Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:

Klausur zur Vorlesung Verkehrsökonometrie für den Bachelor-Studiengang Verkehrswirtschaft, SS 2014

Aufgabe 1 (40 Punkte)

Eine Stated-Choice-Umfrage zur Verkehrsmittelwahl in der Verkehrsökonometrie-Vorlesung im SS 2014 ergab folgendes Ergebnis:

Zu Fuß	Rad	ÖPNV		y_1	y_2	y_3
Zeit T_1 [Min]	Zeit T_2 [Min]	Zeit T_3 [Min]	Kosten K_3 [€]			
30	30	30	0	2	5	4
30	30	20	0	1	2	8
20	30	30	0	9	2	0
30	20	30	0	1	7	3
30	30	30	1	2	7	2
30	30	30	2	2	9	0

(a) Sind die dargestellten Zeiten und Kosten reale oder hypothetische Attribute der Alternativen?

(b) Definieren Sie anhand der Tabelle den Begriff *Choice Set*. Aus wie vielen Alternativen besteht hier ein Choice Set?

(c) Das Wahlverhalten soll nun mit einem MNL-Modell und folgenden deterministischen Nutzenfunktionen für die Alternativen $k = 1, 2, 3$ untersucht werden:

$$V_k = \beta_1 T_k + \beta_2 K_3 \delta_{k3} + \beta_3 \delta_{k1} + \beta_4 \delta_{k2}$$

Geben Sie für die Nutzenfunktionen die generischen Variablen und die alternativenspezifischen Konstanten an. Welches ist die Referenzalternative?

(d) Eine Parameterschätzung ergab

$$\beta_1 = -0.18, \quad \beta_2 = -1.7, \quad \beta_3 = -0.6, \quad \beta_4 = 0.2.$$

(i) Wie groß ist die globale Bevorzugung des Rades gegenüber Fußwegen und gegenüber dem ÖV in Nutzeneinheiten?

(ii) Welchem Geldwert entspricht eine Nutzeneinheit?

(iii) Wie hoch ist der implizite Zeitwert in Euro pro Stunde?

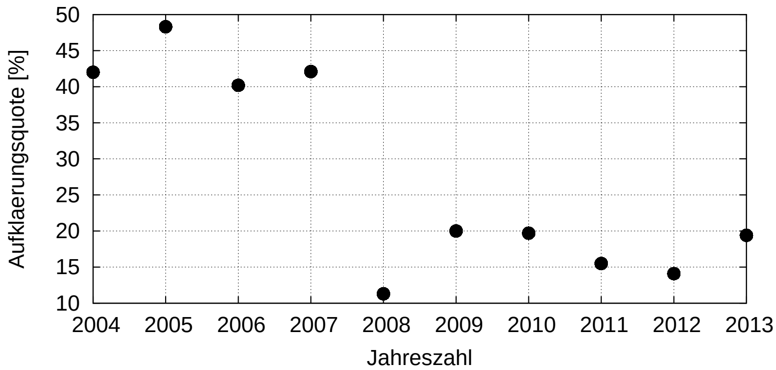
(e) Ermitteln Sie für das erste Choice Set die vom Modell vorausgesagten Auswahlwahrscheinlichkeiten.

Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:

Aufgabe 2 (40 Punkte)

Gegeben ist die Aufklärungsquote der in Brandenburgs Grenzgemeinden in den letzten Jahren gestohlenen Kfz:

Jahr t	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Quote (%)	42.0	48.3	40.2	42.1	11.3	20.0	19.7	15.5	14.1	19.4



(a) Analysieren Sie diese Zeitreihe zunächst allein in Abhängigkeit der Jahreszahl mit dem linearen Regressionsmodell $y(x_1) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \epsilon$. Setzen Sie dabei $x_1 = t - 2000$ gleich der Jahreszahl t bezogen auf das Jahr 2000 und schätzen Sie die Modellparameter β_0 und β_1 mit der LSE-Methode. Gehen Sie dabei von den bereits berechneten (Ko-)varianzen $s_{11} = 8.25$ und $s_{1y} = -31.24$ aus.

(b) Gibt es Grund zu der Annahme, dass die Zeitreihe nicht alle funktionalen Spezifikationsbedingungen erfüllt? Wenn ja, benennen Sie die augenscheinlich nicht erfüllte Bedingung. *Hinweis:* Ab dem Jahr 2008 entfielen die Grenzkontrollen.

(c) Das Modell wird nun erweitert zu $y(\boldsymbol{x}) = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \epsilon$, wobei x_1 wieder die Jahreszahl abzüglich 2000 bezeichnet. Die Dummyvariable x_2 weist ab 2008 den Wert $x_2 = 1$ auf und bis 2007 den Wert $x_2 = 0$. Interpretieren Sie die Parameterwerte b_0, b_1 und b_2 anschaulich.

(d) Das Modell in (c) ist das ursprüngliche Modell von Aufgabenteil (a), erweitert um eine Dummyvariable. Bedeutet dies, dass die Sensitivitäten bezüglich der gemeinsamen Einflussfaktoren gleich sind, also $b_0 = \beta_0$ und $b_1 = \beta_1$?

(e) Schätzen Sie die Parameter b_0 bis b_2 mit der LSE-Methode. Verwenden Sie dabei die bereits ausgerechneten (Ko-)Varianzen $s_{11} = 8.25$, $s_{12} = 1.2$ und $s_{22} = 0.24$ zwischen den exogenen Variablen sowie die Kovarianzen $s_{1y} = -31.24$ und $s_{2y} = -6.356$ der exogenen Variablen mit der endogenen Variable.

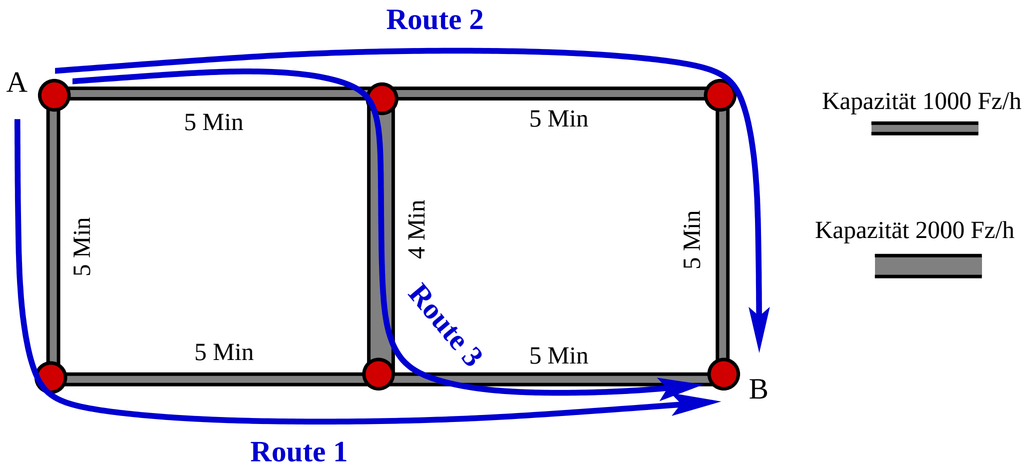
(f) Nehmen Sie nun $b_0 = 43$, $b_1 = 0.2$ und $b_2 = -30$ an. Zeichnen Sie die modellierten Aufklärungswahrscheinlichkeiten in die obige Zeitreihe ein.

(g) Interpretieren Sie den Zahlenwert von b_2. Welche Aufklärungsquote wird nach dem Modell im Jahr 2020 erwartet, wenn man (i) die Grenzen weiterhin offen lässt und (ii) wenn man wieder Grenzkontrollen einführt?

Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:

Aufgabe 3 (40 Punkte)

Gegeben ist folgendes Straßen-Netzwerk mit drei Routen für das Nachfrageelement Q_{AB}:



Die Reisezeiten T_{l0} der unbelasteten Kanten l sind in der Abbildung angegeben. Ihre Verkehrsabhängigkeit wird durch die lineare CR-Funktion $T_l = T_{l0}\,(1 + Q_l/K_l)$ beschrieben.

(a) Ermitteln Sie die Reisezeiten auf jeder der drei Routen in Abhängigkeit der normierten Nachfrage $q = Q_{AB}/(1\,000\,\mathrm{Fz/h})$ und der Aufteilung w_1, w_2 und w_3 dieser Nachfrage auf die Routen.

(b) Sowohl im Nutzergleichgewicht als auch im Systemoptimum sind aufgrund der Symmetrie die Nachfrageanteile über die Routen 1 und 2 gleich, $w_1 = w_2$. Außerdem gilt natürlich $w_1 + w_2 + w_3 = 1$. Nutzen Sie dies, um die Reisezeiten in Abhängigkeit von lediglich q und w_3 zu formulieren.

(c) Für eine Nachfrage von $1\,000\,\mathrm{Fz/h}$ $(q = 1)$ ergeben sich bei Annahme gleicher Belegungen der Routen 1 und 2 folgende Reisezeiten (in Minuten) in Abhängigkeit des Routenanteils w_3:

$$T_1 = T_2 = \frac{45}{2} - \frac{5}{2}w_3,$$
$$T_3 = 19 + 7w_3.$$

Ermitteln Sie die Routenaufteilung im Nutzergleichgewicht und im Systemoptimum.

(d) Auf der mittleren Kante gibt es nun plötzlich eine Baustelle, die zu Reisezeiterhöhungen (neue Mindestreisezeit 6 Min statt 4 Min) und Kapazitätsminderungen (neue Kapazität 500 Fz/h statt 2 000 Fz/h) führt. Wie lauten die anfänglichen Routen-Reisezeiten und die mittlere Reisezeit für eine Nachfrage von $Q_{AB} = 1\,000\,\mathrm{Fz/h}$, wenn noch die Belegung des alten Nutzergleichgewichts $(w_1 = w_2 = 12/38,\ w_3 = 7/19)$ gilt?

(e) Berechnen Sie die Aufteilungen und die Reisezeiten, nachdem sich ein neues Nutzergleichgewicht eingestellt hat.