

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

Klausur zur Vorlesung Theoretische Verkehrsplanung und Verkehrsökonomie II für Verkehrswirtschaftler und Nebenfächler, SS 2006

Wird nach Durchsicht in zwei separate Versionen gedruckt!

Aufgabe 1 (Alle, 40 Punkte)

- (a) Benennen Sie die vier Verfahren des klassischen Vier-Stufen-Prozesses der Verkehrsplanung. Welche dienen dabei der Verkehrsnachfrage- und welche der Verkehrsangebotsmodellierung? Durch welche Funktionen wird die Nachfrage und das Angebot abgeglichen (Nennung einer Funktion genügt)?
- (b) Was benötigt man als Eingangs-Informationen und was ist das Ergebnis der Verkehrsaufteilung (Trip-Interchange-Ansatz)?
- (c) Gegeben sei die Rundfahrt Wohnen → Kinder in Krippe abgeben → Arbeit → Kinder von Krippe holen → Einkaufen → Wohnen. Wieviele Ortsveränderungen ergibt das in welcher Quelle-Ziel-Gruppe, wenn man die Dreizehner-Einteilung zugrundelegt?
- (d) In welcher der beiden Städte München (1.23 Millionen Einwohner, 310 km² Fläche, 0.48 Pkw/Einwohner) und Dresden (480 000 Einwohner, 328 km² Fläche, 0.42 Pkw/Einwohner) ist es bei der Planung des Stellplatzangebotes wichtiger, nicht nur ebenerdige Stellplätze im Verkehrsraum vorzusehen? Vergleichen Sie hierzu für einen Stellplatzfaktor von 1.7 den Anteil der benötigten Stellplatzfläche an der Gesamtfläche.

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

Aufgabe 2 (Alle, 40 Punkte) Für den Fernverkehr soll in Abhängigkeit der Weglänge x eine Verkehrsaufteilung mit dem Logit-Modell auf die Verkehrsmodi MIV, (landgebundener) ÖV und Flugzeug durchgeführt werden. Als Widerstandsfunktion wird die Gesamtreisezeit angesetzt, welche sich aus einem konstanten Anteil T_0 (Zugang, Zeit zwischen Check-in und Abflug etc) und einen linear mit der Streckenlänge steigenden Anteil $T_1 = x/v$ zusammensetzt. Es gilt:

- für den MIV: $T_0 = 5$ Minuten, $v = 90$ km/h,
 - für den ÖV: $T_0 = 20$ Minuten, $v = 75$ km/h,
 - Für den Flugverkehr: $T_0 = 3$ Stunden, $v = 600$ km/h.
- (a) Bestimmen Sie zunächst den Unschärfeparameter β anhand der Beobachtung, dass bei einer Weglänge von 300 km km 39.7% der Wege mit dem Flugzeug und 17.2% mit dem ÖV zurückgelegt werden.
- Hinweis:* Betrachten Sie den Quotient dieser Anteile.
- (b) Bestimmen Sie für den Unschärfeparameter $\beta = 1/(60 \text{ Minuten})$ die Aufteilung für 400 km lange Wege!
- (c) Die bei (b) gefundene Aufteilung gilt für den Fall gleicher Kosten für alle drei Modi. Wie würde sich das Ergebnis ändern, wenn die Gesamtkosten für das Flugzeug für eine 400 km lange Strecke um 50 € teurer als die für die anderen beiden Modi sind? Rechnen Sie die Kosten in die Widerstandsfunktion ein, indem Sie ein Zeit-Geld-Verhältnis von 20 €/h ansetzen. Wie würde die Aufteilung unter diesen Umständen bei Geschäftsleuten (Reisekosten sind egal, nur Zeit ist wichtig) aussehen?

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

Aufgabe 3 (nur Nebenfächler, 40 Punkte)

Für ein als Bezirk modelliertes geplantes Gewerbegebiet soll die Nachfrage nach Stellplätzen im Verlauf eines Werktages anhand der Tagesganglinien relevanter Quelle-Ziel-Gruppen (QZG) bestimmt werden. In diesem Bezirk sind keine Wohnungen vorgesehen, aber 2000 Arbeitsplätze (spezifische Erzeugungsrate 1.0, Pkw-Modal Split 50%, keine Mitfahrer) sowie Einkaufsmöglichkeiten, welche nach einer Prognoserechnung täglich 3 000 Kunden anziehen, von denen 2 von 3 mit dem Pkw kommen (keine Mitfahrer). Die auf Stunden bezogenen Tagesganglinien der relevanten QZG lauten:

- XA (alle QZG mit Ziel Arbeit): 50% für die Zeitscheiben 6-7 h und 7-8 h,
 - AX (alle QZG mit Quelle Arbeit): je 25% für die vier Zeitscheiben zwischen 15 h und 19 h
 - XE (alle QZG mit Ziel Einkaufen): je 5% für die Stunden zwischen 8 h und 12 h, je 10% für die Stunden zwischen 12 h und 20 h,
 - EX (alle QZG mit Quelle Einkaufen): je 5% für die Stunden zwischen 9 h und 13 h, je 10% für die Stunden zwischen 13 h und 19 h, 20% zwischen 19 h und 20 h.
- (a) Mit welchem Planungsschritt des Vier-Stufen-Prozesses kann man die in der Aufgabenstellung angegebenen 3 000 Kunden prognostizieren? Mit welchem den 2/3 Pkw-Anteil unter den Kunden? (Einfache Nennung der Verfahren genügt!)
- (b) Zeichnen Sie die Verteilungsfunktionen der Verkehrsnachfrage im Tagesverlauf für die vier Quelle-Ziel-Gruppen.
- (c) Geben Sie die prognostizierte Nachfrage n_t an Parkplätzen in der mit Stunde t endenden Zeitscheibe zunächst allgemein als Funktion der Verteilungsfunktionen $F_{XA}(t)$, $F_{AX}(t)$, $F_{XE}(t)$, $F_{EX}(t)$ sowie der Belegung n_0 um 0 h an.
- (d) Geben Sie nun explizit die prognostizierte Nachfrage für die 14 Zeitscheiben $t = 7, 8, \dots, 20$ an, falls frühmorgens keine Stellplätze belegt sind.

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

Aufgabe 3 (nur Verkehrswirtschaftler, 40 Punkte)

Bei einer Teil-Erhebung des Pkw-Verkehrs dienen alle Haushalte mit mindestens einem Pkw als Grundgesamtheit. 70% der Haushalte besitzen einen Pkw, 20% zwei und 10% drei. Um eine Stichprobe der Haushalte zu erlangen, wurde aus dem Kfz-Zulassungsregister eine Zufalls-Stichprobe (Umfang $n = 1000$) gezogen und der Haushalt des jeweiligen Pkw-Halters der Stichprobe zugeordnet.

- (a) Ist die Grundgesamtheit mit der Beschreibung “alle Haushalte mit mindestens einem Pkw” bereits ausreichend abgegrenzt? Falls nicht, welche Abgrenzungen fehlen? (einfache Angabe von Stichworten genügt).
- (b) Es soll nun das Merkmal X_i “Mittlere jährliche Fahrleistung aller Pkws des Haushaltes i in Einheiten von 1000 km” untersucht werden und daraus der wahre Mittelwert $\mu = EW[X_i]$ abgeschätzt werden. Aus der Haushaltsbefragung, bei der zusätzlich noch die Zahl der zum Haushalt gehörigen Pkws abgefragt wurde, ergaben sich folgende Zahlen von Haushalten mit einem, zwei oder drei Pkw und für jede Schicht folgende arithmetische Mittel:
- $\bar{x}_1 = 10$ für die 450 Haushalte mit einem Pkw,
 - $\bar{x}_2 = 18$ für die 300 Haushalte mit 2 Pkw,
 - $\bar{x}_3 = 25$ für die 250 Haushalte mit 3 Pkw.

Wie groß ist das ungewichtete arithmetische Stichprobenmittel der gesamten Stichprobe? Stellt es einen erwartungstreuen Schätzer für den wahren Mittelwert μ dar?

- (c) Nun soll die durch die Stichprobe entstehende Verzerrung bezüglich dem Schichtungsmerkmal “Zahl der Pkw im Haushalt” korrigiert werden, indem man die relativen Stichprobenhäufigkeiten jeder Schicht auf die entsprechenden Häufigkeiten in der Grundgesamtheit zurückrechnet. Berechnen Sie den solchermaßen entzerrten Schätzer für die mittlere Fahrleistung μ und seine Varianz! Nehmen Sie dabei für die drei Schichten folgende Einzelvarianzen an:

$$\sigma_1^2 = 5^2, \quad \sigma_2^2 = 10^2, \quad \sigma_3^2 = 20^2.$$

- (d) Durch die Ziehungsmethodik werden Haushalte mit 2 bzw. 3 Pkw mit erhöhter Wahrscheinlichkeit gezogen, was durch die in (c) durchgeführte Entzerrung mit berücksichtigt wird. Kann man auch ohne Kenntnis der Anteile der Schichten in der Grundgesamtheit einen erwartungstreuen Schätzer für μ angeben? Falls ja, wie lautet er?