



Fakultät für Humanwissenschaften  
Sozialwissenschaftliche Methodenlehre  
Prof. Dr. Daniel Lois

## **(Ex-post-facto-)Forschungsdesigns**

Stand: August 2015 (V2.1)

# Inhaltsverzeichnis

1. Überblick	3
2. Experimentelle Designs	10
3. Ex-post-facto-Designs	20
4. Querschnittsdesign	24
5. Trenddesign	29
6. Paneldesign	39
7. Difference-in-Difference-Schätzer	59
8. Fixed Effects Modell	63
9. Längere Zeitreihen	81
10. Drittvariablenkontrolle (multiple Regression)	86
11. Ausgewählte Literatur	112

# Überblick

- Designfragen: Wann, wo, wie und wie oft werden empirische Indikatoren zur Überprüfung von Hypothesen erhoben und an welchen Objekten?
- Hintergrund: Aufbau des Forschungsdesigns entscheidend für Sicherheit von Aussagen über Kausalität (Ursache → Wirkung)
- Ziel: Ausschluss von alternativen Erklärungsmöglichkeiten neben dem vermuteten Ursache-Wirkungs-Zusammenhang
- Verschiedene Designaspekte differenzierbar (nächste Folie)

# Überblick

Designaspekt	In dieser Vorlesung
<b>Erhebungsdesign:</b> Welche Datenpunkte werden wann gemessen (zeitliche Ordnung der Messzeitpunkte)?	Querschnitt-, Trend- und Paneldesign („ex-post-facto“)
<b>Datendesign:</b> Welche Informationen zu einer Analyseeinheit liegen zu welchem Zeitpunkt vor (z.B. prospektive oder retrospektive Datenerhebung)?	Wird nicht besprochen
<b>Auswahldesign:</b> Wer soll wozu befragt werden (Stichprobenplan)?	Theoretical Sampling
<b>Varianzdesign:</b> Wie kann sichergestellt werden, dass die unabhängige Variable hinreichend variiert?	Klassisches Experiment, faktorieller Survey, Theoretical Sampling

# Überblick

- Wie die nächsten Folien zeigen, ist die alltägliche Medienberichterstattung voll von behaupteten Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen, z.B.:
  - Hat sich durch die Einführung des Mindestlohns die Anzahl der Aufstocker reduziert?
  - Hat die Einführung der Praxisgebühr die Anzahl der Arztbesuche gesenkt?
  - Starb John Wayne an Atomtests?
- Die in dieser Vorlesung besprochenen Designaspekte helfen dabei, die hier behaupteten Zusammenhänge kritisch zu durchdenken

# Überblick

**„Mindestlohn wirkt“** (*Süddeutsche Zeitung*, 21.06.2015)

Im Dezember 2014, also vor dem Startschuss für die gesetzliche Lohnuntergrenze, gingen 1,268 Millionen Menschen einer Arbeit nach und bezogen zugleich Hartz IV. Im Januar 2015 waren es noch 1,242 Millionen - das sind 26 000 weniger. Im Februar setzte sich dieser Trend fort. Die Anzahl der Aufstocker sank um weitere 19 000 auf 1,223 Millionen. Insgesamt fiel sie also um 45 000, seit die 8,50 Euro vorgeschrieben sind. [...] Die Bundesagentur warnt jedoch davor, die neuen Zahlen überzubewerten. Eine Sprecherin der BA weist darauf hin, dass es zum Jahreswechsel stets einen Rückgang der abhängig beschäftigten Aufstocker gebe, "vermutlich weil auch Aufstocker von Winterarbeitslosigkeit betroffen sind und deshalb vorübergehend nur Hartz IV erhalten". Da der Rückgang aber stärker als in den Vorjahren ausgefallen sei, deute dies darauf hin, "dass dies mit der Einführung des Mindestlohns zusammenhängt". Außerdem könnten auch Aufstocker ihren Job verloren haben, weil ihren Arbeitgebern die 8,50 Euro zu viel waren.

# Überblick

**„Praxisgebühr – gegen verzichtbare Arztbesuche wirkungslos“** (*Focus*, 05.11.2012)

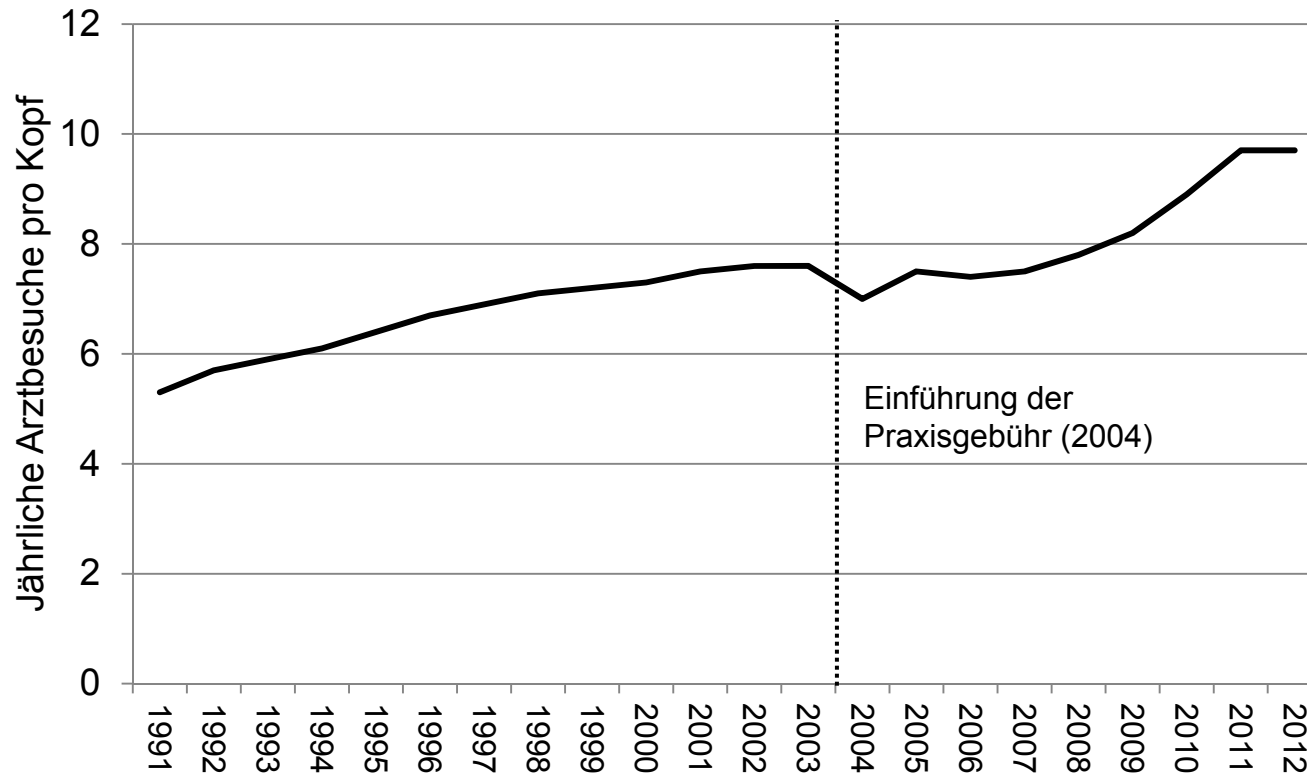
Seit Anfang 2004 werden für gesetzlich Versicherte in jedem Quartal beim ersten Gang zum Arzt 10 Euro in bar fällig. Beim Zahnarzt und Psychotherapeuten müssen separate Praxisgebühren bezahlt werden. Für Vorsorge oder Kontrollen beim Zahnarzt wird das Geld nicht kassiert. Kinder und Jugendliche bis zum vollendeten 18. Lebensjahr sind von der Praxisgebühr befreit.

Die langfristige Wirkung der Gebühr ist schwer zu erfassen. Einer Studie von 2007 zufolge gingen die Facharztbesuche ohne Überweisung nach 2004 stark zurück – die mit Überweisung schnellten von knapp 60 auf mehr als 80 Prozent der Facharztbesuche in die Höhe. Unterm Strich änderte sich die Zahl der Facharztbesuche aber nicht wesentlich. Allerdings hatte diese Versichertenbefragung auch zum Ergebnis, dass 14 Prozent der Wohlhabenderen infolge der Gebühr Arztbesuche vermeiden. Bei sozial Schwächeren sind es 22 Prozent.

Einer Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung zufolge gab es keinen deutlichen Rückgang bei den Arztbesuchen durch den Aufschlag. Dafür verzichtet nach einer Forsa-Umfrage von 2009 jeder Zehnte auf Vorsorge und Früherkennung, weil die Betroffenen fälschlicherweise annehmen, auch dafür eine Gebühr zahlen zu müssen.

# Überblick

## Jährliche Arztbesuche pro Kopf in Deutschland, 1991-2012



Quelle: statista.com



# Überblick

„**Starb John Wayne durch Atomtests?**“ (*Wiener Kurier*, 5.11.1980; Diekmann 2010: 358)

Bei Schauspielern und Aufnahmeteam des Films „Der Eroberer“ (1955) ist eine ungewöhnliche Häufung von Krebserkrankungen aufgetreten. Die Dreharbeiten fanden in der Nähe der Wüste von Nevada statt, in der 11 Atomtests durchgeführt wurden.

Nach Recherchen des Magazins *People* waren 220 Personen am Film beteiligt, von 150 konnte die Krankengeschichte rekonstruiert werden, 91 erkrankten an Krebs (darunter auch John Wayne).

Rein statistisch (gemessen an der Allgemeinbevölkerung) hätten nur 30 von den erfassten 150 Personen an Krebs erkranken dürfen. Sind also die Atomtests verantwortlich?

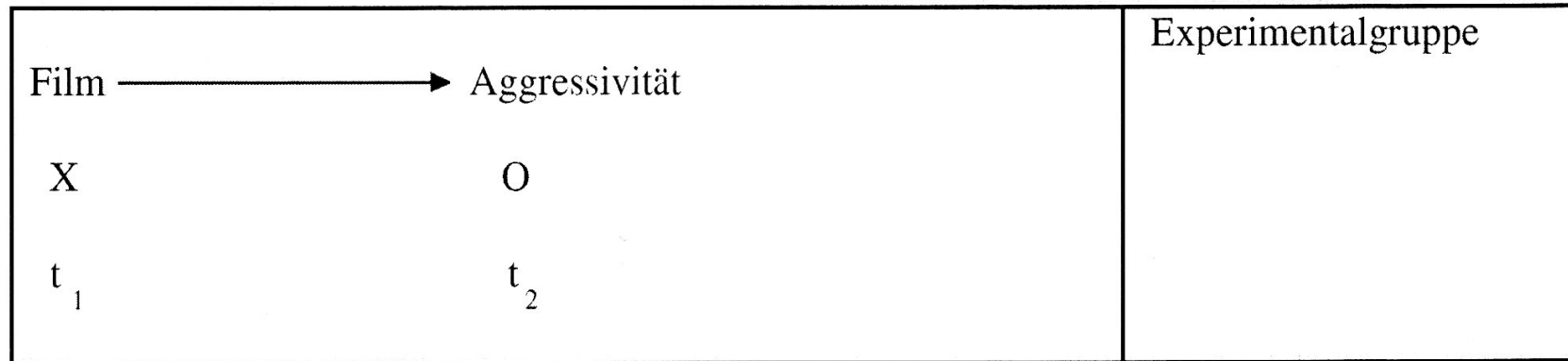
Kritische Einwände:

- Bei 70 der 220 Filmleute ist die Krankengeschichte nicht bekannt, Krebsfälle sind aber mit höherer Wahrscheinlichkeit rekonstruierbar (systematische Ausfälle?)
- Filmleute sind möglicherweise eine selektive Gruppe, die nicht mit der Allgemeinbevölkerung vergleichbar ist. Zum Beispiel war John Wayne starker Raucher (man bräuchte eine Vergleichsgruppe von Filmleuten, die nicht in Nevada gedreht haben)

# Experimentelle Designs

- Vorexperimentelles Design einer **einmaligen Messung**:
  - Es soll die Hypothese getestet werden, dass der Konsum von Filmen mit Gewaltdarstellung zu einem Anstieg aggressiver Verhaltensweisen führt
  - Einfachste Testmöglichkeit: Einer Gruppe von Versuchspersonen (Vp) werden zu  $t_1$  Filme (X) vorgeführt und danach ( $t_2$ ) die Neigung zu aggressivem Verhalten gemessen (O = observation)
  - Der gemessene Durchschnittswert der Aggressivität müsste mit einem unbekanntem Vorherwert verglichen werden
  - Da dieser nicht für die Experimentalgruppe vor Einwirkung von X gemessen wurde, müssen andere Bezugspunkte (z.B. andere Untersuchungen) herangezogen werden

# Experimentelle Designs



X =

Setzung (Einwirkung) des experimentellen Stimulus (Treatment) bzw. Messung der unabhängigen Variablen zu  $t_1$  (im Beispiel: Filmkonsum).

O =

Messung der abhängigen Variable (im Beispiel: Test auf Aggressivität)

# Experimentelle Designs

- **Randomisiertes Zweigruppensdesign mit Vorhermessung:**
  - Zufällige Aufteilung der Versuchsteilnehmer auf eine Experimental- und Kontrollgruppe (zufällige Zuordnung = Randomisierung, R)
  - Messung der Aggressivität in beiden Gruppen vor experimenteller Manipulation durch X (Vorhermessung zu  $t_1$ )
  - Anschließend wird nur die Experimentalgruppe zu  $t_2$  X (Filmkonsum) ausgesetzt, bevor erneute Messung der abhängigen Variablen bei Experimental- und Vergleichsgruppe erfolgt (Nachhermessung zu  $t_3$ )
  - Kausaleffekt (**difference-in-difference, DID**):  $(O_2 - O_1) - (O_4 - O_3)$
  - Verbesserungen: Direkter Vergleich von Vorher-Nachher-Messung für Experimentalgruppe möglich; zusätzliche Vergleichsmöglichkeit mit der Kontrollgruppe

# Experimentelle Designs

Aggressivität	Film	Aggressivität	
R: O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>	Experimentalgruppe
R: O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>	Kontrollgruppe
t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	
Pretest		Posttest	

# Experimentelle Designs

## Definition „interne Validität“

Ein Experiment ist dann intern valide (gültig), wenn die Messwerte der abhängigen Variable eindeutig auf die unabhängige Variable (Treatment) zurückzuführen sind

- Störfaktoren der internen Validität:
  - Zwischenzeitliches Geschehen (**history**, Zeiteinflüsse): alle Ereignisse zwischen Vorher- und Nachhermessung, die zusätzlich zum Treatment die abhängige Variable (AV) beeinflussen
  - Reifung der Probanden (**maturation**): intrapersonale Reifungsprozesse beeinflussen die Veränderung der AV, z.B. Entwicklung eines Kleinkindes
  - Messeffekte (**testing**): Veränderungen der AV werden als Auswirkung des ersten Messvorgangs auf den zweiten erzeugt

# Experimentelle Designs

- Weitere Störfaktoren der internen Validität:
  - Hilfsmittel (**instrumentation**): die AV wird durch veränderte Messinstrumente und -bedingungen beeinflusst, z.B. eine veränderte Gestik oder Mimik des Versuchsleiters
  - Verzerrte Auswahlen und Ausfälle (**selection**): Experimental- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht nur durch das Treatment, sondern auch im Hinblick auf andere Merkmale, welche die AV beeinflussen

# Experimentelle Designs

## **Definition „externe Validität“**

Externe Validität bezeichnet die Generalisierbarkeit oder Repräsentativität der Untersuchungsergebnisse. Sie gibt also an, ob man von einem gefundenen Ergebnis auf andere Personen, Situationen und/oder Zeitpunkte verallgemeinern kann.

- Störfaktoren der externen Validität:
  - Reaktivität oder reaktive Effekte des Messens (Durchführung der Vorhermessung regt Empfänglichkeit der Versuchspersonen für Stimulus an (Sensibilisierung), Übertragbarkeit der Ergebnisse nur auf Personen, die an Vorhermessung teilnehmen)
  - Reaktive Effekte durch die experimentelle Situation (experimentelle Situation weicht gravierend von Alltagssituationen ab (z.B. durch ihren „Aufforderungscharakter“), intern gültige Effekte sind daher nicht auf Alltag verallgemeinerbar)



# Experimentelle Designs

- **Minimalbedingungen** für ein echtes Experiment: Von einem echten Experiment spricht man, wenn zur Überprüfung einer Hypothese
  - das Treatment durch den Versuchsleiter gesetzt wird
  - Versuchsbedingungen durch folgende Techniken kontrolliert werden:
    - **Elimination** (Ausschaltung denkbarer Störgrößen in Laborexperimenten, z.B. Dauer der Fimbeachtung steuern, Störungen durch andere Personen vermeiden)
    - **Konstanthaltung** (Versuchsbedingungen bis auf das Treatment werden in Experimental- und Vergleichsgruppe maximal angeglichen)
    - Bildung der Experimental- und Kontrollgruppe durch **Randomisierung** (zufällige Zuweisung)

# Experimentelle Designs

## ▪ 4-Gruppen-Solomon-Plan:

- Durch zusätzliche Kontrollgruppen werden die störenden Effekte einer Vorhermessung (z.B. Sensibilisierung) kontrolliert
- Treatment-, Vortest- und Zeiteffekte sind wie folgt differenzierbar:
  - Zwei Kausaleffekte:  $(O_2 - O_1) - (O_4 - O_3)$  und  $O_6 - O_5$ ; unterscheiden sich beide, hat der Vortest einen Einfluss:
    - Wenn  $O_2$  und  $O_5$  sich unterscheiden, deutet dies auf einen Vortest-Effekt auf die Wirkungsweise des Treatment hin
    - Wenn  $O_4$  und  $O_6$  sich unterscheiden, deutet dies auf einen Vortest-Effekt unabhängig vom Treatment hin
  - Wenn  $O_3$  und  $O_6$  sich unterscheiden, deutet dies auf einen Zeiteffekt hin

# Experimentelle Designs

4-Gruppen-Solomon-Plan :

R:	$O_1$	$X$	$O_2$	Treatment, Vortest, Zeiteinflüsse
R:	$O_3$		$O_4$	Vortest, Zeiteinflüsse
R:		$X$	$O_5$	Treatment, Zeiteinflüsse
R:			$O_6$	Zeiteinflüsse
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	

# Ex-post-facto-Designs

- **Eigenschaften von Ex-post-facto-Designs:**
  - Forscher manipuliert keine Stimuli, es gibt keine Randomisierung
  - Vorliegende Merkmale werden gemessen und Aufteilung in Versuchs- und Kontrollgruppe erfolgt erst im „Nachhinein“ (ex post) aufgrund der beobachteten Werte
  - Die meisten sozialwissenschaftlichen Studien haben ein Ex-post-facto-Design
  - An die Stelle von echten Experimenten treten → **Quasi-Experimente**
  - Beispiel: Auswirkungen von Scheidungen, Arbeitslosigkeit auf subjektives Wohlbefinden (man kann niemanden zufällig auswählen und zur Scheidung „veranlassen“ bzw. arbeitslos machen)

# Ex-post-facto-Designs

## **Definition „Quasi-Experiment“**

Im Gegensatz zum echten Experiment findet beim Quasi-Experiment keine randomisierte Zuordnung von Versuchspersonen zu den Experimental- und Kontrollgruppen statt. Versuchsobjekte werden nach vorhandenen Eigenschaften ausgewählt, z.B. nach soziodemografischen Merkmalen oder Gruppenzugehörigkeit.

# Ex-post-facto-Designs

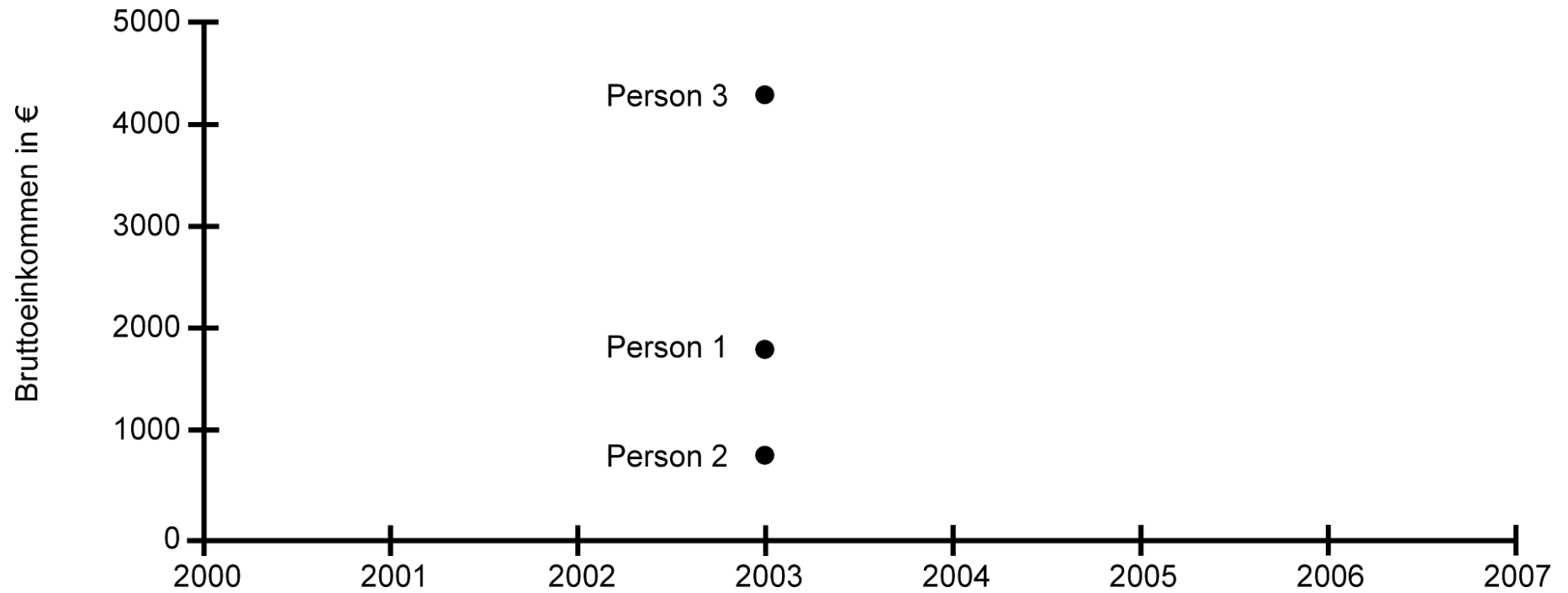
- Probleme von Ex-post-facto-Anordnungen:
  - Varianz der unabhängigen Variable (nachträgliche Klassifizierung der Daten in Experimental- und Kontrollgruppe schwierig, wenn mindestens eine der interessierenden Merkmalsausprägungen nur selten anzutreffen ist)
  - Kausale Reihenfolge der Variablen (ist unter Umständen nicht mehr herstellbar, wenn alle Daten gleichzeitig erhoben werden (sog. Querschnittsdesign), Lösungsmöglichkeiten sind Retrospektivfragen bzw. Panelerhebungen, s.u.)
  - Kontrolle von Stör- und Drittvariablen ist schwieriger, da die Einwirkung der unabhängigen Variablen nicht nach dem Zufallsprinzip verteilt werden kann, sondern ohne Zutun des Forschers bereits vorliegt

# Ex-post-facto-Designs

- Ex-post-facto-Datenerhebungen, gleich mit welcher Methode (Interview, standardisierte Befragung), lassen sich in drei Erhebungsdesigns unterteilen:
  - (1.) **Querschnittsdesign**: Datenerhebung bezieht sich auf einen Zeitpunkt, zu dem eine einmalige Erhebung der Variablenwerte durchgeführt wird
  - (2.) **Trenddesign**: Hier werden (a) die Werte der gleichen Variablen (b) zu mehreren Zeitpunkten mit (c) jeweils unterschiedlichen Stichproben erhoben
  - (3.) **Paneldesign**: Hier werden (a) die Werte der gleichen Variablen (b) zu mehreren Zeitpunkten, jedoch (c) auf der Grundlage einer identischen Stichprobe erhoben

# Querschnittsdesign

## a) Querschnittsdesign





# Querschnittsdesign

- Eigenschaften des Querschnittsdesign:
  - Bezieht sich auf Zeitpunkt bzw. kurze Zeitspanne, in der eine einmalige Erhebung der Eigenschaften (Variablenwerte) bei den Untersuchungseinheiten vorgenommen wird
  - Ermöglicht Momentaufnahmen, Erfassung eines Phänomens zu einem Zeitpunkt
  - Geringster Informationsgehalt innerhalb der Ex-post-facto-Designs (häufig keine Information zur zeitlichen Reihenfolge von Variablen, praktisch keine Möglichkeit, Trendentwicklungen zu analysieren)

## Querschnittsdesign

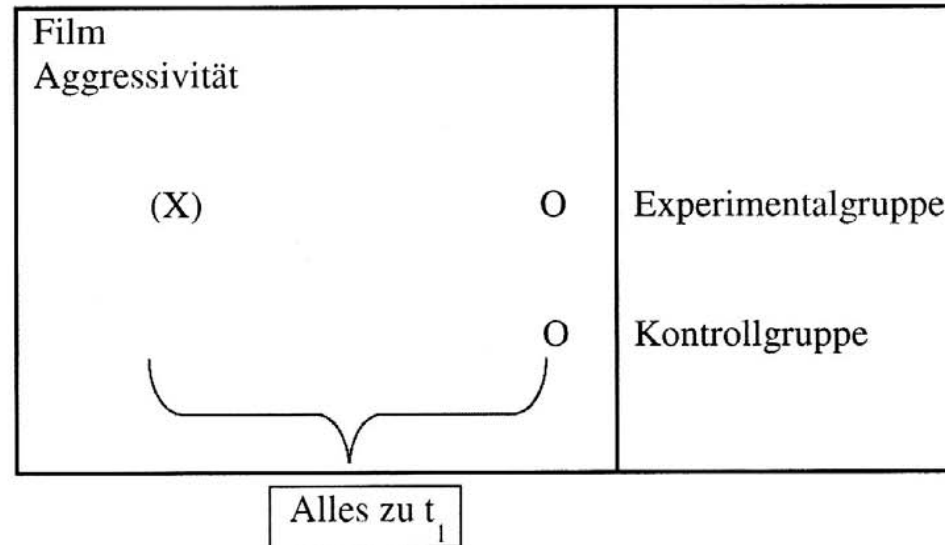
Jahr	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Alle	11,0	11,0	12,4	10,6	10,7	10,7
Deutsche	10,3	10,2	11,5	9,9	10,1	8,8
Ausländer	24,1	24,8	29,4	24,4	22,9	24,3

- Beispiel: Armutsquoten in Westdeutschland 1984-1989
  - Befund Querschnitt (vertikal): Ausländer sind stärker betroffen
  - Befund Längsschnitt (horizontal): Quoten sind relativ stabil

# Querschnittsdesign

- Warum mit dem Querschnittsdesign keine echten Experimente möglich sind (Beispiel Filmkonsum → Aggressivität):
  - Zufällig ausgewählte Personen werden zu ihrem Filmkonsum und gleichzeitig zu ihrer Neigung zu aggressivem Verhalten befragt
  - Nachträgliche (ex post) Einteilung der Befragten in zwei Gruppen: Personen, die häufig entsprechende Filme sehen („Experimentalgruppe“) und Personen, die das selten bis nie tun („Kontrollgruppe“)
  - Keine gezielte Setzung des Stimulus X durch Forscher möglich
  - Nachteile: Vorhermessung fehlt, nachträglich gebildete Gruppen können sich schon vor einer ersten Messung unterschieden haben (Selektivität)

# Querschnittsdesign



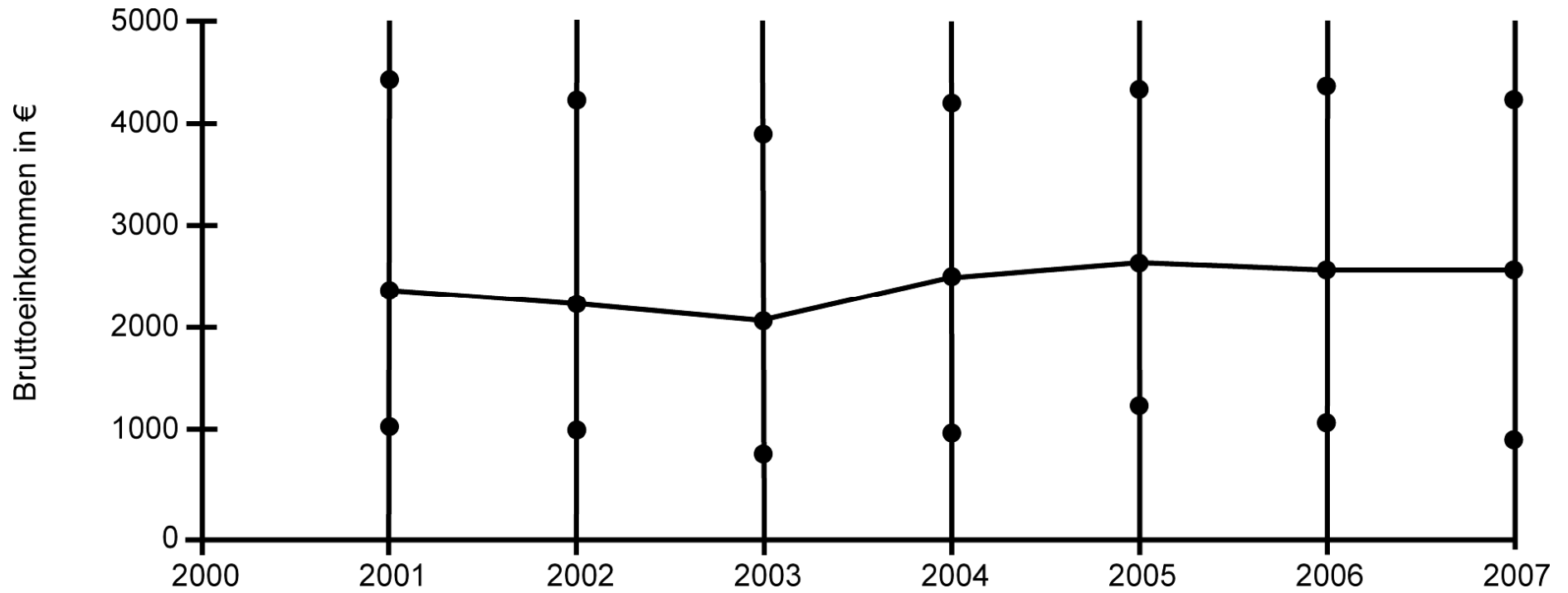
(X) = Stimulus, der nicht vom Forscher gesetzt und kontrolliert wird, sondern in der Lebenswelt der Befragten vorliegt.

# Trenddesign

- Eigenschaften des **Trenddesign** (auch „unechtes Panel“, „replikativer Survey“):
  - (a) Die Werte der gleichen Variablen werden (b) zu mehreren Zeitpunkten mit (c) jeweils unterschiedlichen Stichproben erhoben
  - Abfolge von Querschnitterhebungen zum gleichen Thema („replikativer Survey“)
  - Es können Veränderungen auf der **Aggregatebene der Stichproben** registriert werden, vergleichbar sind Kennziffern wie Mittelwerte, Prozentwerte usw.

# Trenddesign

## b) Trenddesign



Durchgezogene Linie verbindet die Mittelwerte

# Trenddesign

- Vor- und Nachteile des Trenddesign:
  - Vorteil: Höherer Informationsgehalt gegenüber Querschnitt, da zusätzlich Veränderungen auf der Aggregatebene analysiert werden können
  - Vorteil: Bessere Forschungsökonomie: Aufwand zum Ausgleich der Panelmortalität durch Panelpflege entfällt (Trendstudien weniger kostenintensiv als Panelstudien)
  - Vorteil: Selektivität infolge von → Panelmortalität entfällt
  - Nachteil: Tatsächliche Veränderungen (Trends) sind nicht einfach von Stichprobenfehlern (zufälligen Schwankungen in Stichprobenzusammensetzung) zu trennen
  - Nachteil: Störfaktoren können Ergebnisse verzerren, z.B. Veränderungen der Erhebungsbedingungen und der Messinstrumente

# Trenddesign

- Praktische Schwierigkeiten bei der Realisierung exakter Replikationen im Trenddesign:
  - Notwendige Anpassungen im Sprachgebrauch (z.B. Austausch von „Gastarbeiter“ durch „in Deutschland lebende Ausländer“ in den ALLBUS-Erhebungen)
  - Variierende Fragebogenzusammenstellung und Fragenreihenfolge
  - Wechsel des Befragungsmodus (face-to-face, telefonisch, postalisch)
  - Wechsel des Stichprobenverfahrens (im ALLBUS z.B. vom ADM-Design zur Melderegisterstichprobe)
  - Wechsel der kommerziellen Umfrageinstitute, deren innerorganisatorischen Abläufe (z.B. Auswahl und Vergütung der Interviewer) z.T. unbekannt sind



- Institutioneller Hintergrund
- Stichproben- und Erhebungsdesign
- FAQs
- ALLBUS-Preis ▶
- Allgemeine Bevölkerungsumfragen im Web
- Mailingliste
- Das ALLBUS-Team

## Grundkonzeption und Ziele des ALLBUS-Programms

Die Allgemeine Bevölkerungsumfrage der Sozialwissenschaften (ALLBUS) ist eine langfristig angelegte, multithematische Umfrageserie zu Einstellungen, Verhaltensweisen und Sozialstruktur der Bevölkerung in der Bundesrepublik Deutschland. Die Erhebungen werden seit 1980 in zweijährigem Abstand durchgeführt. In persönlichen Interviews wird jeweils ein repräsentativer Querschnitt der bundesdeutschen Bevölkerung befragt. Als Serviceleistung für die sozialwissenschaftliche Forschung und Lehre werden die ALLBUS-Daten unmittelbar nach der Aufbereitung und Dokumentation allen interessierten Personen und Institutionen für Analysen zur Verfügung gestellt.

Mit dem ALLBUS wird eine methodisch anspruchsvolle, reichhaltige Datenbasis bereitgestellt, die für zahlreiche Analyse Zwecke genutzt werden kann:

- Die einzelnen Querschnittsdatensätze, die jeweils einen eigenen inhaltlichen Schwerpunkt haben, dienen der Untersuchung von Einstellungen und Verhaltensweisen der deutschen Bevölkerung.
- Die Replikation von Fragekomplexen aus dem ALLBUS und aus anderen Studien ermöglicht die Analyse von Entwicklungsprozessen und gesellschaftlichem Wandel. Für die Analyse von Trends steht ein kumulierter Datensatz zur Verfügung, der sämtliche Merkmale enthält, die mindestens zweimal im ALLBUS erhoben wurden.
- Die Kooperation mit dem US-amerikanischen General Social Survey (GSS) und mit Forschergruppen aus weiteren Ländern sowie insbesondere die Einbindung des International Social Survey Programme (ISSP) bieten die Möglichkeit, international vergleichende Gesellschaftsanalysen durchzuführen.
- Methodische Fragestellungen können zum Teil mit den ALLBUS-Umfragen selbst untersucht werden (z.B. Tests auf Reihenfolgeeffekte oder Effekte unterschiedlicher Frageformulierungen durch den Einsatz von Split-Versionen), zum Teil anhand begleitend durchgeführter Methodenstudien, für die gesonderte Datensätze im GESIS Datenarchiv verfügbar sind (z.B. zu Interviewereffekten, zur Test-Retest-Reliabilität, zur Nonresponse-Problematik).

**GESIS Quicklinks**

Seite auswählen... ▼



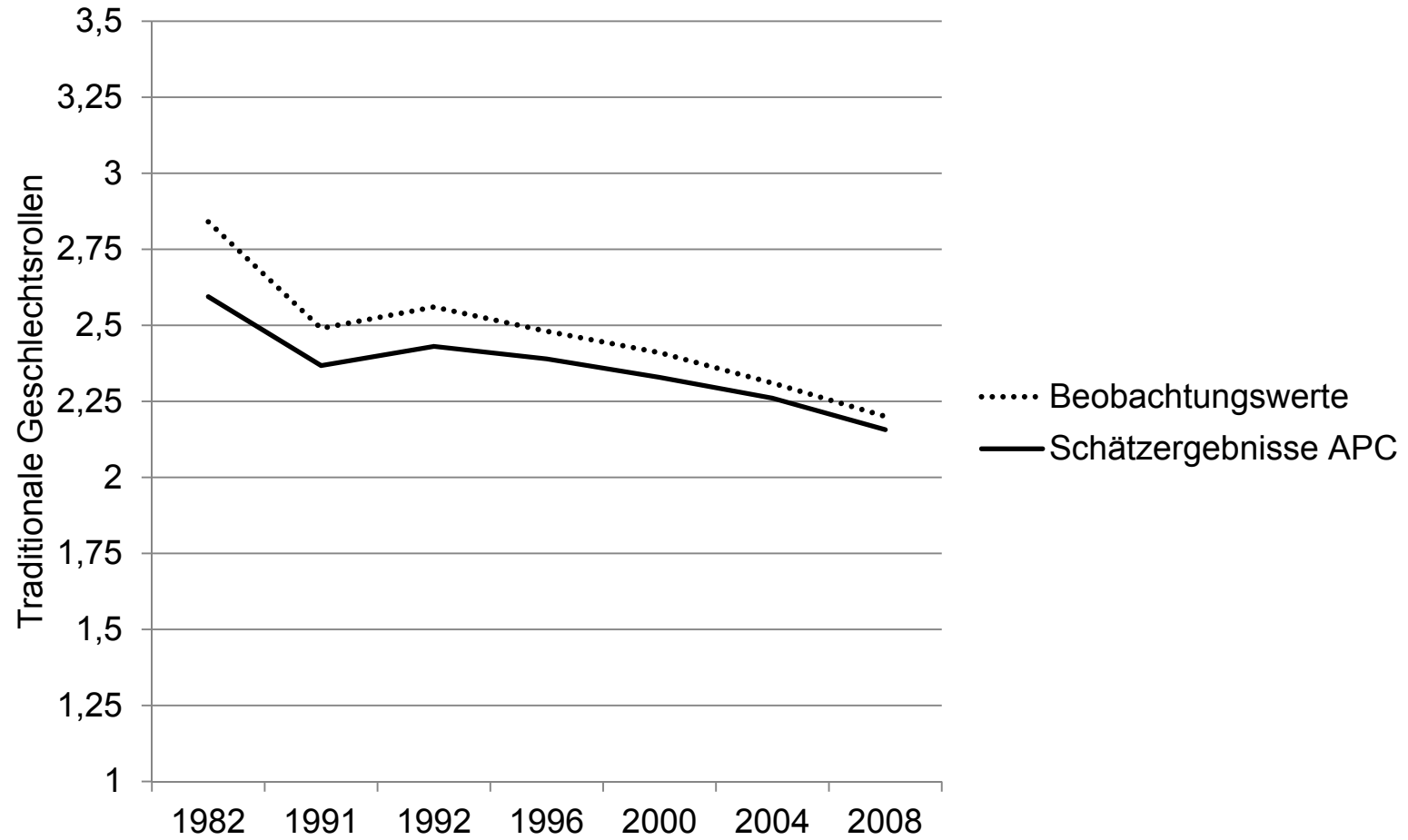
# Trenddesign

- Empirisches Beispiel mit ALLBUS-Daten (1982 bis 2008):
- Skala zu traditionellen Geschlechtsrollenorientierungen mit sechs Items (4-fach Antwortformat, höhere Werte = traditionaler)
  - Beispiele: „Eine berufstätige Mutter kann ein genauso herzliches und vertrauensvolles Verhältnis zu ihren Kindern finden wie eine Mutter, die nicht berufstätig ist“, „Für eine Frau ist es wichtiger, ihrem Mann bei seiner Karriere zu helfen, als selbst Karriere zu machen“, „Es ist für ein Kind sogar gut, wenn seine Mutter berufstätig ist und sich nicht nur auf den Haushalt konzentriert“
- Durchführung einer APK (Alter-Perioden-Kohorten)-Analyse mittels linearer Regression
- Alter logarithmiert (zur Verminderung von Kollinearität), inhaltliche Kohorteneinteilung (z.B. 39-48 = „Wirtschaftswunder“)

# Trenddesign

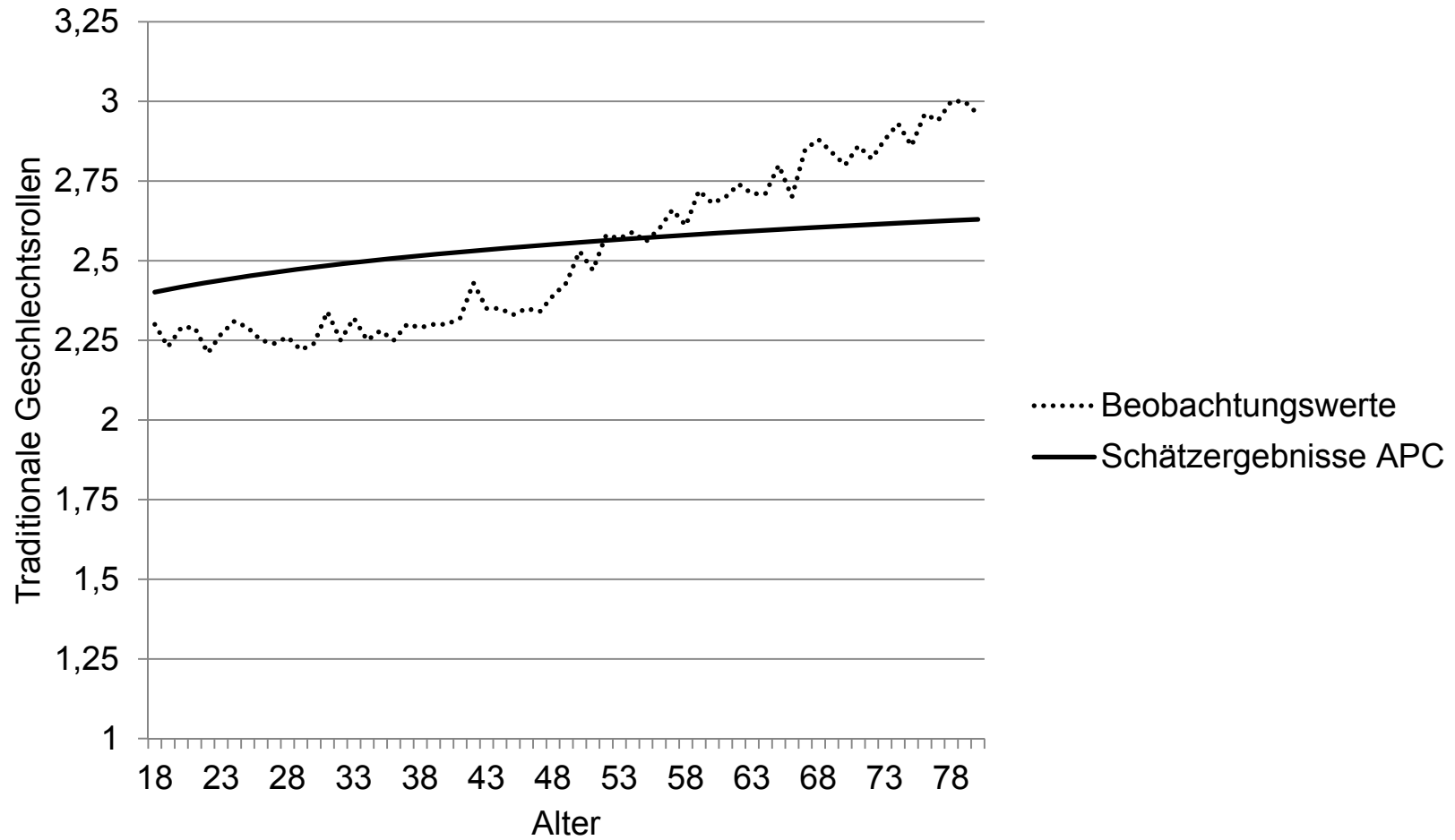
- Alters-, Perioden- und Kohorteneffekte (APK):
  - **Kohorteneffekt:** Unterschiede zwischen Personen, die signifikante historische Phasen gemeinsam erlebt haben (Sozialisationseinflüsse)
  - **Periodeneffekte:** Unterschiede zwischen Kalenderzeitpunkten, die alle Altersgruppen bzw. alle Geburtskohorten gleichermaßen betreffen
  - **Alters- bzw. Lebenszykluseffekte:** Veränderungen innerhalb von Geburtskohorten, die auf die Stellung einer Person im Lebensverlauf zurückzuführen sind

# Trenddesign

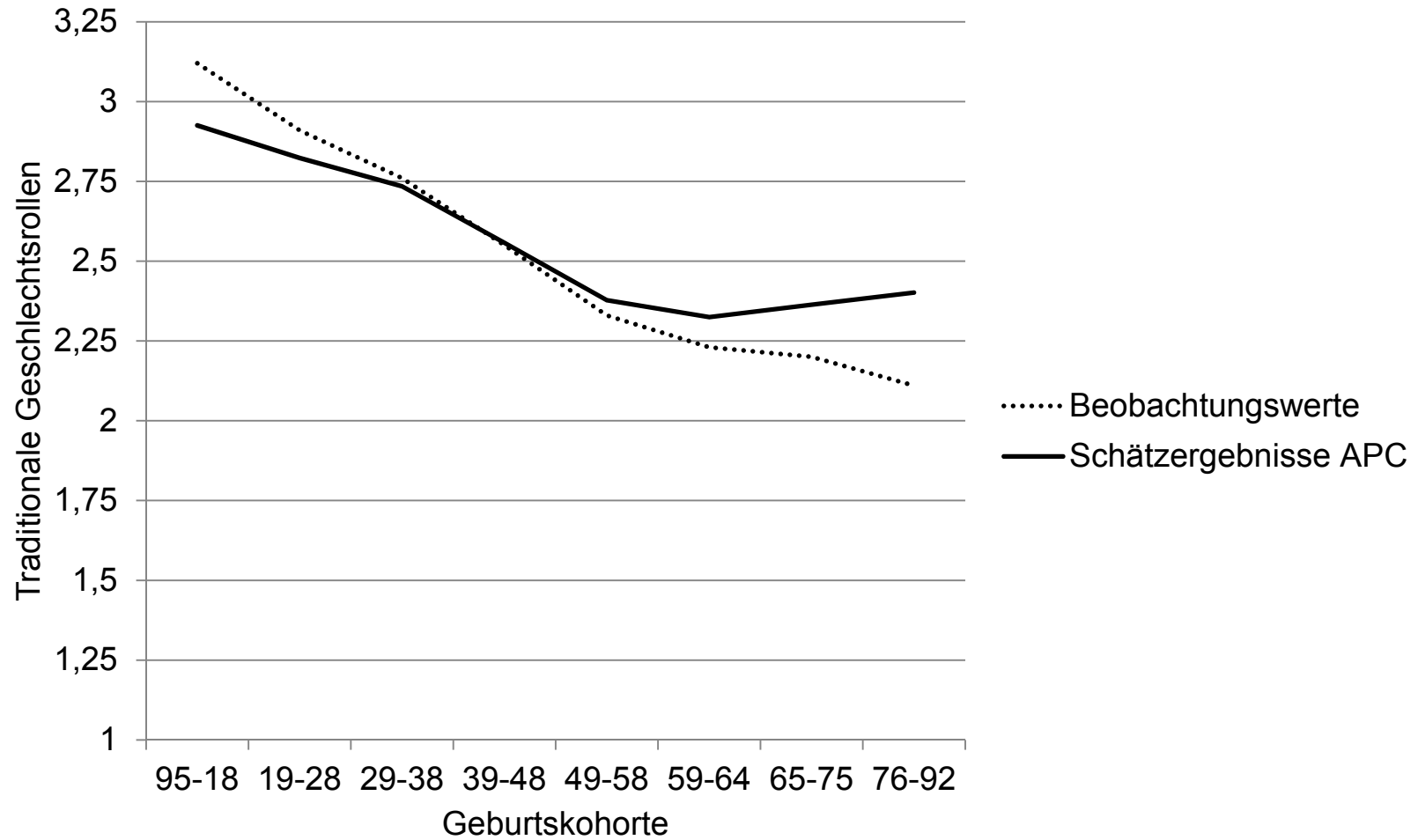


Forschungsdesigns

# Trenddesign



# Trenddesign

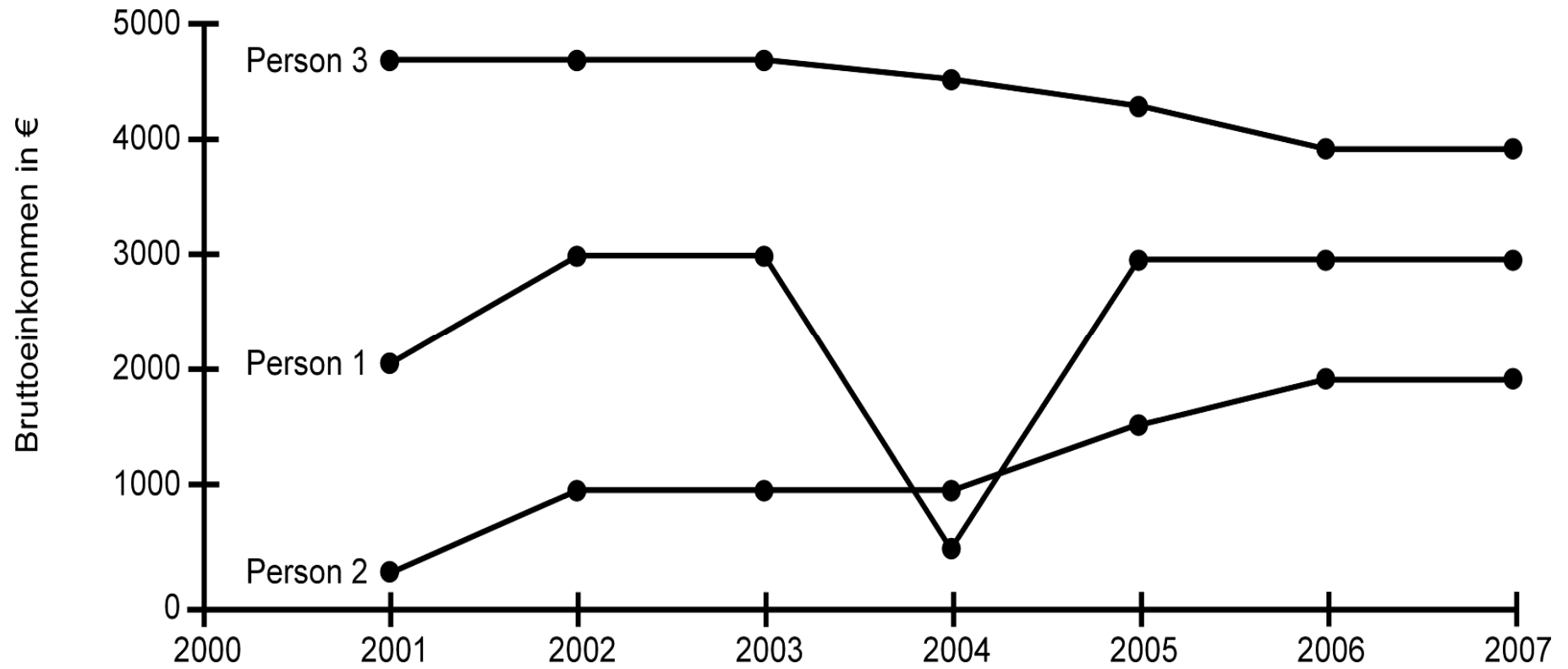


# Paneldesign

- **Eigenschaften und Vorteile des Paneldesigns:**
  - (a) Die Werte der gleichen Variablen werden (b) zu mehreren Zeitpunkten mit (c) auf der Grundlage einer identischen Stichprobe erhoben (nicht, wie beim Trenddesign, mit jeweils unterschiedlichen Stichproben)
  - Unterschied bei (c) ist sehr bedeutsam: Paneldesign erlaubt wiederholte Messung von Variablenwerten bei den gleichen Personen
  - Informationen zur zeitlichen Abfolge von Zuständen und Ereignissen verfügbar
  - Nachvollzug von Veränderungen auf individueller Ebene möglich (Annäherung an echte Experiment)

# Paneldesign

## c) Paneldesign





# Paneldesign

- Im Panel ist intraindividuelle Veränderung (Veränderung eines Individuums zwischen Messzeitpunkten, **turnover**) von interindividueller Veränderung (Veränderung einer Aggregatstatistik, **net change**) zu trennen
- Beispiel: 1000 Personen werden zwischen Juli und August zu ihrer Wahlbeteiligung gefragt, die Tabelle unten zeigt den net change:

	Juli	August
gehe zur Wahl	870	900
gehe nicht zur Wahl	130	100
Summe	1000	1000

# Paneldesign

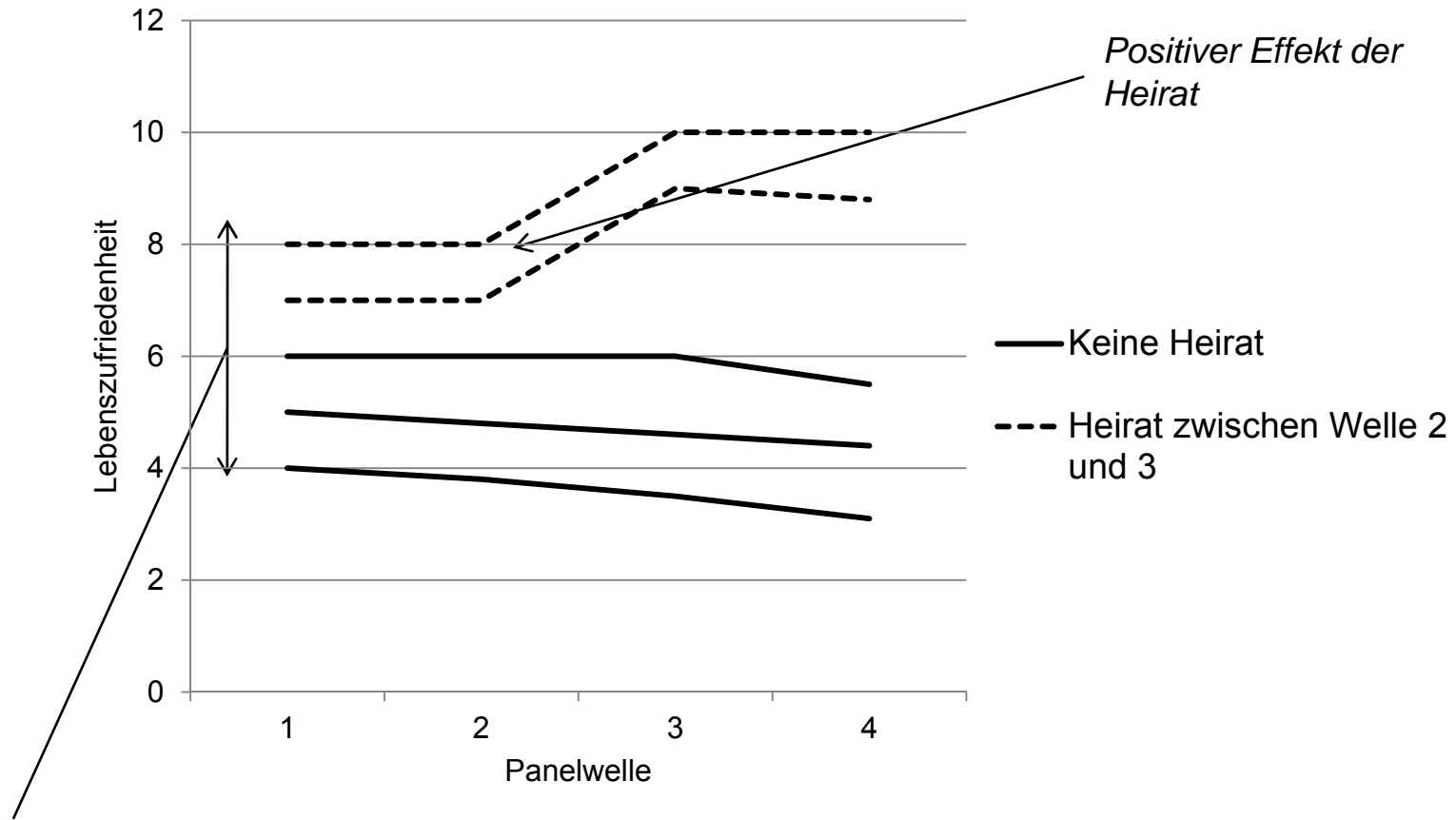
- Unbekannt bleibt: Wie viele Personen haben ihre Einstellung geändert?
- Dies zeigt erst der turnover (Tabelle unten): Der Nettoveränderung von 30 Personen liegen 70 individuelle Einstellungsänderungen zugrunde

		August		Summe Juli
		gehe zur Wahl	gehe nicht zur Wahl	
Juli	gehe zur Wahl	850	(20)	870
	gehe nicht zur Wahl	(50)	80	130
Summe August		900	100	1000

# Paneldesign

- Paneldaten eignen sich in besonderem Maße, um kausalen Effekt von Ereignissen (Treatment) auf abhängige Variablen zu bestimmen
- Beispiel: Macht heiraten glücklich?
  - Datensatz von 5 Personen mit Partner, die noch nicht verheiratet sind
  - AV= Lebenszufriedenheit (10-fach abgestuft von 1 = sehr unzufrieden bis 10 = sehr zufrieden); UV = Heirat
  - Auf der nächsten Folie ist die Entwicklung der Lebenszufriedenheit bei diesen 5 Personen über 4 Panelwellen dargestellt
  - Gestrichelten Linien = Personen, die jeweils zwischen Welle 2 und 3 heiraten; durchgezogenen Linien = Personen, die innerhalb des Beobachtungszeitraums nicht heiraten

# Paneldesign



*Selbstselektion: Personen, die heiraten, sind bereits vor der Heirat zufriedener*

# Paneldesign

- Die Abbildung deutet auf das Vorliegen von drei Effekten hin:
  - **Zeit- oder Periodeneffekt**, da die Lebenszufriedenheit über die Zeit hinweg tendenziell abfällt
  - **Selbstselektion**: Diejenigen Personen, die heiraten, sind im Durchschnitt schon vor der Heirat zufriedener als die Personen, die nicht heiraten
  - **Kausaler Effekt** der Heirat auf die Zufriedenheit: Diese erhöht sich im Anschluss an die Heirat zwischen den Wellen 2 und 3 deutlich. In der Kontrollgruppe ohne Heirat zeigt sich dieser Effekt nicht

# Paneldesign

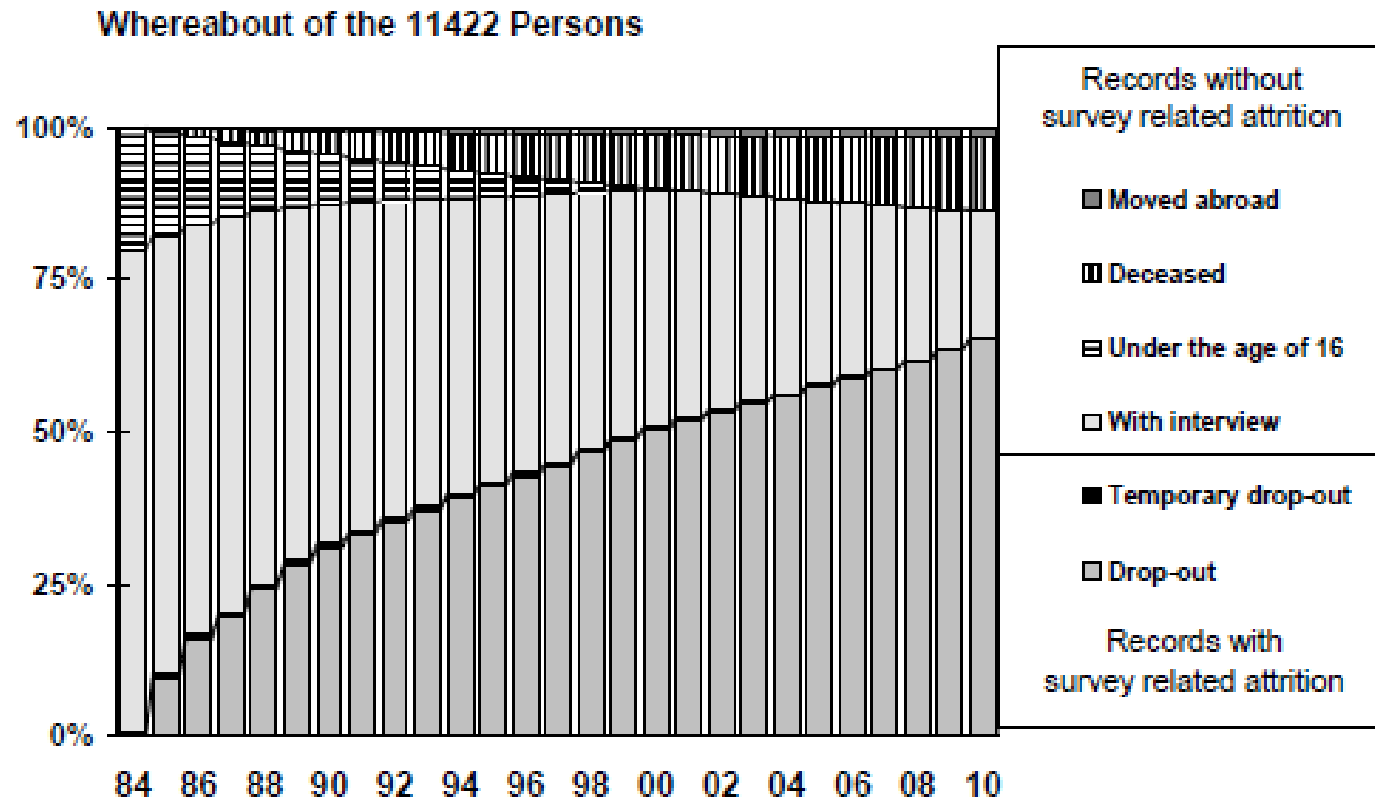
- Quellen der Heterogenität in Paneldaten:
  - Varianz zwischen Personen (Personen, die heiraten, sind zufriedener) und innerhalb von Personen (Personen werden durch die Heirat zufriedener)
  - Quasi-Experimente möglich: Wie verändern sich Personen im Hinblick auf eine AV, die zwischen den Messzeitpunkten (Panelwellen) bestimmte Ereignisse (Treatment) erleben („Experimentalgruppe“) oder nicht („Kontrollgruppe“)
  - Wie derartige quasi-experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden, behandeln die Abschnitte → DID-Schätzer und → Fixed-Effects-Modell

# Paneldesign

- Methodische Probleme des Panels:
  - Veränderung der Untersuchungsobjekte durch die Panelteilnahme („**Panel-Conditioning**“):
    - Veränderung des Verhaltens oder der Einstellung durch erhöhte Aufmerksamkeit (z.B. könnte wiederholte Befragung nach Arthritis-Symptomen zu einer erhöhten Anzahl von Arztbesuchen führen)
    - Festhalten an einer Einstellung („freezing“)
    - Verbessertes Verständnis der Regeln des Interviews
  - Nonresponse in Panelstudien lässt sich unterteilen in:
    - Ausfälle bei der Rekrutierung des Panels („**initial wave nonresponse**“) und
    - **Panelmortalität** (Teilnehmer nehmen z.B. aufgrund von Tod, Krankheit, Umzug oder Verlust der Teilnahmemotivation längere Zeit nicht aktiv an der Untersuchung teil oder scheiden aus)

# Paneldesign

Figure 9: All First-Wave Persons (Gross Subsample A). Development up to Wave 27.



Quelle: Kroh (2009: 12)



# Paneldesign

## ▪ **Panelbereitschaft:**

- In vielen Ländern (auch der BRD) müssen die Befragten am Ende einer Befragung der Speicherung ihrer Adressen für eine wiederholte Befragung zustimmen
- Schriftliche Einverständniserklärung hier problematischer als mündliche am Telefon
- Erfahrungen mit dem ersten Interview (z.B. unangenehm, langweilig, zeitraubend) entscheidend
- Beispiel nächste Folie: Forschungsprojekt zur Verfestigung vorehelicher Partnerschaften; Partnerlose in signifikant geringerem Maße zur Wiederbefragung bereit ( $p < .01$ ; Cramer's  $V = .18$ )

# Paneldesign

**Haben Sie einen Partner? \* Bereitschaft zur Wiederbefragung Kreuztabelle**

			Bereitschaft zur Wiederbefragung		
			ja	nein	Gesamt
Haben Sie einen Partner?	ja	Anzahl	555	76	631
		% von Haben Sie einen Partner?	88,0%	12,0%	100,0%
	nein	Anzahl	182	66	248
		% von Haben Sie einen Partner?	73,4%	26,6%	100,0%
	Gesamt	Anzahl	737	142	879
		% von Haben Sie einen Partner?	83,8%	16,2%	100,0%

Quelle: TIP-Projekt, eigene Berechnungen

# Paneldesign

## ▪ Panel-Mobilität:

- In der BRD ziehen innerhalb eines Jahres ca. 10% der Bevölkerung um; davon entfallen etwa 5% auf Umzüge über die Gemeindegrenzen hinweg
- Wird räumliche Mobilität im Panel nicht berücksichtigt, kann sich ein „mobility bias“ ergeben, da sich der mobile Teil einer Stichprobe vom immobilen Teil unterscheidet
- Mobile Personen sind z.B. tendenziell jünger, gesünder und verfügen seltener über Wohneigentum
- Durch „Respondent-Tracking“ (siehe nächste Folie) wird daher versucht, einen Kontaktverlust zu vermeiden
- Im Sozio-oekonomischen Panel ist es z.B. im Zeitraum 1985-2008 gelungen, 97-99% der Personen erfolgreich wieder zu kontaktieren

# Paneldesign

- Maßnahmen im **Respondent-Tracking** (Beispiele; vgl. Schnell 2010: 339f):
  - Aufklärung der Zielperson über Dauer und Wichtigkeit der Studie und die Notwendigkeit von Längsschnittinformationen
  - Ausstattung der Befragten mit Projektvisitenkarten und Postkarten für Adressänderungen
  - Einrichtung einer kostenlosen Hotline und Homepage
  - Einholung der schriftlichen Zustimmung zur Recherche zukünftiger Adressen
  - Erhebung der Kontaktdaten von Personen, von denen die Befragten annehmen, dass diese ihren zukünftigen Aufenthaltsort benennen können
  - Erhebung möglichst vieler Identifikationsmerkmale, z.B. Sozialversicherungsnummern
  - Kontaktversuche per E-Mail oder Nachsendeantrag
  - Befragung der Nachbarn
  - Auskunftersuchen bei den Einwohnermeldeämtern
  - etc.

# Paneldesign

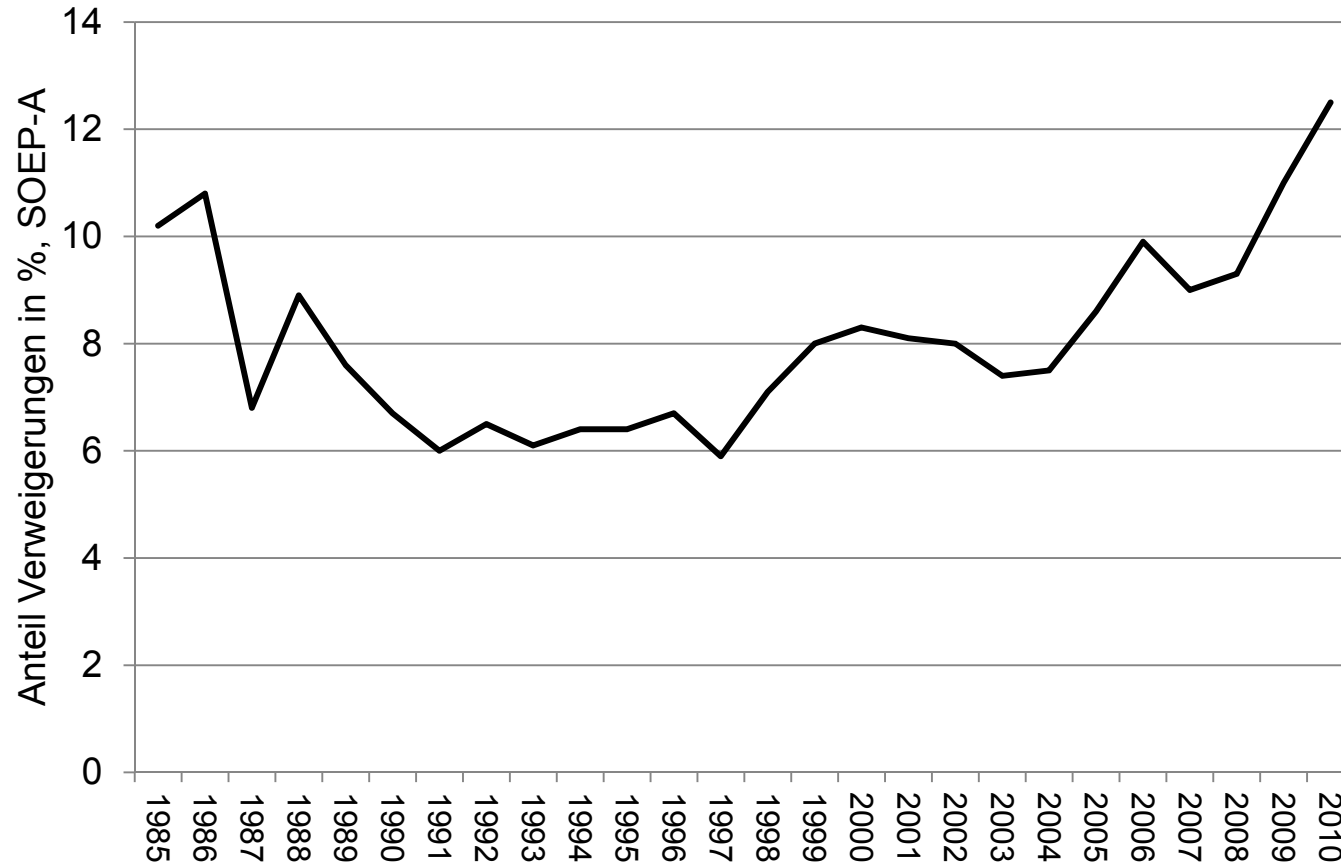
- **Versterben der Befragten** („natürliche Panelmortalität“):
  - In der BRD verstirbt pro Jahr etwa 1% der Bevölkerung
  - Erhöhte Morbidität vor dem Tod der Befragten schränkt Befragungsfähigkeit ein
  - Erhebungstechnisch muss der „Vitalstatus“ von Personen sicher ermittelt werden
  - Dies ist in der BRD nicht trivial, da kein zentrales Sterberegister existiert und kostenpflichtige Recherchen bei den Einwohnermeldeämtern notwendig werden können
  - Wird natürliche Panelmortalität nicht berücksichtigt, da der Vitalstatus unbekannt ist, wird der Gesundheitszustand der Bevölkerung überschätzt

# Paneldesign

## ▪ **Verweigerung der weiteren Teilnahme:**

- Im SOEP liegt der Anteil der Ausfälle durch Verweigerungen pro Jahr bei etwa 10% (siehe nächste Folie), wobei die Verweigerungsrate über die Zeit zunächst sinkt und dann wieder ansteigt
- Da für die Vorhersage der Verweigerungen in den weiteren Welle die Daten der vorherigen Wellen verfügbar sind, existiert eine umfangreiche Forschung (siehe übernächste Folien)
- Um Verweigerung zu vermeiden, werden Maßnahmen getroffen:
  - a. Förderung der Identifikation mit dem Projekt (z.B. Projekt-Newsletter, Geburtstagspostkarten, Geschenke mit Projekt-Logo)
  - b. Vermeidung von Interviewerwechseln
  - c. Befragungsanreize (z.B. finanzielle Anreize („Incentive“), oder symbolische Geschenke)

# Paneldesign



Quelle: Kroh (2009: 33)



# Übersicht über das SOEP

## Was ist das Sozio-oekonomische Panel?

SOEP Quicklinks:

- [↗ SOEPinfo](#)      [↗ SOEPlit](#)      [→ SOEPnewsletter](#)
- [→ SOEPmonitor](#)      [→ SOEPdata Dokumente](#)      [→ SOEPdata FAQ](#)

Über uns > [Übersicht über das SOEP](#) >

- Team
- Kontakt
- Übersicht über das SOEP**
- Mission
- SOEP Survey Rat

- ↓ »Leben in Deutschland«
- ↓ Stichprobenentwicklung
- ↓ Themenschwerpunkte
- ↓ Wer wird befragt?
- ↓ Wer kann das SOEP nutzen?
- ↓ Ausgewählte Publikationen

### »Leben in Deutschland«

Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) stellt für die sozial-, verhaltens- und wirtschaftswissenschaftliche Grundlagenforschung Mikrodaten bereit (ähnlich wie Teleskope Daten über das Weltall zur Verfügung stellen, die dann von vielen unterschiedlichen Forscherinnen und Forschern genutzt werden). Darüber hinaus werden die SOEP-Daten für die Sozialberichterstattung und Politikberatung genutzt.

This document in English

### SOEPHotline



Ansprechpartnerin: Michaela Engelmann

Tel.: +49 30 89789-292  
Fax.: +49 30 89789-109  
✉ [soepmail@diw.de](mailto:soepmail@diw.de)





Projektübersicht

### Was ist das NEPS?

NEPS steht für Nationales Bildungspanel. Das Projekt untersucht Bildungsprozesse und Kompetenzentwicklung in Deutschland beginnend von früher Kindheit bis ins hohe Erwachsenenalter.

#### Projekt

Projektübersicht

Leitung

Mitarbeiter

Informationen für Teilnehmer der NEPS-Studie "Bildungsverläufe in Deutschland"

Datenzentrum

### Wie können die Daten des NEPS für die Forschung genutzt werden?

Es ist die wesentliche Aufgabe des Datenzentrums, die Daten der sechs Panelstudien sowie der zwei Zusatzstudien des NEPS nutzerfreundlich aufzubereiten und mit einer umfassenden Dokumentation der wissenschaftlichen Gemeinschaft zur Verfügung zu stellen. Zum Service zählen darüber hinaus die regelmäßige Durchführung von Nutzerschulungen, die halbjährliche Veröffentlichung eines Newsletters sowie die Bereitstellung von Informationen zur NEPS-Datennutzung.

#### Daten

Daten und Dokumentation

Datenzugang

Übersichten und Hilfen

NEPSplorer

#### Support

Nutzerschulungen

FDZ-Newsletter

Kontakt zum Datenzentrum

#### Nutzung

Forschungsprojekte



Neigkeiten

LifBi zu Gast bei CLOSER in London – Vorstellung und Austausch zu Kooperationsmöglichkeiten

27.07.2015

[weiter](#)

LifBi auf ESRA 2015 stark vertreten

20.07.2015

[weiter](#)

Prof. Dr. Cordula Artelt in den Senat der Deutschen Forschungsgemeinschaft gewählt

17.07.2015

[weiter](#)

[zum Archiv](#)

Literaturhinweise

JERO Band 5, Nr. 2, 2013

Band 5, Nr. 2, 2013 des Journal for Educational Research Online JERO ist mit dem Themenschwerpunkt "Assessing competencies across the lifespan within the German National Educational Panel Study (NEPS)" im September 2013 erschienen und open access verfügbar unter <http://www.j-e-r-o.com/index.php/jero/issue/view/24>.



	Studie	Daten	Dokumentation	Veranstaltungen	Publikationen	Team	Presse / NL
	Konzept und Design	Inhaltliche Schwerpunkte	Organisation	Beirat	Satellitenprojekte		

<p><b>Aktuelles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>NEU:</b> Satellitenprojekte</li> <li>→ <b>NEU:</b> Release 6.0 jetzt verfügbar!</li> <li>→ <b>NEU:</b> Nutzerschulungen in Bamberg, Köln und Mannheim</li> </ul> <p><b>Studienporträt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ pairfam-Referenzpapier</li> <li>→ pairfam-Flyer</li> <li>→ pairfam-Poster</li> <li>→ pairfam-Newsletter</li> </ul> <p><b>Datenzugang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Scientific-Use-File der ersten sechs Erhebungswellen (Release 6.0)</li> </ul> <p><b>Überblick Materialien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ pairfam Overview</li> </ul> <p><b>Nutzerservice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Tel: +49 (0) 89 2180 - 1297</li> <li>→ Fax: +49 (0) 89 2180 - 2922</li> <li>→ support(at)pairfam.de</li> </ul>	<p><b>pairfam – Das Beziehungs- und Familienpanel</b></p> <p><u><a href="#">Ab sofort können die Daten der Erhebungswellen 1 bis 6 (Release 6.0) als Scientific-Use-File bezogen werden.</a></u></p> <p>Das 2008 gestartete Beziehungs- und Familienpanel pairfam („Panel Analysis of Intimate Relationships and Family Dynamics“) ist eine multidisziplinäre Längsschnittstudie zur Erforschung der partnerschaftlichen und familialen Lebensformen in Deutschland. Die jährlich erhobenen Befragungsdaten von über 12.000 bundesweit zufällig ausgewählten Personen der Geburtsjahrgänge 1971-73, 1981-83 und 1991-93 sowie von deren Partnern, Eltern und Kindern bieten ein weltweit einmaliges Analysepotenzial bezüglich der Entwicklung von Partnerschafts- und Generationenbeziehungen in unterschiedlichen Lebensphasen.  → <u><a href="#">Konzept und Design</a></u></p> <p>Die dokumentierten Daten des Beziehungs- und Familienpanels stehen der Fachöffentlichkeit für wissenschaftliche Analysen zur Verfügung. Aktuell erhältlich ist der überarbeitete Scientific-Use-File der ersten sechs Erhebungswellen. Ergänzt wird das Angebot durch die Daten einer ostdeutschen Zusatzstichprobe (DemoDiff) sowie durch kleinräumige Regionalindikatoren (Makrodaten).  → <u><a href="#">Daten</a></u></p> <p>Der inhaltliche Fokus ist auf die vielschichtigen Prozesse der Partnerschaftsentwicklung und -gestaltung, der Familiengründung und -erweiterung, des Erziehungsverhaltens, der kindlichen Entwicklung und der intergenerationalen Beziehungen gerichtet. Das Frageprogramm deckt darüber hinaus eine Vielzahl von Aspekten aus anderen Lebensbereichen ab.  → <u><a href="#">Inhaltliche Schwerpunkte</a></u></p> <p>Das Beziehungs- und Familienpanel ist ein Kooperationsprojekt der Universität Bremen, der TU Chemnitz, der Friedrich-Schiller-Universität Jena, der Universität zu Köln und der Ludwig-Maximilians-Universität München, welches seit 2010 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) als Langfristvorhaben gefördert wird. Das Projekt wird von einem international besetzten Beirat begleitet. Seit 2010 ist das Beziehungs- und Familienpanel als Forschungsdatenzentrum "FDZ-pairfam" des Rates für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) akkreditiert.  → <u><a href="#">Organisatorische Struktur</a></u></p> <p>Pairfam bietet Wissenschaftlern/-innen unter bestimmten Bedingungen die Möglichkeit, aufbauend auf den verfügbaren Daten des Panels eigene - quantitative oder qualitative - Daten von den Ankerpersonen zu erheben.  → <u><a href="#">Satellitenprojekte</a></u></p>
---	---

# DID-Schätzer

- Ein formaler Exkurs: Wir interessieren uns für den kausalen Effekt eines „Treatments“ T (hier: Heirat) auf eine abhängige Variable y (hier: Lebenszufriedenheit)
- Wenn i das jeweilige Individuum bezeichnet, t ein Zeitindex ist und C für die Messung vor dem Treatment steht, schätzen wir mit Querschnittsdaten folgendes (sog. between-estimation):

$$y_{i,t_0}^T - y_{j,t_0}^C$$

- Geschätzt wird also die Differenz bei der abhängigen Variablen zwischen Personen, die das Treatment zum Zeitpunkt  $t_0$  erlebt haben und anderen Personen, die es zum Zeitpunkt  $t_0$  noch nicht erlebt haben

# DID-Schätzer

- Der tatsächliche kausale Effekt des Treatments wird hier nur dann korrekt geschätzt, wenn sich die Personen der Gruppen i und j nicht im Hinblick auf unbeobachtete Merkmale unterscheiden
- Da es sich hierbei in der Regel um eine unrealistische Annahme handelt, wird auf Paneldaten zurückgegriffen. Hier wird die sog. within-Schätzung durchgeführt:

$$y_{i,t_1}^T - y_{i,t_0}^C$$

- Geschätzt wird also, wie sich die abhängige Variable zum Zeitpunkt  $t_1$  – im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt  $t_0$  vor dem Treatment – bei denselben Personen verändert hat (deswegen within, Varianz innerhalb von Personen)

# DID-Schätzer

- Der tatsächliche kausale Effekt des Treatments wird hier korrekt geschätzt, wenn es keine unbeobachtete Heterogenität innerhalb von Personen gibt (d.h. die Personen  $i$  sich über die Zeit bei unbeobachteten Merkmalen verändern)
- Außerdem können Periodeneffekte (z.B. Alterungseffekte) die Schätzung verzerren, weshalb man die **difference-in-difference** Schätzung (DID) durchführt:

$$(y_{i,t_1}^T - y_{i,t_0}^C) - (y_{j,t_1}^C - y_{j,t_0}^C)$$

- Es werden also Personen im Hinblick auf ihre Veränderung bei der abhängigen Variablen verglichen, die das Treatment entweder erlebt haben (linke Seite) oder nicht (rechte Seite, Kontrollgruppe)

# DID-Schätzer

- Verdeutlichen wir dies anhand des Beispiels der fünf Personen, die entweder heiraten oder nicht (s.o.)
  - Wie groß ist der kausale Effekt der Heirat auf die Lebenszufriedenheit? Dies kann per DID-Schätzer ausgerechnet werden, wobei sich das folgende Beispiel nur auf einen Vergleich der Wellen 2 und 3 bezieht
  - Für jede Person wird die Differenz der Lebenszufriedenheit vor und nach der Heirat bzw. bei dauerhaft Ledigen zwischen den Wellen 2 und 3 berechnet
  - Diese Differenzen werden für Personen die heiraten und für ledige Personen gemittelt
  - Schließlich ist die Differenz der Vorher-Nachher-Differenz der Personen mit und ohne Heirat der kausale Effekt. Im Beispiel steigt die Lebenszufriedenheit durch die Heirat um 2,17 Punkte:

$$\frac{(10 - 8) + (9 - 7)}{2} - \frac{(4,6 - 4,8) + (3,5 - 3,8) + (6 - 6)}{3} = 2 - (-0,17) = 2,17$$

# Fixed Effects-Modell

- DID in der Praxis:
- Wenn wir mit Paneldaten arbeiten, liegen die Daten in der Regel im sog. **long-Format** vor
- Eine Zeile entspricht hier einem personen-spezifischen Messzeitpunkt

	id	wave	heirat	zf	
1	1	1	0	6	
2	1	2	0	6	
3	1	3	0	6	
4	1	4	0	5.5	
5	2	1	0	5	
6	2	2	0	4.8	
7	2	3	0	4.6	
8	2	4	0	4.4	
9	3	1	0	4	
10	3	2	0	3.8	
11	3	3	0	3.5	
12	3	4	0	3.1	
13	4	1	0	8	
14	4	2	0	8	
15	4	3	1	10	
16	4	4	1	10	
17	5	1	0	7	
18	5	2	0	7	
19	5	3	1	9	
20	5	4	1	8.8	

## Fixed Effects-Modell

- Wie wird der Effekt eines Ereignisses auf eine abhängige Variable in der Praxis mit Panelregressionsmodellen analysiert?
- Eine erste Möglichkeit wäre, eine einfache lineare Regression mit den gepoolten Daten zu berechnen (i steht für Personen, t für Messzeitpunkte bzw. Panelwellen und u für den Fehlerterm):

$$y_{it} = b_0 + b_1 x_{it} + u_{it}$$

- Das Ergebnis (für das Heiratsbeispiel) ist auf der nächsten Folie (hier im Programm STATA) dargestellt. Laut diesem Modell führt eine Heirat dazu, dass sich die Lebenszufriedenheit um 4,03 Punkte erhöht
- Dieses Ergebnis ist durch Selbstselektion nach oben verzerrt und gibt nicht den tatsächlichen kausalen Effekt der Heirat auf die Zufriedenheit wieder



## Fixed Effects-Modell

```
. regress zf heirat
```

Source	SS	df	MS			
Model	52.003125	1	52.003125	Number of obs =	20	
Residual	36.534375	18	2.0296875	F( 1, 18) =	25.62	
Total	88.5375	19	4.65986842	Prob > F =	0.0001	
				R-squared =	0.5874	
				Adj R-squared =	0.5644	
				Root MSE =	1.4247	

zf	Coef.	std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
heirat	4.03125	.7964153	5.06	0.000	2.358044	5.704456
_cons	5.41875	.3561678	15.21	0.000	4.670469	6.167031

# Fixed Effects-Modell

- Dies liegt daran, dass sich der Effekt der Heirat ( $b = 4,03$ ) in der OLS-Regression aus zwei Quellen speißt:
  - Durch die Heirat erhöht sich die Zufriedenheit (within-Varianz)
  - Es gibt insofern eine Selektion, da Personen, die heiraten, im Durchschnitt bereits zufriedener sind (between-Varianz)
- Technisch gesehen besteht das Problem darin, dass – durch die Selbstselektion – der Fehlerterm  $u$  mit der unabhängigen Variablen  $x$  (Heirat) korreliert, wodurch eine der Annahmen der linearen Regression verletzt wird
- Außerdem sind die Signifikanztests nicht interpretierbar, da pro Person mehrere Zeilen in den Datensatz einfließen, die statistisch nicht unabhängig sind

# Fixed Effects-Modell

- Eine bessere Alternative zum einfachen linearen Regressionsmodell ist die **Fixed-Effects-(FE)-Regression** (z.B. Allison 2001)
- Das FE-Modell ist speziell dazu geeignet, den kausalen Effekt von zeitveränderlichen Kovariaten (z.B. von Ereignissen) auf eine metrische abhängige Variable zu identifizieren
- Es basiert ausschließlich auf der Varianz innerhalb von Personen
- Das FE-Modell berücksichtigt zudem, dass Personen im Rahmen des Panels mehrfach beobachtet werden und diese personenspezifischen Beobachtungen statistisch nicht unabhängig sind

# Fixed Effects-Modell

- Der Ausgangspunkt der FE-Regression ist folgendes Fehlerkomponentenmodell:

$$y_{it} = b_1 x_{it} + v_i + \varepsilon_{it}$$

- Hier wird der Fehlerterm ( $u$ ) aufgeteilt in einen personenspezifischen Fehler, der zeitkonstant ist ( $v_i$ ) und einen ideosynkratischen Fehler ( $\varepsilon_{it}$ )
- Diese Gleichung kann über die Zeit für jede Person  $i$  gemittelt werden, so dass sie sich ausschließlich auf die Varianz zwischen Personen bezieht:

$$\bar{y}_i = b_1 \bar{x}_i + v_i + \bar{\varepsilon}_i$$

- Wird die zweite von der ersten Gleichung abgezogen, ergibt sich das FE-Modell:

## Fixed Effects-Modell

$$y_{it} - \bar{y}_i = b_1(x_{it} - \bar{x}_i) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i$$

- Im Unterschied zur OLS-Regression werden in der fixed-effects Gleichung die abhängige Variable und die unabhängige Variablen in der Form ihrer Abweichungen vom personenspezifischen Mittelwert repräsentiert (nur die Varianz innerhalb von Personen ist also von Interesse)
- Bezogen auf die Abbildung wird mit dem FE-Modell folglich ausschließlich überprüft, inwieweit die Heirat die Zufriedenheit erhöht (within)
- Die Tatsache, dass Personen, die heiraten, vor der Heirat bereits zufriedener sind (between), beeinflusst diese Schätzung nicht

# Fixed Effects-Modell

- Eine der wichtigsten Eigenschaften des FE-Modells ist, dass der zeitkonstante personenspezifische Fehler ( $v_i$ ) durch die Subtraktion der beiden Gleichungen eliminiert wird
- Dies ist aus folgenden Gründen zentral: Es gibt möglicherweise zeitkonstante Faktoren (repräsentiert durch  $v_i$ ), die zu einer Selbstselektion führen, also sowohl die Wahrscheinlichkeit einer Heirat und den Ausgangswert der abhängigen Variablen (Lebenszufriedenheit) beeinflussen
- Zum Beispiel sind westdeutsche Personen gleichzeitig im Durchschnitt zufriedener als ostdeutsche und heiraten häufiger
- Diese zeitkonstanten Personenmerkmale (z.B. auch Persönlichkeit, Kindheitserfahrungen, Geburtskohorte, genetische Eigenschaften usw.) können entweder beobachtet oder unbeobachtet sein

# Fixed Effects-Modell

- Der Vorteil des FE-Modells besteht darin, dass die Einflüsse von allen zeitkonstanten Merkmalen kontrolliert werden, gleichgültig, ob sie beobachtet werden oder nicht!
- Dieser Vorteil geht allerdings auch mit Nachteilen einher: Erstens hat das FE-Modell in der Regel eine geringere statistische Teststärke, da es nur auf der within-Varianz basiert (höhere Wahrscheinlichkeit eines Beta-Fehlers)
- Zweitens können im FE-Modell keine zeitkonstanten Variablen (z.B. Geschlecht, Geburtsjahr) aufgenommen werden (abgesehen von Interaktionseffekten mit zeitveränderlichen Variablen)
- Die nachfolgende Folie zeigt das Ergebnis einer FE-Regression der Heirat auf die Zufriedenheit

# Fixed Effects-Modell

```
. tsset id wave
      panel variable: id, 1 to 5
      time variable: wave, 1 to 4
```

```
. xtreg zf heirat, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression
Group variable (i): id
```

```
Number of obs      =      20
Number of groups   =       5
```

```
R-sq:  within = 0.8971
      between = 0.8431
      overall = 0.5874
```

```
Obs per group: min =      4
                avg =     4.0
                max =      4
```

```
corr(u_i, xb) = 0.5290
```

```
F(1, 14)          =    122.03
Prob > F          =     0.0000
```

zf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
heirat	<b>1.95</b>	<b>.176524</b>	<b>11.05</b>	<b>0.000</b>	<b>1.571394</b>	<b>2.328606</b>
_cons	<b>5.835</b>	<b>.0660492</b>	<b>88.34</b>	<b>0.000</b>	<b>5.693339</b>	<b>5.976661</b>
sigma_u	<b>1.7593145</b>					
sigma_e	<b>.2496426</b>					
rho	<b>.98026247</b>	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0:      F(4, 14) =    143.06      Prob > F = 0.0000
```



# Fixed Effects-Modell

- Wir unterschätzen allerdings den Kausaleffekt der Heirat, da der negative Periodeneffekt nicht kontrolliert ist (→ „maturation“ und „history“ als Störfaktoren der internen Validität)
- Um die Entwicklung in der Quasi-Experimentalgruppe (mit Heirat) mit der Entwicklung in der Kontrollgruppe (ohne Heirat) zu vergleichen (→ difference-in-difference), muss zusätzlich der Periodeneffekt kontrolliert werden
- Als Schätzer für den kausalen Heiratseffekt erhalten wir schließlich  $b = 2,34$

# Fixed Effects-Modell

```

. xtreg zf heirat wave, fe i(id)
Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       20
Group variable: id                        Number of groups =        5
R-sq:  within = 0.9750                     Obs per group:  min =        4
      between = 0.8431                       avg =       4.0
      overall  = 0.6553                       max =        4
corr(u_i, Xb) = 0.5643                      F(2,13)         =    252.99
                                           Prob > F        =     0.0000

```

zf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
heirat	2.344118	.1095943	21.39	0.000	2.107354	2.580882
wave	-.1970588	.030998	-6.36	0.000	-.2640258	-.1300918
_cons	6.248824	.0733545	85.19	0.000	6.090351	6.407296
sigma_u	1.6669536					
sigma_e	.12780784					
rho	.99415584	(fraction of variance due to u_i)				

```

F test that all u_i=0:      F(4, 13) =    451.59           Prob > F = 0.0000

```

# Fixed Effects-Modell

- Ein realistisches empirisches Beispiel: Führt die Teilnahme an beruflicher Weiterbildung zu Einkommenssteigerungen?
  - Problem: Keine Möglichkeit zum Experiment (zufällige Zuteilung in Gruppe der Teilnehmer und Nichtteilnehmer) gegeben
  - Lösung: Ex-post-facto-Datensatz (im SOEP, einer Panelbefragung, wird regelmäßig Teilnahme an Weiterbildung und Erwerbseinkommen gemessen)
  - Mögliche Verzerrung im Ex-post-facto-Design: Experimentalgruppe (Teilnehmer) unterscheidet sich neben der Weiterbildungsteilnahme in weiteren Merkmalen systematisch von der Kontrollgruppe (Nichtteilnehmer)
  - Lösungsmöglichkeiten: Annäherung ans Experiment durch Verbesserungen des Forschungsdesigns (Drittvariablenkontrolle, Panelanalyse)

# Fixed Effects-Modell

	Teilnehmer	Nichtteilnehmer
Geschlecht: Frau	42,5%	57,5%
Berufserfahrung (Jahre)	18,5	19,3
Autonomie beruflichen Handelns (0-5)	3,11	2,16
Wöchentliche Arbeitszeit (Stunden)	42,1	39,4

Quelle: SOEP (1993)

- Die deskriptive Analyse ergibt Hinweise auf Selbstselektion: Da die Gruppen der Teilnehmer bzw. Nichtteilnehmer nicht randomisiert sind, sondern ex post gebildet wurden, unterscheiden sie sich systematisch
- Teilnehmer sind z.B. häufiger männlich und haben eine deutlich höhere berufliche Stellung als Nichtteilnehmer

## Fixed Effects-Modell

AV = log. Bruttoerwerbseinkommen 1993	Modell 1	Modell 2
Teilnahme an Weiterbildung 1992	0,40***	0,19***
Berufserfahrung (zentriert)		0,004***
Berufserfahrung <sup>2</sup>		-0,001***
Geschlecht: Frau		-0,40***
Autonomie beruflichen Handelns		0,13***
Wöchentliche Arbeitszeit		0,001***

Quelle: SOEP (1993), \*\*\* p < .001; OLS-Regression

- Forschungsdesign: Querschnittanalyse (Modell 1) bzw. Querschnittanalyse mit Drittvariablenkontrolle (Modell 2)
- D.h.: Untersucht werden – bezogen auf einen einzigen Messzeitpunkt – Unterschiede zwischen verschiedenen Personen, die an Weiterbildung teilgenommen haben oder nicht

# Fixed Effects-Modell

AV = log. Bruttoerwerbseinkommen 84-06	Modell 1	Modell 2
Teilnahme an Weiterbildung (t-1)	0,13***	0,10***
Berufserfahrung (zentriert)		0,004***
Berufserfahrung <sup>2</sup>		-0,001***
Autonomie beruflichen Handelns		0,06***
Wöchentliche Arbeitszeit		0,001***

Quelle: SOEP (1984-2006), \*\*\* p < .001, FE-Panelregression

- Forschungsdesign: FE-Schätzer (Modell 1) bzw. FE-Schätzer mit Drittvariablenkontrolle (Modell 2)
- Untersucht werden hier Unterschiede innerhalb von Personen, d.h. das Einkommen im Zeitraum vor der ersten Weiterbildung wird mit dem Zeitraum nach der Weiterbildung verglichen

# Fixed Effects-Modell

- Ergebnisse:
  - In der Querschnittanalyse ohne Drittvariablenkontrolle ist Zusammenhang zwischen Weiterbildung und anschließendem Einkommen zwar am stärksten (0,40); aber: Schätzung möglicherweise durch Selbstselektion verzerrt
  - Bei zusätzlicher Drittvariablenkontrolle deutlicher Rückgang des Effekts (auf 0,19) → Selbstselektion bestätigt sich, ursprünglicher Zusammenhang zum Großteil nicht kausal; aber: es bleibt unklar, ob Drittvariablenkontrolle ausreichend ist
  - In der Panelanalyse (Vorher-Nachher-Vergleich bei denselben Personen, FE-Schätzer) geht Effekt weiter zurück (auf 0,13); weitere Reduzierung bei Kontrolle zeitveränderlicher Störfaktoren (auf 0,10)

# Fixed Effects-Modell

Tabelle 1: Schätzung des Heiratseffektes auf die allgemeine Lebenszufriedenheit auf der Basis verschiedener Erhebungsdesigns

	Modell 1		Modell 2		Modell 3	
	Querschnitt ohne Kontrollvariablen		Querschnitt mit Kontrollvariablen		Paneldesign mit Kontrollvariablen	
	OLS-Regression				FE-Regression	
	b	t-Wert	b	t-Wert	b	t-Wert
Verheiratet	.28**	6.5	.20**	3.4	.16*	2.3
Kontrollvariablen						
Frau			.07	1.6		
Kohorte 81-83 (Ref.: 71-73)			.04	0.8		
Partnerschaftsdauer (Monate)			.001**	3.2	-.002	-1.3
Kind unter 1 Jahr im Haushalt			.34**	4.5	.32**	4.1
Kind 1-2 Jahre im Haushalt			.02	0.3	-.08	-0.9
Kind 3-6 Jahre im Haushalt			-.03	-0.1	-.18	-1.8
Kind ab 7 Jahre im Haushalt			-.16**	-2.7	-.09	-0.6
Wohnort: Neue Bundesländer			-.24**	-4.2	.28	1.1
Konstante	7.55		7.47		7.63	
r <sup>2</sup> (zwischen Personen, adjustiert)	.01		.02			
r <sup>2</sup> (innerhalb von Personen)					.01	
n (Personen)	5784				2887	
n (Beobachtungen)	5784				6800	

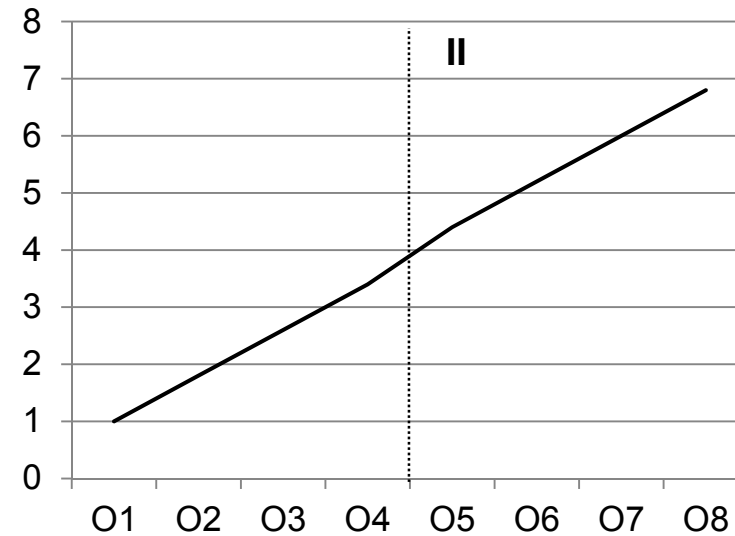
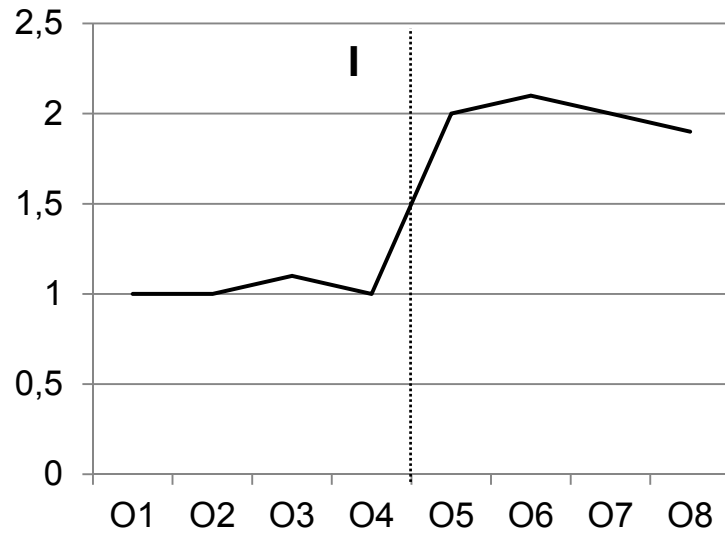
Quelle: Beziehungs- und Familienpanel (Wellen 1-4, eigene Berechnungen); \*  $p \leq .05$ ; \*\*  $p \leq .01$ .



# Längere Zeitreihen

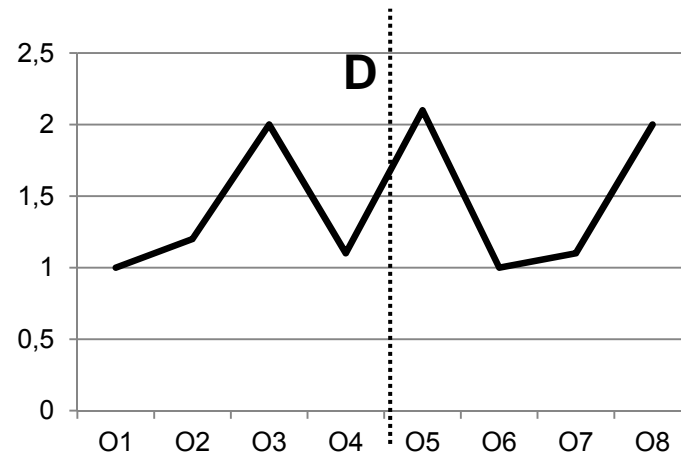
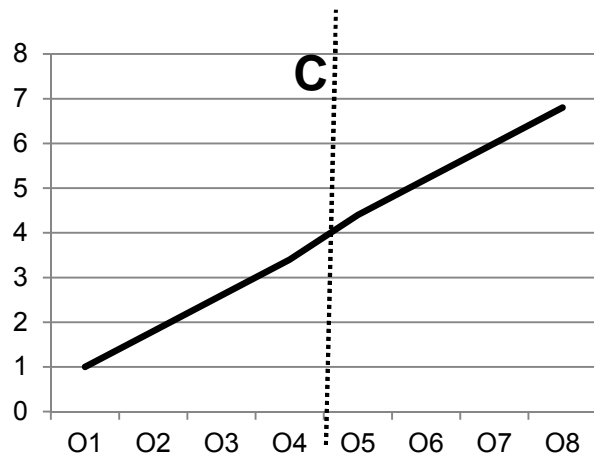
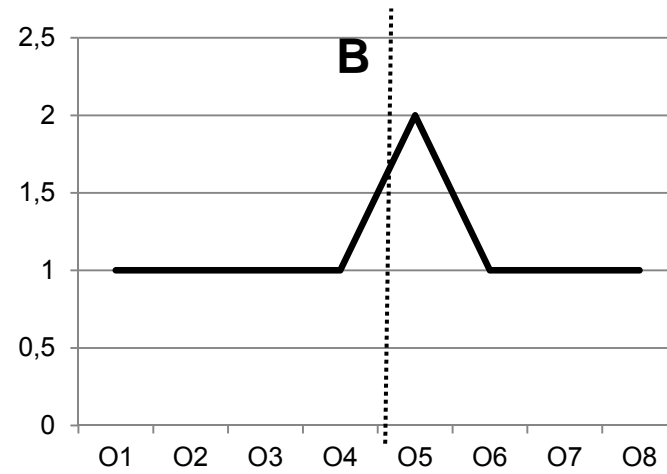
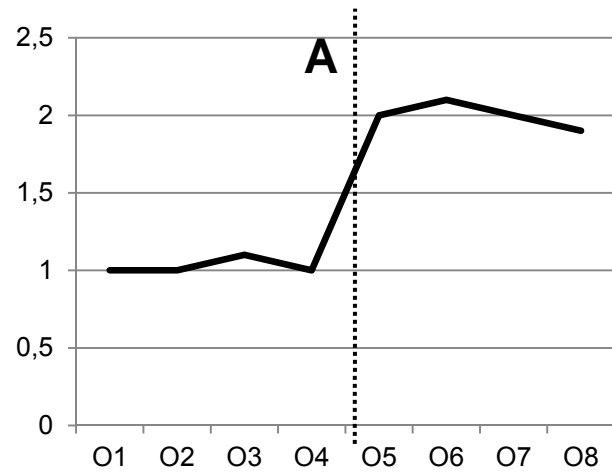
- Der höhere Informationsreichtum längerer Zeitreihen hilft bei der Identifikation kausaler Effekte
- Die nächste Folie zeigt die Entwicklung der AV in der Treatment-Gruppe (zur Vereinfachung ohne Kontrollgruppe) über mehrere Messzeitpunkte
- Wir nehmen an, dass das Treatment zwischen O4 und O5 wirkt (gestrichelte Linie)
- Bei I und II zeigt sich ein deutlicher Anstieg der AV zwischen O4 und O5, was – isoliert betrachtet – für einen Treatment-Effekt spricht
- Die Betrachtung der langen Zeitreihen weckt jedoch Zweifel: Im Falle von II ist nicht von einem Treatment-Effekt auszugehen, da sich diese Gruppe – unabhängig vom Treatment – auf einem **positiven Wachstumspfad** befindet

## Längere Zeitreihen

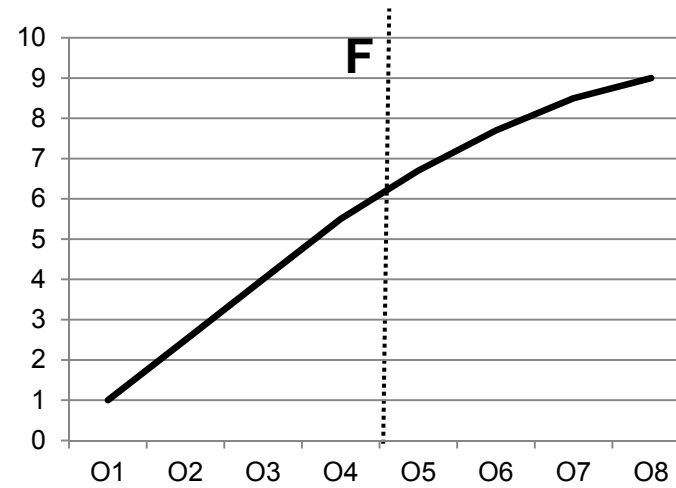
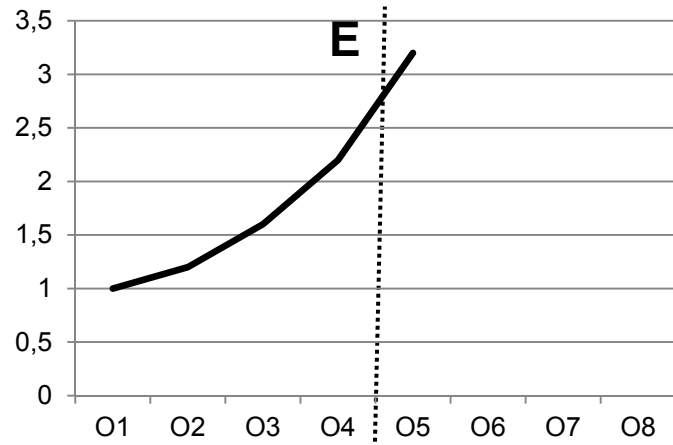


- Die nächsten Folien zeigen weitere Beispiele (vgl. Diekmann 2010): Bei A und B ergeben sich deutliche Hinweise auf einen Treatment-Effekt, bei C, D, E und F dagegen nicht

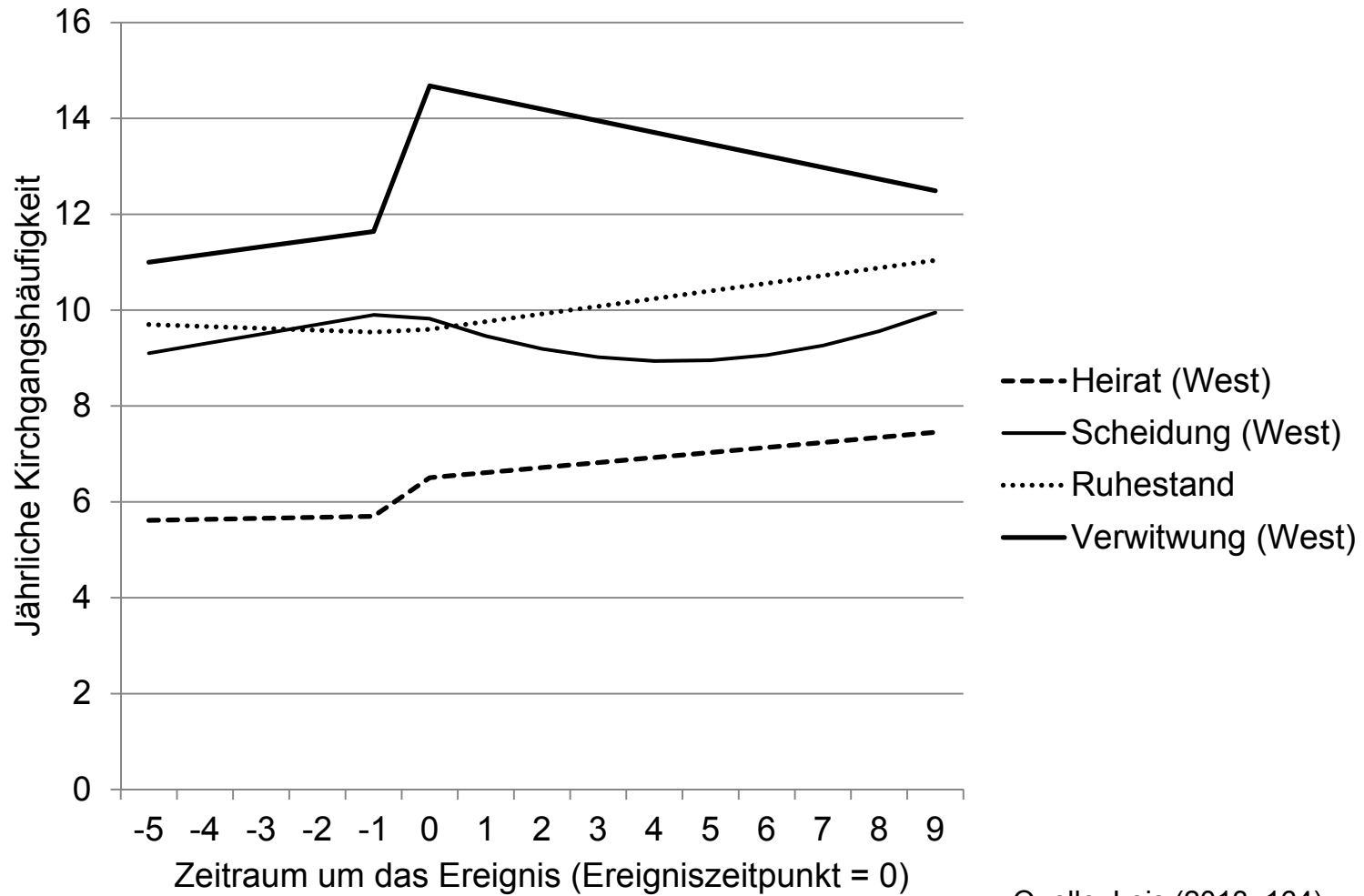
# Längere Zeitreihen



# Längere Zeitreihen



# Längere Zeitreihen

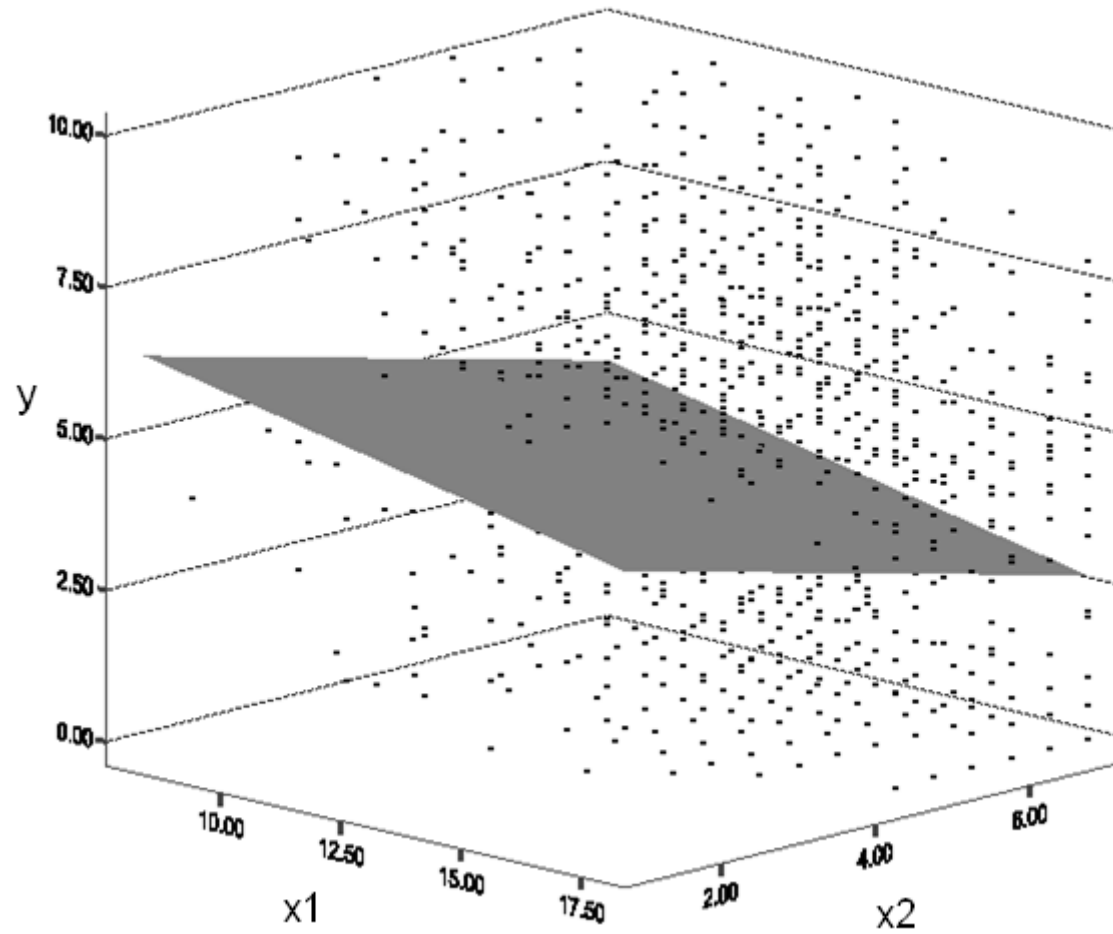


Quelle: Lois (2013: 164)

# Drittvariablenkontrolle

- Haupteinsatzgebiet linearer Regression: Bestimmung des Einflusses mehrerer unabhängiger Variabler auf eine abhängige Variable (multiple Regression)
- Zum Prinzip der multiplen Regression zeigt die folgende Folie ein Modell mit zwei Regressoren ( $x_1$ ,  $x_2$ ). Dieses Modell ist grafisch in einem dreidimensionalen Koordinatensystem mit  $x_1$ -,  $x_2$ - und  $y$ -Achse dargestellt
- Die vorhergesagten Mittelwerte für  $y$  liegen hier nicht mehr wie bei der bivariaten Regression auf einer Linie sondern auf einer Ebene, welche die  $y$ -Achse im Punkt  $b_0$  schneidet (Konstante)
- Die Ebene hat zwei Steigungen, die durch zwei Regressionskoeffizienten angegeben werden können: In Richtung der  $x_1$ -Achse hat die Ebene die Steigung  $b_1$  und in Richtung der  $x_2$ -Achse die Steigung  $b_2$

# Drittvariablenkontrolle

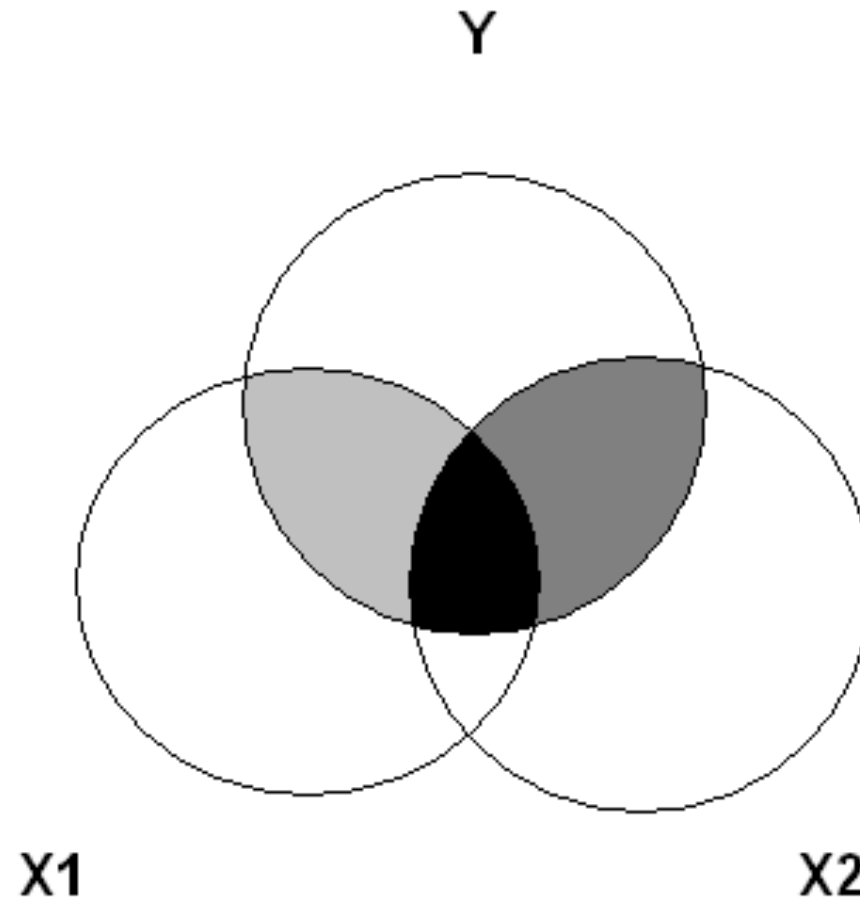


## Drittvariablenkontrolle

- Eine weitere grafische Verdeutlichung zeigt das folgende Überlappungsdiagramm für zwei Regressoren  $x_1$  und  $x_2$  in Bezug auf eine abhängige Variable  $y$
- Unabhängige Variablen überlappen sich häufig in ihrem Erklärungsbeitrag; daher sind in multiplen Regressionen auch die Beziehungen zwischen den unabhängigen Variablen interessant
- Das hellgraue und dunkelgraue Segment entspricht jeweils dem eigenständigen Erklärungsbeitrag der unabhängigen Variablen  $x_1$  und  $x_2$
- Die Vereinigung der drei Segmente ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $y$ , schwarz gefärbt) zeigt jedoch, dass die unabhängigen Variablen in gewissem Maße zusammenhängen, da sie sich in ihrer Erklärung von  $y$  zum Teil überlagern



# Drittvariablenkontrolle



## Drittvariablenkontrolle

- Bei der einfachen linearen Regression mit einer UV lautet die Regressionsgleichung bekanntlich (für  $i = 1, 2, \dots, n$ ):

$$y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i$$

- Bei der multiplen linearen Regression mit  $j$  unabhängigen Variablen wird die Gleichung wie folgt erweitert:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2} + \dots + b_j x_{ij} + e_i$$

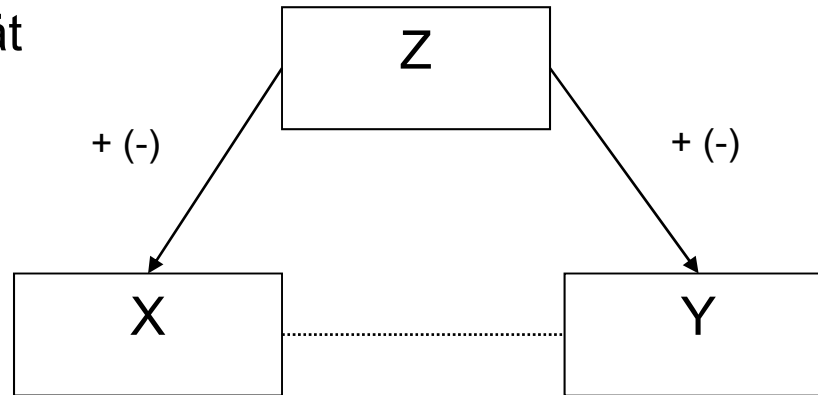
- Für die Interpretation heißt das: Erhöht sich die unabhängige Variable  $x_1$  um eine Einheit – und werden alle anderen unabhängigen Variablen konstant gehalten (kontrolliert) – so steigt der Vorhersagewerte für  $y$  um  $b_1$  Einheiten an

# Drittvariablenkontrolle

- Häufig ist das Ziel multipler Regressionsanalysen die Kontrolle von sog. Drittvariablen
- Warum Drittvariablenkontrolle?
  - Häufig ist man an der Identifizierung von kausalen Effekten einer unabhängigen auf eine abhängige Variable interessiert
  - Dies wird jedoch durch Störfaktoren bzw. Drittvariablen erschwert, die z.B. Scheinkausalitäten hervorrufen können (siehe nächste Folie)
  - Effektiv auszuschalten sind Drittvariableneinflüsse nur in echten Experimenten (mit Randomisierung)
  - Multiple Regressionsanalysen sind hier weniger effektiv; auch hier können jedoch einzelne Drittvariableneinflüsse kontrolliert werden

# Drittvariablenkontrolle

Scheinkausalität

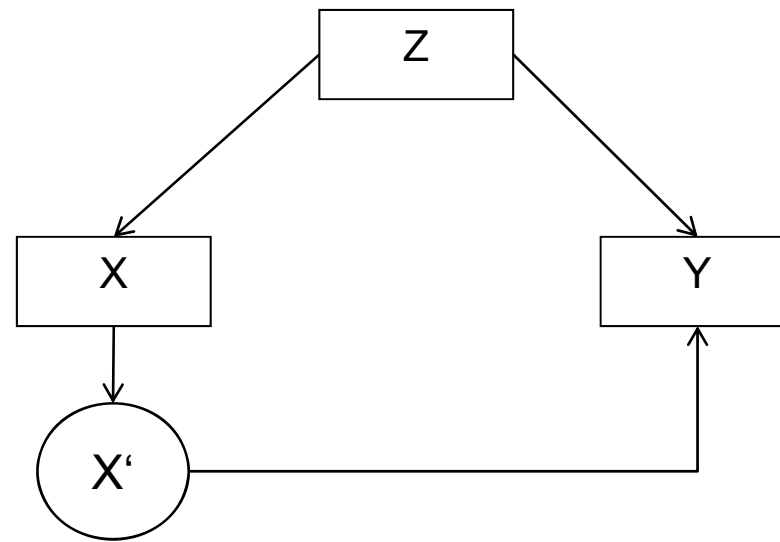


- Eine Drittvariable Z beeinflusst sowohl X, als auch Y (entweder jeweils positiv, oder jeweils negativ)
- Der (brutto) zwischen X und Y vorhandene Zusammenhang (gestrichelt) ist bei Kontrolle von Z nicht mehr signifikant

# Drittvariablenkontrolle

- Wie die Drittvariablenkontrolle technisch funktioniert, wird im Folgenden anhand eines kleinen Beispiels demonstriert
- Gesucht ist der um die Drittvariable Z bereinigte Einfluss der Variable X auf die Variable Y (also der Effekt von X auf Y bei Kontrolle oder Konstanthaltung von Z)
- „Von Hand“ kann dieser Effekt wie folgt bestimmt werden (siehe auch das folgende Schaubild):
  - Regression mit der abhängigen Variablen Y und der unabhängigen Variablen X und Z; die Residuen dieser Regression entsprechen  $X'$  (X um Z bereinigt)
  - Regression von Y auf  $X'$ ; der Effekt von  $X'$  entspricht hier dem Effekt von X auf Y bei Kontrolle von Z

# Drittvariablenkontrolle



# Drittvariablenkontrolle

X	Z	Y
2	3	1
4	2	2
3	3	3
2	2	4
5	4	5
6	5	6
4	3	7

Fiktive Werte von X, Z und Y

## Drittvariablenkontrolle

<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>PRED X</b>	<b>RESID (X')</b>
2	3	3.56	-1.56
4	2	2.50	1.5
3	3	3.56	-0.56
2	2	2.50	-0.50
5	4	4.63	0.38
6	5	5.69	0.31
4	3	3.56	0.44

Regressionsgleichung für den Effekt von Z auf X:  
 $X = 0.375 + 1.063 \times Z$



## Drittvariablenkontrolle

- In einer bivariaten Regression mit Y als abhängiger und X' als unabhängiger Variabler beträgt der Effekt von X auf Y bei Kontrolle von Z  $b = 0,80$
- Das identische Ergebnis liefert ein multiples Regressionsmodell mit simultaner Kontrolle von X und Z
- Modell 2 (simultane Kontrolle) entspricht der Praxis, Modell 1 dient nur didaktischen Zwecken

<b>Regression auf Y</b>	<b>Modell 1</b>	<b>Modell 2</b>
X' (X um Z bereinigt)	0.80	-
X	-	0.80
Z	-	0.17

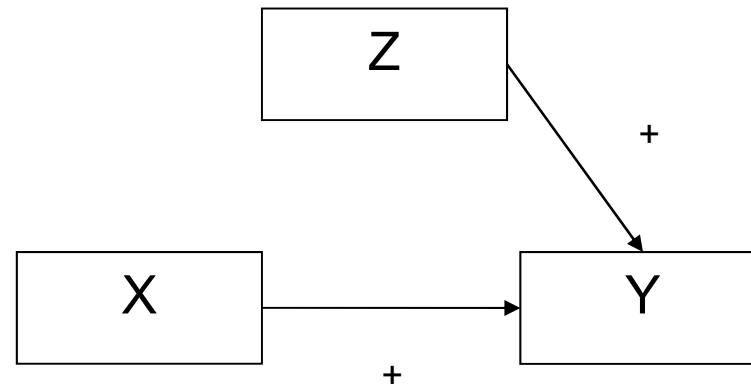
# Drittvariablenkontrolle

- Im Folgenden werden die wichtigsten Beziehungsmuster zwischen den unabhängigen Variablen eines Regressionsmodells kurz vorgestellt: eigenständige Effekte, Mediation bzw. Scheinkausalität, Suppression und Moderation
- Diese Muster sind konzeptuell wichtig und gelten grundsätzlich für alle Regressionsverfahren (nicht nur für die lineare Regression)
- Zur Darstellung wird die Symbolik von Pfaddiagrammen mit drei Variablen (abhängige Variable  $y$ , unabhängige Variable  $x_1$ , Drittvariable  $x_2$ ) verwendet
- Gleichzeitig findet sich oben auf jeder Folie ein fiktives lineares Regressionsmodell, mit dem sich das jeweilige Muster identifizieren lässt

# Drittvariablenkontrolle

Regression auf Y	Modell 1	Modell 2
X	0.50**	0.50**
Z	-	0.40**

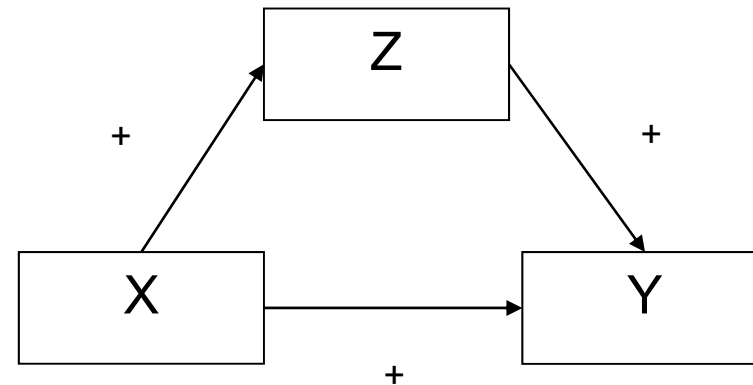
- **Eigenständige** Effekte von X und Z: Die beiden unabhängigen Variablen hängen nicht miteinander zusammen



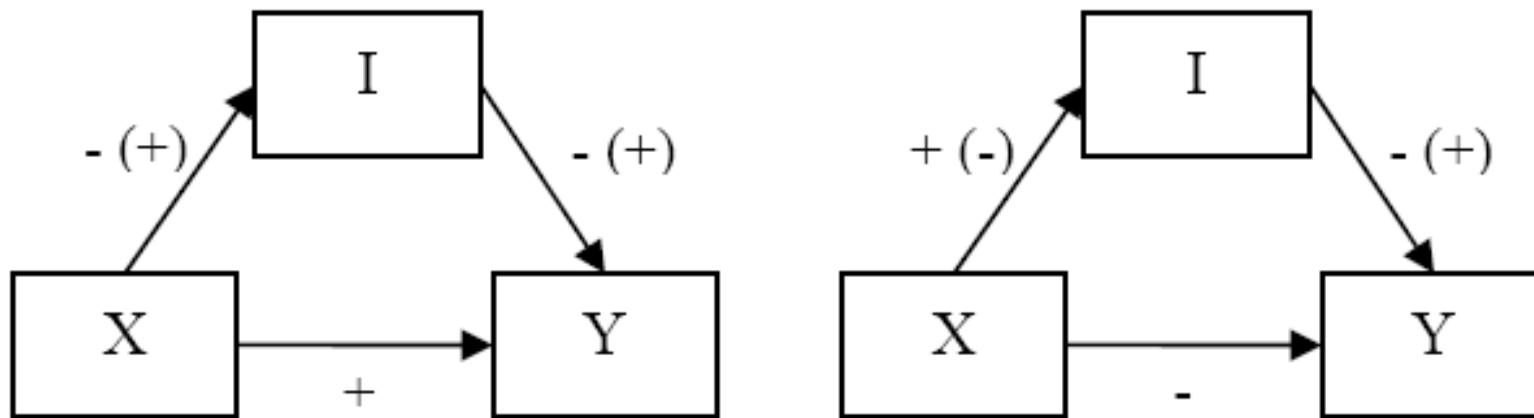
# Drittvariablenkontrolle

Regression auf Y	Modell 1	Modell 2
X	0.50**	0.20**
Z	-	0.50**

- **Partielle Mediation:** der Einfluss von X auf Y wird bei Kontrolle von Z schwächer, bleibt aber signifikant
- Grundregel: der indirekte Effekt  $(X \rightarrow Z) * (Z \rightarrow Y)$  hat das gleiche Vorzeichen wie der direkte Effekt  $(X \rightarrow Y)$



# Drittvariablenkontrolle



Überblick über mögliche Mediator-Konstellationen

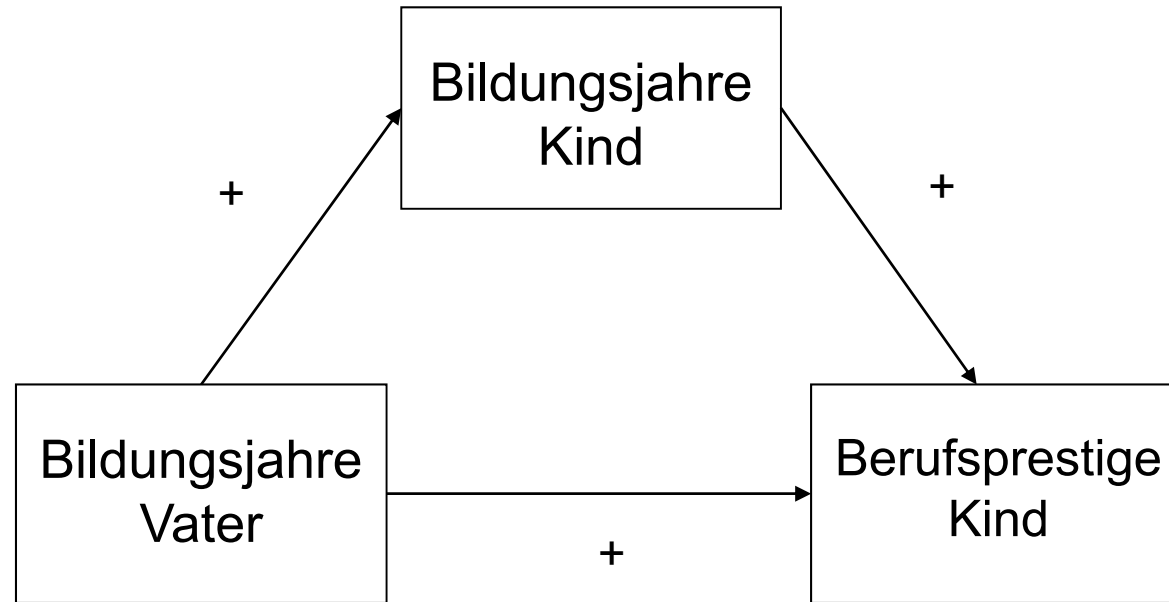
# Drittvariablenkontrolle

Koeffizienten<sup>a</sup>

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	24,106	3,151		7,650	,000
	Father's years of education	3,568	,254	,324	14,075	,000
2	(Konstante)	-18,133	3,014		-6,016	,000
	Father's years of education	,903	,230	,082	3,918	,000
	Years of education	5,541	,198	,584	27,928	,000

a. Abhängige Variable: Magnitude Prestige Scale

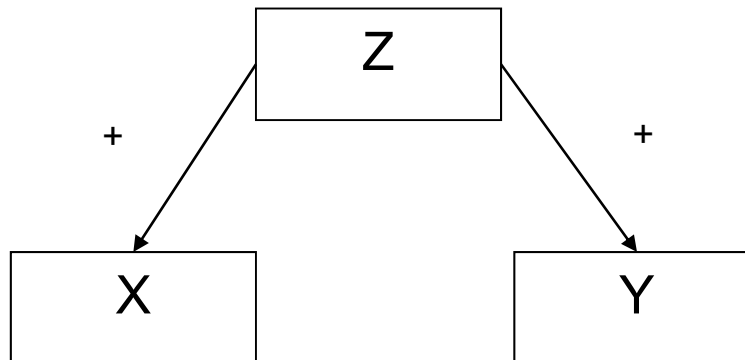
# Drittvariablenkontrolle



# Drittvariablenkontrolle

Regression auf Y	Modell 1	Modell 2
X	0.50**	0.01
Z	-	0.50**

- **Scheinkausalität** bzw. vollständige Mediation: der Einfluss von X auf Y wird bei Kontrolle von Z insignifikant

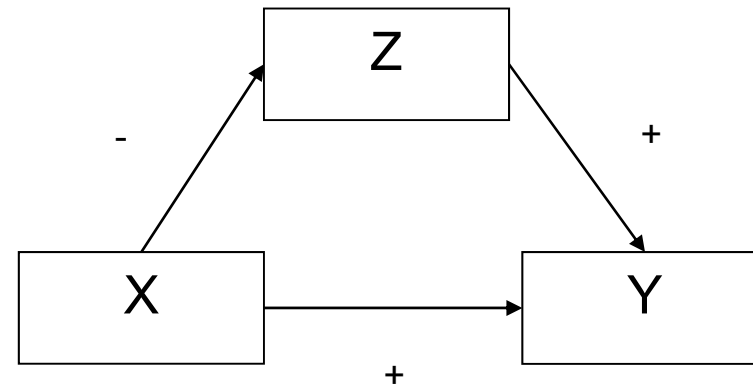




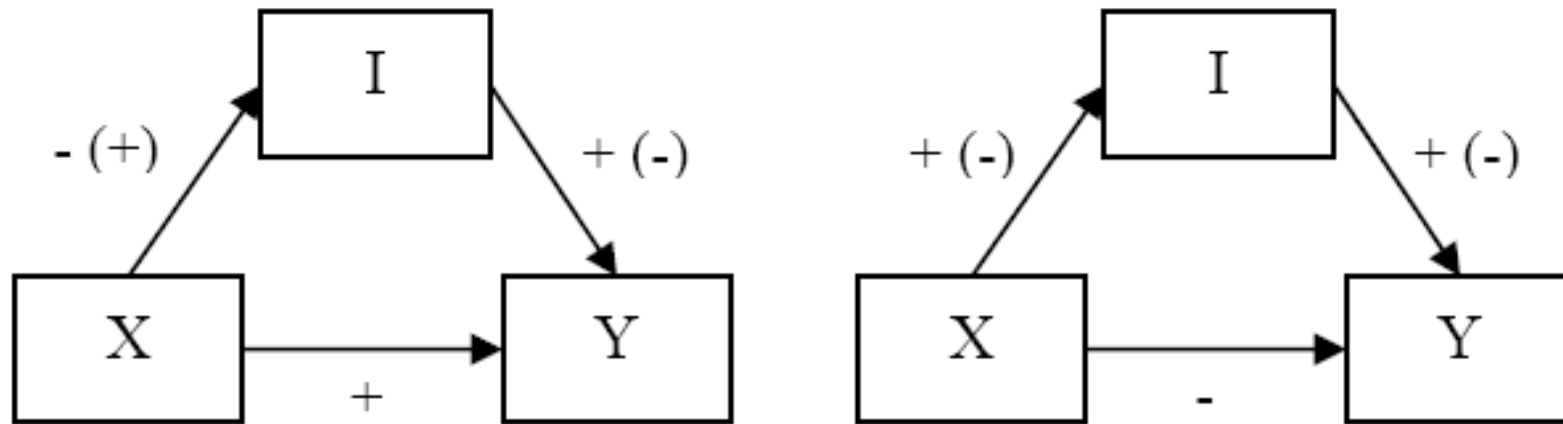
# Drittvariablenkontrolle

Regression auf Y	Modell 1	Modell 2
X	0.50**	0.70**
Z	-	0.50**

- **Suppression:** der Einfluss von X auf Y wird bei Kontrolle von Z stärker
- Grundregel: der indirekte Effekt  $(X \rightarrow Z) * (Z \rightarrow Y)$  hat ein anderes Vorzeichen wie der direkte Effekt  $(X \rightarrow Y)$



# Drittvariablenkontrolle



Überblick über mögliche Suppressions-Konstellationen

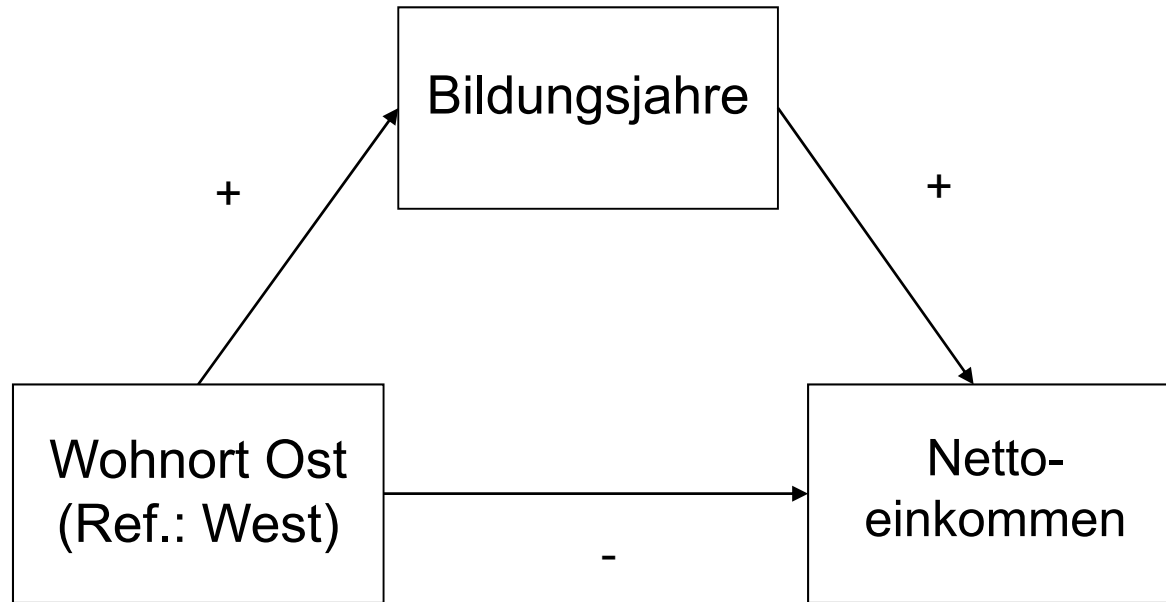
# Drittvariablenkontrolle

## Koeffizienten<sup>a</sup>

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	1597,580	20,153		79,274	,000
	Currently living in East Germany	-270,448	45,433	-,111	-5,953	,000
2	(Konstante)	165,596	72,458		2,285	,022
	Currently living in East Germany	-294,060	42,429	-,121	-6,931	,000
	Years of education	110,192	5,384	,357	20,465	,000

a. Abhängige Variable: Personal net income (open and estimated information combined)

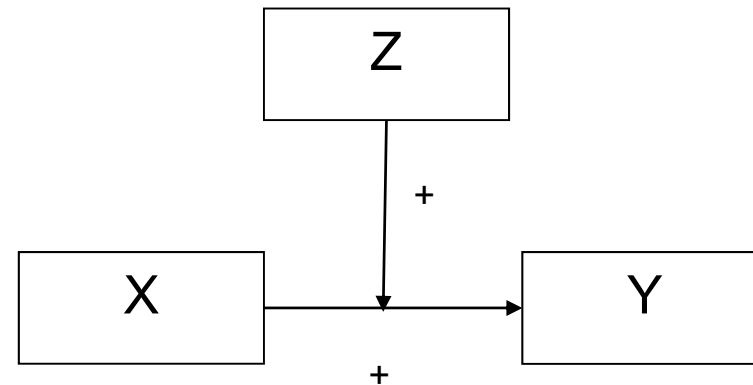
# Drittvariablenkontrolle



# Drittvariablenkontrolle

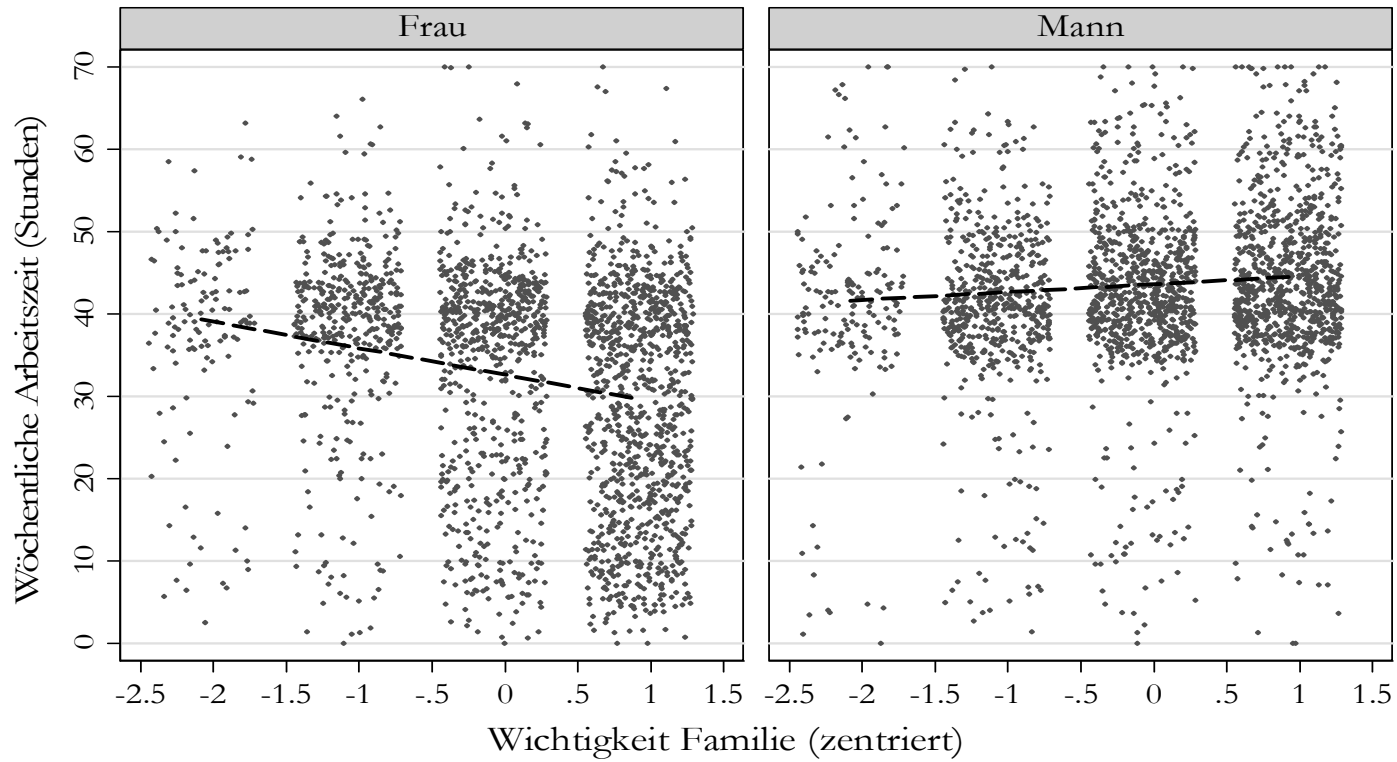
Regression auf Y	Modell 1
X	0.00
Z	0.50**
X × Z	0.30**

- **Moderation:** der Einfluss von X auf Y ist bedingt, d.h. wird in Abhängigkeit von Z stärker
- Haupteffekt von X ( $b = 0.00$ ) gilt bei  $Z = 0$ , Haupteffekt von Z (0.50) gilt bei  $X = 0$



# Drittvariablenkontrolle

Familienorientierung und wöchentliche Arbeitszeit  
Moderator: Geschlecht



# Drittvariablenkontrolle

## Koeffizienten<sup>a</sup>

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
	B	Standardfehler	Beta		
1 (Konstante)	42,990	,243		177,066	,000
frau	-10,040	,351	-,377	-28,569	,000
famz	1,203	,259	,084	4,652	,000
frauxfam	-4,940	,378	-,236	-13,056	,000

a. Abhängige Variable: waz

# Ausgewählte Literatur

## **Forschungsdesigns allgemein:**

- Schnell/Hill/Esler (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung. 8. Auflage, S. 211-263. Opladen: Oldenbourg.
- Diekmann (2010): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen, S. 329-372. Reinbek: Rohwolt.

## **Experiment:**

- Huber, O. (2009): Das psychologische Experiment. Eine Einführung, 5. Auflage, Bern.
- Zimmermann, E. (2008): Das Experiment in den Sozialwissenschaften, 2. Auflage. Stuttgart.

## **Drittvariablenkontrolle:**

- Baron, R.M. & Kenny, D.A. (1986). The moderator-mediator distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Kopp/Lois (2014): Sozialwissenschaftliche Datenanalyse. Eine Einführung (Kapitel 6). Wiesbaden: Springer VS.



# Ausgewählte Literatur

## **Logik der Panelanalyse und FE-Schätzer:**

- Halaby, C. (2004): Panel models in sociological research. *Annual Review of Sociology*, 30, 507-544.
- Brüderl, J. (2010): Kausalanalyse mit Paneldaten. In: Best/Wolf: *Handbuch sozialwissenschaftliche Datenanalyse*, S. 963-994. Wiesbaden: Springer VS.
- Allison, P.D. (2009): *Fixed effects regression models*. Sage University paper series in quantitative applications in the social sciences; 160. Thousand Oaks: Sage