

## Bevorzugter Zitierstil für diesen Vortrag

---

Axhausen, K.W. (2002) Langfristige Bindungen und das  
Verkehrsverhalten: Wohnstandorte, Pkw und Zeitkarten,  
Verkehrswissenschaftliches Kolloquium, TU Dresden, Juli 2002.

# Langfristige Bindungen und das Verkehrsverhalten: Wohnstandorte, Pkw und Zeitkarten

KW Axhausen

IVT

ETH

Zürich

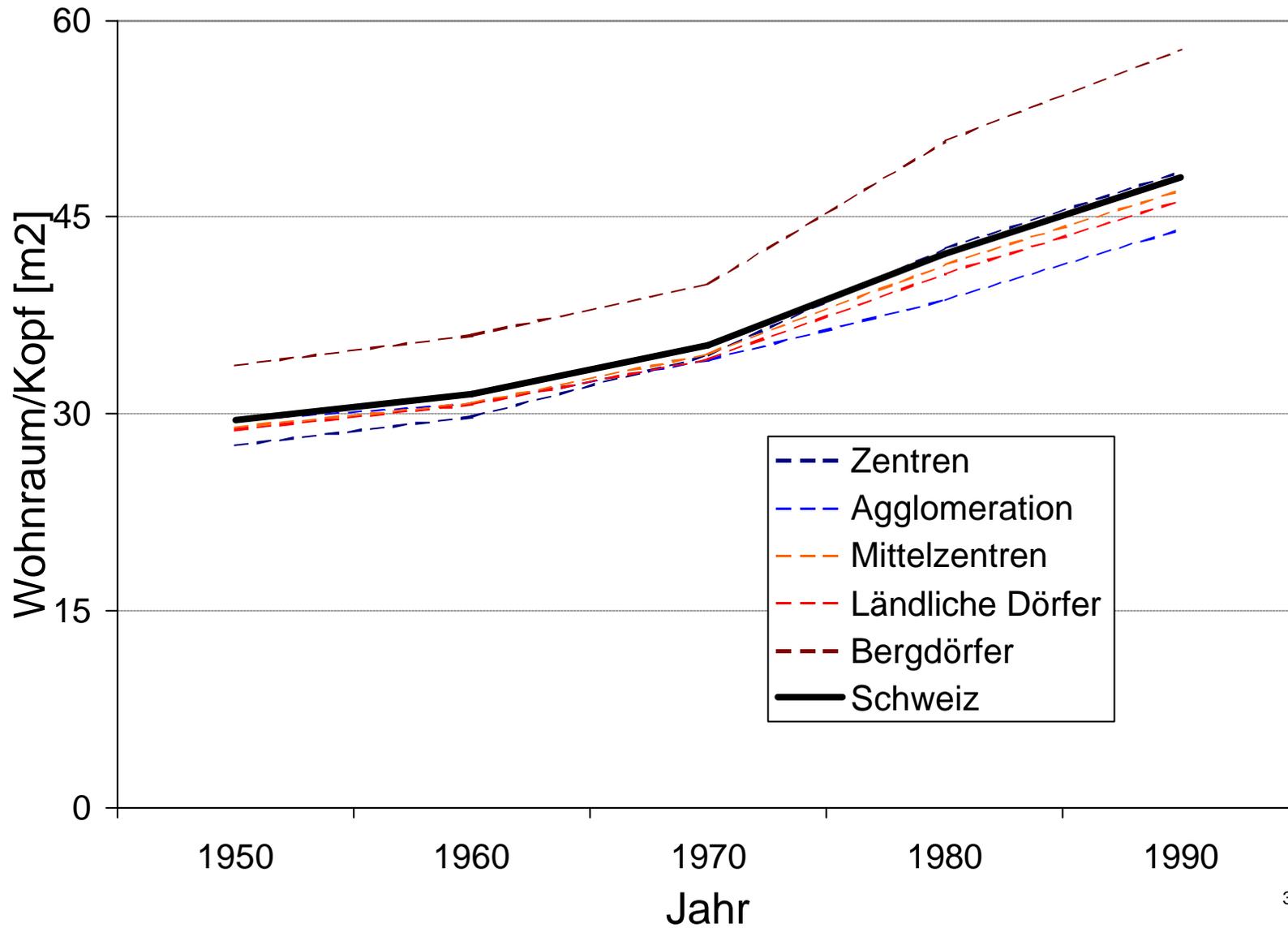
Juli 2002



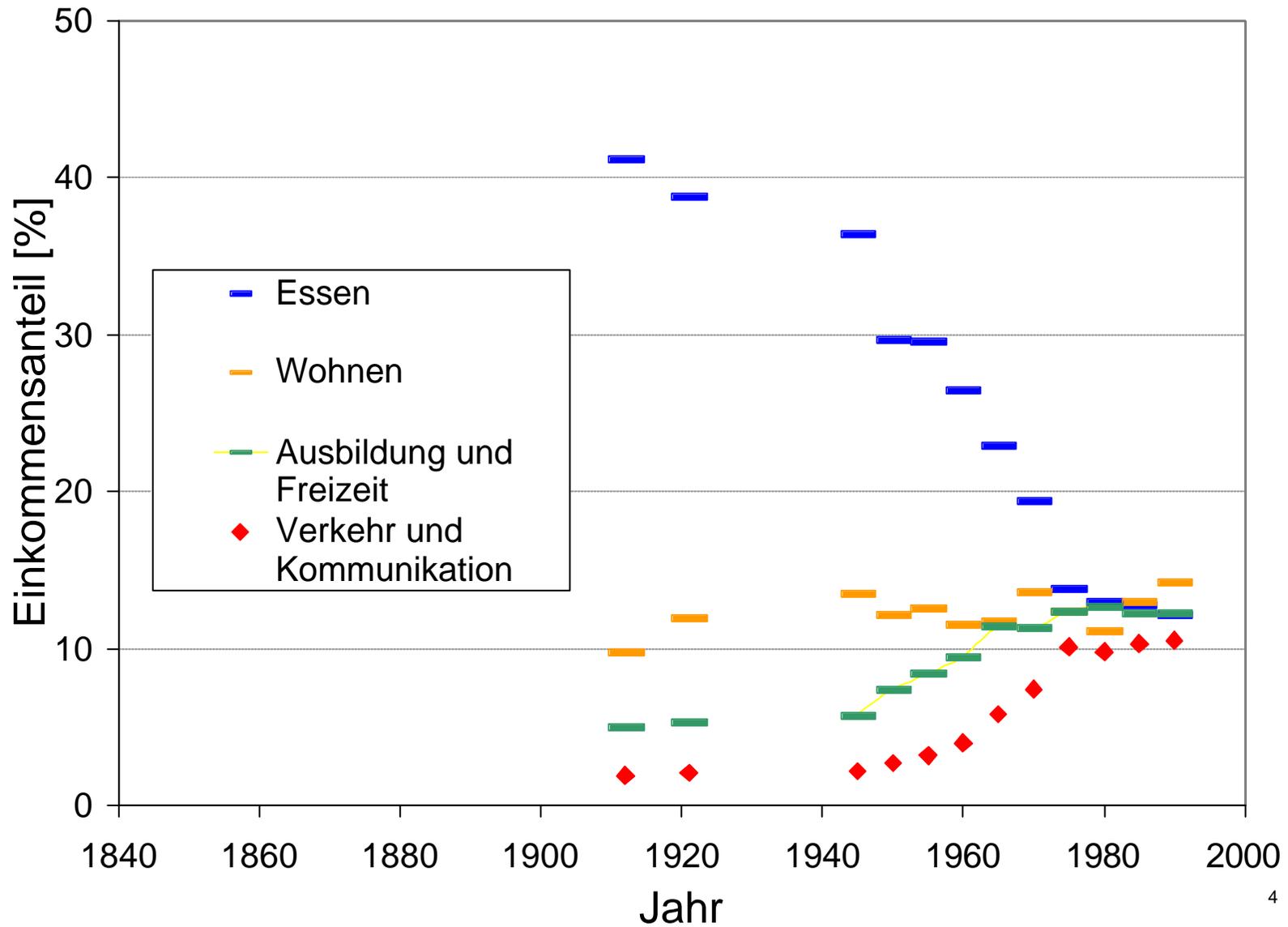
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

# Hintergrund: Wohnraumkonsum in der Schweiz

Rumley (1984); Keller

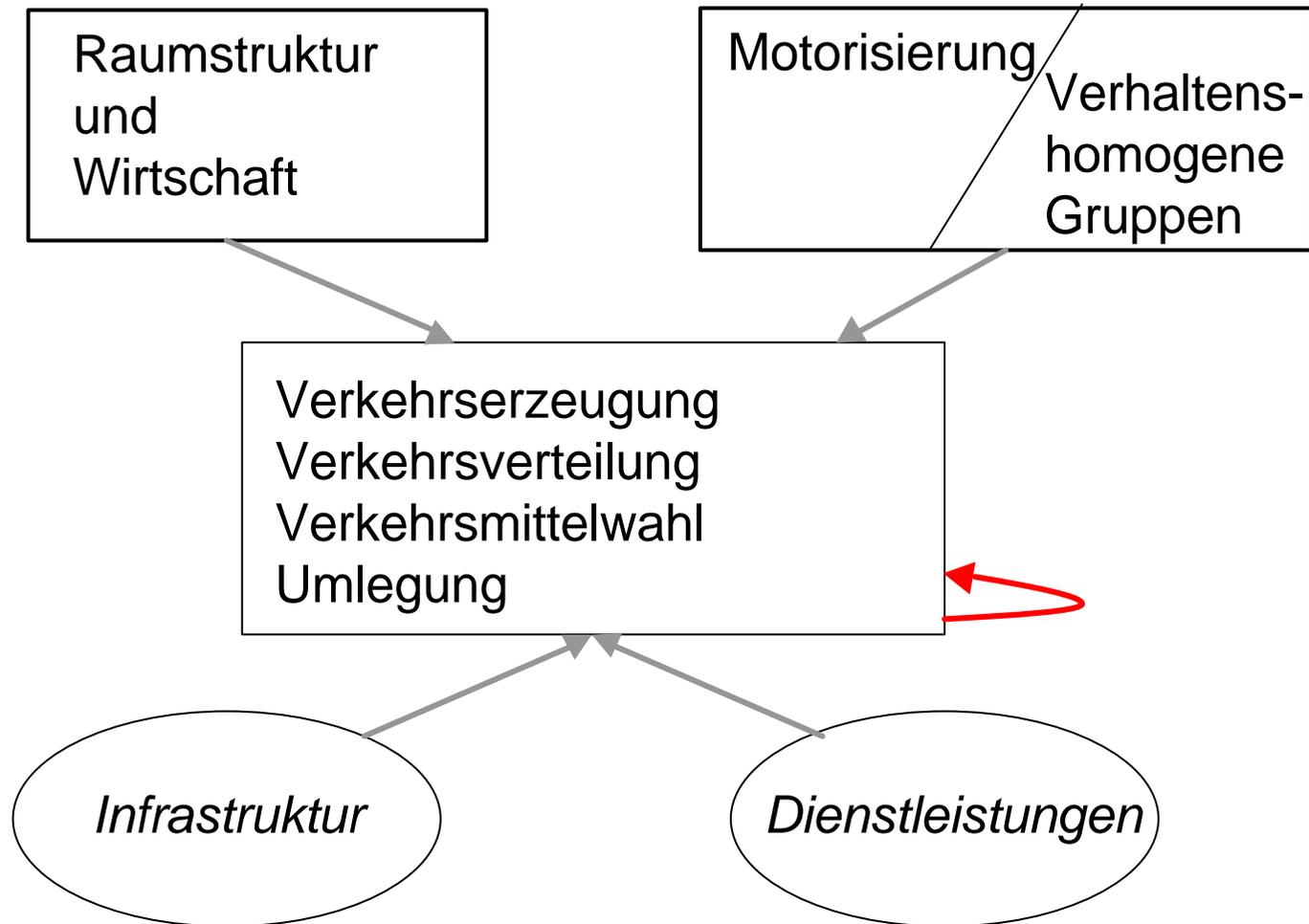


# Hintergrund: Ausgabenanteile



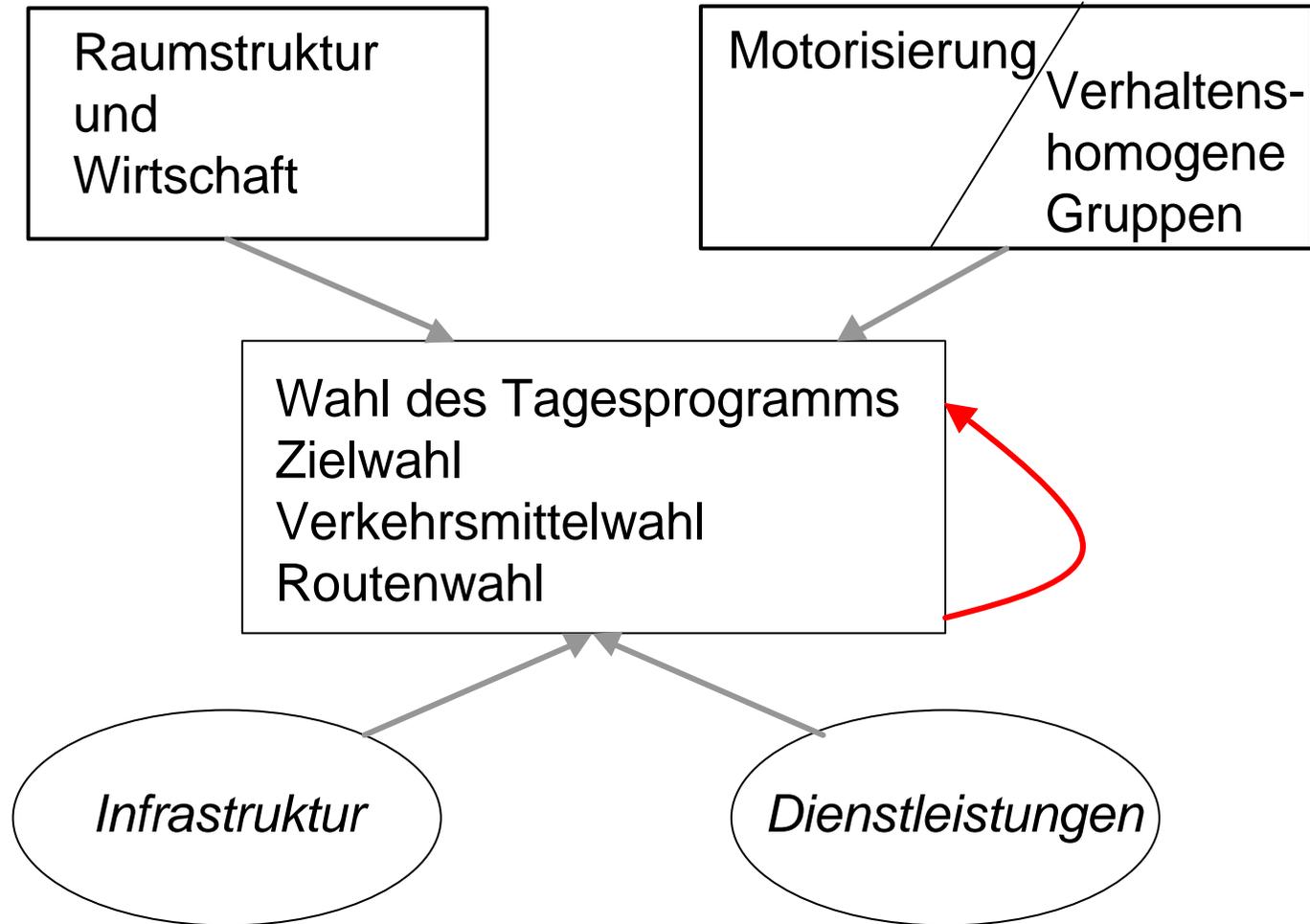
# Hintergrund: Übliche Modellstruktur

---



# Hintergrund: Aktuelle Modellstruktur

---



## Warum ist dieses Vorgehen problematisch ?

---

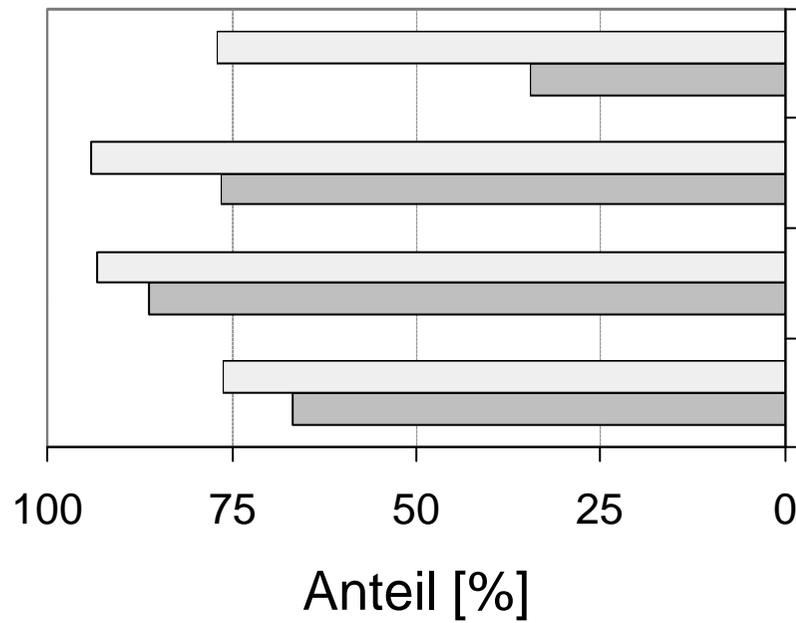
Ist die Motorisierung wirklich unabhängig von den generalisierten Kosten des Verkehrssystems ?

Sind Motorisierung und Raumentwicklung unabhängig ?

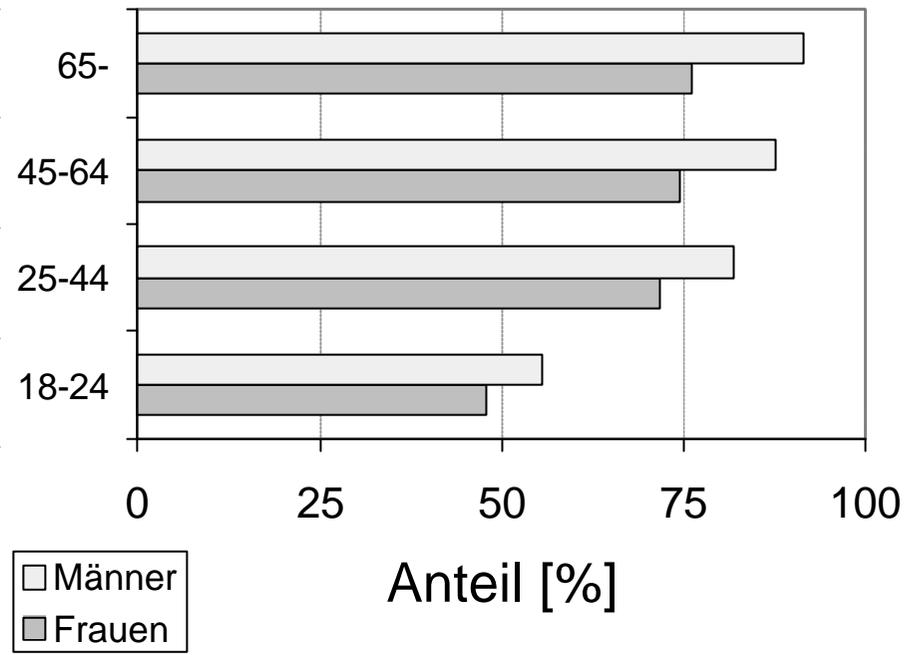
Gibt es den keine Alternativen für Personen mit höheren Ansprüchen an die Reisegeschwindigkeit ?

# Motorisierung in der Schweiz (2000)

## Erwachsene mit Führerschein



## Führerscheinbesitzer mit Kfz

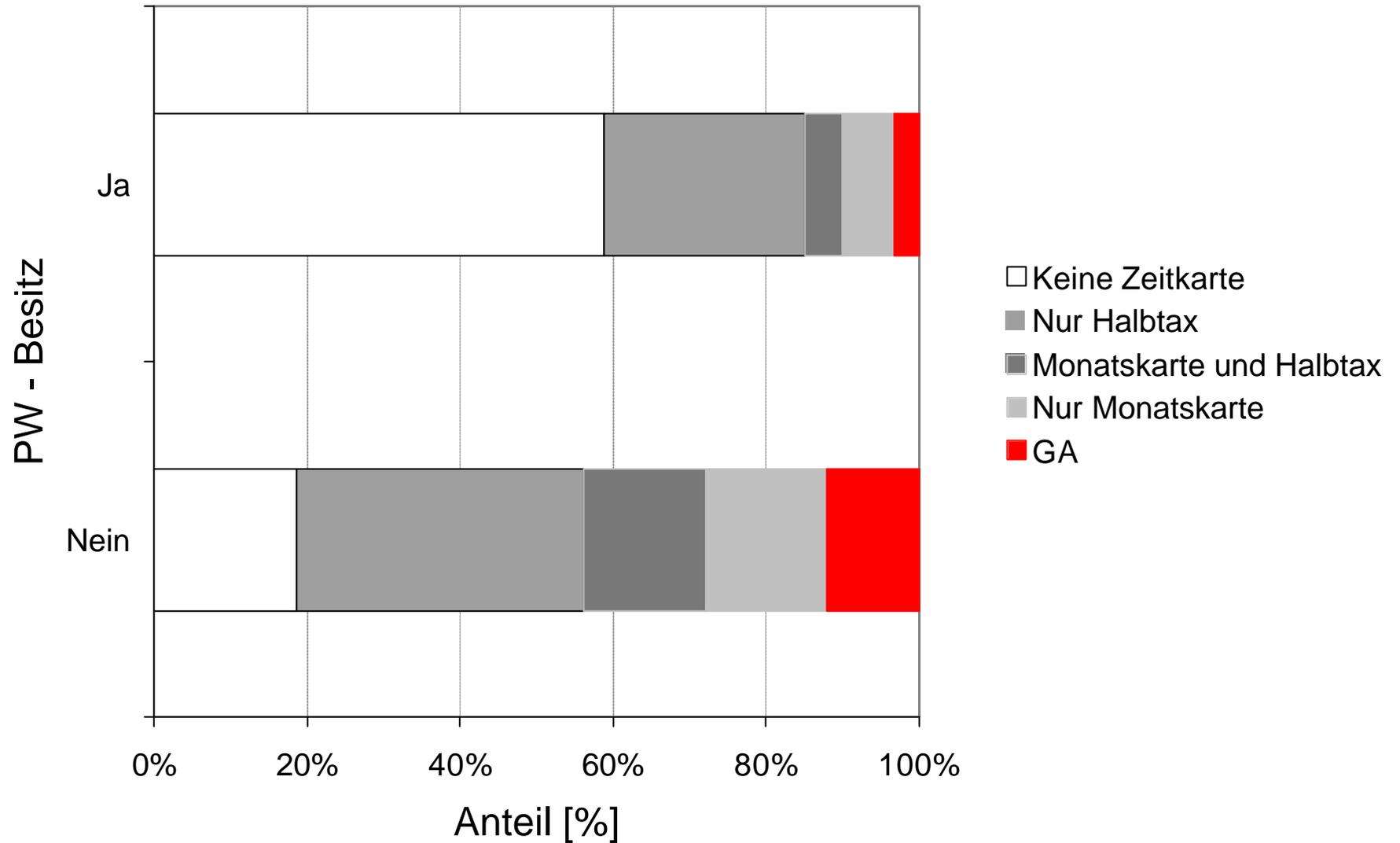


## Schweiz: Mittlere Verzögerung des Erwerbs des

---

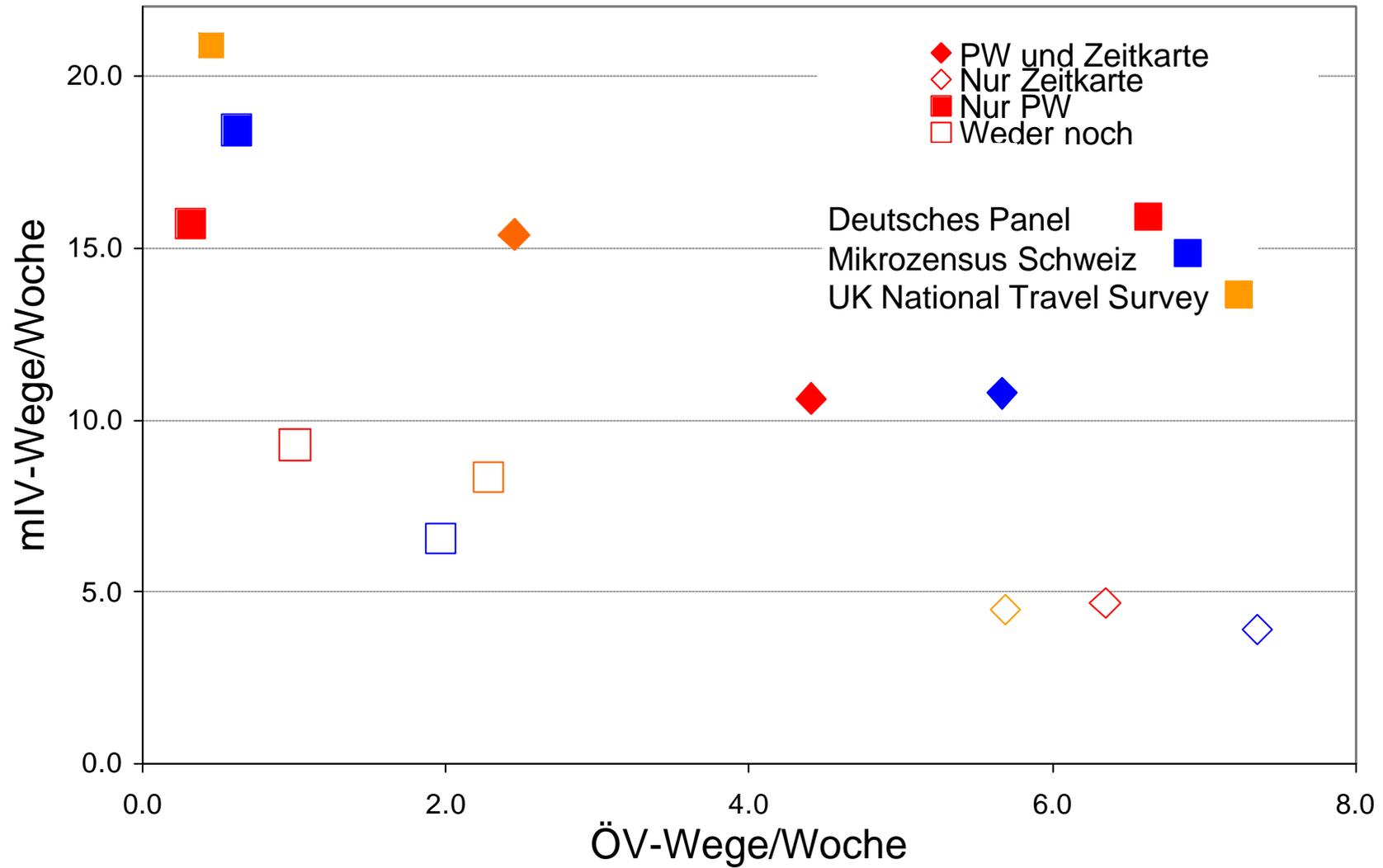
Alter	Fahrerlaubnis nach Erwachsen- werden		PW nach Erwerb der Fahrerlaubnis	
	Frauen [Jahre]	Männer [Jahre]	Frauen [Jahre]	Männer [Jahre]
18-30 Jahre	1.54	1.17	1.32	1.04
31-45 Jahre	2.67	2.25	3.28	1.52
46-60 Jahre	5.97	3.05	4.14	2.27
61+ Jahre	14.05	9.22	5.08	3.76
Alle	4.13	3.77	3.05	2.05

# Schweiz: Kfz- und Zeitkartenbesitz



Univox: Axhausen (2001)

# Verkehrsverhalten und langfristige Bindungen



Simma und Axhausen (2001)

# Aktivitätenräume

---

Aktivitätenraum sind die Orte/Aktivitätengelegenheit, die ein Verkehrsteilnehmer selber schon besucht/wahrgenommen hat.

Er ist Teil des Wissensraums/Aktivitätenrepertoires der Person

Messbar durch langfristige Beobachtungen von Verkehrsteilnehmern, respektive deren Fahrzeuge

# Aktivitätenräume: Datensätze

---

## Mobidrive:

- 360 Person in 160 Haushalten in Halle und Karlsruhe
- 6 Wochentagebücher im Frühjahr/Herbst 1999

## Rätfart-Projekt:

- Etwa 300 Privatfahrzeuge in Borlänge, Schweden
- 12-15 Monate bis Weihnachten 2001
- GPS-Beobachtung ohne Tagebuch

# Aktivitätenraum (Mobidrive, Karlsruhe)

---

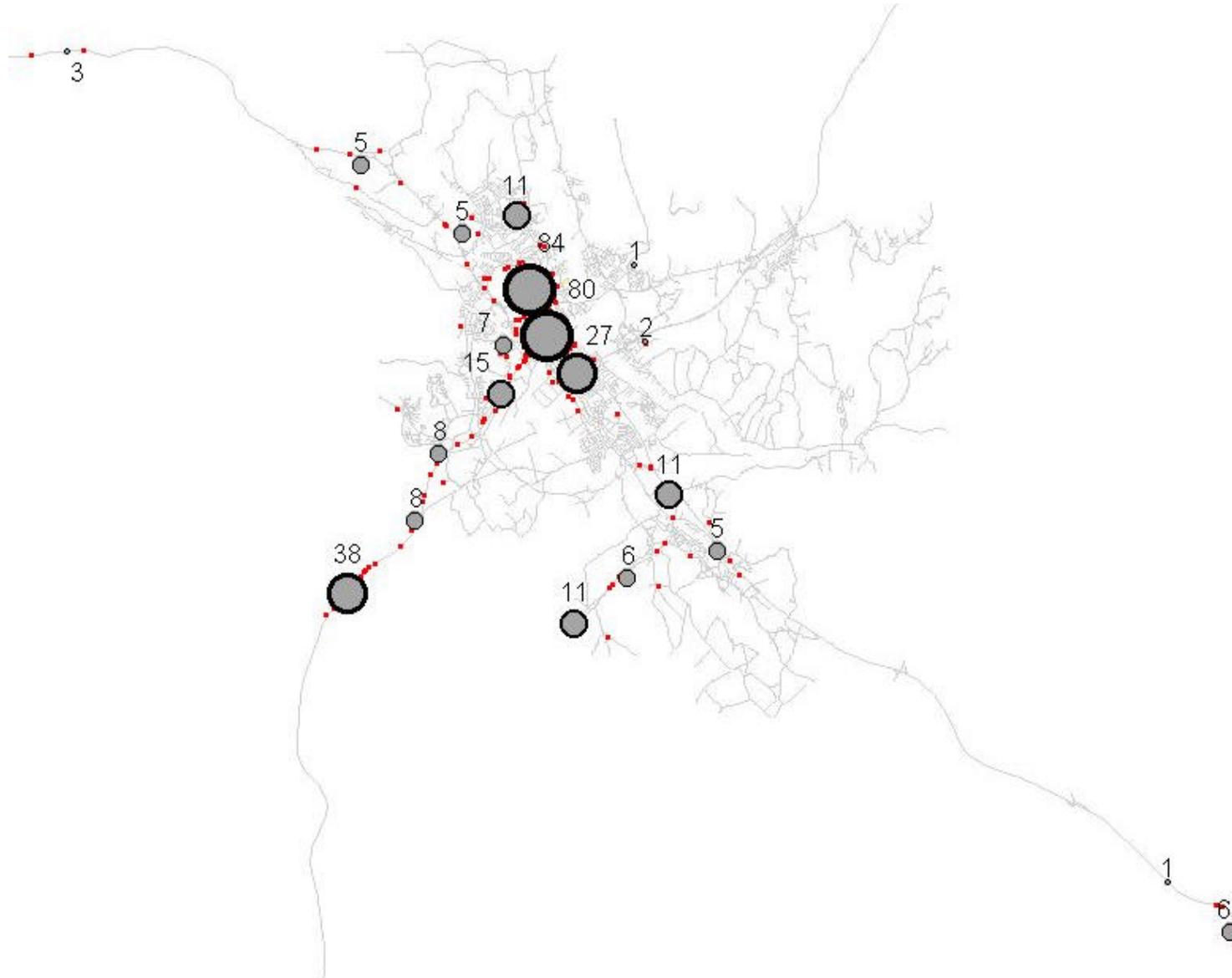


Schönfelder

# Aktivitätenraum (Borlänge, 3 Monate)

---

Schönfelder



# Aktivitätenraum: Charakterisierung

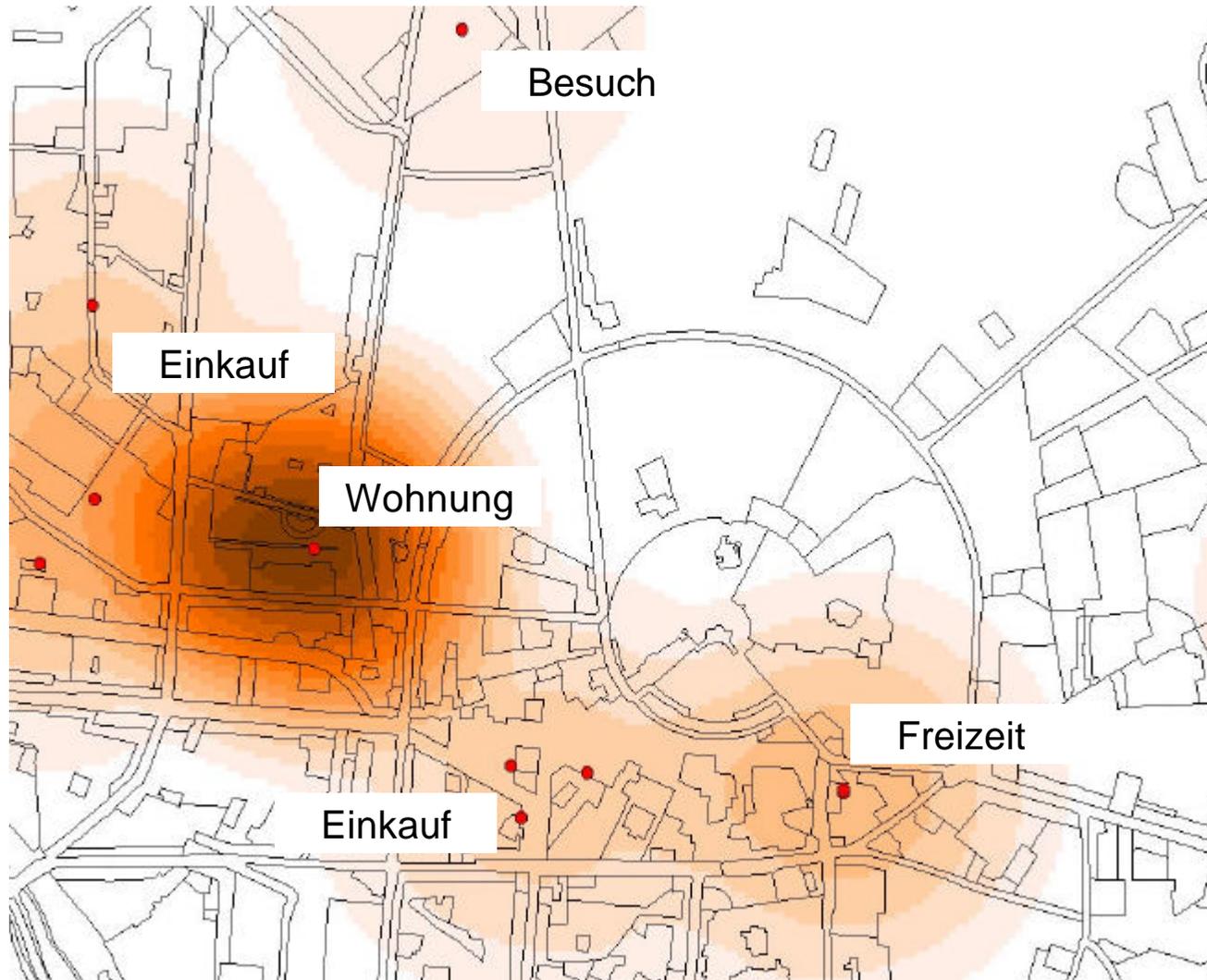
---

Zwei einfache Ansätze:

- Fläche innerhalb einer gegebenen Dichte-Isolinie
- Fläche eines 95% zwei-dimensionalen Konfidenzintervalls um den beobachteten Mittelpunkt der besuchten Orte

# Aktivitätenraum: Dichtemessung (Mobidrive, Karlsruhe)

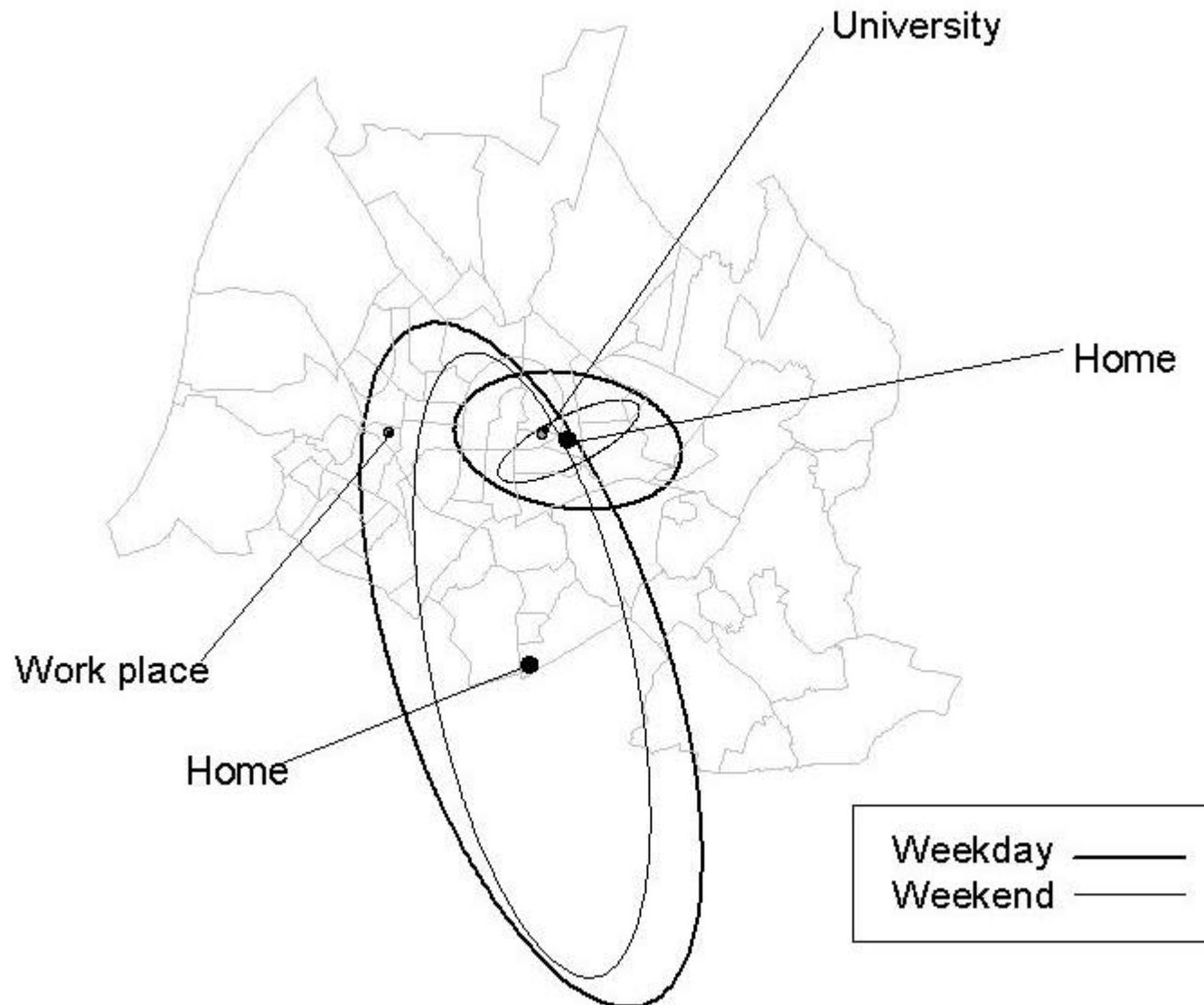
---



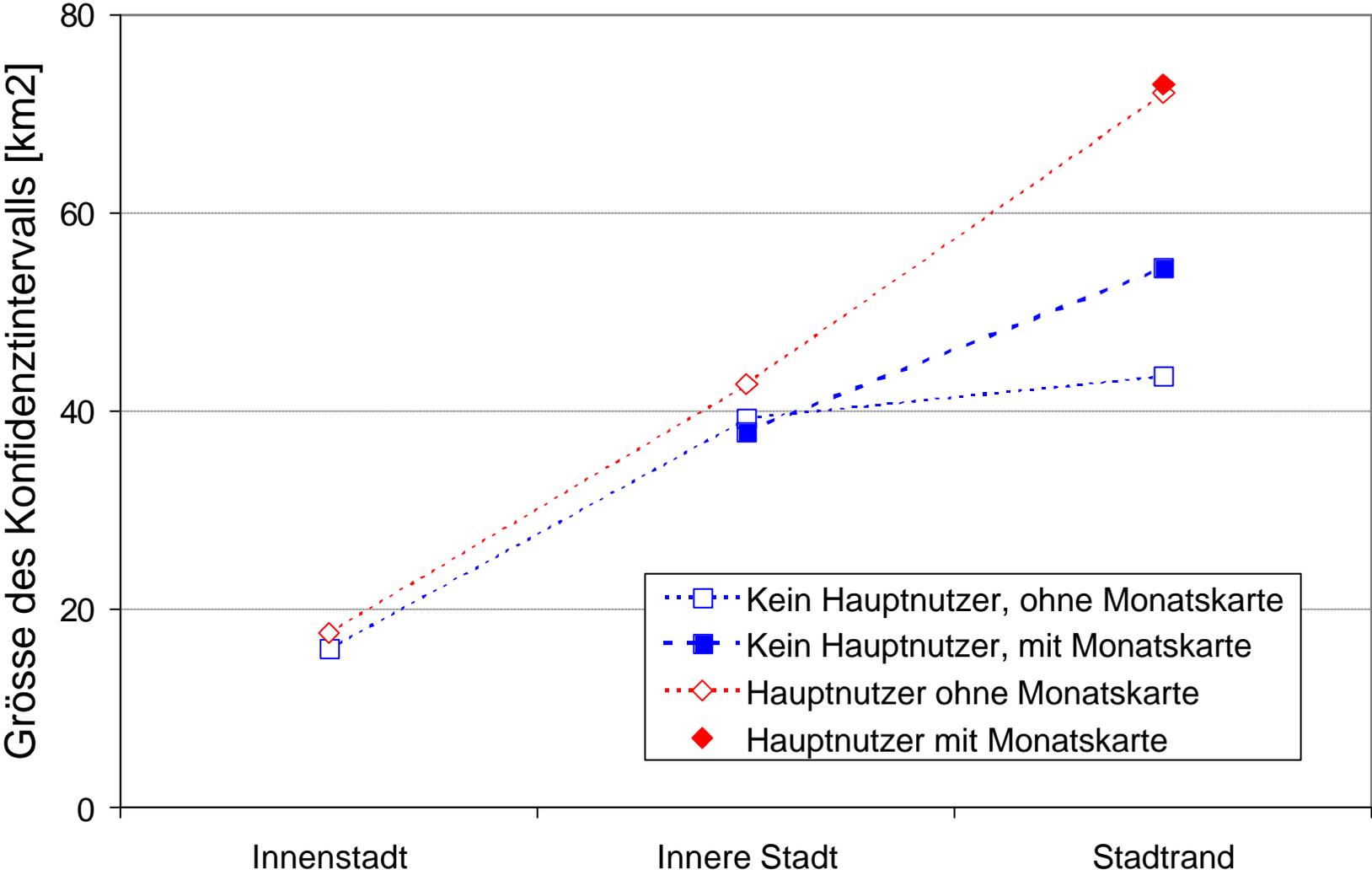
Schönfelder et al. (2002)

# Aktivitätenräume: Zwei Befragte in Karlsruhe

---



# Aktivitätenräume und langfristige Bindungen (Mobidrive)



Axhausen (2002)

# Langfristige Bindungen

---

Verkehrliche Dimensionen:

- Wohnort
- Arbeitsplatz
- Mobilitätswerkzeuge:
  - (Fahrradbesitz)
  - Kfz-Besitz
  - Zeitkartenbesitz

Verkehrsteilnehmer wählen ihre Bindungen selbst aus  
Das Alltagsverhalten wird massgeblich durch sie geprägt  
Diese Bindungen werden selten überprüft und neu entschieden

# Datenquellen: Mobiplan

---

Partner:

- ISB, RWTH Aachen
- IfS, Universität Karlsruhe
- PTV AG, Karlsruhe

Zwei Ansätze (jeweils im Winter/Frühjahr 2000/2001):

- Befragung von kürzlich umgezogenen Haushalten (Karlsruhe und Halle)
- SR Befragung des Erwerbs von Mobilitätswerkzeugen

# Exkurs: SR-Befragungen

---

## Stated - Response - Befragungen:

- Hypothetische Markt- oder Entscheidungssituation
- Situationen werden so konstruiert, dass die zu untersuchende Hypothese statistisch getestet werden kann
- Mehrere Entscheidungen von jedem Befragten
- Die Alternativen der Entscheidung können unterschiedlich rigide vorgegeben werden
  
- Auch bekannt als: *conjoint analysis, contingent valuation, stated preferences*

# SR Befragung des Erwerbs von Mobilitätswerkzeugen

---

Aufgabe der Befragten:

- Auswahl der Art und Anzahl der Mobilitätswerkzeuge für alle Haushaltsmitglieder bei einer gegebenen Wohnsituation

Ansatz:

- Internet-basierte Befragung, die iteratives Arbeiten ermöglichte
- Acht Entscheidungen pro Befragten

# SR Befragung des Erwerbs von Mobilitätswerkzeugen

---

## Stichprobe:

- 60 Befragte eines umfassenderen Software-Tests
- 106 Befragte nur für das SR-Experiment
- Quotierte Stichprobe (Alter, Haushaltsgrösse)

## Variablen/Alternativen:

- Wohnung (Art, Art der Lage, Grösse und Kosten)
- Lage (Entfernung mit mIV und ÖV zu Arbeit und Einkauf)
- ÖV-Angebot (Takt, Haltestellenentfernung)
- Kosten für die Verkehrsmittelnutzung
- 5 Arten von Kfz
- 2 Arten von Zeitkarten (Monatlich, jährlich)

# SR-Befragung: Implementierung

Ihr Haushalt: 5 Personen, davon 3 Erwachsene

Situation 1/8

<b>Wohnlage</b>	Ländlicher Raum mit Garten	
<b>Art der Wohnung</b>	Reihenhaus	
<b>Wohnungsgröße</b>	185	qm <sup>2</sup>
<b>Pkw-Fahrtzeit zur Arbeit</b>	30	min
<b>Pkw-Fahrtzeit zum Einkauf</b>	15	min
<b>ÖV-Fahrtzeit zur Arbeit</b>	60	min
<b>ÖV-Fahrtzeit zum Einkauf</b>	30	min
<b>ÖV-Fahrtakt</b>	30	min
<b>Entfernung zur Haltestelle</b>	700	m

Ihre Kosten pro Monat	
<b>Miete / Hypothekenzinsen</b>	1,665.00 DM
<b>ÖV-Kosten</b>	127.00 DM
<b>Pkw-Kosten</b>	290.09 DM
<b>Gesamtkosten</b>	<u>2,082.09 DM</u>

Person 1	Person 2	Person 3
keiner Kleinwagen Kompaktwagen <b>Mittelklassewagen</b> Großraumlimousine Oberklassewagen	keiner Kleinwagen Kompaktwagen Mittelklassewagen Großraumlimousine Oberklassewagen	keiner <b>Kleinwagen</b> Kompaktwagen Mittelklassewagen Großraumlimousine Oberklassewagen
Keine ÖV-Monatskarte ÖV-Jahreskarte	Keine <b>ÖV-Monatskarte</b> ÖV-Jahreskarte	Keine ÖV-Monatskarte ÖV-Jahreskarte

# Erwerb der Mobilitätswerkzeuge: Modellansatz

---

Anforderung:

- Korrekte Abbildung der Korrelation zwischen den zwei Entscheidungen

Ansätze:

- Bivariates Probit - Modell (LIMDEP):
  - Kfz ja/nein
  - Zeitkarten ja/nein
- Bivariates geordnetes Probit - Modell (GAUSS/Darren Scott):
  - Anzahl Kfz
  - Anzahl Zeitkarten

## Erwerb der Mobilitätswerkzeuge: Bivariat (SR-Daten)

---

	Kfz	Zeitkarte
Konstante	-1.358	1.482
Reisezeitdifferenz Arbeit [min] (ÖV-Kfz)	-0.016	0.019
Haltestellenentfernung [km]		-0.743
Kfz/Zeitkartenbesitzer/in	0.376	0.545
MIV – Pkm/ÖV-Wege pro Woche	0.029	0.017
Alter	-0.028	
Wohnungskosten [1000 DM]	1.539	
Verbleibendes Einkommen [1000 DM]	0.132	-0.148
Stadtrand	0.802	-0.639
Ländliche Lage	1.374	-1.015
Korrelation	-0.378	
Rho-squared (C)	0.205	

# Mobiplan: Befragung von umgezogenen Haushalten

---

## Grundgesamtheit:

Umgezogene Haushalte im Untersuchungsraum (ohne Umzüge in der unmittelbaren Nachbarschaft) (Karlsruhe und Halle)

## Stichprobenrahmen:

Meldezettel der Einwohnermeldeämter

## Stichprobe (Karlsruhe):

349 Haushalte (Welle 1) (36% der Kontaktierten)

# Daten: Befragung von umgezogenen Haushalten

---

## Befragte:

- Geokodierung der alten und der neuen Anschrift, des Arbeitsplatzes und der Schulen

## Stichprobe von Immobilienanzeigen (etwa 1150)

- Bestmögliche Geokodierung der Anschrift
- Schätzung der monatlichen Kosten (kalt)

## Für alle

- Schätzung der Strassenentfernungen und der mIV und ÖV Fahrtzeiten
- Konsistente Kodierung von Wohnungsart und Lage

# Standortwahl: Modellschätzung

---

Ansatz:

- MNL

Alternativensatz

- Gewählte Alternative + 15 andere (nach Art des Besitzes)

Schätzung:

- Limdep 7.0

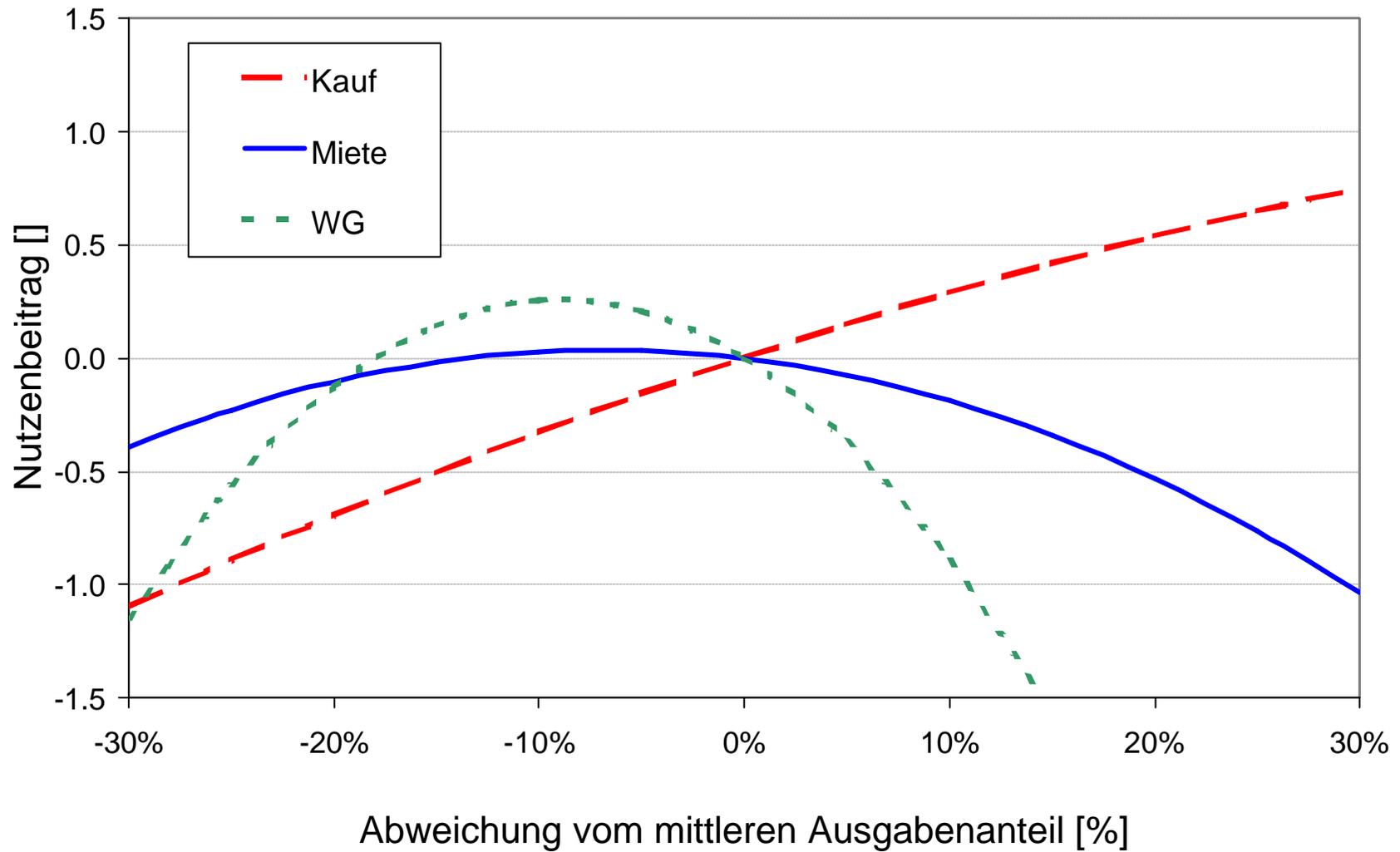
# Standortwahl: Ergebnisse

---

## Signifikant:

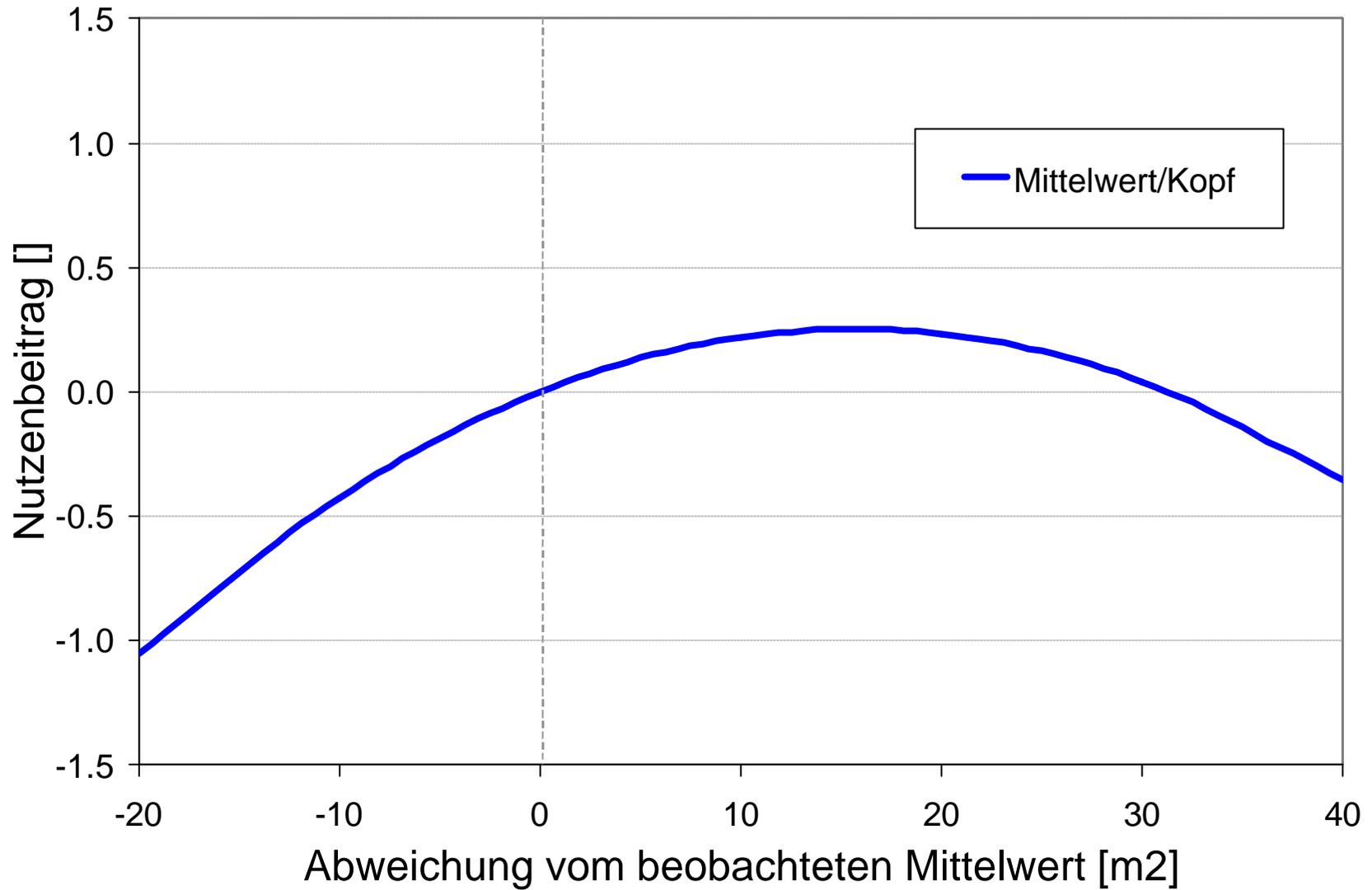
- Kosten der Wohnung (linear und quadratisch)
- Platz/Kopf (linear und quadratisch)
- Haus (negativ)
- Entfernung zur alten Wohnung (negativ)
- Log(Entfernung zum Oberzentrum) (positiv)
- ÖV - Fahrtzeit zum Mittelzentrum (negativ)
- Mittlere mIV und ÖV Fahrtzeit zum Arbeitsplatz (negativ)
- Mittlere ÖV Fahrtzeit zur Schule/Hochschule (negativ)
- Selbe Lage (positiv)
- Umzug vom Stadtkern zum Stadtrand (positiv)

# Standortwahl: Einkommensanteil der Wohnungskosten



Axhausen et al. (2001)

# Standortwahl: Platz/Kopf



Axhausen et al. (2001)

# Zusammenfassung

---

Langfristige Bindungen dominieren das alltägliche Verhalten  
(Verkehrsmittelnutzung, Aktivitätenraum)

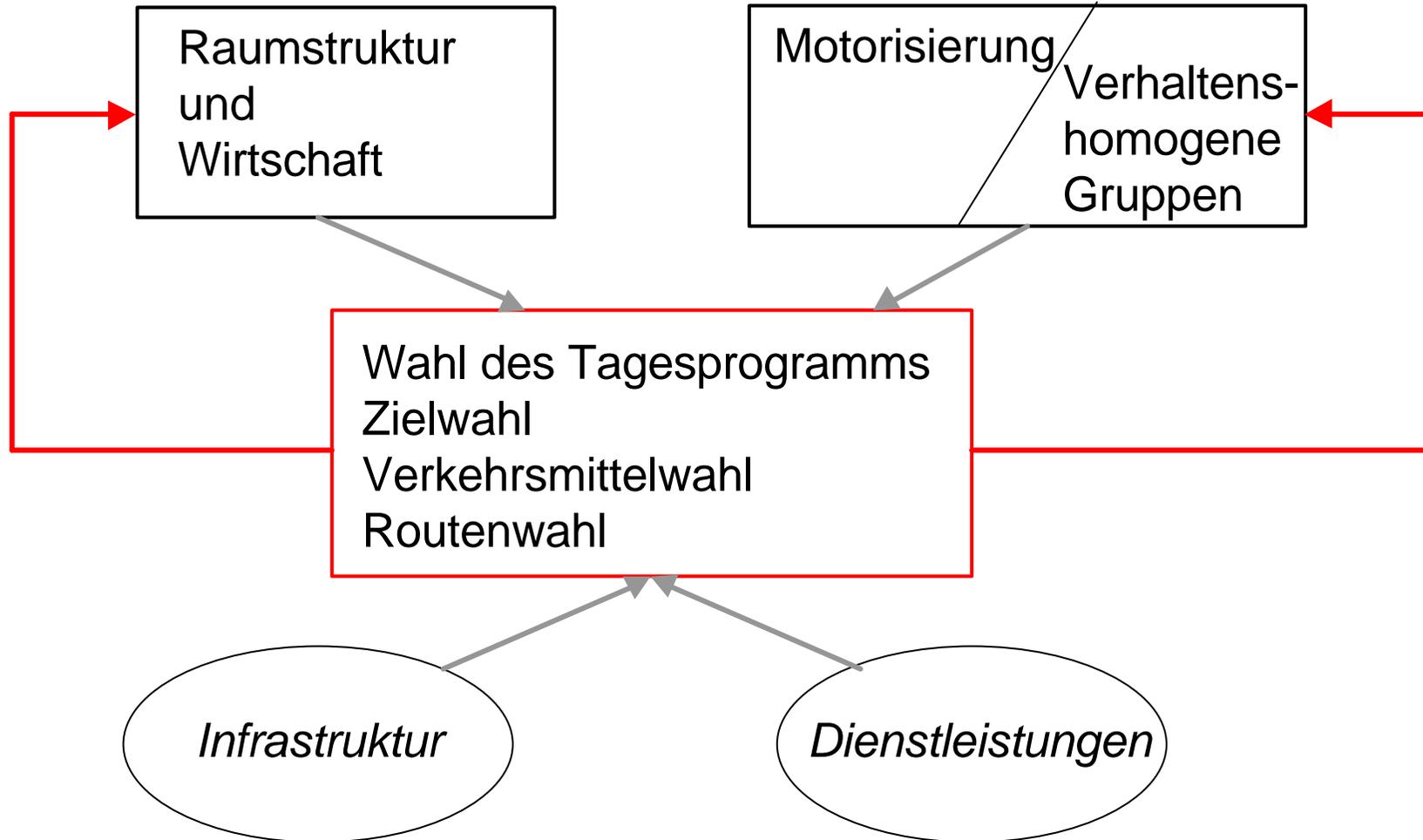
Die langfristigen Bindungen haben eine „Gestalt“ (Milieu,  
Lebensstil, Korrelationen)

Die Bindungen sind elastisch und damit beeinflussbar:

- Relative Kosten der Standorte und Mobilitätswerkzeuge
- Erreichbarkeiten/Geschwindigkeiten der Standort- und Mobilitätswerkzeug - Kombination
- Position im Lebens- und Erwerbszyklus

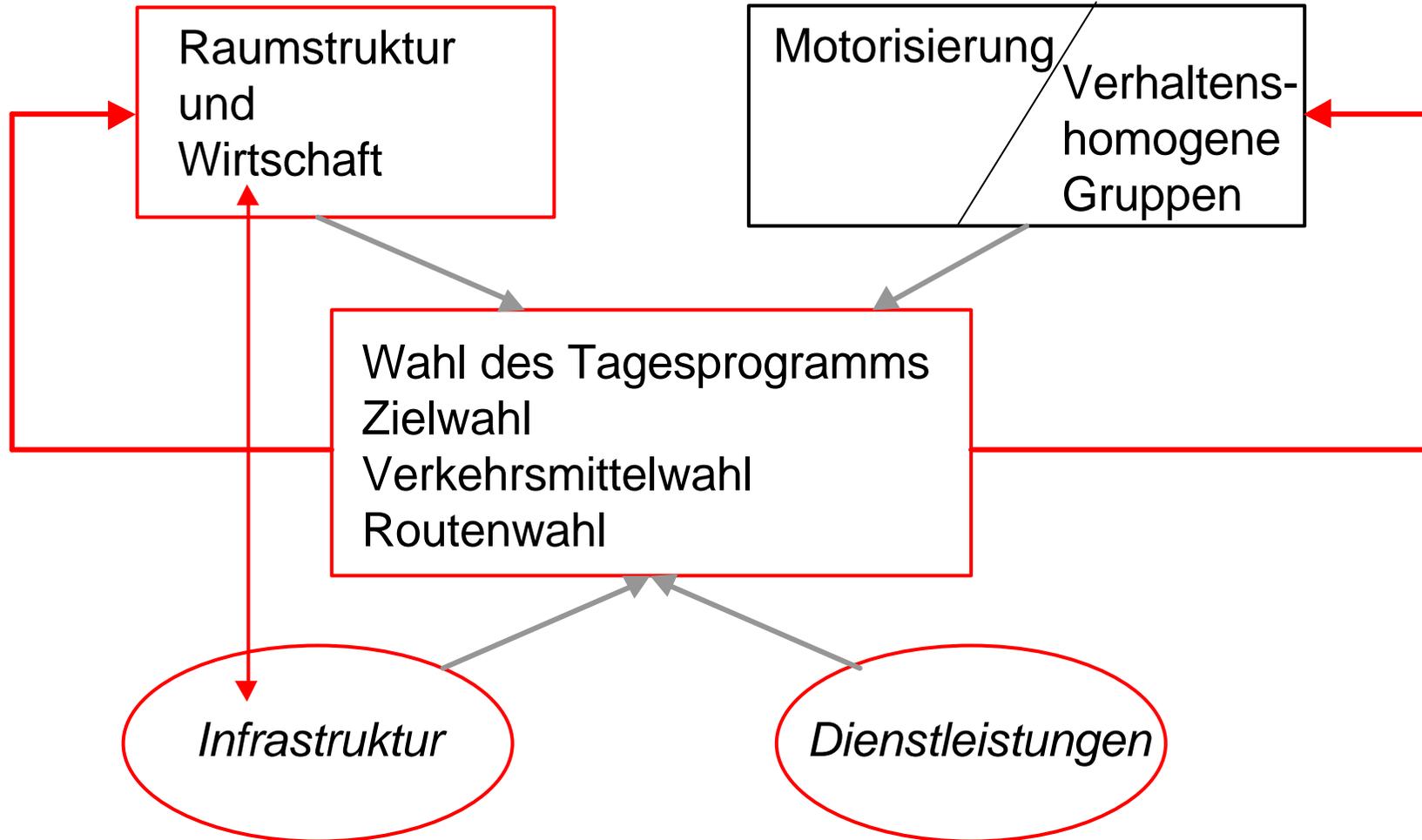
# Herausforderung in der Modellbildung

---



# Herausforderung in der Modellbildung

---



# Literatur

---

- Axhausen, K.W. (2001) Verkehrsmarkt im Gleichgewicht ?, Bericht für Univox 2001, GfS, Zürich.
- Axhausen, K.W. (2002) A dynamic understanding of travel demand: A sketch, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **119**, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT), ETH Zurich, Zurich.
- Axhausen K.W., D.M. Scott, A. König and C. Jürgens (2001) Locations, commitments and activity spaces, Vortrag bei Survive Workshop, Bonn, Dezember 2001.
- Axhausen, K.W., A. Zimmermann, S. Schönfelder, G. Rindsfuser and T. Haupt (2002) Observing the rhythms of daily life: A six-week travel diary, *Transportation*, **29** (2) 95-124.
- Kreitz, M., K.W. Axhausen, K.J. Beckmann and M. Friedrich (2002) Mobiplan: an Internet-based personal mobility advisor, *Transport Policy*, **9** (2) 155-168.
- Rumley, P.A. (1984) Aménagement du territoire et utilisation du sol, Dissertation, ORL, ETH Zürich, Zürich.

# Literatur

---

Simma, A. und K.W. Axhausen (2001) Structures of commitment and mode use: A comparison of Switzerland, Germany and Great Britain, *Transport Policy*, **8** (4) 279-288.

Schönfelder, S., K.W. Axhausen, N. Antille and M. Bierlaire (2002) GPS-Daten und Mobilitätsforschung, Exploring the potentials of automatically collected GPS data for travel behaviour analysis - A Swedish data source, Vortrag bei GI-Tage, Münster, Juni 2002.

Widmer, J.P. (2001) Ausgewählte Schweizer Zeitreihen zur Verkehrsentwicklung, *Materialien zur Vorlesung Verkehrsplanung*, 1.02, IVT, ETH Zürich.