

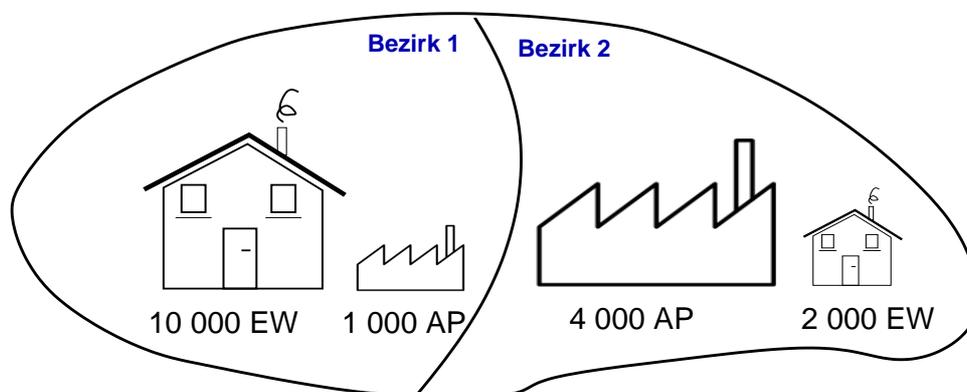
Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:
-------	----------	---------------

Klausur zur Vorlesung Einführung in die Theoretische Verkehrsplanung und Verkehrsökonomie, SS 2007

Aufgabe 1 (20 Punkte)

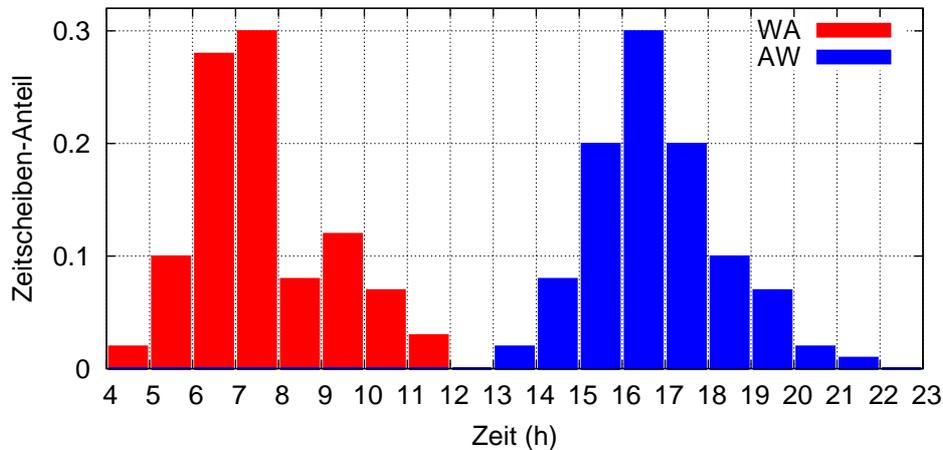
- Geben Sie für die Verkehrserzeugung nach dem Kennwertmodell jeweils zwei endogene und exogene Variablen sowie zwei Modellparameter an.
- In der Ökonometrie unterscheidet man Schätzgleichungen (Modellgleichungen), Definitionsgleichungen und Parameter-Bestimmungsgleichungen. Geben Sie für jede dieser inhaltlichen Kategorien ein Beispiel aus den Gleichungen der Verkehrserzeugung (Kennwertmodell) an.
- Geben Sie je eine lineare und eine nichtlineare Gleichung des Kennwertmodells der Erzeugung an.
- Erklären Sie die Kopplung von Gleichungen am Beispiel des Grundmodells der Verkehrsverteilung mit beidseitig harten Randsummenbedingungen. Ist die Gleichung des Zufallsmodells der Verteilung linear oder nichtlinear?

Aufgabe 2 (20 Punkte)



Das abgebildete Untersuchungsgebiet besteht aus einem Wohn- und einem Industriegebiet mit den angegebenen Einwohnerzahlen (Anteil der Erwerbstätigen je 50%) und Zahlen der Arbeitsplätze.

- Führen Sie für die Quelle-Ziel-Gruppen WA (spezifisches Verkehrsaufkommen $\sigma_{WA} = 0.7$, Erzeugungsrates $\epsilon_{WA} = 0.8$) sowie AW ($\sigma_{AW} = 0.6$, $\epsilon_{AW} = 0.7$) eine Verkehrserzeugung durch. Nehmen Sie für alle Binnenanteile immer 100% an.
- Beschreiben Sie in Worten, was die Beziehungen $\sigma_{WA} = 0.7$ und $\epsilon_{AW} = 0.7$ aussagen.

Aufgabe 3 (20 Punkte)

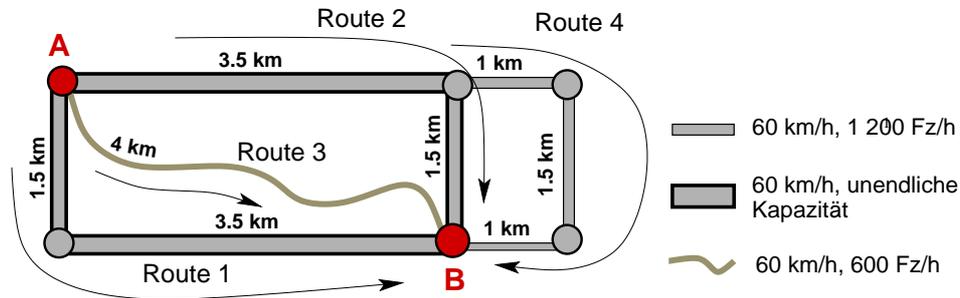
Gegeben sind die abgebildeten Tagesganglinien für die Quelle-Ziel-Gruppen WA und AW und folgende Quell- und Zielsummen für zwei Bezirke:

Bezirk	Q_i^{WA}	Z_i^{WA}	Q_i^{AW}	Z_i^{AW}
1	3500	840	720	3000
2	700	3360	2880	600

- (a) Berechnen Sie die Elemente V_{12} der Verkehrsstrommatrix für die beiden obigen Quelle-Ziel-Gruppen mit dem Zufallsmodell.
- (b) Die Aufteilung ergab für alle betrachteten Verkehrsströme 50% MIV, 30% ÖPNV und je 10% Radverkehr und Fußgänger. Berechnen Sie die Fahrtenmatrixelemente von Bezirk 1 nach Bezirk 2 für den MIV (Kfz/h) und den ÖPNV (Passagiere/h) für die Zeiträume von 7 h - 8 h sowie 17 h - 18 h. Berücksichtigen Sie dabei, dass in jedem Kfz im Schnitt 1.5 Insassen fahren und dass die Einwohner dieser beiden Bezirke außer Wohnen und Arbeiten nichts im Sinn haben, so dass alle anderen Quelle-Ziel-Gruppen entfallen. Auswärtige Verkehrsströme werden ebenfalls nicht berücksichtigt.

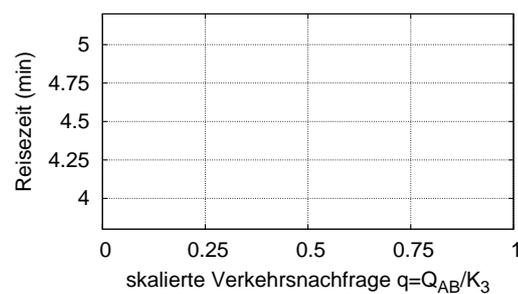
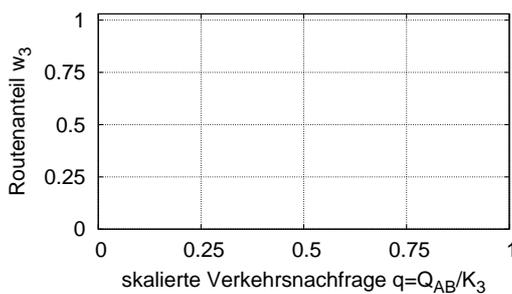
Aufgabe 4 (30 Punkte)

Es ist eine feste Nachfrage Q_{AB} von A nach B im abgebildeten Streckennetz umzulegen.



Es gibt drei verschiedene Streckentypen, deren Kapazitäten und zulässigen Geschwindigkeiten (im unbelasteten Netz) jeweils in der Legende angegeben sind.

- Begründen Sie mit Hilfe der Wardrop'schen Sätze, warum Route 4, unabhängig von der Nachfrage, nie benutzt wird.
- Kann man mit Hilfe des Wardrop'schen Prinzips überhaupt bestimmen, welche Anteile der Nachfrage über die Routen 1 und 2 verlaufen? Wenn nein, kann man irgendetwas über die Routenanteile 1 und 2 aussagen?
- Bestimmen Sie den Anteil der Nachfrage über Route 3 in Abhängigkeit der skalierten Nachfrage $q = Q_{AB}/K_3$ mit $K_3 = 1\,000$ Fz/h für eine BPR-CR Funktion mit dem allgemeinen Exponenten γ (falls Sie das für allgemeine γ nicht lösen können, versuchen Sie den linearen Fall $\gamma = 1$ zu lösen).
- Zeichnen Sie den Anteil über Route 3 sowie die Reisezeit als Funktion von q für $\gamma = 1$ in folgende Abbildungen.



- Bestimmen Sie den Anteil über Route 3 sowie die Reisezeit als Funktion der skalierten Nachfrage, wenn der Streckenwiderstand nicht über die BPR-CR Funktionen sondern mit Hilfe der Webster-Warteschlangenformel modelliert wird.

Aufgabe 5 (15 Punkte)

Die Verantwortlichen des ÖPNV wollen mit folgender *Stated choice* Frage die Attraktivität ihres Verkehrssystems ermitteln: "Sie haben bei einer 5 km lange Strecke die Wahl zwischen Bahn&Bus (2 €, Fahrtzeit einschließlich Wartezeiten 30 Minuten) und dem Auto. Was wählen Sie?" Es wurden 1200 Personen befragt und neben der Antwort auf diese Frage auch noch der berufliche Status sowie das Geschlecht erhoben. Die Auswertung ist in folgender Tabelle zusammengefasst:

Geschlecht,Berufsstatus	Personenzahl	Anteil ÖPNV-Bevorzugung
weiblich, berufstätig	250	35%
weiblich, nicht berufstätig	400	70 %
männlich, berufstätig	250	10%
männlich, nicht berufstätig	300	60 %

In der betrachteten Grundgesamtheit sind 48% der Personen männlich, darunter 75% berufstätig. Von den weiblichen Personen sind 50% berufstätig.

- Ermitteln Sie die Entzerrungsfaktoren und berechnen Sie mit dem entzerrten Stichprobenmittel einen Schätzwert für den Anteil der ÖPNV-Bevorzugung in der Grundgesamtheit. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der naiven Schätzung durch das arithmetische Mittel.
- Was könnte zu der obigen Verzerrung geführt haben?
- Warum ist es ungünstig, eine Umfrage über Verkehrsmittelwahl in der Straßenbahn durchzuführen? Erläutern Sie daran eine der Ursachen für Verzerrung.

Aufgabe 6 (15 Punkte)

Mit Hilfe des verkehrswirtschaftlichen Input-Output-Modells sollen die Verflechtungen zwischen der Fahrzeugindustrie (Sektor 1) und der sonstigen Wirtschaft (Sektor 2) untersucht werden. Die Leistungsströme innerhalb und zwischen den Sektoren sind durch die Matrix des direkten Aufwandes mit den Koeffizienten $A_{11} = 6\%$, $A_{12} = 2\%$, $A_{21} = 38\%$ und $A_{22} = 46\%$ gegeben.

- Berechnen Sie die Koeffizientenmatrix des vollen Aufwandes!
- Die externe Nachfrage nach Fahrzeugen beträgt 10%, die nach sonstigen Wirtschaftsgütern 90% der insgesamt nachgefragten Güter. Wie hoch ist der Anteil der Fahrzeuge an den insgesamt *produzierten* Wirtschaftsgütern? Rechnen Sie, unabhängig von Ihrem Ergebnis bei (a), mit $(B) = \frac{1}{50} \begin{pmatrix} 54 & 2 \\ 38 & 94 \end{pmatrix}$.
- Die Nachfrage nach Fahrzeugen steigt plötzlich um 10%, die nach sonstigen Gütern ist unverändert. Um wieviel Prozent müssen die Fahrzeughersteller sowie die anderen Sektoren ihre Produktion steigern, damit alle Input- und Output-Ströme weiterhin im Gleichgewicht bleiben?