführungen dieses Kapitels behandeln die Frage, wie effiziente Versicherungsverträge gestaltet sein sollten. Die risikoaversen Konsumenten unterliegen einer Einkommensunsicherheit, weil sie einen Verlust erleiden können. Um der Unsicherheit entgegenzuwirken, können sie Versicherungsschutz und Prävention einsetzen. Beides soll die Höhe des möglichen Schadens reduzieren. Dabei untersuche ich verschiedene Szenarien, die sich in der Verfügbarkeit von Informationen über die Konsumenten unterscheiden. Zunächst wird als Referenzmodell untersucht, wie effiziente Verträge aussehen, wenn vollständige Information über die Schadenscharakteristik der Konsumenten vorliegt und letztere die Höhe der Versicherungsdeckung selbst wählen können. Anschließend wird angenommen, daß sich die Versicherungsnehmer in ihrer Schadenswahrscheinlichkeiten unterscheiden und nur eine einheitliche Prämie für beide Risikoklassen festgelegt werden kann, weil sich Kunden nicht einzelnen Risikoklassen zuordnen lassen. Schließlich wird untersucht, wie eine Pflichtversicherung gestaltet werden sollte, bei der die Deckungshöhe vorgeschrieben ist.

Als Maß für Effizienz wähle ich den gesellschaftlichen Ressourcenverbrauch, der bei effizient gestalteten Verträgen minimal sein soll. Die Wahl dieses Ziels beinhaltet das Werturteil, daß die Ressourcen aller Akteure gleich bewertet werden, unabhängig davon, wer sie besitzt. Dies hat für den Fortgang dieses Kapitels den Vorteil, daß nicht unterschiedliche Wertschätzungen unter den Akteuren berücksichtigt werden müssen. Außerdem ermöglicht dieses Werturteil die Verwendung potentieller Kompensationszahlungen, um verschiedene Allokationen miteinander zu vergleichen. Dies bedeutet, daß eine Umverteilung unter Akteuren keine Effizienzverluste bedeutet. Die Interpretation für den Versicherungsmarkt ist, daß die Höhe einer Prämie für die Effizienz irrelevant ist, solange Versicherungsverträge mit gleicher erwarteter Auszahlung verglichen werden, weil die Versicherungsprämie eine reine Umverteilung von Ressourcen darstellt.

Ziel dieses Kapitels ist es zu ermitteln, wie effiziente Verträge in Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Informationen gestaltet werden sollten. Außerdem läßt die Modellierung Aussagen darüber zu, wann es für einen Regulierer sinnvoll im Sinne der Effizienz ist, in das Marktgeschehen einzugreifen, und wann sich die gewünschte Effizienz von selbst einstellt. Bevor das Modell vorgestellt wird, erläutere ich seine Komponenten. Dazu gehören die Art der Informationsasymmetrien, die Wirkung von Prävention, die Funktion von Risikoklassifikation und in einem gesonderten Abschnitt die Unterscheidung von fixen und flexiblen Klassifikationskriterien.

In diesem Kapitel nehme ich an, daß alle Akteure den gleichen Schaden erleiden können, wenn sie keine Prävention betreiben. Jeder Akteur kann Prävention betreiben, die die Schadenshöhe reduziert. Die Schadenswahrscheinlichkeit ist für jeden Akteur unveränderlich und ist für verschiedene Akteure im allgemeinen unterschiedlich. In der Realität wird die Wirkung von Prävention die Wahrscheinlichkeit und die Höhe des Schadens betreffen. Ich beschränke mich auf Einflüsse auf die Schadenshöhe. Eine endogene Schadenswahrscheinlichkeit hätte zur Folge, daß auch die faire Prämie endogen wird. Dies würde nur den Grad der Komplexität erhöhen. Ehrlich und Becker (1972) kommen zu dem Schluß, daß beide Arten von Prävention in ihrer Wirkung ähnlich sind. Prävention, die die Schadenswahrscheinlichkeit senkt, bezeichnen Ehrlich und Becker als 'self-protection'. Sie zeigen, daß zumindest in einigen Fällen die Reduzierung der Wahrscheinlichkeit als Verminderung der möglichen Schadenshöhe interpretiert werden kann. Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags in ein Haus läßt sich nicht beeinflussen. Die Installation eines Blitzableiters senkt aber die Höhe des möglichen Schadens, wenn ein Haus getroffen wird. Gleichzeitig bewirkt er, daß die Wahrscheinlichkeit eines Schadens sinkt. Im Zusammenhang mit der Prävention kann Moral Hazard auftreten. Die durch die Versicherungsnehmer durchgeführte Prävention ist nämlich nicht beobachtbar. Dies ist der Grund, warum durch die Gestaltung der Versicherungsverträge die Versicherungsnehmer zu effizienter Prävention animiert werden sollen.

Das Verhalten von risikoaversen Akteuren, denen Versicherungsschutz und Prävention zur Verfügung stehen, haben Ehrlich und Becker (1972) auch untersucht. Sie betrachten einen einzelnen Akteur mit einer bekannten Schadenswahrscheinlichkeit. Als präventive Maßnahmen unterscheiden sie die Verringerung der Schadenswahrscheinlichkeit und die Verringerung der möglichen Schadenshöhe. Ihr Ergebnis, daß bei fairer Versicherung Prävention so durchgeführt wird, daß der Versicherungsnehmer sein erwartetes Einkommen maximiert, gilt für beide Arten von Prävention.[107] Für Prävention, die nur die Schadenshöhe beeinflußt, wird das Resultat in diesem Kapitel bestätigt. Eisen und Zweifel (2000, S. 301) ermitteln, daß die Wirksamkeit von vorbeugenden Maßnahmen ausreichend hoch sein muß, damit sie überhaupt durchgeführt werden. In dem vorliegenden Modell wird durch Annahmen bezüglich der präventiven Maßnahmen sichergestellt, daß stets Prävention eingesetzt wird. In den folgenden Ausführungen treffe ich keine Annahmen, um den Grad der Risikoaversion der Versicherungsnehmer zu spezifizieren. Schlesinger (1981) hat den Einfluß des Grades der absoluten Risikoaversion auf die Versicherungsnachfrage untersucht. Er kommt zu dem Ergebnis, daß ceteris paribus Akteure mit einer höheren absoluten Risikoaversion eine niedrigere Selbstbeteiligung wählen. Darunter versteht er, daß ein Versicherungsnehmer bei einem Schaden die Selbstbeteiligung in Höhe eines festen Betrages selbst tragen muß und nur den Betrag des Schadens vollständig ersetzt bekommt, der über die Selbstbeteiligung hinaus geht. Dies bedeutet, in dem vorliegenden Kontext, in dem zwei Instrumente zur Senkung des Risikos zur Verfügung stehen, daß Akteure, die sich nur im Grad der Risikoaversion unterscheiden, unterschiedlich hohe Deckungshöhen nachfragen. Es wird sich zeigen, daß bei einer Versicherungsprämie oberhalb des erwarteten Schadens die Versicherungsnehmer auf volle Deckung verzichten. Gemäß den Ergebnissen von Schlesinger (1981, S. 469ff.) würden risikoaversere Akteure einen geringeren Anteil des möglichen Schadens unversichert lassen.

Informationen über die Schadenscharakteristik der Konsumenten werden auf Versicherungsmärkten durch Risikoklassifikation ermittelt. Im Idealfall erfährt ein Versicherungsunternehmen dadurch die Schadenshöhe und die Schadenswahrscheinlichkeit eines Antragstellers. In eine Risikoklasse werden dann alle Konsumenten mit gleicher oder ähnlicher Schadenscharakteristik zusammengefaßt. Wenn im folgenden Referenzmodell mit vollständiger Information von bekannter Schadenswahrscheinlichkeit gesprochen wird, ist es daher ausreichend, einen repräsentativen Versicherungsnehmer zu betrachten. Da ich annehme, daß die Höhe des möglichen Schadens für alle Akteure gleich hoch ist, wenn sie keine Schadensprävention betreiben, bezieht sich die Modellierung unvollständiger Information darauf, daß Versicherungsnehmer nicht hinsichtlich ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterschieden werden können. Dann werden im Modell eine gute und eine schlechte Risikoklasse mit einer einheitlichen Prämie oder einem einheitlichen Versicherungsvertrag versorgt.

Im nächsten Abschnitt gehe ich zunächst auf die Kriterien bei der Risikoklassifikation ein. Anschließend stelle ich das Modell mit den Varianten der Informationsverteilung vor. Da es Ziel dieses Kapitels ist, Handlungsempfehlungen auszusprechen, befaßt sich ein Abschnitt mit den Schwierigkeiten der Umsetzung des Modells auf einem Versicherungsmarkt bevor schließlich die

[107] Vgl. Ehrlich und Becker (1972, S. 636f.).

Ergebnisse diskutiert werden.

4.1 Fixe und flexible Kriterien

Im ersten Teil dieses Kapitels leite ich die effiziente Vertragsgestaltung bei vollständiger Information her. Dies modelliere ich, indem ich unterstelle, daß die Versicherungsunternehmen die mögliche Schadenshöhe und die Schadenswahrscheinlichkeit jedes einzelnen Kunden ermitteln können. Dies soll den Unternehmen möglich sein, indem sie Antragsteller nach bestimmten Kriterien befragen und dann einer Risikoklasse zuordnen.

Die Kriterien, die ein Versicherungsunternehmen anwendet, können nach fixen und flexiblen Kriterien unterschieden werden. Spence (1973, S. 357) unterscheidet *signals* (flexible Kriterien), die vom Akteur gewählt werden können, und *indices* (fixe Kriterien), die ein Akteur nicht beeinflussen kann. Fixe Kriterien sind beispielsweise das Alter oder das Geschlecht. Dagegen hängt die Einstufung eines Kriteriums als flexibles Kriterium davon ab, welcher Zeitraum betrachtet wird. Ein Kunde, der einen Antrag für eine Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung stellt, muß die Regionalklasse und die fahrzeugspezifischen Eigenschaften als fixe Kriterien betrachten, da er sie kurzfristig nicht beeinflussen kann. Steht der gleiche Kunde vor der Frage, welches Fahrzeug er anschaffen soll, hat er durchaus einen Einfluß auf den Fahrzeugtyp und damit auf die Risikoklasse, in die er eingeordnet wird. In diesem Abschnitt wird begründet, daß es für die Effizienz der Vertragsgestaltung unerheblich ist, welcher Art die angewendeten Kriterien sind.

Wenn ein Akteur Einfluß nehmen kann auf die Risikoklasse, in die er eingeordnet wird, dann muß er abwägen, ob er den Aufwand auf sich nimmt, um in eine bestimmte Risikoklasse eingeordnet zu werden, um dadurch eine günstigere Prämie zu erhalten. Beispielsweise ist Feuerversicherung für Wohnhäuser in der Schweiz eine Pflichtversicherung.[108] Bei einer Feuerversicherung kann Prävention bauliche Maßnahmen zum Brandschutz bedeuten. Wenn das Versicherungsunternehmen bei der Prämie unterscheidet, ob Brandschutzmaßnahmen vorgenommen worden sind oder nicht, dann liegt in diesen Maßnahmen ein flexibles Kriterium vor. Der Eigentümer muß abwägen, ob sich eine Investition in Brandschutz lohnt, um eine günstigere Prämie zu erhalten.

Im Bereich der Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung kann ein Kunde ein Fahrzeug anschaffen, das in eine günstigere Risikoklasse eingestuft wird, weil dieser Fahrzeugtyp tendenziell von vorsichtigeren Fahrern nachgefragt wird. Jeder Halter muß zur Zulassung seines Kraftfahrzeuges einen Nachweis über die Versicherung erbringen.[109] Die Prämie für die Kraftfahrzeug-

[108] Vgl. Emons (2001, S. 247).
[109] §1 Gesetz über die Pflichtversicherung für Kraftfahrzeughalter.

Haftpflichtversicherung unterscheidet sich je nach Fahrzeugtyp, so daß die Ausgaben für Versicherungsschutz reduziert werden können, indem ein Fahrzeugtyp gewählt wird, für dessen Versicherungsschutz eine geringere Prämie verlangt wird. Dies bedeutet, daß ein Fahrzeugtyp, für den ein Akteur eine geringere Wertschätzung hat, attraktiver werden kann, weil die Versicherungsprämie und damit die Gesamtausgaben für die Nutzung dieses Fahrzeugtyps niedriger sind. Der Konsument spart Versicherungsprämie und trägt Kosten in Form eines Nutzenentgangs, weil er nicht das von ihm präferierte Gut konsumiert. Angenommen ein Fahrzeugtyp wird in zwei Klassen unterteilt. Sie unterscheiden sich ausschließlich durch ihre Motorleistung, während sonst alle anderen Merkmale identisch sind. Dann läßt sich das Fahrzeug mit der geringeren Motorleistung als die gute Risikoklasse und das Fahrzeug mit der höheren Motorleistung als die schlechte Risikoklasse interpretieren. Alle Nachfrager dieses Fahrzeugtyps werden mindestens die schwächere Motorisierung kaufen. Damit gelten zunächst alle Akteure als gute Risiken und müssen die Versicherung für gute Risiken abschließen. Unter den Nachfragern gibt es einige, die die stärkere Motorisierung wählen. Diese Kunden werden dann in die höhere Risikoklasse eingestuft, die zu einer höheren Prämie versichert wird. Dies kann man auch so interpretieren, daß alle Halter dieses Fahrzeugtyps die Versicherung für die guten Risiken abschließen müssen. Die Nachfrager, die zusätzlich den stärkeren Motor kaufen, müssen auch eine zusätzliche Versicherung abschließen. Damit ist gezeigt, daß das flexible Kriterium der Motorisierung auch als fixes interpretiert werden kann.

Im Verlauf dieses Kapitels werden zwei Risikoklassen unterschieden. Die Unterscheidung kann anhand flexibler oder fixer Kriterien erfolgen, wobei sich flexible Kriterien als fixe interpretieren lassen, und keiner gesonderten Betrachtung bedürfen.

4.2 Das Modell

In diesem Abschnitt erkläre ich die Komponenten des Modells. Um anschließend Wohlfahrtsaussagen aus dem Modell folgern zu können, ermittle ich die Bedingungen, die für die Minimierung des gesellschaftlichen Ressourcenverbrauchs gelten müssen.

Alle Akteure sollen durch die gleiche Bernoulli-Nutzenfunktion $u(\cdot)$ beschrieben sein. Sie soll zweifach differenzierbar sein und es sollen die Bedingungen $u'(\cdot) > 0$ und $u''(\cdot) < 0$ gelten. Daraus folgt, daß die Nutzenfunktion konkav ist und daß die Akteure risikoavers sind. Jeder Akteur hat ein Anfangsvermögen W und kann einen Schaden in Höhe von L erleiden. L soll in Geldeinheiten gemessen werden. Dabei soll $W > L$ gelten. Die Akteure sollen sich ausschließlich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit q_i unterscheiden. Ich betrachte zwei Gruppen $i \in \{l, h\}$ mit $0 < q_l < q_h < 1$. Mit der Wahrscheinlichkeit q_i erleidet ein Akteur vom Typ i den Schaden L, so daß er einer Einkommensunsicherheit unterliegt. Um diese zu reduzieren oder zu eliminieren, stehen den Akteuren zwei Instrumente zur Verfügung: Prävention und Versicherung.

Prävention erlaubt es den Akteuren, den möglichen Schaden zu reduzieren. Durch eine Investition von k Geldeinheiten wird der mögliche Schaden L durch präventive Maßnahmen um $M(k)$ Geldeinheiten reduziert. Diese Funktion läßt sich als Produktionsfunktion für Prävention verstehen. Sie soll zweifach differenzierbar sein und die Eigenschaften $M'(k) > 0$ und $M''(k) < 0$ haben. Zusätzlich soll gelten: $M(0) = 0$, $\lim_{k\to\infty} M(k) = L$, $M'(0) = \infty$, $\lim_{k\to\infty} M'(k) = 0$. Diese abgewandelten Inada-Bedingungen stellen sicher, daß ein Akteur eine kleine Minderung des Schadens mit sehr geringem Aufwand erzielen kann. Soll der mögliche Schaden noch weiter reduziert werden, wird immer mehr Aufwand nötig. Allein durch Prävention läßt sich das Risiko aber nicht eliminieren. Die Produktion von Prävention weist positive, abnehmende Skalenerträge auf. Bei der Untersuchung von Maßnahmen, die die Schadenswahrscheinlichkeit reduzieren, verwenden Eisen und Zweifel (2000) ähnliche Bedingungen. Auch bei Ihnen ist eine Reduktion der Wahrscheinlichkeit auf null wegen unendlicher Kosten nicht möglich.

Das zweite Instrument zur Reduzierung von Einkommensunsicherheit ist Versicherungsschutz. Eine Prämie p_i bedeutet, daß ein Akteur vom Typ i im Schadensfall eine Geldeinheit ausgezahlt bekommt. Ein Versicherungsnehmer wählt die Höhe seiner gewünschten Deckung D_i. Dafür muß er in jedem Umweltzustand $p_i D_i$ bezahlen. Wird nur eine einheitliche Prämie angeboten oder nur eine Kundengruppe betrachtet, verzichte ich auf den Index i. *Volle Deckung* bedeutet, daß der Akteur keiner Einkommensunsicherheit unterliegt, $L = M(k) + D$.

Zusätzlich treffe ich zwei hilfreiche Annahmen, um den formalen Umgang mit dem Modell zu erleichtern. Die Bedingung $L \geq D + M(k)$ bedeutet, daß eine Überversicherung nicht zulässig ist. Versicherungsschutz deckt nur den entstandenen Schaden ab. Wenn ein Versicherungsnehmer mehr Versicherungsschutz nachfragt als Schaden entstehen kann, bezahlt eine Versicherung dennoch nur den entstandenen Schaden $L - M(k)$. Es wäre also für einen Versicherungsnehmer nicht sinnvoll, mehr als in dieser Höhe Versicherungsschutz nachzufragen.

Die zweite Annahme $W > k + pD$ bedeutet, daß ein Akteur nicht mehr Geld für Prävention oder Versicherungsschutz ausgibt als die Höhe seines Vermögens. Ein Ergebnis von McKenna (1986, S. 87f.) ist, daß ein risikoaverser Versicherungsnehmer niemals mehr für Versicherungsschutz ausgibt als die Höhe des potentiellen Schadens. Diese Annahme stellt also zusammen mit der oben getroffenen Annahme $W > L$ keine wesentliche Beschränkung dar.

Alle betrachteten Akteure unterliegen dem Risiko, den Schaden L zu erleiden. Ein möglicher Schaden bedeutet auch, daß gesellschaftlich Ressourcen in erwarteter Höhe von qL verlorengehen. Die Akteure können Prävention und Versicherungsschutz einsetzen, um ihre Einkommensunsicherheit zu reduzieren. Während Versicherungsschutz eine Umverteilung von Ressourcen bedeutet, werden für Prävention Ressourcen verbraucht.

Ich bezeichne den Einsatz der Instrumente als *effizient*, wenn durch ihn der gesellschaftliche Ressourceneinsatz minimal wird. Dabei beziehe ich mich auf den Erwartungswert des Ressourceneinsatzes. Es wird sich im Verlauf des Modells zeigen, daß es viele Instrumenten-Kombinationen geben kann, die diese Bedingung erfüllen. Um diese Zustände nach Wohlfahrtsgesichtspunkten zu ordnen, bezeichne ich unter den effizienten Zuständen denjenigen als *pareto-optimal*, der zugleich von den Konsumenten am stärksten präferiert wird und für den Versicherungsgeber einen nichtnegativen Gewinn bedeutet. Pareto-Optimalität kann für Zustände, in denen der Versicherungsgeber Verluste erzielt, vorliegen. Ein Unternehmen als Versicherungsgeber vermeidet eine solche Situation, in dem es eine mindestens faire Prämie wählt oder aus dem Markt ausscheidet. Deshalb ist es nicht sinnvoll einen solchen Zustand anzustreben, weil er nur durch Subventionen Bestand haben könnte.

4.2.1 Effizienzbedingung

Zunächst betrachte ich ausschließlich das Effizienzkriterium, um eine Referenzsituation für den Instrumenteneinsatz zu erhalten. Da ich unterstelle, daß die Kundengruppen unterschieden werden können, ist es ausreichend, nur eine einzelne zu betrachten. Für diese muß gelten, daß ihr Einsatz von Prävention nach der Regel $M'(k) = 1/q \Leftrightarrow qM'(k) = 1$ erfolgt. Dies bedeutet, daß die marginale, in Prävention investierte Geldeinheit den möglichen Schaden L so weit mindert, daß der Erwartungswert der Minderung des Schadens gerade eine Geldeinheit beträgt. Dieses Ergebnis soll jetzt hergeleitet werden.

Der Erwartungswert des Anfangsvermögens eines Konsumenten beträgt $W - qL$. Der Saldo aus dem Einsatz von Prävention und Versicherungsschutz beträgt für einen Konsumenten

$$qM(k) + qD - k - pD. \tag{46}$$

Es besteht aus den erwarteten Erträgen aus Prävention und aus Versicherungsschutz abzüglich der Ausgaben für diese Instrumente. Seitens des Versicherers gilt der Saldo $pD - qD$, der aus den Prämieneinnahmen und dem Erwartungswert der Auszahlung besteht. Die gesellschaftlichen Ressourcen, die aus der Summe der beiden Salden und dem Anfangsvermögen bestehen, betragen $W - qL - k + qM(k)$. Der Ausdruck hängt nicht von D ab, da Versicherungsschutz eine reine Umverteilung von Ressourcen zwischen Versicherungsnehmern und Versicherungsunternehmen bedeutet. Daher ist D im vorliegenden Kalkül nicht entscheidungsrelevant. Da das Anfangsvermögen exogen ist, hat es keinen Einfluß auf das folgende Optimierungskalkül

$$\min \quad W - qL - k + qM(k). \tag{47}$$

Die Bedingung erster Ordnung lautet

$$\begin{aligned} -1 + qM'(k) &= 0 \\ \Leftrightarrow \quad M'(k) &= \frac{1}{q} \end{aligned} \tag{48}$$

und es liegt ein Minimum vor.

Die Rechnung zeigt, daß der Ressourcenbestand maximal oder der Ressourcenverbrauch minimal wird, wenn die Bedingung $M'(k) = 1/q$ erfüllt ist. Sie ist sowohl vereinbar mit voller Deckung $D = L - M(k)$ als auch mit Teildeckung. Dies liegt daran, daß Versicherungsschutz keinen Beitrag zum Ressourcenverbrauch leistet, solange nur $M'(k) = 1/q$ erfüllt ist. Daß die Umverteilung ressourcenneutral erfolgt, unterstellt, daß Versicherungsschutz ohne Transaktionskosten verfügbar ist. Der erwartete Schaden $q(L - M(k))$ entsteht unabhängig davon, ob er durch Versicherungsschutz abgedeckt ist oder nicht. Der effiziente erwartete Schaden ist auch unabhängig von der Höhe der Prämie. Die Nullgewinn-Bedingung der Versicherungsunternehmen ist unerheblich, da die Prämienzahlung nur eine Umverteilung von Ressourcen bedeutet. Dieses Ergebnis wird im nächsten Abschnitt als Referenz genutzt. Dort prüfe ich, wie sich risikoaverse Versicherungsnehmer verhalten sollten, um eine effiziente Ressourcennutzung zu erreichen und um einen pareto-optimalen Zustand zu erreichen.

4.2.2 Variable Deckung bei differenzierten Prämien

Dieser Abschnitt befaßt sich mit dem Instrumenteneinsatz und mit der Effizienzbedingung, wenn die Konsumenten risikoavers sind. Im Gegensatz zur Referenzsituation im vorigen Abschnitt macht es hinsichtlich der Pareto-Optimalität in diesem Fall einen Unterschied, ob volle Deckung vorliegt oder nicht. Die Höhe der Prämie p hat einen Einfluß auf das optimierende, nutzenmaximierende Verhalten der Konsumenten. Ziel dieses Abschnitts ist es, diejenige Prämiengestaltung zu ermitteln, die zu einem effizienten gesellschaftlichen Ressourceneinsatz führt, wenn sich die Konsumenten optimierend verhalten. Differenzierte Prämien bedeuten auch hier, daß die Kundengruppen l und h unterschieden werden können. Wenn für jede Gruppe eine andere Versicherungsprämie kalkuliert werden kann, ist es wiederum ausreichend, nur eine Gruppe zu betrachten. Variable Deckung bedeutet, daß die Versicherungsnehmer sich die optimale Deckungshöhe aussuchen können, die nur der Restriktion unterliegt, daß Überversicherung nicht zulässig ist.

In den Untersuchungen dieses Abschnitts wird sich zeigen, daß bei nutzenmaximierendem Verhalten der Konsumenten nur eine faire Versicherung zu effizientem Ressourceneinsatz führt. Unter einer *fairen Versicherung* verstehe ich, daß die Prämienzahlungen genauso hoch sind wie der Erwartungswert der Kompensationszahlung.

Ein Ergebnis wird sein, daß bei einer fairen Prämie die Konsumenten volle Deckung nachfragen, um ihren Nutzen zu maximieren. In dieser Situation erzielt der Versicherungsgeber einen Gewinn von null. Dies erleichtert die Wohlfahrtsbetrachtung insofern, als der Gewinn nicht mit Nutzen der Konsumenten verglichen werden muß. Ist die Versicherungsprämie niedriger als die faire Prämie, werden die Akteure zu wenig Prävention betreiben und zu viel Versicherungsdeckung nachfragen. Auch hier werden sie volle Versicherungsdeckung haben. Bei einer Prämie, die höher als die faire ist, werden die Versicherungsnehmer mehr als effizient Prävention durchführen und keine volle Deckung nachfragen. In Abhängigkeit der Höhe der Prämie verzichten sie auch vollständig auf Versicherung.

Da die Konsumenten risikoavers sind, ist ihr erwarteter Nutzen zu maximieren.

$$\begin{aligned} EU &= qu(W - L + M(k) - k + D - pD) + (1-q)u(W - k - pD) \\ &= qu(\sim) + (1-q)u(\cdot) \end{aligned} \tag{49}$$

ist die von Neumann-Morgenstern Nutzenfunktion. $u(\sim)$ und $u(\cdot)$ sind abkürzende Schreibweisen. Sie werden auch bei der Formulierung des Grenznutzens verwendet. Zusätzlich gelten Nebenbedingungen: Zunächst sollen die Akteure nicht mehr als die Höhe ihres gesamten Vermögens für Prävention und Versicherung ausgeben dürfen, $W \geq k + pD$. Ich nehme an, daß das Vermögen ausreichend hoch ist, so daß diese Bedingung niemals bindend wird. Ferner gilt die Bedingung, daß mehr als volle Deckung nicht zulässig ist, $L \geq M(k) + D$. Außerdem prüfe ich, ob es vorkommen kann, daß Versicherung als einziges Instrument eingesetzt wird und keine Prävention betrieben wird, $L - D \geq 0$. Diese Bedingung ist stets erfüllt, wenn das obige Verbot von Überversicherung eingehalten wird.

Mit einer einfachen Überlegung kann gezeigt werden, daß stets $D > 0$ gewählt wird. Für Prävention werden niemals mehr Ressourcen aufgebracht als die Höhe des möglichen Schadens L.[110] Da $M(k)$ eine monoton steigende Funktion mit $\lim_{k\to\infty} M(k) = L$ ist, gibt es eine Obergrenze $\overline{k}$ mit $M(\overline{k}) < L$. Dies heißt, daß der gesamte Schaden nicht vollständig durch Prävention gedeckt wird. Daraus folgt, daß ein risikoaverser Akteur gemäß der ersten Aussage aus Abschnitt 3.1.1 Versicherungsdeckung nachfragen wird.

Ich werde zunächst zeigen, daß nur bei einer fairen Prämie der Instrumenteneinsatz effiziente Prävention beinhaltet.

$$\mathcal{L} = EU + \mu_1(W - k - pD) + \mu_2(L - M(k) - D) + \mu_3(L - D) \tag{50}$$

[110] Vgl. McKenna (1986, S. 87).

ist die zu maximierende Lagrangefunktion. Die Kuhn-Tucker-Bedingungen sind:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial D} = (1-p)qu'(\sim) - p(1-q)u'(\cdot) - \mu_1 p - \mu_2 - \mu_3 \leq 0 \tag{51}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial k} = (M'(k)-1)qu'(\sim) - (1-q)u'(\cdot) - \mu_1 - M'(k)\mu_2 \leq 0 \tag{52}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_1} = W - k - pD \geq 0 \tag{53}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_2} = L - M(k) - D \geq 0 \tag{54}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_3} = L - D \geq 0 \tag{55}$$

$$D\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial D} = 0 \tag{56}$$

$$k\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial k} = 0 \tag{57}$$

$$\mu_1\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_1} = 0 \tag{58}$$

$$\mu_2\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_2} = 0 \tag{59}$$

$$\mu_3\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mu_3} = 0 \tag{60}$$

$$k \geq 0 \tag{61}$$

$$D \geq 0 \tag{62}$$

$$\mu_1 \geq 0 \tag{63}$$

$$\mu_2 \geq 0 \tag{64}$$

$$\mu_3 \geq 0. \tag{65}$$

Zu zeigen ist, daß bei einer fairen Prämie $p = q$ nur volle Deckung den erwarteten Nutzen maximiert, $\partial\mathcal{L}/\partial\mu_2 = 0$. Es gilt in einem Widerspruchsbeweis zu zeigen, daß $L > M(k) + D$ nicht möglich ist.

Angenommen $L > M(k) + D$ sei wahr. Es folgen (a) $u'(\cdot)/u'(\sim) < 1$, (b) $\mu_2 = 0$ wegen (59), (c) $\mu_3 = 0$ wegen $L > D$ und (60). $W > k - pD$ gilt per Annahme, so daß (d) $\mu_1 = 0$ gilt. (51) vereinfacht sich wegen (b), (c) und (d) zu

$$\underbrace{(1-q)q\left(u'(\sim) - u'(\cdot)\right)}_{>0} \leq 0. \tag{66}$$

Dies steht im Widerspruch zu (a) und damit auch zu $L > M(k) + D$. Es muß also volle Deckung vorliegen. □

Mit diesem Ergebnis kann gezeigt werden, daß bei einer fairen Prämie in effizienter Weise Prävention durchgeführt werden sollte, um pareto-optimalen Instrumenteneinsatz durch die Konsumenten zu gewährleisten.

Zu zeigen ist, daß wegen $L = M(k) + D$ die Effizienzbedingung $M'(k) = 1/q$ gelten muß.

Aus $L = M(k) + D$ folgt $u'(\sim) = u'(\cdot) \equiv u'$. Außerdem gelten $q = p$ und $\mu_1 = 0$, wenn W groß genug ist.

Wegen $L = M(k) + D$ ist es unmöglich, daß $k = 0$ und $D = 0$ gleichzeitig gelten. Unter der Annahme $D = 0$ würde wegen $M(k) = L$ sofort $k = \infty$ folgen. Dies ist nicht möglich, da $W - k - pD \geq 0$ gilt. Daher muß $D > 0$ gelten. (51) wird dann zu

$$\underbrace{(1-p)qu'(\sim) - p(1-q)u'(\cdot)}_{=0} - \mu_2 - \mu_3 \leq 0,$$

woraus $\mu_2 = \mu_3 = 0$ folgt. Dann wird (52) zu

$$\begin{aligned} (M'(k) - 1)qu' - (1-q)u' &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \qquad M'(k)q - 1 &\leq 0. \end{aligned} \tag{67}$$

Da $k \to 0$ wegen $\lim_{k \to 0} M'(k) = \infty$ zu $M'(k)q - 1 > 0$ führen würde, muß $k > 0$ gelten. Daraus folgt für (52) $\partial \mathcal{L}/\partial k = 0$ und aus (67) wird $M'(k)q = 1$. □

Mit den bisherigen Ausführungen wurde abgeleitet, daß eine faire Prämie zu einer effizienten Prävention führt und daß volle Deckung der pareto-optimale Instrumenteneinsatz ist. $M'(k) = 1/q$ bedeutet dann, daß die Grenzkosten einer Einheit Deckung bei beiden Instrumenten gleich hoch ist. Eine Investition von einer Geldeinheit bedeutet eine um $1/q$ Einheiten verminderte Schadenshöhe. Ebenso verhält es sich bei Versicherungsschutz. Eine Deckungshöhe von D solle V Geldeinheiten kosten. Bei fairer Prämie berechnen sich dann die Kosten gemäß $V = qD$. Aus der Umformung $D = V/q$ ist zu sehen, daß eine in Versicherungsschutz investierte Geldeinheit $\partial(V/q)/\partial V = 1/q$ zusätzliche Deckung bedeutet.

Dies ist die Minimalkostenkombination aus der Unternehmenstheorie. Zur Minderung von Einkommensunsicherheit stehen zwei Instrumente zur Verfügung. Versicherungsschutz ist mit einer linearen Kostenfunktion erhältlich und Prävention hat in diesem Modell eine strikt konkave Produktionsfunktion, die eine strikt konvexe Kostenfunktion bedeutet. Die beiden Instrumente werden so eingesetzt, daß ihre Grenzkosten gleich hoch sind. Wäre dem nicht so, könnten durch eine Verlagerung auf das Instrument mit den niedrigeren

Grenzkosten Ressourcen eingespart werden. Aus Sicht eines Konsumenten ist es unerheblich, ob seine Einkommensunsicherheit durch Prävention oder Versicherung reduziert wird. Da die Produktionsfunktion von Prävention bei niedrigem Niveau eine höhere Produktivität aufweist, ist es günstiger, zuerst Prävention einzusetzen. Die Grenzkosten steigen mit zunehmendem Einsatz dieses Instruments. Wenn eine Einheit Prävention so teuer geworden ist wie eine Einheit Versicherungsdeckung, lohnt es sich, Versicherungsschutz einzusetzen. Da seine Grenzkosten in dem Modell konstant sind, wird nur noch dieses Instrument eingesetzt, solange der Grenznutzen positiv ist.

Für die Festlegung der Versicherungsprämie bedeutet das vorliegende Resultat, daß eine Prämie in Höhe der Grenzkosten $p = q$ effiziente Prävention zur Folge hat. Da die Bedingung $M'(k) = 1/q$ hinreichend ist für Effizienz, ist Effizienz mit jeder beliebigen Versicherungsdeckung vereinbar. Aus diesen effizienten Zuständen ist derjenige pareto-optimal, der für die Konsumenten volle Deckung bedeutet. Das Resultat legt auch nahe, daß eine Prämie, die von der fairen Prämie abweicht, zu ineffizienten Ergebnissen führt. Im folgenden zeige ich zunächst, daß bei einer Prämie unterhalb der fairen Prämie Prävention durch Versicherungsschutz ersetzt wird. Anschließend zeige ich, daß bei einer Prämie oberhalb der fairen Prämie die Nachfrage nach Versicherungsschutz zurückgeht und nicht vollständig durch Prävention ersetzt wird. Dies bedeutet, daß keine volle Deckung vorliegt, wenn die Prämie unfair ist. Dies ist auch schon Inhalt der zweiten Aussage zur Nachfrage nach Versicherungsschutz in Abschnitt 3.1.1. Die Ergebnisse für nicht faire Prämien werden im nächsten Abschnitt Verwendung finden, in dem eine einheitliche Risikoprämie für alle Kundengruppen diskutiert wird.

Wenn Versicherungsschutz und Prävention als Instrumente gegen eine vorliegende Einkommensunsicherheit eingesetzt werden und die Versicherungsprämie gesenkt wird, ist zu erwarten, daß Prävention durch Versicherungsschutz substituiert wird.

Ich werde zeigen, daß bei einer Versicherungsprämie unterhalb der fairen Prämie die Konsumenten weiterhin volle Versicherungsdeckung nachfragen und daß dies zu einer ineffizient niedrigen Prävention führt. Mit diesem Ergebnis zeige ich anschließend, daß Prävention immer betrieben wird, solange Versicherungsschutz nicht kostenlos ist.

Zu zeigen ist, daß bei einer Prämie $p < q$ immer volle Versicherungsdeckung vorliegt und daß $L > M(k) + D$ bei optimierendem Verhalten der Konsumenten nicht möglich ist.

Aufgrund der Annahmen an $M(k)$ gibt es ein $\hat{k}$, für das $M(\hat{k}) - \hat{k} = 0$ gilt. Eine Steigerung von k über $\hat{k}$ hinaus wirkt sich negativ auf EU aus. Daher muß jede Lösung $k \leq \hat{k}$ erfüllen. Wenn $L = M(k) + D$ gelten soll, muß $D > 0$ gelten.

$L > M(k) + D$ bedeutet $\mu_2 = 0$. Außerdem gilt $\mu_1 = \mu_3 = 0$. Aus (51) folgt

$$(1-p)qu'(\sim) - p(1-q)u'(\cdot) = 0. \tag{68}$$

Wegen $u'(\sim) > u'(\cdot)$ und $p < q$ bzw. $(1-p)q > p(1-q)$ folgt ein Widerspruch. Damit ist gezeigt, daß aus $p < q$ volle Versicherungsdeckung folgt. □

Jetzt kann gezeigt werden, daß bei $p < q$ zu wenig Prävention betrieben wird.

Aus dem vorigen Beweis folgen $L = M(k) + D$ und $\mu_1 = 0$. (51) wird wegen $u'(\sim) = u'(\cdot) \equiv u'$ zu

$$(q-p)u' - \mu_3 = \mu_2. \tag{69}$$

(52) läßt sich wegen wegen $M'(k) > 0$ vereinfachen:

$$\begin{aligned} (M'(k)-1)\, qu' - (1-q)u' - M'(k)\mu_2 \leq 0 \\ \Leftrightarrow \quad \left(q - \frac{1}{M'(k)}\right) u' \leq \mu_2. \end{aligned} \tag{70}$$

Aus (69) und (70) ergibt sich

$$\begin{aligned} (q-p)u' - \mu_3 &\geq \left(q - \frac{1}{M'(k)}\right) u' \\ \Leftrightarrow \quad pu' + \mu_3 &\leq \frac{1}{M'(k)} u' \\ \Leftrightarrow \quad u' &\geq M'(k) \underbrace{(pu' + \mu_3)}_{>0}. \end{aligned} \tag{71}$$

Für genügend kleine k kann diese Ungleichung wegen $\lim_{k \to 0} M'(k) = \infty$ nicht gelten. Daher muß $k > 0$ gelten. Daraus folgen $L > D$ und $\mu_3 = 0$ und aus (71) wird

$$\begin{aligned} u' &= M'(k)pu' \\ \Leftrightarrow \quad M'(k) &= \frac{1}{p} > \frac{1}{q}. \end{aligned} \tag{72}$$

Daraus folgt, daß Prävention k in geringerem als effizientem Maße gewählt wird. □

Die letzte Zeile des Beweises zeigt, daß die Konsumenten so viel Prävention einsetzen, daß die Grenzproduktivität $1/p$ beträgt. Sie ist höher als bei dem effizienten Niveau, so daß insgesamt zu wenig Prävention durchgeführt wird. Da $1/p$ auch die Produktivität einer in Versicherungsdeckung investierten Geldeinheit ist, gilt auch bei einer niedrigeren als der fairen Prämie, daß die Grenzkosten beider Instrumente gleich hoch sein müssen. Diese Regel gilt auch, wenn zu wenig Prävention betrieben wird.

Aus gesellschaftlicher Sicht bedeutet eine niedrigere als die faire Prämie, daß Konsumenten einen Teil des möglichen Schadens durch Versicherung decken, obwohl Prävention weniger Ressourcen verbrauchen würde. Dies liegt daran, daß die Versicherungsprämie nicht den erwarteten Schaden deckt. Eine solche Prämie bedeutet Verluste für einen Versicherungsgeber. Aus sozialer Sicht ist der Verlust per se nur ein Transfer vom Versicherungsgeber zum Versicherungsnehmer. Der gesellschaftliche Verlust bezieht sich auf den höheren Ressourcenverbrauch.

Aus (72) läßt sich ersehen, daß Prävention immer betrieben wird, so lange Versicherungsschutz nicht kostenlos erhältlich ist. Die Prävention wird stets so gewählt, daß ihre Produktivität $1/p$ beträgt. Erst bei einer kostenlosen Versicherung würde der Fall $\lim_{k\to 0} M'(k) = \infty$ eintreten. Aus der Sicht eines Konsumenten ist dann die Reduzierung der Einkommensunsicherheit günstiger durch die kostenlose Versicherung als durch Prävention zu erreichen.

Die Regel $M'(k) = 1/p$ gilt, solange beide Instrumente eingesetzt werden. Da ich bisher nur die Fälle fairer und niedrigerer Prämien behandelt habe, ist die Regel auch nur für diese Fälle nachgewiesen. Sie bestätigt die zweite Aussage aus Abschnitt 3.1.1, die besagt, daß bei einer fairen Prämie der Versicherungsnehmer vollen Versicherungsschutz nachfragt. In dem vorliegenden Modell erhält der Konsument auch volle Deckung. Dies ändert sich nicht, wenn ein weiteres Instrument zur Verfügung steht und auch nicht, wenn die Prämie gesenkt wird. Auch dann fragt ein optimierender Konsument volle Deckung nach.

Anders verhält es sich, wenn Versicherungsschutz zu einer unfairen Prämie $p > q$ erhältlich ist. Die erste Aussage aus 3.1.1 besagt, daß ein risikoaverser Konsument, der einer Einkommensunsicherheit unterliegt, bereit ist, mehr als eine faire Prämie zu bezahlen, um Versicherungsschutz zu erhalten. Solange seine Zahlungsbereitschaft höher ist als die Prämie, sollte er auch Deckung erhalten.

Die zweite Aussage aus Abschnitt 3.1.1 besagt auch, daß ein Versicherungsnehmer bei einer unfairen Prämie weniger als volle Deckung nachfragt. Wenn Versicherungsdeckung also nur zu einem höheren Preis als dem erwarteten Schaden verfügbar ist, sollte der Konsument keine volle Deckung erhalten, denn seine Zahlungsbereitschaft wäre geringer als die Kosten.

Bei einer unfairen Prämie ist die Grenzproduktivität einer in Versicherungsschutz investierten Geldeinheit niedriger als bei einer fairen Prämie. Wegen des abnehmenden Grenzprodukts der Prävention sind die Grenzproduktivitäten erst bei einer höheren Prävention gleich. Dies bedeutet, daß Prävention auch bei einer unfairen Prämie betrieben wird. Dagegen kann es sein, daß Versicherungsschutz nicht nachgefragt wird, wenn die Prämie prohibitiv hoch ist. Dann kann die Regel $M'(k) = 1/p$ nicht mehr gelten, denn eine weitere Erhöhung der Prämie dürfte keinen Einfluß auf die Prävention haben.

In den folgenden Ausführungen werde ich zeigen, daß der Einsatz von Prävention in ineffizienter Weise zu hoch ist, wenn die Prämie $p > q$ unfair ist. Außerdem erhält ein Konsument keine volle Deckung. Dies gilt sowohl, wenn beide Instrumente eingesetzt werden, als auch wenn nur Prävention eingesetzt wird, weil Versicherungsschutz nur zu einer prohibitiv hohen Prämie erhältlich ist.

Zu zeigen ist, daß eine unfaire Prämie $p > q$ nicht mit voller Deckung $L = M(k) + D$ vereinbar ist.

Unter der Annahme $L = M(k) + D$ gelten $u'(\sim) = u'(\cdot) \equiv u'$ und $\mu_1 = 0$. Da $D > 0$, wird (51) zu

$$\begin{aligned} (1-p)qu' - p(1-q)u' - \mu_2 - \mu_3 &= 0 \\ \Leftrightarrow \quad \underbrace{q-p}_{<0} &= \underbrace{\frac{\mu_2+\mu_3}{u'}}_{\geq 0}. \end{aligned} \tag{73}$$

Wegen dieses Widerspruchs ist gezeigt, daß bei einer unfairen Prämie nicht volle Deckung nachgefragt wird, $L > M(k) + D$. □

Der Beweis bestätigt die zweite Aussage in Abschnitt 3.1.1. Durch das zusätzliche Instrument ändert sie sich nicht. Allerdings ist damit noch keine Aussage darüber getroffen, ob beide Instrumente eingesetzt werden.

Es läßt sich zeigen, daß (i) Prävention nach der Regel $M'(k) = 1/p$ eingesetzt wird, wenn gleichzeitig Versicherungsschutz nachgefragt wird. (ii) Wenn die Prämie prohibitiv hoch ist, dann wird nur Prävention eingesetzt und es gilt $M'(k) > 1/p$.

Aus $L > M(k) + D$ folgen $\mu_2 = 0$ und $\mu_3 = 0$. (51) wird zu

$$q(1-p)u'(\sim) - p(1-q)u'(\cdot) \leq 0. \tag{74}$$

Aus (52) wird

$$\begin{aligned} &(M'(k)-1)qu'(\sim)(1-q)u'(\cdot) \leq 0 \\ \Leftrightarrow \quad &(M'(k)-1)qu'(\sim) \leq (1-q)u'(\cdot). \end{aligned} \tag{75}$$

$k = 0$ kann keine Lösung sein, da $\lim_{k\to 0} M'(k) = \infty$. Also gilt $k > 0$ und folglich

$$(M'(k)-1)qu'(\sim) = (1-q)u'(\cdot). \tag{76}$$

Falls $D > 0$ gilt, wird aus (74)

$$\begin{aligned} &q(1-p)u'(\sim) - p(1-q)u'(\cdot) = 0 \\ \Leftrightarrow \quad &(1-q)u'(\cdot) = q\frac{1-p}{p}u'(\sim). \end{aligned} \tag{77}$$

In Verbindung mit (76) wird daraus

$$\begin{aligned}(M'(k)-1)qu'(\sim) &= q\frac{1-p}{p}u'(\sim)\\ \Leftrightarrow \quad M'(k) &= \frac{1-p}{p}-1=\frac{1}{p}.\end{aligned} \tag{78}$$

Damit ist (i) gezeigt.

Für $D = 0$ gilt dies nicht. Dann gilt $M(k) > 1/p$. Die Gleichung (78) definiere die optimale Prävention $k(p)$ in Abhängigkeit der Prämie p. Für $D = 0$ wird (51) zu

$$p(1-q)u'\left(W-k(p)\right)-q(1-p)u'\left(W-L+M\left(k(p)\right)-k(p)\right)\geq 0. \tag{79}$$

Der Term auf der linken Seite kann positiv werden, wenn p hinreichend hoch ist. Spätestens für $p = 1$ ist dies erreicht. Damit ist (ii) gezeigt. □

Ausgehend von einer fairen Prämie $p = q$ wurde im vorigen Kapitel gezeigt, daß die Akteure volle Versicherung nachfragen und daß die Grenzkosten beider Instrumente gleich hoch sind. Letzteres ist auch der Fall, wenn die Prämie über das faire Niveau hinaus steigt. Dann sind die Kosten für eine Einheit Deckung oder eine marginale Einheit Prävention genau $1/p$. Steigt die Prämie weiter an, geht die Nachfrage nach Versicherungsdeckung D zurück und wird nur teilweise durch stärkere Prävention ersetzt. Ab einer bestimmten Schwelle fragt der Akteur keine Versicherungsdeckung mehr nach, da die Prämie für ihn prohibitiv hoch ist. Steigt die Prämie über diese Schwelle, bleibt die nachgefragte Versicherungsdeckung gleich null und die Prävention bleibt auf dem gleichen Niveau wie genau an der Schwelle. Dann gilt $M'(k) > 1/p$.

Um zu erklären, daß es Situationen gibt, in denen keine Versicherungsdeckung eingesetzt wird, kann man sich als Ausgangspunkt vorstellen, daß ein optimierender Akteur beide Instrumente einsetzt aber keine volle Deckung nachfragt. In dieser Situation würde eine weitere Einheit Deckung mehr kosten als seine Zahlungsbereitschaft. Abstrahiert man vom Zustandekommen dieser Situation, dann unterliegt der Akteur einer Einkommensunsicherheit, die er zwar durch Versicherung mindern könnte, allerdings ist sie ihm zu teuer. Wenn die verbleibende Einkommensdifferenz L beträgt, ist die Versicherungsprämie so hoch, daß der Akteur $D = 0$ wählt. Ob ein Akteur Versicherungsschutz nachfragt, hängt also nur von dem Preis und seiner Zahlungsbereitschaft ab.

Daß der Akteur immer Prävention betreibt liegt an der Form ihrer Produktionsfunktion mit hoher Grenzproduktivität bei niedrigem Produktionsniveau. Aus der Sicht eines Konsumenten sind Prävention und Versicherungsschutz austauschbar, da sie die gleiche Wirkung haben. Seine Entscheidung fällt allein aufgrund der relativen Preise. Aus gesellschaftlicher Perspektive hat nur Prävention einen Einfluß auf den Gesamtbestand der Ressourcen. In dieser Sichtweise sollte der Grenzertrag der Prävention seinen Grenzkosten entsprechen.

Die Bedingung $M'(k) = 1/q$ ist hinreichend für Effizienz. Wenn die Prämie $p = q$ gerade so hoch ist wie die Schadenswahrscheinlichkeit, dann bewirkt das optimierende Verhalten der Konsumenten, daß der Ressourcenverbrauch minimal und damit effizient ist. Wenn gewährleistet ist, daß alle Akteure gemäß dieser Regel das Instrument der Prävention einsetzen, dann ist Effizienz garantiert. Die Höhe der Versicherungsprämie hat dann nur noch eine Verteilungswirkung. Bei einer fairen Prämie gibt es keine Umverteilung von Ressourcen zwischen Versicherungsgeber und Versicherungsnehmer. Bei einer niedrigeren Prämie verliert der Versicherungsgeber und gewinnt der Versicherungsnehmer. Ein Unternehmen als Versicherungsgeber vermeidet eine solche Situation. Eingangs ist erklärt worden, daß pareto-optimale Zustände bei denen ein Verlust seitens des Versicherungsgebers entsteht, nicht sinnvoll sind. Das Modell besagt daher nicht, ob eine solche Umverteilung wünschenswert ist. Bei einer unfairen Prämie $p > q$ treten zwei Effekte auf. Die Konsumenten haben keine volle Deckung mehr und die Versicherungsgeber erzielen einen Gewinn. Gemessen am Ressourcenverbrauch tritt keine Ineffizienz auf, solange die Bedingung $M'(k) = 1/q$ erfüllt bleibt. Allerdings ist die Situation nicht pareto-optimal im eingangs dieses Kapitels definierten Sinne[111], da die Konsumenten eine positive Zahlungsbereitschaft für volle Deckung haben, die die Kosten übersteigt. Die Konsumenten könnten zusätzliche Deckung erhalten, ohne daß der Versicherungsgeber Verluste erzielt.

Im Idealfall ist Versicherungsschutz zur fairen Prämie $p = q$ erhältlich. Dann ergibt sich die effiziente und zugleich pareto-optimale Situation, wenn die Konsumenten optimierend handeln. Dies setzt voraus, daß alle Konsumenten die gleiche Schadenswahrscheinlichkeit haben und daß diese dem Versicherungsgeber bekannt ist. In der Realität ist dies nur selten der Fall. In diesem Abschnitt habe ich die effiziente Situation einer fairen Prämie und auch die Situation mit davon abweichenden Prämien diskutiert. Diese Situation tritt zwangsläufig auf, wenn sich die Kunden in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden, ihnen aber eine einheitliche Prämie angeboten wird, sei es absichtlich oder mangels Information.

Im nächsten Abschnitt betrachte ich zwei Kundengruppen mit verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten $q_h > q_l$, denen eine einheitliche Prämie angeboten wird. Dabei muß der Begriff einer fairen Prämie präzisiert werden und ich untersuche, welche Effekte bei der Festlegung der effizienten Prämie zu berücksichtigen sind.

4.2.3 Einheitsprämie

Auf einem realen Versicherungsmarkt unterscheiden sich die Kunden in vielerlei Hinsicht. Die Schadenswahrscheinlichkeit und die Schadenshöhe werden explizit durch q_i beziehungsweise L abgebildet. Andere Eigenschaften

[111] Vgl. S. 76.

wie etwa das Maß der Risikoaversion gehen in die Nutzenfunktion ein. Im vorigen Abschnitt wurde die Effizienzwirkung der Prämiengestaltung bei einer homogenen Kundengruppe untersucht. In den folgenden Ausführungen hebe ich die Annahme der Homogenität auf und untersuche Kundengruppen, die sich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit q_i unterscheiden. Ziel ist es, die Effizienzbedingungen für die Situation zu ermitteln, in der ein Versicherungsgeber die Kunden hinsichtlich ihrer Schadenswahrscheinlichkeit nicht unterscheiden kann.

Kundengruppen, die sich in ihrem Risikoaversionsmaß unterscheiden, thematisiere ich in Kapitel 7. Außerdem sehe ich von verschiedenen Schadenshöhen ab. Dies hat zwei Gründe. Erstens soll die Produktionsfunktion für Prävention $M(k)$ für alle Kunden identisch sein, damit gruppenspezifische Effizienzbedingungen nicht aufgrund von unterschiedlichen Produktionsfunktionen zustande kommen. Zweitens betrachte ich weiterhin variable Deckung. Das Beibehalten von einheitlichen Schadenshöhen verhindert, daß sich die Nachfragen nach Versicherungsdeckung nur deshalb unterscheiden, weil verschiedenartige Schäden abgedeckt werden sollen. Zusätzlich erlaubt dieses Vorgehen, die Resultate des vorigen Abschnitts zu verwenden, insbesondere diejenigen, die sich auf nicht faire Prämien beziehen.

Es existieren zwei Kundengruppen l, h mit den Schadenswahrscheinlichkeiten $0 < q_l < q_h < 1$. Der Versicherungsgeber soll unvollständig über die Schadenswahrscheinlichkeiten informiert sein. Insbesondere soll er die Wahrscheinlichkeit einzelner Kunden nicht kennen. Dafür ist ihm die Verteilung der Wahrscheinlichkeiten bekannt. Innerhalb der betrachteten Kundengruppe soll dem Versicherungsgeber nur bekannt sein, daß der Anteil α die Wahrscheinlichkeit q_h hat und der Anteil $1-\alpha$ die Wahrscheinlichkeit q_l hat, einen Schaden der Höhe L zu erleiden, wobei $0 < \alpha < 1$ gelten soll.

Die Effizienzbedingung $M'(k_i) = 1/q_i$ bestimmt das effiziente Präventionsniveau für jede Kundengruppe $i = l, h$ in einer Welt mit vollständiger Information. Da $q_l < q_h$ gilt, ist es nicht möglich, eine Prämie festzulegen, die für beide Gruppen gleichzeitig fair ist. *Aus Sicht eines Versicherungsnehmers* gilt eine Versicherungsprämie p als fair, wenn sie gleich hoch wie der Erwartungswert der Auszahlung ist, also $p_i = q_i$. Ich unterscheide *Fairness aus Sicht des Versicherungsgebers*, die vorliegen soll, wenn aus seiner Sicht die Prämie dem Erwartungswert der Auszahlung entspricht. Wenn beide Kundengruppen gleich viel Versicherungsdeckung nachfragen, entspricht die faire Prämie der Durchschnittswahrscheinlichkeit $\overline{p} = \alpha q_h + (1-\alpha)q_l$. Daraus ergibt sich $q_l < \overline{p} < q_h$. Aus Sicht der Versicherungsnehmer ist $\overline{p}$ keine faire Prämie. Die Ergebnisse des Abschnitts 4.2.2 besagen, daß gemessen am effizienten Niveau die guten Risiken zu viel Prävention betreiben werden und daß die schlechten Risiken zu wenig Prävention betreiben werden. Daher treten im Vergleich zur Situation mit individuell effizienten Prämien auf jeden Fall Effizienzverluste auf.

Die Prämie, die unter der Restriktion unvollständiger Information die Summe der Effizienzverluste minimiert, soll *zweitbest-effiziente* Prämie heißen. Dabei müssen die Verluste der beiden Gruppen gegeneinander abgewogen werden. Per se ist keine Aussage möglich, wie die zweibest-effiziente Prämie $\overline{p}^{eff}$ zu wählen ist. Ich werde zunächst graphisch das Zustandekommen und das Abwägen der Effizienzverluste darstellen und anschließend herleiten, daß eine Prämie in Höhe der Durchschnittswahrscheinlichkeit $\overline{p}$ die effiziente Prämie unter unvollständiger Information ist.

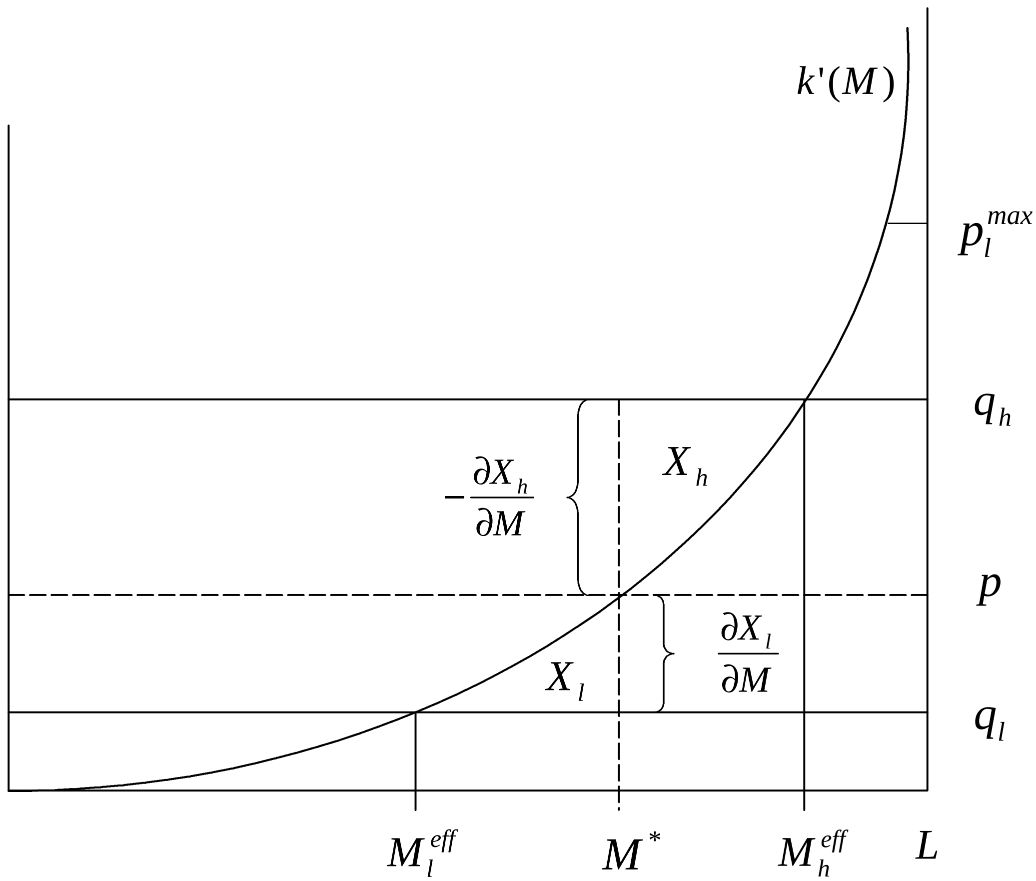

Abbildung 9: *Effizienzverluste bei Einheitsprämie und variabler Deckung*

Die Abbildung 9 zeigt den Verlauf der Grenzkosten von Prävention und von Versicherungsschutz. Dabei ist auf der Abszisse die Deckung des möglichen Schadens L abgetragen. $k'(M)$ gibt die Grenzkosten von Prävention an. $k(M)$ sei die Umkehrfunktion von $M(k)$ und gebe den in Geldeinheiten gemessenen Ressourcenverbrauch an, um eine Prävention in Höhe von M zu erreichen. Aus den Annahmen, die für $M(k)$ gelten, folgen die Eigenschaften für die Kostenfunktion: $k(\cdot)' > 0$, $k''(\cdot) > 0$, $k(0) = 0$, $\lim_{M\to L} k(M) = \infty$, $k'(0) = 0$, $\lim_{M\to L} k'(M) = \infty$. q_l und q_h sind zugleich die Schadenswahrscheinlichkeiten und die fairen Prämien für eine Einheit Versicherungsschutz aus der Sicht der Versicherungsnehmer. Daraus ergeben sich die effizienten Präventionsniveaus bei vollständiger Information M_i^{eff}.

Aus Abschnitt 4.2.2 ist bekannt, daß ein Versicherungsnehmer vom Typ i volle Deckung nachfragt, solange $p \leq q_i$ gilt. In der Abbildung 9 ist eine Prämie p mit $q_l < p < q_h$ eingetragen. Bei dieser Prämie fragen die schlechten Risiken volle Deckung nach. Sie setzt sich zusammen aus M^* Einheiten Prävention und $L - M^*$ Einheiten Versicherungsschutz. Aus Sicht der guten Risiken ist die Prämie p unfair, $p > q_l$, und diese Versicherungsnehmer werden keine volle Deckung nachfragen. Ich treffe die Annahme, daß die maximale Prämie, zu der die guten Risiken bereit sind, Versicherungsschutz nachzufragen, p_l^{max} über der Schadenswahrscheinlichkeit der schlechten Risiken liegt. Bei dieser Prämie fragen die guten Risiken keinen Versicherungsschutz nach und investieren in Prävention, so daß $M'(k) = 1/p_l^{max}$ gilt. Steigt die Prämie über p_l^{max}, hat dies keine Auswirkungen auf einen Versicherungsnehmer vom Typ l. Dies bedeutet, daß die guten Risiken auch bei einer aus Sicht der schlechten Risiken fairen Prämie $p = q_h$ noch Versicherungsschutz nachfragen. Mögliche Interpretationen sind, daß sich die Schadenswahrscheinlichkeiten der Versicherungsnehmer nicht stark unterscheiden oder daß die Akteure sehr risikoavers sind. Diese Annahme erleichtert die folgende Analyse, weil dann beide Kundengruppen Prävention so betreiben, daß $M'(k_i) = 1/p$ gilt. Die Annahme wird anschließend wieder aufgegriffen.

Die Abbildung 9 zeigt auch die Effizienzverluste, die auftreten, wenn die Versicherungsnehmer einer nicht fairen Prämie gegenüberstehen. Die guten Risiken betreiben zu viel Prävention. Bei der Prämie $p > q_l$ entsteht der Verlust in Höhe der Fläche X_l. Die Versicherungsnehmer nehmen die Grenzkosten $k'(M) > q_l$ auf sich, obwohl Versicherungsschutz Grenzkosten in Höhe von q_l verursacht. Dies liegt daran, daß Versicherungsschutz für sie nur zu einer Prämie $p > q_l$ verfügbar ist. An der Stelle M^* ist der marginale Effizienzverlust einer weiteren Investition in Prävention $\partial X_l/\partial M$ eingezeichnet. Für die schlechten Risiken ist der Effizienzverlust X_h. Ausgehend von M_h^{eff} bewirkt eine Ausweitung des Versicherungsschutzes zu Lasten der Prävention, daß Grenzkosten in Höhe von q_h entstehen. Dem stehen die verminderten Kosten der Prävention in Höhe von $k'(M)$ gegenüber. Da $k'(M) < q_h$ gilt, sind die Kosten dieser Substitution von Prävention durch Versicherungsschutz höher als die eingesparten Kosten der Prävention.

Damit eine einheitliche Prämie zweitbest-effizient ist, muß sie die Effizienzverluste minimieren. Da beide Kundengruppen Versicherungsschutz nachfragen, investieren beide Gruppen bei einer einheitlichen Prämie auch gleich viel in Prävention. Eine Erhöhung der Prämie bewirkt, daß sich M^* in der Graphik nach rechts verschiebt. Dadurch vergrößert sich X_l um $\partial X_l/\partial M = k'(M^*) - q_l$ und X_h verringert sich um $\partial X_h/\partial M = q_h - k'(M)$.

Die zweitbest-effiziente Investition $\overline{M}^{eff}$ ist so zu wählen, daß die Summe der Effizienzverluste minimal wird. In der Abbildung 9 ist M^* so gewählt, daß $|\partial X_l/\partial M| < |\partial X_h/\partial M|$ gilt. Eine Erhöhung der Investition würde X_h

stärker senken als X_l erhöhen, so daß die Summe verringert würde. Dabei habe ich unterstellt, daß $\alpha = 1-\alpha$ gilt. Die Änderungen der Verluste müssen aber mit den Anteilen der guten und schlechten Risiken gewichtet werden. Dies kann in der formalen Darstellung einbezogen werden.

Damit die formale Darstellung mit der graphischen korrespondiert, wird M als Variable gewählt. Da $k'(M)$ eine strikt monotone Funktion ist und damit eindeutig umkehrbar ist, sind die zweitbest-effiziente Investition in Prävention und die zweitbest-effiziente Prämie dadurch eindeutig festgelegt.

Die Summe der mit den Gruppengrößen gewichteten Verluste beträgt

$$\begin{aligned} &\alpha\left(q_h(M_h^{eff}-M)-\int_M^{M_h^{eff}} k'(M)dM\right) \\ &+(1-\alpha)\left(\int_{M_l^{eff}}^{M} k'(M)dM - q_l(M-M_l^{eff})\right) \end{aligned} \tag{80}$$

und ist durch die Wahl von M zu minimieren. Die Bedingung erster Ordnung lautet

$$\begin{aligned} \alpha(-q_h+k'(M))+(1-\alpha)(k'(M)-q_l) &= 0 \\ \Leftrightarrow \quad k'(M) &= \alpha q_h + (1-\alpha)q_l \ . \end{aligned} \tag{81}$$

Die Bedingung zweiter Ordnung lautet $k''(M) > 0$, so daß es sich um ein Minimum handelt. Die Effizienzbedingung lautet demnach $k'(M) = \overline{p} \equiv \overline{p}^{eff}$.

Diese Regel ist sehr einfach und hat die angenehme Eigenschaft, nicht von den Nutzenfunktionen der Versicherungsnehmer abzuhängen. Um sie anwenden zu können, sind lediglich die Kenntnis der durchschnittlichen Schadenswahrscheinlichkeiten und der Produktionsfunktion erforderlich. Dagegen ist es nicht erforderlich, die Verteilung der Risiken innerhalb der Kundengruppe zu kennen. Diese Eigenschaft ist hilfreich, wenn eine zweitbest-effiziente Versicherung angeboten werden soll und keine weiteren Informationen als die Durchschnittswahrscheinlichkeit bekannt sind.

Für diese Regel gilt eine Einschränkung. Zuvor wurde die Annahme getroffen, daß die guten Risiken bei jeder Prämie $q_l < p < q_h$ Versicherungsschutz nachfragen. Dann gibt es für jedes $M \in [M_l^{eff}; M_h^{eff}]$ eine Prämie p, bei der gute Risiken Prävention in Höhe von M betreiben. Es gibt Konstellationen, in denen diese Annahme nicht erfüllt ist. Aus der Sicht der guten Risiken ist $\overline{p}$ eine unfaire Prämie und sie fragen deshalb keine volle Deckung nach. Es kann sein, daß $p_l^{max} < \overline{p} < q_h$ gilt. Dann würden die guten Risiken bei einer Prämie ab einer Höhe von $p > p_l^{max}$ und damit auch bei einer Prämie in Höhe von $p = \overline{p}$ keinen Versicherungsschutz nachfragen. Bei einer solchen

Prämie fragen die guten Risiken keinen Versicherungsschutz nach und investieren derart in Prävention, daß $k'(M) = p_l^{max} < \overline{p}$ gilt. Dies läßt sich leicht erklären. Solange $q_l < p < p_l^{max}$ gilt, betreiben die guten Risiken Prävention gemäß der Regel $k'(M) = p$ und es wird kein voller Versicherungsschutz nachgefragt, so daß ein Teil des Schadens unversichert bleibt. Dies gilt auch, wenn die Prämie p sich p_l^{max} annähert. Dann wird mehr Prävention betrieben und weniger Versicherungsschutz nachgefragt. Bei $p = p_l^{max}$ wird definitionsgemäß kein Versicherungsschutz mehr nachgefragt und es gilt $k'(M) = p_l^{max}$. Wenn die Prämie weiter steigt, kann der Versicherungsschutz nicht weiter reduziert werden. Da die Entscheidung, Prävention zu betreiben, nur von der Höhe des nicht versicherten Schadens abhängt, und bei Prämien $p > p_l^{max}$ die Versicherungsdeckung unverändert bei null bleibt, gilt für alle $p > p_l^{max}$ $k'(M) = p_l^{max}$. Dies hat zur Folge, daß eine Erhöhung der Prämie über p_l^{max} hinaus keinen weiteren Einfluß auf das Maß X_l hat. Da bei einer Prämienerhöhung über p_l^{max} hinaus X_l unverändert bleibt, aber X_h sinkt, kann durch eine solche Prämienerhöhung der gesamtwirtschaftliche Ressourcenverlust reduziert werden. Es ist dann effizient, nur noch die schlechten Risiken mit einer Prämie $p = q_h$ zu versorgen. Dann beträgt X_h null.

Der Fall $\overline{p}^{eff} < p_l^{max} < q_h$ ist nicht eindeutig. Es gilt das Kalkül aus (80) und (81). Eine marginale Abweichung der Prämie von $\overline{p}^{eff}$ verstärkt den Effizienzverlust. Dies liegt daran, daß ein lokales Minimum bei $p = \overline{p}^{eff}$ erreicht ist. Eine Erhöhung der Prämie p über $\overline{p}^{eff}$ hinaus erhöht X_l und reduziert X_h, wobei die Summe $X_l + X_h$ ansteigt. Dies geschieht, solange $p < p_l^{max}$ gilt. Bei $p = p_l^{max}$ ist X_l maximal. Über p_l^{max} hinaus bewirkt eine Prämienerhöhung, daß X_l konstant bleibt und daß X_h weiter sinkt. Dies geschieht, solange $p < q_h$ gilt. Damit hat die Funktion des Effizienzverlustes, die aus der Summe $X_l + X_h$ besteht, zwei lokale Minima bei $\overline{p}^{eff}$ und bei q_h. Es ist per se nicht eindeutig, welches das globale Minimum ist.

Ein Nachteil der Regel $\overline{p}^{eff} = \alpha q_h + (1 - a) q_l$ ist, daß ein Versicherungsgeber, der eine solche Versicherung anbietet, Verluste erzielt. Wenn alle Versicherungsnehmer Versicherungsschutz nachfragen, investieren sie auch in Prävention, so daß für alle Versicherungsnehmer die Regeln $k'(M) = 1/\overline{p}^{eff}$ und $M = \overline{M}^{eff}$ gelten. Die schlechten Risiken fragen volle Deckung nach, so daß sie Versicherungsschutz in Höhe von $D_h = L - \overline{M}^{eff}$ haben. Die guten Risiken fragen weniger als volle Deckung nach, $D_l < D_h$. Der Gewinn des Versicherungsgebers ist dann

$$
\begin{aligned}
& \alpha D_h \overline{p}^{\,eff} + (1-\alpha) D_l \overline{p}^{\,eff} - \alpha D_h q_h - (1-\alpha) D_l q_l \\
= \; & (\alpha D_h + (1-\alpha) D_l)(\alpha q_h + (1-\alpha) q_l) - \alpha D_h q_h - (1-\alpha) D_l q_l \\
= \; & (1-\alpha)\alpha D - h q_h + \alpha(1-\alpha) q_l D_h + (1-\alpha)\alpha D_l q_h - \alpha(1-\alpha) q_l D_l \\
= \; & \alpha(1-\alpha)\left[q_l D_h + D_l q_h - q_h D_h - q_l D_l\right] \\
= \; & (\alpha - \alpha^2)\left[q_l(D_h - D_l) - q_h(D_h - D_l)\right] \\
= \; & \underbrace{(\alpha - \alpha^2)}_{>0}\underbrace{(D_h - D_l)}_{>0}\underbrace{(q_l - q_h)}_{<0} < 0 \, . \qquad (82)
\end{aligned}
$$

Wie schon zuvor erwähnt, handelt es sich bei Versicherungsschutz um eine reine Umverteilung, bei der keine Ressourcen verloren gehen, solange die effiziente beziehungsweise zweitbest-effiziente Prämie verlangt werden. Auch hier gilt die Annahme, daß beide Kundengruppen Versicherungsschutz nachfragen. Liegt p_l^{max} unterhalb von $\overline{p}^{\,eff}$, sind die Verluste des Versicherungsgebers noch größer, denn die guten Risiken, von denen der Versicherungsgeber einen Gewinn erzielen könnte, fragen keinen Versicherungsschutz nach. Dazu müßte der Versicherungsgeber über ausreichend hohe anderweitige Einnahmen verfügen, beispielsweise Steuereinnahmen, um diese Verluste tragen zu können. Während der Verlust des Versicherungsgebers abgesehen von den Ineffizienzen der Steuererhebung keine Relevanz für den gesellschaftlichen Ressourcenverbrauch hat, ist der Verlust problematisch, wenn der Versicherungsschutz durch ein Unternehmen angeboten werden soll.

Nachdem in diesem Abschnitt die effizienten Prämien für die Situationen mit vollkommener und unvollkommener Information ermittelt wurden und Aussagen getroffen wurden, wie das Ziel der Effizienz erreicht werden kann, soll im folgenden Abschnitt auf die mögliche Ausgestaltung einer Pflichtversicherung eingegangen werden. Bei diesem Instrument, kann dem Versicherungsnehmer nicht nur die Höhe der Prämie sondern auch der Umfang der Deckung vorgeschrieben werden. Es wird sich zeigen, daß der Ressourcenverlust geringer ist als bei variabler Deckung. Gleichzeitig ist es möglich, daß der Versicherungsgeber keinen Verlust erzielt. Im darauffolgenden Abschnitt gehe ich dann auf die Umsetzung der Ergebnisse ein, wenn Versicherungsschutz durch Unternehmen angeboten werden sollen.

4.2.4 Pflichtversicherung

In diesem Abschnitt soll der Versicherungsgeber als zusätzliches Instrument die Deckungssumme der angebotenen Versicherungsverträge verpflichtend festlegen können. Diese Situation entspricht dem Szenario aus dem Modell von Rothschild und Stiglitz (1976). Auch dort gibt das Versicherungsunternehmen die Prämie und den Deckungsumfang vor. Bei einer Pflichtversicherung kann der Versicherungsgeber auf triviale Weise einen nichtnegativen Gewinn erzielen, indem er die Prämie nur ausreichend hoch wählt. Da ich aber auch die Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung als eine Pflichtversicherung verstehe, haben die Konsumenten eine maximale Zahlungsbereitschaft, weil es ihnen offen steht, auf das Halten eines Kraftfahrzeugs zu verzichten. Daher prüfe ich, ob die Zahlungsbereitschaft der Versicherungsnehmer für einen nichtnegativen Gewinn des Versicherungsgebers ausreichend hoch ist.

Das Ziel dieses Abschnitts ist es, die effiziente Vertragsgestaltung zu ermitteln, die den geringsten Ressourcenverbrauch bewirkt. Es wird sich zeigen, daß die zweitbest-effiziente Prämie bei fixer Deckung von derjenigen bei variabler Deckung abweicht. Ich werde zuerst den Fall vollkommener Information untersuchen, in der der Versicherungsgeber die Schadenswahrscheinlichkeit eines Kunden genau beobachten kann, und anschließend die Situation betrachten, in der er nur die Schadensverteilung α, q_l, q_h kennt, aber einen einzelnen Versicherungsnehmer nicht einer Kundengruppe zuordnen kann.

Unter vollständiger Information kann jede Kundengruppe einen spezifischen Vertrag erhalten. Die Effizienzbedingung $M'(k_i) = 1/q_i$ bedeutet, daß Prävention in Höhe von M_i^{eff} gegeben ist. Wenn ein Versicherungsvertrag den verbleibenden Schaden abdeckt, dann hat ein Versicherungsnehmer keinen Anreiz, mehr als M_i^{eff} Prävention durchzuführen. Da $M'(k_i) > 1/q_i$ für alle $M < M_i^{eff}$ gilt, hat der Versicherungsnehmer auch keinen Anreiz, weniger als M_i^{eff} Prävention zu betreiben.

Ein Versicherungsvertrag, der effizientes Verhalten der Versicherungsnehmer bewirkt, bietet Deckung in Höhe von $D_i^{eff} = L - M_i^{eff}$ an. Die Ausgaben für Versicherungsschutz $p_i D_i^{eff} \equiv P_i$ können bei risikoaversen Versicherungsnehmern über der fairen Prämie $q_i D_i^{eff}$ liegen. Damit Effizienz im Sinne des minimalen Ressourcenverbrauchs vorliegt, muß der Versicherungsnehmer bereit sein, diese Prämie zu bezahlen:

$$\begin{aligned} q_i u(W - L + M_i^{eff} - k(M_i^{eff})) + (1 - q_i) u(W - k(M_i^{eff})) \\ \leq u(W - P_i - k(M_i^{eff})). \end{aligned} \tag{83}$$

Verträge, die die Bedingungen $D_i^{eff} = L - M_i^{eff}$ und (83) erfüllen, sind effizient. Eine faire Prämie $p_i = q_i$ erfüllt (83) auf jeden Fall.

Wenn der Versicherungsgeber Kunden mit verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten nicht unterscheiden kann, könnte er dennoch die beiden Verträge mit D_l^{eff} und D_h^{eff} anbieten. Er wäre aber nicht sicher, ob Kunden vom Typ i auch den Vertrag mit der Deckung D_i^{eff} kaufen. In Rothschild und Stiglitz (1976) zeigt sich, daß das Anbieten zweier Verträge mit voller Deckung zu gruppenspezifisch fairen Prämien nicht anreizkompatibel ist. Da $D_l^{eff} > D_h^{eff}$ ist und bei einer fairen Prämie $p_l < p_h$ gilt, bietet der Vertrag für die guten Risiken mehr Deckung zu einer geringeren Prämie. Ein solcher Vertrag wird von den schlechten Risiken gegenüber dem eigenen Vertrag mit Deckung D_h^{eff} bevorzugt. Ein Menü von Verträgen, das einen Selbstselektionsmechanismus beinhaltet und für beide Kundengruppen volle Deckung bedeutet, ist also nicht möglich.

In der Situation mit unvollständiger Information bleibt die Möglichkeit einheitlicher Versicherungsbedingungen für beide Kundengruppen. Mit einem solchen Vertrag kann bewirkt werden, daß zweitbest-effiziente Verträge mit fixer Deckung ohne Verluste des Versicherungsgebers angeboten werden können.

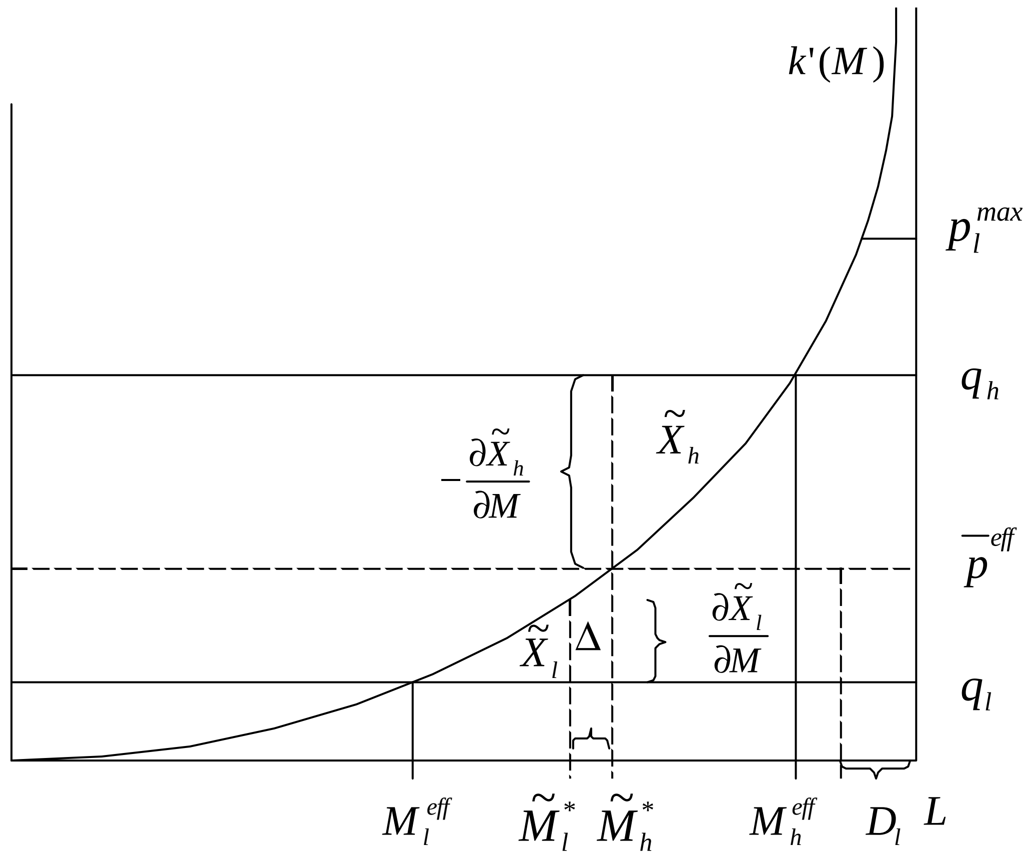

Abbildung 10: *Effizienzverluste bei Pflichtversicherung mit vorgegebener Deckung*

Da es keine Versicherungsdeckung gibt, die für beide Kundengruppen gleichzeitig effizient ist, soll zur Illustration in Abbildung 10 ein Fall angenommen werden, bei dem der Versicherungsgeber eine Deckung $L - \tilde{M}_h^*$ vorschreibt, für die $L - M_l^{eff} > L - \tilde{M}_h^* > L - M_h^{eff}$ gilt. Ferner nehme ich an, daß die guten Risiken bereit sind, diesen Vertrag zu akzeptieren, auch wenn er eine unfaire Prämie $p(L - \tilde{M}_h^*) > q_l(L - \tilde{M}_h^*)$ beinhaltet. Das Vertragsangebot soll so gestaltet sein, daß als Alternative nur die Situation ohne Versicherung bleibt. Mit diesem Vertrag wählen die Versicherungsnehmer des Typs h Prävention in Höhe von $\tilde{M}_h^*$. Die guten Risiken investieren $\tilde{M}_l^*$ in Prävention, wobei $\tilde{M}_l^* < \tilde{M}_h^*$. Der Vertrag mit Versicherungsdeckung in Höhe von $L - \tilde{M}_h^*$ beinhaltet mehr Deckung als der Typ l freiwillig gewählt hätte. Dennoch kann es nicht zu voller Deckung kommen. Da jede Einheit Prävention über M_l^{eff} hinaus mehr als die faire Prämie kostet, verzichtet der Akteur auf volle Deckung, so daß der Teil des Schadens $\tilde{M}_h^* - \tilde{M}_l^*$ weder durch Prävention noch durch Versicherungsschutz gedeckt wird.

Damit läßt sich zeigen, daß bei der Pflichtversicherung mit fixer Deckungshöhe der Ressourcenverlust im Vergleich zum zweitbesten Szenario mit variabler Deckung geringer ist. Dies ist aus der Graphik zu erkennen: Angenommen die nachgefragte Deckung des Typs h bei zweitbest-effizienter Prämie $\overline{p}^{eff}$ läge bei $L - \tilde{M}_h^*$. Dann würde der Wohlfahrtsverlust durch die Typen h $\tilde{X}_h$ betragen. Bei variabler Deckung würde der Typ l - unter der Annahme, daß er überhaupt Versicherungsdeckung nachfragt ($p_l^{max} > \overline{p}^{eff}$) - Prävention gemäß der Regel $k'(M) = \overline{p}^{eff}$ durchführen. Dies bedeutet, daß er Prävention in Höhe von $\tilde{M}_h^*$ betreibt. Dann ist der Wohlfahrtsverlust durch den Typ l $\tilde{X}_l + \Delta$. Die von den Akteuren des Typs l gewählte Deckungshöhe D_l ist niedriger als die des Typs h, $L - \tilde{M}_h^* > D_l$.

Jetzt ist aber die Versicherungsdeckung $L - \tilde{M}_h^*$ vorgeschrieben. Für die schlechten Risiken ändert sich nichts. Die guten Risiken vom Typ l sind gezwungen, Deckung in Höhe von $L - \tilde{M}_h^*$ nachzufragen. Da die Einkommensunsicherheit geringer ist als bei Deckung in Höhe von D_l, ist die Zahlungsbereitschaft für Deckung geringer als in der Situation mit variabler Deckung. Daher wird weniger Prävention $\tilde{M}_l^*$ als bei $k'(M) = \overline{p}^{eff}$ betrieben, so daß die Grenzkosten der Prävention niedriger sind. Verringerte Prävention bedeutet, daß der Wohlfahrtsverlust durch die Typen l geringer ist. Damit ist gezeigt, daß wenn die Versicherungsdeckung in Höhe von $L - \tilde{M}_h^*$ festgelegt wird, der Ressourcenverlust um die Fläche Δ niedriger ist. $\square$

Mit diesem Ergebnis läßt sich auch zeigen, daß die zweitbest-effiziente Versicherungsdeckung mit vorgegebener Deckung für die schlechten Risiken niedriger als bei variabler Deckung und für die guten Risiken höher als bei variabler Deckung ist.

Angenommen bei $\overline{p}^{eff}$, der zweitbest-effizienten einheitlichen Prämie bei variabler Deckung unter Berücksichtigung der verschiedenen Anteile der beiden Typen l und h, wäre die nachgefragte Deckung bei variabler Deckung $L - \tilde{M}_h^*$ bei den Akteuren vom Typ h und D_l bei den Akteuren vom Typ l. Dann könnte durch eine Pflichtversicherung mit fixer Deckungshöhe der Wohlfahrtsverlust um Δ gemindert werden. Dies wurde im vorigen Beweis dargestellt, wobei der effektive Wohlfahrtsverlust mit der Zahl der Akteure vom Typ l $(1 - \alpha)$ gewichtet werden muß. Ausgehend von der vorgegebenen Versicherungsdeckung $L - \tilde{M}_h^*$ bewirkt eine marginale Reduktion der Deckungshöhe eine Senkung des Wohlfahrtsverlustes.

Aus der Zeichnung ist zu erkennen, daß eine marginale Erhöhung von M an der Stelle $\tilde{M}_h^*$ bewirkt, daß der Effizienzverlust $\tilde{X}_h$ um einen größeren Betrag $\alpha(\partial\tilde{X}_h/\partial M)$ sinkt als der Effizienzverlust $\tilde{X}_l$ steigt. $\tilde{X}_l$ steigt um maximal $(1 - \alpha)(\partial\tilde{X}_h/\partial M)$, wenn die marginale Reduktion der Deckungshöhe vollständig durch Prävention kompensiert würde. Dies ist aber nicht der Fall, da die guten Risiken ihre Prävention weniger stark ausweiten als die schlechten

Risiken. Deshalb ist der effiziente, minimale Ressourcenverbrauch bei Einheitsprämie und vorgegebener Deckung niedriger als bei $\overline{p}^{eff}$ und variabler Deckung. Die effiziente vorzugebende Deckung ist dann geringer als $L - \tilde{M}_h^*$. □

Sei $L - \tilde{M}^{eff}$ die zweitbest-effiziente, einheitliche vorgegebene Versicherungsdeckung mit $L - \tilde{M}^{eff} < L - \tilde{M}_h^*$. Damit der Versicherungsgeber einen nichtnegativen Gewinn erzielt, müssen seine Prämieneinnahmen mindestens so hoch sein wie die erwarteten Auszahlungen. Letztere betragen $\alpha q_h(L - \tilde{M}^{eff})$ für die schlechten Risiken und $(1-\alpha)q_l(L - \tilde{M}^{eff})$ für die guten Risiken, so daß insgesamt die Prämie mindestens $\overline{p}$ betragen muß. Für einen Versicherungsnehmer vom Typ l bedeutet dies, daß er mehr als eine aus seiner Sicht faire Prämie bezahlen muß. Wenn der Anteil α groß wird oder q_h im Vergleich zu q_l sehr hoch ist, dann kann es sein, daß ein Kunde aus der Gruppe mit der niedrigen Schadenswahrscheinlichkeit nicht bereit ist, diese Prämie zu bezahlen. Dann ist eine solche Pflichtversicherung nicht mit nichtnegativem Gewinn für den Versicherungsgeber vereinbar, es sei denn der Versicherer kalkuliert eine Prämie $p = q_h$, bei der nur die Akteure vom Typ h nachfragen. Umgekehrt bedeutet es aber, daß es Situationen geben kann, in denen eine solche Versicherung ohne Verluste angeboten werden kann. Diese Situationen liegen eher vor, wenn sich die Kundengruppen nur wenig unterscheiden, die Akteure stark risikoavers sind oder der Anteil schlechter Risiken klein ist.

Dieses Ergebnis bedeutet, daß in einer Situation, in der Versicherungsgeber die Versicherungsnehmer nicht hinsichtlich ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden können, eine Pflichtversicherung effizienter im Sinne der Minimierung des Ressourcenverbrauchs ist als eine Einheitsprämie in Verbindung mit variabler Deckung, wenn die guten Risiken bereit sind, die aus ihrer Sicht unfaire Prämie zu bezahlen.

4.3 Implementierung

In den vorigen Abschnitten wurde unterstellt, daß die Vertragsgestaltung jederzeit an die Erfordernisse der Effizienz angepaßt werden kann. In der Regel liegen die Gestaltungsmöglichkeiten der Verträge nicht vollständig in der Hand eines Regulierers, der das Ziel der Effizienz verfolgt. Vielmehr sind es Unternehmen, die Versicherungsschutz anbieten und gesetzlichen Vorgaben unterliegen. Beispielsweise muß die Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung bestimmten Anforderungen bezüglich der Deckungshöhe genügen. Dafür ist die Höhe der Prämie nicht mehr durch das BAV vorgegeben. In diesem Abschnitt unterstelle ich, daß Versicherungsschutz von Unternehmen angeboten wird, die gewinnorientiert arbeiten. Die Unternehmen müssen also nichtnegativen Gewinn erzielen, damit sie bereit sind, auf dem Markt aktiv zu sein. Um Effizienz zu erreichen, muß der Gesetzgeber Vorgaben derart treffen, daß das Verhalten der Unternehmen und der Versicherungsnehmer zu Effizienz führt.

Unter diesem Aspekt sollen jetzt mögliche Ausgestaltungsformen von Versicherungsverträgen diskutiert werden.

Bei vollständiger Information können die Unternehmen und auch der Regulierer oder der Gesetzgeber die Schadenswahrscheinlichkeit jedes Kunden genau ermitteln. Ein effizienter Vertrag kann dann in Abhängigkeit dieser Wahrscheinlichkeit vorgegeben werden. Unternehmen, die einen Konsumenten mit der Schadenswahrscheinlichkeit q_i versorgen, können eine Prämie $p \geq q_i$ verlangen und werden einen nichtnegativen Gewinn erzielen. Im Wettbewerb werden sich die Unternehmen unterbieten und die Prämie wird $p = q_i$ betragen. Dies ist gerade die Prämie, bei der die Versicherungsnehmer so viel in Prävention investieren, daß die Effizienzbedingung $M'(k) = 1/q_i$ erfüllt ist. Wenn der Gesetzgeber keine Vorgaben über die Deckungshöhe trifft, dann wählen die Unternehmen von selbst diejenige Prämie, die effiziente Prävention M_i^{eff} zur Folge hat. Dann steht es dem Gesetzgeber auch offen, die Versicherungsdeckung $L - M_i^{eff}$ vorzuschreiben. Wenn alle Unternehmen diese Deckungssumme anbieten müssen, werden sie sich auch gegenseitig unterbieten bis ihr Gewinn null wird. Die Versicherungsnehmer werden Prävention in der effizienten Höhe betreiben, da dies zu Grenzkosten unterhalb der fairen Prämie möglich ist. Es gilt nämlich $M'(k_i) \geq 1/q_i$ für $M \leq M_i^{eff}$.

Es läßt sich damit zusammenfassen, daß in einer Welt mit vollständiger Information, in der die Unternehmen im Wettbewerb stehen, Prävention effizient eingesetzt wird, unabhängig davon, ob die Unternehmen variable oder eine vorgegebene Versicherungsdeckung anbieten.

Anders verhält es sich, wenn die Unternehmen nicht im Wettbewerb stehen. In einer solchen Situation ist es effizient, wenn das Unternehmen nur die vorgegebene effiziente Versicherungsdeckung $L - M_i^{eff}$ anbieten darf. Auch wenn die Prämie höher als der erwartete Schaden ist, kann der Versicherungsnehmer nur die effiziente Deckung nachfragen. Solange er die Versicherung nachfragt, hat er weiterhin den Anreiz, das effiziente Maß an Prävention zu betreiben, weil $M'(k_i) \geq 1/q_i$ gilt. Bei variabler Deckung würde eine Prämie $p > q_i$ bewirken, daß die Versicherungsnehmer zu viel in Prävention investieren.

In einer Welt mit unvollständiger Information gibt es stets Effizienzverluste, da niemals beide Kundengruppen die spezifische, effiziente Prämie oder Versicherungsdeckung erhalten können. Wird Versicherungsschutz zu einer bestimmten Prämie angeboten, bei der die Nachfrager die Höhe des Versicherungsschutzes selbst auswählen dürfen, treten Effizienzverluste auf, weil die guten Risiken zu viel und die schlechten Risiken zu wenig Prävention betreiben. Ein zusätzlicher Effizienzverlust entsteht, weil der Versicherungsgeber bei der zweitbest-effizienten Prämie $\overline{p}$ einen Verlust erzielt und ein Unternehmen deshalb eine höhere Prämie verlangen würde. Eine Prämie oberhalb von $\overline{p}$ kann bewirken, daß das Versicherungsunternehmen einen nichtnegativen Gewinn erzielt. Es kann auch geschehen, daß bei einer höheren Prämie die

Nachfrage der guten Risiken so stark zurückgeht, daß es keine Prämie gibt, bei der beide Kundengruppen nachfragen und ein nichtnegativer Gewinn erzielt werden kann. Wenn die guten Risiken vollständig auf Versicherungsschutz verzichten, würden Unternehmen eine Prämie mindestens in Höhe der Schadenswahrscheinlichkeit der schlechten Risiken wählen, bei der die guten Risiken keine Versicherungsdeckung nachfragen und dafür mehr in Prävention investieren.

In dem alternativen Szenario mit der Pflichtversicherung ist die Höhe der Versicherungsdeckung vorgeschrieben und das Versicherungsunternehmen kann nur über den Preis für die Versicherung bestimmen. Die zweitbest-effiziente Versicherungsdeckung in dieser Situation bewirkt, daß der Ressourcenverlust geringer ist als bei variabler Deckung. Um allerdings eine solche Versicherung zu implementieren, müßte der Gesetzgeber Informationen über die Produktionsfunktion $M(k)$ und die Zahlungsbereitschaften der Kunden haben. Damit beide Kundengruppen eine Versicherung mit einheitlicher Deckung nachfragen, muß eine aus Sicht der Unternehmen faire Prämie gewählt werden. Aus Sicht der guten Risiken übersteigt diese Prämie den Erwartungswert der Auszahlung, so daß nicht gewährleistet ist, daß die guten Risiken bereit sind, diese Prämie zu bezahlen.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß bei unvollkommener Information die Möglichkeit variabler Deckung der wenigsten Information seitens des Gesetzgebers bedarf. Wenn Informationen über die Möglichkeiten der Prävention und über das Nachfrageverhalten existieren, sollte aus Effizienzgesichtspunkten die Höhe der Deckung vorgeschrieben werden. Bei vollkommener Information lassen sich Effizienzverluste vollständig vermeiden. Wenn der Gesetzgeber oder Regulierer die Informationslage auf dem Markt verbessern kann, sollte der dies fördern. Insbesondere wenn Kunden zu homogenen Gruppen zusammengefaßt werden, lassen sich Situationen vermeiden, bei denen die relativ guten Risiken ausschließlich auf das Instrument der Prävention zurückgreifen.

4.4 Diskussion

Dieses Kapital hat gezeigt, daß unvollständige Information zu Ineffizienzen führt. Dies äußert sich in einem höheren gesellschaftlichen Ressourcenverbrauch. Daher ist die erste Maßnahme, um die Ineffizienz zu vermindern, das Verbessern der Informationslage der Versicherungsgeber. Dazu gehören Kooperationsmöglichkeiten zwischen Unternehmen, die sich auf die Erhebung statistischer Daten und der Bildung einheitlicher, homogener Risikoklassen beschränken. Dies kann als erstes Ergebnis festgehalten werden. Bessere Informationen ermöglichen es, homogene Kundengruppen zu bilden, an die ein effizienter Vertrag angepaßt werden kann.

Im Modell ist es unerheblich, ob bei vollständiger Information variable oder fixe Deckung angeboten wird. Aus Sicht eines Gesetzgebers bieten diese Alternative die Möglichkeit, unterschiedliche Zielsetzungen über die Effizienz hinaus zu verfolgen. Es mag sein, daß die Produktionsfunktion für Prävention die Fähigkeiten der Versicherungsnehmer angibt, präventive Maßnahmen zu ergreifen. Dann enthält diese Funktion Informationen, die nur den Versicherungsnehmern zugänglich sind. Mit einer flexiblen Versicherungsdeckung zu einer fairen Prämie kann der Gesetzgeber erreichen, daß sich Versicherungsnehmer, die sich derart unterscheiden, dennoch effizient verhalten.

Dagegen spricht eine Situation, in der der Versicherungsschutz einen positiven externen Effekt bedeutet und in der ein Versicherungsnehmer seine Schadenswahrscheinlichkeit nicht korrekt beurteilen kann, eher für fixe Deckung. Eine solche Situation ist typisch für die Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung. Ein positiver externer Effekt liegt vor, weil diese Versicherung zugunsten Dritter wirkt. Die Funktion dieser Versicherungsart ist es in erster Linie, einem Geschädigten eine Kompensation auszuzahlen und vor einer Zahlungsunfähigkeit des Schädigers zu schützen, und erst in zweiter Linie, den Schädiger vor einem Vermögensverlust zu bewahren. Ein Versicherungsnehmer kennt in der Regel nicht seine exakte persönliche Schadenswahrscheinlichkeit. Allenfalls kann er beurteilen, ob er gegenüber anderen Versicherungsnehmern eine höhere oder niedrigere Wahrscheinlichkeit hat. Ein Versicherungsnehmer kann dann nicht korrekt beurteilen, ob eine Prämie p aus seiner Sicht fair ist oder nicht. Wenn einzelne Versicherungsnehmer ihre Schadenswahrscheinlichkeit fehlerhaft einschätzen, fragen sie auch eine ineffiziente Kombination aus Versicherungsschutz und Prävention nach. Außerdem hätte ein Akteur mit geringem Vermögen nur einen eingeschränkten Anreiz, Versicherungsschutz nachzufragen. Wenn der Gesetzgeber die Ziele effizienter Nachfrage und den Schutz Dritter verfolgt wie im Bereich der Kraftfahrzeug-Haftpflicht, ist eine vorgegebene fixe Deckung das richtige Instrument.

Wenn Kundengruppen aufgrund von unvollständiger Information heterogen sind, sollte der Versicherungsgeber alle Informationen nutzen, die ihm zur Verfügung stehen, um effiziente Verträge zu gestalten. Dieses zweite Ergebnis bezieht sich auf die Entscheidung zwischen variabler und fixer Deckung bei unvollständiger Information. Sind dem Gesetzgeber die technischen Möglichkeiten der Prävention bekannt, die durch die Funktion $M(k)$ ausgedrückt werden, sollte er diese Information auch ausnutzen, um eine Pflichtversicherung mit dem zweitbest-effizienten Deckungsniveau vorzuschreiben. Erst wenn diese Information auch nicht verfügbar ist, sollte die Deckung variabel bleiben.

Ein drittes Ergebnis greift die Erkenntnisse aus dem Kapitel 2 auf, in dem multiple Gleichgewichte diskutiert wurden. Bei unvollkommener Information können Situationen auftreten, bei denen sowohl das ausschließliche Versorgen der schlechten Risiken als auch das Versorgen beider Gruppen nichtnegativen Gewinn ermöglicht. Wenn der Gesetzgeber Wettbewerb unter den

Versicherungsunternehmen bei ihrer Prämiengestaltung zuläßt, wird sich die Situation mit dem niedrigsten Preis einstellen, die nichtnegativen Gewinn zuläßt. Wenn dabei beide Kundengruppen versorgt werden, ist es die zweitbesteffiziente Vertragsgestaltung.

Für den Kontext der vorliegenden Arbeit hat dieses Kapitel dargelegt, wie Effizienz auf dem Versicherungsmarkt als gesellschaftliches Ziel erreicht werden kann. Es hat gezeigt, welche Informationen über die Versicherungsnehmer erforderlich sind, um effiziente Verträge formulieren zu können und welche Verluste dabei auftreten können, wenn diese Informationen nicht zur Verfügung stehen. Außerdem hat es gezeigt, daß Unternehmen im Wettbewerb die ihnen zur Verfügung stehenden Informationen so ausnutzen werden, daß das Marktergebnis unter den gegebenen Restriktionen effizient ist. Abschließend kann festgehalten werden, daß diese Informationen bereitgestellt werden sollten, wenn sie verfügbar sind. Dies ist allerdings nicht immer der Fall.

Nicht nur für den Gesetzgeber oder die Verbraucher ist es sinnvoll, statistische Informationen über die Versicherungsnehmer zu bekommen. Ein einzelnes Unternehmen, das bessere Informationen über die Kunden hat als seine Wettbewerber, hat einen Vorteil, wenn es die Zahlungsbereitschaft der Versicherungsnehmer besser abschöpfen kann. Bei Preisunterbietungen kann ein besser informiertes Unternehmen gezielt gute Risiken ansprechen. Im folgenden Kapitel betrachte ich den Wettbewerb von Unternehmen untereinander, um Informationen über ihre Kunden. Da sie von einem Informationsvorsprung gegenüber ihren Wettbewerbern profitieren, haben sie einen Anreiz, diese Informationen zu erfassen. Im Gegensatz zum vorliegenden Kapitel, in dem untersucht wurde, wie das Ziel der Effizienz am besten erreicht werden kann, wird im nächsten untersucht, wie sich gewinnmaximierende Unternehmen verhalten. Auch dort führen Informationsasymmetrien zu Einschränkungen der Konsumenten bei der Versorgung mit Versicherungsschutz.

5 Informationsgewinnung durch Versicherungsunternehmen

Nachdem in den Kapiteln 2 und 3 die Auswirkungen adverser Selektion und die Möglichkeit, ihr durch Selbstselektionsverträge entgegenzuwirken, untersucht wurde, wurde in Kapitel 4 gezeigt, daß mit verbesserter Informationslage Effizienzgewinne zu erzielen sind. Dort hat sich auch gezeigt, daß Unternehmen einen Anreiz haben können, effiziente Verträge anzubieten. In diesem Kapitel untersuche ich, welche Anreize Versicherungsunternehmen haben, Informationen zu sammeln, um höhere Gewinne zu erzielen. Der Anreiz kann dabei direkt aus der Ausnutzung von besserer Information über die Kunden stammen oder er kann entstehen, weil ein Unternehmen im Wettbewerb mit anderen Versicherern einen Vorteil erlangen will.

Mit der Deregulieung haben die Unternehmen die Möglichkeit bekommen, Risiken zu klassifizieren und die Prämie selbst festzulegen. Um Risikoklassifikation vorzunehmen, sind Informationen über die Kunden erforderlich. Informationen bestehen aus statistischem Material, das nur gewonnen werden kann, wenn man Kunden hat. Dies bedeutet, daß zusätzlich zu dem Gewinn, den man von Kunden erzielen kann, die Unternehmen ein weiteres Motiv haben, sie zu versorgen. Um in späteren Perioden eine genauere Risikoklassifikation vornehmen zu können und damit einen höheren Gewinn zu erzielen, haben die Unternehmen einen Anreiz, in frühen Perioden möglichst viele Kunden zu gewinnen.

Ein weiterer Grund für ein solches Vorgehen ist, daß auf dem Versicherungsmarkt Wechselkosten existieren. Als wichtige Eigenschaft von Versicherungsmärkten ist bereits genannt worden, daß die Kunden Wiederholungskäufe tätigen.[112] Dies war im Kapitel 2 ebenso wie in Kapitel 3 außer acht gelassen worden. Versicherungsverträge werden für eine bestimmte Dauer geschlossen und können eine Klausel beinhalten, welche die automatische Verlängerung des Vertrages um eine weitere Periode bewirkt, wenn nicht vorher eine Kündigung erfolgt. Bei vielen Versicherungsverträgen ist diese Periode ein Jahr. Die Verlängerung des Vertrages kann als erneuter Kauf von Versicherungsschutz aufgefaßt werden, der mit geringen Transaktionskosten zustande kommt. Dabei kann der Versicherer die Prämie neu kalkulieren, um sie an die Kosten- und Schadensentwicklung der Vorperiode anzupassen. Wenn ein Kunde das Versicherungsunternehmen wechseln möchte, muß er Wechselkosten eingehen. Sie beinhalten das Kündigen und das Suchen eines neuen Versicherungsunternehmens.

Die übliche Gestaltung von Versicherungsverträgen bewirkt, daß es zusätzlich eine Kundenbindung wegen der Existenz von Wechselkosten gibt. Die Versicherungsnehmer erzielen eine Quasi-Rente, wenn sie bei einem Versi-

[112] Vgl. Greenwald (1986, S. 326).

cherer bleiben, weil der Wechsel zu einem anderen nur höhere Kosten bedeuten würde. Diese Quasi-Rente kann aber abgeschöpft werden, wenn die Versicherungsunternehmen ihre Prämie erhöhen. Dann wechseln die Versicherungsnehmer nicht, obwohl sie mehr bezahlen als sie für die eigentliche Versicherungsdeckung zu zahlen bereit sind, weil sie bei einem Wechsel noch weitere Kosten eingehen müßten. Von einem Kunden kann somit bei Verlängerung des Vertrages für eine weitere Periode eine Quasi-Rente abgeschöpft werden. Dies bedeutet, daß ein Versicherungsunternehmen einen Anreiz hat, Kunden mit niedrigen Prämien zu gewinnen, um von ihnen nach einer Vertragsverlängerung durch eine Prämienerhöhung positive erwartete Gewinne zu erzielen. Laum (2001) bemerkt, daß einem bestehenden Kunden eine höhere Prämie berechnet wird als wenn derselbe Akteur erstmalig ein Kunde würde. Um Kunden zu gewinnen, ist ein Unternehmen bereit, die Prämie in der ersten Periode so weit zu senken, wie der Überschuß in der zweiten Periode die Verluste der ersten Periode decken kann. Damit ist eine Begründung gegeben, warum Versicherungsunternehmen bereit sein können, mit niedrigen Prämien und sogar Verlusten aus Erstverträgen viele Kunden zu gewinnen, um in späteren Perioden um so höhere Gewinne zu erzielen.

Ein weiterer Grund für das Entstehen von Kundenbindung ergibt sich endogen aus der Vertragsbeziehung zwischen Versicherungsunternehmen und Versicherungsnehmern. Auch wenn ein Unternehmen eine Gruppe von Konsumenten einer Risikoklasse zugeordnet, kann es sein, daß diese Gruppe weiterhin heterogen ist. Im Laufe der Versicherungsperiode kann nur der Versicherungsgeber beobachten, ob ein Kunde einen Schaden erlitten hat oder nicht. Von den eigenen Kunden kann ein Versicherungsunternehmen den Schadensverlauf perfekt beobachten, während es von den Kunden anderer Unternehmen nur ein unscharfes Signal erhält. Indem eine Vertragsbeziehung besteht, kann ein Versicherungsunternehmen seine Erwartungen über den erwarteten Schaden seiner Kunden anpassen. Mit dieser verbesserten Information kann es seinen guten Kunden eine niedrigere Prämie anbieten als dies ein Wettbewerber könnte, da dieser die guten Kunden nicht als solche identifizieren kann.

Zwei Effekte bewirken, daß es lohnend sein kann, mit niedrigen Prämien in frühen Perioden Kunden anzulocken. Der erste besteht darin, daß ein Unternehmen mehr Kunden hat, von denen es in späteren Perioden Gewinne erzielen kann. Der zweite ist, daß ein Versicherer Kunden, die er in einer vorigen Perioden schon bedient hat, besser kennt und von ihnen einen Preis verlangen kann, der sich stärker an den erwarteten Kosten orientiert. Bei den Modellierungen in den nächsten beiden Abschnitten soll zunächst isoliert auf auf den Effekt der größeren Zahl von Versicherungsnehmern und dann zusätzlich auf die Auswirkungen der besseren Infomormationslage des Versicherers gegenüber anderen Versicherungsunternehmen eingegangen werden.

In der Literatur sind ähnliche Modellierungen schon vorgenommen worden.

Der Mechanismus für Bayesianisches Lernen ist auf vielen Märkten mit asymmetrischer Information anwendbar, auf denen Verträge wiederholt zwischen den gleichen Akteuren geschlossen werden. Neben dem Versicherungsmarkt gehören auch der Arbeitsmarkt oder der Kreditmarkt dazu.

Verträge mit einem ähnlichen Mechanismus werden beispielsweise zwischen Banken und Unternehmen oder zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern geschlossen. Greenwald (1986) betrachtet zwei Perioden auf einem Arbeitsmarkt, auf dem die Arbeitgeber die Qualität der Arbeitnehmer vor der Einstellung nicht unterscheiden können, aber während der Beschäftigung in der ersten Periode kennenlernen. Die Qualität kann sich auf die Qualifikation oder den Fleiß beziehen. Arbeitsverträge können nur für die Länge einer Periode geschlossen werden. Es ist aber die Möglichkeit der Verlängerung gegeben. Nach Ablauf der ersten Periode wird dem Arbeitgeber nur die Qualität der eigenen Arbeitnehmer bekannt und ein neuer Vertrag kann in Abhängigkeit der nun bekannten Qualität formuliert werden. Arbeitnehmern, die sich als besonders fähig erwiesen haben, kann ein höherer Lohn angeboten werden und den anderen ein niedrigerer. Die Arbeitnehmer wechseln zu Beginn der zweiten Periode zu einem anderen Arbeitgeber, falls ihnen dort ein höherer Lohn angeboten wird. Es wechseln aber nicht nur die relativ geringer qualifizierten Arbeitnehmer, sondern auch die höher qualifizierten Arbeitnehmer wechseln per Annahme mit einer positiven Wahrscheinlichkeit, obwohl sie bei dem alten Arbeitgeber einen höheren Lohn bekommen würden. In der Folge können die Arbeitsuchenden, die in der ersten Periode schon gearbeitet haben, von einem zweiten Unternehmen nicht nach ihrer Qualifikation unterschieden werden. Dann kann das zweite Unternehmen, wie auch schon das erste Unternehmen, zu Beginn der ersten Periode wieder nur einen mittleren Lohn anbieten.

Da dieser mittlere Lohn niedriger ist als derjenige, der der Grenzproduktivität der Hochqualifizierten entspricht, kann für diese Gruppe das erste Unternehmen den Lohn auf das mittlere Niveau senken, da es auf dem Markt kein attraktiveres Angebot für die Qualifizierten gibt. Dies bedeutet, daß die guten Arbeitnehmer die Leidtragenden von der Informationsasymmetrie bezüglich der Qualifikation sind. Dafür kann das erste Unternehmen in der zweiten Periode von diesen Arbeitnehmern einen Gewinn erzielen. Da dieser im Nash-Gleichgewicht des Preiswettbewerbs in der ersten Periode schon antizipiert wird, wird allen Arbeitnehmern schon in der ersten Periode ein Lohn oberhalb des durchschnittlichen Grenzprodukts der Arbeit angeboten.

Sharpe (1990) untersucht in einer ähnlichen Modellstruktur mit zwei Perioden die Beziehung zwischen Banken als Kreditgeber und Unternehmen als Kreditnehmer. In jeder Periode werden Kredite neu vergeben. Die Unternehmen wählen den Kredit mit dem niedrigsten Zinssatz und führen Investitionen durch. Dabei haben sie entweder eine hohe oder eine niedrige Erfolgswahrscheinlichkeit. Den Banken ist nur die binäre Verteilung der Wahrscheinlichkeit aber nicht die unternehmensspezifische Wahrscheinlichkeit bekannt. In der ersten Periode vergeben Banken Kredite zu einheitlichen Konditionen, da sie die Unternehmen nicht unterscheiden können.

Nach Ablauf der ersten Periode beobachtet die kreditgebende Bank, ob die Investitionsprojekte ihrer Kreditnehmer erfolgreich waren oder nicht. Über den Erfolg von Unternehmen, die anderweitig Kredit erhalten haben, beobachten die Banken nur ein unscharfes Signal. So können die Banken in der zweiten Periode vier verschiedene Zinssätze anbieten. Zwei Zinssätze werden für erfolgreiche und erfolglose Unternehmen, die in der ersten mit Krediten versorgt wurden, angeboten und zwei weitere Zinssätze für neue Unternehmen, von denen nur ein unscharfes binäres Signal über ihren Erfolg in der ersten Periode bekannt ist. Erneut wählen die Unternehmen den Kredit mit dem niedrigsten Zinssatz. Wegen der Unschärfe des Signals kann neuen Unternehmen mit einem guten Signal nur ein höherer Zinssatz abverlangt werden als den eigenen erfolgreichen Unternehmen. Daher wird eine Bank im Gleichgewicht von ihren erfolgreichen Kunden den Zinssatz nennen, den sie auch von den neuen Unternehmen mit gutem Signal verlangt. Damit entsteht bei den Banken eine Quasi-Rente aus der Gewährung von Krediten an die erfolgreichen Unternehmen aus der ersten Periode.

Da die Bank in der zweiten Periode einen Gewinn von allen in der ersten Periode erfolgreichen Unternehmen erzielt, ist sie bereit, in der ersten Periode einen Zins zu verlangen, der unterhalb der erwarteten Rendite liegt. Die Renten aus der zweiten Periode werden durch Verluste im Wettbewerb um Unternehmen in der ersten Periode aufgewogen. Auch hier sind es die guten Unternehmen mit der hohen Erfolgswahrscheinlichkeit, die einen höheren Zins bezahlen als es für einen Nullgewinn der Banken ausreichend wäre.

Für einen Versicherungsmarkt entwirft Cohen (2003) ein ähnliches Modell, in dem die Versicherungsunternehmen durch Beobachten ihrer Kunden lernen, ob es sich bei ihnen um gute oder schlechte Risiken handelt. In ihrem Modell erklärt sie unterschiedliche Prämien für bestehende und neue Kunden und findet für den israelischen Markt heraus, daß Kunden, die ihren Versicherer wechseln, Schadensfälle verschweigen.

Allen Sachverhalten ist gemein, daß die entscheidende Informationsasymmetrie zwischen Akteuren der gleichen Marktseite gegeben ist. Prinzipale sind unterschiedlich über die Agenten informiert. Von der Asymmetrie könnte ein Agent, der Angestellte oder der Kreditnehmer, profitieren, indem er seinem Prinzipal, dem Arbeitgeber oder der Bank, besser bekannt ist als anderen potentiellen Pinzipalen. Der Prinzipal kann dann diese entstehende Rente abschöpfen, da er die Konditionen des weniger gut informierten Akteurs imitieren kann. Der Prinzipal gewinnt einen monopolistischen Handlungsspielraum aufgrund seines Informationsvorteils, der eine endogene Kundenbindung bewirkt. Die guten Agenten - also die erfolgreichen Unternehmen oder die höher qualifizierten Arbeitnehmer - können die Informationsrente nicht für sich einbehalten, weil sie nicht glaubhaft ihre gute Qualität signalisieren können.

uninformierter Prinzipal	heterogene Agenten	Unterscheidungsmerkmal	Auswirkungen von adverser Selektion
Bank, Sharpe (1990)	⋮ Unternehmen ⋮	Erfolgswahrscheinlichkeit von Investitionsprojekten	Erwartete Verzinsung des Kreditbetrages bei hoher Erfolgswahrscheinlichkeit höher als Kapitalmarktzins.
Arbeitgeber, Greenwald (1986)	⋮ Arbeitnehmer ⋮	Qualifikation, Fleiß	Hochqualifizierte Arbeitnehmer werden unter Grenzprodukt entlohnt.
Versicherungsunternehmen, Cohen (2003)	⋮ Versicherungsnehmer ⋮	Schadenswahrscheinlichkeit	Prämie der guten Risiken liegt über dem erwarteten Schaden.

Tabelle 1: Märkte mit Adverser Selektion und Lerneffekten

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über Anwendungen des Modells, in dem der Prinzipal Informationen über den Agenten gewinnt, während eine Vertragsbeziehung besteht. Der Informationsvorsprung gegenüber anderen Prinzipalen wird dann genutzt, um einen höheren Gewinn zu erzielen. In allen Fällen unterscheiden sich die Akteure hinsichtlich eines ex ante unbeobachtbaren Merkmals. Im Gegensatz zum Abschnitt 5.1 ist das Merkmal auch nach Ablauf der ersten Periode nicht perfekt beobachtbar. Der Prinzipal erhält Informationen nur über seine Agenten. Da andere Prinzipale die Agenten nicht einschätzen können, bewirkt die Existenz von 'schlechten' Agenten einen negativen externen Effekt auf die 'guten' Agenten.

Im nächsten Abschnitt untersuche ich einen Versicherungsmarkt, auf dem die Unternehmen vollständig über ihre Kunden informiert sind, nachdem sie sie eine Periode versorgt haben. Dies führt dazu, daß die Unternehmen in der ersten Periode bereit sind, Verluste einzugehen, wenn sie sie mit Gewinnen in der zweiten Periode kompensieren können. Dieser Verlauf der Gewinne tritt auch auf, wenn das Lernen nicht perfekt möglich ist, sondern in bayesianischen Anpassungen der Erwartungen besteht.[113] Bayesianisches Lernen wird in Abschnitt 5.2 untersucht.

[113]Vgl. D'Arcy und Doherty (1990, S. 150f.).

5.1 Perfektes Lernen

In diesem Abschnitt soll gezeigt werden, daß ein Unternehmen bereit ist, geringere Gewinne in der ersten Periode einzugehen, um möglichst viele Kunden zu gewinnen. In einer späteren Periode ermöglichen Lerneffekte, die Einbußen aus der ersten Periode zu kompensieren. Die Gewinne in der zweiten Periode werden möglich, weil die Unternehmen per Annahme die genaue Zahlungsbereitschaft ihrer Kunden aus der ersten Periode kennen. Dieses Modell wird dem Modell mit bayesianischem Lernen vorangestellt, um den grundlegenden Anreiz darzustellen, Prämien unterhalb der erwarteten Kosten zu wählen, wenn Lerneffekte und Wechselkosten existieren. Während hier diese Effekte exogen sind, werden sie im folgenden Abschnitt wie bei Cohen (2003) und den verwandten Arbeiten aus dem Modell erklärt.

Ich nehme an, daß ein Kontinuum von einer auf eins normierten Zahl von Kunden auf dem Intervall $[c_0; c_0+1]$ mit $c_0 > 0$ gleichverteilt ist. Die Lage eines Kunden auf diesem Intervall soll seinem erwarteten Schaden entsprechen. Entscheidend ist, daß das Vermögen jedes Versicherungsnehmers stochastisch ist, denn ich nehme zusätzlich an, daß jeder Versicherungsnehmer bereit ist, eine Risikoprämie r über seinen erwarteten Schaden hinaus zu zahlen. Die Zahlungsbereitschaft setzt sich als Summe des erwarteten Schadens und der Risikoprämie zusammen.

Daß alle Konsumenten, den gleichen Aufschlag r zu zahlen bereit sind, ist eine Vereinfachung. In Anbetracht der Anreize der Unternehmen scheint diese Modellierung zulässig zu sein, denn r muß nicht der maximalen Risikoprämie entsprechen, die risikoaverse Akteure zu zahlen bereit sind. Die Versicherer wünschen möglichst viele Kunden zu gewinnen, um von ihnen später einen hohen Gewinn abschöpfen zu können. Wie hoch dieser Gewinn sein wird, erfahren die Unternehmen erst, wenn sie die Kunden versorgen, so daß ein Anreiz besteht, eine Prämie zu verlangen, bei der viele Kunden nachfragen und deren marginale Zahlungsbereitschaft erst dabei bekannt wird. r kann also Werte unterhalb der maximalen Zahlungsbereitschaft der Versicherungsnehmer annehmen. Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, daß die Risikoprämie zweier Risikoklassen trotz unterschiedlicher Schadenswahrscheinlichkeiten gleich hoch sein kann. Mittlere Risikoklassen haben dann höhere Risikoprämien und sind bereit, r zu bezahlen.

Zusätzlich habe ich unterstellt, daß die Unternehmen Risikoklassifikation betreiben. Dabei wenden sie nach Belieben auch sozioökonomische Kriterien an, so daß der Grad der Risikoaversion von diesen Kriterien abhängen kann. Dann kann man davon ausgehen, daß eine betrachtete Gruppe auch ähnliche Risikopräferenzen aufweist und damit auch eine ähnliche Risikoprämie zu zahlen bereit ist.

Ein dritter Grund, der die Modellierung einer identischen Risikoprämie r für alle Konsumenten der betrachteten Kundengruppe rechtfertigt, ist, daß

Kunden mit ähnlichem Risiko in einer Gruppe zusammengefaßt werden, auch wenn sie in sich heterogen ist. Wenn alle Akteure die gleiche Nutzenfunktion mit konstanter absoluter Risikoaversion haben und sich ausschließlich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden, gibt die Abbildung 13 (S. 154), die maximale Zahlungsbereitschaft der Akteure in Abhängigkeit der Schadenswahrscheinlichkeit q an. In der Abbildung wird unterstellt, daß ein Akteur mit der Wahrscheinlichkeit q einen Schaden von eins erfährt. Im vorliegenden Modell normiere ich den erwarteten Schaden auf das Intervall $[c_0; c_0+1]$. Auch hier soll der mögliche Schaden für alle Akteure gleich hoch sein. Dann kann eine konstante Risikoprämie r als Approximation angesehen werden für die Akteure, die sich auf einem Teilintervall von $[0; 1]$ in der Abbildung befinden.

Um das folgende Kalkül in diesem Abschnitt 5.1 zu vereinfachen, betrachte ich den erwarteten Schaden als $c_0 + c$, wobei c_0 konstant ist und c auf dem Intervall $[0; 1]$ gleichverteilt ist. Dann bezahlt jeder Kunde mindestens den Betrag c_0, so daß ich ihn nicht in die folgende Ausführungen einbeziehe. Mit einer Prämie p ist dann eine Prämie, die c_0 um den Betrag p überschreitet, gemeint. Ein Versicherungsnehmer bezahlt also eine Prämie in Höhe von $p + c_0$. Diese Verschiebung des Nullpunktes ist erforderlich, da sonst nicht zu erklären wäre, warum ein Kunde mit erwartetem Schaden von null bereit sein sollte, eine Risikoprämie zu bezahlen. Ein solcher Kunde unterläge nämlich keiner Unsicherheit.

5.1.1 Eine Periode

Per Annahme sei die Verteilung der erwarteten Schäden und der Zahlungsbereitschaften Common Knowledge. Die Unternehmen können aber einzelne Kunden hinsichtlich ihres erwarteten Schadens nicht unterscheiden. Wenn das Unternehmen Risikoklassifikation betreibt, dann gilt dieses Modell innerhalb einer Risikoklasse, in der die Risiken dennoch heterogen sind.

Wenn das Unternehmen für die Risikoklasse die Prämie p verlangt, fragen alle Kunden Versicherungsschutz nach, deren Zahlungsbereitschaft die Prämie überschreitet, $c+r \geq p$. Wegen der Gleichverteilung des erwarteten Schadens kann $Pr(c \geq p-r) = 1-p+r$ geschrieben werden. Dies ist zugleich die Zahl der Kunden, die zum Preis p bereit sind, Versicherungsschutz nachzufragen. Die Durchschnittskosten dieser Kunden sind $(1+p-r)/2$, so daß der Gewinn

$$\pi_1(p) = (1 - p + r)\left(p - \frac{1 + p - r}{2}\right) \tag{84}$$

beträgt. Maximierung führt zu $p^* = 1$ und

$$\pi^* = r^2/2. \tag{85}$$

Abbildung 11 zeigt den Gewinn eines Unternehmens, das die Prämie p' verlangt. Die Kunden sollen entlang der Abszisse auf dem Intervall $c \in [0; 1]$

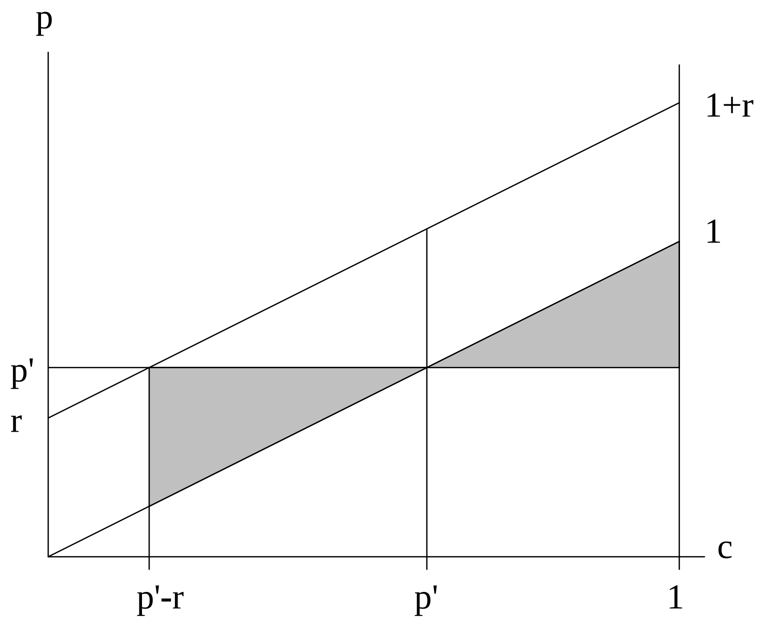

Abbildung 11: *Gewinne und Verluste bei einheitlicher Prämie*

gleichverteilt sein. Die obere Diagonale gibt die Zahlungsbereitschaft eines Kunden an. Sie setzt sich aus dem erwarteten Schaden des Kunden, der durch die untere Diagonale angezeigt wird, und der Risikoprämie r zusammen.

Bei einer Prämie p' fragen alle Kunden, für die $c + r \geq p'$ gilt, Versicherungsschutz nach. Dies sind also alle Kunden, für die $c \geq p' - r$ gilt. In der Abbildung sind dies alle Kunden rechts von $p' - r$. Der Gewinn des Unternehmens bei einer Prämie p' ergibt sich aus den Erlösen abzüglich der erwarteten Schäden. Von jedem der Kunden $c \in [p' - r; 1]$ erzielt das Unternehmen einen Erlös in Höhe der Prämie p'. Dies ist durch die horizontale Linie dargestellt. Von den Kunden mit $c \in [p' - r; p']$ erzielt das Unternehmen einen Gewinn in Höhe des linken dunklen Dreiecks, da die Prämie die erwarteten Kosten überschreitet. Von den Kunden mit $c \in [p', 1]$ erzielt es einen Verlust in Höhe des rechten Dreiecks. Bei einer Erhöhung oder Senkung der Prämie p' würde sich die Lage des linken Dreiecks verschieben, ohne seine Größe zu verändern. Das rechte Dreieck dagegen wird bei einer Prämienerhöhung schrumpfen. Der gesamte Gewinn ist die Summe aus dem linken abzüglich des rechten Dreiecks. Bei der maximalen Prämie $p' = 1$ ist das rechte Dreieck minimal, nämlich null. Daher ist der gesamte Gewinn bei $p' = 1$ maximal.

5.1.2 Zwei Perioden

Per Annahme lerne ein Versicherungsunternehmen den erwarteten Schaden seiner Kunden aus der ersten Periode. Es kann also von jedem Kunden die maximale Zahlungsbereitschaft verlangen, so daß von jedem Kunden der Gewinn r erzielt wird. Wenn das Versicherungsunternehmen zwei Perioden berücksichtigt, muß es für die Entscheidung in der ersten Periode wissen, welche Auswirkungen diese auf den Gewinn in der zweiten Periode haben wird.

Der Preis der ersten Periode wird p_1 und der in der zweiten Periode wird mit p_2 bezeichnet. Nachdem in der ersten Periode nur solche Versicherungsnehmer nachgefragt haben, die eine Zahlungsbereitschaft oberhalb von p_1 haben, liegt der erwartete Schaden der Kunden aus der ersten Periode $\tilde{c}$ gleichverteilt im Intervall $[p_1 - r; 1]$. Da das Unternehmen von jedem seiner Kunden die erwarteten Kosten kennengelernt hat, kann es von jedem einen individuellen Preis $p_2(\tilde{c})$ in Höhe der maximalen Zahlungsbereitschaft verlangen, so daß für alle Kunden $p_2(\tilde{c}) = \tilde{c} + r$ gilt. Der Gewinn der zweiten Periode

$$\pi_2 = \int_{p_1-r}^{1} (\tilde{p}_2(\tilde{c}) - \tilde{c})\, d\tilde{c} = \int_{p_1-r}^{1} r\, d\tilde{c} \tag{86}$$

vereinfacht sich zu

$$\pi_2 = r(1 - p_1 + r). \tag{87}$$

Dies ist genau die Höhe der Risikoprämie, multipliziert mit der Anzahl der Kunden aus der ersten Periode. Der Gesamtgewinn

$$\Pi = (1 - p_1 + r)\frac{p_1 - 1 + r}{2} + \delta\left[(1 - p_1 + r)r\right] \tag{88}$$

ist maximal bei

$$p_1^* = 1 - \delta r \tag{89}$$

und beträgt

$$\frac{1 - \delta^2}{2} r^2 + \delta\left[(1 + \delta)r^2\right], \tag{90}$$

wobei $\delta \in [0; 1]$ der Diskontfaktor ist. Der erste Summand gibt den Gewinn in der ersten Periode an. Für $\delta = 1$ ist der Gewinn in der ersten Periode null. Dafür ist der Term in der eckigen Klammer, der den Gewinn in der zweiten Periode angibt, maximal. Der Preis p_1^* ist niedriger als p^* im einperiodigen Spiel. Das Unternehmen ist bereit, auf Gewinn in der ersten Periode zu verzichten, um einen höheren Gewinn in der zweiten Periode zu erzielen. Dieser Anreiz wird schwächer, wenn δ kleiner wird. Würde der Gewinn der zweiten Periode in der ersten Periode nicht berücksichtigt, würde er in der zweiten Periode r^2 betragen. Dies wäre die Situation, in der das Versicherungsunternehmen von den r Kunden, die es in der ersten Periode mit einem Preis von $p^* = 1$ gewonnen hat, die maximale Zahlungsbereitschaft abschöpft. Wenn nun $0 < \delta < 1$ gilt, dann gilt $p_1^* < p^*$, so daß in der ersten Periode mehr Versicherungsnehmer versorgt werden, als wenn die Lerneffekte nicht auftreten würden. In diesem einfachen Modellrahmen ist also gezeigt worden, daß ein Unternehmen einen Anreiz hat, in der ersten Periode einen niedrigen Preis zu wählen, um viele Kunden zu gewinnen, deren Zahlungsbereitschaft dann abgeschöpft wird, wie es Laum (2001) erfahren hat. Nach einer Beitragsanpassung verglich er seine Prämie mit der Prämie, die er als Neukunde bei dem gleichen Versicherungsunternehmen für eine Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung bekommen hätte. Er stellte fest, daß von ihm als Neukunden eine niedrigere Prämie verlangt worden wäre.

Das Modell zeigt, daß Versicherungsunternehmen einen Anreiz haben, möglichst viele Kunden in der ersten Periode zu gewinnen, da sie von jedem Kunden einen Gewinn abschöpfen können, indem sie in der zweiten Periode die Prämie anpassen. In der ersten Periode müssen sie abwägen, wie niedrig sie ihre Prämie wählen, denn es bedeutet einen Verlust, ein schlechtes Risiko mit einer niedrigen Prämie zu versorgen. In der zweiten Periode kann dann per Annahme genau der Betrag r von jedem Kunden abgeschöpft werden. Das heißt, daß der Gewinn in der zweiten Periode strikt positiv ist, so daß im Wettbewerb um Kunden in der ersten Periode ein Verlust entstehen kann. Dann ist der Gewinn über beide Perioden hinweg gerade null.

Die Prämie in der ersten Periode wird niedriger gewählt als wenn in späteren Perioden kein Gewinn möglich wäre. Allerdings überschätzt das Modell diesen Effekt aus zwei Gründen. Perfektes Lernen ist in der Regel nicht möglich und in der zweiten Periode werden einige Kunden trotz Wechselkosten das Versicherungsunternehmen verlassen.

Der angenommene Lerneffekt ist willkürlich. Dadurch, daß ein Unternehmen einen Akteur als seinen Kunden gewonnen hat, beobachtet ein Unternehmen nur, ob der Akteur einen Schaden hatte oder nicht. Allenfalls bekommt ein Versicherungsunternehmen mehr Informationen, weil ein Kunde weitere Versicherungsverträge bei dem gleichen Unternehmen abschließt. Im allgemeinen erhält ein Versicherungsunternehmen erste Informationen, wenn ein Akteur Versicherungsschutz beantragt. Aufgrund dieser Informationen wird der Akteur in eine Risikoklasse eingeteilt. Im Verlauf des Versicherungszeitraumes erfährt der Versicherer nur, ob ein Schaden vorliegt oder nicht. Weitere Informationen werden nicht systematisch aufgedeckt.

Außerdem vernachlässigt die Modellierung, daß es auf dem Versicherungsmarkt Wettbewerb unter mehreren Unternehmen gibt. Um Preisdiskriminierung betreiben zu können, muß ein Unternehmen über Marktmacht verfügen. Diese kann aber geringer als bei einem Monopolisten sein. Auch bei Vorliegen von Wechselkosten kann es zumindest für einige Kunden lohnend sein, den Versicherer zu wechseln, wenn die Differenz zwischen den Prämien hinreichend groß ist oder einige Kunden fragen keinen Versicherungsschutz mehr nach, weil sie aus dem Markt ausscheiden. Ein Versicherungsunternehmen, das erst in der zweiten Periode in den Markt tritt, verhält sich so wie das etablierte in der ersten Periode, so daß das zweite Unternehmen einen Preis in Höhe von p^* wählt. Ein solcher Preis ist niedriger als einige p_2 und könnte daher einige Versicherungsnehmer zum Wechseln veranlassen. Auch ein solcher Effekt bewirkt, daß das erste Versicherungsunternehmen nicht mehr die gesamte Zahlungsbereitschaft seiner Kunden abschöpfen kann. Dann sinkt der Anreiz, eine niedrige Prämie in der ersten Periode zu verlangen.

Der zweite Mangel bewirkt eindeutig eine Schwächung des Anreizes, niedrige Prämien in der ersten Periode zu verlangen. Die Gewinne in der zweiten Periode fallen niedriger aus, so daß die Verluste aus der ersten Periode nicht mehr so hoch ausfallen können, wie im Modell angenommen. Diese Mängel werden im folgenden Abschnitt aufgegriffen. In der Regel beschränkt sich die verfügbare Information, die die Versicherer über ihre Kunden erhalten auf die Schadensverläufe. Sie können beobachten, ob ihre Kunden einen Schaden anmelden oder nicht. Dadurch können sie ihre Erwartungen über die erwarteten Schäden der einzelnen Kunden anpassen aber nicht perfekt die Zahlungsbereitschaft der Kunden ermitteln. Im nächsten Abschnitt gehe ich daher auf das Lernen ein, das aus den Beobachtungen der ersten Periode möglich ist.

5.2 Preissetzung bei Bayesianischem Lernen

In Abschnitt 5.1 habe ich unterstellt, daß ein Unternehmen den erwarteten Schaden exakt kennt. In den folgenden Ausführungen soll dargestellt werden, wie ein Versicherungsunternehmen tatsächlich Informationen über seine Kunden verwertet, um dann durch die Prämiengestaltung eine Kundenbindung zu erzielen. Durch die Informationen, die nur das versichernde Unternehmen erhält, könnte ein Kunde davon profitieren, daß seine Schadenswahrscheinlichkeit wenigstens annähernd dem Unternehmen bekannt ist. Er könnte in der zweiten Periode eine niedrigere Prämie für unfallfreie Versicherungsnehmer bezahlen im Gegensatz zu einer einheitlichen Prämie, die ein dritter Versicherer ohne besondere Informationen verlangen würde. Diese Informationsrente wird aber vom Versicherungsunternehmen abgeschöpft werden. Im Modell wird der Wettbewerb zwischen zwei Unternehmen bezüglich einer Kundengruppe untersucht. Um diesen Effekt formal darzustellen, werden die Modelle von Greenwald (1986) und Sharpe (1990) an einen Versicherungsmarkt angepaßt und unter den Annahmen von Cohen (2003) dargestellt. Unter anderem vereinfacht Cohen die stetige Verteilung des Qualitätsparameters der heterogenen Nachfrager zu einer binären Verteilung und verzichtet auf die unscharfen Signale, die ein unbeteiligter Prinzipal beobachten kann. Sie betrachtet Verträge mit einer Selbstbeteiligung, um Hypothesen über den israelischen Markt für Kraftfahrzeugversicherungen zu überprüfen. Dabei geht sie nicht auf den Effekt der adversen Selektion ein. Zwar betrachtet sie eine Einheitsprämie für zwei Kundengruppen, allerdings läßt sie die Auswirkungen unfairer Prämien unberücksichtigt, da sie von einer starren Nachfrage ausgeht. In dem vorliegenden Modell wird das Phänomen der adversen Selektion einbezogen, indem berücksichtigt wird, daß mit steigender Prämie gute Risiken auf Versicherungsschutz verzichten können. Dazu betrachte ich ein Kontinuum von Risikoklassen, die sich aus unterschiedlichen Anteilen guter und schlechter Risiken l und h zusammensetzen. Im Gegensatz zu Cohen (2003) passe ich die Modellierung so an, daß alle Versicherungsnehmer einen gleich hohen möglichen Schaden haben. Dies bewirkt, daß ein Versicherungsunternehmen nicht direkt aus der Höhe des Schadens auf die genaue Schadensverteilung des Akteurs schließen kann.

Kunreuther und Pauly (1985) bestätigen mit einer Modellierung mit mehr als zwei Perioden, daß in der ersten Periode der Wettbewerb um Kunden stattfindet, die dann an ein Unternehmen gebunden sind. Das hier dargestellte Modell umfaßt daher zwei Perioden, in denen risikoaverse Versicherungsnehmer jeweils einen Versicherungsvertrag abschließen. In der ersten Periode sind alle Unternehmen über alle Kunden gleich informiert. Die Schadensverteilung unter allen Kunden soll allgemein bekannt sein, aber nicht die der einzelnen Kunden. Zu Beginn der zweiten Periode können die Versicherten das Versicherungsunternehmen wechseln. Sie wechseln in jedem Fall, wenn ein anderes Unternehmen ihnen eine niedrigere Prämie anbietet. Zusätzlich verlassen einige Kunden auf jeden Fall ihren Versicherer. Dies kann im Bereich der Kraftfahrzeugversicherungen daran liegen, daß ein anderes Fahrzeug angeschafft wird oder daß der Kunde mit dem Service der Versicherung unzufrieden ist.

In diesem Kapitel präsentiere ich zunächst ein einstufiges Spiel ohne Lerneffekte als Referenzmodell. Es soll die Effekte der adversen Selektion aufgreifen, wenn zwei Unternehmen miteinander im Wettbewerb stehen und die Kunden heterogen sind. Es zeigt sich, daß beide Unternehmen symmetrischen Strategien folgen, die - wie schon von Polborn (1997, S. 1) erwartet - zum Bertrand-Paradoxon führen. Anschließend wird das Modell um Lerneffekte ergänzt. Dazu ist es erforderlich, zwei Perioden zu betrachten. Das Bertrand-Paradoxon als Ergebnis des Referenzmodells erlaubt dafür die Vereinfachung, sich auf die Betrachtung eines Unternehmens zu beschränken. Dieses muß über den betrachteten Zeitraum hinweg einen Gewinn von null erzielen.

Auch in diesem Modell nehme ich an, daß die Kunden hinsichtlich ihres erwarteten Schadens gleichverteilt sind. Als Risikoklasse definiere ich eine Gruppe von Akteuren, die durchschnittlich einen bestimmten erwarteten Schaden $\overline{c} \in [c_0; c_0 + 1]$ haben. Die wahren erwarteten Kosten einzelner Kunden können von $\overline{c}$ abweichen. Entscheidend ist, daß alle Kunden einer Risikoklasse $\overline{c}$ die gleiche private Schadenserwartung $\overline{c}$ haben, auch wenn diese Erwartung falsch ist. Es gibt auf dem Intervall $[c_o; c_0 + 1]$ ein Kontinuum von Risikoklassen. Zwei verschiedene Risikoklassen unterscheiden sich durch die Zusammensetzung ihrer Kunden. Eine Risikoklasse mit höheren erwarteten Kosten beinhaltet einen größeren Anteil von Kunden mit höherem erwarteten

Schaden.

Da die Akteure risikoavers sind, sind sie bereit, zusätzlich zu ihren erwarteten Kosten eine Risikoprämie r zu bezahlen. Für die Risikoprämie soll $r < 1/2$ gelten. Dies bedeutet, daß der erwartete Schaden der größte Bestandteil der Zahlungsbereitschaft ist. Dann sind die Akteure so risikoavers, daß die Zahlungsbereitschaft der besten Risikoklasse $\overline{c} = c_0$ niedriger ist als der erwartete Schaden der schlechtesten Risiken. Diese Annahme verhindert, daß weitere Fallunterscheidungen auftreten. Außerdem bewirkt sie, daß die Unternehmen adverse Selektion berücksichtigen müssen, weil die guten Risiken bei zu hohen Prämien auf Versicherungsschutz verzichten. Zusätzlich nehme ich an, daß $c_0 > 0$ gilt. Dies ist notwendig, damit jeder Kunde einer Einkommensunsicherheit unterliegt, gegen er sich wegen seiner Risikoaversion versichern möchte.

Wenn es nur ein Versicherungsunternehmen gibt, das Versicherungsschutz zu einer Prämie p anbietet, fragen alle Kunden mit $\overline{c}+r \geq p$ oder $\overline{c} \geq p-r$ nach. Dies sind $c_0 + 1 - (p - r)$ Kunden auf dem Intervall $[p - r; c_0 + 1]$, wobei bei Prämien $p \leq \overline{c} + r$ nicht mehr als die gesamte auf eins normierte Kundschaft nachfragt. Die durchschnittlichen Kosten dieser Kunden sind $(p-r+c_0+1)/2$.

5.2.1 Referenzmodell ohne Lerneffekte

Es gebe zwei Unternehmen i und j. Die Kunden kaufen nur von dem Unternehmen Versicherungsschutz, das die niedrigste Prämie verlangt. Die Unternehmen wählen ausschließlich Prämien innerhalb des Intervalls $p \in [c_0; c_0 + 1 + r]$. Niedrigere Prämien würden bedeuten, daß das Unternehmen einen sicheren Verlust erzielt, wenn es Kunden hat. Eine höhere Prämie würde bedeuten, daß das Unternehmen niemals Kunden gewinnt.

Die Nachfrage von Unternehmen i ist daher

$$D_i(p_i, p_j) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad p_i > p_j \\ \max[\frac{1}{2}, \frac{c_0+1-p_i+r}{2}] & \text{für} \quad p_i = p_j \\ \max[1, c_0 + 1 - p_i + r] & \text{für} \quad p_i < p_j \end{cases} . \tag{91}$$

Die Verwendung der Maximum-Funktion ist erforderlich, da für Prämien $p \leq c_0 + r$ die Nachfrage nicht weiter steigt, wenn die Prämie weiter sinkt, weil schon alle Kunden nachfragen. Als Referenz für das Modell in diesem Abschnitt sei die einperiodige Situation dargestellt, in der Unternehmen keine Lerneffekte erzielen. In diesem Fall ist der erwartete Gewinn des Unternehmens i

$$\pi_i(p_i, p_j) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad p_i > p_j \\ \frac{1}{2} D_i(p_i, p_j) \left(p_i - \frac{p_i - r + c_0 + 1}{2}\right) & \text{für} \quad p_i = p_j \\ D_i(p_i, p_j) \left(p_i - \frac{p_i - r + c_0 + 1}{2}\right) & \text{für} \quad p_i < p_j \end{cases} . \tag{92}$$

Die Unternehmen unterbieten sich in den Prämien, solange die runde Klammer in (92) positiv ist. Eine Unterbietung bedeutet, daß man alle Nachfrager versorgt und von ihnen einen nichtnegativen Gewinn erzielen kann. Blume (2003) formuliert das Gleichgewicht für Bertrandwettbewerb mit elastischer Nachfrage, wenn zwei Unternehmen unterschiedliche Grenzkosten haben. Diese Situation liegt hier vor, mit dem Unterschied, daß im Grenzfall $p_i = p_j$ die Grenzkosten gleich hoch sind. Das Gleichgewicht ist erreicht, wenn kein Unternehmen mehr einen Anreiz hat, seinen Konkurrenten zu unterbieten, weil der Gewinn null ist.

Im Gleichgewicht wählen beide Unternehmen den gleichen Preis. Der Gleichgewichtspreis ist

$$\begin{aligned} p_i &= \frac{p_i - r + c_0 + 1}{2} \\ \Leftrightarrow \qquad p_i &= c_0 + 1 - r. \end{aligned} \tag{93}$$

Es werden alle Kunden mit der Zahlungsbereitschaft $\overline{c} + r \geq c_0 + 1 - r$ oder $\overline{c} \geq c_0 + 1 - 2r$ versorgt. Dies sind $2r$ Kunden, die zu gleichen Teilen von beiden Unternehmen versorgt werden. Damit ist gezeigt, daß die Unternehmen einen Gewinn von null erzielen, wenn sie keine Lerneffekte berücksichtigen. Es entspricht dem Ergebnis von Bertrand-Wettbewerb.

5.2.2 Zusammensetzung der Kunden

Mit dem Referenzmodell ist gezeigt worden, daß die Prämie so gewählt wird, daß der Gewinn im Wettbewerb null ist, wenn die Unternehmen keine Lerneffekte realisieren. Jetzt soll gezeigt werden, wie sich die Unternehmen verhalten, wenn sie Lerneffekte berücksichtigen. Dazu sind zwei Perioden erforderlich. Zunächst wird dargestellt, wie die Kunden zusammengesetzt sind, um präzisieren zu können, wie die Unternehmen aus beobachtbaren Informationen lernen können. Anschließend werden die Strategien der Unternehmen durch Rückwärtsinduktion für die zweite und die erste Periode ermittelt.

Dahlby (1983, S. 125) findet für den kanadischen Markt für Kraftfahrzeugversicherungen heraus, daß auch bei Risikoklassifikation jede Risikoklasse heterogen ist und die Risikoklassen sich durch verschiedene Zusammensetzungen mit guten und schlechten Risiken unterscheiden. Auch ich nehme an, daß es zwei Typen von Akteuren gibt, l und h, mit den Wahrscheinlichkeiten $0 < q_l < q_h < 1$, einen Schaden der Höhe L zu erleiden. Die Gesellschaft besteht aus $\alpha_{(\cdot)}$ schlechten Risiken h und $1 - \alpha_{(\cdot)}$ guten Risiken l.

Die Kunden der Risikoklasse $\overline{c} = c_0$ haben die Schadenserwartung c_0 und sind zusammengesetzt gemäß

$$c_0 = \alpha_0 q_h L + (1 - \alpha_0) q_l L, \tag{94}$$

so daß der Anteil der hohen Risiken in der Risikoklasse mit der geringsten Schadenserwartung c_0

$$\alpha_0 = \frac{c_0 - q_l L}{(q_h - q_l)L} \tag{95}$$

beträgt. Dies bedeutet, daß die Risikoklasse mit der Schadenserwartung c_0 zusammengesetzt ist aus α_0 schlechten Risiken mit der Wahrscheinlichkeit q_h und $1 - \alpha_0$ guten Risiken mit der Wahrscheinlichkeit q_l. Risikoklassen mit höherem erwarteten Schaden unterscheiden sich demnach durch einen höheren Anteil schlechter Risiken h.

Allgemein gilt für Kunden mit der Schadenserwartung $c_0 + \beta \in [c_0; c_0 + 1]$

$$c_0 + \beta = \alpha(\beta) q_h L + (1 - \alpha(\beta)) q_l L \tag{96}$$

oder

$$\alpha(\beta) = \frac{c_0 - q_l L}{(q_h - q_l)L} + \frac{\beta}{(q_h - q_l)L} = \alpha_0 + \frac{\beta}{(q_h - q_l)L} \quad , \tag{97}$$

wobei $\beta \in [0; 1]$. Diese Funktion gibt den Anteil der schlechten Risiken innerhalb derjenigen Risikoklasse an, die einen erwarteten Schaden in Höhe von $\overline{c} = c_0 + \beta$ hat. Die Annahme, daß alle Akteure die gleiche mögliche Schadenshöhe haben und sich ausschließlich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden, ist erforderlich, weil sonst ein Unternehmen durch Beobachten der gemeldeten Schadenshöhe auf den Typ des Versicherungsnehmers schließen könnte. Würden sich die beiden Gruppen l und h hinsichtlich der absoluten Höhe des möglichen Schadens unterscheiden, könnten die Versicherungsunternehmen sofort aus einem Schaden auf die Gruppe l oder h schließen. Nachdem jetzt erklärt wurde, daß alle Kundengruppen trotz unterschiedlicher erwarteter Schäden den gleichen möglichen Schaden L haben, kann Versicherung als Ersatz des Schadens L definiert werden. Die Leistung ist für alle Akteure im Schadensfall gleich hoch. Alle Kunden einer Risikoklasse haben den möglichen Schaden L und unterscheiden sich hinsichtlich der Zusammensetzung aus verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten. Daß alle Versicherungsnehmer den gleichen möglichen Schaden L haben, ist wichtig für die Begründung, warum die Versicherungsunternehmen aus der Beobachtung von Schäden nur eine bayesianische Anpassung ihrer Erwartungen vornehmen können.

Um im Verlauf dieses Kapitels die Durchschnittskosten einer Gruppe von Kunden zu ermitteln, von der ein Versicherungsunternehmen beobachtet hat, daß sie einen beziehungsweise keinen Schaden hatten, ist es erforderlich den Zusammenhang zwischen der Höhe der Prämie und der Zusammensetzung der Nachfrager bezüglich der beiden Gruppen l und h zu ermitteln.

Wegen adverser Selektion hängen die Durchschnittskosten davon ab, welche Akteure zu einem bestimmten Preis p Versicherungsschutz nachfragen. Preise werden nur im Intervall $p \in [c_0; c_0 + 1 + r]$ gewählt. Für einen Preis in Höhe von $p = c_0 + \gamma$ kaufen alle Kunden mit $\bar{c} + r \geq p = c_0 + \gamma$ oder $\bar{c} \geq c_0 + \gamma - r$, wobei $\gamma \in [0; 1 + r]$. $\bar{c}$ ist gleichverteilt auf dem Intervall $[c_0; c_0 + 1]$ mit der Dichte eins und hat die Dichte null außerhalb dieses Intervalls. Bei $p \leq c_0 + r$ werden alle Kunden versorgt. Dies ist der Fall, wenn $\gamma \leq r$ gilt.

Für $p = c_0 + \gamma$ kaufen alle Kunden mit $\bar{c} \geq c_0 + \gamma - r$, wobei es keine Kunden gibt, mit $\bar{c} < c_0$. Die Durchschnittskosten der Kunden, die bei $p = c_0 + r$ Versicherungsschutz nachfragen, lauten damit

$$d(\gamma) = \begin{cases} c_0 + \frac{1}{2}(1 + \gamma - r) & \text{für} \quad r \leq \gamma \leq 1 + r \\ c_0 + \frac{1}{2} & \text{für} \quad 0 \leq \gamma < r. \end{cases} \tag{98}$$

Durch die Berechnung der Zusammensetzung von Kunden mit bestimmten erwarteten Kosten, $\alpha(\beta)$, und die Berechnung der Durchschnittskosten der Kunden bei einer bestimmten Prämie, $d(\gamma)$, ist auch die Zusammensetzung der Kunden auf dem Intervall $[c_0 + \gamma - r, c_0 + 1]$ festgelegt. Sie muß wegen der Linearität von $\alpha(\beta)$ identisch sein mit der von Kunden, die Kosten in Höhe von $c_0 + (1 + \gamma - r)/2$ erwarten. Sie entspricht genau der Zusammensetzung der Risikoklasse mit erwarteten Kosten in Höhe von $\bar{c} = c_0 + (1 + \gamma - r)/2$. Da $\alpha(\beta)$ den Anteil der hohen Risiken unter den Kunden mit erwarteten Kosten $c_0 + \beta$ angibt, ist für $\beta = (1 + \gamma - r)/2 = d(\gamma) - c_0$ der Anteil der hohen Risiken in der gesamten Kundschaft bei einer Prämie $p = c_0 + \gamma$ bestimmt durch

$$\tilde{\alpha}(\gamma) \equiv \alpha(d(\gamma) - c_0) = \alpha_0 + \frac{1 + \gamma - r}{2(q_h - q_l)L}. \tag{99}$$

Dies läßt sich leicht zeigen. Das Integral in

$$\frac{1}{1 - (\gamma - r)} \int_{(\gamma - r)}^{1} \alpha(\beta)\, d\beta \tag{100}$$

ist der Anteil der schlechten Risiken unter den Kunden mit $\bar{c} \geq c_0 + \gamma - r$. Das Integral wird durch die Anzahl dieser Kunden $1 - (\gamma - r)$ geteilt, weil sich die Anzahl der schlechten Risiken auf nur diese Zahl der Nachfrager bezieht. Umformungen führen zu

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1 - (\gamma - r)} \int_{(\gamma - r)}^{1} \left(\alpha_0 + \frac{\beta}{(q_h - q_l)L} \right) d\beta \\ = \; & \frac{1}{1 - (\gamma - r)} \left[\alpha_0 \beta + \frac{\beta^2}{2(q_h - q_l)L} \right]_{(\gamma - r)}^{1} \\ = \; & \frac{1}{1 - (\gamma - r)} \left(\alpha_0 - \alpha_0(\gamma - r) + \frac{1}{2(q_h - q_l)L} - \frac{(\gamma - r)^2}{2(q_h - q_l)L} \right) \\ = \; & \alpha_0 + \frac{(1 - (\gamma - r))(1 + (\gamma - r))}{1 - (\gamma - r)} \frac{1}{2(q_h - q_l)L} = \alpha_0 + \frac{1 + \gamma - r}{2(q_h - q_l)L}. \end{aligned}$$

□

Diese Funktion gibt den Anteil der schlechten Risiken unter den Kunden an, die bei einer Prämie $p = c_0 + \gamma$ Versicherungsschutz nachfragen. Sie gilt nur für $\gamma \geq r$. Für niedrigere Prämien ändert sich die Zusammensetzung der Kunden nicht, da das Unternehmen bereits die Gesamtheit der möglichen Kunden versorgt.

5.2.3 Zweite Periode

Bevor die Unternehmen ihre Prämie für die erste Periode festlegen, müssen sie die Auswirkung dieser Entscheidung auf die zweite Periode vorhersehen. In diesem Abschnitt wird der Preiswettbewerb dargestellt, wenn Unternehmen bestehende Kunden für eine zweite Periode versichern und auch Angebote an wechselnde Kunden von anderen Versicherern machen. Zu Beginn der zweiten Periode können die Unternehmen ihre Prämie neu festlegen. Dabei fragt das Unternehmen die Antragsteller nach ihrer Unfallhistorie. Die Kunden können behaupten, einen Unfall gehabt zu haben oder nicht. Da die Kunden wissen, daß sie mit einer unfallfreien Vorgeschichte eine niedrigere Prämie bezahlen müssen, gibt es einen Anteil t unter den Kunden mit einem Unfall in der Vorperiode, der seinen Unfall verheimlicht und fälschlich behauptet, keinen Unfall gehabt zu haben.

Entscheidend für die Berechnung der Prämie in der zweiten Periode sind die erwarteten Kosten der Antragsteller und die Prämie, die dem Antragsteller von dem Wettbewerber angeboten werden. Zunächst sollen die Kosten für diejenigen Kunden berechnet werden, die zugeben, einen Unfall gehabt zu haben, C_A, für diejenigen, die keinen Unfall gehabt haben, C_{NA} und anschließend für diejenigen, die behaupten keinen gehabt zu haben, C_S.

Zur Berechnung der erwarteten Kosten der Kunden, die einen Unfall hatten, C_A, und die keinen Unfall hatten, C_{NA}, sind auch die Schadenswahrscheinlichkeiten und die Zahl der Unfälle in Abhängigkeit der Prämie erforderlich. Die Schadenswahrscheinlichkeit bei einer Prämie $p = c_0 + \gamma$ beträgt

$$
\begin{aligned}
q(\gamma) &= \tilde{\alpha}(\gamma)q_h + (1 - \tilde{\alpha}(\gamma))q_l \\
&= \tilde{\alpha}(\gamma)(q_h - q_l) + q_l \\
&= \left(\alpha_0 + \frac{1 + \gamma - r}{2(q_h - q_l)L}\right)(q_h - q_l) + q_l \\
&= \left(\frac{c_0 - q_l L}{(q_h - q_l)L} + \frac{(1 + \gamma - r)}{2(q_h - q_l)L}\right)(q_h - q_l) + q_l \\
&= \frac{c_0 - q_l L}{L} + \frac{1 + \gamma - r}{2L} + q_l = \frac{1}{L}\left(c_0 + \frac{1 + \gamma - r}{2}\right).
\end{aligned} \tag{101}
$$

Von den Kunden aus der ersten Periode hat der Anteil der Versicherungsnehmer $q(\gamma)$ einen Unfall und der Anteil $1-q(\gamma)$ hat keinen Unfall.[114] Unter den $q(\gamma)$ Kunden, die einen Unfall haben, befinden sich gute und schlechte Risiken l und h. Von den $1-\tilde{\alpha}(\gamma)$ guten Risiken hat der Anteil q_l und von den $\tilde{\alpha}(\gamma)$ schlechten Risiken hat der Anteil q_h einen Unfall in der ersten Periode. Die Zahl der Unfälle setzt sich demnach zusammen gemäß (101).

Unter den $q(\gamma)$ Kunden, die einen Unfall {A} hatten, gibt es den Anteil

$$\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|A\}} \equiv \frac{\tilde{\alpha}(\gamma)q_h}{q(\gamma)} \tag{102}$$

schlechter Risiken h und den Anteil

$$\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|A\}} \equiv 1-\alpha(\gamma)_{\{h|A\}} = \frac{(1-\tilde{\alpha}(\gamma))q_l}{q(\gamma)} \tag{103}$$

guter Risiken l. Die Funktion $\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|A\}}$ gibt den Anteil der guten Risiken l unter den Kunden an, die einen Unfall hatten $\{A\}$, wenn $p = c_0+\gamma$ die Prämie in der ersten Periode ist. Analog gibt $\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|NA\}}$ den Anteil der schlechten Risiken h unter den Versicherungsnehmern ohne Unfall an.

Die erwarteten Kosten eines Kunden, der seinen Unfall zugibt, ist dann

$$C_A \equiv \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|A\}}q_l L + \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|A\}}q_h L. \tag{104}$$

Da der Anteil t derjenigen Kunden, die einen Unfall verschweigen, von der Zugehörigkeit zu einer der Risikogruppen unabhängig ist, geht er nicht in die Berechnung der Kosten ein. Wenn ein Kunde angibt, einen Unfall gehabt zu haben, ist diese Information mit Sicherheit korrekt und beide Unternehmen sind hinsichtlich dieser Kunden gleich informiert. Einen dieser Kunden zu versorgen, verursacht Kosten in Höhe von (104).

Unter den Kunden, die angeben, keinen Unfall {NA} gehabt zu haben, befinden sich auch einige, die doch einen gehabt haben. Die tatsächlich unfallfreien Kunden sind zusammengesetzt gemäß $(1-\tilde{\alpha}(\gamma))(1-q_l)+\tilde{\alpha}(\gamma)(1-q_h) = 1-q(\gamma)$. Das bedeutet, daß der Anteil hoher Risiken h und der Anteil guter Risiken l unter den unfallfreien Kunden

$$\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|NA\}} = \frac{\tilde{\alpha}(\gamma)(1-q_h)}{\tilde{\alpha}(\gamma)(1-q_h)+(1-\tilde{\alpha}(\gamma))(1-q_l)} = \frac{\tilde{\alpha}(\gamma)(1-q_h)}{1-q(\gamma)} \tag{105}$$

und

$$\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|NA\}} = \frac{(1-\tilde{\alpha}(\gamma))(1-q_l)}{\tilde{\alpha}(\gamma)(1-q_h)+(1-\tilde{\alpha}(\gamma))(1-q_l)} = \frac{(1-\tilde{\alpha}(\gamma))(1-q_l)}{1-q(\gamma)} \tag{106}$$

betragen. Dabei gilt

$$\widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|NA\}} + \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|NA\}} = 1. \tag{107}$$

[114] Die Zahl der Kunden sei ausreichend groß für die Gültigkeit des Gesetzes der großen Zahl, so daß die Unterscheidung der erwarteten Zahl von Unfällen und ihrer tatsächlichen Zahl unterlassen werden kann.

Die erwarteten Kosten, einen Kunden zu versichern, der in der ersten Periode wirklich unfallfrei war, betragen

$$C_{NA} \equiv \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|NA\}} q_h L + \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|NA\}} q_l L. \tag{108}$$

Die Kunden, die ihren Unfall aus der ersten Periode verheimlichen, haben Kosten in Höhe von (104)

$$C_A = \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{h|A\}} q_h L + \widehat{\alpha}(\gamma)_{\{l|A\}} q_l L.$$

Ein Unternehmen i, das seine Kunden in der ersten Periode versorgt hat, konnte genau beobachten, welche seiner Kunden einen Unfall hatten. Es wird von den Kunden mit einem Unfall mindestens eine Prämie in Höhe von C_A verlangen und denen ohne Unfall eine Prämie mindestens in Höhe von C_{NA} verlangen.

Zu Beginn der zweiten Periode können die Versicherungsnehmer ihren Versicherer wechseln. Sie wechseln, wenn sie bei einem anderen Versicherer eine niedrigere Prämie bezahlen müssen. Die Kunden, die bei einem anderen Unternehmen nach der Prämie fragen, müssen angeben, ob sie einen Unfall hatten oder nicht. Von den Kunden mit einem Unfall in der Vorperiode gibt der Anteil t per Annahme fälschlich an, keinen Unfall gehabt zu haben. Zusätzlich wechselt der Anteil s aller Kunden aus exogenen Gründen ihren bisherigen Versicherer. Daher weiß ein Versicherungsunternehmen nicht, ob ein Antragsteller, der angibt keinen Unfall gehabt zu haben, tatsächlich keinen Unfall hatte.

Bei Unternehmen j meldet sich der Anteil s von den $1 - q(\gamma)$ Kunden von i, die keinen Unfall erlitten haben. Zusätzlich fragt der Anteil t der Kunden von i, die einen Unfall hatten und ihn verleugnen, nach der Prämie bei j. Bei j melden sich demnach $s(1-q(\gamma))+tq(\gamma)$ Kunden. Der Anteil der Antragsteller, die tatsächlich keinen Unfall hatten und erwartete Kosten C_{NA} verursachen, beträgt

$$\frac{s(1 - q(\gamma))}{s(1 - q(\gamma)) + tq(\gamma)}. \tag{109}$$

Der Anteil der Kunden, die einen Unfall verheimlichen, beträgt

$$\frac{tq(\gamma)}{s(1 - q(\gamma)) + tq(\gamma)}. \tag{110}$$

Unternehmen j hat zwei Gruppen von Antragstellern, die in der ersten Periode von Unternehmen i versichert wurden. Es kann die beiden Gruppen nur an ihrer Aussage bezüglich eines Unfalls in der Vorperiode unterscheiden. Die Prämie für die Kunden, die einen Unfall angeben, muß die Kosten C_A decken.

Für die anderen Kunden, die angeben, keinen Unfall gehabt zu haben, muß die Prämie

$$C_S \equiv \frac{s(1-q(\gamma))}{s(1-q(\gamma))+tq(\gamma)}C_{NA} + \frac{tq(\gamma)}{s(1-q(\gamma))+tq(\gamma)}C_A \qquad (111)$$

decken. Die Prämien, die Unternehmen j den Kunden in der zweiten Periode anbietet, müssen jeweils C_S für die Kunden, die angeben unfallfrei zu sein, und C_A für die Kunden, die zugeben einen Unfall gehabt zu haben, decken.

Das Versicherungsunternehmen i kann perfekt beobachten, welche seiner Kunden einen Unfall hatten und welche nicht. Daher müssen seine Prämien in der zweiten Periode mindestens C_A für die schlechten Risiken und C_{NA} für die guten Risiken betragen. Einige Kunden mit und einige Kunden ohne Unfall trennen sich von Unternehmen i. Diese Kunden erfragen bei Unternehmen j die Höhe der Prämie. Von den Kunden, die zugeben, einen Unfall gehabt zu haben, kann Unternehmen j davon ausgehen, daß die Aussage richtig ist. Die Prämie für diese Kunden muß mindestens C_A betragen.

Die Gruppe der Kunden, die behaupten, keinen Unfall gehabt zu haben, hat erwartete Kosten in Höhe von C_S. Da aus exogenen Gründen auch der Anteil s unfallfreier Kunden ihren Versicherer verlassen, befinden sich in der Gruppe der Kunden, die behaupten,unfallfrei zu sein, Kunden mit und ohne Unfall. Ohne den Anteil s, der aus exogenen Gründen wechselt, würde sich aus (111) $C_S = C_A$ ergeben. Dies würde bedeuten, daß nur Kunden mit Unfall über einen Wechsel des Versicherers nachdenken würden. Dann wüßte Unternehmen j, daß die Gruppe der wechselnden Kunden nur aus Kunden mit einem Unfall in der Vorperiode bestehen kann und die erwarteten Kosten C_A hat.

Das Unternehmen i soll Kunden in der ersten Periode versorgt haben und das Unternehmen j bekommt Anfragen von Kunden von Unternehmen i, die bereit sind, ihren Versicherer zu wechseln. Umgekehrt geschieht dies ebenso, aber da die Unternehmen eigene von fremden Kunden unterscheiden können, ist es ausreichend, nur eine Wechselrichtung der Kunden zu betrachten. Im Preiswettbewerb der zweiten Periode können drei Kundengruppen unterschieden werden. Unternehmen i unterscheidet die Kunden, die einen Unfall hatten von denen, die keinen hatten. Unternehmen j kann nicht auf diese Beobachtung zurückgreifen und kann daher nur danach unterscheiden, ob die Kunden behaupten, einen Unfall gehabt zu haben oder nicht.

Die erste Gruppe besteht aus Kunden mit Unfall in der Vorperiode, die bei einem Wechsel den Unfall auch zugeben würden. Diese Kundengruppe hat erwartete Kosten in Höhe von C_A. Sie kann von beiden Unternehmen identifiziert werden. Es liegt Bertrand-Wettbewerb vor und beide Unternehmen verlangen von diesen Kunden eine Prämie $p = C_A$. Es besteht für solche Kunden also kein Anreiz, den Versicherer zu wechseln.

Die zweite Gruppe besteht aus den Kunden, die Unternehmen i verlassen und bei Unternehmen j behaupten, keinen Unfall gehabt zu haben. Da sich unter ihnen sowohl Kunden mit als auch ohne Unfall befinden, sind die erwarteten Kosten dieser Kundengruppe $C_S(> C_{NA})$. Wenn diese Kunden auf den Markt treten nachdem sie ihren Versicherer verlassen haben, können sie auch als Neukunden eine Anfrage an ihr altes Unternehmen richten, ohne anzugeben, daß sie bereits Kunden waren. Dann hat jedes Unternehmen die gleichen Informationen über sie. Jeder Versicherer wäre bereit, diese Kundengruppe zu einer Prämie $p \geq C_S$ zu versorgen. Auch hier bewirkt Bertrand-Wettbewerb, daß sich eine Prämie $p = C_S$ einstellt.

Die dritte Gruppe besteht aus den Kunden, die in der ersten Periode keinen Unfall hatten und Unternehmen i nicht verlassen. Von ihnen weiß Unternehmen i, daß sie keinen Unfall hatten und damit daß sie erwartete Kosten in Höhe von C_{NA} haben. Diese Kunden wären bereit, den Versicherer zu wechseln, wenn sie von Unternehmen j eine niedrigere Prämie angeboten bekämen. Wenn Kunden aus dieser Gruppe eine Anfrage an Unternehmen j richtet, kann dieses sie nicht von der zweiten Gruppe unterscheiden und würde ihnen eine Prämie $p = C_S$ nennen. Die Kunden der dritten Gruppe können also von anderen als dem Unternehmen i keine Prämie unterhalb von C_S erhalten. Dies weiß Unternehmen i und ist deshalb in der Lage die Prämie für diese Kunden im Intervall $[C_{NA}; C_S]$ zu wählen, ohne daß diese Kunden es verlassen. Da nur Unternehmen i weiß, daß diese Kunden tatsächlich unfallfrei sind, kann es von anderen Unternehmen bei dieser Kundengruppe nicht unterboten werden. Daher wählt Unternehmen i für die unfallfreien Kunden eine Prämie in Höhe von $p = C_S$ und erzielt einen strikt positiven Gewinn.

Unternehmen i erzielt von allen $1-s$ unfallfreien Kunden in der zweiten Periode den Gewinn $C_S - C_{NA}$. Dieser Gewinn beträgt $(1-s)(1-q(\gamma))(C_S - C_{NA})$. Von den anderen Kunden erzielt das Unternehmen keinen Gewinn, da es sie mit einer Prämie in Höhe der erwarteten Kosten versorgt. Damit läßt sich allgemein behaupten, daß ein Unternehmen über seine Kunden lernt und dann weiß, von welchen seiner Kunden es eine niedrigere Prämie verlangen könnte. Da ein Unternehmen mehr Informationen über die eigenen Kunden als über die Kunden von Wettbewerbern hat, gewinnt es einen monopolistischen Preisspielraum über die eigenen Kunden und die Kundenbindung ergibt sich endogen. Wechselkosten bestehen für Kunden im Verlust einer Quasi-Rente.

5.2.4 Erste Periode

Aus der Perspektive der ersten Periode wissen Unternehmen, daß sie einen Teil der Kunden aus der ersten Periode an sich binden können, weil sie bezüglich dieser Kunden gegenüber ihren Wettbewerbern einen Informationsvorsprung gewinnen werden. Von diesen Kunden können sie in der zweiten Periode einen Gewinn realisieren. Dann kann es sich lohnen, in der ersten Periode eine Prämie unterhalb der erwarteten Kosten $q(\gamma)$ zu verlangen, solange in der zweiten Periode ein Gewinn realisiert wird, der den Verlust aus der ersten Periode mindestens kompensiert. Da alle Unternehmen im Preiswettbewerb stehen und allen die gleiche Strategiemenge offensteht, konkurrieren sie in der ersten Periode um Kunden, indem sie niedrige Prämien wählen. Mit der Aussicht auf einen Gewinn von den unfallfreien Kunden in der zweiten Periode, die nicht zu einem anderen Versicherer wechseln, hat jedes Unternehmen einen Anreiz, möglichst viele Kunden in der ersten Periode zu gewinnen. Dabei darf die Prämie in der ersten Periode die Durchschnittskosten unterschreiten, wenn der entstehende Verlust durch den Gewinn in der zweiten Periode mindestens kompensiert wird.

Der Gewinn in der zweiten Periode $(1-s)(1-q(\gamma))(C_S-C_{NA})$ wird nur realisiert, wenn man in der ersten Periode Kunden gewinnt, die dann gebunden sind. In der ersten Periode sind aus Sicht der Unternehmen alle Konsumenten identisch. Das Unternehmen mit der niedrigeren Prämie versorgt alle Kunden und bei gleich hohen Prämien teilen sich die Konsumenten auf beide Unternehmen zu gleichen Teilen auf beide Unternehmen auf. Daher hat die Nachfrage in der ersten Periode die Form wie in (91). Diese gilt für Prämien im Intervall $\min[p_i, p_j] \in [c_0 + r; c_0 + 1 + r]$. Bei einer Prämie $p = c_0 + r$ fragen alle Kunden nach. Eine weitere Prämiensenkung bewirkt nicht, daß mehr Kunden nachfragen. Daher lautet die Nachfrage in der ersten Periode

$$D_i^1(p_i^1, p_j^1) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad p_i^1 > p_j^1 \\ \max[\frac{1}{2}, \frac{c_0+1-p_i^1+r}{2}] & \text{für} \quad p_i^1 = p_j^1 \\ \max[1, c_0 + 1 - p_i^1 + r] & \text{für} \quad p_i^1 < p_j^1 \end{cases} . \tag{112}$$

Dann ist der Gewinn π_i^{12} über beide Perioden hinweg

$$\pi_i^{12} = D(p_i^1, p_j^1) \left[\left(p_i^1 - q(\gamma_i)L \right) + \delta(1-s)(1-q(\gamma_i))(C_S - C_{NA}) \right], \tag{113}$$

wobei δ der Diskontfaktor und $p_i = c_0 + \gamma_i$ ist.

Dieser Gewinn kann wegen (112) nur dann strikt positiv werden, wenn ein Unternehmen in der ersten Periode die gleiche oder eine niedrigere Prämie als sein Konkurrent wählt. So lange bei gleichen Prämien der Gewinn strikt positiv ist, lohnt eine marginale Unterbietung, weil dann ein Unternehmen die gesamte Nachfrage auf sich vereinigt. Der Wettbewerb geht so weit, daß die Gewinne über beide Perioden gerade null betragen. Die gleichgewichtigen Prämien ergeben sich dann implizit aus

$$\pi_i^{12} = D(p_i^1, p_j^1) \left[\underbrace{\left(p_i^1 - q(\gamma_i)L \right)}_{<0} + \underbrace{\delta(1-s)(1-q(\gamma_i))(C_S - C_{NA})}_{>0} \right] = 0. \tag{114}$$

Implizit habe ich unterstellt, daß jedes der beiden Unternehmen die Hälfte der Nachfrager versorgt. Daß die Unternehmen im Gleichgewicht gleich große Marktanteile haben, wurde kurz in Abschnitt 5.2.1 vorweggenommen. Auch der Preiswettbewerb um Kunden führt nicht zu einer Asymmetrie, da diejenigen Kunden, die Unternehmen i verlassen zu Unternehmen j wechseln und umgekehrt, so daß die Unternehmen in beiden Perioden gleich viele Kunden haben. Nur so führt die Prämie der ersten Periode (114) zu einem Gewinn von null über beide Perioden hinweg.

5.3 Diskussion

Auch bei diesem Modell zeigt sich, daß die guten Risiken durch die unvollständige Information eine negative Externalität erfahren. Allein die Existenz schlechter Risiken ist für diesen Effekt ausreichend. Auch Risikoklassifikation schafft keine vollständige Abhilfe für dieses Problem, wenn die Unternehmen wissen, daß die Risiken innerhalb einer Risikoklasse weiterhin heterogen sind. Mit Ablauf der ersten Periode gewinnen Versicherungsunternehmen einen Hinweis auf die Qualität ihrer Versicherungsnehmer, da sie beobachten, ob ein Schaden vorliegt oder nicht. Dieser Hinweis weist einen Kunden nicht genau einer Schadenswahrscheinlichkeit zu, aber er erlaubt es, Kunden in Klassen mit unterschiedlichen bedingten Wahrscheinlichkeiten zu unterteilen. Dann kann jeder dieser Klassen eine unterschiedliche Prämie genannt werden. Da ein fremdes Unternehmen diesen Hinweis nicht erhält, hat das versorgende Unternehmen einen Informationsvorsprung. Er erlaubt es ihm, die Informationsrente abzuschöpfen, indem es eine Prämie oberhalb der erwarteten Kosten verlangt. Im Preisintervall $[C_{NA}; C_S]$ hat das versorgende Unternehmen einen monopolistischen Preisspielraum. Dieser Preisspielraum erlaubt es, von den Kunden in der zweiten Periode einen Gewinn zu erzielen. Daß Unternehmen von bestehenden Kunden eine andere Prämie verlangen als von neuen Kunden, wird von Laum (2001) bestätigt. Um überhaupt Kunden in der ersten Periode zu gewinnen, darf die Prämie nicht durch Wettbewerber unterboten werden. Daher hat jedes Unternehmen in der ersten Periode den Anreiz, eine möglichst niedrige Prämie zu verlangen, um Kunden zu gewinnen. Da die Versicherungsunternehmen ex ante die Antragsteller nicht voneinander unterscheiden können, müssen zu Anfang der ersten Periode alle Kunden die gleiche Prämie bezahlen. Dieser Wettbewerb bewirkt auch ohne Wechselkosten, daß die Unternehmen in der ersten Periode bereit sind, Verluste einzugehen, um sie durch spätere Gewinne zu kompensieren. Ein Vergleich mit dem Modell aus Abschnitt 5.1 und dem Referenzmodel ohne Lernen aus Abschnitt 5.2.1 zeigt, daß es die Informationsrenten aus den Lerneffekten sind, die die Strategie mit dem Verlust in der ersten Periode bewirkt. Dieser Effekt tritt also auch auf, wenn das Lernen sich auf bayesianische Anpassungen der Erwartungen beschränkt.

In diesem Modell profitieren die schlechten Risiken zumindest teilweise davon, daß sie von den guten nicht zu unterscheiden sind. Es handelt sich dabei um eine reine Umverteilung zwischen den Risikogruppen, denn der Gewinn des Unternehmens ist null. Es gibt Vertragsgestaltungen, die nicht bewirken, daß gute Kunden an ihre Unternehmen gebunden bleiben. Ein Vertrag, der bei Unfallfreiheit eine Erstattung oder eine Prämienanpassung in der zweiten Periode vorsieht, bewirkt, daß ein Unternehmen nicht die Informationsrente eines unfallfreien Kunden abschöpfen kann. Da dann aber die Prämien der ersten Periode nicht durch Gewinne der zweiten Periode subventioniert werden, steigen die Prämien in der ersten Periode. Dennoch findet keine Verschiebung der Renten zugunsten der Unternehmen statt, da der Gewinn weiterhin bei null bleibt.

In der privaten Krankenversicherung gibt es Altersrückstellungen. Junge Versicherte bezahlen eine höhere Prämie, damit sie als ältere Versicherte eine nicht zu hohe Prämie bezahlen müssen. Das Versicherungsunternehmen übernimmt dabei das Ansparen von Kapital und später das Entsparen. Der Bundesgerichtshof hat entschieden, daß Altersrückstellungen bei einem Wechsel des Versicherers nicht übertragen werden.[115] Damit gibt es in der privaten Krankenversicherung nur Wettbewerb um Neukunden, denn ein Wechsel für bereits privat Versicherte lohnt sich praktisch nicht. Die Monopolkommission hat inzwischen gefordert, daß sich die Versicherungen bei einem Wechsel eines Versicherten einigen sollen.[116] Damit würde ein Wettbewerb um bereits privat Versicherte entstehen können. Das Ansparkapital könnte dann wie die Informationsrente aus dem Modell nicht als Pfand genutzt werden.

Eine einfache Methode, um die Kundenbindung aufgrund der Quasi-Rente in der Kraftfahrzeugversicherung aufzuheben, sind übertragbare Schadensfreiheitsrabatte. Sie bewirken gerade, daß ein Agent glaubhaft kommunizieren kann, daß er ein gutes Risiko darstellt. Schadensfreiheitsrabatte sind bei Kraftfahrzeugversicherungen bekannt. In der privaten Krankenversicherung können Antragsteller zumindest Informationen über ihre Krankengeschichte vorlegen. In anderen Sparten ist solches Vorgehen nicht möglich oder üblich. Dies kann natürlich an den Transaktionskosten liegen, die damit verbunden sind. Auf jeden Fall sind diese Rabatte eine Möglichkeit, Wettbewerb unter Unternehmen um Altkunden zu fördern.

Das Modell betrachtet eine Kundengruppe über zwei Perioden. Damit ist der zeitliche Verlauf der Gewinne für die Unternehmen festgelegt. Es erklärt die Wechselkosten und die Kundenbindung. Auf einem realen Versicherungsmarkt läßt sich aber kein Zeitpunkt feststellen, an dem alle Akteure gleichzeitig neue Versicherungsverträge abschließen. Es werden jederzeit Versicherungsverträge geschlossen und nach Ablauf einer bestimmten Periode auch verlängert. Ein Teil der Kunden verlängert den Versicherungsvertrag, ohne Prämienvergleiche angestellt zu haben. Andere stellen Vergleiche an und entscheiden sich dann, den Versicherer zu wechseln oder verlängern ihren Vertrag. Überlappende Versicherungsperioden bewirken, daß sich die Verlu-

[115] Bundesgerichtshof, BGH IV ZR 192/98, verkündet am 21.4.1999.
[116] Vgl. Monopolkommission (1998, Rn. 677).

ste der ersten Periode mit Gewinnen aus der zweiten Periode von anderen Versicherungsnehmern kompensieren.

Eine Erklärung, warum Versicherungsunternehmen in einigen Jahren Verluste erzielen und in späteren Jahren dafür Gewinne erzielen, könnte nach dem Modell nur darin begründet sein, daß die Versicherungsperioden synchron liegen. Zu Zeiten vor der Deregulierung von 1994 hat es keinen Anlaß gegeben, daß Versicherungsnehmer verstärkt Prämien vergleichen, bevor sie einen Vertrag verlängern. Mit Einführung der Zulässigkeit der detaillierteren Risikoklassifikation wurden viele Kundengruppen mit Rabatten umworben. So stieg die Zahl der Kunden, die Prämienvergleiche durchführten. Wenn die Prämien anderer Anbieter nicht niedriger lagen wurde ein Vertrag verlängert. Verstärkte Prämienvergleiche bewirken, daß mehr Kunden die Gelegenheit erkennen, ihre Ausgaben für Versicherungsschutz zu reduzieren und die Bereitschaft eines Wechsels steigt, wenn die Einsparmöglichkeiten bekannt sind. Daher kann die verstärkte Werbung zu Zeiten der Deregulierung bewirkt haben, daß der Preiswettbewerb unter den Versicherungsunternehmen verstärkt wurde und aufgrund einer gestiegenen Zahl von Neuverträgen viele Kunden von der niedrigen Prämie für die erste Versicherungsperiode profitiert haben, so daß deshalb niedrigere Gewinne oder sogar Verluste bei den Versicherungsgesellschaften entstanden. Dann müßte aber in den Folgeperioden zu beobachten sein, daß die Gewinne steigen und die Verluste wieder ausgleichen.

Wenn die Unternehmen den Effekt des verstärkten Wechselns unterschätzen, ist der Anteil s der Kunden, die ihren Versicherer wechseln in der zweiten Periode größer als sein erwarteter Wert, so daß die Anzahl der Kunden, von denen ein Unternehmen die Informationsrente abschöpfen kann, geringer ist als kalkuliert. In einem solchen Szenario ist es nicht möglich, in späteren Perioden den Verlust mit höheren Gewinnen vollständig zu kompensieren, da die Prämie für die unfallfreien Kunden C_S nicht überschreiten darf.

Die Verluste der Versicherungsunternehmen, ob temporär oder dauerhaft wegen fehlerhafter Kalkulation, sind also auf mangelnde Information zurückzuführen. Eine verbesserte Risikoklassifikation bedeutet aber nicht zwangsläufig, daß die besseren Informationen die Unsicherheit seitens der Unternehmen beseitigt. Risikoklassifikation kann auch explizit als ein Handlungsparameter der Unternehmen in die Untersuchung einbezogen werden. Dies ist Inhalt des folgenden Kapitels.

6 Rosinenpicken auf einem deregulierten Versicherungsmarkt

Vor der Deregulierung wurden die Versicherungsbedingungen durch den Gesamtverband der Versicherungswirtschaft e.V. erarbeitet, so daß Versicherungsbedingungen für alle Versicherer einheitlich und gleichzeitig wirksam wurden. Die Deregulierung erlaubt den Versicherungsunternehmen die Möglichkeit, Versicherungsbedingungen und Versicherungsprämien ohne vorherige Überprüfung selbst festzulegen. Seit 1994 steht es Versicherungsunternehmen frei, ihre Prämien selbst zu kalkulieren und unmittelbar anzuwenden.[117] Dabei dürfen die Unternehmen die Antragsteller nach wesentlich mehr Informationen fragen als zuvor. Zu beobachten ist, daß einige Unternehmen davon regen Gebrauch machen, während andere nicht mehr Kriterien erfragen als schon vor 1994. Obwohl alle Unternehmen gleichzeitig mit der neuen Gesetzeslage konfrontiert sind, verhalten sie sich unterschiedlich. In diesem Kapitel soll untersucht werden, worin die Anreize von Unternehmen zu verstärkter Risikoklassifikation bestehen und ob das heterogene Marktergebnis mit individuell rationalem Verhalten der Unternehmen vereinbar ist.

Unternehmen verkaufen Güter und Dienstleistungen an Kunden. Obwohl ein Gut in der Wahrnehmung von Anbietern und Nachfragern homogen sein kann, können seine Eigenschaften sich aufgrund von Besonderheiten der Kunden, die es kaufen, unterscheiden. Es kann teurer sein, bestimmte Kundengruppen zu versorgen. Auf dem Versicherungsmarkt ist Versicherungsdeckung im Rahmen einer Pflichtversicherung mit standardisierten Versicherungsbedingungen ein homogenes Produkt. Ein Kunde muß einen Nachweis über Versicherungsschutz erbringen. Wenn alle Versicherungsunternehmen die gleichen Leistungen und gleichen Bedingungen anbieten, ist das Produkt aus Sicht der Versicherungsnehmer homogen. Es unterscheidet sich nur in der Höhe der Prämie. Auch wenn Kunden ähnliche Schäden verursachen oder ihnen widerfahren können - etwa Unfälle -, unterscheiden sie sich doch in ihrer Wahrscheinlichkeit, einen Unfall zu erleiden. Diese Eigenschaft ist spezifisch für einen Versicherungsnehmer und hängt zunächst nicht von dem Versprechen eines Versicherungsunternehmens ab, im Falle eines Unfalls den Schaden zu ersetzen.

Beim Rosinenpicken werden Kundengruppen nach den Kosten, sie zu versorgen, unterschieden. Es bezweckt, die guten Risiken des Konkurrenten, die zu geringeren Kosten versorgt werden können, abzuwerben. Auf einem Versicherungsmarkt kann ein Unternehmen versuchen, den erwarteten Schaden von Antragstellern mit Hilfe eines langen Fragebogens abzuschätzen. Wenn es feststellt, daß ein gutes Risiko von einem Wettbewerber eine durchschnittliche Prämie angeboten bekommt, kann es diese unterbieten und trotzdem eine Prämie verlangen, die den erwarteten Schaden übersteigt. So ist ein

[117] Vgl. Farny (1995, S. 431).

Unternehmen in der Lage, die Rosinen aus dem Kundenstamm seines Wettbewerbers herauszupicken, weil es über ein differenziertes Klassifizierungssystem verfügt. Ein Unternehmen, das sich passiv verhält und eine einheitliche Prämie von einer weitgefaßten Kundengruppe verlangt, ist anfällig, wenn es im Wettbewerb mit Unternehmen mit stark differenzierenden Prämiensystemen steht. Es ist zu erwarten, daß schlechte Risiken bei dem passiven Unternehmen bleiben, bei dem dann die Gewinne sinken oder sogar negativ werden. Rosinenpicken verursacht aber auch Kosten. Die Unternehmen müssen Ressourcen darauf verwenden, Informationen zu sammeln und auszuwerten. Daher ist es nicht selbstverständlich, daß alle Unternehmen dieses Screening in gleichem Maße einsetzen.

Rosinenpicken ist nicht nur auf dem Versicherungsmarkt zu beobachten. Daß homogene Güter an Kunden verkauft werden, die für das Unternehmen unterschiedliche Kosten verursachen, tritt auch auf anderen Märkten auf, wenn auch in geringerem Maße. Im Privatkundengeschäft von Kreditinstituten gibt es Kunden, die für die Durchführung ihres Zahlungsverkehrs oder für Barabhebungen persönliche Betreuung in Anspruch nehmen. Andere Kunden führen ihren Zahlungsverkehr per Internet durch und seitens der Bank ist keine Arbeitskraft erforderlich, um Zahlungen und Überweisungen durchzuführen. Wenn eine Bank von beiden Kundengruppen den gleichen Preis verlangt, kann eine zweite Bank die gleichen Leistungen im Geldverkehr ohne Kundenservice anbieten. Die zweite Bank wird dann nur die Kunden gewinnen, die keinen Kundenservice benötigen, und wird seine Kunden mit weniger Arbeitskraft und folglich geringeren Kosten versorgen. Diese Bank kann dann einen geringeren Preis für ihre Leistungen verlangen und die Kunden ohne Bedarf an persönlicher Betreuung werden zu der Bank mit den niedrigeren Gebühren wechseln. Die übrigen Kunden mit den hohen Kosten suchen sich die Bank mit dem einheitlichen Preis aus.

Im Einzelhandel gibt es Kunden, die ihre Einkäufe in bar bezahlen, und andere, die sie mit Kreditkarten bezahlen. Letztere verursachen höhere Kosten für den Verkäufer, obwohl beide das gleiche Produkt kaufen. In vielen Ländern ist es den Akzeptanzstellen untersagt, höhere Preise bei Kreditkartenzahlung zu verlangen. Untersuchungen zeigen jedoch, daß Einzelhändler keine Diskriminierung vornehmen, auch wenn es ihnen gestattet wird.[118] Dagegen ist im Versandhandel zu beobachten, daß Nachnahmegebühren auf die Kunden umgelegt werdem, wenn diese Zahlungsart gewünscht wird.

Notwendig für das Auftreten von Rosinenpicken ist, daß sich Kunden hinsichtlich nicht direkt beobachtbarer Kriterien unterscheiden, die aber den Unternehmen in glaubhafter Weise kommuniziert werden können. In diesem Kapitel ist diese latente Eigenschaft der erwartete Schaden eines Antragstellers. Der erwartete Schaden ist eine entscheidende Eigenschaft eines Antragstellers, wenn Unternehmen eine Prämie für Versicherungsdeckung nennen

[118] Vgl. Chakravorti (2003, S. 55f.).

sollen. Eine weitere Bedingung für Rosinenpicken ist, daß die Unternehmen vom Rosinenpicken profitieren müssen. Wenn alle Unternehmen das gleiche Muster zur Risikoklassifikation benutzen, haben alle symmetrische Risikoklassen und es entwickelt sich ein Preiswettbewerb in jeder einzelnen Risikoklasse. Eine Intensivierung der Screeningaktivitäten durch ein Unternehmen bewirkt wiederum Rosinenpicken. Während das Unternehmen davon profitiert, schadet es den anderen. Auf einem Markt für Pflichtversicherungen ist die Versorgung mit Versicherungsschutz sichergestellt, denn die Nachfrage ist unelastisch. Dann stellen allein die für die Risikoklassifikation aufgebrachten Ressourcen Verluste dar und sind für Wohlfahrtsbetrachtungen relevant. Das Betrachten einer elastischen Nachfrage würde Aussagen über weitere Wohlfahrtsverluste erlauben, wenn der Preis sich von den Grenzkosten unterscheidet. Zusätzliche Effekte treten auf, wenn das Verwenden von Risikoklassifikation die Wahrscheinlichkeit oder die Höhe von Schäden beeinflussen würde, aber Moral Hazard soll in diesem Kapitel nicht angesprochen werden.

Im folgenden Abschnitt werde ich ein Modell präsentieren. Darin gibt es zwei Versicherungsunternehmen mit der Möglichkeit der Risikoklassifikation. Ein Muster zur Risikoklassifikation zu erstellen verursacht Kosten. Jedes Unternehmen erfährt die eigenen Kosten exakt und von den Kosten des jeweiligen Konkurrenten kennt es nur die Verteilungsfunktion. Sobald die Unternehmen wissen, wie hoch ihre eigenen Kosten sind, entscheiden sie sich, ob sie Risikoklassifikation betreiben oder nicht. Nachdem die Entscheidung der Unternehmen Common Knowledge wird, beginnt der Preiswettbewerb, der die Auszahlungen bestimmt. Diese letzte Stufe wird vor der Entscheidung zur Risikoklassifikation dargestellt, da das Modell durch Rückwärtsinduktion gelöst wird. Das Modell wird schließlich wettbewerbspolitische Schlußfolgerungen für den Versicherungsmarkt ermöglichen.

Es wird sich zeigen, daß das Unternehmen, das die feinere Risikoklassifikation wählt, im Vorteil ist. Da die Entscheidungen zur Risikoklassifikation simultan getroffen werden, ist das Marktergebnis mit Unsicherheit behaftet. Von der Unsicherheit profitieren weder Konsumenten noch Unternehmen, so daß auch dieses Kapitel dafür spricht, daß eine Absprache über die Wahl des Klassifizierungssystems erfolgt. Zusätzlich erlaubt eine gemeinsame Klassifizierung Effizienzgewinne durch Kosteneinsparungen bei der Informationsgewinnung. Mit der Einführung der Zusatzversicherung für Zahnersatz im Jahr 2003 für gesetzlich Krankenversicherte haben alle privaten Krankenversicherungen eine einheitliche Prämie in Höhe von 7,50 Euro pro Person und Monat vorgeschlagen, wenn ausschließlich sie diese Zusatzversicherung hätten anbieten dürfen. Nachdem die gesetzlichen Krankenversicherungen auch diese Versicherung zum Familientarif anbieten durften, haben die privaten Versicherer ihr gemeinsames Angebot wieder zurückgezogen. „Das heißt: Private Zahnersatztarife müßten gestaffelt und unter Einschluß von Altersrückstellungen ermittelt werden."[119] Dies bedeutet, daß jede Versicherung ein eigenes Angebot mit eigenen Risikoklassen berechnet. Ein Prämienvergleich für die Konsumenten wird erschwert, weil es viele Risikoklassifikationssysteme gleichzeitig gibt und jeder von ihnen seine Prämie bei jedem Unternehmen erfragen müßte. Außerdem kann es geschehen, daß nicht alle Versicherungsbedingungen identisch sind, so daß ein Vergleich nicht nur die Höhe der Prämien sondern auch die Versicherungsbedingungen umfassen müßte. Der Effekt auf die Qualität der Versorgung ist dann nicht eindeutig.

6.1 Das Modell

Es existiere ein Kontinuum von Versicherungsnehmern, die auf dem Intervall $[0;1]$ gleichverteilt sind. Jeder Kunde schließt genau eine Police bei einem der beiden Versicherungsunternehmen $i = 1, 2$ ab. Versicherungsschutz ist homogen und jeder Kunde sucht nach dem Angebot mit dem niedrigsten Preis. Wenn beide Unternehmen den gleichen Preis verlangen, unterstelle ich, daß sich beide den Markt zur Hälfte aufteilen. Bevor die Unternehmen Versicherungspolicen verkaufen, müssen sie sich entscheiden, ob sie Risikoklassifikation betreiben oder nicht. Es werden nur zwei Stufen der Risikoklassifikation modelliert. Entscheidend ist, ob ein Unternehmen eine feinere Klassifikationsstruktur als sein Konkurrent wählt. Dabei ist es unerheblich, ob in der Ausgangssituation gar nicht klassifiziert wird oder nur wenig intensiv. Ein Unternehmen, das sich für Risikoklassifikation entscheidet, wird in der Lage sein, unter den Versicherungsnehmern, die aus dem auf eins normierten Intervall bestehen, zwei Risikoklassen zu identifizieren.

Durch Risikoklassifikation lernt ein Unternehmen die α schlechten von den $1-\alpha$ guten Risiken aus dem Intervall $[0;1]$ zu unterscheiden. Der Einfachheit halber sollen die guten Risiken einen erwarteten Schaden von null und die schlechten Risiken einen erwarteten Schaden von $c > 0$ haben. Daß gute Risiken einen erwarteten Schaden von Null haben und dennoch Versicherung nachfragen, liegt nur an der Normierung des Schadens, wie sie schon in Abschnitt 5.2.2 durchgeführt wurde. Abbildung 12 zeigt die Struktur der Nachfrager. Die gestrichelte horizontale Linie ist auf Höhe der erwarteten Kosten eines zufälligen Kunden aus der gesamten Gruppe gezeichnet. Für einen einzelnen Kunden ist ein Schaden ein zufälliges Ereignis. Aus der Sicht des Versicherungsunternehmens ist es angebracht, mit den erwarteten Kosten zu kalkulieren, denn das Gesetz der großen Zahl besagt, daß sich die Summe aller Schäden dem erwarteten Schaden beliebig genau annähern, wenn die Zahl der Kunden ausreichend groß wird und die Risiken voneinander unabhängig sind.

Bevor ein Unternehmen ein Klassifikationsschema anwendet, muß dieses erst entwickelt werden. Dies soll die erste Stufe des Modells sein. Die Entwick-

[119] FAZ (2003).

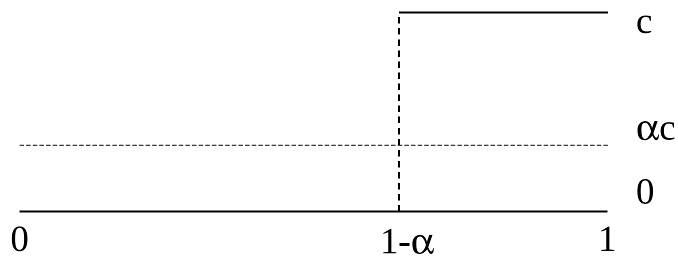

Abbildung 12: *Zusammensetzung der Risiken*

lungskosten des Unternehmens i betragen K_i, wobei K_i eine von der Natur bestimmte, zufällige Realisation aus einer Gleichverteilung über dem Intervall $[T^-; T^+]$ ist. Ich gehe davon aus, daß die Versicherungsunternehmen getrennt voneinander dasselbe Muster zur Risikoklassifikation zu unterschiedlichen Kosten entwickeln können. Jedes Unternehmen kennt die Verteilung der Kosten seines Wettbewerbers, aber nicht die genaue Realisation, so daß es Erwartungen bilden muß. Jeder Versicherung sind die eigenen Kosten bekannt und diese Verteilung der Informationen ist Common Knowledge.

Nachdem die Natur in der ersten Spielstufe jedem Versicherungsunternehmen eine Realisation K_i zugeordnet hat, entscheiden die Unternehmen in der zweiten Stufe darüber, ob sie Risiken klassifizieren oder nicht. Diese Entscheidungen sind nach Ablauf der zweiten Stufe für alle beobachtbar und werden Common Knowledge. In der dritten Stufe wählen die Unternehmen die Höhe ihrer Prämien und die realisierten Gewinne werden ausgezahlt.

Bei der Entscheidung über die Höhe der Prämie berücksichtigen die Unternehmen das Ergebnis der zweiten Stufe. Dabei können zwei Szenarien auftreten. Entweder treffen beide Unternehmen in der zweiten Stufe die gleiche Entscheidung oder sie treffen verschiedene Entscheidungen. Wenn die Unternehmen die gleiche Entscheidung treffen, ist es für die weitere Untersuchung unerheblich, ob sie beide klassifizieren oder keines von ihnen. Diese Situation wird im nächsten Abschnitt behandelt, während die Situation asymmetrischer Entscheidungen im darauffolgenden Abschnitt behandelt wird.

6.1.1 Symmetrische Entscheidungen

Wenn beide Unternehmen Risikoklassifikation vornehmen, unterscheiden sie zwei voneinander unabhängige Märkte. Von jedem der Märkte kennen beide Unternehmen die erwarteten Kosten und sie können auf jedem der Märkte unterschiedliche Preise setzen. Wenn keines der Versicherungsunternehmen eine Klassifizierung vornimmt, kann auch keines von ihnen die guten von den schlechten Risiken unterscheiden und die einzig verfügbare Information ist der erwartete Schaden aller Antragsteller. Deshalb sind beide Situationen, ob die Unternehmen klassifizieren oder nicht, analog zu behandeln.

Versicherungsdeckung ist bei standardisierten Versicherungsbedingungen ein homogenes Gut. Die Kunden wählen ein Versicherungsunternehmen nach der Höhe der Prämie. Dieses Verhalten soll für alle Versicherungsnehmer gleich sein und als Folge wird das Unternehmen mit der niedrigeren Prämie den gesamten Markt versorgen. Dieses Verhalten entspricht dem Preiswettbewerb à la Bertrand.

Ursprünglich ist der heute so bezeichnete Bertrand-Wettbewerb als eine Kritik an der formalen Untersuchung von Wettbewerb durch Cournot, der den Unternehmen Mengen als Entscheidungsvariable unterstellt, entstanden.[120] Cournot behauptet, daß ein Kartell nicht stabil sein könne, weil sich beteiligte Unternehmen gegenseitig im Preis unterbieten würden, um die gesamte Nachfrage an sich zu binden. Mit dem gleichen Argument äußert Bertrand Zweifel an den Mengenentscheidugen von Unternehmen, weil auch hier Preisunterbietungen einsetzen können. Damit dieses entscheidende Argument wirksam wird, ist es erforderlich, daß ein Unternehmen auch faktisch in der Lage ist, den gesamten Markt zu versorgen. Dazu muß es ausreichend hohe Kapazitäten vorhalten. Im vorliegenden Zusammenhang sind Versicherungsunternehmen nicht durch Kapazitätsgrenzen eingeschränkt.[121] Preis- und Mengenentscheidungen sind jederzeit revidierbar. Deshalb ist die Annahme, daß ein einzelnes Versicherungsunternehmen den gesamten Markt versorgen kann, berechtigt.

Das bekannte Ergebnis des Bertrand-Wettbewerbs ist ein Preis in Höhe der Grenzkosten. Tatsächlich ist dies auch ein Nash-Gleichgewicht, da kein Unternehmen einen Anreiz hat, seinen Preis zu ändern. Eine Preiserhöhung würde alle Kunden abschrecken und eine Preissenkung würde Verluste einbringen. Neben diesem Gleichgewicht in reinen Strategien gibt es auch Gleichgewichte in gemischten Strategien. Dasgupta und Maskin (1986, S. 29) zeigen in einem Theorem, daß die gleichgewichtige Strategie symmetrisch für beide Unternehmen ist und aus einer atomlosen Dichtefunktion besteht mit einem Definitionsbereich, der aus einem offenen Intervall besteht. Das Existenztheorem gilt für Unternehmen mit beschränkter Kapazität, wobei die Kapazitätsgrenze sowohl unterhalb als auch oberhalb der Sättigungsmenge des Marktes, also der nachgefragten Menge bei einem Preis von null, liegen kann.

Das Theorem gilt somit auch für den Fall, daß ein Unternehmen den gesamten Markt alleine versorgen könnte. Die Lösung eines Gleichgewichts in gemischten Strategien besteht aus einer Dichtefunktion. Der erwartete Gewinn muß für alle Preise, die mit einer positiven Wahrscheinlichkeit gespielt werden, gleich hoch sein.[122] Die Grundidee eines gemischten Gleichgewichts im Bertrand-Wettbewerb ist, daß hohe Preise einen hohen Gewinn mit einer geringen Wahrscheinlichkeit versprechen lassen und umgekehrt. Damit ein

[120]Vgl. Bertrand (1883, p. 503).
[121]Vgl. Farny (1995, S. 522).
[122]Vgl. Owen (1995, S. 75).

Versicherungsunternehmen indifferent zwischen zwei verschiedenen Preisen ist, muß der realisierte Gewinn, unter der Bedingung, daß das Unternehmen die geringere Prämie geboten hat, mit der Wahrscheinlichkeit gewichtet werden, daß es tatsächlich die geringere Prämie anbietet. Dann ist der erwartete Gewinn konstant. Bei der Methode, um ein solches Gleichgewicht zu berechnen, beziehen sich Dasgupta und Maskin auf Beckmann (1967). Seine Untersuchung beschränkt sich auf Unternehmen, deren Kapazität auf eine geringere als die Sättigungsmenge begrenzt ist. In diesem Fall sollte es offensichtlich sein, daß ein Unternehmen nicht einen Preis von null wählen wird, wenn der Konkurrent seine Kapazität ausgeschöpft hat. Es könnte nämlich seinen Preis erhöhen, ohne Kunden zu verlieren. Dennoch hat die Dichtefunktion in Beckmann (1967) eine Form, die zu der oben dargestellten Idee paßt.

Im vorliegenden Fall unterscheiden sich die Bedingungen etwas von dem Modell von Beckmann. Die Unternehmen stehen einer unelastischen Nachfrage gegenüber. Eine Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung ist für Fahrzeughalter verpflichtend. Jede Versicherung ist in der Lage, den gesamten Markt zu bedienen. Deshalb ist die Kapazität jedes einzelnen Unternehmens stets höher als die größtmögliche Nachfrage.

Ich nehme an, daß beide Unternehmen um Kunden mit erwartetem Schaden γ konkurrieren. Dabei kann γ die Werte null oder c annehmen. Wenn beide Unternehmen sich für Risikoklassifikation entschieden haben, gilt $\gamma = 0$ für die guten Risiken und $\gamma = c$ für die schlechten Risiken. Wenn sich beide Unternehmen gegen Risikoklassifikation entschieden haben, gilt $\gamma = \alpha c$. Es seien $F_i(x) = Pr(p_i \leq x)$ die gleichgewichtigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen des Bertrand-Spiels. Die Verteilungsfunktion $F_i(x)$ gibt die Wahrscheinlichkeit an, daß p_i kleiner oder gleich einem Wert x ist. Außerdem sei $S = (u; v]$ der gemeinsame Definitionsbereich der gleichgewichtigen Wahrscheinlichkeitsdichte, die von Dasgupta und Maskin gefordert wird. Dabei gelte $u < v$ und $v \in (u; \infty)$. Daraus ergibt sich der erwartete Gewinn

$$(p_1 - \gamma)[1 - F_2(p_1)] \tag{115}$$

für Unternehmen 1 und die Bedingung erster Ordnung lautet

$$1 - F_2(p_1) - (p_1 - \gamma)F_2'(p_1) = 0. \tag{116}$$

Eine Lösung dieser Differentialgleichung ist

$$F_2(x) = 1 - D_2/(x - \gamma), \tag{117}$$

wobei D_2 eine beliebige Konstante und $x \in S$ ist. Damit $F_i(x)$ eine Verteilungsfunktion mit $F_i(x) > 0$ für alle $x \in S$ ist, müssen $F_i(x) = 0$ für $x \leq \inf S$

und $F_i(x) = 1$ für $X \geq \sup S$ und $F_i' \geq 0$ für alle $x \in S$ gelten.

$$F_1(x) = 1 - \frac{D_1}{x - \gamma} \tag{118}$$

$$F_2(x) = 1 - \frac{D_2}{x - \gamma} \tag{119}$$

sind die Lösungen für $x \in S$, wobei $D_1 = D_2 = u - \gamma$ und $\sup S = \infty$.

Der erwartete Gewinn für Unternehmen i ist konstant für alle Prämien $p_i \in S$. Für $i \neq j$ ist $E\pi_i(p_i) = (p_i - \gamma)[1 - F_j(p_i)] = (p_i - \gamma)(u - \gamma)/(p_i - \gamma) = u - \gamma$. Wenn $p_i' < u$ und $p_i \in S$, bedeutet $E\pi_i(p_i') < E\pi_i(p_i)$, daß keines der Versicherungsunternehmen einen Anreiz hat, die Prämie seines Wettbewerbers zu unterbieten, weil für die Gewinne $p_i' - \gamma < u - \gamma$ gelten würde, was immer erfüllt ist.

Die hier gewählte Darstellung führt zu strikt positiven erwarteten Gewinnen in Höhe von $u - \gamma$ für die beteiligten Versicherungsunternehmen. Allerdings ist die Annahme einer unelastischen Nachfrage restriktiv. Auch wenn es sich um eine Pflichtversicherung handelt, können Versicherungsnehmer noch auf den Betrieb eines Kraftfahrzeuges verzichten, wenn die Versicherungsprämie prohibitiv hoch wird. Außerdem sollte der maximal denkbare Schaden eine Obergrenze für die Prämie sein, denn auch ein noch so risikoaverser Akteur ist nicht bereit, mehr als eine Prämie in Höhe des möglichen Schadens für Versicherungsschutz zu bezahlen.[123]

Kaplan und Wettstein (2000) zeigen, daß das Supremum des Definitionsbereichs unendlich groß sein muß, damit ein Gleichgewicht in gemischten Strategien existiert. Daher existiert das oben dargestellte Gleichgewicht nicht, wenn alle Kunden eine maximale Zahlungsbereitschaft haben. Harrington (1989) zeigt, daß das Bertrand-Paradoxon (Nullgewinne) das einzige gleichgewichtige Marktergebnis ist, wenn die Unternehmen zu konstanten Grenzkosten und ohne Fixkosten produzieren und die Marktnachfrage begrenzt, stetig und fallend ist und einen Prohibitivpreis aufweist, bei dem kein Kunde mehr nachfragt.[124] Baye und Morgan (1999) schwächen die Einschränkung durch den Prohibitivpreis ab. Wenn Unsicherheit über den Prohibitivpreis einzelner Kunden herrscht, weil den Unternehmen nur seine Verteilung bekannt ist, kann dennoch ein gemischtes Gleichgewicht existieren. Als Beispiel berechnen sie die gleichgewichtige Strategie, wenn der Prohibitivpreis die Realisation einer Paretoverteilung ist. Diese Spielarten des hier ermittelten Gleichgewichts zeigen, daß auch bei einer elastischen Nachfrage und bei Vorliegen eines Prohibitivpreises ein gemischtes Gleichgewicht mit positivem erwarteten Gewinn möglich ist.

Entscheidend für das Bestehen des gemischten Gleichgewichts (F_1, F_2) ist,

[123] Vgl. McKenna (1986, S. 87).
[124] Vgl. Baye und Morgan (1999, S. 60).

daß die Träger der Dichtefunktionen identisch sind.[125] Sind sie es nicht, bilden die beiden Verteilungsfunktionen kein Gleichgewicht und es bleibt nur noch das reine Gleichgewicht bei Grenzkostenpreisen. Um einen positiven erwarteten Gewinn sicherzustellen, ist es erforderlich, daß sich die Versicherungsunternehmen bezüglich der unteren Grenze des Trägers der Dichtefunktion koordinieren. Dies bestimmt zugleich die Höhe des erwarteten Gewinns. Zu Zeiten der Regulierung durch das Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen vor 1994 mußten alle kalkulierten Prämien zunächst bei der Behörde eingereicht werden und konnten erst nach Genehmigung wirksam werden. Das Aufsichtsamt prüfte vornehmlich, ob die Prämien nicht zu niedrig waren, um die Wahrscheinlichkeit der Insolvenz eines Unternehmens minimal zu halten. Diese Überprüfungen fanden unter Verwendung von statistischem Material statt, welches für alle Unternehmen identisch war. Daher kann dieses Verfahren der ex ante Kontrolle eine glaubhafte Absprache über die Preisuntergrenze ersetzen. So kann man davon ausgehen, daß es unter der Regulierung eine Untergrenze für Prämien gab, die von keiner Versicherung unterboten werden konnte. Seit 1994 gibt es aber keine koordinierende Stelle, die notwendig wäre, um ein Gleichgewicht in gemischten Strategien zu etablieren. Da Preisabsprachen rechtswidrig sind, bilden Grenzkostenpreise das einzige Nash-Gleichgewicht bei Nullgewinnen.

Mit diesen Überlegungen können nun die Gewinne für die Situation symmetrischer Entscheidungen der Versicherungsunternehmen formuliert werden. Fehlende Koordination einer gemeinsamen Untergrenze für die Prämien führt zum sogenannten Bertrand-Paradoxon, bei dem die Unternehmen Grenzkostenpreise in Höhe von γ wählen und erwartete Gewinne von null erzielen. Die erwarten Schäden sind ebenso hoch wie die Prämieneinnahmen. Zusätzlich zu den erwarteten Schäden fallen noch Kosten für die Risikoklassifikation K_i an, wenn sich beide Versicherungen dafür entschieden haben. Somit ist der Gewinn $-K_i$, wenn beide Unternehmen verstärkte Risikoklassifikation betreiben und null, wenn beide sie unterlassen, also keine Risikoklassifikation betreiben.

6.1.2 Asymmetrische Entscheidungen

Die ausführliche Darstellung des möglichen gemischten Gleichgewichts wird im späteren Verlauf helfen, die Einstellungen der Versicherungsunternehmen in bezug auf Regulierung darzustellen. Ein möglicher Ausgang der zweiten Stufe ist, daß nur ein Unternehmen i verstärkt Risikoklassifikation betreibt und das andere j nicht. Dann kann die Versicherung i unterscheiden, ob ein Antragsteller ein gutes Risiko darstellt oder erwartete Kosten in Höhe von c verursachen wird. Das gibt ihr die Möglichkeit, für die guten und für die schlechten Risiken verschiedene Prämien zu wählen. Das andere Versiche-

[125] Ein Beweis findet sich in Kaplan und Wettstein (2000, S. 60).

rungsunternehmen j kann diese Unterscheidung nicht vornehmen und kann daher auch nur eine einheitliche Prämie für alle Kunden wählen. Die einzige Information, die ein solches Unternehmen hat, ist die Höhe der durchschnittlichen Kosten in Höhe von αc.

Im Gegensatz zur Situation symmetrischer Entscheidungen, gibt es hier kein Nash-Gleichgewicht in reinen Strategien. Dafür existiert eines in gemischten Strategien. Die Formulierung des Gleichgewichts erlaubt es, die Gewinne der dritten Stufe zu berechnen, die für die Entscheidungen in der zweiten Stufe relevant sind. Im ersten Schritt wird gezeigt, daß es kein Gleichgewicht in reinen Strategien gibt. Anschließend werden Eigenschaften und Bedingungen des gemischten Gleichgewichts beschrieben, bevor es schließlich berechnet wird.

6.1.3 Nichtexistenz eines Gleichgewichts in reinen Strategien

Angenommen Unternehmen 1 würde verstärkt Risikoklassifikation betreiben. Dann könnte Unternehmen 1 jeden Antragsteller entweder der Gruppe der schlechten Risiken mit erwarteten Kosten c oder der Gruppe der guten Risiken mit erwarteten Kosten in Höhe von null zuordnen. Unternehmen 2 unterscheidet die Antragsteller nicht weiter und kann daher nur eine einheitliche Prämie für alle Kunden festlegen. p_0 und p_c sollen die von Unternehmen 1 gewählten Prämien für die guten Risiken beziehungsweise für die schlechten Risiken bezeichnen und p_2 sei die Prämie von Unternehmen 2. Dann sehen sich die guten Risiken einem Paar von Prämien (p_0, p_2) gegenüber und die schlechten Risiken einem Paar (p_c, p_2). Jeder Versicherungsnehmer wählt das Unternehmen, das ihm die niedrigere Prämie anbietet. Wenn die Prämien der beiden Unternehmen gleich hoch sind, unterstelle ich, daß sich die Kunden jeweils zur Hälfte auf beide Unternehmen verteilen. Es kann vorkommen, daß beide Risikogruppen von unterschiedlichen Unternehmen versorgt werden oder daß ein Unternehmen beide Risikogruppen versorgt.

Es kann gezeigt werden, daß ein Gleichgewicht in reinen Strategien nicht existiert:

Im Gleichgewicht wird Unternehmen 2 niemals eine Prämie p_2 als reine Strategie wählen. Eine Prämie $p_2 < \alpha c$ ist als reine Strategie nicht denkbar. Wenn Unternehmen 2 mit dieser Prämie den gesamten Markt versorgt, erzielt es Verluste. Die einzige Möglichkeit, mit einer solchen Strategie Gewinne zu erzielen, ist, daß es von Unternehmen 1 bei der Prämie für die schlechten Risiken unterboten wird. Diese Situation wird aber nicht eintreten, da Unternehmen 1 bei den schlechten Risiken mit Sicherheit Verluste erzielen würde. Daher gibt es für Unternehmen 2 keine Möglichkeit, mit einer Prämie $p_2 < \alpha c$ einen positiven erwarteten Gewinn zu erzielen.

Eine Prämie p_2 im Intervall $[\alpha c; c]$ kann auch keine Gleichgewichtsstrategie sein. Wenn die Versicherung 1 eine solche Prämie p_2 antizipiert, wird es selbst eine Prämie $p_0 = p_2 - \varepsilon$ wählen, um p_2 knapp zu unterbieten, um so nur die guten Risiken profitabel zu versorgen. Die schlechten Risiken blieben bei Unternehmen 2 und würden eine Prämie $p_2 = \alpha c < c$ bezahlen, die unter ihren erwarteten Kosten liegt. Auch eine Prämie $p_2 = \alpha c$ ist keine Strategie für Unternehmen 2 wegen Rosinenpickens durch seinen Konkurrenten. Welche Prämie auch immer die Versicherung 2 im Intervall $[\alpha c; c]$ wählt, es kann stets durch Unternehmen 1 bei den guten Risiken unterboten werden. Dann bleiben die schlechten Risiken bei Unternehmen 2, welches Verluste erzielt.

Wenn das Versicherungsunternehmen 2 eine Prämie $p_2 = c$ wählt, kann es - unabhängig vom Verhalten seines Konkurrenten - keinen Verlust erzielen. Auch nur die schlechten Risiken zu versorgen bewirkt keinen Verlust. Die beste Antwort der Versicherung 1 auf eine solche Prämie ist das Prämienpaar (p_0, p_c) mit $p_0 = p_2 - \varepsilon = c - \varepsilon$ und $p_c \geq p_2 = c$. p_0 maximiert den bei den guten Risiken zu erzielenden Gewinn. Da die schlechten Risiken mit $p_2 = c$ schon eine faire Prämie erhalten, können sie nicht mehr von Unternehmen 1 profitabel versorgt werden. p_c kann nur in Höhe von c oder darüber gewählt werden. Damit diese Prämien ein Nash-Gleichgewicht darstellen, muß p_2 zugleich beste Antwort auf (p_0, p_c) sein. Dies ist aber nicht der Fall, denn die Versicherung 2 würde eine einheitliche Prämie $p_2 > \alpha c$ wählen, die unterhalb von $p_0 = c - \varepsilon$ liegt. Dann würde Unternehmen 2 beide Risikogruppen versorgen und Gewinne erzielen. Daher kann eine Prämie $p_2 = c$ auch nicht Teil einer Gleichgewichtsstrategie sein. Auch eine Prämie $p_2 > c$ ist kein Nash-Gleichgewicht, denn die beiden Unternehmen würden sich gegenseitig unterbieten, bis $p_2 = c$ gilt, was - wie oben dargestellt - kein Gleichgewicht ist.

Damit ist gezeigt, daß keine Prämie p_2 existiert, die eine reine Strategie darstellt. Umgekehrt läßt sich argumentieren, daß es auch kein Prämienpaar (p_0, p_c) gibt, das für das Versicherungsunternehmen 1 eine reine Strategie in einem Nash-Gleichgewicht ist.

Unternehmen 1 wird niemals $p_c < c$ wählen. Wenn es zu diesem Preis Versicherungsdeckung verkauft, erzielt es Verluste. Die Prämie für die guten Risiken kann über oder unterhalb von αc liegen. Im ersten Fall kann sie gewinnbringend von Unternehmen 2 mit $p_2 = p_0 - \varepsilon$ unterboten werden und im zweiten Fall wird Unternehmen 2 niemals gute Risiken gewinnen und eine Prämie $p_2 \geq c$ wählen. Dann wäre p_0 keine beste Antwort auf p_2. $\square$

6.1.4 Das Gleichgewicht in gemischten Strategien

Da ein Gleichgewicht in reinen Strategien nicht existiert, kann es dennoch eines in gemischten Strategien geben. Ich werde mit der Bedingung für einen Mindestgewinn für das erste Versicherungsunternehmen beginnen, die einschränkende Aussagen über den Träger der Dichtefunktionen für die gemischten Strategien erlaubt. Anschließend werde ich die gleichgewichtigen Verteilungsfunktionen und die dazugehörigen Gewinne der beiden Versicherungen berechnen.

Wie schon zuvor erwähnt, wird das Unternehmen 2 niemals eine Prämie unterhalb von αc wählen, um sichere Verluste zu vermeiden. Wenn die erste Versicherung dies antizipiert, garantiert die Prämie $p_0 = \alpha c - \varepsilon$ einen Gewinn in Höhe von $(1-\alpha)p_0 = (1-\alpha)\alpha c$. Deshalb muß eine Strategie im Gleichgewicht mindestens diesen erwarteten Gewinn für Unternehmen 1 erzielen, denn das Unternehmen könnte jederzeit auf die Strategie $p_0 = \alpha c$ zurückgreifen.

Ich nehme an, daß die Gleichgewichtsstrategien für p_0 und p_2 durch zwei Verteilungsfunktionen $F_i(\cdot)$, $i = 0, 2$, beschrieben sind und daß die Träger der korrespondierenden Dichtefunktionen das Intervall $[\alpha c; c]$ sind, so daß $F_0(\cdot)$ bzw. $F_2(\cdot)$ die Verteilungsfunktionen für p_0 bzw p_2 sind. Nach dem Berechnen der beiden Verteilungsfunktionen wird sich zeigen, daß kein Unternehmen einen Anreiz hat, von diesen Strategien abzuweichen, so daß ein Nash-Gleichgewicht vorliegt.

Die erste Versicherung erzielt einen garantierten Mindestgewinn, wenn es die Prämie $p_0 = \alpha c$ wählt, die niemals unterboten wird. Jede gemischte Strategie muß dann mindestens diesen erwarteten Gewinn $(1-\alpha)\alpha c$ versprechen. Ein Preis $p_0' < \alpha c$ würde einen geringeren Gewinn als αc erwarten lassen und kann wegen der Bedingung des Mindestgewinns nicht Teil einer Gleichgewichtsstrategie sein. Aus ähnlichen Gründen ist ein Preis $p_0' > c$ nicht möglich, wenn der Träger von Unternehmen 2 aus dem Intervall $[\alpha c; c]$ besteht, da es zu diesem Preis mit der Wahrscheinlichkeit null verkaufen würde und der erwartete Gewinn von null geringer als der Mindestgewinn wäre.

Angenommen die gemischte Strategie von Unternehmen 2 sei $F_2(p_0)$, welche die Wahrscheinlichkeit angibt, daß p_2 kleiner oder gleich p_0 ist und $p_c = c$. Dann ist der erwartete Gewinn des Versicherungsunternehmens 1 $E\pi_1 = (1-\alpha)p_0[1 - F_2(p_0)]$. Die Bedingung erster Ordnung ist $(1-\alpha)[1 - F_2(p_0) - F_2'(p_0)p_0] = 0$ und die Lösung dieser Differentialgleichung ist

$$F_2(p_0) = 1 - \frac{C_2}{p_0}, \tag{120}$$

wobei C_2 eine willkürliche Konstante ist. Aus der Bedingung des Mindestgewinns für Unternehmen 1 folgt, daß $E\pi_1 = (1-\alpha)p_0[1-F_2(p_0)] = (1-\alpha)C_2 \geq (1-\alpha)\alpha c$. Da $p_2 \in [\alpha c; c]$ folgt, daß $p_0 \geq \alpha c$, weil Unternehmen 1 keine Prämie unterhalb von αc wählt. Da $F_2(p_0) = 1 - (C_2/p_0)$ für $p_0 = \alpha c$ null sein muß, ist damit $C_2 = \alpha c$ festgelegt und der erwartete Gewinn von Unternehmen 1 aus diesem Spiel ist

$$E\pi_1 = (1-\alpha)\alpha c. \tag{121}$$

Bei der höchstmöglichen Prämie c, der oberen Grenze des Trägers, muß $F_2(x) = 1$ gelten. Die Verteilungsfunktion berechnet an dieser Stelle einen

Wert von

$$F_2(c) = 1 - \frac{\alpha c}{c} = (1 - \alpha) < 1, \tag{122}$$

der unterhalb von eins liegt. Hier ist zu bemerken, daß die Verteilungsfunktion des zweiten Versicherungsunternehmens nicht atomlos ist. Die Indifferenzbedingung von Unternehmen 1, daß bei einer gemischten Strategie ein Spieler zwischen jeder reinen Strategie, die mit einer positiven Wahrscheinlichkeit gespielt wird, indifferent sein muß, erzwingt, daß $Pr(p_2 = c) = 1 - F_2(c) = \alpha$. Dies bedeutet, daß das Unternehmen 2, das keine Risikoklassifikation betreibt, die Wahrscheinlichkeitsmasse $1 - \alpha$ auf Prämien $p_2 \in [\alpha c; c)$ gemäß der Verteilungsfunktion (122) verteilt und die Prämie $p_2 = c$ mit der Restwahrscheinlichkeit α spielt. Wenn der Träger der Dichtefunktion von Unternehmen 1 das offene Intervall $(\alpha c, c)$ ist, wird c niemals mit einer positiven Wahrscheinlichkeit gespielt, und wenn sich die Prämie von Unternehmen 1 von unten an die obere Grenze c annähert, unterbietet es mit p_1 die Prämie p_2 mit der Wahrscheinlichkeit α und der erwartete Gewinn für Unternehmen 1 ist $(1 - \alpha)\alpha c$. Die Verteilungsfunktion für Unternehmen 2 ist daher

$$F_2(x) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad x \leq \alpha c \\ 1 - \frac{\alpha c}{x} & \text{für} \quad \alpha < x < c \\ 1 & \text{für} \quad c \leq x. \end{cases} \tag{123}$$

Jetzt kann das Versicherungsunternehmen 1 die Wahrscheinlichkeitsmasse seiner eigenen Dichtefunktion so verteilen, daß Unternehmen 2 zwischen allen Prämien $p_2 \in [\alpha c; c]$ indifferent ist.

Das zweite Versicherungsunternehmen muß, wenn es seine Prämie wählt, zwei Aspekte berücksichtigen, wenn die Verteilungsfunktion $F_0(x)$ die Strategie von Unternehmen 1 bezüglich p_0 ist. Zum ersten weiß Unternehmen 2, daß es von den schlechten Risiken den Verlust $(p_2 - c)\alpha$ erzielt, wenn es $p_2 < c$ wählt. Zum zweiten würde eine Prämie αc gerade so viel Erlös erzielen, wie der Verlust, der durch die Versorgung der schlechten Risiken entsteht. Eine Erhöhung der Prämie würde den Erlös erhöhen aber - bei gegebener Strategie $F_0(x)$ des Konkurrenten - die Wahrscheinlichkeit reduzieren, überhaupt einen Erlös zu realisieren. Aus der Indifferenzbedingung folgt, daß der erwartete Gewinn für alle Preise, die mit positiver Wahrscheinlichkeit gespielt werden, gleich hoch sein muß. Daher muß der Erlös von den guten Risiken mit einer Wahrscheinlichkeit gewichtet werden, die bewirkt, daß der erwartete Erlös gerade $(p_2 - c)\alpha$ beträgt. Dies ist der Verlust, wenn die schlechten Risiken versorgt werden. Das Zusammenfassen der Wahrscheinlichkeiten für jeden Preis $p_2 \in [\alpha c; c]$ führt zu der Verteilungsfunktion $F_0(x)$, die Unternehmen 2 zwischen allen zulässigen Prämien p_2 indifferent macht. Da $p_2 = c$ im Träger des Unternehmens 2 enthalten ist und der Gewinn bei dieser Prämie null ist, muß der erwartete Gewinn bei allen anderen zulässigen Prämien auch null betragen.

Der erwartete Gewinn des zweiten Versicherungsunternehmens ist

$$E\pi_2(p_2) = (1-\alpha)p_2[1 - F_0(p_2)] + \alpha(p_2 - c). \tag{124}$$

Der erste Term ist der erwartete Erlös von den guten Risiken und der zweite ist der Verlust von den schlechten Risiken, wenn die Prämie p_2 ist. Die Bedingung erster Ordnung ist $(1-\alpha)[1 - F_0(p_2) - p_2 F_0'(p_2)] + \alpha = 0$ und die Lösung dieser Differentialgleichung ist

$$F_0(p_2) = \frac{1}{1-\alpha} - \frac{C_1}{p_2}. \tag{125}$$

C_1 muß nun so bestimmt werden, daß Unternehmen 2 einen erwarteten Gewinn von null erzielt.

$$E\pi_2 = (1-\alpha)p_2 \left[1 - \frac{1}{1-\alpha} + \frac{C_1}{p_2}\right] + \alpha(p_2 - c) = 0 \tag{126}$$

ist für $C_1 = \alpha c/(1-\alpha)$ erfüllt. Damit $F_0(x)$ eine Verteilungsfunktion ist, muß sie den Wert 1 am oberen Ende des Trägers $\overline{x}_1$ annehmen und den Wert null am unteren Ende $\underline{x}_1$. Einsetzen von $F_0(\underline{x}_1) = 0$ und $F_0(\overline{x}_1) = 1$ ergibt $\underline{x}_1 = \alpha c$ und $\overline{x}_1 = c$. Dies ist kompatibel mit dem relevanten Intervall für den Träger der Dichtefunktion. Damit ist die gleichgewichtige Verteilungsfunktion für Unternehmen 1

$$F_0(x) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad x \leq \alpha c \\ \frac{1}{1-\alpha} - \frac{1}{1-\alpha}\frac{\alpha c}{x} & \text{für} \quad \alpha < x < c \\ 1 & \text{für} \quad c \leq x \end{cases} \tag{127}$$

und

$$Pr(p_c = c) = 1. \tag{128}$$

Anders als $F_2(x)$ ist diese Verteilungsfunktion atomlos. Für jede Prämie p_2 aus dem Träger der Dichtefunktion von Unternehmen 1 erzielt Unternehmen 2 einen erwarteten Gewinn von null. Wie oben schon bemerkt, hat $F_2(x)$ eine Wahrscheinlichkeitsmasse an der Stelle $Pr(p_2 = c) = \alpha$. Dies bedeutet, daß es eine Wahrscheinlichkeit gibt, daß Unternehmen 2 eine Prämie wählt, mit der es mit Sicherheit keinen Erlös von den guten Risiken erzielt. Die Prämie $p_2 = c$ ist die einzige, bei der kein Verlust bei den schlechten Risiken entsteht, der durch Erlöse bei den guten kompensiert werden müßte. Der erwartete Gewinn ist null für alle Preise $p_2 \in [\alpha c; c]$.

Im Gegensatz zum separierenden Gleichgewicht von Rothschild und Stiglitz (1976) existiert das vorliegende immer, auch wenn es nur wenige schlechte Risiken gibt. Unternehmen 2 wählt $p_2 = c$ mit der Wahrscheinlichkeit α. Dies bedeutet, daß Unternehmen 1 einen positiven erwarteten Gewinn in Höhe von $\alpha(1-\alpha)c/2$ erzielen könnte, wenn $p_1 = c$ mit Wahrscheinlichkeit eins gespielt wird, gegeben die Strategie $F_2(\cdot)$ von Unternehmen 2. Der erwartete Gewinn stammt aus der Versorgung der guten Risiken. Er fällt zu gleichen Teilen bei beiden Unternehmen an und zwar mit der Wahrscheinlichkeit α, daß auch Unternehmen 2 $p_2 = c$ wählt. Es fällt leicht zu überprüfen, daß Unternehmen 1 keinen Anreiz hat, $p_0 = c$ mit positiver Wahrscheinlichkeit zu spielen. Der erwartete Gewinn von einer solchen Strategie wäre $\alpha(1-\alpha)c/2$, was stets geringer ist als der erwartete Gewinn $(1-\alpha)\alpha c$ bei der Strategie $F_0(\cdot)$.

6.1.5 Entscheidung zur Klassifikation

Wenn in der zweiten Stufe die Entscheidungen getroffen werden, ob Kosten für ein Klassifikationsschema aufgewendet werden oder nicht, benötigen die Unternehmen die Informationen über die Gewinne in der dritten Stufe. Die Gewinne aus dem Preiswettbewerb sind im vorangegangenen Abschnitt ermittelt worden. Die wesentliche Aussage ist diejenige, daß ein Versicherungsunternehmen nur dann profitiert, wenn es das einzige mit verstärkter Klassifikation ist. Zusätzlich zu dem Nettogewinn aus der Gewährung von Versicherungsdeckung müssen auch noch die Klassifizierungskosten getragen werden. Zum Zeitpunkt der Entscheidung zur Klassifikation kennen die Unternehmen nur ihre eigenen Kosten K_i, aber nicht die genaue Höhe der Kosten ihres Konkurrenten. Die einzige verfügbare Information ist, daß die Kosten des Konkurrenten eine Realisation einer gleichverteilten Variable auf dem Intervall $[T^-; T^+]$ ist.

Da Unternehmen i lediglich auf Erwartungen über den Typ seines Wettbewerbers $K_j \in [T^-; T^+]$ zurückgreifen kann, ist die Lösung des vorliegenden Spiels ein Bayesianisches Nash-Gleichgewicht. Dies impliziert, daß Unternehmen i für jeden Typ K_i, den es annehmen kann, eine Strategie benennen muß. Obwohl die Natur es in der ersten Stufe einem Typ K_i zugeordnet hat, muß Spieler 1 seine Strategie für jeden anderen Typ $K_i' \neq K_i$, $K_i' \in [T^-; T^+]$, berücksichtigen, weil die Entscheidung von j von den Erwartungen von j über Strategie jeden denkbaren Typs von i abhängt. Die Tabelle 2 zeigt die erwarteten Gewinne der Unternehmen, wenn die Natur in der ersten Stufe Spieler i dem Typ K_i zugeordnet hat und dieser eine Strategie aus der Strategiemenge $\{RC, U\}$ gewählt hat, wobei RC Risikoklassifikation und U ihr Unterlassen bedeutet.

Unternehmen 1, Unternehmen 2	RC	U
RC	$-K_1, -K_2$	$(1-\alpha)\alpha c - K_1, 0$
U	$0, (1-\alpha)\alpha c - K_2$	$0, 0$

Tabelle 2: Gewinne aus dem Preiswettbewerb

Das Versicherungsunternehmen i wird ein Klassifikationsmuster entwickeln, wenn es keine Kosten verursacht. Es wird es auch entwickeln, solange die Kosten eine bestimmte obere Grenze $t_i \in [T^-; T^+]$ nicht überschreitet. Dann ist die Strategie von Unternehmen i RC, wenn $K_i \leq t_i$ und U für $K_i > t_i$. Analoges gilt auch für Unternehmen j. Unternehmen i kann seinen Gewinn für jede der Strategien aus der Menge $\{RC, U\}$ berechnen. Die Strategie RC erzielt den Gewinn

$$-K_i \cdot Pr\{K_j \leq t_j\} + (\pi - K_i) \cdot Pr\{K_j > tj\}, \tag{129}$$

wobei $\pi = (1-\alpha)\alpha c$. Die Strategie U führt zu einem erwarteten Gewinn von null. Es sei $\Delta T = T^+ - T^-$, dann ist $F(t_j) = Pr\{K_j \leq t_j\} = (t_j - T^-)/\Delta T$ die Wahrscheinlichkeit, daß ein zufälliges K_j kleiner oder gleich t_j ist. Daher spielt Unternehmen 1 RC, wenn

$$-K_i \cdot \frac{t_j - T^-}{\Delta T} + (\pi - K_i) \cdot \left[1 - \frac{t_j - T^-}{\Delta T}\right] \geq 0 \tag{130}$$

oder

$$K_i \leq \pi \left[1 - \frac{t_j - T^-}{\Delta T}\right] = t_i. \tag{131}$$

Analog gilt

$$K_j \leq \pi \left[1 - \frac{t_j - T^-}{\Delta T}\right] = t_j. \tag{132}$$

(131) und (132) simultan gelöst führen zu

$$t_i = t_j = \pi \frac{\Delta T + T^-}{\Delta T + \pi} = \pi \frac{T^+}{T^+ - T^- + \pi}. \tag{133}$$

Es fällt leicht zu überprüfen, daß die zwei Ungleichungen $T^- < t_i$ und $t_i < T^+$ gelten. Die zweite Ungleichung $T^+\pi/(\Delta T + \pi) < T^+$ ist für $\pi > 0$ immer erfüllt. Die erste läßt sich umformen zu $T^-\Delta T < \pi T^+ - \pi T^- = \pi \Delta T$ oder $T^- < \pi$. Für die sinnvolle Annahme, daß die Klassifikationskosten niemals den erwarteten Gewinn (vor Abzug der Klassifikationskosten) übersteigen, $T^+ < \pi$, ergibt die letzte Umformung $T^- < T^+ < \pi$, was immer erfüllt ist.

Diese Berechnungen bestätigen, daß es kritische Werte $t_i \in [T^-, T^+]$ für die Klassifizierungskosten der Unternehmen $i = 1, 2$ gibt. Dann wählen die Unternehmen reine Strategien im Bayesianischen Nash-Gleichgewicht. Wenn ein Unternehmen realisiert, daß es ein Klassifizierungsmuster zu Kosten entwickeln kann, die das kritische Limit nicht überschreiten, wird es dieses entwickeln und anwenden. Wenn seine Kosten das Limit überschreiten, wird es davon Abstand nehmen.

In der ersten Stufe weist die Natur jedes Unternehmen einem Typ K_i zu. Ein Unternehmen wird sich nur dann für Klassifikation entscheiden, wenn es nichtnegativen Gewinn aus dieser Entscheidung erwartet. Ein Unternehmen mit $K_i > t_i$ wird nicht klassifizieren und hat einen erwarteten Gewinn von null. $K_i < t_i$ ist der interessantere Fall. (130) in Verbindung mit (133) führt zu dem bedingten Gewinn

$$-K_i + \pi \frac{T^+}{\Delta T + \pi}, \tag{134}$$

wenn i sich für RC entschieden hat. Einsetzen von $K_i \leq t_i$ in (134) zeigt, daß Unternehmen i einen erwarteten Gewinn von null erzielt, wenn $K_i = t_i$. Dann ist $t_i - K_i$ der erwartete Gewinn für i zu Beginn der zweiten Periode.

Da die Unternehmen ihre Entscheidung aus $\{RC; U\}$ fällen, nachdem sie Kenntnis über K_i und den daraus folgenden erwarteten Gewinn erlangt haben, werden sie RC nur dann wählen, wenn sie daraus nichtnegativen Gewinn erwarten. Für $K_i < t_i$ ist dann der erwartete Gewinn strikt positiv und im gesamten Spiel, zu Beginn der ersten Stufe, haben die Unternehmen auch einen positiven erwarteten Gewinn. Der ex ante erwartete Gewinn $E\Pi_i$ ist $t_i - K_i$ gewichtet mit der Wahrscheinlichkeit für alle $K_i < t_i$ unterhalb des kritischen Limits, nämlich der Dichtefunktion $f(K_i) = 1/\Delta T$

$$\begin{aligned} E\Pi_i &= \int_{T^-}^{t_i} (t_i - K_i) \frac{1}{\Delta T} dK_i \\ &= \frac{1}{\Delta T} \left[t_i K_i - \frac{1}{2} K_i^2 \right] \Bigg|_{T^-}^{t_i} \\ &= \frac{1}{2\Delta T} (t_i - T^-)^2 > 0. \end{aligned} \tag{135}$$

6.2 Diskussion

Daß in dem Bayesianischen Nash-Gleichgewicht die Unternehmen positive erwartete Gewinne erzielen, ist nur eine technische Konsequenz. Die Wahrscheinlichkeiten der Versicherungsunternehmen, RC oder U zu spielen, werden bestimmt durch die gegenseitigen Erwartungen bezüglich der Kosten K_j des Wettbewerbers. Wenn ein Unternehmen Entwicklungskosten in Höhe des kritischen Wertes $K_i = t_i$ aufweist, ist es indifferent zwischen beiden Strategien. Der erwartete Gewinn aus der Strategie RC ist $t_i - K_i$. Wenn $K_i < t_i$ gilt, ändert Unternehmen j nicht seine Strategie, denn es wird keine weitere Information für j aufgedeckt. Unternehmen i erhält weiterhin den erwarteten Gewinn aus RC. Die Differenz $t_i - K_i$ ist dann der positive erwartete Gewinn für Unternehmen i, wenn es die Strategie RC zu geringeren Kosten spielen kann.

Wäre Tabelle 2 die Auszahlungsmatrix für ein statisches Spiel bei vollständiger Information, wäre das Gleichgewicht ein gemischtes bei erwartetem Gewinn von null. In der gegenwärtigen Modellierung sind aber die Wahrscheinlichkeiten durch den Kostenparameter K_i determiniert und das Gewinniveau ändert sich, wenn sich die Kosten ändern. Jedes einzelne Unternehmen profitiert davon, daß seine Kosten dem Wettbewerber nicht bekannt sind, und daher hat kein Unternehmen einen Anreiz, diese Information bekannt zu machen.

Die Entscheidung zu klassifizieren ist eine reine Strategie für beide Unternehmen. Einem Unternehmen, das ein Klassifikationsmuster entwickelt, ist ex ante nicht bekannt, wie hoch die Kosten sein werden und ob das entwickelte Muster auch tatsächlich wirksam Risiken zu unterscheiden vermag. Wenn aber das Klassifikationsschema entwickelt ist, gibt es keine Unsicherheit mehr über die Höhe von K_i. Das vorliegende Spiel ist eine Variation des 'Battle of the Sexes'. In dieser Gattung von Spielen würde jedes Unternehmen seine Strategie aufdecken wollen, wenn es in einer glaubhaften Weise ginge. Dieser Anreiz ist kompatibel mit der Beobachtung des Versicherungsmarktes, daß Risikoklassifikation verstärkt durchgeführt wurde, unmittelbar nachdem sie zulässig wurde. Die Auszahlungsmatrix impliziert, daß ein Unternehmen einen Vorteil hat, wenn es ihm gelingt, sich glaubhaft an die Strategie RC zu binden, bevor es ein anderes Unternehmen tut. Dies erlaubt es, die Entwicklungskosten als die Einschätzung eines Unternehmens über die Dauer der Entwicklung eines Klassifizierungsschemas oder über die Wirksamkeit eines neu entwickelten Schemas zu interpretieren.

Daß im Preiswettbewerb zu Zeiten der Regulierung ein Gleichgewicht in gemischten Strategien besteht, mag ein unbefriedigendes Ergebnis sein. Es würde bedeuten, daß die Unternehmen bei einer Prämienanfrage eine neue Realisierung aus der gleichgewichtigen Verteilung nennen. In der Wahrnehmung eines Versicherungsnehmers ist aber die Preissetzung durch die Unternehmen mit einer gemischten Strategie vereinbar. Wie in Abschnitt 1.1 bereits dargestellt, war das Prämiensystem zu Zeiten der Regulierung äußerst intransparent. Ein Grund war das System der Beitragsrückerstattungen. Im voraus konnten Versicherungsnehmer nicht wissen, wie hoch die Erstattung nach Ablauf der Versicherungsperiode sein würde, so daß vor Vertragsschluß die effektive Nettoprämie nicht bekannt war. Ein weiterer Grund war, daß keine systematisch preiswerten Versicherungsunternehmen identifiziert werden konnten. Da eine niedrige Prämie in einer bestimmten Tarifklasse nicht bedeutete, daß das Versicherungsunternehmen auch in anderen Tarifklassen preiswert war, mußten für einen Prämienvergleich auch gleiche Tarifklassen herangezogen werden. Bei über 4000 Tarifklassen war es unwahrscheinlich, daß Verbrauchervereine einen Vergleich für die passende Tarifklasse durchgeführt hätten oder daß sich im Bekanntenkreis ein Versicherungsnehmer aus derselben Tarifklasse findet.

Nachdem das Vergleichen von Tarifen Kosten verursacht, können optimierende Nachfrager auf einen vollständigen Vergleich aller angebotenen Prämien verzichten. Dabei wird es regelmäßig geschehen, daß die Versicherungsnehmer nicht den günstigsten Tarif erhalten. Daher kann man durchaus davon ausgehen, daß unterschiedliche Versicherungsnehmer auch eine Zahl verschiedener Angebote haben, die der Realisation einer gemischten Strategie entstammen können. Eine weitere Erklärung für eine gemischte Preisstrategie ist die Annahme perfekter Homogenität der Produkte. Möglicherweise sind die Produkte aus Sicht der Konsumenten differenziert, so daß auch Preisdifferenzen auftreten können.

6.2.1 Implikationen für eine Wohlfahrtsbetrachtung

Eine Wohlfahrtsbetrachtung kann sich auf zwei Aspekte beziehen. Der erste Aspekt betrifft die Klassifizierungskosten als die einzigen verlorenen Ressourcen in diesem Modell. Die ex ante Verteilung der Klassifizierungskosten determiniert die Aufwendungen für Klassifizierungen in der gesamten Versicherungsbranche. Unternehmen klassifizieren dann und nur dann, wenn $K_i \leq t_i = T^+\pi/(\Delta T + \pi)$ und die erwarteten Kosten sind

$$EK = 2\int_{T^-}^{t_i} K_i \frac{1}{\Delta T} dK_i = \frac{t_i^2 - T^{-2}}{\Delta T} = \frac{\left(\frac{\pi}{\Delta T+\pi}T^+\right)^2 - T^{-2}}{\Delta T}. \tag{136}$$

In der Situation, in der nur ein Unternehmen klassifiziert, bezahlen die guten Risiken eine Prämie, die ihre erwarteten Kosten übersteigt. Nur in dieser Situation erzielt das klassifizierende Unternehmen Erlöse, welche die Klassifizierungskosten decken. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist 1/2, wenn t_i in der Mitte des Intervalls $[T^-; T^+]$ bei $t_i = (T^- + T^+)/2$ liegt. Dann klassifiziert jedes Unternehmen mit der Wahrscheinlichkeit 1/2. Die Wahrscheinlichkeit einer asymmetrischen Entscheidung zur Klassifizierung ist niedriger, wenn t_i sich von der Mitte des Intervalls weg verschiebt.[126]

Auflösen des letzten Termes von (136) führt zu

$$\frac{\left(\frac{\pi}{\Delta T+\pi}T^+ - T^-\right)\left(\frac{\pi}{\Delta T+\pi}T^+ + T^-\right)}{T^+ - T^-}. \tag{137}$$

Ähnlich wie bei einer Laffer-Kurve ist der Effekt einer Zunahme der individuellen Klassifizierungskosten nicht eindeutig. Angenommen, daß die Zunahme durch eine Verschiebung von t_i und t_j ($\equiv t$) innerhalb der Grenzen des Intervalls $[T^-; T^+]$ in Richtung T^+ erfolgt. Wenn t bereits näher an T^+ als an T^- liegt, sinkt die Wahrscheinlichkeit, daß genau ein Unternehmen klassifiziert. Dieser Effekt der Wahrscheinlichkeit überwiegt den der Kostensteigerung. Auf der guten (linken) Seite der Laffer-Kurve - wenn also t näher an T^- liegt - bewirkt ein Anstieg der Klassifizierungskosten einen Anstieg der gesamten Kosten auf dem Versicherungsmarkt. Dann würde das Modell eindeutig eine Kostensenkung als Politikempfehlung nahelegen.

[126] $\arg\max_q[q(1-q)] = 1/2$.

Wenn T^- sich T^+ annähert, verschwindet die Unsicherheit über die Kosten des Wettbewerbers und aus (137) folgt $\lim_{T^- \to T^+} EK = 2T^+$. Diese sind dann die gesamten Klassifizierungskosten. Da die erwarteten Gewinne im Gleichgewicht in gemischten Strategien im Spiel mit vollständiger Information null sind, werden die Kosten weiterhin vollständig von den Konsumenten getragen.

Wenn die Unternehmen symmetrische Entscheidungen treffen, gehe ich von Bertrand-Wettbewerb aus. Klassifizierungskosten werden von den Unternehmen getragen, wenn sie auftreten. Typischerweise sind F&E-Aufwendungen versunkene Kosten. Das Entwickeln eines Klassifizierungsmusters kann als versunkene Kosten betrachtet werden. Seine Anwendung verursacht aber weiterhin Kosten, wenn Antragsteller ausführliche Fragebögen ausfüllen, die auch noch ausgewertet werden müssen. Harrington und Doepringhaus (1993, S. 61f.) bemerken, daß aus Wohlfahrtssicht zu viel Risikoklassifikation betrieben wird, wenn sie Kosten verursacht. Ich habe ein Bayesianisches Spiel vorgestellt, in dem die Unternehmen den Typ ihres Konkurrenten durch sein Verhalten kennenlernen. Das vorliegende Modell endet, nachdem die Gewinne realisiert worden sind. Tatsächlich können Verträge nach ihrem Ablauf aber verlängert werden. Dies erlaubt eine Anpassung des Klassifizierungssystems und der Prämien, um dauerhafte Verluste zu vermeiden. Dieses Szenario wurde in Kapitel 5 behandelt.

Der zweite Wohlfahrtsaspekt bezieht sich auf die Versorgung von Konsumenten mit Versicherungsdeckung. Wie auch in Rothschild und Stiglitz (1976) sind die guten Risiken allein aufgrund der Existenz von schlechten Risiken die Verlierer im Vergleich zu einer erstbesten Welt mit vollständiger Information, wenn Versicherungsnehmer nicht glaubhaft ihren Typ kommunizieren können. Ihr Modell sagt voraus, daß guten Risiken der Zugang zu voller Versicherung verwehrt wird. Trotz fairer Prämien für alle Beteiligten entsteht ein Wohlfahrtsverlust, weil die guten Risiken unterversichert sind. Im vorliegenden Modell bezahlen gute Risiken für Versicherungsschutz stets mehr als ihre erwarteten Kosten, wenn eines oder beide Unternehmen nicht über die Risikoklasse eines einzelnen Antragstellers informiert sind. Im Gegensatz zu Rothschild und Stiglitz bieten hier die Unternehmen ausschließlich Policen mit voller Deckung an. Diese Modellierung ist angebracht für Pflichtversicherungen mit standardisierten Versicherungsbedingungen, die die gleiche Versicherungsdeckung für alle vorschreibt wie eine Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung.

Die Ausgaben für Versicherungsschutz sind relativ niedrig im Vergleich zur Anschaffung eines Kraftfahrzeugs. Rea (1992, S. 382) ermittelt, daß die Nachfrageelastizität für Kraftfahrzeuge mit 0 bis 0.5 sehr gering ist. Dennoch wird es vorkommen, daß einige Konsumenten auf das Halten eines Fahrzeuges verzichten, wenn die Gesamtausgaben zu hoch sind. Die Betrachtung einer elastischen Nachfrage impliziert, daß die Versorgung mit Versicherungsschutz nicht mehr effizient ist, sobald eine Prämie die erwarteten Kosten überschreitet und ein Konsument deshalb auf den Kauf verzichtet.

Wenn wie in Rothschild und Stiglitz die guten Risiken den Deckungsumfang bestimmen können, nachdem das Versicherungsunternehmen seinen Preis oberhalb der fairen Prämie gesetzt hat, werden sie weniger als volle Deckung nachfragen. Dies stellt einen Verlust an Konsumentenrente dar. Auf der anderen Seite erhalten die schlechten Risiken keine Überversicherung, da eine Versicherung nicht mehr als den entstandenen Schaden ersetzt. Nur dann, wenn kein oder beide Unternehmen die Klassifizierungskosten eingehen, gibt es keinen Verlust an Konsumentenrente.

6.2.2 Implikationen für Politikempfehlungen

Im Zusammenhang mit Versicherungsregulierung erlaubt das Modell einige Schlüsse für die Regulierungspolitik. Wie schon in Abschnitt 6.1.1 bemerkt, wurde das Verhalten der Versicherungsunternehmen in Deutschland vor 1994 durch das damalige Bundesaufsichtsamt für das Versicherungswesen stark koordiniert. Auch das Ausmaß von Risikoklassifikation und die Prämienkalkulation waren unter der Kontrolle der Aufsichtsbehörde. Alle Unternehmen hatten das gleiche Klassifizierungssystem und mußten ein Prämienschema einhalten, das im wesentlichen aus Mindestprämien bestand. Als Folge war das Verhalten der Unternehmen gleichläufig und ihre Gewinne waren großzügig. In der Auszahlungsmatrix wären dann die Gewinne bei symmetrischer Strategiewahl die Nash-Gleichgewichte und es gäbe keine Gleichgewichte in gemischten Strategien mangels Koordination. Es ist dann die Regulierungsbehörde, die die gleiche Intensität der Klassifizierung und damit die gleiche Strategiewahl vorschreibt.

Im vorliegenden Modell gibt es zwei Quellen für Wohlfahrtsverluste: die Klassifizierungskosten und die Differenz von Grenzkosten und Preisen. Beide können durch Regulierung reduziert werden. Es wurde argumentiert, daß die gesamten Klassifizierungskosten durch eine Reduzierung der Klassifzierungskosten auf Ebene der Unternehmen gesenkt werden können, wenn sie schon gering sind oder durch eine Erhöhung der Kosten auf der Ebenen der Unternehmen, wenn sie schon hoch sind. Der Wohlfahrtsverlust durch Preise, die die faire Prämie überschreiten, kann durch Verminderung des Preisaufschlags reduziert werden. Das Modell legt nahe, die Informationslage der gesamten Versicherungsbranche über die Risiken zu verbessern. Der direkte Effekt wäre eine Einsparung von Klassifizierungskosten. Zusätzlich ist eine drastische Reduzierung der Klassifizierungskosten wünschenswert, um sicherzustellen, daß sich die Klassifizierungskosten auf der richtigen Seite der Laffer-Kurve befinden. Die erstbeste Lösung wäre erreicht, wenn alle Unternehmen die Antragsteller in die korrekte Risikoklasse einstufen würden. Dann würde Bertrand-Wettbewerb die Preisaufschläge verhindern und Verluste aus Unterversorgung würden verschwinden. Die für ein einheitliches Klassifizierungssystem erforderlichen Informationen sind für alle Versicherungsunternehmen identisch. Daher ist es ausreichend, wenn sie nur einmal in der Versicherungsbranche gesammelt werden. Entweder wird den Unternehmen die Möglichkeit der Zusammenarbeit auf diesem Gebiet gewährt oder die Aufsichtsbehörde sammelt die notwendigen Informationen, um sie den Unternehmen zur Verfügung zu stellen. In Anbetracht der Literatur zu F&E-Kooperationen ist dies eine gängige Politikempfehlung.

Die Freistellungsverordnung[127] ist auf eine Dauer von sieben Jahren bis zum Jahr 2010 begrenzt und erlaubt den Versicherungsunternehmen, gemeinsame Schadensstatistiken zu führen. Im allgemeinen sind horizontale Vereinbarungen nach Artikel 81(3) des EG-Vertrages unzulässig. Die derzeitige Verordnung nimmt das Führen gemeinsamer Statistiken aus. Wenn die Strategie RC interpretiert wird als das Anwenden von mehr Merkmalen zur Risikoklassifikation als die Strategie U, dann ist eine Empfehlung aus dem Modell, daß die Zahl der gemeinsam erfaßten Merkmale erhöht wird.

Natürlich gibt es einige Einschränkungen für die Implikationen aus dem vorliegenden Modell. Die klassischen Probleme von Versicherungsmärkten, die sich aus Moral Hazard ergeben, werden vernachlässigt. Außerdem wird unterstellt, daß jeder Antragsteller eindeutig einer Risikoklasse zugeordnet werden kann und daß die Art der Risikoklassifikation und die Wahl der Unterscheidungsmerkmale keinen Einfluß auf das Verhalten der Versicherungsnehmer haben. Es mag passieren, daß ein Antragsteller nur deshalb ein viertüriges Automobil an Stelle eines zweitürigen kauft, weil dafür eine geringere Versicherungsprämie verlangt wird, obwohl die Bauart seines Fahrzeugs keinen Einfluß auf sein Fahrverhalten hat. Solche Probleme treten auf, wenn die Risikoklassifikation sehr eng gewählt wird.

Eine Konsequenz aus der Deregulierung des deutschen Versicherungsmarktes ist die extensive Anwendung von Risikoklassifikation durch Versicherungsunternehmen. Das Modell hat gezeigt, daß beobachtetes heterogenes Verhalten von ähnlichen Unternehmen kompatibel mit der Annahme rationalen Verhaltens ist. Dabei bleibt es vereinbar mit den etablierten Resultaten von Rothschild und Stiglitz, daß die schlechten Risiken wegen der asymmetrischen Information über die Risikoklasse einen negativen externen Effekt auf die guten Risiken ausüben. Eine Verbesserung des Klassifikationssystems kann die allokative Effizienz der Gestaltung von Versicherungsprämien durch Angleichung der Informationen der Versicherungsunternehmen über Risikoklassen erhöhen. Dann nähert sich der Markt dem Bertrand-Wettbewerb an.

Seit der Deregulierung überwacht keine Behörde die Mindestgewinne der Unternehmen. Versicherungsunternehmen erzielen einen erwarteten Gewinn von null und die Einführung gemeinsamer Statistiken für alle Unternehmen über Risikoklassen erlaubt Wohlfahrtssteigerungen. Daß dabei eine enge Koope-

[127] Verordnung (EWG) Nr. 358/2003 der Kommission.

ration erforderlich und erwünscht ist, hat dieses Kapitel gezeigt.

7 Wohlfahrtsbetrachtung von Risikoklassifikation

In den vorigen Kapiteln sind Anreize der Unternehmen dargestellt worden, die im Zusammenhang mit Risikoklassifikation bestehen. Hier untersuche ich, welche Wohlfahrtseffekte durch Risikoklassifikation entstehen und welche Eingriffsmöglichkeiten einer Aufsichtsbehörde zur Verfügung stehen, um eine Verbesserung des Marktergebnisses zu erreichen. Ich unterscheide Versicherungsverträge mit fest vorgegebener Deckung von solchen, bei denen das Unternehmen nur die Prämie vorgibt und die Konsumenten die von ihnen gewünschte Deckungshöhe auswählen. Bei der Festlegung des Preises können die Unternehmen Risikoklassifikation betreiben. Beispiele für solche Märkte sind die Kraftfahrzeug-Haftpflichtversicherung beziehungweise die Kasko-Versicherung, bei der die Versicherungsnehmer die Höhe der Selbstbeteiligung wählen können. Bevor die Modelle vorgestellt werden, gebe ich zunächst eine Begründung, warum ich einen monopolistischen Markt betrachte, die äquivalente Variation und die Konsumentenversorgung als Wohlfahrtsmaß und eine CARA-Nutzenfunktion als Beschreibung der Konsumenten verwende.

Die Konsumenten sollen sich entweder hinsichtlich ihrer Schadenswahrscheinlichkeit oder ihrer Risikoaversion unterscheiden. Im ersten Fall bedeutet Risikoklassifikation, daß Kundengruppen mit unterschiedlichem erwarteten Schaden identifiziert werden. Im zweiten Fall handelt es sich um Preisdiskriminierung nach Kundengruppen mit unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften. Dies ist ein bekanntes Phänomen in der Industrieökonomik und es findet sich umfangreiche Literatur über dieses Themengebiet. Ein Versicherungsunternehmen unterscheidet Antragsteller anhand verschiedener Kriterien und verlangt von ihnen unterschiedliche Versicherungsprämien. Dieses Vorgehen entspricht der sogenannten Preisdiskriminierung dritten Grades.[128] Dies bedeutet, daß unterschiedliche Kunden unterschiedliche Preise bezahlen, wobei jeder Kunde einen konstanten Betrag für jede gekaufte Einheit bezahlt.

Wenn die Konsumenten sich entscheiden müssen, genau eine Einheit oder keine Versicherungsdeckung nachzufragen, entspricht es dem Fall fest vorgegebener Versicherungsdeckung im ersten Abschnitt dieses Kapitels. Den Fall, daß sie die Höhe der Deckung selbst bestimmen untersuche ich im zweiten Abschnitt.

Bei der Beurteilung, welches Verhalten der Unternehmen optimal wäre, verwende ich den sozialen Überschuß als Maß für die Wohlfahrt. Da die Schadenswahrscheinlichkeit exogen ist und die Schadenshöhe auf eins normiert ist, haben die Versicherungsnehmer keinen Einfluß auf ihren erwarteten Schaden, so daß Einflüsse auf den Ressourcenverbrauch wie in Kapitel 4 ausgeschlossen sind. Daraus folgt, daß der soziale Überschuß maximal ist, wenn alle

[128] Vgl. Carlton und Perloff (2000, S. 284ff.) und Varian (1989, S. 600).

risikoaversen Konsumenten volle Versicherungsdeckung erhalten. Dann hat kein Akteur eine Zahlungsbereitschaft für Versicherungsdeckung, die die Kosten übersteigt. Das Bezahlen einer Versicherungsprämie bedeutet nur einen Einkommenstransfer und die risikoaversen Konsumenten unterliegen keiner Unsicherheit mehr.

Bei Wohlfahrtsbetrachtungen werden interpersonelle Nutzenvergleiche erforderlich. Um auch eine Vergleichbarkeit zu Unternehmensgewinnen herzustellen, wähle ich die äquivalente Variation als Wohlfahrtsmaß für die Konsumenten. Sie gibt die Zahlungsbereitschaft eines Konsumenten an, um Versicherungsschutz erhalten zu können. Da ich untersuche, ob ein Regulierer Risikoklassifikation zulassen oder eine Einheitsprämie vorschreiben soll, ermöglicht dieses Kriterium einen Vergleich der beiden Situationen, bevor sie realisiert werden. Aus technischer Sicht hat dieses Kriterium den Vorteil, daß es die Präferenzen der Konsumenten in Geldeinheiten mißt und einen Vergleich mit dem Gewinn des Versicherungsunternehmens ermöglicht. Die Summe aus der äquivalenten Variation und dem Gewinn des Versicherungsunternehmens bezeichne ich in diesem Kapitel entgegen der üblichen Verwendung der Konsumentenrente als sozialen Überschuß. Auch wenn bei Verwendung einer CARA-Nutzenfunktion die äquivalente Variation und die Konsumentenrenten voneinander abweichen, bezeichne ich in diesem Kapitel die Summe von äquivalenter Variation und Unternehmensgewinnen als sozialen Überschuß. In der Literatur sind bereits Wohlfahrtsbetrachtungen zur Preisdiskriminierung durchgeführt worden. Allerdings handelt es sich dabei nur um komparativ-statische Untersuchungen.

In diesem Kapitel betrachte ich einen monopolistischen Anbieter von Versicherungsschutz. Wenn sich auf einem Markt mit fest vorgegebener Versicherungsdeckung zwei Kundengruppen in ihrem Nachfrageverhalten unterscheiden, kann es profitabel sein, nur die Gruppe mit der hohen Zahlungsbereitschaft zu versorgen. Eine recht robuste Erkenntnis für solche Märkte ist, daß die Möglichkeit oder Zulässigkeit der Preisdiskriminierung den sozialen Überschuß erhöhen kann, wenn sie bewirkt, daß dadurch weitere Kunden bedient werden, weil ein Unternehmen die zusätzliche Kundengruppe mit einem niedrigeren Preis versorgt.[129]

Wenn eine Versicherung mit Teildeckung betrachtet wird, können sich die Kunden eine beliebige Deckungssumme aussuchen. Die Prämie wird als ein proportionaler Aufschlag auf den erwarteten Schaden berechnet. Ist die Prämie nicht fair, werden auch risikoaverse Kunden keine volle Deckung nachfragen.[130] Wenn sich zwei Gruppen in ihrem Nachfrageverhalten unterscheiden und Versicherungsdeckung zu einem einheitlichen Aufschlag angeboten wird, werden sie unterschiedliche Deckungsgrade nachfragen. Die Einführung einer einheitlichen Prämie wird einige Kunden schädigen und andere begünstigen.

[129] Vgl. Schulz (2003, S. 200f.).
[130] Vgl. McKenna (1986, S. 87).

Ex ante ist der Gesamteffekt nicht eindeutig.

Die Untersuchung eines monopolistischen Marktes ist als Gegenpol zu vollständiger Konkurrenz zu verstehen. Letzterer ist unter unvollständiger Information durch Rothschild und Stiglitz (1976) untersucht worden. Während dort vollständige Information zu einer optimalen Versorgung führen würde, bei der auch die guten Risiken volle Deckung erhalten, gilt dies nicht auf einem Monopolmarkt, wenn Teildeckung betrachtet wird. Oligopolmodelle für Versicherungsmärkte sind selten und eine Übertragung des Cournot-Modells mit Mengenwettbewerb ist hier nicht angebracht. Im Kontext des Bertrand-Modells sind schon zwei perfekt informierte, risikoneutrale Unternehmen ausreichend, um einen kompetitiven Markt zu erhalten, bei dem die Unternehmen einen Gewinn von null erzielen.[131] Daher sollte es ausreichen, die Effekte von Risikoklassifikation auf diese beiden Marktformen zu beschränken. Modelle mit zwei oder mehr Unternehmen, die einen positiven Gewinn erzielen, beruhen auf Lerneffekten (Gerber 2003, Cohen 2003), risikoaversen Versicherungsunternehmen (Polborn 1998) oder anderen Gleichgewichtskonzepten (Myjazaki 1977, Spence 1978). Der Wettbewerb auf einem kompetitiven Markt ist bereits in den Kapiteln 2 und 6 diskutiert worden.

Gerber (2003) untersucht einen monopolistischen Versicherungsmarkt, auf dem ein Unternehmen Kosten aufwenden kann, um Informationen über den erwarteten Schaden seiner Kunden zu erhalten. Wenn das Unternehmen seine Informationslage verbessert, gibt es einen Effizienzgewinn durch Verminderung von adverser Selektion. Das liegt daran, daß die Wahrscheinlichkeit, daß ein Risiko seiner richtigen Risikoklasse zugeordnet wird, steigt. Korrekt zugeordnete Mitglieder der hohen Risikoklasse verlieren dabei und die fälschlicherweise der guten Risikoklasse zugeordneten Risiken profitieren. Ein Monopolist kann die Monopolrente durch Verbesserung seiner Information erhöhen und der Wohlfahrtseffekt von Risikoklassifikation ist nicht eindeutig. Auf einem kompetitiven Versicherungsmarkt bewirkt eine verbesserte Information eines Unternehmens auch eine Besserstellung der guten Risiken, während die schlechten Risiken weiterhin einen Vertrag mit voller Deckung erhalten, der keinen Gewinn generiert. Hier ist der Wohlfahrtseffekt von besserer Information eindeutig positiv, wenn die Klassifizierungskosten nicht zu hoch sind. Hoy (1982) vergleicht Wohlfahrtsniveaus in Situationen mit und ohne unvollkommener Risikoklassifikation für verschiedene Gleichgewichtskonzepte. Er zeigt, daß unvollkommene Klassifikation nur dann eine Pareto-Verbesserung bedeuten kann, wenn es sich vor der Klassifizierung bei der Vertragsgestaltung um ein Nash-Gleichgewicht gehandelt hat. Ausgehend von einer Pooling-Situation wird eine trennschärfere Klassifikation die Mitglieder der guten Risikoklasse besser stellen und die Mitglieder der hohen Risikoklasse schlechter stellen. Dabei müssen die Risiken nicht richtig ihrer Risikoklasse zugeordnet sein.

[131] Vgl. Polborn (1997, S. 1).

Als Risikoaversionsmaß wähle ich das Pratt-Arrow-Maß der absoluten Risikoaversion. Dies hat den Vorteil, daß es die Verwendung einer CARA-Nutzenfunktion ermöglicht. In diesen Typ von Nutzenfunktionen geht unmittelbar das Maß der absoluten Risikoaversion ein und die Aussagen gelten unabhängig von der Höhe des Einkommens der Versicherungsnehmer. Daher werden eine Definition der relevanten Einkommensbestandteile und eine Abschätzung relevanter Einkommenshöhen nicht erforderlich. Ebenso ermöglicht dieses Risikoaversionsmaß auch eine isolierte Betrachtung des Nachfrageverhaltens der Konsumenten, ohne daß die Höhe der Prämie einen Einfluß auf die Risikoneigung ausübt, weil letztere unabhängig von der Vermögens- oder Einkommenshöhe ist. Das Pratt-Arrow-Maß der absoluten Risikoaversion ist als

$$r(C) \equiv -\frac{u''(C)}{u'(C)} \tag{138}$$

definiert, wobei C das im betrachteten Umweltzustand zur Verfügung stehende Einkommen darstellt und $u(\cdot)$ eine Bernoulli-Nutzenfunktion ist.[132] Ob es sich um laufendes Einkommen oder gesamtes Vermögen handelt, ist wegen der Annahme konstanter absoluter Risikoaversion unerheblich. Eine Nutzenfunktion, die konstante absolute Risikoaversion r aufweist, ist

$$u(C) = -\frac{1}{r}e^{-rC}. \tag{139}$$

Empirische Untersuchungen legen nahe, daß private Akteure gewöhnlich konstante relative Risikoaversion aufweisen.[133] Dies bedeutet, daß ihr Grad der Risikoaversion von ihrem Einkommen oder Vermögen abhängt. In der vorliegenden Untersuchung normiere ich den möglichen Schaden auf eins und dies mag in einigen Fällen ein beachtlicher Anteil des Vermögens eines Akteurs sein. Dann wäre die Annahme konstanter absoluter Risikoaversion nicht angebracht. Wenn allerdings der mögliche Schaden in Relation zum Gesamtvermögen eines Akteurs relativ klein ist, kann von konstanter absoluter Risikoaversion ausgegangen werden. Außerdem wird in diesem Abschnitt der Unterschied zwischen einheitlicher Versicherungsprämie und individueller Prämie untersucht, so daß sich die Vermögensunterschiede in den verschiedenen Umweltzuständen, zumindest bei voller Versicherung, nur um die Differenz der Prämie unterscheiden. Szpiro (1988) gibt neben Verweisen auf weitere Literatur auch einen Zahlenbereich von 1.5 bis 4.0 für den Grad der Risikoaversion an.

In den folgenden Abschnitten untersuche ich den Markt für volle Deckung und anschließend den Markt mit Teildeckung. Dabei ist eine analytische Lösung aller betrachteten Größen nicht möglich, so daß ich auf eine graphische

[132] Vgl. beispielsweise Hirshleifer und Riley (1992, S. 85).
[133] Vgl. Szpiro (1988) und Szpiro und Outreville (1988).

Darstellung numerischer Beispiele zurückgreife. Hierzu wurde die Software *Mathematica* verwendet. Das Programm findet sich in Anhang B. Dabei wird sich zeigen, daß Risikoklassifikation auf einem Markt mit voller Deckung erwünscht ist und auf einem Markt mit Teildeckung nicht. Im abschließenden Abschnitt werden die Ergebnisse diskutiert.

7.1 Volle Deckung

Dieser Abschnitt befaßt sich mit einem Versicherungsmarkt, auf dem nur Verträge mit voller Deckung angeboten werden. Das gesellschaftliche Ziel ist, daß alle Konsumenten versorgt werden. Dies entspricht aber nicht immer auch dem Ziel eines Versicherungsunternehmens, insbesondere wenn dieses nur eine einheitliche Prämie wählen kann oder will. Ich stelle zunächst die Situation mit einer homogenen Kundengruppe dar. Danach gehe ich auf die Besonderheiten ein, wenn sich die Kunden in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit und in ihrer Risikoaversion unterscheiden.

Jeder Akteur hat eine eindeutige maximale Zahlungsbereitschaft für den Kauf einer solchen Versicherung. Sie ergibt sich implizit aus

$$qu(C-1)+(1-q)u(C)=u(C-ZB) \tag{140}$$

und beträgt

$$ZB(q)=\frac{ln(qe^r+1-q)}{r}. \tag{141}$$

Zur Umformung sei auf die Gleichung (15) (S. 32) verwiesen, aus der sich $qe^r+1-q=e^{r(q+\sigma)}$ und mit $ZB(q)=q+\sigma(q)$ nach Logarithmieren von (141) ergibt.

Diese Funktion ist sinnvollerweise nur auf dem Intervall $q\in[0;1]$ definiert und gibt die maximale Zahlungsbereitschaft eines Versicherungsnehmers mit der absoluten Risikoaversion r an, der die Schadenswahrscheinlichkeit q hat. Sie ist monoton steigend, konkav und für $r=1.5$ in Abbildung 13 dargestellt. Die Gerade mit der Steigung 1 gibt den erwarteten Schaden an.

Bei der Betrachtung nur einer Risikogruppe, deren Mitglieder sich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit und ihrem Risikoaversionsmaß nicht unterscheiden, sind die Wohlfahrtseffekte durch das Verhalten eines Versicherungsunternehmens einfach zu erklären. Wie auch in Stiglitz (1976) bietet das Unternehmen volle Deckung zu einer Prämie an, die der maximalen Zahlungsbereitschaft der Versicherungsnehmer entspricht. Dies bedeutet, daß ein Kunde indifferent ist zwischen der Situation ohne Versicherung und der Versicherung zum monopolistischen Preis. Wählt das Unternehmen eine Prämie unterhalb der maximalen Zahlungsbereitschaft der Kunden, werden diese Versicherungsdeckung nachfragen und eine positive Konsumentenrente erzielen.

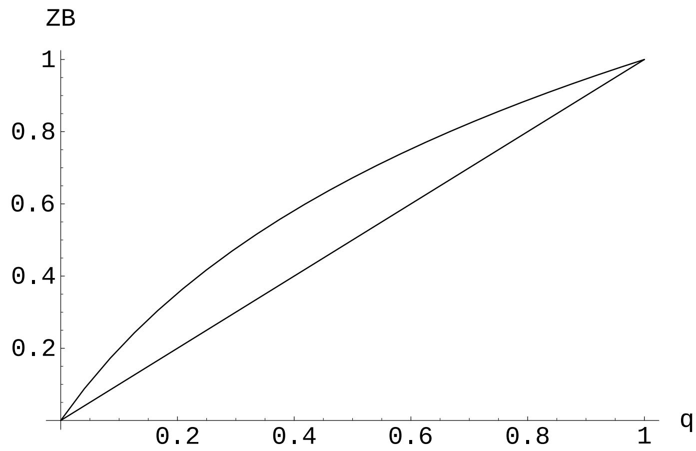

Abbildung 13: *Maximale Zahlungsbereitschaft*

Die Rente entsteht unabhängig davon, wie hoch das Unternehmen seine Prämie setzt, solange sie die maximale Zahlungsbereitschaft der Konsumenten nicht überschreitet, da das Nachfrageverhalten unelastisch ist. Nur die Verteilung der Rente zwischen Konsumenten und Produzenten hängt von der Höhe der Prämie ab. Der soziale Überschuß ist im Vergleich zur Situation ohne Versicherung um die entstehende Konsumentenrente höher. Die Höhe der Prämie bedeutet dann nur noch eine Umverteilung zwischen Versicherungsunternehmen und Kunden. Erst wenn das Unternehmen eine Prämie oberhalb der maximalen Zahlungsbereitschaft verlangt, kaufen die Kunden keine Versicherungsdeckung und es entsteht keine Rente. Für alle Preise, bei denen die Kunden keine Versicherungsdeckung kaufen, ist der soziale Überschuß gleich hoch.

7.1.1 Unterschiedliche Schadenswahrscheinlichkeiten

In diesem Abschnitt betrachte ich zwei Risikoklassen, die sich in ihren Schadenswahrscheinlichkeiten $q_1 < q_2$ unterscheiden und den gleichen Grad der absoluten Risikoaversion aufweisen.

Die Untersuchung soll zum einen zeigen, von welchen Parametern es abhängt, ob ein Versicherungsunternehmen eine oder beide Risikoklassen versorgt, und zum anderen, welche Informationen aus der Sicht eines Regulierers erforderlich sind, um durch Festlegung der Prämie die Versorgung mit Versicherungsschutz zu kontrollieren.

Ein monopolistischer Anbieter wird bei risikoaversen Kunden stets einen positiven Gewinn erzielen können. Wenn es dem Unternehmen nicht oder nur unter prohibitiv hohen Kosten möglich ist, die Kundengruppen zu unterscheiden, ist aber nicht per se geklärt, ob er bereit ist, die Mitglieder beider Gruppen mit Versicherungsleistungen zu versorgen, wenn sie sich in ihrer Zahlungsbereitschaft unterscheiden. Untersuchungen auf dem Gebiet der Preisdiskriminierung legen die Vermutung nahe, daß die Wohlfahrtseffekte eines Verbots von Preisdiskriminierung ambivalent sind. Wenn allerdings die Möglichkeit der Preisdiskriminierung dazu führt, daß eine zusätzliche Kundengruppe versorgt wird, kann man annehmen, daß dies den sozialen Überschuß erhöht.[134]

Durch die Höhe der Prämie kann das Versicherungsunternehmen steuern, welche Konsumenten Versicherungsschutz nachfragen. Um die Anreize des Unternehmens darzustellen, ist es erforderlich, den Zusammenhang zwischen dem Gewinn und der Höhe der Prämie zu bestimmen. Es wird sich zeigen, daß die Gewinnfunktion nicht stetig ist. (141) ist äquivalent zu

$$ZB(q) = \frac{\ln(q(e^r - 1) + 1)}{r}. \tag{142}$$

Da $e^r > 1$ für alle risikoaversen Akteure gilt, haben bessere Risiken mit geringerer Schadenswahrscheinlichkeit q stets eine geringere Zahlungsbereitschaft als schlechte Risiken. Daraus folgt, daß bei niedrigen Prämien beide Risikoklassen Versicherungsdeckung nachfragen werden, daß aber ab einer bestimmten Schwelle die guten Risiken auf Versicherung verzichten, da ihre maximale Zahlungsbereitschaft ZB_1 überschritten ist. Ab einer zweiten Schwelle ZB_2 werden auch die schlechten Risiken keine Versicherung mehr nachfragen.

Der Verlauf des Gewinns ist in Abbildung 14 (S. 157) dargestellt. Dort interessieren zunächst jeweils nur die beiden Geraden mit positiver Steigung. Ausgehend von einer niedrigen Prämie, bei der beide Risikoklassen Versicherungsschutz nachfragen, bedeutet eine Erhöhung der Prämie, daß die Einnahmen steigen, ohne daß die Kosten sich erhöhen - daher der steigende Verlauf der linken Geraden. Erreicht die Prämie die Schwelle ZB_1, sind die guten Risiken gerade indifferent zwischen den Situationen mit und ohne Versicherungsschutz. Eine marginale Prämienerhöhung bewirkt, daß der Gewinn aus der Versorgung der guten Risiken entfällt. An dieser Stelle hat die Gewinnfunktion eine Unstetigkeit. Bei Prämien oberhalb von ZB_1 fragen nur noch die schlechten Risiken Versicherungsschutz nach. Die Kosten für die Versorgung der schlechten Risiken sind unabhängig von der Höhe der Prämie, während die Einnahmen mit Erhöhung der Prämie steigen. Damit steigt auch der Gewinn, bis die Prämie die zweite Schwelle ZB_2 erreicht, bei der die schlechten Risiken gerade indifferent sind. Überschreitet die Prämie diese Schwelle, fragen auch die schlechten Risiken keinen Versicherungsschutz mehr nach und der Gewinn beträgt null.

Aus dem Verlauf der Gewinnfunktion ist zu ersehen, daß für die Prämienwahl durch das Unternehmen nur zwei Werte in Frage kommen: ZB_1 und ZB_2.

[134] Vgl. Carlton und Perloff (2000, S. 280ff.) und Varian (1989, S. 600).

Bei einer Prämie in Höhe von ZB_1 fragen beide Risikoklassen Versicherungsschutz nach und bei einer Prämie in Höhe von ZB_2 fragen nur die schlechten Risiken Versicherungsschutz nach. Ob der Gewinn bei der Versorgung beider Gruppen mit der Prämie ZB_1 höher ist als die Versorgung der schlechten Risiken mit der Prämie ZB_2 alleine, hängt unter anderem von der Zusammensetzung der Kundschaft ab. Ist der Anteil a der schlechten Risiken groß oder unterscheiden sich die Schadenswahrscheinlichkeiten $q_1 < q_2$ stark, ist es tendenziell lohnend, nur die schlechten Risiken zu versorgen.

Wenn ein Versicherungsunternehmen nur die schlechten Risiken zu der Prämie ZB_2 versorgt, ist sein Gewinn $\pi'' = (ZB_2 - q_2)a$. Wenn beide Gruppen versorgt werden, dann entsteht bei ZB_1, der maximalen Zahlungsbereitschaft der guten Risiken, der Gewinn $\pi' = (ZB_1 - q_1)(1 - a) + (ZB_1 - q_2)a$. Die Versicherung bedient nur die schlechten Risiken, wenn $\pi'' > \pi'$, also

$$(ZB_2 - q_2)a > (ZB_1 - q_1)(1 - a) + (ZB_1 - q_2)a \tag{143}$$

oder

$$ZB_2 > \frac{1}{a} ZB_1 - \frac{1 - a}{a} q_1 \tag{144}$$

gilt. Die rechte Seite der Ungleichung steigt in ZB_1, so daß aus dieser Bedingung als erste Aussage folgt, daß bei großen Unterschieden in den maximalen Zahlungsbereitschaften ZB_1 und ZB_2 die Bedingung eher erfüllt ist und daher tendenziell nur die schlechten Risiken versorgt werden. Die Begründung liegt nicht in der höheren Risikoprämie, also die Differenz zwischen maximaler Zahlungsbereitschaft und erwartetem Schaden, die schlechte Risiken zu zahlen bereit wären im Vergleich zu den guten Risiken. Die Risikoprämie ist der monetäre Betrag, den ein risikoaverser Akteur über den erwarteten Schaden hinaus zu zahlen bereit ist, um Versicherungsdeckung zu erhalten. Aus der Abbildung (13) ist ersichtlich, daß zumindest im Bereich hoher Schadenswahrscheinlichkeiten die Risikoprämie hoher Risiken niedriger ist als die der guten Risiken. Vielmehr liegt die Begründung für die ausschließliche Versorgung der hohen Risiken in der fehlenden Möglichkeit der Preisdifferenzierung. Das Versorgen der guten Risiken zur Prämie ZB_1 bewirkt, daß auch die schlechten Risiken zur niedrigeren Prämie versorgt werden. Dies mindert den Gewinn aus der schlechten Risikoklasse, der sogar negativ werden kann. Wenn diese Minderung den zusätzlichen Gewinn durch die guten Risiken überwiegt, zieht es das Unternehmen vor, nur die schlechten Risiken zu versorgen.

Die Bedingung (144) läßt sich umformen zu

$$(ZB_2 - q_1)a > ZB_1 - q_1. \tag{145}$$

Da $ZB_2 > q_1$, steigt die linke Seite der Ungleichung in a, so daß bei größeren Anteilen schlechter Risiken die Bedingung eher erfüllt ist. Bei einem hohen

Anteil schlechter Risiken bedient ein Versicherungsunternehmen tendenziell nur die schlechten Risiken. Dies liegt daran, daß es sich nicht lohnt, für die Versorgung der relativ kleinen guten Risikoklasse die Prämie zu senken und dafür Mindereinnahmen oder sogar Verluste aus der Versorgung der schlechten Risikoklasse in Kauf zu nehmen.

Die einleitenden Wohlfahrtsbetrachtungen haben nahegelegt, daß stets beide Kundengruppen mit Versicherungsdeckung versorgt werden sollten. Die Versicherungsverträge bedeuten keinen Verbrauch an Ressourcen, da ich im Gegensatz zu Kapitel 4 kein Moral Hazard unterstelle, so daß den generierten Renten keine Kosten gegenüberstehen. Wenn die Versicherungsleistung allerdings durch Unternehmen angeboten werden, ist das Gewinnmotiv nicht zwingend vereinbar mit dem Ziel der sozialen Wohlfahrt. Es kann sein, daß eine Versicherungsprämie, welche die Versorgung beider Risikogruppen sicherstellt, einen geringeren Gewinn oder sogar einen Verlust für das Unternehmen bedeutet.

Abbildung 14 zeigt, daß die maximale Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 der kritische Wert der Versicherungsprämie für den sozialen Überschuß ist. Die Darstellungen in Abbildung 14 unterscheiden sich in der Lage der

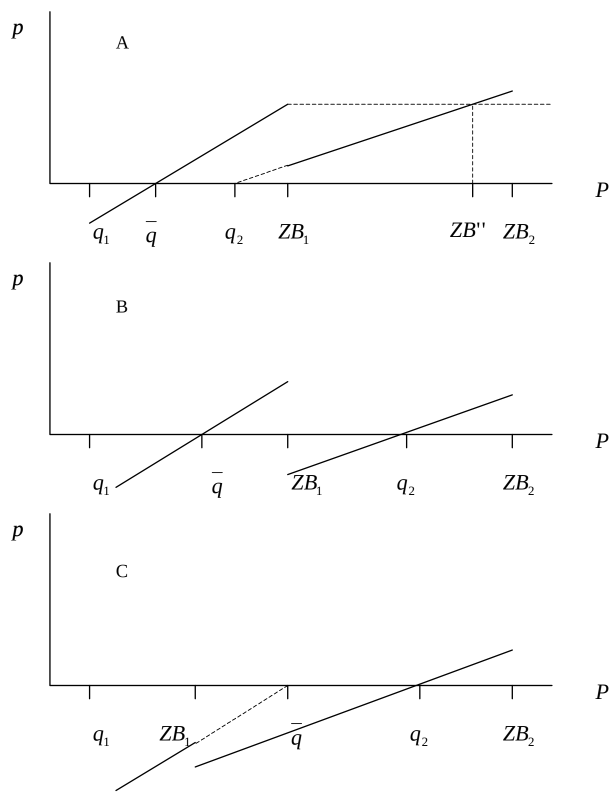

Abbildung 14: *Gewinnfunktionen für alternative Parameterkonstellationen*

maximalen Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 im Vergleich zu den durchschnittlichen erwarteten Kosten $\overline{q} = aq_2 + (1-a)q_1$ und den erwarteten

Kosten der schlechten Risiken q_2. Sie zeigen den Gewinn des Versicherungsunternehmens in Abhängigkeit der gewählten Einheitsprämie. Die erste Gerade erklärt den Gewinn, wenn beide Kundengruppen Versicherungsschutz nachfragen. Solange dies der Fall ist, bedeutet eine Erhöhung der Prämie um eine Einheit, daß der Gewinn bei einer auf eins normierten Zahl von Kunden auch um eine Einheit steigt. Daher ist die Steigung der linken Geraden genau eins. Steigt die Prämie über ZB_1 hinaus, fragen nur noch die schlechten Risiken nach. Die Steigung ist dann nur noch a, da eine weitere Prämienerhöhung nur von den a schlechten Risiken getragen wird.

In der ersten Darstellung (A) sind auch die guten Risiken bereit, eine Prämie zu bezahlen, die oberhalb des erwarteten Schadens der schlechten Risiken liegt, $ZB_1 > q_2$. In diesem Fall erzielt ein Unternehmen stets einen positiven Gewinn, ob es nur die schlechten oder alle Risiken versorgt. Die Höhe der Zahlungsbereitschaft ZB_2 der hohen Risiken ist entscheidend für das Verhalten des Versicherungsunternehmens. Liegt sie oberhalb von ZB'', wird nur die schlechte Risikoklasse versorgt, und liegt ZB_2 unterhalb von ZB'', werden beide Klassen versorgt.

In der zweiten Darstellung (B) ist die Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 höher als die durchschnittlichen Kosten, aber niedriger als die erwarteten Kosten der hohen Risiken alleine, $\overline{q} < ZB_1 < q_2$. Auch hier können von einem Unternehmen beide Gruppen gewinnbringend versorgt werden. Wird die Prämie in Höhe der maximalen Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 gewählt, wird durch diese Kunden ein Gewinn erzielt, der höher ist als der Verlust, der durch die schlechten Risiken erzielt wird. Wird die Prämie marginal erhöht, verzichten die guten Risiken auf Versicherungsdeckung und die Prämie ist niedriger als die erwarteten Kosten der verbleibenden schlechten Risiken. Ob der Gewinn bei einer Prämie in Höhe von ZB_1 oder ZB_2 höher ist, ist nicht eindeutig und hängt von den Parametern ab.

Die Situation in der dritten Darstellung (C) ist eindeutig. Hier kann es nur lohnend sein, allein die schlechten Risiken zu versorgen. Eine Prämie, bei der auch die guten Risiken Versicherungsschutz nachfragen, ist zu niedrig, um die Verluste aus der Versorgung der schlechten Risiken zu decken.

Damit ist gezeigt, daß die Anreize des Unternehmens nicht immer mit dem Ziel der sozialen Wohlfahrt vereinbar sind. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Gewinn des Versicherungsunternehmens bei einer Prämie in Höhe der maximalen Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 am höchsten ist. Eine notwendige Bedingung hierfür ist, daß die maximale Zahlungsbereitschaft der guten Risiken mindestens so hoch ist wie der durchschnittlich erwartete Schaden aller Kunden. Nur dann kann bei Versorgung aller Kunden ein positiver Gewinn erzielt werden. Wenn die Mindereinnahmen durch die Versorgung der schlechten Risiken zu einer Prämie in Höhe von ZB_1 niedriger sind als die zusätzlichen Gewinne durch den Verkauf an die guten Risiken zur Prämie ZB_1, ist dies hinreichend für die Versorgung beider Risikoklassen.

In den folgenden Ausführungen dieses Abschnittes wird die Bedeutung der Parameter für die Entscheidung des Unternehmens dargestellt. Die Bedingung (143), daß nur die schlechten Risiken versorgt werden, läßt sich umformen zu

$$LHS \equiv (ZB_2 - ZB_1)a > (ZB_1 - q_1)(1-a) \equiv RHS. \tag{146}$$

Wegen $\partial LHS/\partial a > 0$ und $\partial RHS/\partial a < 0$, gibt es für alle durch ein Risikoaversionsmaß und zwei Schadenswahrscheinlichkeiten definierten Kundengruppen einen Anteil a, ab dem ein Versicherungsunternehmen nur die schlechte Risikoklasse versorgen wird.

Wie sich ein Unternehmen bei der Versorgung der Kunden entscheidet, hängt nicht nur von der mengenmäßigen Zusammensetzung der Kunden ab, sondern auch von ihrer Risikoaversion und ihrer Schadenswahrscheinlichkeit. Für unterschiedliche Schadenswahrscheinlichkeiten der beiden Kundengruppen lassen sich die Parameterbereiche ermitteln, in denen der Gewinn des Versicherungsunternehmens höher ist, wenn es beide Kundengruppen versorgt. Es läßt sich zeigen, daß mit zunehmender Risikoaversion eher beide Risikoklassen versorgt werden. Die Bedingung (143) für das Versorgen nur einer Risikoklasse wird durch Einsetzen der Zahlungsbereitschaften gemäß (142) zu

$$a > \frac{ZB_1 - q_1}{ZB_2 - q_1}$$

beziehungsweise

$$a > \frac{\ln(q_1(e^r - 1) + 1) - q_1 r}{\ln(q_2(e^r - 1) + 1) - q_1 r}. \tag{147}$$

Daß die Ableitung

$$\frac{\partial a}{\partial r} = \frac{\left[\frac{q_1 e^r}{q_1(e^r-1)+1} - q_1\right]\left[\ln(q_2(e^r - 1) + 1) - q_1 r\right]}{(\ln(q_2(e^r - 1) + 1) - q_1 r)^2} - \frac{\left[\ln(q_1(e^r - 1) + 1) - q_1 r\right]\left[\frac{q_2 e^r}{q_2(e^r-1)+1} - q_1\right]}{(\ln(q_2(e^r - 1) + 1) - q_1 r)^2} \tag{148}$$

positiv ist, soll nur anhand eines numerischen Beispiels in Abbildung (15) graphisch gezeigt werden. Es gilt für $q_1 = 0.1$ und $q_2 = 0.2$.

Die Abbildung 16 zeigt die Parameterbereiche für das Risikoaversionsmaß r und für den Anteil schlechter Risiken a, wann ein Unternehmen nur die schlechten oder nur beide Risikoklassen bedient. Die Berechnungen wurden für die Schadenswahrscheinlichkeiten $q_1 = 0.1$ und $q_2 = 0.2$ durchgeführt. In den Graphiken sind der Anteil der guten Risiken an der Ordinate und das Maß der absoluten Risikoaversion an der Abszisse abgetragen. Die Funktion

$$a(r) = \frac{\ln(q_1(e^r - 1) + 1) - q_1 r}{\ln(q_2(e^r - 1) + 1) - q_1 r}. \tag{149}$$

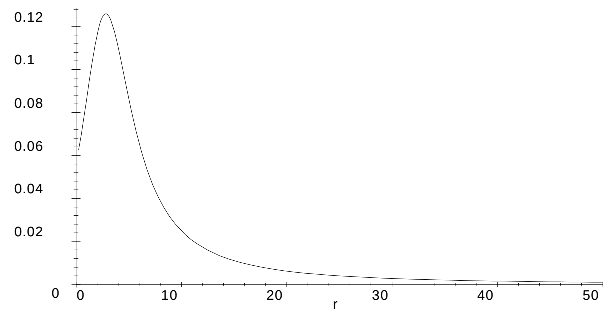

Abbildung 15: *Erste Ableitung*

trennt die Bereiche (I) und (II) von den Bereichen (III), (IV) und (V).

In den Parameterbereichen (I) und (II) lohnt es sich für ein Versicherungsunternehmen, beide Risikoklassen zu bedienen. Dies bedeutet, daß bei Kunden mit hoher Risikoaversion die Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ausreichend hoch ist, damit ein Versicherungsunternehmen auch diese Kunden bedient. Ebenso ist es lohnend, die guten Risiken zu bedienen, wenn ihr Anteil ausreichend hoch ist. Dies bedeutet, daß in den Parameterbereichen (I) und (II) es für das Unternehmen lohnend ist, die Prämie in Höhe von ZB_1 zu wählen. Dann ist der Gewinn maximal und es werden beide Kundengruppen versorgt. Dagegen erzielt das Unternehmen einen höheren Gewinn, wenn es bei den r-a-Kombinationen in den Bereichen (III) bis (V) nur die schlechten Risiken bedient. Dann wählt das Versicherungsunternehmen eine Prämie in Höhe von ZB_2 und die gute Risikoklasse verzichtet auf Versicherungsschutz. Die Abbildung 16 gibt keine Auskunft über die Höhe des Gewinns. Er ergibt sich implizit. Es wird unterstellt, daß das Versicherungsunternehmen bei jeder Parameterkonstellation die gewinnmaximale Prämie wählt, die von a und r abhängt. Entlang der Funktion (149) ist das Unternehmen indifferent, weil die Gewinne gleich hoch sind, ob es nur eine oder beide Risikoklassen versorgt. Im Gegensatz zur Gewinnfunktion in Abhängigkeit des Preises, die in Abbildung 14 dargestellt ist, tritt hier keine Unstetigkeit auf. Ausgehend von einem Punkt auf dieser Funktion, bedeutet eine marginale Senkung von a oder eine Erhöhung von r, daß nur noch eine Risikoklasse versorgt wird.

Abbildung 17 stellt den Verlauf der Gewinne für die in Abbildung 16 gezeigten Parameterkonstellationen dar. Die Funktion (149) verbindet alle nicht in a oder r differenzierbaren Stellen in Abbildung 17. Daß der Gewinn an dieser Stelle nicht differenzierbar ist, ist leicht zu erklären. Ausgehend von einer Parameterkonstellation mit kleinem Anteil schlechter Risiken a und relativ hohem Grad der absoluten Risikoaversion r ist es lohnend, beide Risikoklassen zu versorgen. Mit steigendem a oder fallendem r verliert die gute Risikoklasse an Attraktivität und dafür steigt diejenige der schlechten Risiken aus Sicht des Versicherungsunternehmen. Der Gewinn fällt, da bei fallendem r die Zahlungsbereitschaft aller Kunden zurückgeht und bei steigendem a die

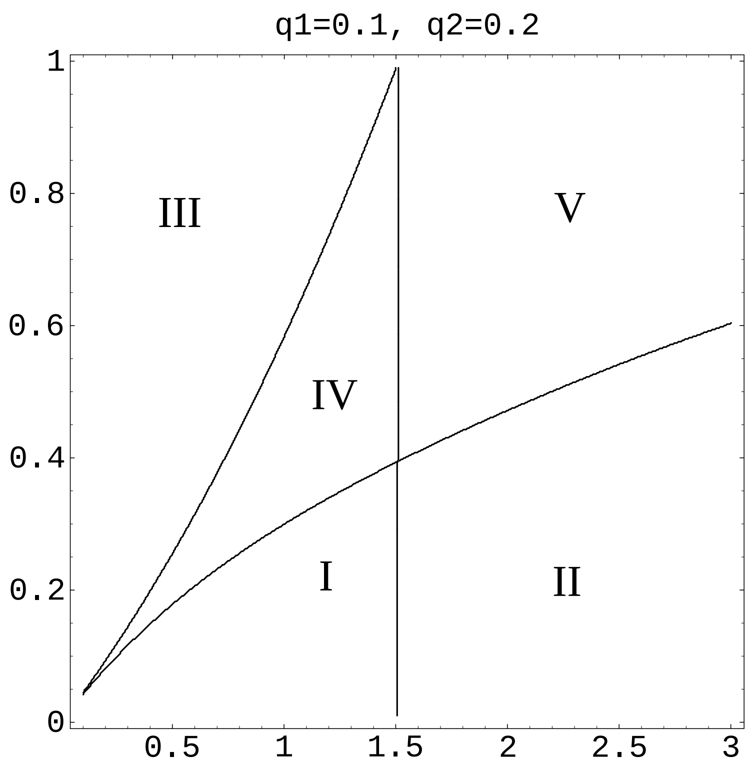

Abbildung 16: *Parameterkonstellationen für die Versorgung einer oder beider Risikoklassen*

Kosten steigen, da mehr schlechte Risiken versorgt werden. Dies setzt sich fort, bis das Versicherungsunternehmen indifferent ist. Anschließend steigt der Gewinn in a und fällt weniger stark als zuvor in r. Der Gewinn steigt in a, da nur noch die schlechten Risiken versorgt werden und mit steigendem a es mehr von ihnen gibt. Der Gewinn fällt in r weniger stark als zuvor, weil sinkende Risikoaversion einen Rückgang der Zahlungsbereitschaften bewirkt. Der Rückgang der Zahlungsbereitschaft mindert die absolute Höhe des Gewinns weniger stark, wenn weniger Kunden betroffen sind, deren Zahlungsbereitschaft zurückgeht. Dies liegt daran, daß nur noch die schlechten Risiken versorgt werden.

In Abbildung 18 sind die Bereiche für unterschiedliche Schadenswahrscheinlichkeiten dargestellt. Der Vergleich der Parameterbereiche für verschiedene Schadenswahrscheinlichkeiten der guten und der schlechten Risiken zeigt, sich die Grenze zwischen den Bereichen (I) und (II), in denen beide Risikoklassen versorgt werden, nach unten verschiebt, wenn ceteris paribus q_2 steigt. Dies liegt daran, daß sich die Prämie ZB_1 nicht verändert, während die Kosten der schlechten Risiken steigen. Damit wird es attraktiver, nur die schlechten Risiken mit der Prämie ZB_2 zu versorgen. Ein weiterer Grund, warum es lohnend wird, nur die schlechte Risikoklasse zu versorgen, liegt in der Differenz der Risikoprämien. Dieser Grund begründet auch den Effekt,

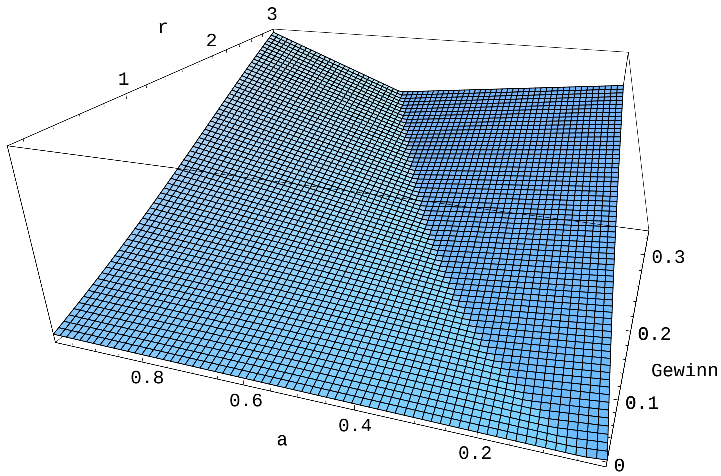

Abbildung 17: *Gewinn bei der Versorgung einer oder beider Risikoklassen*

wenn sich die Differenz zwischen den Wahrscheinlichkeiten der Risikoklassen erhöht. Zur Begründung sei auf Abbildung 13 verwiesen. Dort läßt sich die Risikoprämie von Kunden mit der Schadenswahrscheinlichkeit q abschätzen. Sie ist die Differenz aus maximaler Zahlungsbereitschaft abzüglich erwartetem Schaden und ist durch die Höhe der Linse zwischen den beiden Linien dargestellt. Bei niedrigen Wahrscheinlichkeiten steigt die Risikoprämie und bei größeren Wahrscheinlichkeiten sinkt sie wieder. Solange nur geringe Schadenswahrscheinlichkeiten betrachtet werden, ist der Eindruck aus Abbildung 18 auch gültig. Mit steigender Verlustwahrscheinlichkeit steigt auch die Risikoprämie der schlechten Risiken, die abgeschöpft werden kann. Um so eher lohnt es sich dann, nur die schlechten Risiken zu versorgen. Deshalb werden die Bereiche (I) und (II) mit steigender Differenz der Schadenswahrscheinlichkeit kleiner.

Wenn ein Versicherungsunternehmen allein das Ziel der Gewinnmaximierung anstrebt, wird es die Prämie in Höhe der maximalen Zahlungsbereitschaft der niedrigen Risiken setzen, wenn es beide Risikoklassen versorgt, und in Höhe der maximalen Zahlungsbereitschaft der schlechten Risiken, wenn es nur die schlechten Risiken versorgt. Für diese Aussage ist es unerheblich, welche der Konstellationen von Abbildung 14 auf dem Markt vorliegen. In der Wahrnehmung der Verbraucher mag diese Vorgehensweise nicht gerechtfertigt erscheinen. Versicherungsprämien werden als zu hoch empfunden, während niedrigere Prämien möglicherweise nicht mit dem Fortbestehen eines Versicherungsunternehmens vereinbar wären.[135] Ein staatlicher Eingriff, der die Versicherungsunternehmen verpflichtet, alle Kunden zu versorgen, könnte wohlfahrtssteigernd wirken, wenn sonst nur die schlechten Risiken versorgt würden. Ausgehend von einer Situation, in der nur schlechte Risiken mit hoher Zahlungsbereitschaft bedient werden, ist eine erzwungene Prämien-

[135] Vgl. Ferguson et al. (2002).

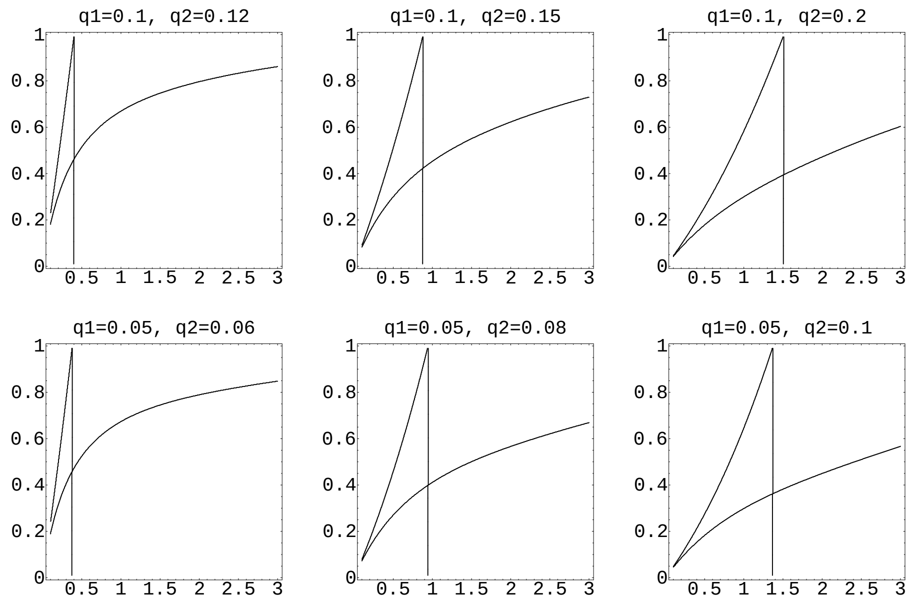

Abbildung 18: *Versorgung bei alternativen Schadenswahrscheinlichkeiten der Risikoklassen*

senkung nicht in allen Fällen möglich, wenn ein Versicherungsunternehmen weiterhin gewinnbringend tätig sein soll. Um eine Prämiensenkung im Hinblick auf dieses Ziel vorzuschreiben sind Informationen erforderlich. In den folgenden Ausführungen wird geprüft, welche Informationen erforderlich sind, um durch eine Prämiensenkung die Versorgung beider Risikoklassen sicherzustellen, wobei das Versicherungsunternehmen keinen Verlust erzielen soll.

Die Unterteilung der Parameterbereiche in Abbildung 16 zeigt nicht nur an, wann nur eine oder zwei Risikogruppen von einem Unternehmen bedient werden, sondern auch, welcher der Fälle aus Abbildung 14 für den betrachteten Versicherungsmarkt gültig ist. In den Fällen (II) und (V) ist die Zahlungsbereitschaft der guten Risiken höher als die erwarteten Kosten der hohen Risiken, $ZB_1 > q_2$, so daß ein Unternehmen bei jeder Prämie, die über den durchschnittlichen Kosten aller Konsumenten liegt, Gewinn erzielt. Dies ist der Fall (A) in Abbildung 14. Wenn die Parameterkonstellation für einen Markt im Bereich (V) liegt, wird nur die schlechte Risikoklasse mit der Prämie ZB_2 versorgt. Eine Prämiensenkung bewirkt zunächst, daß der Gewinn der Versicherung sinkt aber positiv bleibt. Wenn die Prämie die maximale Zahlungsbereitschaft der guten Risiken ZB_1 unterschreitet, fragen diese zusätzlich Versicherungsdeckung nach und der Gewinn liegt auf einem höheren Niveau, das aber niedriger als das globale Maximum bei ZB_2 ist. Im Bereich (II) dagegen hätte das Unternehmen von sich aus einen Anreiz, beide Gruppen zu versorgen. Dies bedeutet, daß im Fall (V) eine Prämiensenkung dazu führen kann, daß beide Risikoklassen versorgt werden, ohne daß dabei das Unternehmen einen Verlust erzielt. Bei jeder Prämie zwischen den Durchschnittskosten $\overline{q}(< ZB_1)$ und ZB_2 im Bereich (V) erzielt das Unternehmen einen nichtnegativen Gewinn. Der Informationsbedarf für eine solche Prämiensenkung ist relativ niedrig, da kein Verlust des Unternehmens eintreten kann. Weder eine Prämiensenkung, die nicht stark genug ausfällt, um beide Klassen zu versorgen, noch eine Prämiensenkung unter ZB_1 aber oberhalb von $\overline{q}$ führen unmittelbar zu einem Verlust seitens des Unternehmens.

Im Parameterbereich (IV) erzielt das Versicherungsunternehmen den höchsten Gewinn, wenn es nur die schlechte Risikogruppe versorgt. Eine Prämiensenkung unter q_2 bewirkt, daß der Gewinn negativ wird, bis bei einer weiteren Prämiensenkung auch die guten Risiken Versicherungsschutz nachfragen. Bei dieser Prämie wäre der Gewinn für das Unternehmen wieder positiv. Diese Situation entspricht dem Fall (B) aus Abbildung 14. Hier und auch bei (I) ist die maximale Zahlungsbereitschaft der guten Risiken niedriger als der erwartete Schaden der schlechten Risiken, so daß es einen Bereich gibt, in dem das Unternehmen Verluste erzielen würde. Ausgehend von der Situation in (IV) müßte eine Prämiensenkung so stark und vor allem gezielt stattfinden, daß auch die guten Risiken Nachfrager werden, damit das Versicherungsunternehmen keine Verluste erzielt. Der Informationsbedarf für einen Regulierer, der durch das Vorschreiben einer Prämiensenkung die Versorgung beider Risikoklassen erzwingen will, ist auf genauere Informationen über das Nachfrageverhalten der guten Risiken angewiesen.

Der Parameterbereich (III) entspricht dem Fall (C) in Abbildung 14. Hier gibt es keine einheitliche Prämie, mit der gute und schlechte Risiken zugleich gewinnbringend versorgt werden können.

Die Ausführungen dieses Abschnitts haben gezeigt, von welchen Parametern es abhängt, ob ein Versicherungsunternehmen nur eine oder beide Risikoklassen versorgt, wenn sich die beiden Gruppen durch ihre Schadenswahrscheinlichkeit unterscheiden. Außerdem ist dargestellt worden, wie ein Regulierer durch eine Prämiensenkung bewirken kann, daß beide Risikoklassen versorgt werden. Wenn gewünscht ist, daß innerhalb heterogener Kundengruppen alle Risiken versorgt werden, ist dies mit dem geringsten Informationsbedarf möglich, wenn der Anteil der schlechten Risiken klein ist. Dies kann man erreichen, indem man die schlechten Risiken aus einer Kundengruppe in eine eigene Klasse zusammenfaßt, so daß jede Risikoklasse aus möglichst homogenen Risiken besteht. Dies wird um so wichtiger, je weniger risikoavers die Akteure sind oder je größer die Differenz ihrer Schadenswahrscheinlichkeiten ist. Die Untersuchung hat gezeigt, daß das Vorschreiben einer Prämiensenkung dazu führen kann, daß Versicherungsunternehmen Verluste machen. Eine weitere Prämiensenkung könnte wieder zu Gewinnen führen. Dies zeigt, daß regulative Eingriffe in die Preisgestaltung destabilisierende Effekte auf den Markt haben können und daß ein gezielter Eingriff in die Prämiengestaltung hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit von Informationen stellt. Das Ziel einer besseren Versorgung läßt sich also leichter mit verbesserter

Risikoklassifikation als durch Kontrolle der Höhe der Prämien erreichen, weil bei einheitlichen Schadenswahrscheinlichkeiten die Bereiche (I) und (II) groß sind und ein Unternehmen von sich aus alle Risikoklassen versorgt.

7.1.2 Unterschiedliche Risikoaversionsmaße

Versicherungsunternehmen können durch Risikoklassifikation Konsumenten mit verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten unterscheiden. Aber auch wenn sich die Konsumenten in diesem Parameter nicht unterscheiden, kann ein Unternehmen einen Anreiz haben, Kundengruppen mit verschiedenen Zahlungsbereitschaften zu identifizieren. In diesem Abschnitt untersuche ich zwei Kundengruppen, die sich ausschließlich in ihrem Grad der absoluten Risikoaversion unterscheiden, $r_1 < r_2$. Ein Unterschied in der Risikoaversion bedeutet eine Differenz in den Zahlungsbereitschaften. Im Rahmen der Risikoklassifikation können auch sozioökonomische Merkmale erfragt werden, die für eine solche Unterscheidung gebraucht werden. Tatsächlich fragen einige Versicherer bei Kraftfahrzeugversicherungen nach der Zahl und dem Alter von Kindern in dem Haushalt des Versicherungsnehmers. Allerdings läßt sich ein Einfluß solcher Kriterien nicht auf ein einziges Merkmal wie die Schadenswahrscheinlichkeit oder den Grad der Risikoaversion begrenzen. Nachdem aber Preisdifferenzierung nach Kundengruppen mit unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften auch eine Strategie des Versicherungsunternehmens sein kann, soll es Gegenstand dies Abschnitts sein.

In der vorliegenden Situation ist das Verhalten des Versicherungsunternehmens einfacher zu untersuchen als im vorigen Abschnitt, da hier alle Versicherungsnehmer die gleiche Schadenswahrscheinlichkeit q haben und damit den gleichen erwarteten Schaden haben. Sobald die Versicherungsprämie den erwarteten Schaden übersteigt, ist es nicht möglich, daß das Versicherungsunternehmen einen Verlust erzielt. Ein Unternehmen steht vor der Entscheidung, ob es beide Kundengruppen mit einer Prämie ZB_1 oder nur die Kunden mit der höheren Zahlungsbereitschaft ZB_2 versorgt. Dabei haben die Differenz der Zahlungsbereitschaften und die relative Größe der Kundengruppen einen Einfluß.

In Abbildung 19 ist a ein Maß für die Asymmetrie auf einem Markt. Es gibt den Anteil der Kundengruppe mit der geringeren Risikoaversion r_1 an, so daß $(1 - a)$ der Anteil der stärker risikoaversen Kundengruppe ist. Auf der Abszisse ist das Maß der absoluten Risikoaversion der weniger risikoaversen Gruppe abgetragen. Auf der Ordinate ist der Betrag abgetragen, um den die absolute Risikoaversion der anderen Gruppe höher ist. $\delta \equiv$ `delta` ist die Differenz der Risikoaversionsmaße. Über jedem einzelnen Graph ist die Schadenswahrscheinlichkeit der betrachteten Akteure genannt. Die Diagramme geben das Maß an, um welches eine Gruppe von Nachfragern risikoaverser sein darf, damit ein Versicherungsunternehmen indifferent ist, beide Gruppen

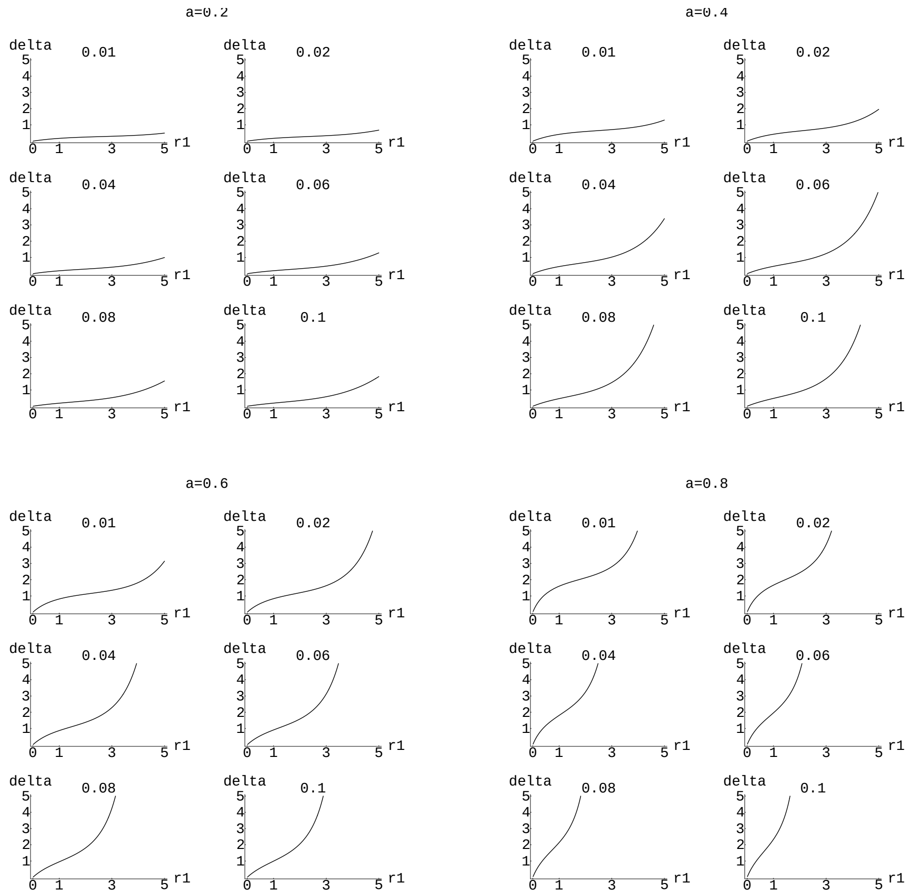

Abbildung 19: *Unterschiedliche Risikoaversionsmaße*

oder die risikoaversere alleine zu versorgen. Die eingezeichnete Funktion ist implizit definiert durch

$$a(ZB_1 - q) + (1-a)(ZB_1 - q) = (1-a)(ZB_2 - q), \tag{150}$$

wobei $ZB_1 \leq ZB_2$. Einsetzen der Zahlungsbereitschaften führt zu

$$\begin{aligned} \left(\frac{\ln(qe^{r_1}+1-q)}{r_1} - q\right) &= (1-a)\left(\frac{\ln(qe^{r_1+\delta}+1-q)}{r_1+\delta} - q\right) \\ \Leftrightarrow \quad \ln(qe^{r_1}+1-q) &= (1-a)\frac{r_1}{r_1+\delta}\ln(qe^{r_1+\delta}+1-q) + aqr_1, \end{aligned} \tag{151}$$

wobei $r_1 + \delta = r_2$ gilt. Der Gewinn, wenn beide Gruppen zu einer Prämie in Höhe der niedrigeren Zahlungsbereitschaft ZB_1 bedient werden, ist ebenso hoch wie bei der Versorgung der risikoaverseren Gruppe zu einer Prämie in Höhe der hohen Zahlungsbereitschaft ZB_2. Die Graphen sind für verschiedene Schadenswahrscheinlichkeiten q und verschiedene Anteile a der weniger risikoaversen Kunden dargestellt. Unterhalb der Kurve befinden sich die Kombinationen der Risikoaversionsmaße, bei denen Versicherungsunternehmen beide Risikogruppen versorgen.

Aus Wohlfahrtsgesichtspunkten ist es erwünscht, daß beide Kundengruppen Versicherungsschutz erhalten. Die Graphen geben an, bei welchen Parameterkonstellationen ein Unternehmen auch einen Anreiz hat, beide Kundengruppen zu versorgen.

Erstens zeigt sich, daß ein größerer Anteil von Kunden mit geringer Risikoaversion es attraktiver macht, beide Gruppen zu versorgen. Je größer a desto weiter oben verlaufen die Kurven. Ebenso bedeutet eine höhere Schadenswahrscheinlichkeit, daß es sich eher lohnt, beide Gruppen zu versorgen. Der Grund ist, daß die Risikoprämie zumindest bei kleinen Wahrscheinlichkeiten in q steigt. Dies ist aus Abbildung 13 zu ersehen. Zwar steigen die Risikoprämien beider Kundengruppen, aber wenn beide Gruppen versorgt werden, kann das Unternehmen die Zahlungsbereitschaft von mehr Kunden abschöpfen.

Zweitens zeigt sich sich in den Graphen, daß für alle dargestellten Parameterkonstellationen ein höheres Niveau der Risikoaversion r_1 auch höhere Differenzen der Risikoaversion ermöglicht, bevor ein Versicherungsunternehmen es vorzieht, nur die risikoaversen Kunden zu bedienen. Dies gilt für alle dargestellten Schadenswahrscheinlichkeiten und für alle Anteile der weniger risikoaversen Gruppe.

Drittens gilt, daß mit steigenden Schadenswahrscheinlichkeiten die Differenz der Risikoaversionsmaße größer werden darf, bevor die Versicherungsunternehmen nur noch die risikoaversere Gruppe versorgt. Dies liegt daran, daß bei geringen Schadenswahrscheinlichkeiten höhere Wahrscheinlichkeiten mit höheren Risikoprämien einhergehen, die von den Unternehmen abgeschöpft werden können.

Diese Ergebnisse zeigen, daß ein Unternehmen nur bei bestimmten Parameterkonstellationen einen Anreiz hat, beide Kundengruppen zu versorgen. Diese liegen insbesondere dann vor, wenn es viele Konsumenten mit geringer Risikoaversion gibt oder die Schadenswahrscheinlichkeit hoch ist. Außerdem dürfen die Unterschiede in der Risikoaversion zwischen den Kundengruppen höher sein, wenn das Niveau der Risikoaversion oder die Schadenswahrscheinlichkeit hoch sind.

Um in den Situationen, in denen ein Unternehmen nur die Kundengruppe mit der höheren Risikoaversion bedienen würde, dennoch eine Versorgung aller Konsumenten zu erzielen, könnte ein Regulierer in die Prämiengestaltung oder in die Risikoklassifikation eingreifen. Da der erwartete Schaden für alle Konsumenten per Annahme gleich hoch ist, könnte eine faire Prämie vorgeschrieben werden. Es fragen alle Kunden Versicherungsschutz nach und das Unternehmen erzielt keinen Gewinn. Die erforderliche Information für einen solchen Eingriff ist die Höhe des erwarteten Schadens.

Neben direkten Eingriffen in die Prämiengestaltung kann ein Regulierer auch eine verstärkte Risikoklassifikation fördern. Wenn ein Unternehmen in der

Lage ist, Kunden nach ihrer Zahlungsbereitschaft zu unterscheiden, wird es von jeder Kundengruppe die maximale Zahlungsbereitschaft verlangen. Dann hätten alle Konsumenten Zugang zu Versicherungsschutz und das Unternehmen schöpft die gesamten Konsumentenrente ab. Die erforderliche Information besteht hier im Identifizieren und im Nachfrageverhalten von Kundengruppen.

Einem Regulierer stehen also beide Instrumente offen, um eine Versorgung aller Konsumenten zu erzielen. Wenn die Klassifikation durch Versicherungsunternehmen rechtlich zulässig ist, dann hat ein Unternehmen einen Anreiz, sie von sich aus durchzuführen. Eingriffe durch den Staat wären dann nur zu rechtfertigen, wenn er bessere Ergebnisse erzielen könnte als die individuellen Marktteilnehmer.[136] Nachdem ein Unternehmen, das regelmäßig auf dem Markt tätig ist, mindestens ebenso gute Informationen über die Nachfrager haben sollte wie ein Regulierer, besteht also kein Grund und auch keine Möglichkeit für den Regulierer, eine Verbesserung herbeizuführen.

7.2 Teilversicherung

Bei Verträgen mit Teilversicherung legt das Versicherungsunternehmen lediglich einen Tarif je Einheit Versicherungsdeckung fest und die Versicherungsnehmer wählen die für sie optimale Höhe der Deckung. In diesem Abschnitt wird untersucht, unter welchen Bedingungen, Risikoklassifikation erwünscht ist und durch welche Eingriffe ein Regulierer die Versorgung mit Versicherungsschutz verbessern kann. Ziel ist es zu ermitteln, ob solche Eingriffe erforderlich sind. Dazu werden das Verhalten eines Versicherungsunternehmens dargelegt und die Situationen verglichen, in denen der Versicherer Risikoklassifikation betreibt oder nur einen Einheitstarif für verschiedene Kundengruppen anbietet.

Auch in diesem Abschnitt betrachte ich zwei Kundengruppen, die sich zunächst in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit und anschließend in ihrem Grad der absoluten Risikoaversion unterscheiden. Wie bereits im vorigen Abschnitt dargelegt, ist die letztgenannte Situation vergleichbar mit Preisdifferenzierung nach Kundengruppen. Eine Voraussetzung hierfür ist, daß ein Unternehmen keinem wesentlichen Wettbewerb unterliegt.[137] Daher betrachte ich wiederum ein monopolistisches Unternehmen.

Um die beiden Situationen mit Risikoklassifikation und mit Einheitstarif miteinander vergleichen zu können, ist ein Wohlfahrtsmaß erforderlich, das die Wertschätzung der Versicherungsnehmer und die Gewinne des Unternehmens vergleichbar macht. Es ist üblich, eine potentielle Pareto-Verbesserung als Wohlfahrtskriterium zu wählen.[138] Dies bedeutet, daß ein Akteur in der La-

[136]Vgl. Richter und Wiegard (1993, S. 179).
[137]Vgl. Schulz (2003, S. 183).
[138]Vgl. Crocker und Snow (1986, S. 322) und Harrington und Doerpinghaus (1993,

ge sein muß, aus seinem Nutzengewinn den Nutzenentgang eines anderen zu kompensieren. Haagsma (1993) untersucht Diskriminierung auf dem Arbeitsmarkt und kommt zu dem Schluß, daß Diskriminierung Effizienzgewinne generiert, weil Arbeit zum Wertgrenzprodukt entlohnt wird. Allerdings gilt diese Aussage nicht, wenn adverse Selektion auftritt. Als Wohlfahrtsmaß wählt Haagsma die Höhe des Beschäftigungsniveaus weiblicher und männlicher Arbeitnehmer. Unberücksichtigt bleibt dabei eine möglicherweise unterschiedliche Wertschätzung der beiden Gruppen. Daher und aus den in der Einleitung geschilderten Gründen wähle ich als Kriterium für die Wertschätzung der Konsumenten die äquivalente Variation.

In dem Modell beschreibe ich die Konsumenten durch eine CARA-Nutzenfunktion und unterstelle, daß die Unternehmen einen linearen Versicherungstarif anbieten. Einleitend gehe ich auf die Gestaltung der Versicherungsverträge ein, bevor ich das Verhalten der beteiligten Akteure modelliere. Dazu gehören eine Präzisierung des Begriffs der Teilversicherung, eine Eingrenzung der möglichen Deckungshöhen, die Überversicherung ausschließt, und eine Rechtfertigung für einige vereinfachende Annahmen, die das Modell im Vergleich zur Realität beinhaltet.

Teilversicherung bedeutet, daß die Versicherungsnehmer wie in Abschnitt 4.2.2 selbst entscheiden, in welchem Umfang sie Versicherungsschutz nachfragen. Das Versicherungsunternehmen legt seinen Tarif fest, zu dem die Kunden Deckung in beliebiger Höhe nachfragen können. Es ist üblich anzunehmen, daß sie die Höhe des möglichen Schadens nicht überschreiten darf.[139]

Überversicherung wird ausgeschlossen. Theoretisch ist zwar denkbar, daß bei ausreichend niedriger Prämie ein Akteur bereit ist, bei Eintreten des Schadensfalls ein höheres Einkommen zu haben als ohne Schaden. Dabei würde ein Verlust durch eine hohe Zahlung durch die Versicherung überkompensiert und es bestünde weiterhin eine Einkommensunsicherheit. Jedoch ist es in der Praxis nicht üblich, daß ein Schaden mehr als vollständig durch eine Versicherung übernommen wird. Außerdem entstünden Anreize für den Versicherungsnehmer, den Schadensfall willentlich herbeizuführen. Umgekehrt ist es denkbar, daß bei einer ausreichend hohen Versicherungsprämie ein Akteur bereit ist, zusätzliches Risiko auf sich zu nehmen. Dies bedeutet, daß er eine sichere Prämie erhält, um im Schadensfall selbst eine zusätzliche Zahlung zu leisten. Auch dieser Fall soll ausgeschlossen werden, so daß die Nachfrage nach Versicherungsschutz nicht negativ und nicht den möglichen Schaden übersteigen soll.

Eine weitere Vereinfachung im Modell ist, daß nur monetäre und stetige Versicherungsdeckung betrachtet wird. Daß ein Akteur den Umfang der Deckung selbst aussuchen kann, ist vielmals gegeben. In der Hausratversicherung kann etwa der zu versichernde Wert selbst gewählt werden. Bei einer Kaskoversi-

S. 62f.).

[139]Vgl. Watt (2003, S. 4).

cherung kann ein Versicherungsnehmer die Höhe der Selbstbeteiligung wählen. Bei letzterer bieten die Versicherer nur ein Menü von verschiedenen Deckungsniveaus an, so daß der Versicherungsnehmer nicht jede Deckung wählen kann. Wenn das Menü allerdings den Konsumenten ausreichende Auswahl bietet, bedeutet dies keine erhebliche Einschränkung im Vergleich zur stetigen Versicherungsdeckung.

Bei der freiwilligen Krankenversicherung können bei Vertragsschluß die Leistungspflichten des Versicherungsunternehmens vereinbart werden. Dies bedeutet, daß nicht explizit eine Deckungshöhe sondern eine Sachleistung vereinbart wird. Da diese Leistungen einen monetär zu bemessenden Wert haben, ist die gewählte Modellierung adäquat. Schließlich ist es unerheblich, ob die Sachleistung gewährt wird oder der Wert der Sachleistung erstattet wird, nachdem sie in Anspruch genommen wurde.

7.2.1 Das Modell

Die Darstellung des Modells beginnt mit dem Nachfrageverhalten der Konsumenten bei klassenspezifischen Tarifen. In diesem Abschnitt erfolgt die Berechnung der äquivalenten Variation und des Gewinns des Unternehmens. Im anschließenden Abschnitt gehe ich auf die Berechnung der Wohlfahrtsmaße ein, wenn ein Unternehmen zwei verschiedene Risikoklassen mit einem einheitlichen Tarif versorgt.

Bei der Prämiengestaltung wird angenommen, daß die Unternehmen einen linearen Tarif verlangen. Wie bei Watt (2003, S. 4) ist die Prämie proportional zum erwarteten Schaden. Dies bedeutet, daß ein Versicherungsunternehmen einen Aufschlag p nennt, so daß sich die Prämie durch Multiplikation des erwarteten Schadens mit $1 + p$ ergibt. p ist dann der Tarif für eine Einheit Versicherungsdeckung. Unter der *Prämie* verstehe ich in diesem Abschnitt die absolute Höhe der Prämienzahlung. Sie ergibt sich dann als Produkt aus der mit der Schadenswahrscheinlichkeit gewählten Deckungshöhe und dem Faktor $1+p$. Um eine solche Prämie festzulegen, ist dann nur die Information über die Schadenswahrscheinlichkeit erforderlich.

Ich betrachte wiederum zwei Akteure $i = 1, 2$, deren Präferenzen jeweils konstante absolute Risikoaversion r_i aufweisen und durch die CARA-Nutenfunktion (139) beschrieben sind. Wegen der CARA-Eigenschaft ist die Höhe des Anfangsvermögens W unerheblich. Es kann ein auf eins normierter Schaden mit der Wahrscheinlichkeit q_i entstehen. Die Versicherungsnehmer können eine beliebige Deckungshöhe I_i vereinbaren, die an sie ausgezahlt wird, wenn der Schadensfall eintritt. Die nachgefragte Deckungshöhe $I_i(p)$ hängt von der Höhe des Aufschlags ab.

Zunächst betrachte ich das Verhalten eines einzelnen Akteurs mit der Schadenswahrscheinlichkeit q und der absoluten Risikoaversion r, so daß ich den Index i vernachlässige. Im ungünstigen Schadensfall hat ein Akteur das Vermögen $W-1+I(p)-q(1+p)I(p)$ und ohne Schaden hat er das Vermögen $W-q(1+p)I(p)$. Der Akteur maximiert seinen erwarteten Nutzen, indem er die für ihn optimale Deckung $I(p)$ nachfragt. Mit dieser Nachfragefunktion kann das Versicherungsunternehmen den gewinnmaximalen Aufschlag p bestimmen.

Der erwartete Nutzen für einen Akteur mit konstanter absoluter Risikoaversion und Schadenswahrscheinlichkeit unter Berücksichtigung seiner Ausgaben für Versicherungsschutz $q(1+p)I(p)$ ist

$$EU = qu\left(W-1+I-q(1+p)I\right)+(1-q)u\left(W-q(1+p)I\right), \tag{152}$$

wobei $u(\cdot)$ die Funktion (139) ist. Nach Einsetzen der Nutzenfunktion ist die Bedingung erster Ordnung

$$\frac{\partial EU}{\partial I} = -\frac{q}{r}\left[-r(1-q(1+p))\right]e^{-r(\sim)} - \frac{1-q}{r}\left[-r(-q(1+p))\right]e^{-r(\cdot)} = 0,$$

wobei

$$(\sim) = W-1+I-q(1+p)I \quad \text{und} \quad (\cdot) = W-q(1+p)I. \tag{153}$$

Umformungen führen über

$$(1-q(1+p))e^{-r(W-q(1+p)I)}e^{-r(-1+I)} = (1-q)(1+p)e^{-r(W-q(1+p)I)}$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \qquad e^{-r(I-1)} &= \frac{(1-q)(1+p)}{1-q(1+p)} \\ \Leftrightarrow \qquad r(I-1) &= \ln\left(\frac{1-q-qp}{1-q-qp+p}\right) \end{aligned}$$

zu

$$I(p;q,r) = 1+\frac{\ln(1-q-qp)-\ln(1-q-qp+p)}{r}. \tag{154}$$

Diese Nachfragefunktion ist monoton fallend in p. Bei einem Aufschlag von $p=0$ handelt es sich um eine faire Versicherung und die Kunden fragen volle Versicherung $I(0)=1$ nach. Dies bestätigt die bekannten theoretischen Ergebnisse.[140]

Bei

$$p_0(q,r) \equiv \frac{(1-q)\left(e^r-1\right)}{1-q+qe^r} \tag{155}$$

fragt der Konsument keinen Versicherungsschutz mehr nach. Bei einem Aufschlag über dieses Maß hinaus würde er einen höheren erwarteten Nutzen erzielen, wenn er selbst Versicherungsleistungen anbieten würde. Dies ist aber

[140] Vgl. Hirshleifer und Riley (1992, S. 47), McKenna (1986, S. 87) oder die erste Aussage aus Abschnitt 3.1.1.

in diesem Modell per Annahme ausgeschlossen. Daher ist die Nachfragefunktion (154) nur für das Intervall $p \in [0; p_0]$ gültig und für Tarife oberhalb von p_0 nimmt sie den Wert null an.

Zu bemerken ist, daß die Nachfrage nach Deckung fällt, wenn ceteris paribus die Schadenswahrscheinlichkeit zunimmt. Es läßt sich leicht überprüfen, daß

$$\frac{\partial I}{\partial q} = \frac{1}{r}\left(\frac{-1-p}{1-q-qp} - \frac{-1-p}{1-q-qp+p}\right) < 0 \tag{156}$$

gilt. Es mag überraschend sein, daß ein schlechteres Risiko weniger Deckung nachfragt, aber dieser Effekt hat zwei Gründe. Erstens ist die absolute Höhe der Prämie für den Versicherungsnehmer mit der höheren Wahrscheinlichkeit auch höher. Diese Prämie berechnet sich als Aufschlag auf den erwarteten Schaden, so daß auch die absolute Höhe der Ausgaben für den Aufschlag höher ist. Der zweite Grund liegt in der Wahrnehmung von Risiko. Ein Risiko besteht, weil das Vermögen in verschiedenen Umweltzuständen unterschiedlich hoch ist. Ein Akteur mit einer Schadenswahrscheinlichkeit von null unterliegt keinem Risiko. Ebenso unterliegt ein Akteur mit einer Schadenswahrscheinlichkeit von eins keinem Risiko. Dies bedeutet, daß das wahrgenommene Risiko bei kleinen Wahrscheinlichkeiten gering aber zunehmend ist und bei hohen Wahrscheinlichkeiten wieder abnimmt.

Abbildung 20 zeigt die Nachfrage nach Versicherungsschutz für Akteure mit dem absoluten Risikoaversionsmaß $r = 1.5$ und unterschiedlichen Schadenswahrscheinlichkeiten q bei verschiedenen Aufschlägen $p = 0, 0.2, 0.5, 1$ und 2, wobei niedriger liegende Kurven mit höheren Aufschlägen einhergehen. Die horizontale Linie ist die Nachfrage bei fairer Versicherung, $p = 0$, bei der stets volle Versicherung nachgefragt wird. Für jede positive Wahrscheinlichkeit gilt, daß mit steigendem Preis weniger Deckung nachgefragt wird.

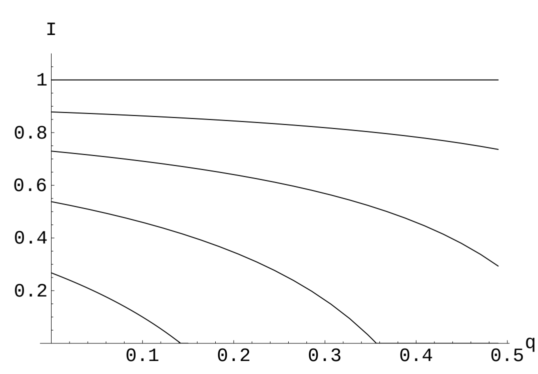

Abbildung 20: *Nachfrage bei verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten*

Zu jedem Tarif $p \in [0; p_0]$ fragt ein Akteur die für ihn optimale Deckung $I(p)$ gemäß (154) nach. Mit dieser nachgefragten Deckung ist ein Nutzenniveau $U(I(p))$ verbunden. Die äquivalente Variation ev zu diesem Nutzenniveau ist implizit definiert durch

$$qu(W-1+ev)+(1-q)u(W+ev)=U(p), \tag{157}$$

wobei $U(p)$ gegeben ist durch

$$U(p)=qu(W-1+I(p)-q(1+p)I(p))+(1-q)u(W-q(1+p)I(p)) \tag{158}$$

und aus (154) sich $I(p)$ ergibt. Die Funktion der äquivalenten Variation $ev(p;q,r)$ ist eine Funktion des Tarifs p. Sie hängt auch von der Schadenswahrscheinlichkeit und dem Maß der absoluten Risikoaversion ab. Wenn Versicherung zu einer fairen Prämie verfügbar ist, fragen die Akteure volle Versicherung nach. Die Prämie ist dann so hoch wie der erwartete Schaden und die äquivalente Variation ist dann maximal. Wenn der Tarif das prohibitive Niveau $p_0(q,r)$ überschreitet, ist $I(p)=0$ und die äquivalente Variation ist null.

Der Gewinn des Versicherungsunternehmens ist das Produkt aus dem Tarif und dem Erwartungswert der Versicherungsleistung

$$qI(p)p=qI(p)(1+p)-qI(p), \tag{159}$$

wobei die Deckungshöhe die Nachfrage nach Versicherungsschutz $I(p)$ ist, die von der Höhe des Aufschlags abhängt. Die Gewinnfunktion ist somit

$$\pi=q\left(1+\frac{\ln(1-q-qp)-\ln(1-q+p(1-q))}{r}\right)p \tag{160}$$

und die Bedingung erster Ordnung lautet

$$\begin{aligned}\frac{\partial\pi}{\partial p}=pq\left(\frac{1}{r}\right)&\left(\frac{-q}{1-q-qp}-\frac{1-q}{1-q+p(1-q)}\right)\\&+q\left(1+\frac{\ln(1-q-qp)-\ln(1-q+p(1-q)}{r}\right)=0\end{aligned} \tag{161}$$

und $I(p)$ entspricht (154). Damit ist implizit die Funktion des gewinnoptimalen Tarifs $p(q,r)$ definiert. Sie hängt von der Schadenswahrscheinlichkeit q und vom Grad der absoluten Risikoaversion r ab. Zuvor wurde erwähnt, daß schlechtere Risiken bei gleich hohem Tarif weniger Versicherungsdeckung nachfragen. Ein Grund war, daß die absolute Höhe der Prämie für sie höher ausfällt, da p ein Aufschlag auf den erwarteten Schaden ist. Bezüglich des Gewinns ist zu bemerken, daß der Gewinn, den ein Unternehmen von einem schlechteren Risiko erzielen kann, zwar höher ist, dieser aber bei einem niedrigeren gewinnoptimalen Aufschlag erzielt wird. Die unteren Kurven in der linken Graphik von Abbildung 22 (S. 176) zeigen jeweils die Gewinnfunktionen für $r=1.5$ und $q_1=0.1$ und $q_2=0.2$, wobei die höhere Kurve für

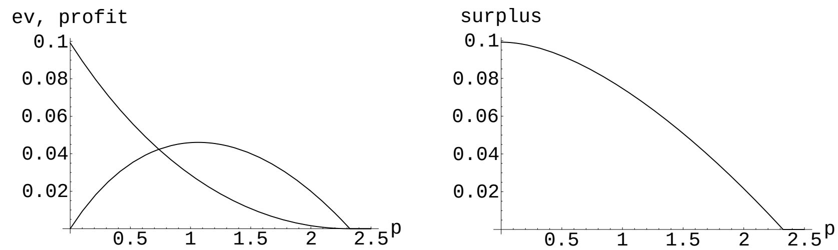

Abbildung 21: *Gewinn, äquivalente Variation und sozialer Überschuß*

$q_2 = 0.2$ gilt. Dieser Effekt liegt daran, daß Akteure mit höherer Schadenswahrscheinlichkeit eine höhere Risikoprämie zu zahlen bereit sind, solange die Schadenswahrscheinlichkeiten klein sind. Dies ist schon aus den Ausführungen zu Abbildung 2 bekannt.

In Abbildung 21 sind links der Gewinn als konkave Funktion und die äquivalente Variation für die Parameter $q_i = 0.1$ und $r = 1.5$ dargestellt. Im rechten Teil ist der soziale Überschuß als Summe der beiden Größen zu sehen.

Der soziale Überschuß ist die Summe aus dem Gewinn und der äquivalenten Variation. Daß er maximal wird, wenn den Akteuren eine Versicherung zu einer fairen Prämie zur Verfügung steht, ist nicht überraschend. Der Preis der Versicherung entspricht dann den Grenzkosten. Da hier ein monopolistischer Anbieter von Versicherungsleistungen betrachtet wird, ist der Anreiz des Unternehmens, die Prämie zu senken, schwächer, als es für die Maximierung der sozialen Wohlfahrt erforderlich wäre. Im Marginalkalkül gleichen sich auch hier Grenzerlös und Grenzkosten an, ebenso wie auf einem monopolistischen Gütermarkt. Daher liegt das Gewinnmaximum bei einem strikt positiven Tarif.

7.2.2 Berechnung der Wohlfahrtsmaße

Inhalt dieses Kapitels ist es zu untersuchen, wann Risikoklassifikation erwünscht ist. Daher ist es erforderlich das Marktergebnis zu ermitteln, wenn das Versicherungsunternehmen nur einen einheitlichen Tarif anbietet. Zuerst wird die aggregierte Nachfrage $\overline{I}$ von zwei unterschiedlichen Kundengruppen dargestellt. Kundengruppen können sich in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit $q_1 < q_2$ und ihrem Grad der absoluten Risikoaversion r_1, r_2 unterscheiden. a gibt den Anteil der schlechten Risikoklasse mit der Schadenswahrscheinlichkeit q_2 an. Mit diesem Ergebnis werden der Gewinn und der gewinnoptimale Einheitstarif $\overline{p}$ des Versicherungsunternehmens dargestellt. Anschließend können die äquivalente Variation $\overline{ev}$ und der soziale Überschuß berechnet werden.

Die aggregierte Nachfrage ergibt sich als Summe der individuellen Nachfragen (154), wobei die nachgefragten Deckungshöhen per Annahme nicht negativ werden können:

$$\overline{I}(\overline{p}) = (1-a)\max[0; I(\overline{p}, q_1, r_1)] + a\max[0; I(\overline{p}, q_2, r_2)]. \tag{162}$$

Diese Funktion gibt an, wie hoch die durchschnittliche Deckungshöhe $\overline{I}(\overline{p})$ ist, wenn der Tarif $\overline{p}$ beträgt. Sie weist an den Stellen $p_0(q_1, r_1)$ und $p_0(q_2, r_2)$ Knicke auf. Dies liegt daran, daß die Steigung der Nachfragefunktion (154) an ihrem Schnittpunkt mit der Abszisse negativ ist. Das erkennt man an der Ableitung der Nachfragefunktion, die in der ersten Klammer von (161) steht. Sie ist für alle Tarife negativ. Zwischen diesen nicht differenzierbaren Stellen der aggregierten Nachfrage liegen Tarife, bei denen nur eine Kundengruppe nachfragt.

Um den Gewinn des Versicherungsunternehmens zu berechnen, muß berücksichtigt werden, daß die Versorgung der verschiedlichen Kundengruppen mit unterschiedlich hohen Kosten je Einheit Versicherungsdeckung verbunden ist. Die Gewinnfunktion ist

$$\begin{aligned}\overline{\pi}(\overline{p}; a, q_1, q_2, r_1, r_2) = (1-a)\max\cdot[0; I(\overline{p}; q_1, r_1)]\overline{p} \\ +a\cdot\max[0; I(\overline{p}; q_2, r_2)]\overline{p}\end{aligned} \tag{163}$$

und der gewinnoptimale Einheitstarif $\overline{p}$ ist

$$\overline{p}(a, q_1, q_2, r_1, r_2) = \arg\max_{\overline{p}} \overline{\pi}(\overline{p}; a, q_1, q_2, r_1, r_2). \tag{164}$$

Die aggregierte äquivalente Variation $\overline{ev}$ ergibt sich als gewichtete Summe der einzelnen äquivalenten Variationen, wenn der Aufschlag $\overline{p}$ beträgt. Sie lautet

$$\overline{ev}(\overline{p}; a, q_1, q_2, r_1, r_2) = (1-a)\cdot ev(\overline{p}; q_1, r_1) + a\cdot ev(\overline{p}; q_2, r_2). \tag{165}$$

In dieser Funktion ist berücksichtigt, daß die individuellen äquivalenten Variationen den Wert null annehmen, wenn die individuellen prohibitiven Tarife $p_0(q_i, r_i)$ überschritten werden.

Der soziale Überschuß ergibt sich als Summe des Gewinns und der äquivalenten Variation

$$\overline{\pi}(\overline{p}; a, q_1, q_2, r_1, r_2) + \overline{ev}(\overline{p}; a, q_1, q_2, r_1, r_2). \tag{166}$$

Eine analytische Formulierung der Wohlfahrtsgrößen ist nicht mehr möglich, daher werden die Funktionen in den folgenden Ausführungen anhand numerischer Beispiele dargestellt. Abbildung 22 zeigt links den Verlauf der Gewinnfunktion für einen heterogenen Markt und jeweils einzeln für beide Risikoklassen, wenn auf dem Markt jede Klasse gleich stark vertreten ist. Die Risikoaversion beträgt 1.5 und die Schadenswahrscheinlichkeiten betragen 0.1 bzw. 0.2. Die flachere Gewinnfunktion entspricht der Gewinnfunktion

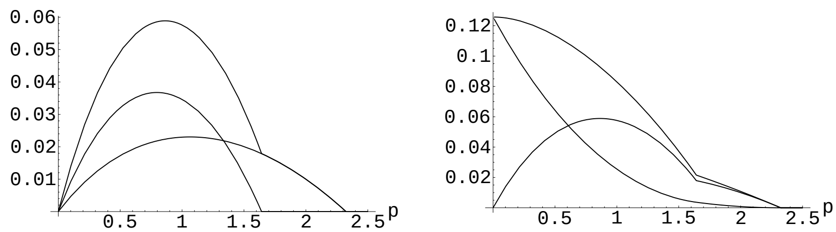

Abbildung 22: *Gewinne und Wohlfahrtsmaße*

in Abbildung 21. Sie gilt für $q = 0.1$. Die mittlere Funktion gilt für $q = 0.2$. Die obere Funktion ist die Summe der beiden anderen.

Die konvexe Funktion in der rechten Graphik von Abbildung 22 ist die gemeinsame äquivalente Variation für beide Kundengruppen, wobei beide Gruppen gleich gewichtet sind. Der Verlauf der äquivalenten Variation in Abbildung 21 zeigt, daß die Funktion gegen null konvergiert, so daß die Summe zweier Funktionen keinen Knick aufweist, auch wenn ab einem bestimmten Wert für p nur noch die hohen Risiken nachfragen. Die bei beiden anderen, abschnittsweise konkaven Funktionen in der rechten Graphik von Abbildung 22 sind der Gewinn des Unternehmens, das beide Risikoklassen mit einem einheitlichen Tarif versorgt, und der soziale Überschuß als Summe des Gewinns und der äquivalenten Variation.

Das Maximum des sozialen Überschusses liegt bei einem Aufschlag von null, also einer fairen Prämie. Der gewinnmaximale Aufschlag liegt aber stets höher, so daß das Ziel der Versicherungsunternehmen in keinem Fall mit dem der sozialen Wohlfahrt übereinstimmt. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend.

Hiermit sind die Wohlfahrtsmaße für die individuelle Versorgung von homogenen Risikoklassen und für die Versorgung zweier Klassen mit Einheitstarifen erarbeitet. In den nächsten Abschnitten können die beiden Vergleiche erfolgen, wenn sich die Akteure durch ihre Schadenswahrscheinlichkeiten oder durch ihre Risikoaversion unterscheiden.

7.2.3 Unterschiedliche Schadenswahrscheinlichkeiten

Ziel dieses Abschnitts ist ein Wohlfahrtsvergleich zwischen den Situationen, in denen ein Unternehmen individuelle Tarife oder einen einheitlichen Tarif für verschiedene Kundengruppen verlangt. Dabei werden zwei Kundengruppen mit den Schadenswahrscheinlichkeiten q_1 und q_2 und identischem Grad der absoluten Risikoaversion $r \equiv r_1 = r_2$ unterschieden. Um anschließend Aussagen darüber zu treffen, ob und wann Risikoklassifikation erwünscht ist, verwende ich in der graphischen Darstellung Schadenswahrscheinlichkeiten innerhalb eines Intervalls. Dies erlaubt es, auf den Grad der Heterogenität der betrachteten Kundengruppen einzugehen.

Es werden die Wohlfahrtsmaße herangezogen, die in den beiden vorigen Abschnitten vorgestellt wurden. Zuerst vergleiche ich die Gewinne und die Tarife in den beiden Situationen mit individuellen und einheitlichem Tarif. Anschließend betrachte ich die äquivalente Variation und schließlich den sozialen Überschuß.

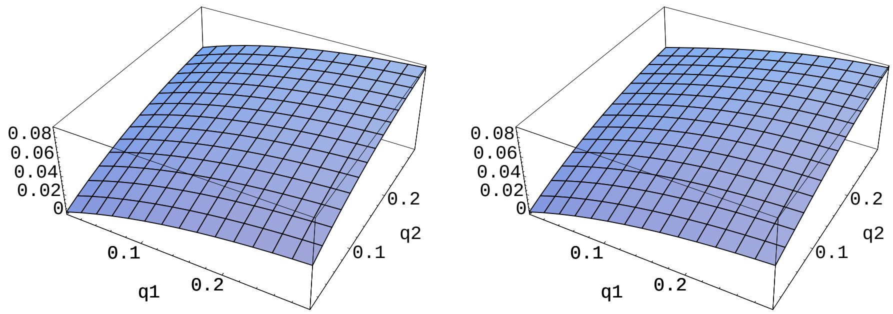

Abbildung 23: *Gewinne bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

Der Gewinn des Versicherungsunternehmens ist höher, wenn es individuelle Tarife wählt. Dies ist trivial, denn für jede Gruppe kann der gewinnmaximale Aufschlag gewählt werden. Die linke Graphik in Abbildung 23 zeigt den Gewinn des Versicherungsunternehmens bei individuellen Tarifen in Abhängigkeit der Schadenswahrscheinlichkeit der Risikoklassen. Für die Abbildung gilt $r = 1.5$. Es ist zu erkennen, daß der Gewinn monoton in den Wahrscheinlichkeiten steigt. Dies liegt daran, daß schlechtere Risiken zumindest bei niedrigen Wahrscheinlichkeiten eine höhere Risikoprämie zu zahlen bereit sind. In der rechten Graphik ist die Situation wiedergegeben, in der das Unternehmen einen einheitlichen Aufschlag für beide Gruppen wählt. Die Graphen sehen sich sehr ähnlich, da sich die Gewinne bei individuellem und bei Einheitstarif kaum unterscheiden.

Abbildung 24 zeigt die Differenz des Gewinns bei individuellen Tarifen abzüglich des Gewinns bei einheitlichem Tarif, wenn $r = 1.5$ gilt. Der Überschuß ist der zusätzliche Gewinn, den ein Versicherungsunternehmen erzielen kann, wenn es an Stelle eines Einheitstarifs seine Aufschläge individuell an jede Risikoklasse anpaßt. Entlang der Diagonale ist die Differenz null. Dies ergibt sich, weil für $q_1 = q_2$ die Kundengruppen identisch sind und für beide der gleiche, individuell gewinnmaximale Tarif gelten muß.

Zusätzlich zeigt sich, daß die Differenz bei mittleren Unterschieden in der Schadenswahrscheinlichkeit am höchsten ist. Wenn eine Risikoklasse nur eine minimale Schadenswahrscheinlichkeit aufweist, ist die Differenz der Gewinne wieder nahe bei null. Dies liegt daran, daß sich das Versicherungsunternehmen mit seinem Einheitstarif auf diejenigen Risiken konzentriert, von denen es einen hohen Gewinn erwarten kann. Der Anreiz für Unternehmen, Risiken zu klassifizieren, ist dann am größten, wenn sich die Risiken nur wenig unterscheiden. Für den Fall, daß zwei Risikoklassen identifiziert werden können, die sich aber in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit nicht unterscheiden, ist be-

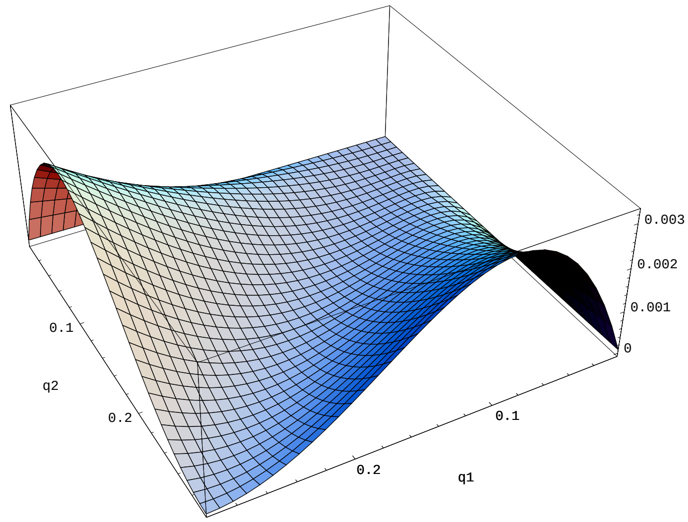

Abbildung 24: *Differenz der Gewinne bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

reits gezeigt worden, daß eine Differenzierung der Tarife nicht erforderlich ist. Wenn sich die Risiken stark unterscheiden, weil die Wahrscheinlichkeit der guten Risiken sehr klein wird, dann sind diese Risiken zwar bereit, einen hohen Tarif zu bezahlen. Diese Risiken sind in bezug auf die Höhe des Aufschlags relativ unelastisch. Jedoch bezieht sich dieser Tarif auf einen kleinen erwarteten Schaden, so daß es sich für einen Versicherer nicht lohnt, einen hohen einheitlichen Aufschlag zu verlangen, um deren Zahlungsbereitschaft abzuschöpfen. Dagegen ist die Reaktion der schlechteren Risiken elastischer. Sie reagieren mit einem stärkeren Rückgang ihrer Nachfrage auf eine Preiserhöhung. Erst wenn die Differenz der Schadenswahrscheinlichkeiten nicht zu groß ist, lohnt es sich für ein Versicherungsunternehmen, einen einheitlichen Tarif $\overline{p}(a, q_1, q_2, r, r)$ unterhalb von $p(q_2, r)$ zu wählen. Da sich ein höherer Gewinn erzielen läßt, wenn die Versorgung der besseren Risiken berücksichtigt wird, ist das Unternehmen bereit, einen Rückgang der Nachfrage der schlechten Risiken in Kauf zu nehmen.

Wenn hier ein einheitlicher Aufschlag gewählt wird, dann profitieren die guten Risiken davon. Für gute Risiken, also die Risikoklasse mit der niedrigeren Schadenswahrscheinlichkeit, ist der klassenspezifische Aufschlag $p(q_1, r)$ stets höher als der einheitliche Aufschlag für beide Gruppen. Dies bedeutet, daß ein gutes Risiko bei einem Einheitstarif einen niedrigeren Preisaufschlag zu bezahlen hat. Es wird in der Folge eine höhere Versicherungsdeckung nachfragen und einen höheren Nutzen erzielen als bei Unterscheidung von Risikoklassen. Umgekehrt ist der Effekt für die schlechten Risiken. Für die Akteure aus der Risikoklasse mit der höheren Schadenswahrscheinlichkeit bedeutet ein Einheitstarif, daß sie einen höheren Aufschlag bezahlen im Vergleich zu der Situation, in der jede Risikoklasse einen spezifischen Aufschlag erhält. Dies

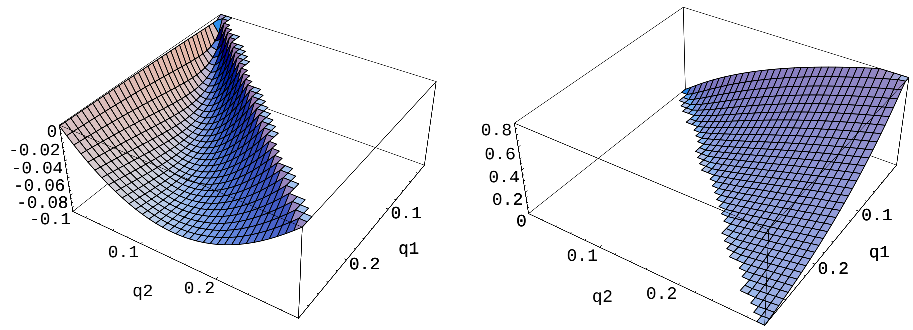

Abbildung 25: *Differenz der Aufschläge bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

bedeutet, daß die schlechten Risiken weniger Versicherungsdeckung nachfragen und einen geringeren Nutzen aus der Möglichkeit der Versicherung erhalten. Allerdings liegt der Einheitstarif $\overline{p}(a, q_1, q_2, r, r)$ näher an dem spezifischen Aufschlag der schlechten Risiken als an dem der guten Risiken.

Abbildung 25 zeigt die Differenz $p(q_1, r) - \overline{p}(a, q_1, q_2, r, r)$ für verschiedene Kombinationen von Akteuren mit unterschiedlichen Schadenswahrscheinlichkeiten. Es gelten wieder $a = 0.5$ und $r = 1.5$. Die Abbildung zeigt negative und positive Differenzen in getrennten Graphen, da verschiedene Maßstäbe angelegt sind. In der linken Graphik stellt $i = 1$ das schlechte Risiko dar, das eine niedrigeren klassenspezifischen Tarif als den Einheitstarif erhält. Daher ist die Differenz negativ. Daß die schlechten Risiken eine geringere Abweichung von $\overline{p}$ erfahren, liegt daran, daß der Aufschlag sich auf den erwarteten Schaden bezieht. Dieser ist bei guten Risiken geringer, so daß ein Versicherungsunternehmen die guten Risiken weniger stark berücksichtigt.

Aus der Untersuchung der äquivalenten Variation folgt, daß gute Risiken einen Einheitstarif und daß schlechte Risiken individuelle Tarife bevorzugen. Dadurch, daß der Einheitstarif $\overline{p}$ zwischen den beiden klassenspezifischen Tarifen liegt, folgt, daß er höher als der individuelle für die schlechten Risiken ist und niedriger als der individuelle Aufschlag für die guten Risiken ist. Im Vergleich zu einem Einheitstarif erfahren die schlechten Risiken bei Risikoklassifikation einen Nutzengewinn und die guten Risiken einen Nutzenverlust und der Gesamteffekt ist nicht eindeutig.

Der Vergleich der äquivalenten Variation für die Situationen mit Einheitstarif und mit individuellen Tarifen zeigt aber, daß die Summe der äquivalenten Variationen in dem Regime mit Einheitstarif für alle Kombinationen von Schadenswahrscheinlichkeiten höher ist. Dies bedeutet, daß bei einem Übergang von individuellen Tarifen zu einem Einheitstarif die relativ geringe Erhöhung des Aufschlages für die schlechten Risiken eine geringe Nutzensenkung bewirkt, die durch eine hohe Nutzensteigerung aufgrund einer relativ starken Senkung des Aufschlages aus Sicht der guten Risiken mehr als kompensiert

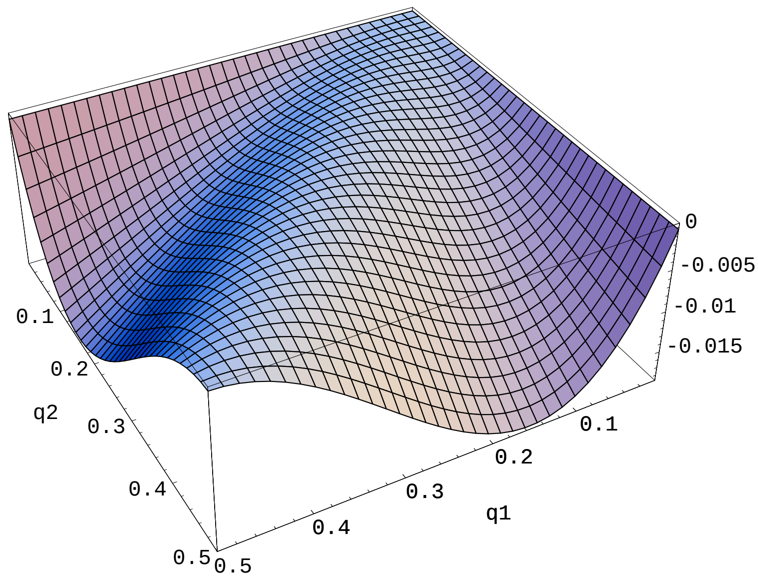

Abbildung 26: *Differenz der äquivalenten Variation bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

wird. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn sich die Schadenswahrscheinlichkeiten nur in einem mittleren Maß unterscheiden.

Die Abbildung 26 zeigt die Differenz der äquivalenten Variation in der Situation mit individuellem Aufschlag abzüglich der äquivalenten Variation bei einheitlichem Aufschlag. Sie ist stets negativ. Dabei werden zwei gleich gewichtete Risikogruppen mit $r_i = 1.5$ unterstellt. Wenn sich die Wahrscheinlichkeiten stark unterscheiden, indem eine Wahrscheinlichkeit gegen null tendiert, dann haben die guten Risiken nur einen sehr niedrigen Bedarf an Versicherung und der Tarif entspricht dem für die schlechten Risiken. Dies ist im vorigen Abschnitt erläutert worden. Dann fragen die guten Risiken zwar in verstärktem Maße Versicherung nach, jedoch ist ihr Nutzengewinn so gering, da auch die Schadenswahrscheinlichkeit klein ist, daß ihr Nutzengewinn vernachlässigbar wird. Dafür wird der Nutzenverlust der schlechten Risiken im Vergleich zum Einheitstarif minimal, da sich die Aufschläge für die schlechten Risiken und der Einheitstarif angleichen.

Die folgende Abbildung 27 zeigt links, daß der soziale Überschuß einen ähnlichen Verlauf aufweist wie die äquivalente Variation. Ein Blick auf die Größenordnung der Differenzen bei der äquivalenten Variation in Abbildung 26 und bei dem Gewinn in Abbildung 24 zeigt, daß der Effekt der äquivalenten Variation überwiegt.

Die Differenz des sozialen Überschusses aus der Situation mit individuellem Aufschlag abzüglich des Überschusses bei einheitlichem Aufschlag ist stets negativ. Das Ergebnis dieses Abschnitts ist also, daß ein einheitlicher Aufschlag aus der Perspektive der sozialen Wohlfahrt besser zu beurteilen ist

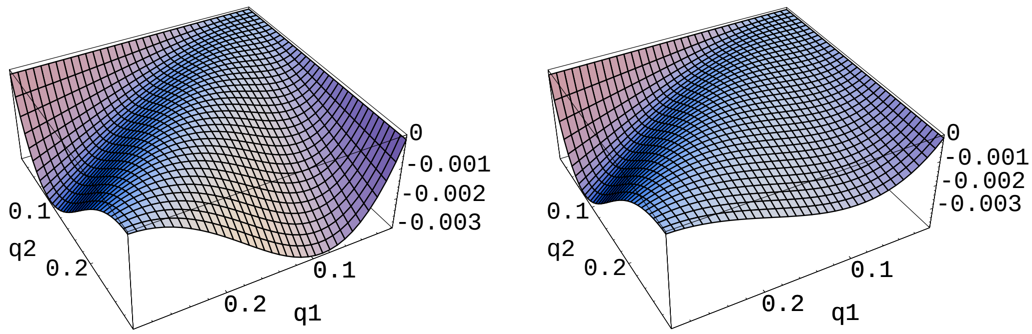

Abbildung 27: *Differenz des sozialen Überschusses bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

als individuelle Tarife, wenn die Akteure die gleiche absolute Risikoaversion aufweisen.

Dieses Ergebnis steht scheinbar im Widerspruch zu dem Angebot voller Versicherungsdeckung. Dort entstehen Wohlfahrtsverluste ausschließlich, wenn die Akteure mit der niedrigeren Zahlungsbereitschaft von der Versorgung ausgeschlossen werden. In der vorliegenden Situation fragen stets beide Risikogruppen Versicherungsdeckung nach. Sie unterscheiden sich im Umfang der Deckung. Jede Gruppe hat eine eigene Nachfragefunktion $I_i(p)$, so daß die Akteure unterschiedlich elastisch auf die Preise bei einheitlichen oder individuellen Aufschlägen reagieren. Zwar profitieren die Versicherungsunternehmen immer, wenn sie individuelle Aufschläge verlangen, aber der Effekt auf die Konsumenten ist nicht eindeutig. Da der einheitliche Tarif zwischen den individuellen Tarifen für die guten und für die schlechten Risiken liegt, muß eine der Kundengruppen bei einem einheitlichen Aufschlag stets mehr bezahlen als bei individuellen Aufschlägen. Die Wohlfahrtsverluste dieser Gruppe sind geringer als die Gewinne der anderen Gruppe und der Versicherungsunternehmen.

Ein numerisches Beispiel für andere relative Größen der Kundengruppen zeigt, daß die Unternehmen in ihrer Tarifentscheidung die größere Gruppe stärker berücksichtigen. Rechts in Abbildung 27 hat die Kundengruppe mit der Wahrscheinlichkeit q_1 den Anteil $a = 1/4$. Es zeigt sich auch hier, daß die Situation mit Risikoklassifikation eine Verschlechterung darstellt. Insbesondere wenn die schlechten Risiken in der Minderheit sind, ist dann der Wohlfahrtsverlust besonders groß.

7.2.4 Unterschiedlich risikoaverse Akteure

Wenn sich die Akteure allein hinsichtlich ihrer absoluten Risikoaversion unterscheiden, weiß ein Versicherungsunternehmen, daß jeder Kunde die gleiche Schadenswahrscheinlichkeit hat. Aus Sicht der Unternehmen sind zwei Kundengruppen mit verschiedenen Nachfragefunktionen zu versorgen, wobei die Grenzkosten konstant und für beide Gruppen identisch sind. Hierbei handelt es sich um Preisdifferenzierung nach Kundengruppen. Daß der Gewinn des Unternehmens bei Preisdifferenzierung höher ist als ohne, ist nicht überraschend. In Abbildung 28 ist der Überschuß des Gewinns bei unterschiedlichen Kombinationen der absoluten Risikoaversion r_i dargestellt. Wenn sich die Kunden der beiden Gruppen nicht unterscheiden, ist Preisdifferenzierung unerheblich. Dies zeigt sich daran, daß entlang der Diagonalen $r_1 = r_2$ die Differenz der Gewinne gleich null ist. Je stärker sich die Kunden in ihrem Nachfrageverhalten unterscheiden, desto mehr lohnt sich Preisdifferenzierung, um die unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften abzuschöpfen.

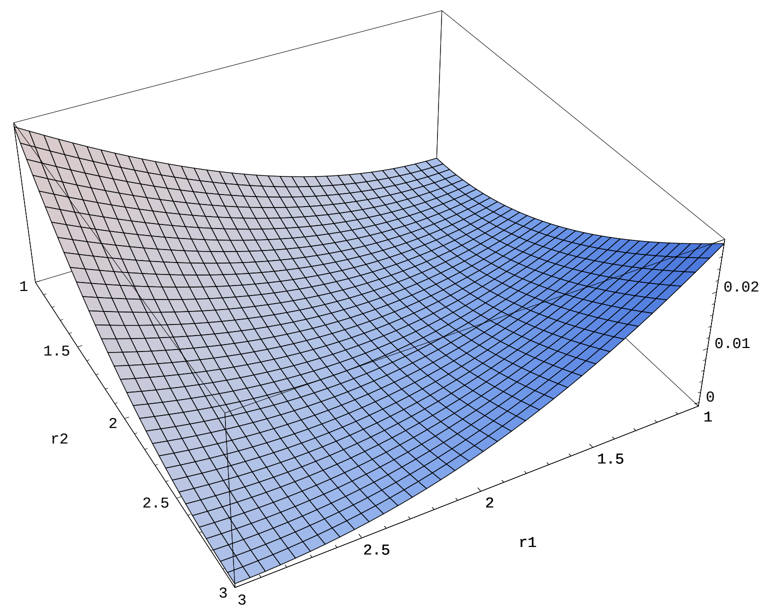

Abbildung 28: *Differenz der Gewinne bei individuellen Tarifen und Einheitstarif*

Aus Sicht der Konsumenten wird ein einheitlicher Tarif bevorzugt. Die äquivalente Variation ist bei einheitlichem Aufschlag höher als bei individuellen Aufschlägen. Hier steigt der Vorteil des Einheitstarifs, wenn sich die Akteure stärker unterscheiden. Kunden mit höherer absoluter Risikoaversion haben eine höhere Zahlungsbereitschaft. Sie werden auch mit einem höheren Aufschlag bedient als die weniger risikoaversen Kunden. Der einheitliche Aufschlag für beide Risikoklassen liegt zwischen den individuellen Aufschlägen. In der Folge verlieren die weniger risikoaversen Risiken von einem einheitlichen Aufschlag und die risikoaverseren Kunden gewinnen. Abbildung 29 zeigt, um wieviel der Aufschlag eines Kunden vom Typ $i = 1$ den einheitlichen Aufschlag überschreitet, wenn die gesamte Kundschaft jeweils zur Hälfte aus Kunden mit r_1 und r_2 zusammengesetzt ist. Der Aufschlag der risikoaverseren Gruppe liegt weiter über dem einheitlichen Aufschlag als der

Aufschlag der weniger risikoaversen Gruppe unterhalb des einheitlichen Aufschlags liegt. Auch hier wähle ich die Darstellung derselben Funktion in zwei Graphiken, da sich die Maßstäbe stark unterscheiden.

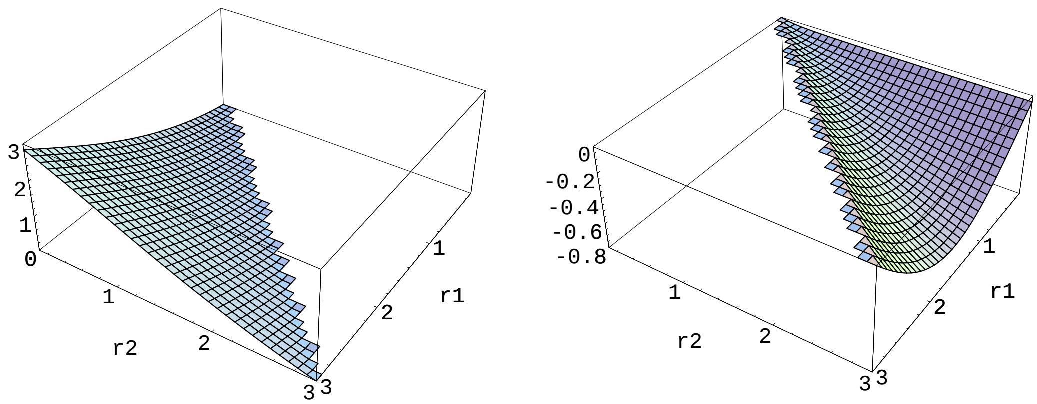

Abbildung 29: *Differenz der Aufschläge bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

Der Nutzengewinn der stärker risikoaversen Akteure aus einem einheitlichen Aufschlag ist höher als der Nutzenentgang der weniger risikoaversen Kunden. Daher ist der Gesamteffekt eines einheitlichen Tarifs hinsichtlich der äquivalenten Variation positiv.

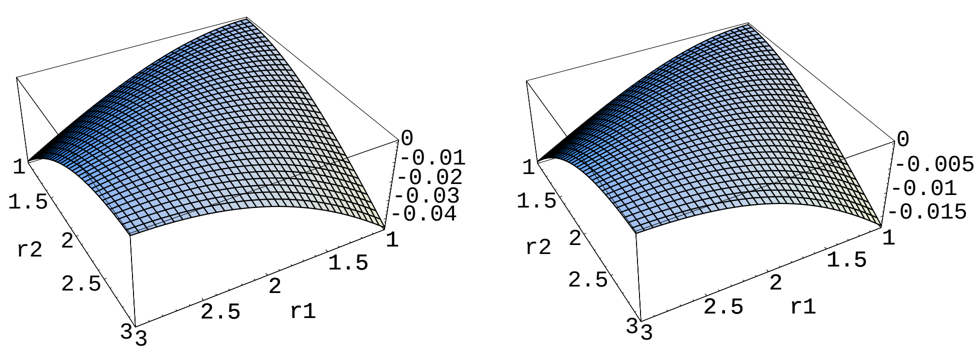

Abbildung 30: *Differenz der äquivalenten Variation und des sozialen Überschusses bei individuellem und einheitlichem Aufschlag*

Weil sie bei einheitlichem Aufschlag höher ist als bei individuellem, ist die in Abbildung 30 links dargestellte Differenz negativ. Da die Effekte der äquivalenten Variation diejenigen der Gewinne der Versicherungsunternehmen übertreffen, dominiert der Wohlfahrtseffekt, den die Kunden erfahren. Deshalb entspricht die Aussage hinsichtlich des sozialen Überschusses derjenigen der äquivalenten Variation. Die Differenz des sozialen Überschusses bei individuellen Tarifen abzüglich des Überschusses bei einem Einheitstarif ist in der rechten Graphik von Abbildung 30 zu sehen. Diese Aussagen bleiben erhalten, wenn die Kundengruppen ungleich groß sind. Wenn es viele risikoaversere Kunden gibt, ist der nachteilige Effekt von Risikoklassifikation besonders groß. Das Ergebnis dieses Abschnitts ist also, daß von einem einheitlichen Aufschlag die Gesellschaft insgesamt profitieren würde, wenn sich die Akteure lediglich hinsichtlich ihrer Risikoaversion unterscheiden.

7.3 Diskussion

In diesem Kapitel wurden die Wohlfahrtseffekte von Risikoklassifikation untersucht. Dazu wurden eine einheitliche Prämie beziehungsweise ein einheitlicher Tarif als Vergleichssituation herangezogen. Die Konsumenten unterscheiden sich entweder durch ihre Schadenswahrscheinlichkeit oder durch ihren Grad der absoluten Risikoaversion. Ich habe ein Versicherungsunternehmen, das keinem Wettbewerb unterliegt, betrachtet und bin auf zwei mögliche Formen von Versicherungsverträgen eingegangen, solche mit vorgegebener Deckung und solche, bei denen die Versicherungsnehmer die Höhe der Deckung selbst wählen können.

Bei Verträgen, die volle Deckung vorschreiben, bewirkt Risikoklassifikation, daß das Versicherungsunternehmen stets einen Anreiz hat, beide Risikoklassen zu versorgen. Dabei kann es die Konsumentenrente aus beiden Konsumentengruppen vollständig abschöpfen. Wählt das Unternehmen nur eine einheitliche Prämie, kann es geschehen, daß nur die Kundengruppe mit der höheren Zahlungsbereitschaft versorgt wird. Dies wären die schlechteren Risiken oder die risikoaverseren Konsumenten. Ähnliche Ergebnisse sind zu erwarten, wenn die Verträge die gleiche fest vorgegebene Deckungshöhe beinhalten. Auch dann haben die Kundengruppen unterschiedliche Zahlungsbereitschaften.

Wenn die Versicherungsaufsicht einen Markteingriff in Betracht zieht, der die Versorgung beider Kundengruppen sicherstellen soll, stehen ihr zwei Instrumente zur Verfügung. Sie kann direkt in die Prämienentscheidung der Unternehmen eingreifen oder Risikoklassifikation fördern. Das Modell hat gezeigt, daß die erste Maßnahme hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit von Informationen über die Nachfrager stellt, so daß solche Maßnahmen wenig praktikabel erscheinen. Außerdem untersteht per Gesetz die Kalkulation der Prämien inzwischen keiner Kontrolle durch das Aufsichtsamt mehr. Die zweite Möglichkeit, volle Versorgung der Konsumenten zu bewirken, besteht in der Förderung von Risikoklassifikation. Auch dazu sind Informationen erforderlich. Nachdem das Versicherungsunternehmen selbst einen Anreiz hat, Risikoklassifikation zu betreiben, ist anzunehmen, daß das auf dem Markt tätige Unternehmen bessere Kenntnisse über die Nachfrager hat als eine Behörde. Zusammenfassend gilt also, daß bei Verträgen, die eine vorgegebene Deckungshöhe beinhalten, ein Eingriff durch eine Behörde nicht erforderlich wird.

Anders sieht es auf einem Markt mit Teildeckung aus, auf dem das Versicherungsunternehmen nur einen Tarif vorgibt und die Versicherungsnehmer selbst über den Umfang der Deckung entscheiden. Auf einem solchen Markt ist die Nachfrage nach Versicherungsdeckung elastisch. Das Ergebnis dieses Kapitels ist, daß auf diesem Markt eine einheitliche Prämie zu einer besseren Versorgung der Konsumenten führt. Auch dieses Ergebnis gilt für beide Situationen, wenn sich die Konsumenten in ihrer Schadenswahrscheinlichkeit oder Risikoaversion unterscheiden.

Den maximalen Gewinn erzielt ein Unternehmen, wenn es individuelle Tarife wählt. Wenn es nur einen Einheitstarif wählt, orientiert sich die Höhe an der Kundengruppe mit der elastischeren Nachfrage. Dies sind die guten Risiken oder die Konsumenten mit der hohen Risikoaversion. Der gewinnoptimale Einheitstarif liegt näher an dem individuellen Aufschlag, der für die elastischere Nachfragegruppe gewählt würde. Die Berechnungen zeigen, daß die schlechten Risiken oder die weniger risikoaversen Konsumenten bei einem Übergang zu einem einheitlichen Aufschlag einen Wohlfahrtsverlust erleiden und das Unternehmen eine Gewinneinbuße erfährt. Diese Effekte werden aber durch die Wohlfahrtsgewinne der guten Risiken oder risikoaverseren Kunden überwogen.

Aus Wohlfahrtssicht ist keines der beiden Szenarien, die Einheitsprämie oder individuelle Tarife, wünschenswert, denn volle Versorgung der Konsumenten wird nicht erreicht. In erster Linie ist die Marktmacht des betrachteten Unternehmens für die Unterversorgung verantwortlich. Eine Maßnahme einer Aufsichtsbehörde solle demnach darin liegen, Wettbewerb unter Versicherungsunternehmen zu fördern. Seine Marktmacht nutzt ein Unternehmen aus, indem es einen positiven Tarif verlangt und indem es Informationen über die Zahlungsbereitschaften der einzelnen Kundengruppen ausnutzt. In dieser Situation kann eine Aufsichtsbehörde darüber nachdenken, ob es untersagt, bestimmte Merkmale für die Risikoklassifikation zu nutzen. Hier hätte der Staat gegenüber Marktteilnehmern den Vorteil, Zwang ausüben zu können, um ein effizienteres Ergebnis herbeizuführen, das wegen Koordinationsfehler unter den privaten Akteuren oder wegen bestehender Verbote von Absprachen sonst nicht zustande kommen können.[141] Das Vorschreiben eines einheitlichen Tarifs würde die guten Risiken davor schützen, daß der hohe individuelle Tarif gewählt wird. Das Unternehmen wird nämlich darauf achten, daß die schlechten Risiken weiterhin nachfragen. Ein solches Eingreifen würde ein marktmächtiges Unternehmen nur in den Instrumenten beschränken, mit denen es seine Marktmacht ausnutzt, aber es verhindert nicht die Marktmacht selbst. In den USA dürfen beispielsweise die Beiträge für Betriebsrenten nicht nach Geschlecht unterschieden werden.[142] Allerdings ist davon auszugehen, daß diese Vorschrift in erster Linie Diskriminierung und

[141] Vgl. Richter und Wiegard (1993, S. 179).
[142] Vgl. Abraham (1985, S. 403f.), Cummins et al. (1983, S. 5f.).

nicht Unterversorgung verhindern soll.

Ursächlich für die Unterversorgung und für die Aussagen dieses Kapitels ist die Monopolstellung des Versicherungsunternehmens. Die vorliegende Darstellung ist der Gegenpol zu einem kompetitiven Markt, wie er von Rothschild und Stiglitz (1976) dargestellt wurde. Auch auf einem solchen Markt haben Versicherungsunternehmen einen Anreiz, bessere Informationen zu bekommen und zu nutzen, und es treten Effekte auf wie exemplarisch in Kapitel 6 dargestellt wurde. Auch wenn Wettbewerb von einer Aufsichtsbehörde gewünscht und gefördert wird, können Marktmachteffekte die Versorgung beeinträchtigen. Für einen solchen Fall hat das Kapitel gezeigt, daß das Einschränken der Instrumente des Unternehmens etwa das Vorschreiben einer bestimmten Deckungshöhe oder das Untersagen von Risikoklassifikation zumindest teilweise eine Verbesserung bedeuten.

8 Ergebnisse und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit untersuche ich, welchen Anreizen und welchen Problemen Versicherungsunternehmen nach der Deregulierung ausgesetzt waren. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden der Markteintritt, die Produktgestaltung und die Preissetzung kontrolliert. Über Nacht wechselten die Versicherungsunternehmen in einen liberalisierten Markt. Den Unternehmen standen nicht nur neue Wettbewerbsinstrumente zur Verfügung, sondern auch die Erwartungen über das Verhalten gegenüber Wettbewerbern mußten neu gebildet werden. Es bestanden keine Erfahrungswerte oder ein eingespieltes Verhalten, das übernommen werden konnte. In Kapitel 3 stelle ich die Marktergebnisse für verschiedene Arten der Erwartungsbildung dar. Auch wenn sich die Akteure stets gewinn- oder nutzenmaximierend verhalten, kann durch institutionelle Regelungen die Erwartungsbildung gesteuert werden und somit das Marktergebnis gelenkt werden.

Alle Neuerungen zusammen haben die Entwicklung des Versicherungsmarktes beeinflußt. Das beobachtete Marktverhalten läßt sich aber nicht auf einzelne Änderungen des Umfeldes zurückführen, denn die Liberalisierungsmaßnahmen haben Wechselwirkungen. Die Liberalisierung der Risikoklassifikation, der Produktgestaltung und der Prämienberechnung bewirken viele Einzeleffekte. In dieser Arbeit untersuche ich sie einzeln, um die Auswirkungen dieser Maßnahmen isolieren zu können.

Für Deutschland war der Prozeß der Deregulierung ein einmaliges Ereignis und es wird sich in dieser Form auf absehbare Zeit nicht wiederholen. Die Ergebnisse dieser Arbeit dienen aber nicht nur als nachträgliche Erklärung des Verhaltens der Marktteilnehmer. Vielmehr können sie Anwendung finden bei der Deregulierung anderer Versicherungsmärkte. Die Erweiterung der Europäischen Union im Jahr 2004 bedeutet für die Versicherungsmärkte in den Beitrittsländern eine Anpassung an das europäische Wettbewerbsrecht. Mit der Dienstleistungsfreiheit können etablierte Unternehmen aus den bisherigen Mitgliedsländern sofort auf den neuen Märkten aktiv werden. Dies bedeutet, daß die Versicherungsunternehmen in den Beitrittsländern vor einer ähnlichen Situation stehen wie Deutschland im Jahr 1994. Umgekehrt können etablierte deutsche Unternehmen von Erfahrungen aus der nationalen Deregulierung profitieren.

Die Anreize zu Risikoklassifikation aus dem Kapitel 6 werden auch auf den osteuropäischen Märkten auftreten. Ein Ergebnis dieses Kapitels ist, daß die Unternehmen unmittelbar nach der Deregulierung einen Anreiz haben, ihr Klassifikationssystem auszubauen. Wenn dies aber ohne eine Koordination unter den Unternehmen erfolgt, ist das Marktergebnis schwer vorherzusagen. Es ist zu erwarten, daß bei der kommenden Marktöffnung die Unternehmen nicht mit vielen verschiedenen Rabattsystemen experimentieren werden. Ein weiteres Ergebnis ist, daß alle Marktteilnehmer davon profitieren, wenn die

Unternehmen sich über ein Klassifikationssystem absprechen dürfen.

Natürlich läßt sich die Situation in Deutschland nicht unmittelbar auf die Beitrittsländer übertragen. Während in Deutschland die etablierten Unternehmen mit bestehenden Marktanteilen in den Wettbewerb gestartet sind, stoßen deutsche Unternehmen jetzt auf Märkte, die bisher von anderen Unternehmen versorgt wurden. Möglicherweise haben die etablierten Unternehmen bessere Informationen über nationale Schadensstatistiken, so daß die eintretenden Unternehmen im Nachteil sind. Kapitel 5 zeigt, daß Unternehmen mit Aufnahme von Wettbewerb eine aggressive Preisstrategie wählen. Nach dem Eintritt profitieren sie von Wechselkosten auf Versicherungsmärkten und sie profitieren zusätzlich, weil sie von großen Marktanteilen bessere Informationen über ihre Kunden gewinnen. Die Informationen können genutzt werden, um ein Risikoklassifikationssystem zu optimieren. Beispielsweise werden sich die Kostenunterschiede zwischen Typklassen in der Kraftfahrzeugversicherung in den Ländern unterscheiden, denn Verfügbarkeit und Image eines bestimmten Modells beeinflussen die Zusammensetzung der Käufer.

Kapitel 4 zeigt, welchen Einfluß die Verfügbarkeit von Versicherung auf präventive Maßnahmen der Versicherungsnehmer hat. Ich untersuche zwei Arten von Versicherungen. Bei dem ersten Typ ist die Höhe der Deckung vorgegeben. Mit solchen Verträgen kann durch eine Selbstbeteiligung erreicht werden, daß die Versicherungsnehmer effiziente Prävention betreiben. Gleichzeitig sind Unternehmen bereit, solche Verträge anzubieten, weil sie Gewinne erzielen können. Problematisch ist, daß die Information über präventive Maßnahmen der Versicherungsnehmer nicht bekannt ist. Das Verhalten hängt sicherlich von schwer meßbaren Größen wie Kultur und Mentalität ab, die nur zu ermitteln sind, wenn man auf einem solchen Markt tätig ist. Bei dem zweiten Typ wählt der Versicherungsnehmer die Höhe der Versicherungsdeckung. Es zeigt sich, daß eine faire Prämie dazu führt, daß in effizientem Maße Prävention betrieben wird. Um solche Verträge anbieten zu können, müssen Unternehmen allerdings die erwarteten Kosten kennen. Dies ist unmittelbar nach einem Markteintritt nicht der Fall. Bei einer solchen Situation haben die Versicherungen einen Anreiz, eine höhere als die faire Prämie zu wählen.

In Kapitel 2 zeige ich, daß Unternehmen, welche eine Versicherung mit variabler Deckungshöhe anbieten, vor dem Problem multipler Gleichgewichte stehen können. Variable Deckung kann bedeuten, daß sich standardisierte Beträge für Selbstbeteiligungen in der Kaskoversicherung (noch) nicht gebildet haben. Multiple Gleichgewichte können insbesondere dann auftreten, wenn die gebildeten Risikoklassen stark heterogen sind. Dann legt das Modell nahe, das Klassifikationssystem zu verfeinern. Nachdem den Unternehmen die Ausgestaltung ihrer Risikoklassifikation freigestellt ist, hat jedes Unternehmen einen Anreiz, möglichst schnell die Rosinen aus den heterogenen Risikoklassen von Konkurrenten zu sammeln.

Kapitel 7 untersucht Wohlfahrtseffekte von Risikoklassifikation. Ein Unternehmen mit Preissetzungsspielraum, das eine Versicherung mit variabler Deckung anbietet, profitiert davon, wenn es Risikoklassen bildet. Dann erzielt es den maximalen Gewinn von jeder Kundengruppe. Das Modell sagt aber voraus, daß auf einem solchen Markt, Risikoklassifikation zu Lasten der Konsumenten gehen kann. Eine Einheitsprämie könnte ein höheres Wohlfahrtsniveau generieren, weil es ein Unternehmen zumindest teilweise davon abhält, seine Marktmacht auszunutzen. Die Schlußfolgerung aus diesem Kapitel ist aber nicht, Risikoklassifikation zu begrenzen, sondern Wettbewerb zu fördern, damit die Unternehmen keinen monopolistischen Preissetzungsspielraum haben.

Eine hohe Marktmacht kann ein Unternehmen schneller durch Aufkaufen von Wettbewerbern aufbauen als durch Wettbewerb auf dem Markt. Akquisition erlaubt es, gleich einen Kundenstamm zu übernehmen. Ungarn und Tschechien kontrollieren solche Aktivitäten, wenn bestimmte Schwellen für Unternehmensanteile erreicht werden. Polen verlangt, daß der Vorstandsvorsitzende und ein weiteres Mitglied des Vorstandes die polnische Sprache beherrschen. Während die erste Maßnahme der Kontrolle von Marktmacht dient, bedeutet das polnische Vorgehen allenfalls einen erschwerten Markteintritt. Außerdem ist die Diskriminierung nach Sprachkenntnissen möglicherweise unvereinbar mit dem EG-Vertrag. Die Kontrolle von Konzentration auf Versicherungsmärkten und die Fragestellung, ob sie anders zu beurteilen ist als auf anderen Märkten, sind allerdings nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

A Programm zu Kapitel 2

```
a=.
q=.
x=.
t=.
func1=.
func3=.
<<Graphics`ImplicitPlot`
<<Statistics`ContinuousDistributions`

(*Funktion*)
ra=2
a=0.04
b=-0.23
c=1
d=0
e=-1
f=0
g=0
h=0
j=0
func1t[t_]:=j*t^8+h*t^7+ g*t^6+f*t^5+ e*t^4+d*t^3+ c*t^2+b*t+a

"plot function"
polynomplot=Plot[func1t[tt],{tt,-2,2}, PlotLabel→ "polynom"]
polynomplot=Plot[func1t[tt],{tt,-2,2}, PlotLabel→ "polynom",
PlotRange→{-5,8}]
Display["polynomplot.pdf",polynomplot, "PDF"]
Display["polynomplot.eps",polynomplot, "EPS"]
func1=j*x^8+h*x^7+ g*x^6+f*x^5+ e*x^4+d*x^3+ c*x^2+b*x+a
listsolvelim=N[Solve[func1==0,x]]
listsolve=Table[Part[listsolvelim,i],{i,Length[listsolvelim]}]
listsolve1=Table[Part[Part[listsolvelim,i],1],
{i,Length[listsolvelim]}]
```

```
listsolve2=Table[x/.Part[listsolvelim,i],
{i,Length[listsolvelim]}]
listsolvehead=Table[Head[Part[listsolve2,i]],
{i,Length[listsolve2]}]
listsolvepos=Position[listsolvehead,Real]
listsolve3=Extract[listsolve2,listsolvepos]
listsolve4=Sort[listsolve3]

“normalizing“
fullintegral=NIntegrate[func1,{x,First[listsolve4],
Last[listsolve4]}]
span=Last[listsolve4]-First[listsolve4]
transfq[q_]:=q*span+First[listsolve4]
func2=func1/fullintegral
func2t[t_]=func1t[transfq[t]]/(fullintegral/span)
func2tplot= Plot[func2t[t],{t,0,1},PlotLabel→ “Dichtefunktion“,
AxesLabel→{“p“,“ “}]

“checksum“
checksum=NIntegrate[func2t[tt],{tt,0,1}]
cdffunc2tintegrate[prob_]:=NIntegrate[func2t[t],{t,prob,1}]
cdffunc2tintegrateplot=
Plot[cdffunc2tintegrate[prob],{prob,0,1}, PlotLabel→ “cost:
cdffunc2tintegrate per probability“]
Plot[NIntegrate[func2,{x,t,Last[listsolve4]}],
{t,First[listsolve4],Last[listsolve4]}, PlotLabel→“polynomial“]
distribplot= Plot[func1,{x,First[listsolve4],
Last[listsolve4]}, PlotLabel→“distribution“]
customersq[q_]:=NIntegrate[func2,{x,transfq[q],Last[listsolve4]}]
customersqplot= Plot[customersq[q],{q,0,1}, PlotLabel→“Zahl
der Kunden“, AxesLabel→{“p“,“ “}]

“Marginal Probability“
marginalprobability[price_]:=N[(Exp[ra*price]-1)/(Exp[ra]-1)]
marginalprobabilityplot= Plot[marginalprobability[t],{t,0,1},
PlotLabel→“marginalprobability“]
marginalprobability[0.2]
```

```
marginalprobability[0.5]
marginalprobability[0.8]

“Demand Function“
demand[price_]:=customersq[marginalprobability[price]]
demandplot= Plot[demand[price],{price,0,1}, PlotLabel→“demand“]
“Revenue“
revenue[price_]:=price*demand[price]
revenueplot=Plot[revenue[price],{price,0,1},PlotLabel→“revenue“]

“Cost Function“
ecostatq[prob_]:=func2t[prob]*prob
ecostforcustomerp[price_]:=ecostatq[marginalprobability[price]]
ecostforcustomerpplot= Plot[ecostforcustomerp[t],{t,0,1},
PlotLabel→“Cost of serving the marginal customer“]
cost[price_]:=NIntegrate[ecostforcustomerp[tt],{tt,price,1}]
costplot= Plot[cost[t],{t,0,1},PlotLabel→“Cost Function“]

“Profit“
profit[price_]:=revenue[price]-cost[price]
revenueandcostplot= Show[revenueplot,costplot,
PlotLabel→“Erlös und Kosten“, AxesLabel→{“p“,“ “}]
profitplot= Plot[profit[price],{price,0,1}, PlotLabel→“Gewinn“,
AxesLabel→{“p“,“ “}]
resultarray= Show[GraphicsArray[{{marginalprobabilityplot,
demandplot},{revenueandcostplot,func2tplot},{profitplot,
customersqplot}}]]
Display[“resultarray.pdf“,resultarray,“PDF“]
Display[“resultarray.eps“,resultarray,“EPS“]
simadvselect=Show[GraphicsArray[{{revenueandcostplot,func2tplot},
{profitplot,customersqplot}}]]
Display[“resultarray.pdf“,simadvselect,“PDF“]
Display[“resultarray.eps“,simadvselect,“EPS“]
```

B Programm zu Kapitel 7

```
<< Graphics‘
<< Graphics‘ImplicitPlot‘
w = 10;
a =.
t =.
ra =.
q =.
q1 =.
q2 =.
q1run =.
q2run =.
qfix = 0.1; q1fix = 0.1; q2fix = 0.1
“max ZB“
“Maximale Zahlungsbereitschaft“
zb[q_, ra_] := Log[q*Exp[ra] + 1 - q]/ra
maxzbplot = Plot[{qrun, zb[qrun, 1.5]}, {qrun, 0, 1}, AxesLabel
→ {“q“, “ZB“}]
(*Export[“maxzb.pdf“, Plot[{zb[qrun, 1.5], qrun}, {qrun, 0, 1},
AxesLabel → {“q“, “ZB“}], “PDF“, ImageSize → 200 ]
Export[“maxzb.eps“, Plot[{zb[qrun, 1.5], qrun}, {qrun, 0, 1},
AxesLabel → {“q“, “ZB“}], “EPS“, ImageSize → 400]*)
Export[“maxzb.pdf“, maxzbplot, “PDF“, ImageSize → 400 ]
Export[“maxzb.eps“, maxzbplot, “EPS“, ImageSize → 400]
(*“Parameterbereiche“*)
“Parameterkonstellationen für die Versorgung einer oder beider
Risikoklassen“
typ2and1betaalt[q1_, q2_, ra_, a_] := If[And[zb[q1, ra] ≥ (1 -
a)*q1 + a*q2, zb[q1, ra] ≤ q2], If[(1 - a)*(zb[q1, ra] - q1) +
a*(zb[q1, ra] - q2) > a*(zb[q2, ra] - q2), 3, 1], If[zb[q1, ra]
> q2, If[(1 - a)*(zb[q1, ra] - q1) + a*(zb[q1, ra] - q2) >
a*(zb[q2, ra] - q2), 4, 2], 0]]
(*PlotPoints → 480*)
plot11 = ContourPlot[ typ2and1betaalt[0.1, 0.2, rarun, arun],
{rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints
```

→ 480, PlotLabel → “q1=0.1, q2=0.2“, ContourShading → False]

Export[“bild11a.pdf“, plot11, “PDF“, ImageSize → 240]

Export[“bild11a.eps“, plot11, “EPS“, ImageSize → 240]

“Gewinn bei der Versorgung einer oder beider Risikoklassen“

(*PlotPoints → 68*)

profitvonRAundA[q1_, q2_, ra_, a_] := Max[(1 - a)*(zb[q1, ra] - q1) + a*(zb[q1, ra] - q2), a*(zb[q2, ra] - q2)]

plot3DprofitvonRAundA := Plot3D[profitvonRAundA[0.1, 0.2, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, AxesLabel → {“r“, “a“, “profit“}, PlotPoints → 68, ViewPoint → {-1.3, -0.4, 0.6}]

Export[“profitimpiraaraum3.eps“, plot3DprofitvonRAundA, “EPS“, ImageSize → 400]

Export[“profitimpiraaraum3.pdf“, plot3DprofitvonRAundA, “PDF“]

“Versorgung bei alternativen Schadenswahrscheinlichkeiten der Risikoklassen“

(*Mathematica 4.1*)

(*PlotPoints → 480*)

plotpoints = 480

ContourPlot[typ2and1betaalt[0.1, 0.12, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints → plotpoints, PlotLabel → “q1=0.1, q2=0.12“, ContourShading → False]

ContourPlot[typ2and1betaalt[0.1, 0.15, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints → plotpoints, PlotLabel → “q1=0.1, q2=0.15“, ContourShading → False]

ContourPlot[typ2and1betaalt[0.1, 0.2, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints → plotpoints, PlotLabel → “q1=0.1, q2=0.2“, ContourShading → False]

ContourPlot[typ2and1betaalt[0.05, 0.06, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints → plotpoints, PlotLabel → “q1=0.05, q2=0.06“, ContourShading → False]

ContourPlot[typ2and1betaalt[0.05, 0.08, rarun, arun], {rarun, 0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints → plotpoints, PlotLabel → “q1=0.05, q2=0.08“, ContourShading →

```
False]

ContourPlot[ typ2and1betaalt[0.05, 0.1, rarun, arun], {rarun,
0.1, 3}, {arun, 0.01, 0.99}, Contours → 3, PlotPoints →
plotpoints, PlotLabel → “q1=0.05, q2=0.1“, ContourShading →
False]

plot12 = Show[GraphicsArray[{{%%%%%%, %%%%%, %%%%}, {%%%, %%,
%}}]]

(*ImageSize → 480*)

Export[“bild12.pdf“, plot12, “PDF“, ImageRotated → True,
ImageSize → 500]

Export[“bild12.eps“, plot12, “EPS“, ImageRotated → True,
ImageSize → 500]

“Unterschiedliche Risikoaversionsmaße“

(*Mathematica 4.1*)

ra1 =.

a =.

q =.

a = 0.2

q = 0.01

plot17azweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.02

plot17bzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.04

plot17czweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.06

plot17dzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
```

```
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.08
```

```
plot17ezweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.1
```

```
plot17fzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
bild17 = Show[ GraphicsArray[{{plot17azweiRA, plot17bzweiRA},
{plot17czweiRA, plot17dzweiRA}, {plot17ezweiRA,
plot17fzweiRA}}], PlotLabel → "a=0.2"]
```

```
a =.
```

```
q =.
```

```
a = 0.4
```

```
q = 0.01
```

```
plot18azweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.02
```

```
plot18bzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.04
```

```
plot18czweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
```

```
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.06

plot18dzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.08

plot18ezweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.1

plot18fzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

bild18 = Show[ GraphicsArray[{{plot18azweiRA, plot18bzweiRA},
{plot18czweiRA, plot18dzweiRA}, {plot18ezweiRA,
plot18fzweiRA}}], PlotLabel → “a=0.4“]

a =.

q =.

a = 0.6

q = 0.01

plot19azweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.02

plot19bzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {“r1“, “delta“},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.04

plot19czweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
```

```
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.06
```

```
plot19dzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.08
```

```
plot19ezweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.1
```

```
plot19fzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
bild19 = Show[ GraphicsArray[{{plot19azweiRA, plot19bzweiRA},
{plot19czweiRA, plot19dzweiRA}, {plot19ezweiRA,
plot19fzweiRA}}], PlotLabel → "a=0.6"]
```

```
a =.
```

```
q =.
```

```
a = 0.8
```

```
q = 0.01
```

```
plot20azweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]
```

```
q = 0.02
```

```
plot20bzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
```

```
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.04

plot20czweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.06

plot20dzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.08

plot20ezweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

q = 0.1

plot20fzweiRA = ImplicitPlot[ a*(zb[q, ra1] - q) + (1 -
a)*(zb[q, ra1] - q) == (1 - a)*(zb[q, ra1 + deltara2] - q),
{ra1, 0.01, 5}, {deltara2, 0, 5}, AxesLabel → {"r1", "delta"},
PlotLabel → q, RotateLabel → True, AspectRatio →
1/GoldenRatio, Ticks → {{0, 1, 3, 5}, {1, 2, 3, 4, 5}}]

bild20 = Show[ GraphicsArray[{{plot20azweiRA, plot20bzweiRA},
{plot20czweiRA, plot20dzweiRA}, {plot20ezweiRA,
plot20fzweiRA}}], PlotLabel → "a=0.8"]

a =.

q =.

Show[bild17]

Show[bild18]

Show[bild19]

Show[bild20]

bild1720 = GraphicsArray[{{bild17, bild18}, {bild19, bild20}},
ImageSize → 700]

Show[bild1720]

Export["bild1720.pdf", bild1720, "PDF"]
```

```
Export["bild1720.eps", bild1720, "EPS"]
"Nachfrage bei verschiedenen Schadenswahrscheinlichkeiten"
demand[q_, aufschlag_, ra_] := 1 - (Log[1 - q - q*aufschlag + aufschlag] - Log[1 - q - q*aufschlag])/ra
demand[0.1, 0, 1.5]
qIdemand1 = Plot[Max[0, demand[qrun, 0, 1.5]], {qrun, 0, 0.49}, PlotRange → {0, 1.1}, AxesLabel → {"q", "I"}, PlotRange → {0, 1.1}]
qIdemand2 = Plot[Max[0, demand[qrun, 0.2, 1.5]], {qrun, 0, 0.49}, PlotRange → {0, 1.1}, AxesLabel → {"q", "I"}, PlotRange → {0, 1.1}]
qIdemand3 = Plot[Max[0, demand[qrun, 0.5, 1.5]], {qrun, 0, 0.49}, PlotRange → {0, 1.1}, AxesLabel → {"q", "I"}, PlotRange → {0, 1.1}]
qIdemand4 = Plot[Max[0, demand[qrun, 1, 1.5]], {qrun, 0, 0.49}, PlotRange → {0, 1.1}, AxesLabel → {"q", "I"}, PlotRange → {0, 1.1}]
qIdemand5 = Plot[Max[0, demand[qrun, 2, 1.5]], {qrun, 0, 0.15}, AxesLabel → {"q", "I"}, PlotRange → {0, 1.1}]
aIdemand12345 = Show[qIdemand1, qIdemand2, qIdemand3, qIdemand4, qIdemand5]
Export["demandvonq.pdf", aIdemand12345, "PDF", ImageSize → 300]
Export["demandvonq.eps", aIdemand12345, "EPS", ImageSize → 300]
"Gewinn, äquivalente Variation und sozialer Überschuß"
util[consum_, ra_] := (-1/ra)Exp[-ra*consum]
demand[q_, aufschlag_, ra_] := 1 - (Log[1 - q - q*aufschlag + aufschlag] - Log[1 - q - q*aufschlag])/ra evvonutil[q_, ra_, utilniveau_] := ((Log[(-ra*utilniveau)/(q*Exp[ra] + 1 - q)])/(-ra)) - w
profitvont[q_ , ra_, t_] := Max[t*demand[q, t, ra]*q, 0]
utilvont[q_, ra_, t_] := q*util[w - 1 + Max[demand[q, t, ra], 0] - q*Max[demand[q, t, ra], 0]*(1 + t), ra] + (1 - q)* util[w - q*Max[demand[q, t, ra], 0]*(1 + t), ra]
evvont[q_, ra_, t_] := evvonutil[q, ra, utilvont[q, ra, t]]
surplusvont[q_, ra_, t_] := evvont[q, ra, t] + t*q*Max[demand[q, t, ra], 0]
eineklasseprofitundevvont = Plot[{profitvont[0.1, 1.5, trun], evvont[0.1, 1.5, trun]}, {trun, 0, 2.5},
```

```
AxesLabel → {"p", "ev, profit"}]

eineklassesurplusvont = Plot[surplusvont[0.1, 1.5, trun],
{trun, 0, 2.5}, AxesLabel → {"p", "surplus"}]

eineklasseprofitevsurplusvont =
Show[GraphicsArray[{{eineklasseprofitundevvont,
eineklassesurplusvont}}]]

Export["eineklasseevpisurplus.pdf",
eineklasseprofitevsurplusvont, "PDF", ImageSize → 450]

Export["eineklasseevpisurplus.eps",
eineklasseprofitevsurplusvont, "EPS", ImageSize → 450]

"Gewinne und Wohlfahrtsmaße"

(*profitvont[q_, ra_, t_] := Max[t*demand[q, t, ra]*q, 0]*)

Plot[.5*profitvont[0.1, 1.5, trun], {trun, 0.001, 2.5},
AxesLabel → {"p", " "}]

Plot[.5*profitvont[0.2, 1.5, trun], {trun, 0.001, 2.5},
AxesLabel → {"p", " "}]

Plot[.5*profitvont[0.2, 1.5, trun] + .5*profitvont[0.1, 1.5,
trun], {trun, 0.001, 2.5}, AxesLabel → {"p", " "}]

profitplots = Show[%, %%, %%%]

profitvon2t[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_, t_] :=
a*q1*Max[demand[q1, t, ra1], 0]*t + (1 - a)*q2*Max[demand[q2,
t, ra2], 0]*t

Plot[profitvon2t[0.1, 1.5, 0.1, 1.5, 0.5, trun], {trun, 0.01,
2.5}]

(*"EV bei Einheitsprämie t"*)

evvonzweit[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_, t_] := a*evvont[q1, ra1,
t] + (1 - a)*evvont[q2, ra2, t]

(*"2ersurplus bei Einheitsprämie t"*)

surplusvont2gruppen[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_, t_] :=
evvonzweit[q1, ra1, q2, ra2, a, t] + profitvon2t[q1, ra1, q2,
ra2, a, t]

bild22 = Plot[profitvon2t[0.1, 1.5, 0.2, 1.5, 0.5, trun],
{trun, 0.001, 2.5}, AxesLabel → {"p", " "}]

(*\[Pi], ev, surplus*)

bild23 = Plot[evvonzweit[0.1, 1.5, 0.2, 1.5, 0.5, trun], {trun,
0.01, 2.5}, PlotRange → {0, 0.15}]

bild24 = Plot[ surplusvont2gruppen[0.1, 1.5, 0.2, 1.5, 0.5,
```

```
trun], {trun, 0.01, 2.5}]

profitevsurplusplots = Show[ bild22, bild23, bild24]

(*Show[profitplots]*)

Show[GraphicsArray[{{profitplots, profitevsurplusplots}}],
ImageSize → 450]

Export["profitsandsurplus.pdf", %, "PDF"]

Export["profitsandsurplus.eps", %%, "EPS"]

"Gewinne bei indiviudeller und einheitlichem Aufschlag"

maxt[q_, ra_] := FindMinimum[-aufschlag*q*demand[q, aufschlag,
ra], {aufschlag, 0.01}]

profitMaxt[q_, ra_] := -Extract[maxt[q, ra], 1]

max2t[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := FindMinimum[
a*(-aufschlag*q1*demand[q1, aufschlag, ra1]) - (1 -
a)*aufschlag*q2* demand[q2, aufschlag, ra2], {aufschlag, 0.1}]

profitMax2t[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := -Extract[max2t[q1,
ra1, q2, ra2, a], 1]

(*PlotPoints → 15*)

summeprofitMaxt[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*profitMaxt[q1,
ra1] + (1 - a)*profitMaxt[q2, ra2]

gewinnbeiindivt = Plot3D[summeprofitMaxt[q1run, 1.5, q2run,
1.5, 0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, PlotPoints
→ 15, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2.2}, AxesLabel → {"q1", "q2", "
"}]

gewinnbeieinheitst = Plot3D[profitMax2t[q1run, 1.5, q2run, 1.5,
0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel →
{"q1", "q2", " "}, PlotPoints → 15, ViewPoint → {1.3, 2.4,
2.2}]

(*Show[GraphicsArray[{{gewinnbeiindivt,
gewinnbeieinheitst}}]]*)

gewinneplotseinundzwei = Show[GraphicsArray[{{gewinnbeiindivt,
gewinnbeieinheitst}}], ImageSize → 500]

(*Export["gewinneplotsvont.pdf", %, "PDF", ImageSize → 500,
ImageRotated → True]*)

Export["gewinneplotseinundzweit.eps", gewinneplotseinundzwei,
"EPS"]

"Differenz der Gewinne bei individueller und einheitlichem
Aufschlag"
```

```
maxt[q_, ra_] := FindMinimum[-aufschlag*q*demand[q, aufschlag, ra], {aufschlag, 0.01}]

profitMaxt[q_, ra_] := -Extract[maxt[q, ra], 1]

profitdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*profitMaxt[q1, ra1] + (1 - a)*profitMaxt[q2, ra2] - profitMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]

(*PlotPoints → 35*)

profitdiffperspplot = Plot3D[profitdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5, 0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel → {"q1", "q2", " "}, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2}, PlotPoints → 35, ImageSize → 500]

Export["profitdiffperspplot.pdf", profitdiffperspplot, "PDF", ImageSize → 400]

Export["profitdiffperspplot.eps", profitdiffperspplot, "EPS", ImageSize → 400]

"Differenz der Aufschläge bei individuellem und einheitlichem Aufschlag"

tMaxt[q_, ra_] := aufschlag /. Extract[Extract[maxt[q, ra], 2], 1]

tMax2t[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := aufschlag /. Extract[Extract[max2t[q1, ra1, q2, ra2, a], 2], 1]

(*"5d. Prämiendifferenz t1-tquer"*)

tdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := tMaxt[q1, ra1] - tMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]

(*PlotPoints → 35*)

plotpoints = 35

"tdiffobenplot"

tdiffobenplot = Plot3D[tdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5, 0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel → {"q1", "q2", " "}, PlotPoints → plotpoints, ViewPoint → {2.3, 1.5, 2}, ImageSize → 350, PlotRange → {0, 0.8}, ClipFill → None]

"tdiffuntenplot"

tdiffuntenplot = Plot3D[tdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5, 0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel → {"q1", "q2", " "}, PlotPoints → plotpoints, ViewPoint → {2.3, 1.5, 2}, ImageSize → 350, PlotRange → {-0.1, 0}, ClipFill → None]

"tdiffplotdouble"

tdiffplotdouble = Show[GraphicsArray[{tdiffuntenplot, tdiffobenplot}], ImageSize → 550]
```

```
Export["tdiffplot.eps", tdiffplotdouble, "EPS", ImageSize → 500]

Export["tdiffplot.pdf", tdiffplotdouble, "PDF", ImageSize → 500]

"Differenz der äquivalenten Variation bei individuellem und
einheitlichem Aufschlag"

evvonoptt[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*evvont[q1, ra1,
tMaxt[q1, ra1]] + (1 - a)*evvont[q2, ra2, tMaxt[q2, ra2]]

evvoneint[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*evvont[q1, ra1,
tMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]] + (1 - a)* evvont[q2, ra2,
tMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]]

evdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := evvonoptt[q1, ra1, q2, ra2,
a] - evvoneint[q1, ra1, q2, ra2, a]

(*PlotPoints → 35*)

plotpoints = 35

evdiffplot = Plot3D[evdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5, 0.5],
{q1run, 0.001, 0.5}, {q2run, 0.001, 0.5}, AxesLabel → {"q1",
"q2", " "}, PlotPoints → plotpoints, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2},
ImageSize → 350]

Export["evdiffplot.eps", evdiffplot, "EPS", ImageSize → 500]

Export["evdiffplot.pdf", evdiffplot, "PDF", ImageSize → 500]

"Differenz des sozialen Überschusses bei individuellem und
einheitlichem Tarif"

surplusvonoptt[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*profitvont[q1,
ra1, tMaxt[q1, ra1]] + (1 - a)* profitvont[q2, ra2, tMaxt[q2,
ra2]] + evvonoptt[q1, ra1, q2, ra2, a]

surplusvoneint[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*profitvont[q1,
ra1, tMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]] + (1 - a)* profitvont[q2,
ra2, tMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]] + evvoneint[q1, ra1, q2, ra2,
a]

surplusdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := surplusvonoptt[q1,
ra1, q2, ra2, a] - surplusvoneint[q1, ra1, q2, ra2, a]

(*PlotPoints → 35*)

surplusdiffplot = Plot3D[surplusdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5,
0.5], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel →
{"q1", "q2", " "}, PlotPoints → 35, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2},
ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplot.eps", surplusdiffplot, "EPS", ImageSize
→ 500]

Export["surplusdiffplot.pdf", surplusdiffplot, "PDF", ImageSize
```

```
→ 500]

surplusdiffplot25 = Plot3D[surplusdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5,
0.25], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel →
{"q1", "q2", " "}, PlotPoints → 35, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2},
ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplot25.eps", surplusdiffplot, "EPS",
ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplot25.pdf", surplusdiffplot, "PDF",
ImageSize → 500]

surplusdiffplot75 = Plot3D[surplusdiff[q1run, 1.5, q2run, 1.5,
0.75], {q1run, 0.001, 0.3}, {q2run, 0.001, 0.3}, AxesLabel →
{"q1", "q2", " "}, PlotPoints → 35, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2},
ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplot75.eps", surplusdiffplot, "EPS",
ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplot75.pdf", surplusdiffplot, "PDF",
ImageSize → 500]

surplusdiffplotdual25 = GraphicsArray[{{surplusdiffplot,
surplusdiffplot25}}, ImageSize → 450]

surplusdiffplotdual75 = GraphicsArray[{{surplusdiffplot,
surplusdiffplot75}}, ImageSize → 450]

Show[surplusdiffplotdual25]

Show[surplusdiffplotdual75]

Export["surplusdiffplotdual25.eps", surplusdiffplotdual25,
"EPS", ImageSize → 500]

Export["surplusdiffplotdual75.eps", surplusdiffplotdual75,
"EPS", ImageSize → 500]

"Differenz der Gewinne bei individuellen Tarifen und
Einheitstarifen"

profitdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := a*profitMaxt[q1, ra1] +
(1 - a)*profitMaxt[q2, ra2] - profitMax2t[q1, ra1, q2, ra2, a]

(*PlotPoints → 35*)

profitrdiffplot = Plot3D[profitdiff[q1fix, ra1run, q2fix,
ra2run, 0.5], {ra1run, 1, 3}, {ra2run, 1, 3}, AxesLabel →
{"r1", "r2", " "}, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2}, PlotPoints → 35,
ImageSize → 500]

Export["profitrdiffplot.pdf", profitrdiffplot, "PDF", ImageSize
→ 500]
```

```
Export["profitrdiffplot.eps", profitrdiffplot, "EPS", ImageSize
→ 500]

"Differenz der Aufschläge bei individuellem und einheitlichem
Aufschlag"

tMaxt[q_, ra_] := aufschlag /. Extract[Extract[maxt[q, ra], 2],
1]

tMax2t[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := aufschlag /.
Extract[Extract[max2t[q1, ra1, q2, ra2, a], 2], 1]

(*PlotPoints → 35*)

plotpoints = 35

tdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := tMaxt[q1, ra1] - tMax2t[q1,
ra1, q2, ra2, a]

Plot3D[tdiff[0.1, ra1run, 0.1, ra2run, 0.5], {ra1run, 0.1, 3},
{ra2run, 0.1, 3}, AxesLabel → {"r1", "r2", " "}, PlotPoints →
plotpoints, ViewPoint → {2.3, 1.5, 2}, ImageSize → 350,
ClipFill → None]

Plot3D[tdiff[0.1, ra1run, 0.1, ra2run, 0.5], {ra1run, 0.1, 3},
{ra2run, 0.1, 3}, AxesLabel → {"r1", "r2", " "}, PlotPoints →
plotpoints, ViewPoint → {2.3, 1.5, 2}, ImageSize → 350,
PlotRange → {0, 3}, ClipFill → None]

Plot3D[tdiff[0.1, ra1run, 0.1, ra2run, 0.5], {ra1run, 0.1, 3},
{ra2run, 0.1, 3}, AxesLabel → {"r1", "r2", " "}, PlotPoints →
plotpoints, ViewPoint → {2.3, 1.5, 2}, ImageSize → 350,
PlotRange → {-0.8, 0}, ClipFill → None]

(*Show[GraphicsArray[{{%%, %}, {%%, %}}]]*)

Show[GraphicsArray[{%%, %}]]

Export["trdiffplot1.eps", %, "EPS", ImageSize → 500]

Export["trdiffplot1.pdf", %, "PDF", ImageSize → 500]

"Differenz der äquivalenten Variation und des sozialen
Überschusses bei individuellem Aufschlag"

evdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := evvonoptt[q1, ra1, q2, ra2,
a] - evvoneint[q1, ra1, q2, ra2, a]

evdiff[0.1, 1.5, 0.2, 1.5, 0.5]

(*PlotPoints → 35*)

plotpoints = 35

evrdiffplot = Plot3D[evdiff[q1fix, ra1run, q2fix, ra2run, 0.5],
{ra1run, 1, 3}, {ra2run, 1, 3}, AxesLabel → {"r1", "r2", " "},
PlotPoints → plotpoints, ViewPoint → {1.3, 2.4, 2}, ImageSize
```

```
→ 500]

surplusdiff[q1_, ra1_, q2_, ra2_, a_] := surplusvonoptt[q1,
ra1, q2, ra2, a] - surplusvoneint[q1, ra1, q2, ra2, a]

surplusrdiffplot = Plot3D[surplusdiff[q1fix, ra1run, q2fix,
ra2run, 0.5], {ra1run, 1, 3}, {ra2run, 1, 3}, AxesLabel →
{"r1", "r2", " "}, PlotPoints → plotpoints, ViewPoint → {1.3,
2.4, 2}, ImageSize → 500]

evandsurplusrplot = GraphicsArray[{{evrdiffplot,
surplusrdiffplot}}, ImageSize → 450]

Show[evandsurplusrplot]

Export["evandsurplusrplot.eps", evandsurplusrplot, "EPS",
ImageSize → 500]

Export["evandsurplusrplot.pdf", evandsurplusrplot, "PDF"]
```

Literaturverzeichnis

Abraham, Kenneth S. (1985), Efficiency and Fairness in Insurance Risk Classification, in: Virginia Law Review 71, 403-451.

Akerlof, George A. (1970), The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism, in: Quarterly Journal of Economics 84, 3, 488-500.

Angerer, August (1985), Wettbewerb auf den Versicherungsmärkten aus Sicht der Versicherungsaufsichtsbehörde, in: Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft 74, 221-237.

Ania, Ana B., Thomas Tröger und Achim Wambach (2002), An evolutionary analysis of insurance markets with adverse selection, in: Games and Economic Behavior 40, 153-184.

Baye, R. Michael und John Morgan (1999), A Folk Theorem for One-Shot Bertrand Games, in: Economics Letters 65, 59-65.

Beckmann, Martin J. (1967), Edgeworth-Bertrand Duopoly Revisited, in: Rudolf Henn (Hrsg.), Operations Research-Verfahren III, Anton Hain, Meisenheim am Glan, 55-68.

Bertrand, Joseph (1883), Theorie des Richesses, in: Journal des Savants, 499-508.

Blume, Andreas (2003), Bertrand without fudge, in: Economics Letters 78, 167-168.

Boadway, Robin (1998), Public Economics as Second-Best Analysis, in: Holger C. Wolf (Hrsg.), Contemporary Economic Issues, Vol. 5 Macroeconomics and Finance, MacMillan, Basingstoke, 118-137.

Carlton, Dennis W. und Jeffrey M. Perloff (2000), Modern industrial organization, 3rd ed., Addison Wesley, Reading, Ma. et al.

Chakravorti, Sujit (2003), Theory of Credit Card Networks: A Survey of the Literature, in: Review of Network Economics 2, 2, 2003, 50-68.

Cohen, Alma (2003), Profits and Market Power in Repeat-Contracting: Evidence from the Insurance Market, http://ssrn.com/abstract=408720.

Crocker, Keith J. und Arthur Snow (1986), The Efficiency Effects of Categorical Discrimination in the Insurance Industry, in: Journal of Political Economy 94, 2, 321-344.

Cullis, John G. und Philip R. Jones (1992), Public Finance and Public Choice: Analytical Perspectives, McGraw-Hill, London.

Cummins, David J., Barry D. Smith, R. Neil Vance und Jack L. VanDerhei (1983), Risk Classification in Life Insurance, Kluwer, Dordrecht.

Dahlby, B.G. (1983), Adverse selection and statistical discrimination, An analysis of Canadian automobile insurance, in: Journal of Public Economics 20, 121-130.

D'Arcy, P. Stephen und Neil A. Doherty (1990), Adverse Selection, Private Information, and Lowballing in Insurance Markets, in: Journal of Business 63, 2, 145-164.

Dasgupta, Partha und Eric Maskin (1986), The Existence of Equilibrium in Discontinuous Economic Games, II: Applications, in: Review of Economics Studies 53, 27-41.

Dorfman, Mark S. (2002), Introduction to Risk Management and Insurance, 7th ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Ehrlich, Isaac und Gary S. Becker (1972), Market Insurance, Self-Insurance, and Self-Protection, in: Journal of Political Economy 80, 623-648.

Eisen, Roland (1986), Wettbewerb und Regulierung in der Versicherung. Die Rolle asymmetrischer Information, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik 122, 339-358.

Eisen, Roland und Peter Zweifel (2000), Versicherungsökonomie, Springer, Berlin.

Emons, Winand (2001), Imperfect Test and Natural Insurance Monopolies, in: Journal of Industrial Economics 49, 3, 247-268.

Farny, Dieter (1995), Versicherungsbetriebslehre, 2. Aufl., Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Karlsruhe.

Faull, Jonathan und Ali Nickpay (1999), The EC Law of Competition, Oxford Univ. Press, Oxford.

FAZ, Frankfurter Allgemeine Zeitung (2003), Private Kassen ohne Einheitstarif für den Zahnersatz, 26.08.2003.

Ferguson, Robert, Dean Leistikow und John R. Powers (2002), Is the Insurance Business Viable? in: Financial Analyst Journal 59, 3, 30-41.

Finsinger, Jörg (1983), Versicherungsmärkte, Campus Verlag, Frankfurt.

Finsinger, Jörg (1986), A State Controlled Market: the German Case, in: Jörg Finsinger und Mark V. Pauly (Hrsg.), The Economics of Insurance Regulation, A Cross-National Study, St. Martin's Press, New York, 111-160.

Gerber, Anke (2003), Cream Skimming and the Value of Information, mimeo, Universität Zürich.

Gibbons, Robert (1992). Game Theory for Applied Economists, Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.

Greenwald, Bruce C. (1986), Adverse Selection in the Labour Market, in: Review of Economic Studies 53, 325-347.

Haagsma, Rein, (1993), Is statistical discrimination socially efficient? in: Information Economics and Policy 5, 31-50.

Harrington, Joseph E., Jr. (1989), A Re-evaluation of Perfect Competition as the Solution to the Bertrand Price Game, in: Mathematical Social Sciences 17, 315-328.

Harrington, Scott E. und Helen I. Doerpinghaus (1993), The Economics and Politics of Automobile Insurance Rate Classification, in: Journal of Risk and Insurance 60, 1, 59-84.

Harrington, Scott E. und Georges R. Niehaus (1999), Risk Management and Insurance, Irwin McGraw-Hill, Boston u.a.

Hellwig, Martin (1987), Some recent developments in the theory of competition in markets with adverse selection, in: European Economic Review 31, 319-325.

Hirshleifer, Jack und John G. Riley (1992), The Analytics of Uncertainty and Information, Cambridge Univ. Press., Cambridge.

Hoy, Michael (1982), Categorizing risks in the insurance industry, in: Quarterly Journal of Economics, 97, 321-336.

Kahlenberg, Harald (1994), Die EG-Gruppenfreistellungsverordnung für die Versicherungswirtschaft, in: Wirtschaft und Wettbewerb 44, 985-1002.

Kaplan, Todd R. und David Wettstein (2000), The possibility of mixed-strategy equilibria with constant-returns-to-scale technology under Bertrand competition, in: Spanish Economic Review 2, 65-71.

Kommission (1999), Bericht der Kommission an das Parlament und den Rat über die Anwendung der Verordnung Nr. 3932/92 der Kommission über die Anwendung von Artikel 81 Absatz 3 EWG-Vertrag auf bestimmte Gruppen von Vereinbarungen, Beschlüssen und aufeinander abgestimmten Verhaltensweisen im Bereich der Versicherungswirtschaft, KOM (1999) 192 endg., 12.5.1999.

Kunreuther, Howard und Mark Pauly (1985), Market Equilibrium with Private Knowledge, in: Journal of Public Economics 26, 269-288.

Laum, Walter (2001), Niedrigere Preise für Neukunden, Leserbrief, in: Wirtschaftswoche, Nr. 7, S. 107.

Macho-Stadler, Inés und J. David Pérez-Castrillo (2001) An Introduction to the Economics of Information, Oxford Univ. Press, Oxford.

Magee, John H. (1958), Life Insurance, 3rd. ed., Richard D. Irwin, Homewood, Ill.

Mas-Colell, Andreu, Michael D. Whinston und Jerry R. Green (1995), Microeconomic Theory, Oxford Univ. Press, Oxford.

McKenna, Chris J. (1986), The Economics of Uncertainty, Oxford Univ. Press, New York.

Milgrom, Paul und John Roberts (1992), Economics, Organizations and Management, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Miyazaki, Hajime (1977), The rat race and internal labor markets, in: The Bell Journal of Economics 8, 2, 394-418.

Monopolkommission (1988), Hauptgutachten 1996/1997, Marktöffnung umfassend verwirklichen, Nomos, Baden-Baden.

Owen, Guillermo (1995), Game Theory, 3rd ed., Academic Press, San Diego.

Pauly, Mark, Howard Kunreuther und Paul Kleindorfer (1986), Regulation and Quality Competition in the US Insurance Industry, in: Jörg Finsinger und Mark V. Pauly (Hrsg.), The Economics of Insurance Regulation, A Cross-National Study, St. Martin's Press, New York, 65-107.

Phlips, Louis (1988), The economics of imperfect information, New York, Cambridge Univ. Press.

Polborn, Mattias K. (1997), Three Essays in Insurance Economics, Dissertationsschrift, Ludwig Maximilians-Universität München.

Polborn, Mattias K. (1998), A Model of Oligopoly in an Insurance Market, in: Geneva Papers on Risk and Insurance Theory 23, 41-48.

Puelz, Robert und Arthur Snow (1994), Evidence on Adverse Selection: Equilibrium Signalling and Cross-Subsidization in the Insurance Market, in: Journal of Political Economy 102, 2, 236-257.

Rea, Samuel A., Jr. (1992), Insurance Classifications and Social Welfare, in: George Dionne (Hrsg.), Contributions to Insurance Economics, Kluwer, Boston, Mass., 377-396.

Richter, Wolfram F. und Wolfgang Wiegard (1993), Zwanzig Jahre „Neue Finanzwissenschaft“, Teil I: Überblick und Theorie des Marktversagens, in: Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 113, 169-224.

Riley, John G. (1979), Informational Equilibrium, in: Econometrica 47, 2, 331-359.

Riley, John G. (1979a), Noncooperative Equilibrium and Market Signalling, in: American Economic Review 69, 2, 303-307.

Rose, Colin (1993), Equilibrium and adverse selection, in: RAND Journal of Economics 24, 4, 559-569.

Rothschild, Michael und Joseph Stiglitz (1976), Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information, in: Quarterly Journal of Economics 90, 629-649.

Schlesinger, Harris (1981), The Optimal Level of Deductibility in Insurance Contracts, in: Journal of Risk and Insurance 48, 465-481.

Schulz, Norbert (2003), Wettbewerbspolitik, Mohr Siebeck, Tübingen.

Sharpe, Steven A. (1990), Asymmetric Information, Bank Lending, and Implicit

Contracts: A Stylized Model of Customer Relationships, in: The Journal of Finance 45, 4, 1069-1087.

Spence, Michael (1973), Job Market Signaling, in: Quarterly Journal of Economics 87, 355-379.

Spence, Michael (1978), Product Differentiation and Performance in Insurance Markets, in: Journal of Public Economics 10, 427-447.

Stiglitz, Joseph (1977), Monopoly, Non-linear Pricing and Imperfect Information: The Insurance Market, in: Review of Economic Studies 44, 407-430.

Szpiro, George G. (1988), Insurance, risk aversion and demand for insurance, in: Studies in Banking and Finance 6, 1-125.

Szpiro, George G. und Jean-François Outreville (1988), Relative risk aversion around the world, in: Studies in Banking and Finance 6, 127-128.

Tigges, Michael (1985), Geschichte und Entwicklung der Versicherungsaufsicht, Verlag Versicherungswirtschaft e.V., Karlsruhe.

Varian, Hal (1989), Price Discrimination, in: Schmalensee, Richard und Robert D. Willig (Hrsg.), Handbook of Industrial Organization, Vol. I, 597-654.

Wambach, Achim (1999), New Perspectives on Insurance Markets and Adverse Selection, Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilians-Universität München.

Watt, Richard (2003), A simple theory of insurance with direct utility, mimeo, EGRIE 2003, Zürich.

Wilson, Charles A. (1976), Equilibrium in a Class of Self-Selection Models, doctoral thesis, University of Rochester, N.Y.

Wilson, Charles A. (1977), A Model of Insurance Markets with Incomplete Information, in: Journal of Economic Theory 16, 167-207.

Wilson, Charles A. (1979), Equilibrium and Adverse Selection, in: American Economic Review 69, 2, 313-317.

Wilson, Charles A. (1980), The nature of equilibrium in markets with adverse selection, in: Bell Journal of Economics 11, 108-130.

Zitierte Rechtsakte

Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft vom 25.3.1957 in der Fassung vom 26.2.2001, konsolidierte Fassung (EG-Vertrag), Amtsblatt C 325 vom 24.12.2002, S. 33.

Verordnung (EWG) Nr. 17/62 des Rates vom 6. Februar 1962: Erste Durchführungsverordnung zu den Artikeln 85 und 86 des Vertrages in der Fassung der Verordung (EG) Nr. 1216/1999 des Rates vom 10. Juni 1999 zur Änderung der Verordnung Nr. 17: Erste Durchführungsverordnung zu den Artikeln 81 und 82 des Vertrages, Amtsblatt Nr. L 148 vom 15.6.1999, S. 5.

Verordnung (EWG) Nr. 1534/91 des Rates vom 31. Mai 1991 über die Anwendung von Artikel 85 Absatz 3 des Vertrages auf bestimmte Gruppen von Vereinbarungen, Beschlüssen und aufeinander abgestimmten Verhaltensweisen im Bereich der Versicherungswirtschaft, Amtsblatt Nr. L 143 vom 07.06.1991, S. 1.

Verordnung (EWG) Nr. 3932/92 der Kommission vom 21. Dezember 1992 über die Anwendung von Artikel 85 Absatz 3 EWG-Vertrag auf bestimmte Gruppen von Vereinbarungen, Beschlüssen und aufeinander abgestimmten Verhaltensweisen im Bereich der Versicherungswirtschaft, Amtsblatt Nr. L 398 vom 31.12.1992, S. 7.

Verordnung (EG) Nr. 1/2003 des Rates vom 16. Dezember 2002 zur Durchführung der in den Artikeln 81 und 82 des Vertrags niedergelegten Wettbewerbsregeln, Amtsblatt Nr. L 1 vom 4.1.2003, S. 1.

Verordnung (EG) Nr. 358/2003 der Kommission vom 27. Februar 2003 über die Anwendung von Artikel 81 Absatz 3 EG-Vertrag auf Gruppen von Vereinbarungen, Beschlüssen und aufeinander abgestimmten Verhaltensweisen im Versicherungssektor, Amtsblatt L 53 vom 28.2.2003, S. 8.

Richtlinie 92/49/EWG des Rates vom 18. Juni 1992 zur Koordinierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Direktversicherung (mit Ausnahme der Lebensversicherung) sowie zur Änderung der Richtlinien 73/239/EWG und 88/357/EWG (Dritte Richtlinie Schadenversicherung), Amtsblatt L 228 vom 11.8.1992, S. 1.

Richtlinie 92/96/EWG des Rates vom 10. November 1992 zur Koordinierung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Direktversicherung (Lebensversicherung) sowie zur Änderung der Richtlinien 79/267/EWG und 90/619/EWG (Dritte Richtlinie Lebensversicherung), Amtsblatt L 360 vom 9.12.1990, S. 1.

Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament über die Anwendung der Verordnung Nr. 3932/92 der Kommission über die Anwendung von Artikel 81 Absatz 3 EWG-Vertrag (ex-Artikel 85 Absatz 3) auf bestimmte Gruppen von Vereinbarungen, Beschlüssen und aufeinander abgestimmten Verhaltensweisen im Bereich der Versicherungswirtschaft, KOM/99/0192 endg. vom 12.5.1999.

Urteil des Europäischen Gerichtshofes vom 27. Januar 1987, Verband der Sachversicherer e.V. gegen Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Rechtssache 45/85, Sammlung der Rechtsprechung 1987, S. 405.

Urteil des Bundesgerichtshofes BGH IV ZR 192/98 vom 21.4.1999, Private Krankenversicherung: Anspruch auf Mitnahme der Alterungsrückstellung bei Wechsel des Versicherungsunternehmens, BGHZ Entscheidungssammlung des Bundesgerichtshofes in Zivilsachen 141, 214-224.

Gesetz über die Beaufsichtigung der Versicherungsunternehmen (Versicherungsaufsichtsgesetz - VAG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Dezember 1992 (BGBl. 1993 I S. 2), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes vom 23. Juli 2002 (BGBl. I S. 2778).

Gesetz über die Pflichtversicherung für Kraftfahrzeughalter (Pflichtversicherungsgesetz - PflVG), neugefaßt durch Gesetz vom 5. April 1965 (BGBl. I S. 213), zuletzt geändert durch Art. 10 Abs. 6 des Gesetzes vom 19. Juli 2002 (BGBl. I S. 2674).

Lebenslauf

Patrick Frank Ernst Beschorner

01. August 1975	geboren in Charlotte, N.C., U.S.A.
September 1981 - Juli 1985	Gemeinschaftsgrundschule Derschlag
September 1985 - Juli 1994	Wüllenwebergymnasium Bergneustadt
Juli 1994	Allgemeine Hochschulreife
Oktober 1994 - September 1996	Studium der Betriebswirtschaftslehre, Universität Würzburg
April 1996 - November 1998	Studium der Volkswirtschaftslehre, Universität Würzburg
November 1998	Abschluß: Diplom-Volkswirt
seit Januar 1999	wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Industrieökonomik, Universität Würzburg, Prof. Norbert Schulz, Ph.D.
Juli 2001 - September 2001	wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Finanzwissenschaft, Universität Würzburg, Prof. Dr. Hans Fehr