

Name:	Vorname:	Matrikel-Nr.:

Klausur zur Vorlesung Verkehrsökonomie für Bachelor-Studenten SS 2010

Aufgabe 1 (40 Punkte)

Für die künftige Infrastrukturplanung ist das in 10 Jahren zu erwartende globale MIV-Verkehrsaufkommen $F(t + 10)$ eines Untersuchungsgebietes, gemessen als Fahrleistung in Fahrzeugkilometer pro Tag, eine wesentliche Richtgröße. Dieses Aufkommen soll nun als Funktion der Entwicklung der Altersstruktur n_k und der Führerscheinbesitzanteile f_k in den verschiedenen Altersklassen k prognostiziert werden:

$$F(t + 10) = \sum_{k=1}^{10} n_k(t + 10) f_k(t + 10) \sigma_k w \quad (1)$$

Jede Altersklasse umfasst 10 Jahre: n_0 bezeichnet die Zahl der 0-9-Jährigen, n_1 die Zahl der 10-19 Jährigen usw. Hierbei wird angenommen, dass sich die für jede Altersklasse gegebene MIV-Mobilitätsrate σ_k (mittlere Zahl der als PKW-Fahrer durchgeführten täglichen Fahrten unter allen Führerscheinbesitzern) und auch die mittlere Reiseweite w pro Fahrt in den 10 Jahren nicht ändert.

Die Bevölkerungsstruktur wird ihrerseits prognostiziert:

$$n_k(t + 10) = \begin{cases} s_k n_{k-1}(t) + z_k - a_k & k \geq 1 \\ \sum_{l=1}^4 r_l n_l(t) & k = 0 \end{cases} \quad (2)$$

mit der Wahrscheinlichkeit s_k , dass Personen der Altersschicht k die nächsten 10 Jahre überleben, und der Reproduktionsrate r_l . Auch die Führerscheinanteile werden mit einem eigenen Modell prognostiziert:

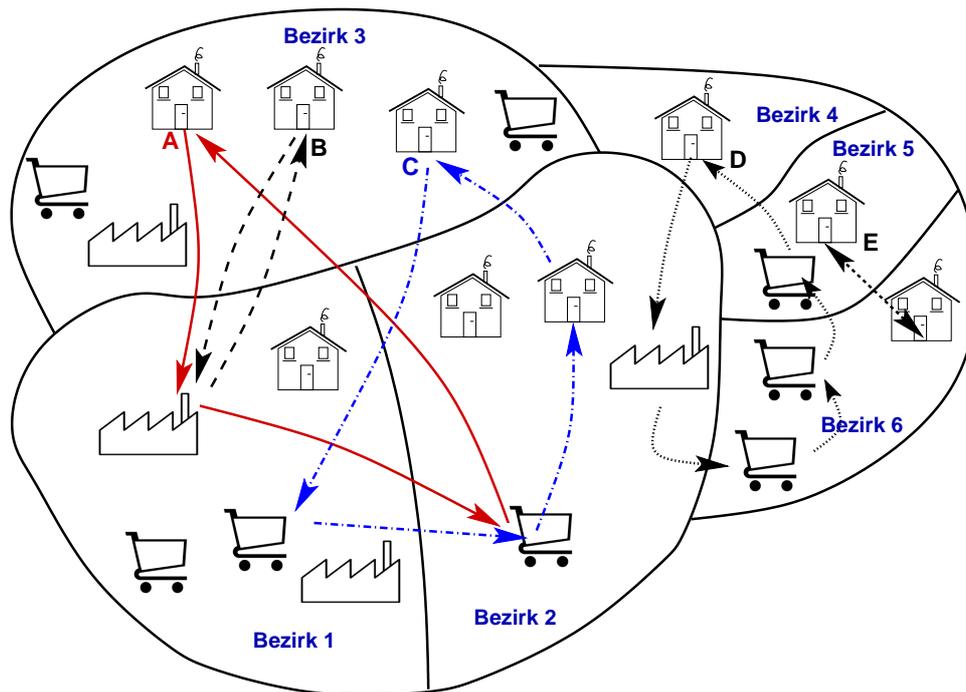
$$f_k(t + 10) = f_{k-1}(t), \quad \text{falls } k > 2, \quad f_1 = 0.1, \quad f_2 = 0.9. \quad (3)$$

- Geben Sie von jedem der drei Teilmodelle die exogenen und endogenen Variablen sowie die Modellparameter an.
- Finden sich in bzw. zwischen den Modellen Verkettungen, Kopplungen oder Rückkopplungen? Wenn ja, wo?
- Geben sie für jedes der drei Modelle an, ob es sich um (i) ein Ein-oder Mehrgleichungsmodell, (ii) ein lineares, quasilineares oder nichtlineares Modell, (iii) um ein deterministisches oder stochastisches Modell handelt.
- Erläutern Sie die Annahmen, die hinter Modell (??) stehen. Welchen Wert hat f_0 ?
- Geben Sie die Bedeutung der Modellparameter z_k und a_k an.
- Der Parameter r_2 hat den Zahlenwert 0.45. Was bedeutet dies genau?

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

Aufgabe 2 (35 Punkte)

Im Rahmen einer Mobilitätsuntersuchung für das abgebildete, aus sechs Bezirken bestehende Untersuchungsgebiet wurde eine Zufalls-Stichprobe von 5 Personen gezogen. Von jeder dieser Personen (A,B und D sind erwerbstätig, C und E nicht) wurde für einen Bezugs-Werktag die abgebildete Wegekette erhoben.

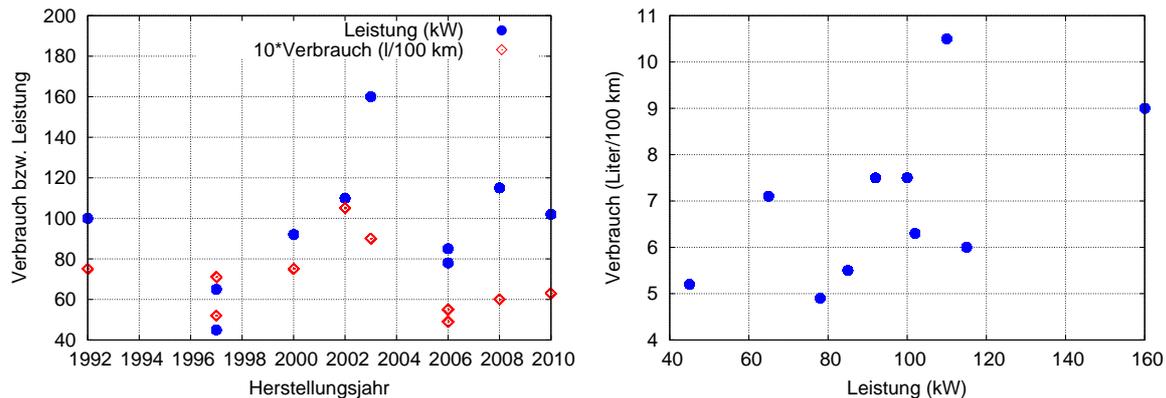


- Schätzen Sie für die Fünfer-Einteilung in Quelle-Ziel-Gruppen (QZG) die spezifischen Verkehrsaufkommen ab. Berücksichtigen Sie dabei auch innerbezirkliche Wege. Wie hoch ist die geschätzte Mobilitätskennziifer (Wege pro Tag) für Erwerbstätige und Nicht-Erwerbstätige?
- Schätzen Sie für die Dreizehner-Einteilung die spezifischen Verkehrsaufkommen und Erzeugungsraten für die QZG "Wohnen-Einkaufen" und "Einkaufen-Wohnen". Nehmen Sie als Struktureinheit einen Quadratmeter Ladenfläche. Berücksichtigen Sie, dass im Untersuchungsgebiet insgesamt 5 000 Leute leben und die durch Einkaufswagensymbole gekennzeichneten Läden im Mittel eine Ladenfläche von 125 m^2 aufweisen. Vernachlässigen Sie Verkehrsströme mit Quelle oder Ziel außerhalb des Untersuchungsgebiets.
- Geben Sie die Verkehrsstrommatrix V_{ij} für die QZG WS und SW der Fünfer-Einteilung an, welche *allein von den fünf Personen* verursacht wird.

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

Aufgabe 3 (45 Punkte)

Von zehn per Zufall ausgewählten PKW wird das Herstellungsjahr, die Motorleistung und der Verbrauch auf 100 km ermittelt. Das Ergebnis ist in den folgenden Streudiagrammen dargestellt (aus Maßstabsgründen der Verbrauch in der linken Graphik zehnfach überhöht):



Ferner ergab eine Datenaufbereitung folgende Erwartungswerte, Varianzen und Kovarianzen (x_1 =Herstellungsjahr, x_2 ist Leistung in kW, endogene Variable y =Verbrauch in Liter/100 km):

$$\bar{x}_1 = 2002.1, \quad \bar{x}_2 = 95.2, \quad \bar{y} = 6.95$$

sowie

$$s_{11} = 28.69, \quad s_{12} = 48.88, \quad s_{22} = 872.16, \quad s_{1y} = -2.145, \quad s_{2y} = 29.64, \quad s_{yy} = 2.8125.$$

- Ermitteln Sie die Anstiegparameter und die Konstante (Achsenabschnitt) der Regression des linearen Modells mit zwei exogenen Variablen und interpretieren Sie diese. *Hinweis:* Berechnen Sie den Achsenabschnitt und den Anstiegparameter bezüglich des Herstellungsjahres auf mindestens fünf signifikante Stellen, um Rundungsfehler zu vermeiden. Ansonsten reichen drei Stellen.
- Nehmen Sie nun an, dass diese 10 PKW repräsentativ für die Fahrzeugflotte und deren zeitliche Entwicklung stehen. Welcher mittlere Verbrauch wird für Neuwagen des Jahres 2020 im Szenario "mittlere Leistung der dann gekauften Wagen beträgt 110 kW" erwartet? Was sagt das Modell für das "Grün-Szenario" einer mittleren Leistung von 70 kW voraus? Wie hoch ist zum Vergleich der Durchschnittsverbrauch der Stichprobe der gegenwärtigen neuen und alten Fahrzeuge?
- Wie hoch ist hingegen der Neuwagenverbrauch und der Verbrauch aller PKW im Jahr 2020, wenn der bisherige Trend der Leistungszunahme ungebrochen bleibt?
Hinweis: Es gibt zwei unterschiedliche, aber gleichwertige Lösungsmöglichkeiten.
- Geben Sie ein Beispiel einer Situation (ferne Zukunft), in der das lineare Modell zu unsinnigen Ergebnissen führt.