

Ludwig-Maximilians-Universität München
Seminar für Versicherungswissenschaft
Prof. Ray Rees / PD Achim Wambach, D.Phil.
Versicherungsmärkte WS 2000 / 2001

Diplomprüfung für Volkswirte

Klausur zu Vorlesung und Übung Versicherungsmärkte am 26.01.2001

Block I ist von Ihnen allen zu bearbeiten. Außerdem müssen Sie **eine** der beiden Aufgaben aus Block II bearbeiten. Wenn Sie in Block II mehr als eine Aufgabe bearbeiten wird nur die schlechtere der beiden bei der Benotung berücksichtigt. Die Bearbeitungszeit beträgt 120 Minuten. Hinter den Aufgaben stehen *ungefähre* Punktzahlen. Insgesamt sind **100 Punkte** erreichbar.

Beachten Sie außerdem, daß Sie Ihre Prüfungsleistung im Feld "Fach" einem der Bereiche "VWL" oder "VWL der Versicherungen" verbindlich zuordnen müssen.

Vermerken Sie auf jedem Blatt zumindest Ihren **Namen** und Ihre **Matrikelnummer**.

Als Hilfsmittel ist ein nicht-programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

Viel Erfolg!

Block I: Ein Potpourri an Fragen

- **Aufgabe 1: (15 Punkte)**

Am Markt konkurrieren zwei Versicherungen. Versicherung A bietet folgenden Vertrag an: Wenn ein Schaden eintritt, muß der Versicherte $c\%$ des Schadens selbst bezahlen. Der Vertrag von Versicherung B sieht vor, daß der Versicherte unabhängig von der Schadenshöhe d DM selbst bezahlen muß. Die erwartete Zahlung der Versicherung ist in beiden Fällen gleich. Die Prämie für beide Verträge sei gleich.

Der Schaden sei auf dem Intervall $[\underline{L}, \bar{L}]$ gleichverteilt. Welchen Vertrag wird ein risikoaverses Individuum bevorzugen?

(Verwenden Sie für Ihre Argumentation eine Graphik!)

- **Aufgabe 2: (10 Punkte)**

Charakterisieren Sie die zwei grundsätzlichen Vertragsarten, die auf Märkten unter Adverser Selektion bestehen können.

Argumentieren Sie anhand einer Graphik, warum im Fall des Rothschild-Stiglitz-Gleichgewichtes ein Pooling-Vertrag am Markt nicht bestehen kann.

- **Aufgabe 3: (18 Punkte)**

Wir beobachten auf vielen Versicherungsmärkten, daß statt Voll- nur Teilversicherungsverträge bestehen. Welche Gründe hierfür haben Sie im Laufe der Vorlesung kennengelernt? Was ist hier jeweils der Grund für die Teilversicherung?

Worin liegt die Ineffizienz eines Teilversicherungsvertrages (aus der First-Best-Perspektive)?

- **Aufgabe 4: (17 Punkte)**

Berechnen Sie allgemein die Bedingung optimaler Versicherungsnachfrage C^* eines risikoaversen Individuums mit Nutzenfunktion $u(y)$, das sich mit Wahrscheinlichkeit π einem Schaden von L gegenüber sieht. Das Ausgangsvermögen des Individuums sei w , die Prämienrate je Deckungseinheit p .

Berechnen Sie C^* als Funktion von p für folgende Parameterwerte: $w = 10$; $\pi = 0,5$; $L = 4$; $u(y) = \ln y$. Wie verändert sich C^* in diesem konkreten Fall, wenn die Prämienrate von $p = 0,5$, also der fairen Prämienrate, marginal ansteigt? Zeigen Sie anhand einer Graphik, warum nicht in jedem Fall eine allgemeine Aussage möglich ist!

Block II

Aufgabe 1: Versicherungsangebot

Auf einer Insel im Pazifik leben die beiden risikoaversen Schiffbrüchigen Robinson und Crusoe. Beide betreiben Ackerbau. Ihr Ernteertrag hängt davon ab, welcher von zwei Zuständen der Welt eintritt. Tritt Zustand 1 ein, so erwirtschaftet Robinsons (Crusoes) Feld w_{R1} (w_{C1}). In Zustand 2 betragen die jeweiligen Erträge w_{R2} bzw. w_{C2} . Die Wahrscheinlichkeit von Zustand 1 beträgt π , die von Zustand 2 beträgt $(1 - \pi)$. Die Nutzenfunktion von Robinson sei $u_R(c_R)$, die von Crusoe $u_C(c_C)$. c_R und c_C bezeichnen den Konsum von Robinson bzw. Crusoe.

- **a)(10 Punkte)** Leiten Sie die Bedingung für die Pareto-optimale Risikoverteilung zwischen Robinson und Crusoe her.
- **b)(6 Punkte)** Nehmen Sie an, die Summe der Erträge von Robinson und Crusoe sei in beiden Zuständen der Welt gleich. Was bedeutet dies für die Endvermögen der beiden Insulaner? Argumentieren Sie in einem geeigneten Diagramm.
- **c)(6 Punkte)** Robinson und Crusoe, die vereinbart haben, ihre Gesamternte stets hälftig zu teilen, hören im Inselradio, daß nach der nächsten Ernte eine Forschungsexpedition ihre Insel besuchen wird. Sie wissen also nun, daß sie die Insel verlassen werden. Was bedeutet dies für ihre Risikoteilungsvereinbarung?
(*Tip I: Inwieweit verändert die Nachricht von der bevorstehenden Rettung das Kalkül der Beiden?*)
(*Tip II: Auf der einsamen Insel gibt es natürlich keine Gerichte. Daher ist es auch nicht möglich bindende Verträge zu schreiben!*)
(*Tip III: Zwischen Robinson und Crusoe liegen keine Informationsasymmetrien vor!*)
- **d)(12 Punkte)** Die Hoffnungen der beiden werden jedoch schon am nächsten Tage jäh enttäuscht. Aufgrund der angespannten Haushaltslage werden alle Mittel für Forschungsreisen in die Südsee gestrichen. Die beiden müssen nun in alle Ewigkeit auf ihrem Eiland ausharren. Berechnen Sie den Diskontfaktor δ , mit dem die beiden zukünftige Erträge gewichten müssen, so daß ihre Risikoteilungsvereinbarung aufrechterhalten werden kann. Verwenden Sie für die Berechnung folgende Angaben:

$$u_C = u_R = \sqrt{w}$$

$$\pi = 0,5$$

$$w_{C1} = w_{R2} = 25$$

$$w_{R1} = w_{C2} = 36$$

$$\text{Tip: } \sum_{t=1}^{\infty} \delta^t = \frac{\delta}{1-\delta}$$

Formulieren Sie die (Trigger-) Strategien, die die Einhaltung der Vereinbarung als Gleichgewicht ergeben.

- **e)(6 Punkte)** Auf der Insel eröffnet der Versicherer Defoe eine Niederlassung. Da er die einzige Versicherung weit und breit betreibt, verlangt er eine **Prämienrate** die deutlich über der fairen **Prämienrate** liegt. Trotzdem versichern sich Robinson und Crusoe voll. Woran kann das liegen? *Tip: Zur Beantwortung der Frage sollten Sie sich nicht nur auf die Angaben der Aufgabe beschränken. Denken Sie an Phänomene in der Realität!*

Block II

Aufgabe 2: Moral Hazard

Ein Individuum mit Ausgangsvermögen $w = 81$ sieht sich mit Wahrscheinlichkeit $\bar{\pi} = 0,6$ einem Schaden von $L = 32$ gegenüber. Das Individuum kann sich anstrengen, um den Schaden zu vermeiden. Wenn es sich anstrengt, dann entstehen ihm Anstrengungskosten k . Die Schadenseintrittswahrscheinlichkeit in diesem Fall beträgt dann $\underline{\pi} = 0,1$. Die Anstrengungskosten gehen additiv separabel in die Nutzenfunktion ein. Eine Versicherung kann nicht beobachten ob das Individuum sich angestrengt hat, den Schaden zu vermeiden.

- **a)(5 Punkte)** Berechnen Sie für die Nutzenfunktion $u(w) = \sqrt{w}$ die maximalen Anstrengungskosten k , zu denen das Individuum ohne Versicherung gerade noch versuchen wird, den Schaden zu vermeiden.
- **b)(9 Punkte)** Die Anstrengungskosten seien nun $k = 0,5$. Stellen Sie das Kalkül des Individuums dar, wenn es vollversichert ist. Welche Prämie wird die Versicherung verlangen, wenn sie gerade Nullgewinn machen will? Wird das Individuum die Versicherung kaufen?
- **c)(5 Punkte)** Der Staat greift regulierend in den Markt ein. Jedes Individuum muß Versicherung kaufen. Wieviel Deckung C wird die Versicherung anbieten, wenn das Individuum dazu bewegt werden soll, die Anstrengungskosten auf sich zu nehmen? Schreiben und erläutern Sie nur die notwendige Bedingung! Rechnen Sie C **nicht** explizit aus! Die Anstrengungskosten seien weiterhin $k = 0,5$.
- **d)(5 Punkte)** Wenn die Anstrengungskosten so hoch sind, daß es im Fall ohne Informationsasymmetrie nicht optimal ist, wenn sich das Individuum anstrengt, kann es dann möglich sein, daß im Fall asymmetrischer Information das Individuum sich anstrengen sollte? Begründen Sie Ihre Antwort **kurz!**
- **e)(6 Punkte)** Welche Parameter sollte eine Versicherung (**allgemein**) in den Vertrag aufnehmen, wenn es keine Kosten der Vertragsausgestaltung gibt? Halten Sie Ihre Antwort knapp und allgemein! Wie nennt man dieses Ergebnis?
- **f)(10 Punkte)** Diskutieren Sie die Gestalt des optimalen Vertrages, wenn folgende Situation vorliegt: Die Versicherung hat noch einen zweiten Versicherungsnehmer neben dem oben beschriebenen Individuum. Auch dieser kann sich anstrengen, den Schaden zu vermeiden. Allerdings kann die Versicherung hier seine Aktion beobachten. Wenn beide Individuen dieselbe Aktion wählen (anstrengen bzw. nicht anstrengen) sind ihre Schäden perfekt korreliert. Nehmen Sie an, daß das erste Individuum, bei dem eine Informationsasymmetrie vorliegt, nicht vermögensbeschränkt ist und der Vertrag der Versicherung auch Zahlungen des Individuums an die Versicherung beinhalten kann. Ist das First Best erreichbar? Verbale Argumentation ist hinreichend!