

# Datenerhebung zum Verkehrsverhalten

## Verkehrsverhalten

-Art und Weise der Realisierung von Ortsveränderungen

-Kernfrage: Wann erfolgt wohin, von wem, warum und mit welchem Verkehrsmittel eine Ortsveränderung? → Verkehrsmodellierung, Beschreibungsgrößen, Ursache → Wirkung

-Wie werden Erkenntnisse zum Verkehrsverhalten gewonnen?

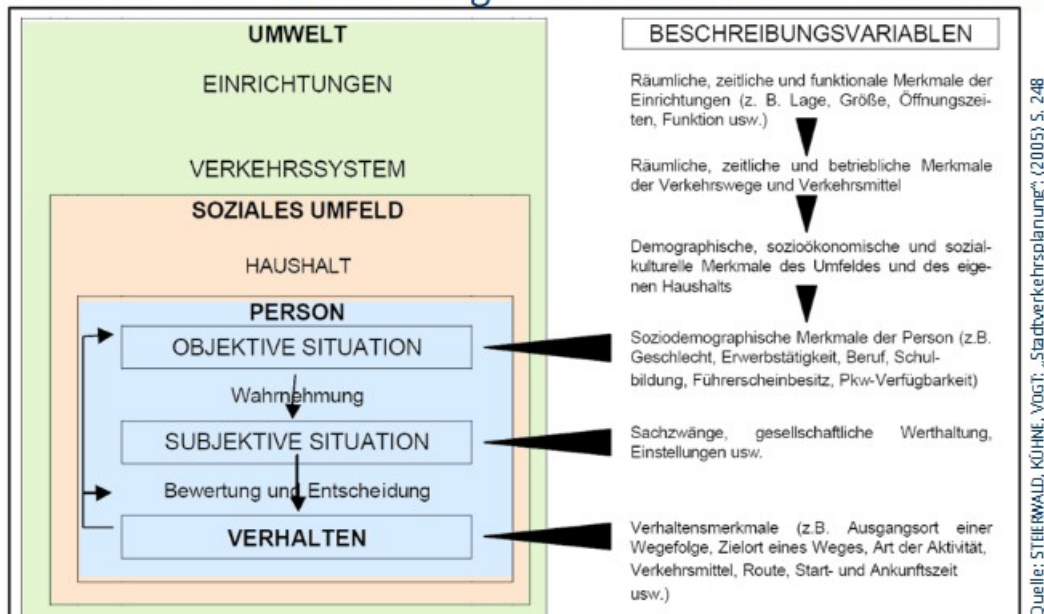
→ v.a. Befragung, Beobachtung...

-Wo und wie werden Kausalzusammenhänge zum Verkehrsverhalten untersucht?

→ Sozial- und Mobilitätsforschung, Datenanalyse (beschreibende und schließende Statistik)...

## **Einführung**

### **Einflussfaktoren und Beschreibungsmerkmale des Verkehrsverhaltens**



## Einführung

### Das Verkehrsverhalten determinierende Merkmale (Auswahl)



### Grundbegriffe zur Datenerhebung

- Grundgesamtheit (Population)
  - stat. Menge von Merkmalsträgern; sachlich, zeitlich, räumlich genau abgegrenzt
- Stichprobe (Sample)
  - nach festgelegtem Vorgehen ausgesuchte Elemente der Grundgesamtheit (verkleinertes Abbild der Grundgesamtheit)
- Erhebungseinheiten
  - Elemente, welche eine berechenbare Wahrscheinlichkeit ungleich null besitzen, für Stichprobe
- Stichprobenumfang
  - Anzahl ausgewählter Erhebungseinheiten
- Stichprobenverfahren/Auswahlverfahren
  - Vorschrift mit Festlegung welche Elemente aus der Grundgesamtheit gewählt werden
- Querschnitterhebung (interpersonell)
  - einmalige Erhebung von Merkmalen einer Stichprobe von n Erhebungseinheiten
- Längsschnitterhebung (intrapersonell)
  - wiederholte Erhebung von Merkmalen an derselben Stichprobe von n Erhebungseinheiten

### System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV)

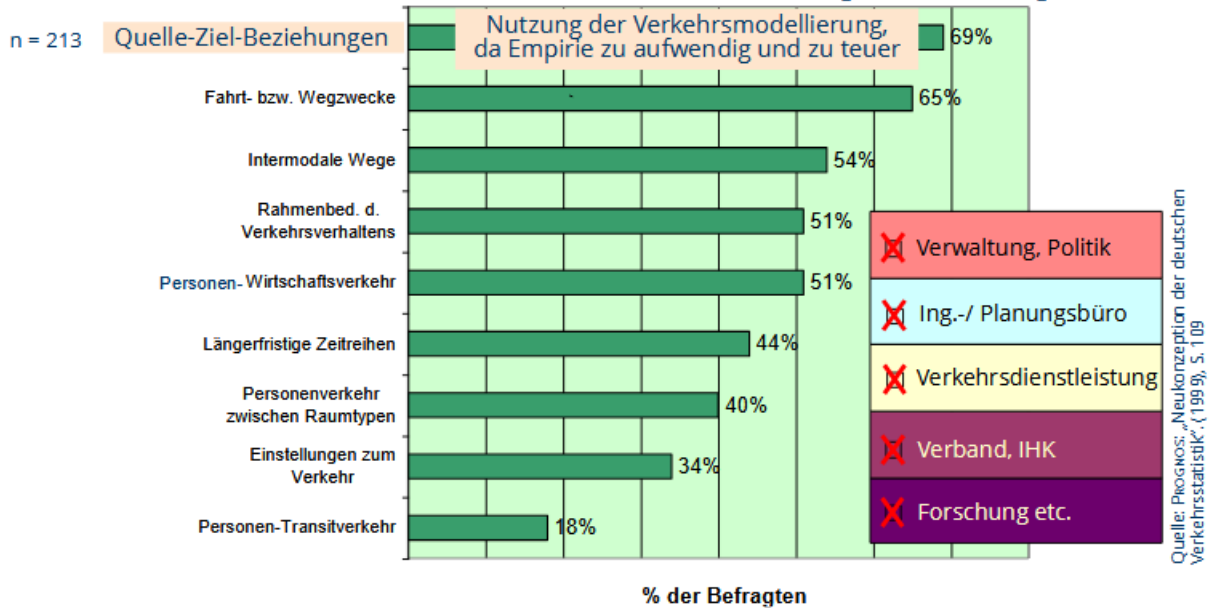
- Haushaltsbefragungen zum Personenverkehr in Städten und Regionen

- weitesgehend Kontinuität in Zeitraum und Methodik
- in vielen Städten zeitgleich

## Datenanforderungen

### Datenanforderungen

Datenbedarf zum Personenverkehr (Informationen mit großer Bedeutung)



-

### Datenanforderungen

Welche Daten benötigen die Modellierer?

#### Verkehrsverhalten

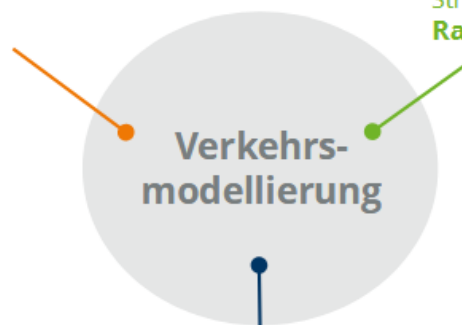
(z. B. Kenndaten aus Haushaltsbefragungen,...)

#### Verkehrsstruktur

#### Räumliche Verteilung von Flächennutzungen und deren Strukturmerkmale

(demographische und funktionelle Strukturdaten,...)

#### Raumstruktur



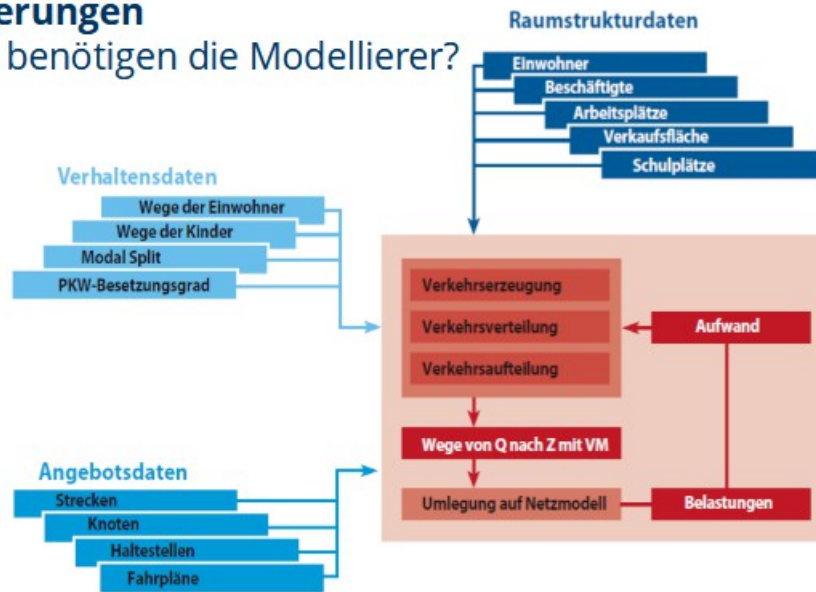
#### Qualität und Vernetzung der Verkehrsangebote

(Straßen- und ÖPNV-Netze, Parkraum, Fahrpläne, Kapazitäten, Reisekosten, Reisezeiten,...)

#### Verkehrsnetzstruktur

# Datenanforderungen

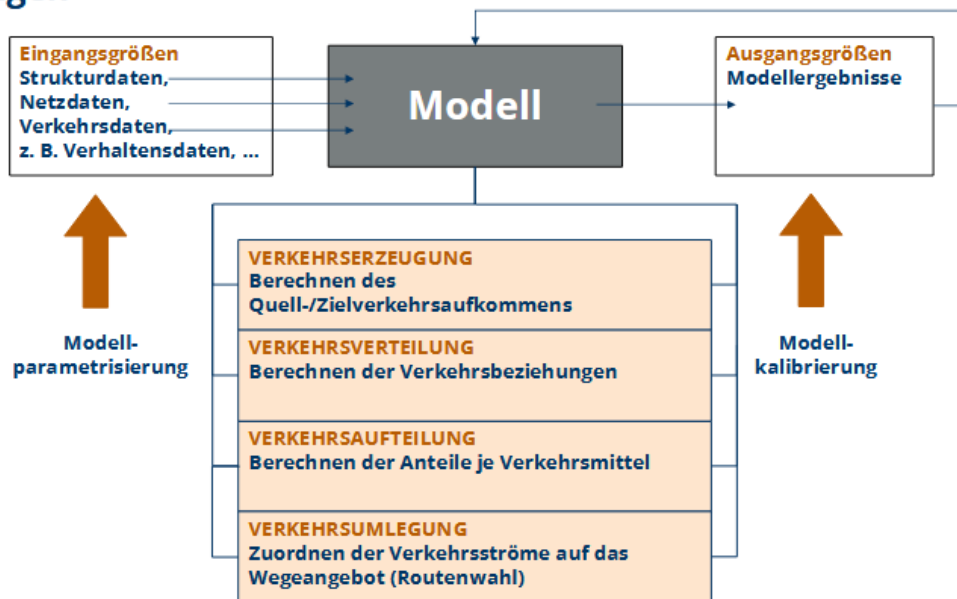
Welche Daten benötigen die Modellierer?



Quelle: SenStadt, Hg. Stadtentwicklungsplan Verkehr 2025. Berlin, 2011, Anhang Technische Dokumentation Wirkungsschätzung, S. 2

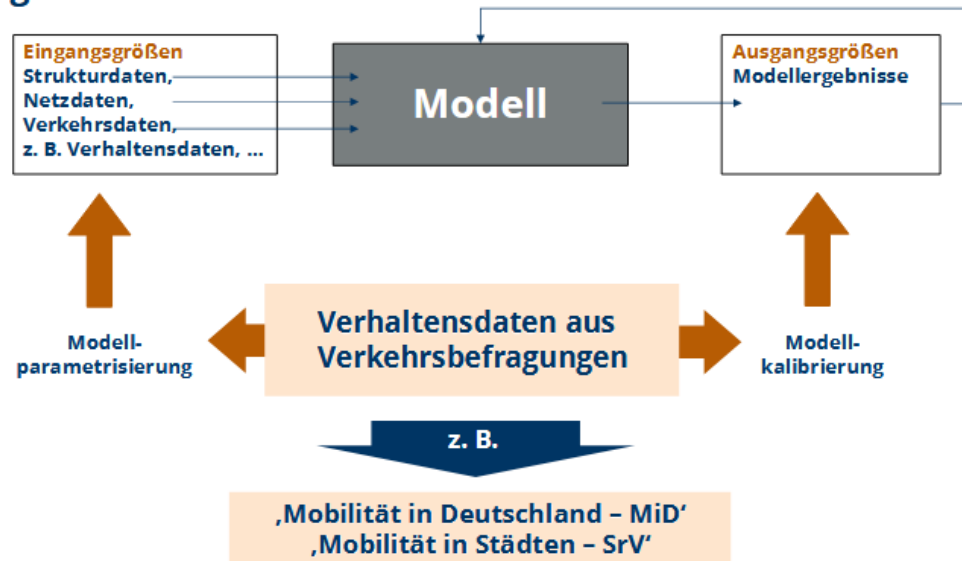
# Datenanforderungen

Funktion von Erhebungsdaten bei der Modellierung



## Datenanforderungen

Funktion von Erhebungsdaten bei der Modellierung



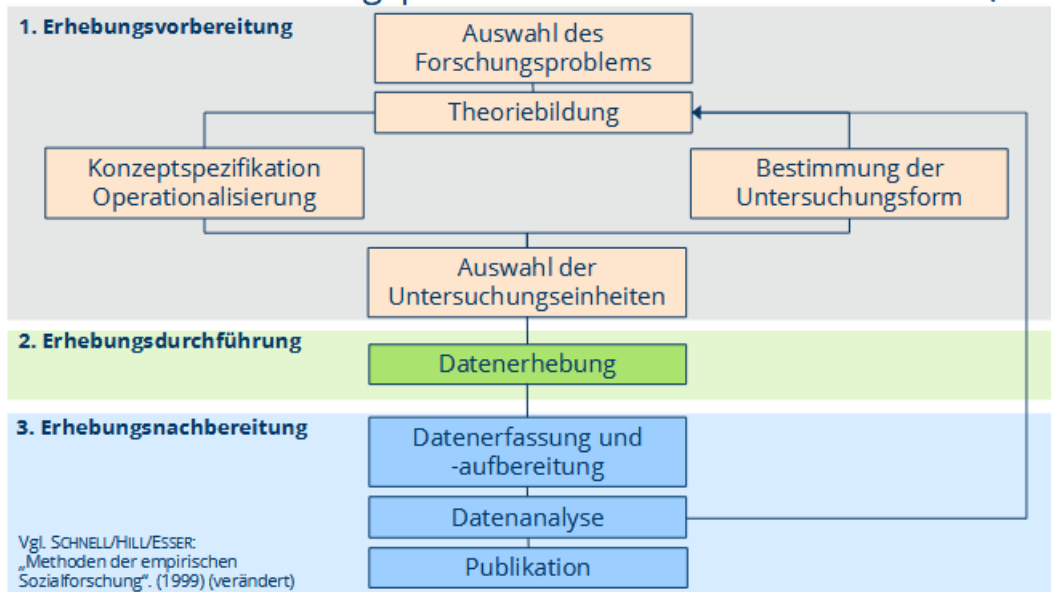
### Zwischenfazit: Warum brauchen wir Verkehrsverhaltensdaten?

- Eingangs- und Kalibrierungsgrößen für Verkehrsmodelle
- Abschätzung der Wirksamkeit von geplanten bzw. realisierten Maßnahmen (Vorher-/Nachher-Daten, Modellrechnungen)
- stetige Analyse der Verkehrsentwicklungen und Erkennen von Fehlerentwicklungen
- Ursachenforschung von Verkehrsphänomenen
- Argumentation in Planfeststellungsverfahren und Beteiligungsprozessen
- Grundlage einer beeinflussenden Planung, d.h. Beeinflussung des Verkehrsverhaltens durch zielgruppenspezifische Maßnahmen
- ...

# Erhebungsprozess, -arten und -methoden

## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Allg. Phasen des Forschungsprozesses nach SCHNELL/HILL/ESSER (1999)



## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Operationalisierung: Überführung in ein Erhebungskonzept

Hypothese	Unabhängige Variable	Abhängige Variable
Je höher das Einkommen, desto größer der Pkw-Besitz.	Einkommen	→ Anzahl Pkw
Frauen sind aktiver als Männer.	Geschlecht	→ Anzahl Aktivitäten pro Tag
Je größer die Wegedistanz, desto geringer der Fahrradnutzung.	Länge des Weges	→ Hauptverkehrsmittel
Wenn Person erwerbstätig, dann Aktivitäten bei außerhäusigen Ausgängen häufiger verkettet.	Erwerbsstatus	→ Ausgang mit Zwischenaktivität

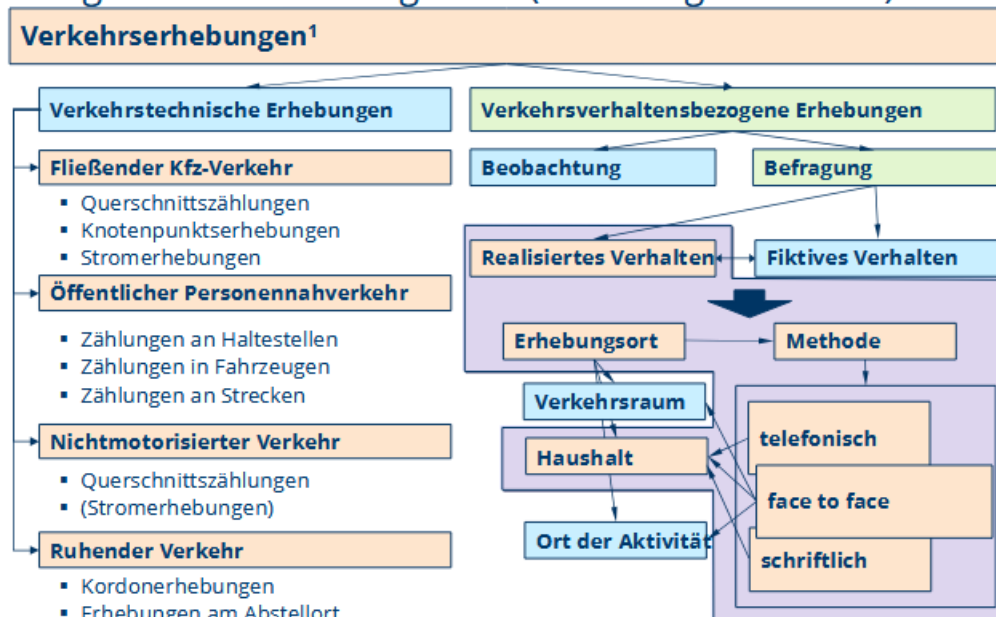
# Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Konzeptspezifikation/Operationalisierung – Bsp. Messniveau

Skala		Merkmale/mögl. Handhabung	Typ. Beispiele
nicht-metrische Skalen	Nominalskala	Klassifizierung qualitativer Eigenschaftsmerkmale/ <i>Gleichheit o. Ungleichheit, Häufigkeiten (Auszählen), Modalwert</i>	Geschlecht, Berufstätigkeit, Familienstand, Verkehrsmittel
	Ordinalskala	Rangwert mit Ordinalzahlen (Ordnungszahlen)/ <i>Ordnen, Median, Quantile</i>	Schulabschluss, Windstärken, Zufriedenheitsindikatoren
metrische Skalen	Intervallskala	Skala mit gleichgroßen Abschnitten ohne natürlichen Nullpunkt/ <i>Differenzenbildung, arithmetischer Mittelwert</i>	Thermometer in Grad Celsius, Kalenderzeit,
	Verhältnisskala (Ratioskala)	Skala mit gleichgroßen Abschnitten und natürlichem Nullpunkt/ <i>Division, Multiplikation</i>	Einkommen, Ehejahre, Länge, Gewicht, Geschwindigkeit

# Erhebungsprozess, -arten und -methoden

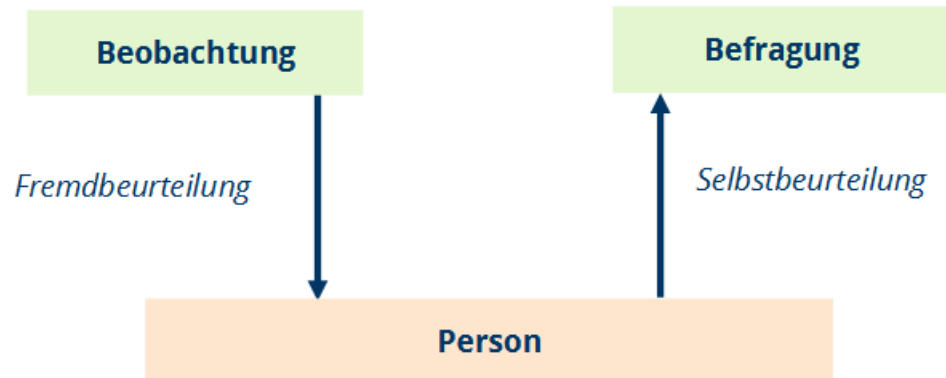
Bestimmung der Untersuchungsform (Erhebungsmethodik)



<sup>1</sup> In Anlehnung an FGSV (2012): „Empfehlungen für Verkehrserhebungen“.

## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Verhaltensbezogene Erhebungen: Beobachtung vs. Befragung



## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Untersuchungsform: Auswahl der Methode zur Datenerhebung



### Neue Methoden

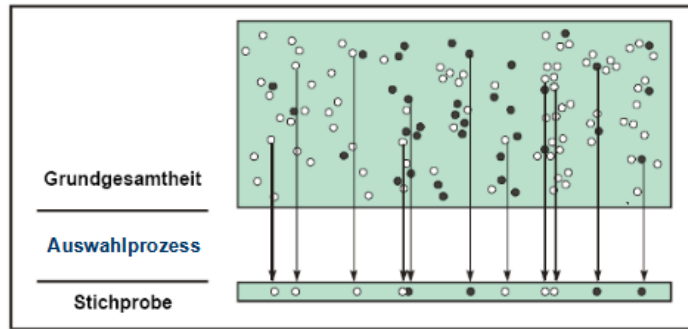
**CADAC** - Computer-Assisted Data Collection (computergestützte Datenermittlung)  
z. B. Erhebung realisiertem Verhalten via Global Positioning System (GPS)

**CAI** - Computer Assisted Interviewing (computergestütztes Interview)

- **CATI** - Computer Assisted Telephone Interviewing (computergestütztes Telefoninterview)
- **CAPI** - Computer Assisted Personal Interviewing (computergestütztes persönliches (face to face) Interview)
- **CASI** Computer Assisted Self Interviewing (computergestütztes Selbstinterview)
- **CAWI** Computer Assisted Web Interviewing (Online-Befragung)

## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Auswahl der Untersuchungseinheiten (Merkmale einer Stichprobe)



### Art

- Einwohner
- Telefonbesitzer
- Kunden
- Kinder
- Fahrzeuge
- Unternehmen

### Gewinnung

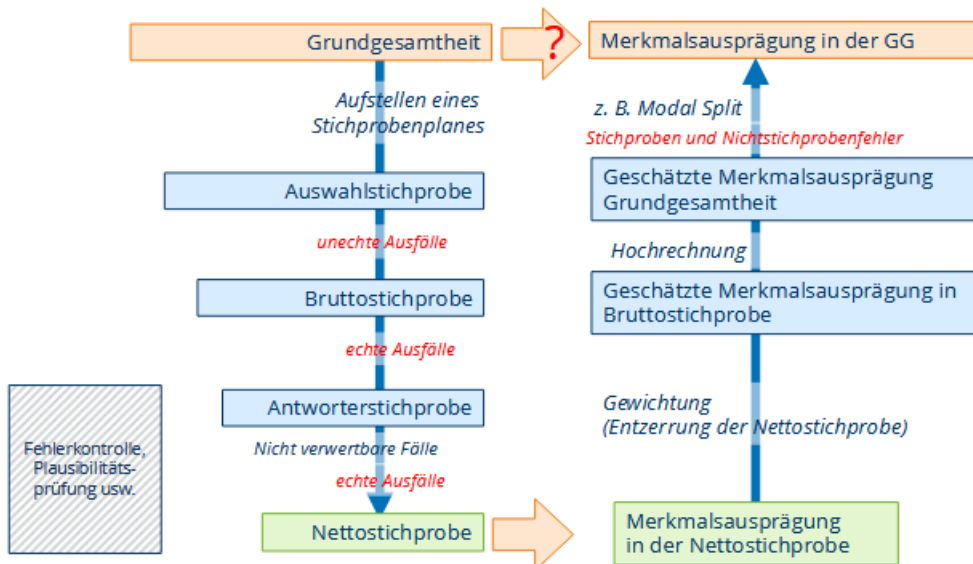
- Adressdatenquelle:  
Einwohnermelderegister, Telefonregister, Kundendatenbank, Random-Digit-Dialing, Random-Route (Briefkästen/Klingelschilder)
- Auswahlverfahren: zufällig, geschichtet, geklumpt, quotiert, ...
- Ziehungsmerkmale: Name, Adresse, Alter, Geschlecht, ...

### Stichprobenumfang

= f (Messwert, Genauigkeit, [Effektgröße])

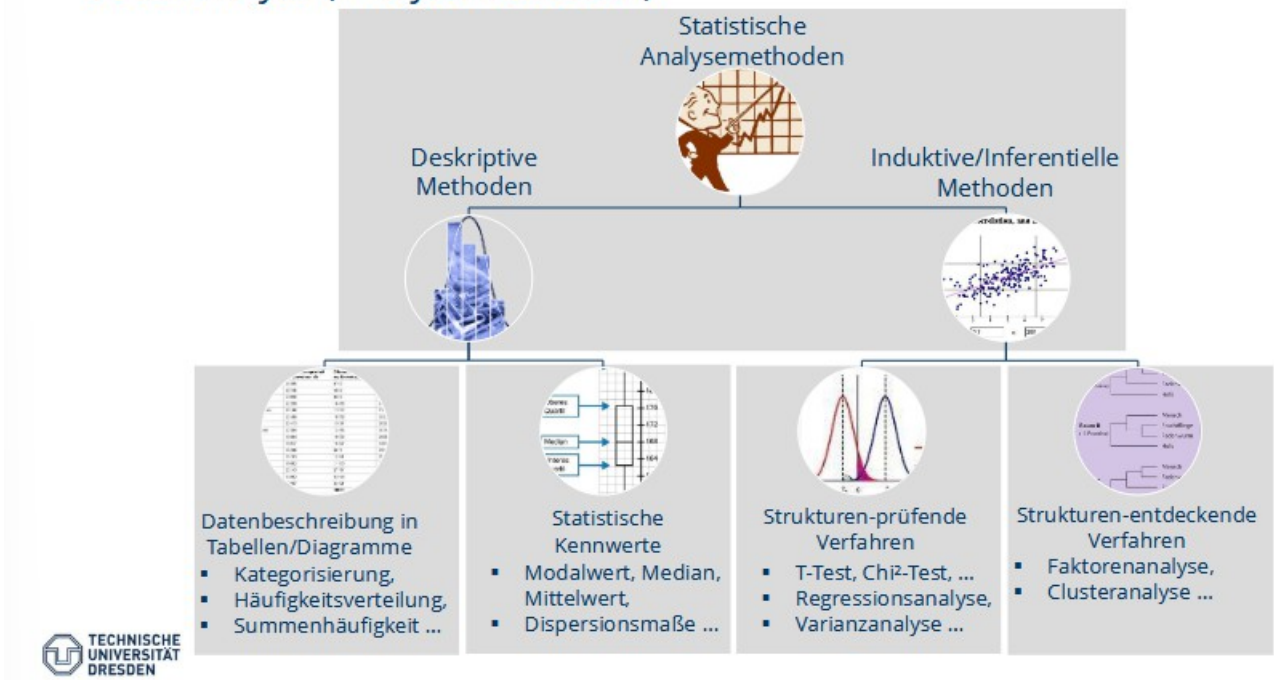
## Erhebungsprozess, -arten und -methoden

Aufgabe: Ermittlung eines unbekanntem Parameters der GG



# Erhebungsprozess, -arten und -methoden

## Datenanalyse (Analysemethoden)



-

**Zwischenfazit: Wie werden Verhaltensdaten erhoben?**

→ durch Beobachtung oder Befragung

→ Retrospektiv oder prospektiv (z.B. Stated Preference)

→ mit unterschiedlichen Befragungsmethoden (schriftlich-postalisch, telefonisch, Direktinterview, online)

→ als Längsschnitt- oder Querschnittserhebung

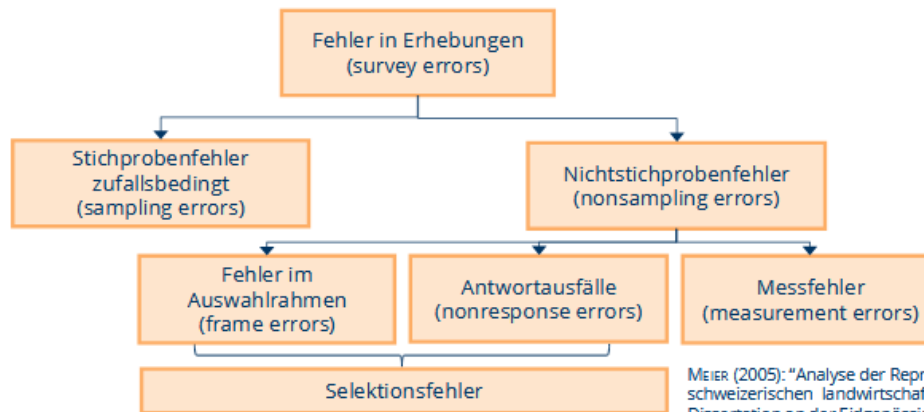
→ i.d.R. Als Stichprobenerhebung (Vollerhebung nicht möglich bzw. zu aufwendig/kostenintensiv)

→ ....

## Schwierigkeiten und Fehlerquellen

### Schwierigkeiten und Fehlerquellen

#### Fehlerarten in Erhebungen

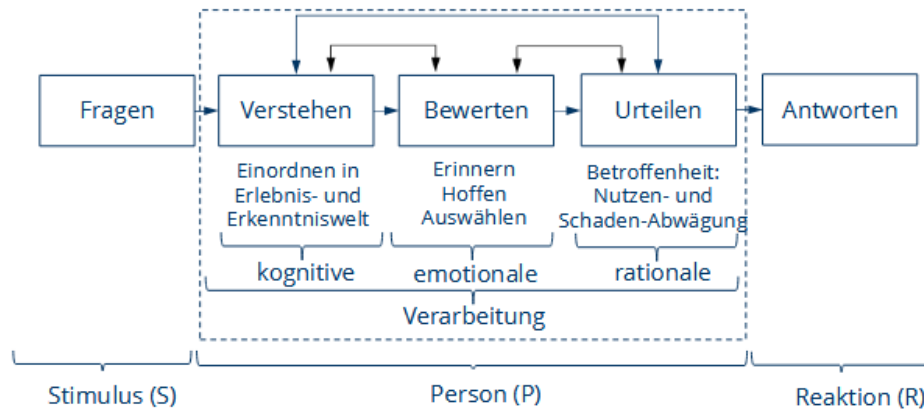


MEIER (2005): "Analyse der Repräsentativität im schweizerischen landwirtschaftlichen Buchhaltungsnetz". Dissertation an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

## Schwierigkeiten und Fehlerquellen

### Fehler durch den Messvorgang

#### Fragen und Antworten als Prozess



ATTESLANDER (2010): „Methoden der empirischen Sozialforschung“. 13. Auflage, Erich Schmidt Verlag GmbH, Berlin (387 p.), p. 118.

## Schwierigkeiten und Fehlerquellen

Schwierigkeit: Nicht jeder ist erreichbar bzw. zur Mitwirkung bereit

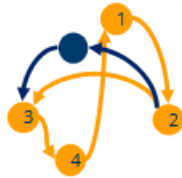
### non response

so genannte echte Ausfälle,  
verringern die verfügbare Datenmenge  
beeinflussen die Zusammensetzung  
der Answerstichprobe



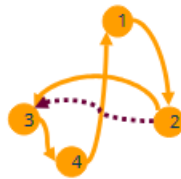
### non reported trips

verringern die Wegehäufigkeit  
verfälschen u. U. Auswertungen nach  
Zeit, Länge, Zweck, Verkehrsmittelwahl



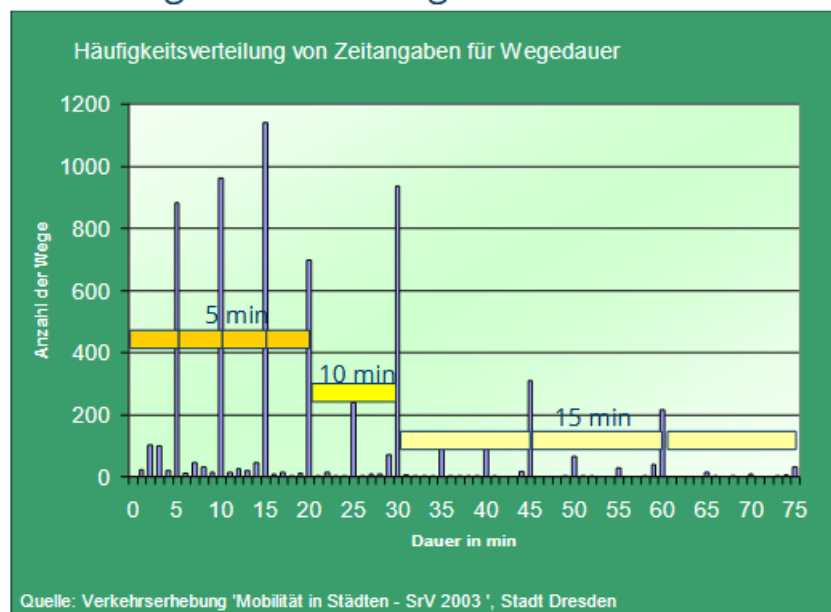
### wrong reported trips

verfälschen u. U. Auswertungen nach  
Zeit, Länge, Zweck, Verkehrsmittelwahl



## Schwierigkeiten und Fehlerquellen

Schwierigkeit: Genauigkeit der Zeitangaben



-Schwierigkeit: Genauigkeit von Entfernungsangaben

→ Bsp. Schätzung der kürzesten PKW-Fahrstrecke zwischen zwei Orten

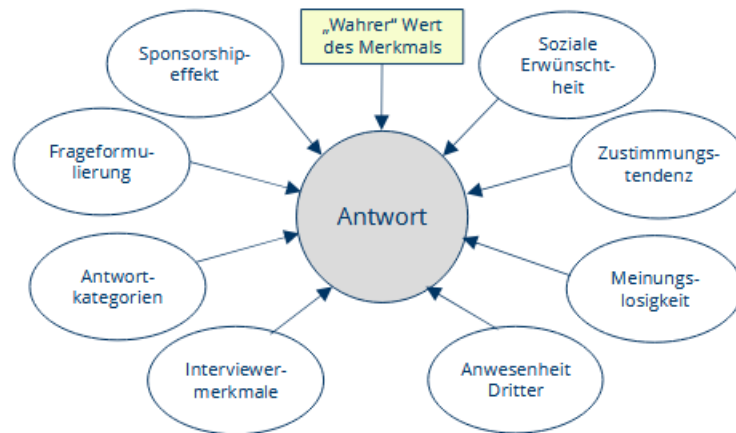
-Schwierigkeit: Diskrepanz zwischen Befragung und Beobachtung

→ Bsp. Behauptung „Ich benutze immer den Zebrastreifen“ → Wer behauptet es nur und wer tut es tatsächlich?

## Schwierigkeiten und Fehlerquellen

Messfehler in Befragungen, Antwortverzerrung (Auswahl)

### Interview-Effekte, Situative Probleme



In Anlehnung an Diekmann (2008)  
„Empirische Sozialforschung“.

### Zwischenfazit: Welche Schwierigkeit sind mit der Erhebung verbunden?

- Verhaltensdaten nur Schätzwerte (Stichprobenerhebung)
- Stichprobenfehler* (i.d.R. berechenbar) + Nichtstichprobenfehler (begrenzt abschätzbar, korrigierbar) haben Einfluss auf Datenqualität
- Nichtstichprobenfehler können als Selektions- und Messfehler auftreten
- “Instrumentverhalten“ durch Diskrepanz aus Beobachtung und Befragung
- Erprobung teils auch Einsatz GPS-basierter Erhebungsmethoden → Herausforderung: Sicherstellung der Repräsentativität/Verallgemeinerungsfähigkeit, Erfassung Verhaltenshintergründe

### Zusammenfassung

- Verhaltensdaten für Modellierung, Planung, Abwägung dringend notwendig
- empirischer Forschungsprozess teilt sich auf in: Erhebungsplanung, -durchführung und -nachbereitung
- Erhebungsart und -methode wird nach Zielstellung der Untersuchung gewählt
- Erhebungsdesign durch viele Randbedingungen bestimmt (z.B. Grundgesamtheit, Ort, zeit, Fragekatalog, Stichprobe)
- SrV erhebt Verkehrsverhalten der Stadtbewohner an mittleren Werktagen eines Jahres