

Modelle der Verkehrsmittelwahl auf der Grundlage von RP- und SP- Daten

M Vrtic
KW Axhausen

IVT
ETH
Zürich

März 2002



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Untersuchungsziel / Arbeitsprogramm

Untersuchungsziel:

- Verifizierung von aus RP- und SP-Daten geschätzten Routen- und Verkehrsmittelwahl-Modellen

Arbeitsprogramm:

- Datenerhebung (revealed preference und stated preference)
- Getrennte und gemeinsame Modellschätzung
- Modellvergleich

RP - Daten

Erhebung:

- Kontinuierliche Erhebung des Personenverkehrs (KEP)
- Durchgeführte Wege während einer Woche
- 10'696 befragte Personen von Januar bis September 2001

Datengrundlagen:

- 35'749 PKW-Wege und 10'304 Bahn-Wege
(über 3 km und Gemeindegrenze)
- Netzmodelle (Strassen- und Schienenpersonenverkehr)

SP-Daten

- stated-choice-Befragung (aufgebaut auf der KEP-Befragung)
- 10 Einflussgrößen (Angebotsvariablen) mit 3 bis 4 Ausprägungen
- Versuchsplan mit 64 Entscheidungssituationen (8 pro Fragebogen)
- Versand: 1'762 Fragebogen, Rücklauf: 1'164 Fragebogen (66%)
- 9'027 Beobachtungen für Modellschätzung

Einflussgrößen (Angebotsvariablen)

	SP	RP
MIV		
• Fahrzeit	✓	✓
• Preis	✓	
• Verlässlichkeit	✓	
ÖV		
• Fahrzeit im System	✓	✓
• Preis	✓	
• Umsteigehäufigkeit	✓	✓
• Intervall	✓	✓
• Verlässlichkeit	✓	
• Zugangszeit	✓	✓
• Komfort	✓	

Modellansatz

- Getrennte Schätzungen mit RP- oder SP-Daten:
 multinominales Logit Modell (MNL)
- Gemeinsame Schätzung mit RP- oder SP-Daten:
 nested-logit Modell (NL)

Modellgüte und Anzahl Beobachtungen

	SP Daten	RP Daten	SP/RP Daten
N-Beobachtungen	9027	46051	55076
Adj Pseudo R2	0.252	0.477	0.724
Log-likelihood Function	-4671	-16675	-21934

Parameter - RP Modell

- Starke Korrelation zwischen Zeit und Preis (Modellschätzung ohne Preisvariable)
- Genügende Modellgüte und richtige Vorzeichen für berücksichtigte Variablen
- Reisezeitkomponenten (Fahrzeit MIV: -1.99, ÖV: -0.96 und Zugangszeit: -3.58) sind die wichtigsten Variablen
- Für ÖV ist Abonnementbesitz weitere entscheidende Variable (Jahresabo: 2.79, Halbtaxabo: 1.17)

Parameter - SP Modell

- Genügende Signifikanz und richtige Vorzeichen
- Annahme: Preisvariable hat für MIV und ÖV gleiche Bedeutung
- Reisezeit ist wichtigste Variable (Fahrzeit MIV: -1.38, ÖV: -0.92, Zugangszeit: -2.49)
- PKW-Verfügbarkeit (0.83) und Jahresabo (1.66) bzw. Halbtaxabo (1.0) prädestinieren die Verkehrsmittelwahl
- Sehr kleine Bedeutung des Preises (0.05); bei Pendlern höhere Parameter für Preis und Intervall als bei anderen Fahrzwecken
- Komfort: IC/EC Züge (0.31) werden höher bewertet als ICN-Züge (0.25)

Relative Bewertung der Einflussgrössen - SP Modell

Fahrzweck	Alle	Pendler	Freizeit/Urlaub
Zeitwert MIV [CHF/h]	27.7	15.2	25.3
Zeitwert ÖV-Fahrzeit [CHF/h]	18.5	8.7	16.7
Zeitwert Intervall [CHF/h]	8.3	4.5	6.6
Zeitwert Zugangszeit [CHF/h]	50.0	17.5	39.8
Verlässlichkeit [CHF/Wahrsch.%]	0.1		0.1
Komfort ICN [CHF]	4.9	2.3	4.3
Umsteigezahl/Fahrzeit ÖV [min./Umsteigen]	24.6	18.1	25.8

Nachfrageelastizitäten - SP Modell

Variable	Alle		Pendler		Freizeit/Urlaub	
	MIV	ÖV	MIV	ÖV	MIV	ÖV
Reisezeit MIV	-0.68	1.06	-0.70	1.02	-0.76	1.11
Preis MIV	-0.23	0.40	-0.37	0.54	-0.29	0.47
Fahrzeit ÖV	0.45	-0.84	0.34	-0.63	0.50	-0.89
Preis ÖV	0.26	-0.48	0.42	-0.65	0.31	-0.56
Intervall	0.09	-0.20	0.19	-0.42	0.07	-0.15
Umsteigezahl	0.08	-0.21	0.10	-0.28	0.08	-0.19
Komfort ICN	-0.02	0.04	-0.04	0.07	-0.02	0.03

Gemeinsame RP/SP Schätzung

- Erschwerte Modellschätzung (nicht alle Variablen signifikant)
- Relativ stabile Modellparameter im Vergleich mit SP-Parametern für die meisten (signifikanten) Variablen
- Bei einigen Variablen verzerrte Parameter durch unterschiedliche Datenstruktur und Qualität RP und SP Daten (Zugangszeit, Verlässlichkeit)

RP / SP Schätzung: Relative Bewertung

	SP Daten	RP Daten	SP / RP Daten
Zeitwert MIV [CHF/h]	27.7		26.8
Zeitwert ÖV-Fahrzeit	18.5		13.2
Zeitwert Intervall [CHF/h]	8.3		10.8
Verlässlichkeit [CHF/Wahrsch.%]	0.1		
Komfort ICN [CHF]	4.9		4.8
Umsteigezahl/Fahrzeit ÖV [min./Umsteigen]	24.6	30.1	24.6
Fahrzeit MIV / ÖV	1.5	2.1	2.0

Schlussfolgerungen

- Mit RP Daten lassen sich nicht alle wichtigen Modellparameter schätzen
- Mit gezielten SP Befragungen werden die Nachteile von RP-Modellen korrigiert
- Die gemeinsamen Modellschätzungen (SP und RP Daten) sind dann sinnvoll, wenn sich die Struktur dieser zwei Datensätze nicht stark unterscheidet
- Von den Angebotsvariablen sind Zugangszeit und Fahrzeit die zwei für die Verkehrsmittelwahl wichtigsten Variablen
- Durch die PKW-Verfügbarkeit und den Abonnementsbesitz wird die Verkehrsmittelwahl stark prädestiniert