

Verkehrsökonomie für Bachelor- Studierende

Übung Nr. 7a

Aufgabe 7a.1: Neun-Euro bzw 49-Euro-Ticket

Im Juni 2022 wurde ein verbilligtes Ticket für 9 Euro pro Monat angeboten, mit dem man sämtliche Nahverkehrszüge und -busse in Deutschland sowie die Verkehrsmittel aller städtischen Verkehrsverbünde nutzen kann. Im September wurde das neun-Euro-Ticket beendet und ab Mai durch ein 49-Euro-Ticket mit gleichem Geltungsbereich ersetzt.

Im Vorfeld des Neun-Euro-Tickets wurde kontrovers diskutiert, wie viel zusätzliche Nachfrage es gäbe und ob es verstärkt zu überfüllten ÖV mit anschließendem Pushback kommen würde. Diese Aufgabe zeigt, wie man so etwas ökonomisch angehen kann.

Gegeben seien für alle die klassischen vier Verkehrssysteme zu Fuß ($i = 1$), Rad ($i = 2$), ÖV ($i = 3$) und MIV ($i = 4$), dessen deterministische Nutzen in Abhängigkeit der komplexen Reisezeit T_i [Minuten], der Kosten C_i [Euro] und der (durch das X-Euro-Ticket gegebenenfalls wachsenden) Belegung B_3 (0: leer; 1: Vollbelegung; > 1 : Überbelegung) gegeben ist:

$$V_i = \sum_{j=1}^3 \beta_j \delta_{ij} + \beta_4 T_i + \beta_5 C_i + \beta_6 B_3 \delta_{i3}$$

bzw. ausgeschrieben:

$$\begin{aligned} V_1 &= \beta_1 + \beta_4 T_1 \\ V_2 &= \beta_2 + \beta_4 T_2 \\ V_3 &= \beta_3 + \beta_4 T_3 + \beta_5 C_3 + \beta_6 B_3 \\ V_4 &= 0 + \beta_4 T_4 + \beta_5 C_4 \end{aligned}$$

- (a) Geben Sie die Bedeutung und erwarteten Vorzeichen der sechs Parameter an. Was könnte man hinsichtlich der Abhängigkeiten der Attraktivitäten von den Reisezeiten verbessern?
- (b) Gegeben seien nun vier Personen, die vier verschiedene sozioökonomische Milieus repräsentieren und ihre Mobilitätsalternativen vor Einführung des 9-Euro-Tickets (Belegung überall mit $B_3 = 75\%$ angenommen):
- Stadtbewohner, kein Auto: $T_{11} = 50$, $T_{12} = 30$, $T_{13} = 15$, $T_{14} = 1000$, $C_{13} = 3$, $C_{14} = 1000$
 - radloser Stadtbewohner: $T_{21} = 60$, $T_{22} = 1000$, $T_{23} = 35$, $T_{24} = 20$, $C_{23} = 3$, $C_{24} = 3$
 - Landbewohner mit schlechter ÖV-Anbindung: $T_{31} = 120$, $T_{32} = 30$, $T_{33} = 90$, $T_{34} = 20$, $C_{33} = 4$, $C_{34} = 4$

- (iv) Stadtbewohner, kein Auto: $T_{41} = 30$, $T_{42} = 15$, $T_{43} = 15$, $T_{44} = 1000$, $C_{43} = 0$, $C_{44} = 1000$.

Was bedeuten die hohen Werte von 1000 Euro bzw 1000 Minuten? Was ist der Hintergrund für $C_3 = 0$ beim zweiten autolosen Stadtbewohner?

- (c) Im Vorfeld wurden die Parameter kalibriert:

$$\beta_1 = 0, \quad \beta_2 = -1, \quad \beta_3 = 1.5, \quad \beta_4 = -0.1, \quad \beta_5 = -0.6, \quad \beta_6 = -1.5.$$

Ermitteln Sie den implizierten Zeitwert (*value of time, VoT*) in €/h und das Äquivalent in Minuten und Euro, das die Leute zusätzlich hinnehmen bzw ausgeben würden, um in komplett leeren statt vollen Bussen, Bahnen oder Zügen zu sitzen.

- (d) Berechnen Sie mit dem Multinomial-Logit-Modell die ÖV-Auswahlwahrscheinlichkeiten aller vier Personen und den globalen ÖV-Modal-Split, wenn jede Person 25 % der Gesamtbevölkerung repräsentiert.
- (e) Nun wird im Juni 2022 das 9- bzw. 49-Euro-Ticket eingeführt. Da die Frage, ob es sich lohnt, dieses zu kaufen, von der Zahl der ÖV-Fahrten pro Monat abhängt, wird folgender Gedankengang angenommen bzw simuliert: *Im Monat mache ich insgesamt 90 Wege. Ich kaufe das Ticket, wenn ich bisher mit Einzelkarten im Mittel mehr als 9 bzw. 49 Euro ausgegeben habe.* Welche der vier Personengruppen kaufen die 9- bzw 49-Euro-Tickets?
- (f) Berechnen Sie die Verschiebung des Modal-Splits unmittelbar nach Einführung des 9-Euro-Tickets. Nehmen Sie dabei für die Käufer des Tickets und den Studenten Ad-Hoc-Kosten von 0 Euro für den ÖV an und sonst die bisherigen Kosten. Nehmen Sie ferner an, dass die Leute die evtl. höhere Belegung in ihren Entscheidungen zunächst nicht berücksichtigen (1. Iteration).
- (g) Durch den höheren ÖV-Modal-Split kommt es auch proportional zu einer höheren Belegung (unter der Annahme, dass der ÖV das Angebot nicht erhöhen kann). Berechnen Sie die dadurch hervorgerufene Abnahme der ÖV-Nutzung durch die schlechten Erfahrungen in den ersten Tagen und die resultierende Belegung, nachdem sich mit der neuen Belegung ein neues Gleichgewicht eingestellt hat (2. Iteration).
- (h) Ähnlich wie bei der Rückkopplung der Umlegung auf die Zielwahl gibt es auch hier eine Rückkopplung

$$\begin{aligned} \text{Vorteil durch Kostenloses Ticket} &\rightarrow \text{mehr Belegung} \\ &\rightarrow \text{Nachteil durch mehr Belegung} \rightarrow \text{geringere Belegung} \\ &\rightarrow \text{Vorteil} \rightarrow \dots \end{aligned}$$

Zeigen Sie schematisch, wie ein numerisches Iterationsverfahren aussehen könnte.

Hinweis: Das Verfahren ist formal ähnlich wie bei der Zielwahl mit beidseitig harten Randsummenbedingungen.

- (i) Direkt nach Ende des Neun-Euro-Tickets im September 2022 berücksichtigen die Leute noch die höhere Belegung von 94.6 % (=Ergebnis von (h)), müssen aber wieder die Preise von vor der 9-Euro-Phase zahlen. Auf welchen Wert nimmt die ÖV-Nachfrage bzw. die Belegung vorübergehend ab?
- (j) Diskutieren Sie mögliche Schwächen ("Verbesserungspotentiale") der hier vorgenommenen Herangehensweise zur Analyse der Auswirkungen des Neun-Euro-Tickets