

Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:
-------	----------	---------------

Klausur zur Vorlesung Methoden Verkehrsökometrie für Master-Studenten WS 2010/11

Aufgabe 1 (40 Punkte)

Um besser kennenzulernen, aufgrund welcher Kriterien sich die Kunden für Erste-Klasse-Tickets entscheiden, werden neun Bahnreisende nach ihren letzten drei Bahnfahrten befragt. Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis der Befragung (falls die letzten drei Strecken und/oder Preise unterschiedlich waren, sind jeweils die Mittelwerte angegeben):

Preis 1. Klasse (€)	55	55	67	65	78	49	99	75	140
Preis 2. Klasse (€)	27	45	35	45	39	39	59	70	75
Einkommen (€/Monat)	0	4 000	3 500	800	600	2 300	100	3 800	6 000
Häufigkeit 1./2. Klasse	0/3	3/0	2/1	0/3	0/3	2/1	0/3	3/0	1/2

- (a) Handelte es sich um eine Revealed-Choice oder eine Stated-Choice - Befragung? Begründen Sie ihre Antwort in einem Satz.
- (b) Die Daten sollen mit dem Binomial-Logit-Modell mit folgender deterministischen Nutzenfunktion analysiert werden:

$$V_{ni} = \beta_1 C_{ni} + \beta_2 \delta_{n1} + \beta_3 E_n \delta_{n1}.$$

- (i : Klasse, n : Personenindex; C_{ni} : Ticketpreise; E_n : Einkommen). Unterscheiden Sie die Einflussfaktoren nach generischen und sozioökonomischen Variablen sowie alternativenspezifischen Konstanten. Warum muss das Einkommen an eine Alternative gekoppelt werden?
- (c) Das Logitmodell soll nun mit der Maximum-Likelihood-Methode geschätzt werden. Dabei müssen drei Merkmalssummen in den Daten und im Modell gleich sein. Formulieren und interpretieren Sie die Merkmalssummen. Geben Sie die realisierten Werte und die vom Modell für $\beta = \mathbf{0}$ vorausgesagten Werte an.
- (d) Die Modellkalibrierung ergab den geschätzten Parametervektor

$$\hat{\beta} = (-0.177, -2.30, 0.00224)^T$$

Mit welcher Wahrscheinlichkeit kauft eine Person mit 3 000 € Einkommen ein Erste-Klasse-Ticket, wenn die Preisdifferenz zur zweiten Klasse 40 € beträgt? Um wieviel nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, wenn die Differenz auf 30 € reduziert wird?

- (e) Die Modellkalibrierung ergab auch folgende Diagonalelemente der Varianz-Kovarianz-Matrix der Parameterschätzer:

$$(\mathbf{V})_{11} = 0.00576, \quad (\mathbf{V})_{22} = 3.55, \quad (\mathbf{V})_{33} = 1.16 * 10^{-6}$$

Geben Sie zu einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 5 % die Konfidenzintervalle an. Welche Faktoren sind signifikant? Verwenden Sie ggf. die Quantile $z_{0.95} = 1.69$ und $z_{0.975} = 1.96$.

Aufgabe 2 (25 Punkte)

Die Einflussfaktoren der Mobilitätskennziffer “tägliche Reiseweite mit dem Auto” in Deutschland und den USA sollen anhand folgender Daten aus verschiedenen Bundesländern bzw. Staaten mit einem Regressionsmodell untersucht werden:

Land	D	D	D	D	D	USA	USA	USA	USA	USA
Einwohner pro km ²	140	320	180	300	240	30	180	70	130	95
Kosten (€-Cent/km)	17	24	26	14	21	5	5	7	7	6
Reiseweite (km)	35	24	32	28	33	55	44	51	41	50

- (a) Stellen Sie ein quasilineares Regressionsmodell folgender Einflussfaktoren auf: (i) Bevölkerungsdichte (Personen/km²), (ii) Land (Deutschland oder USA), (iii) variable Autokosten in Deutschland (Euro-Cent pro km) und (iv) variable Autokosten in den USA (Euro-Cent pro km). Verwenden Sie ggf. Selektoren, wenn die Einflussfaktoren von nominalskalierten Variablen abhängen.
- (b) Die Schätzung des Modells ergab, dass eine Kostenerhöhung von 1 Cent/km in der USA zu 3 km geringerer Wegedistanz, in Deutschland aber nur zu 0.5 km geringerer Wegedistanz führt. Sind die Amerikaner wirklich so viel kostensensitiver? Berechnen Sie zur Antwort die Preiselastizitäten $\epsilon = \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \frac{\partial \hat{y}}{\partial x}$ der Autofahrer in beiden Ländern (beziehen Sie die exogenen und endogenen Variablen jeweils nur auf das betrachtete Land)
- (c) Gegeben ist nun das einfachere Modell

$$y(\mathbf{z}) = \beta_0 + \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \epsilon, \quad z_1 = \text{Einwohner/km}^2, \quad z_2 = \begin{cases} 0 & \text{Deutschland} \\ 1 & \text{USA.} \end{cases}$$

Bestimmen Sie den LSE-Schätzer des Parametervektors unter Verwendung der bereits ausgerechneten Varianzen und Kovarianzen $s_{11} = 8220$, $s_{12} = -33.75$, $s_{22} = 0.25$ sowie $s_{1y} = -834$ und $s_{2y} = 4.45$.

Aufgabe 3 (25 Punkte)

Betrachtet werden der Autosektor 1 und der Sektor 2, welcher die sonstige Wirtschaft (einschließlich Kraftstoffe, Werkstätten, Verschrottung etc) umfasst. Die Koeffizienten der Matrix des direkten Aufwandes sind

$$A_{11} = 0.1, \quad A_{12} = 0.05, \quad A_{21} = 0.4, \quad A_{22} = 0.2.$$

- (a) Berechnen Sie die Matrix des vollen Aufwandes.
- (b) Ein Auto kostet neu 20 000 €. Während seiner Lebensdauer von 200 000 km fallen Betriebskosten von 0.2 €/km an. Wie hoch ist der direkt dem Kauf und dem Betrieb des Autos zuzuordnende Nachfragevektor der Endverbraucher während der Lebenszeit des Autos? Wieviele Autos und sonstige Wirtschaftsgüter (in €) müssen dafür insgesamt erzeugt werden? Rechnen Sie mit $B_{11} = 1.14$, $B_{12} = 0.0714$, $B_{21} = 0.571$ und $B_{22} = 1.29$.
- (c) In beiden Sektoren fallen bei der Erzeugung eines Güterwertes von einem Euro 1 kg CO₂ an. Wieviel kg CO₂ werden während der Lebenszeit des Autos
- durch den Betrieb dieses Autos (Kraftstoff, Reparatur, Entsorgung),
 - direkt bei der Herstellung dieses Autos,
 - zusätzlich durch Verflechtungseffekte emittiert?