

## Diplomprüfung für Volkswirte

### Mikroökonomie Sommersemester 2000

---

Sie haben für diese Klausur 120 Minuten Zeit. Bitte bearbeiten Sie *alle* 3 Aufgaben! Außer Taschenrechner und Zeichenmaterial sind keine Hilfsmittel erlaubt. In der ersten Aufgabe können 20 Punkte, in der zweiten und dritten jeweils 25 Punkte erzielt werden. Insgesamt können also 70 Punkte erreicht werden. Viel Erfolg!

#### Aufgabe 1 (20 Punkte)

Betrachten Sie einen Markt für ein homogenes Gut. Die inverse Nachfragefunktion sei  $p(Q) = 20 - Q$ ,  $Q$  ist die Gesamtangebotsmenge.

- a) Es gibt auf dem Markt nur einen Anbieter (Monopol), der das Gut zu konstanten Grenzkosten von  $c = 2$  produzieren kann. Wie hoch ist die optimale Angebotsmenge? Wie hoch sind Monopolpreis und Monopolgewinn? (2 Punkte)
- b) Nehmen Sie nun an, auf den Markt drängt ein zweiter identischer Anbieter. Betrachten Sie folgendes Spiel: die beiden Unternehmen konkurrieren in der Wahl der Ausbringungsmenge (Cournot-Spiel), und das Spiel ist nach einer Periode beendet. Berechnen Sie die Reaktionsfunktionen der Unternehmen! Bestimmen Sie die optimalen Angebotsmengen im Nash-Gleichgewicht! Wie hoch sind der Cournot-Preis und die Gewinne der einzelnen Unternehmen? Zeigen Sie ihre Ergebnisse auch in einer geeigneten Graphik! (7 Punkte)
- c) Ein Unternehmensberater schlägt vor, einen Kartellvertrag zu schließen, der die Angebotsmengen verbindlich festlegen soll. Gemäß diesem Vertrag sollen beide Unternehmen jeweils die Hälfte der Monopolangebotsmenge auf den Markt bringen; verstoßen Sie gegen den Vertrag, so wird eine hohe Strafe fällig. Wie hoch sind die Gewinne für die Unternehmen in diesem Kartell? Würde sich diese Kartellbildung lohnen? (1 Punkt)
- d) Leider kann ein solcher Vertrag aus rechtlichen Gründen nicht vor den Gerichten durchgesetzt werden. Werden die Unternehmen sich freiwillig an den Vertrag halten? Berechnen Sie dazu den Gewinn, den ein Unternehmen macht, wenn dieses die für sich optimale Ausbringungsmenge wählt, während das andere Unternehmen sich an die Mengenabsprache hält. Erklären Sie ihr Ergebnis auch intuitiv! (4 Punkte)
- e) Nehmen Sie nun an, das Cournot-Spiel wird unendlich oft wiederholt. Betrachten Sie folgende Strategie: Spiele in der ersten Periode die halbe Monopolmenge. Spiele auch in

allen folgenden Perioden die halbe Monopolmenge, wenn der Gegenspieler in der Vorperiode die halbe Monopolmenge gespielt hat. Hat der Gegenspieler in der Vorperiode eine andere Menge gewählt, so spiele ab jetzt bis in alle Ewigkeit die Cournot-Menge. Argumentieren Sie zuerst intuitiv, warum sich nun eine Kartellbildung möglicherweise auch auf freiwilliger Basis stützen läßt! Sei  $\delta$  der gemeinsame Diskontfaktor für beide Unternehmen. Warum braucht man hier einen Diskontfaktor? Zeigen Sie analytisch, für welchen Mindestdiskontfaktor sich die oben gegebenen Strategien als Nash-Gleichgewicht stützen lassen. (Tip: Es reicht zu zeigen, daß sich eine Abweichung in der ersten Periode nicht lohnt. Zur Erinnerung:  $\sum_{t=0}^{\infty} \delta^t = \frac{1}{1-\delta}$  und  $\sum_{t=1}^{\infty} \delta^t = \frac{\delta}{1-\delta}$ .) (6 Punkte)

## Aufgabe 2 (25 Punkte)

Peter hat ein Auto mit einem Wert von DM 1000. Leider ist Peter ein schlechter Autofahrer, mit Wahrscheinlichkeit  $\pi = \frac{2}{3}$  wird er einen Unfall erleiden, der einen Schaden von DM 300 verursacht. Peter kann beliebig viele Versicherungspolice kaufen, die im Schadensfall jeweils 1 DM auszahlen. Jede Police kostet eine Prämie von  $p$ . Peters von Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktion sei  $u(w) = \ln w$ .

- Bestimmen Sie das Vermögen Peters in den beiden denkbaren Zuständen der Welt, falls er  $q$  Versicherungspolice zum Preis  $p$  kauft. Stellen Sie die entsprechende Budgetmenge in einem Bild des hier relevanten Güterraumes dar. (3 Punkte)
- Ist Peter risikoavers? Was bedeutet dies für seine Nutzenfunktion? Zeichnen Sie seine Indifferenzkurven in Ihre Zeichnung aus Teilaufgabe a) ein! Erklären Sie intuitiv Risikoaversion anhand der Krümmung der Indifferenzkurven oder einer anderen geeigneten Graphik. (3 Punkte)
- Berechnen Sie für allgemeine Prämien  $p$  und Wahrscheinlichkeiten  $\pi$  den Erwartungsnutzen Peters, falls er  $q$  Versicherungspolice erwirbt. Welches  $q^*$  ist für Peter optimal? Zeigen Sie, daß Peter bei einer fairen Prämie  $p = \pi$  Vollversicherung wählt. Nehmen Sie an, die Versicherung kennt Peters Risiko und bietet ihm einen Vertrag mit  $p = \frac{2}{3}$  an. Wie hoch ist in diesem Fall der erwartete Gewinn des Versicherungsunternehmens? (7 Punkte)
- Auch Anabell hat ein Auto mit einem Wert von DM 1000, doch sie ist eine bessere FahrerIn als Peter. Mit Wahrscheinlichkeit  $\pi = \frac{1}{3}$  wird sie einen Unfall erleiden, der wieder einen Schaden von DM 300 verursacht. Die Versicherung kennt auch Anabells Risiko und bietet ihr eine Versicherung zum fairen Preis  $p = \pi = \frac{1}{3}$  an. Anabells Nutzenfunktion ist ebenfalls  $u(w) = \ln(w)$ . Erläutern Sie kurz, wieviel Versicherung Anabell nachfragen wird und welche Gewinne die Versicherung erzielt (keine Rechnung)! (1 Punkt)
- In den Zeiten des e-commerce möchte die Versicherung Versicherungsverträge über das Internet anbieten. Leider kann sie aus Datenschutzgründen nicht mehr unterscheiden, ob es sich bei dem Vertragsnehmer um Peter oder Anabell handelt (d.h. sie kennt das Risiko nicht genau). Die Versicherung glaubt, mit Wahrscheinlichkeit  $\frac{1}{2}$  habe sie Peter vor sich. Wie hoch ist für die Versicherung die erwartete Schadenswahrscheinlichkeit? (1 Punkt)

- f) Die Versicherung bietet nun über das Internet einen Vertrag mit Vollversicherung und  $p = \frac{1}{2}$  an. Werden Peter und Anabell diesen Vertrag annehmen? Welchen erwarteten Gewinn macht damit die Versicherung? Warum handelt es sich hier um ein Problem der adversen Selektion? Was werden die Folgen auf dem Versicherungsmarkt sein? (7 Punkte)
- g) Eine Unternehmensberatung analysiert die Probleme der Versicherung und schlägt ihr vor, zwei unterschiedliche Verträge mit festgelegter Versicherungshöhe anzubieten. Vertrag A kostet 200 DM und zahlt im Schadensfall 300 DM aus, Vertrag B kostet 5 DM und zahlt im Schadensfall 15 DM aus. Welche Verträge werden Peter und Anabell unterschreiben, wenn sie nur jeweils einen Vertrag schließen dürfen? Kann die Versicherung an der Vertragswahl erkennen, wen sie vor sich hat? Welchen Erwartungsgewinn macht die Versicherung? (3 Punkte)

### Aufgabe 3 (25 Punkte)

Eine Bank hat Kapital in Höhe von 10 TDM zur Verfügung. Diese 10 TDM kann sie einerseits für ein Jahr bei der Bundesbank anlegen, wo sie eine sichere Rendite von 10 % erhält. Andererseits kann sie das Geld auch an ein Unternehmen verleihen, das Kapital benötigt, um ein unsicheres Investitionsprojekt A durchzuführen. Dieses Projekt A hat einen Kapitalbedarf von 10 TDM und erzielt in einem Jahr mit Wahrscheinlichkeit  $\frac{1}{2}$  einen Projektertrag von 14 TDM, ansonsten einen Projektertrag von 10 TDM. Das Unternehmen hat keine Sicherheiten, kann das Projekt nur über die Bank finanzieren und ist beschränkt haftbar. Beide, Bank und Unternehmen sind risikoneutral.

Es können nur folgende Art von Kreditverträgen abgeschlossen werden: Die Bank stellt dem Unternehmen Kapital in Höhe von 10 TDM zur Verfügung, dafür muß das Unternehmen in einem Jahr eine Nominalschuld in Höhe von  $N$  TDM zurückzahlen. Das Unternehmen investiert heute das Geld und erhält in einem Jahr den Projektertrag, aus dem die Nominalschuld getilgt werden muß. Ist der Projektertrag größer als  $N$  TDM, so erhält die Bank als Cash-Flow  $N$  TDM und das Unternehmen als Cash-Flow den Rest. Ist der Projektertrag kleiner als  $N$  TDM, so wird das Unternehmen liquidiert. Die Bank erhält in diesem Fall als Cash-Flow den gesamten Projektertrag, das Unternehmen bekommt nichts.

- a) Sei  $N = 12$ . Berechnen Sie für jede Realisation des Projektes die Cash-Flows für Bank und Unternehmen in einem Jahr! (2 Punkte)
- b) Wie hoch ist der erwartete Cash-Flow für die Bank, wenn  $N \leq 10$ ? Wie hoch ist der erwartete Cash-Flow für die Bank, wenn  $10 < N < 14$ ? Wie hoch muß die Nominalschuld mindestens sein, damit die Bank dem Unternehmen die 10 TDM zur Verfügung stellt? Wie hoch ist der erwartete Cash-Flow des Unternehmens bei  $N = 12$ ? (6 Punkte)
- c) Nehmen Sie nun an, das Unternehmen kann auch ein zweites Investitionsprojekt B mit gleichem Kapitalbedarf durchführen, das mit Wahrscheinlichkeit von  $\frac{1}{2}$  einen Projektertrag von 16 TDM, ansonsten einen Projektertrag von 7 TDM abwirft. Zeigen Sie, daß das Unternehmen bei jeder Nominalschuld  $14 \geq N \geq 10$  das riskantere Projekt B wählen will. (4 Punkte)

- d) Die Bank weiß nichts von dem neuen Projekt B und bietet dem Unternehmen unverändert einen Kreditvertrag mit Nominalschuld  $N = 12$  an. Wie hoch sind die erwarteten Cash-Flows für Unternehmen und Bank aus Ihrer allwissenden Sicht heraus? (Tip: nicht aus Sicht der Bank!)(2,5 Punkte)
- e) Die Bank erfährt von dem Projekt B. Wie hoch muß  $N$  jetzt mindestens gewählt werden, damit die Bank ihr Kapital dem Unternehmen zur Verfügung stellt? Wie hoch ist bei diesem  $N$  der erwartete Cash-Flow für das Unternehmen? Wie stellt sich das Unternehmen im Vergleich zu dem Fall, in dem es nur Projekt A durchführen konnte? (3,5 Punkte)
- f) Warum handelt es sich hier um ein Problem des moralischen Risikos? Wer hat in diesem Fall den Nachteil? Welche Rolle spielt die Risikoverteilung? (2 Punkte)
- g) Das Unternehmen verfügt nun über Immobilien und kann diese als Sicherheiten einbringen. Falls der Projektertrag nicht ausreicht, die Nominalschuld zu begleichen, werden die Immobilien verkauft und aus dem Erlös die Restschuld an die Bank beglichen. Wie hoch müssen die Sicherheiten  $S$  mindestens sein, damit die Bank einem Kreditvertrag mit Nominalschuld  $N = 11$  zustimmt, auch wenn sie davon ausgeht, daß Projekt B durchgeführt werden wird? Welches Projekt wird das Unternehmen dann wählen? Wie stellt es sich im Vergleich zur Situation ohne Sicherheiten? Interpretieren Sie Ihr Ergebnis! (5 Punkte)