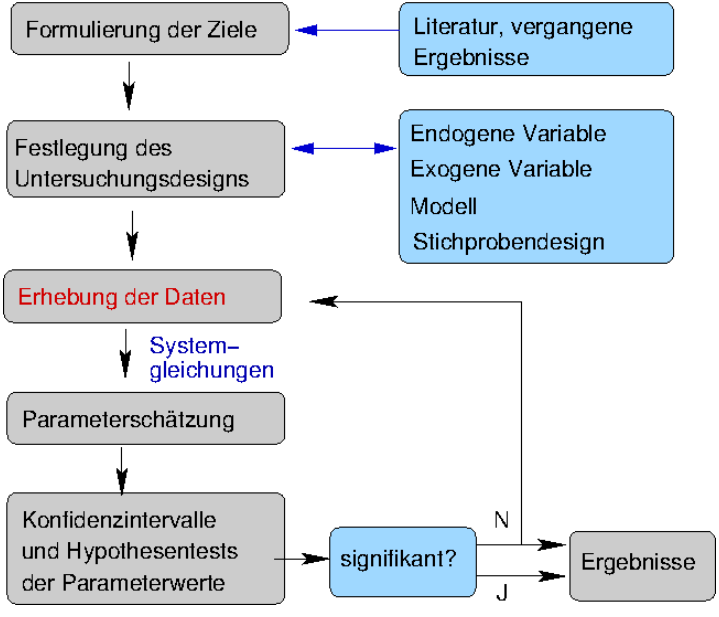
# 10. Datenerhebung

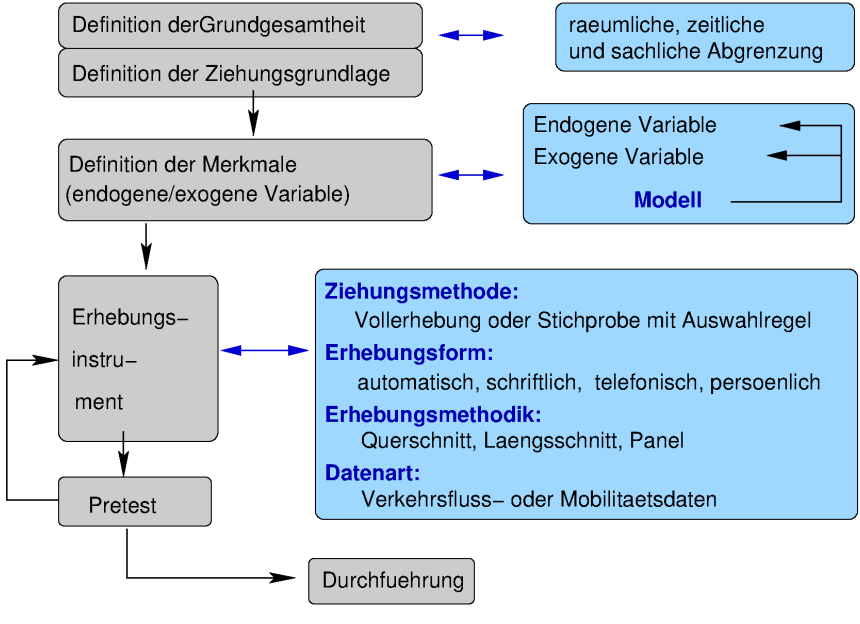

- 10.1 Allgemeines
- 10.2 Erhebungsdesign
- 10.3 Mobilitätsdaten
- 10.4 Beispiel zu Revealed-Choice Daten: SrV
- 10.5 Direkte Nutzermessung: Stated Choice / Preference
- 10.6 Stated-Choice Vorlesungsbefragung SS 2019

# 10.1 Allgemeines




Eingliederung der Datenerhebung in das Flussdiagramm einer ökonometrischen Untersuchung

# Ablaufdiagramm einer verkehrsökonometrischen Datenerhebung

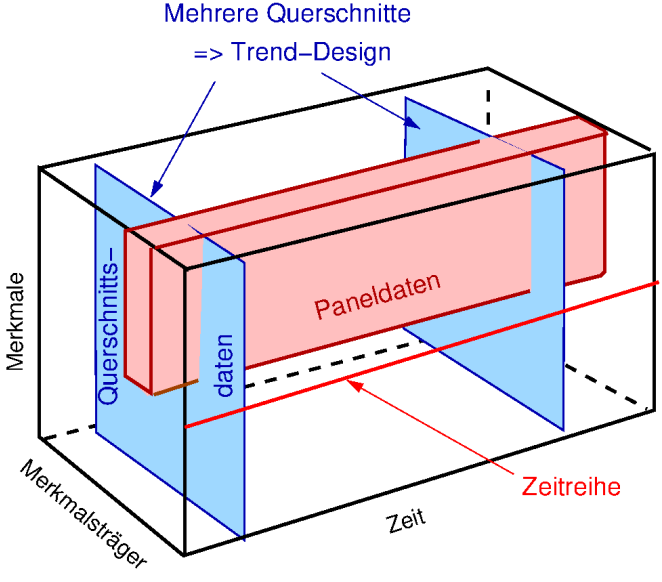


# 10.2 Erhebungsdesign

Je nach Aufgabenstellung und Datenverfügbarkeit:

- **Aggregierungsebene**: Mikro oder Makro? Disaggregierung nach QZG, Wegezielen, Altersgruppen (**Kohortendesign**) oder gar nicht?
- **Datenkategorie**:
  - Querschnittsdaten ("Schnappschuss")
  - Längsschnittdaten: **Trend-Design**, **Panel-Design** oder einfach Zeitreihen
- **Art der Erhebung**:
  - Objektive Messung
  - **Revealed Preference (RP) / Revealed Choice**
  - **Stated Preference (SP) / Stated Choice** (experimentelles Design, **Conjoint Analyse**)

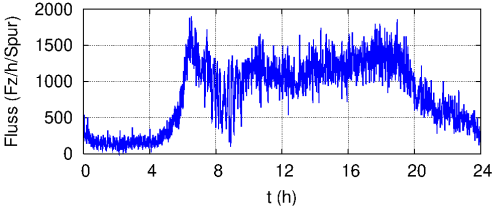
# Schaubild der Datenkategorien

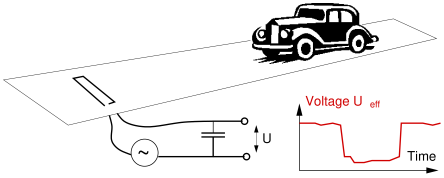


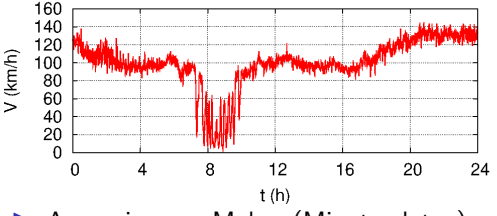
# 10.2 Erhebungsdesign (ctnd)

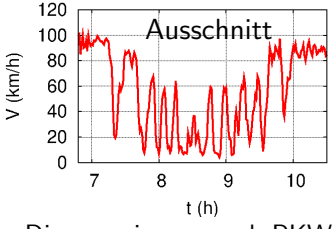
- **Ziehungsmethode**: Wie ziehe ich aus der Grundgesamtheit (GG)? (beachte: räumlich, zeitlich, sachliche Eingrenzung)
  - Ziehungsgrundlage (=GG oder Ober- oder Untermenge davon)
  - Art der Stichprobe: Zufallsauswahl, Proportionalauswahl, Klumpenauswahl, Vollerhebung
- **Modalität der Erhebung**:
  - automatische Messung
  - persönliches Interview
  - schriftlich,
  - telefonisch,
  - per Internet (kontrolliert per zugemailten Einmal-Link oder unkontrolliert z.B. in sozialen Netzwerken)
  - kombiniert (z.B. telefonische Nachfrage bei **No-Response** auf anderen Kanälen)

# Beispiel: Datenquelle Doppelschleifen-Detektoren




- Aggregierung: Makro (Minutendaten), aber Disaggregierung nach PKW/LKW; Datenkategorie: Längsschnitt/Zeitreihe; Erhebungsart: objektive Messung, Stichprobe: keine (Vollerhebung); Modalität: automatische Messung
- Achtung: Diese Detektoren werden auch *Querschnittsdetektoren* genannt, obwohl sie Längsschnittdaten (Zeitreihen) erheben. Sie machen dies aber auf allen Fahrstreifen an einer festen Längsposition, also einen *Straßenquerschnitt*

# 10.3 Mobilitätsdaten

- Für die Verkehrsökonometrie die wichtigste Datenart
- insbesondere nötig zur Kalibrierung/Validierung des Vierstufenmodells der Verkehrsplanung
- Aggregierungsebene: mikroskopisch (pro Person)
- Datenkategorie: meist Trend-Design, z.B. SrV: Querschnitte alle 4 bis 5 Jahre
- Art der Erhebung: Revealed Preference, teilweise auch SP
- Ziehungsmethode: meist Zufall oder geschichtet, z.B. aus der Grundgesamtheit "Deutschland" oder "große deutsche Städte"
- Modalität der Erhebung: meist schriftlich/telefonisch oder auch Internet mit Einmal-Links (SrV) bzw unkontrollierte Interneterhebung bei SP-Erhebungen im Rahmen von Studienarbeiten (*siehe unsere Themenvorschläge*)

# Kategorien von Mobilitätsdaten

- **Allgemeine soziodemografische und sozioökonomische Merkmale**: Wohnort und -Lage, Haushaltsgröße, Alter, Geschlecht, Beruf, Ausbildungsniveau usw.
- **Mobilitätsbezogene sozioökonomische Merkmale**: Führescheinbesitz, Kfz- und Fahradverfügbarkeit, Besitz von ÖPNV-Dauerkarten, Entfernung zur nächsten ÖPNV-Haltestelle.
- **Aktivitätenbezogene Merkmale**: Zahl der Wege (zielgerichtete Ortsveränderung im öffentlichen Verkehrsraum), Wegezweck (Zielaktivität), Startzeitpunkt
- **Wege- bzw. alternativenbezogene Merkmale**: Start und Zielpunkt eines Weges; Gewähltes Verkehrsmittel sowie Reisezeit, Reiseweite und die Kosten des gewählten Verkehrsmittels für diesen Weg. Aus diesen und den sozioökonomischen Merkmalen sowie den Merkmalen der Infrastruktur lassen sich auch Schätzungen für Reisezeit, Reiseweite und die Kosten der *nichtgewählten* Modi ableiten.

# 10.4 Beispiel zu Revealed-Choice Daten: SrV

## Wichtige Hinweise zum Ausfüllen der Fragebögen

- **Ihre Teilnahme an der Befragung ist freiwillig**.
  Der Erfolg der Untersuchung hängt jedoch entscheidend von Ihrer Mitarbeit ab.
- Alle Ihre Angaben werden **vertraulich** behandelt und ohne Bezug auf Ihren Namen ausgewertet.
- **Bitte füllen Sie den Fragebogen für den Stichtag aus, der auf dem Begleitschreiben genannt ist.**
- Für **jede Person** in Ihrem Haushalt gibt es einen Wegefragebogen. Die Person unter laufender Nummer, z.B. 1, im **Personenfragebogen** muß mit der Person unter laufender Nummer im **Wegefragebogen** übereinstimmen.
- Jede Person sollte die Fragen möglichst **selbst beantworten**.
- Ein Weg ist immer mit einem bestimmten **Zweck** (z.B. Einkauf, Freizeitweg) verbunden.
- Auf einem Weg können **mehrere Verkehrsmittel** genutzt werden.
- Bitte tragen Sie **alle Wege des ganzen Tages** ein und vergessen Sie keinen Weg.
  Auch Heimwege und kurze Wege z.B. zum Postkasten sind für die Befragung wichtig!
- Bitte füllen Sie die Fragebögen auch dann aus, wenn Sie am Stichtag nicht unterwegs gewesen sind!
- Wenn in Ihrem Haushalt **mehr als 5 Personen** leben, dann notieren Sie bitte die Personenangaben ab der 6. Person formlos auf einem gesonderten Blatt.
- Wenn eine Person **mehr als 7 Wege** am Stichtag unternommen hat, dann ist ein zweiter Wegefragebogen auszufüllen und die laufende Nummer der Person zu übernehmen
- **Vielen Dank dafür, dass Sie mit der Beantwortung zum Gelingen der Untersuchung beitragen!**

Sollten Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an:

kostenloses Infotelefon
**0800 / 60 60 604**

# VERKEHRSBEFRAGUNG
# 'Mobilität in Städten - SrV 2003'

durchgeführt von der

Technischen Universität Dresden

Lehrstuhl Verkehrs- und Infrastrukturplanung

Bevor Sie die Fragebögen ausfüllen: Lesen Sie bitte die **Hinweise im oberen Teil dieser Seite!**

Wir empfehlen Ihnen, die Fragebögen in dieser Reihenfolge auszufüllen:

1. **Haushaltsfragebogen**
2. **Personenfragebogen** auf der Rückseite dieses Blattes.
3. **Wegefragebögen**

## HAUSHALTSFRAGEBOGEN

Zum Haushalt gehören alle Personen (Sie selbst eingeschlossen), die ständig mit Ihnen zusammenleben.
Ein Haushalt kann auch aus einer Person bestehen (Einpersonenhaushalt).

Über welche Telefonnummer(n) ist Ihr Haushalt am besten zu erreichen (z.B. für eventuelle Nachfragen)?

1.) ☐ / ☐ (Vorwahl / Anschluss) 2.) ☐ / ☐ (Vorwahl / Anschluss)

**1** Wieviele Personen leben ständig in Ihrem Haushalt, Sie selbst mit eingeschlossen?

Anzahl der Personen insgesamt: ☐

**2** Welche Fahrzeuge befinden sich im Besitz Ihres Haushaltes? Bitte geben Sie jeweils die Anzahl an!

- Privat - Pkw ☐
- Dienst - Pkw ☐
- Moped/Motorrad/ Motorroller ☐
- Fahrrad ☐
- sonstige Fahrzeuge ☐

**3** Welchen **Pkw-Stellplatz** nutzen sie überwiegend?

- eigener Stellplatz/ Garage/ Carport ☐
- im öffentlichen Raum ☐

**4** In welcher Zeit ist die **von Ihrer Wohnung aus meistbenutzte Haltestelle für Bus und Bahn** zu Fuss erreichbar?

- Fußwegezeit Straßenbahn ☐ min
- Fußwegezeit Bus ☐ min
- Fußwegezeit S- /bzw.U-Bahn bzw. Nahverkehrszug ☐ min

**5** Wird in Ihrerm Haushalt eine **übertragbare Fahrkarte** für Bus oder Bahn (z.B. übertragbare Monatskarte) genutzt?

Ja ☐ Nein ☐

**6** Über welche **technische Ausstattung** verfügt Ihr Haushalt? Bitte geben Sie jeweils die Anzahl der Nutzer an!

- Festnetztelefon ☐
- Mobiltelefon ☐
- Computer ☐
- Internet ☐

(Diese Frage dient der Analyse der verkehrlichen Wirkung neuer Medien.)

***Bitte beantworten Sie jetzt für alle Haushaltsmitglieder die Fragen auf der Innenseite dieses Fragebogens!***

# PERSONENFRAGEBOGEN

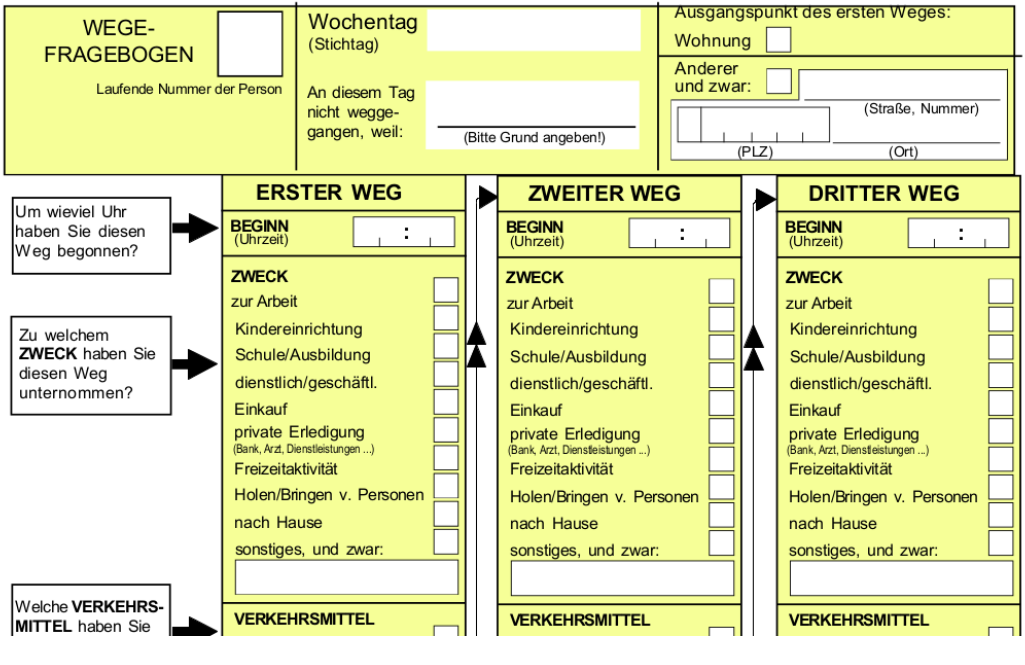
Bitte beantworten Sie jetzt die nachfolgenden Fragen für alle Haushaltsmitglieder!

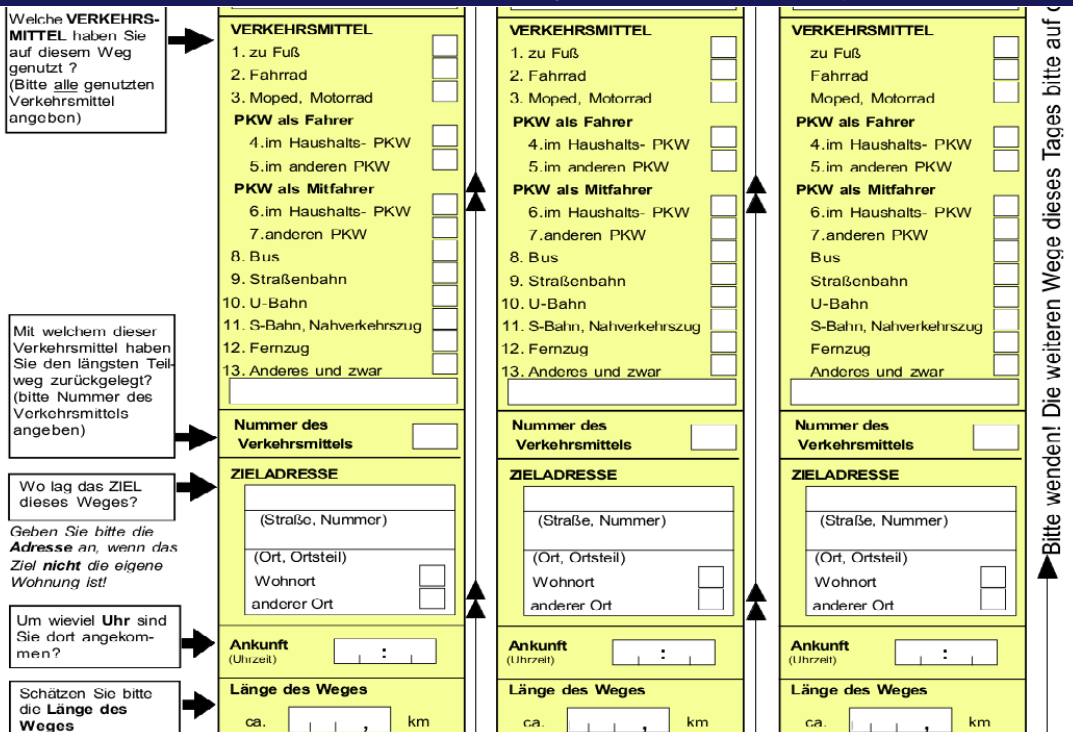
| Personen im Haushalt | | Älteste Person | Zweitälteste Person | Drittälteste Person | Viertälteste Person | Fünftälteste Person |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Laufende Nummer der Person | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Geburtsjahr | ☐☐☐☐ | ☐☐☐☐ | ☐☐☐☐ | ☐☐☐☐ | ☐☐☐☐ |
| | Geschlecht | m ☐ w ☐ | m ☐ w ☐ | m ☐ w ☐ | m ☐ w ☐ | m ☐ w ☐ |
| BERUFSTÄTIGKEIT | | | | | | |
| nicht berufstätig | Vorschulkind | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Hausfrau / -mann | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Rentner / Vorruhestand | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| In Ausbildung | Schüler | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Student | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Auszubildender/ Umschüler | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Berufstätig | Vollzeit | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Teilzeit | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | ruhendes Beschäftigungsverhältnis (z.B.: Wehrdienst, Kur, Mutterschaftsurlaub) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | z.Zt. arbeitslos | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| STELLUNG IM BERUF | | | | | | |
| | Arbeiter | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Angestellter | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Beamter | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Mithelfender Familienangehöriger | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Selbständiger | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

# Personenfragebogen Teil 2

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| FÜHRERSCHEIN-BESITZ | PKW | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ |
| | Moped/ Motorrad | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ | Ja ☐ Nein ☐ |
| KFZ-VERFÜGBARKEIT<br>Wie oft konnten Sie am Stichtag über ein **Kraftfahrzeug Ihres Haushalts verfügen**? | ständig | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | teilweise | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | gar nicht | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| FAHRKARTENART<br>Wenn sie mit öffentlichen Verkehrsmitteln fahren, welche **Fahrkartenart** nutzen Sie dabei normalerweise hauptsächlich? | Einzelfahrschein, Tageskarte | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Mehrfachkarte, Streifenkarte | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Wochenkarte, Monatskarte | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Jobticket, Semesterticket, etc. | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| NUTZUNG NEUER MEDIEN<br>Falls Sie zu Hause einen Internetzugang haben: Welches sind Ihre **wichtigsten Nutzungszwecke**? | Telearbeit | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Internetshopping | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | Internetbanking | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | e-mail | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| | andere | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

# Wegefragebogen




Welche VERKEHRS-MITTEL haben Sie auf diesem Weg genutzt ? (Bitte alle genutzten Verkehrsmittel angeben)
VERKEHRSMITTEL
1. zu Fuß
2. Fahrrad
3. Moped, Motorrad
PKW als Fahrer
4.im Haushalts- PKW
5.im anderen PKW
PKW als Mitfahrer
6.im Haushalts- PKW
7.anderen PKW
8. Bus
9. Straßenbahn
10. U-Bahn
11. S-Bahn, Nahverkehrszug
12. Fernzug
13. Anderes und zwar
Mit welchem dieser Verkehrsmittel haben Sie den längsten Teil-weg zurückgelegt? (bitte Nummer des Verkehrsmittels angeben)
Nummer des Verkehrsmittels
Wo lag das ZIEL dieses Weges?
ZIELADRESSE
(Straße, Nummer)
(Ort, Ortsteil)
Wohnort
anderer Ort
Geben Sie bitte die Adresse an, wenn das Ziel nicht die eigene Wohnung ist!
Um wieviel Uhr sind Sie dort angekom-men?
Ankunft
(Uhrzeit)
Schätzen Sie bitte die Länge des Weges
Länge des Weges
ca.
km
Bitte wenden! Die weiteren Wege dieses Tages bitte auf

# Auswertung der Daten zur Kalibrierung des Vierstufenmodells

- **Spezifische Verkehrsaufkommen und Erzeugungsraten**: Zuordnung des Start- und Zielpunktes eines Weges zu Bezirken, der Aktivitäten am Start- und Zielpunkt zur QZG und die sozioökonomischen Merkmale zur Bezugspersonengruppe, bei Erzeugungsraten Hochrechnung der Stichprobe auf die Bezugspersonenzahl im jeweiligen Bezirk
- **Tagesganglinien**: Verteilung der Startzeitpunkte in der jeweiligen QZG
- **Verteilung/Zielwahl**: Verteilungsfunktion der Weglängen (je nach Modus)
- **Bewertungsfunktionen** der Verteilung und Aufteilung: Beobachteter Modal Split als Funktion der Reisedauer/Reiseweite
- **Modal Split**: Neben dem beobachteten Modal Split auch die mobilitätsbezogenen sozioökonomischen Merkmale (Definition der Alternativenmenge, Schätzung der Attribute der nichtgewähltne Alternativen)

# 10.5 Direkte Nutzermessung: Stated Preference (SP)

**Stated Preference (SP)** bzw **Stated Choice**:
Abfrage *hypothetischer Situationen* ("Gedankenexperiment")
anstelle realisierter Entscheidungen wie bei RP

**Vorteile**

- Einzelne Einflussfaktoren (Zeit, Geld, Flexibilität) leichter separierbar
- Die einzige Erhebungsmöglichkeit für
  - "weiche", nicht objektiv messbare Faktoren (Sauberkeit, Sicherheit, Bequemlichkeit)
  - lokal nicht existierende Verkehrsmittel (Dresdner U-Bahn)
  - völlig neue Modi ("Flugtaxis") die einzige Erhebungsmöglichkeit

**Nachteile**:

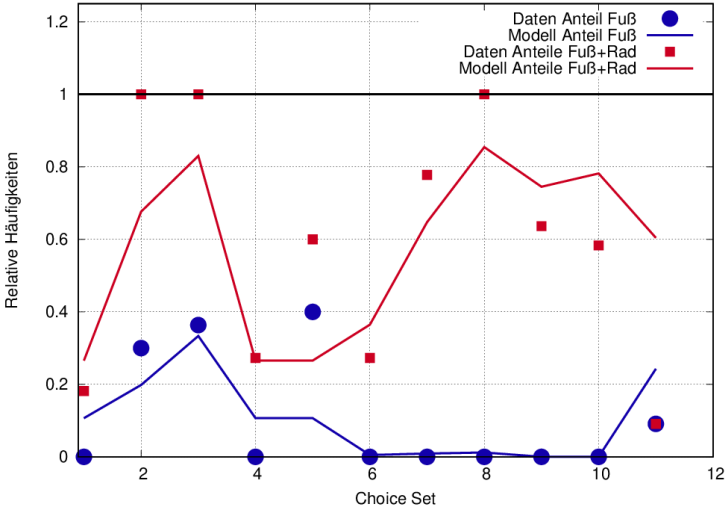
- Die Probanden entscheiden sich bisweilen anders, als sie es bei einer "echten" Entscheidung tun würden:
  - Situation nicht richtig vorstellbar
  - *virtue signalling*
- Leichter durch den Fragesteller manipulierbar (*Entscheiden Sie ◯ immer ◯ manchmal unter Berücksichtigung der Umwelt?*)

# 10.6 Stated Choice SS 2019: alternativenspez. Zeitsensitivität mit Wetter schön aber kalt ($W = 0$) bzw schlecht ($W = 1$)

| Choice Set | Alt. 1: Fuß | Alt. 2: Rad | Alt. 3: ÖV/MIV | Wahl 1 | Wahl 2 | Wahl 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 30 min | 30 min | 30 min+0€ | 0 | 2 | 9 |
| 2 | 15 min | 10 min | 30 min+0€ | 3 | 7 | 0 |
| 3 | 15 min | 15 min | 30 min+0€ | 4 | 7 | 0 |
| 4 | 20,min | 20 min | 20 min+0€ | 0 | 3 | 8 |
| 5 | 10 min | 10 min | 10 min+0€ | 4 | 2 | 4 |
| 6 | 60 min | 20 min | 30 min+0€ | 0 | 3 | 8 |
| 7 | 60 min | 20 min | 30 min+1€ | 0 | 7 | 2 |
| 8 | 60 min | 20 min | 30 min+2€ | 0 | 10 | 0 |
| 9 | 120 min | 35 min | 50 min+1€ | 0 | 7 | 4 |
| 10 | 120 min | 35 min | 40 min+2€ | 0 | 7 | 5 |
| 11 | 15 min | 15 min | 30 min+0€ | 1 | 0 | 10 |

# Stated Choice SS 2019, globale Zeitsensitivität ohne Wettereinfluss: Fitgüte

$$V_i = \beta_0\delta_{i1} + \beta_1\delta_{i2} + \beta_2 K + \beta_3 T$$



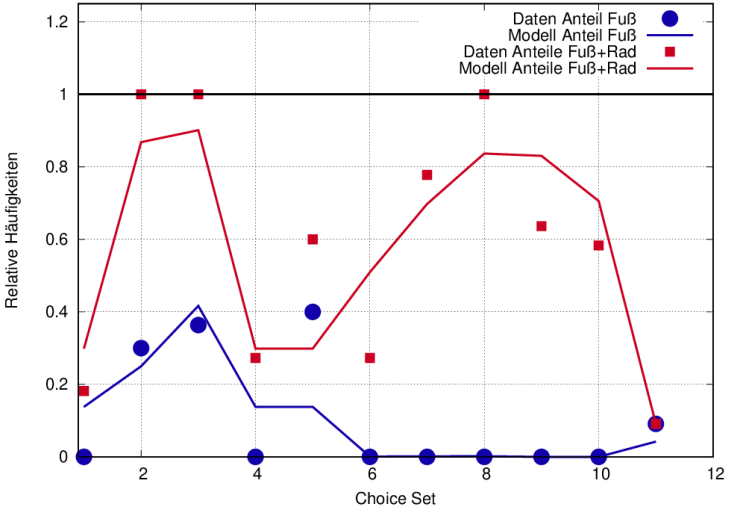

$\ln L = -88.8,$
$\ln L_{\text{init}} = -128.5,$
$\beta_0 = -1.9 \pm 0.4,$
$\beta_1 = -1.5 \pm 0.4,$
$\beta_2 = -1.2 \pm 0.3,$
$\beta_3 = -0.096 \pm 0.027$

$\text{AC}_{\text{Fuss}}[\text{min}] = \frac{\beta_0}{-\beta_3} = -20$ $\quad \text{AC}_{\text{Fuss}}[€] = \frac{\beta_0}{-\beta_2} = -1.70$ $\quad \text{Zeitwert}[€/\text{ÖV-h}] = \frac{60\beta_3}{\beta_2} = 5.00$

$\text{AC}_{\text{Rad}}[\text{min}] = \frac{\beta_1}{-\beta_3} = -16$ $\quad \text{AC}_{\text{Rad}}[€] = \frac{\beta_1}{-\beta_2} = -1.30$

# Stated Choice SS 2019, globale Zeitsensitivität mit Wettereinfluss: Fitgüte

$$V_i = \beta_0\delta_{i1} + \beta_1\delta_{i2} + \beta_2 K + \beta_3 T + \beta_4 W\delta_{i3}$$



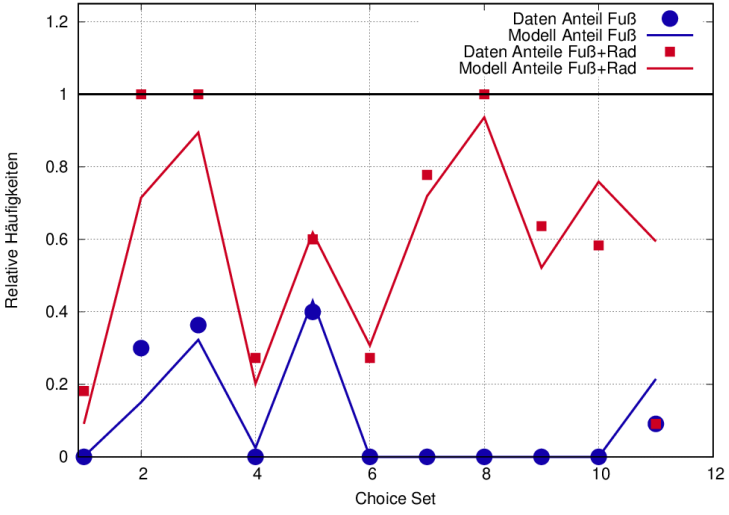

$\ln L = -79.8,$
$\ln L_{\text{init}} = -128.5,$
$\beta_0 = -1.6 \pm 0.4,$
$\beta_1 = -1.5 \pm 0.4,$
$\beta_2 = -0.80 \pm 0.30,$
$\beta_3 = -0.15 \pm 0.04,$
$\beta_4 = 3.7 \pm 1.2$

$\text{AC}_{\text{Fuss}}[\text{min}] = \frac{\beta_0}{-\beta_3} = -10.8$ $\quad \text{AC}_{\text{Fuss}}[€] = \frac{\beta_0}{-\beta_2} = -2.00$ $\quad \text{Zeitwert}[€/\text{ÖV-h}] = \frac{60\beta_3}{\beta_2} = 11.40$

$\text{AC}_{\text{Rad}}[\text{min}] = \frac{\beta_1}{-\beta_3} = -9.8$ $\quad \text{AC}_{\text{Rad}}[€] = \frac{\beta_1}{-\beta_2} = -1.80$ $\quad \text{Wetterdummy}[€] = \frac{\beta_4}{-\beta_2} = 4.70$

# Stated Choice SS 2019, alt.-spez. Zeitsensitivität ohne Wettereinfluss: Fitgüte

$$V_i = \beta_0\delta_{i1} + \beta_1\delta_{i2} + \beta_2 K + \beta_3 T_1\delta_{i1} + \beta_4 T_2\delta_{i2} + \beta_5 T_3\delta_{i3}$$



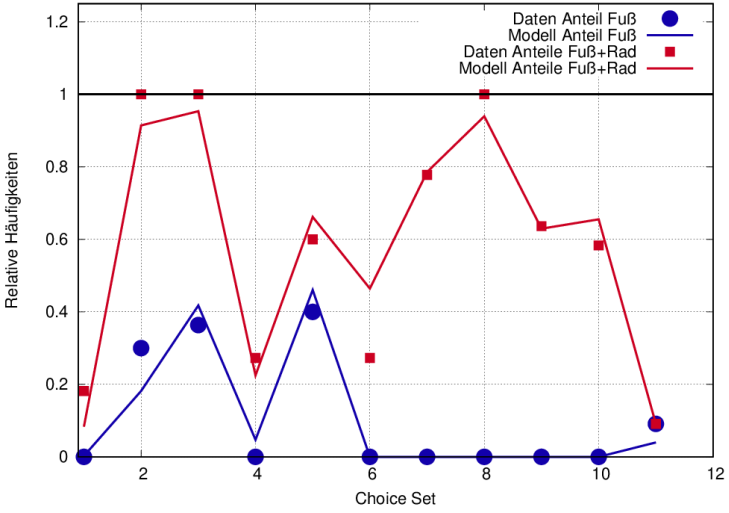

$\ln L = -80.4,$
$\ln L_{\text{init}} = -128.5,$
$\beta_0 = +3.7 \pm 1.9,$
$\beta_1 = +0.09 \pm 0.79,$
$\beta_2 = -1.8 \pm 0.4,$
$\beta_3 = -0.43 \pm 0.15,$
$\beta_4 = -0.15 \pm 0.04,$
$\beta_5 = -0.07 \pm 0.04$

$\text{AC}_{\text{Fuss}}[\text{min}] = \frac{\beta_0}{-\beta_3} = +8.7$ $\quad \text{AC}_{\text{Fuss}}[€] = \frac{\beta_0}{-\beta_2} = +2.1$ $\quad \text{Zeitwert}[€/\text{ÖV-h}] = \frac{60\beta_5}{\beta_2} = 2.40$

$\text{AC}_{\text{Rad}}[\text{min}] = \frac{\beta_1}{-\beta_3} = +0.2$ $\quad \text{AC}_{\text{Rad}}[€] = \frac{\beta_1}{-\beta_2} = +0.05$

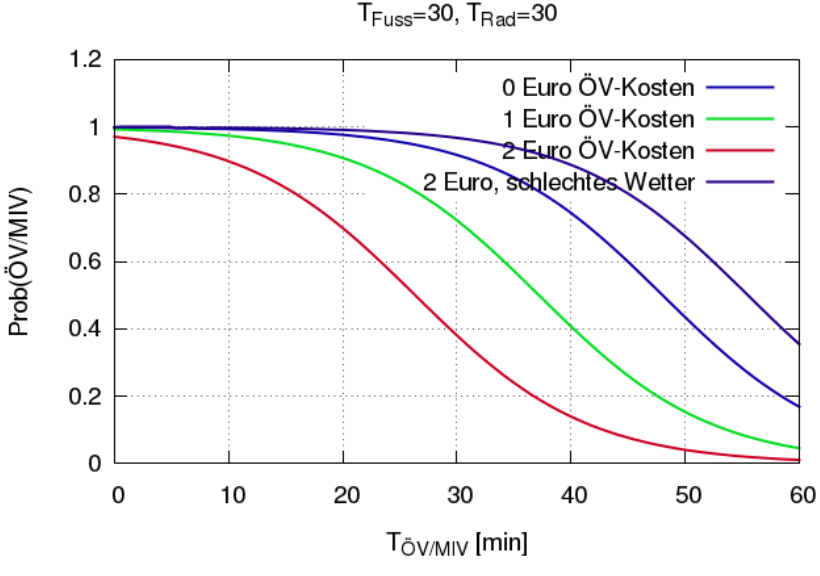
# Stated Choice SS 2019, alt.-spez. Zeitsensitivität und Wettereinfluss: Fitgüte

$$V_i = \beta_0\delta_{i1} + \beta_1\delta_{i2} + \beta_2 C + \beta_3 T_1\delta_{i1} + \beta_4 T_2\delta_{i2} + \beta_5 T_3\delta_{i3} + \beta_6 W\delta_{i3}$$




$\ln L = -71.2,$
$\ln L_{\text{init}} = -128.5,$
$\beta_0 = +3.4 \pm 1.7,$
$\beta_1 = +0.44 \pm 0.82,$
$\beta_2 = -1.4 \pm 0.4,$
$\beta_3 = -0.44 \pm 0.13,$
$\beta_4 = -0.23 \pm 0.06,$
$\beta_5 = -0.13 \pm 0.04,$
$\beta_6 = +3.9 \pm 1.2$

$\text{AC}_{\text{Fuss}}[\text{min}] = \frac{\beta_0}{-\beta_3} = +7.7$ $\quad \text{AC}_{\text{Fuss}}[€] = \frac{\beta_0}{-\beta_2} = +2.40$ $\quad \text{Zeitwert}[€/\text{ÖV-h}] = \frac{60\beta_5}{\beta_2} = 5.50$

$\text{AC}_{\text{Rad}}[\text{min}] = \frac{\beta_1}{-\beta_3} = +1.0$ $\quad \text{AC}_{\text{Rad}}[€] = \frac{\beta_1}{-\beta_2} = +0.30$ $\quad \text{Wetterdummy}[€] = \frac{\beta_6}{-\beta_2} = 2.70$

# Alt.-spez. Zeitsensitivität und Wettereinfluss: Abhängigkeit der Auswahlwahrscheinlichkeiten von den ÖV-Attributen