



Vorlesung Forschungsmethoden

15.12.2022

Walter Bierbauer



Lernziele der heutigen Veranstaltung

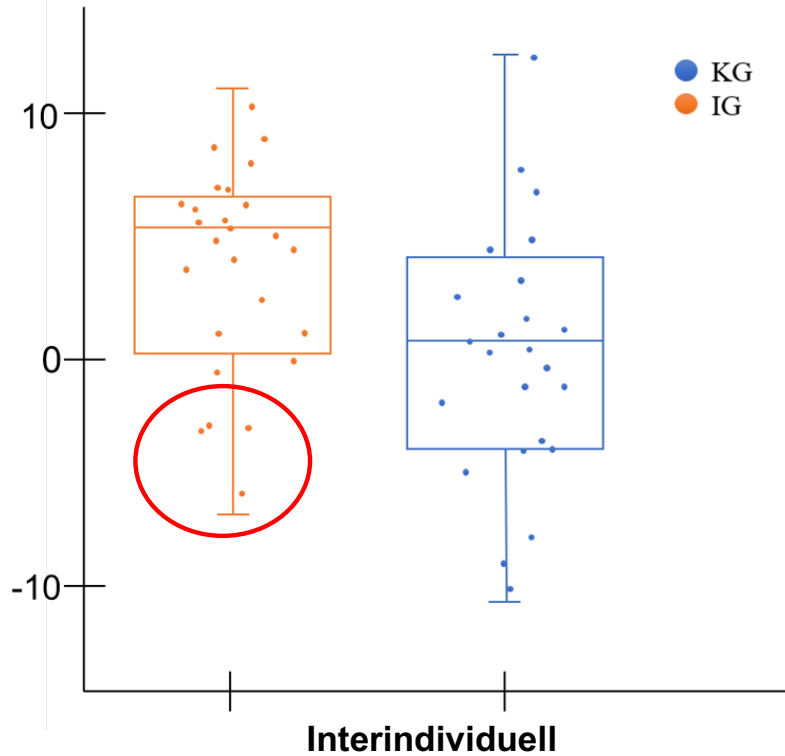
Am Ende der Veranstaltung ...

... sind Sie in der Lage, mögliche Störeffekte bei within-subjects designs zu definieren und entsprechende Kontroll- bzw. Umgangsmöglichkeiten zu erklären.

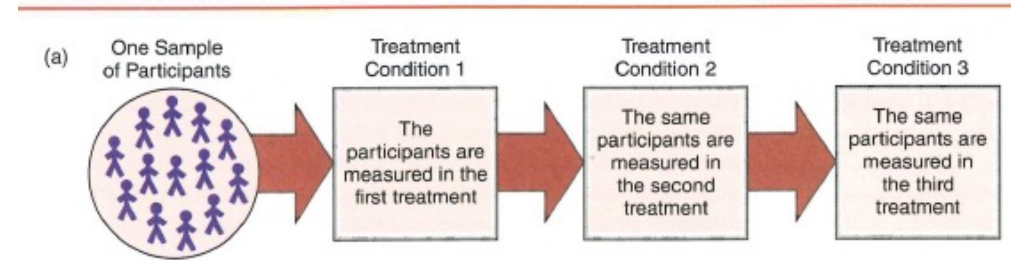
... können Sie non-experimentelle, quasiexperimentelle und experimentelle Designs voneinander unterscheiden und Beispiele für verschiedene Arten dieser Designs herleiten.

... haben Sie einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Forschungsdesigns und können entscheiden, welches Design Sie bei welcher Fragestellung anwenden.

Between-subject vs. within-subject Design



Zwischensubjekt- / between-subjects designs



Intraindividuell

Innersubjekt- / within-subjects / Messwiederholungs- / repeated measures designs



Vor- und Nachteile von within- und between-subject designs

angelehnt an Martin, 2008

	Within-Subjects	Between-Subjects
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• kein Problem mit personenspezifischer Konfundierung von Störvariablen• Weniger Teilnehmende notwendig• Effekte der UV werden eher entdeckt als in between-subjects designs (grössere «Power»)	<ul style="list-style-type: none">• die Teilnahme an einer experimentellen Bedingung hat keinen Einfluss auf die Teilnahme an einer anderen experimentellen Bedingung• Innerhalb einer Bedingung können mehr Daten gesammelt werden, als wenn jemand an mehreren Bedingungen teilnimmt
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• Dropout bei mehreren Messzeitpunkten• Gefährdung der internen Validität durch zeitliche Veränderung• Positionseffekte• Übertragungseffekte (carry over effects)	<ul style="list-style-type: none">• Immer potentielle Konfundierung von Personenvariablen mit experimenteller Bedingung



Spezielle Störeffekte bei wiederholter Messung

(Huber, 2013)

Spezielle Störeffekte

- Zeitliche Veränderung ausserhalb der Untersuchungssituation (s. auch Gefährdungen der internen Validität, **Termin 9**)
- Positionseffekte (Position der experimentellen Bedingung)
- Übertragungseffekte (»carry over effects«)

Kontrolle der Störeffekte in within-subjects designs

Positionseffekt:

„Ein Positionseffekt (Stellungseffekt) ist eine Störvariable, die von der Position einer experimentellen Bedingung in der Reihenfolge her bestimmt ist.“ (Huber, 2013, S. 171)

Beispiele: Ermüdung, Übungseffekte

Kontrolle von Positionseffekten:

- Ausbalancieren (vollständiges / unvollständiges)



Martin, 2008, S. 157

Vollständiges Ausbalancieren (Huber, 2013, S. 175)

	Position			Reaktionszeit für Bedingung		
	1	2	3	B	L	T
Reihenfolge 1	B	L	T	RZ + PE(1)	RZ + PE(2)	RZ + PE(3)
Reihenfolge 2	B	T	L	RZ + PE(1)	RZ + PE(3)	RZ + PE(2)
Reihenfolge 3	L	B	T	RZ + PE(2)	RZ + PE(1)	RZ + PE(3)
Reihenfolge 4	L	T	B	RZ + PE(3)	RZ + PE(1)	RZ + PE(2)
Reihenfolge 5	T	B	L	RZ + PE(2)	RZ + PE(3)	RZ + PE(1)
Reihenfolge 6	T	L	B	RZ + PE(3)	RZ + PE(2)	RZ + PE(1)
Summe der Positionseffekte:				2 PE(1) 2 PE(2) 2 PE(3)	2 PE(1) 2 PE(2) 2 PE(3)	2 PE(1) 2 PE(2) 2 PE(3)

Abbildung 10: Summe der Positionseffekte für jede von drei experimentellen Bedingungen bei der Methode des vollständigen Ausbalancierens.

RZ = Reaktionszeit; PE(i) = Positionseffekt;
L = Lichtsignal, T = Tonsignal, B = Berührungssignal, Gemessene Reaktionszeit = RZ + PE(i)



Problem des vollständigen Ausbalancierens

Zahl der möglichen Reihenfolgen bei n experimentellen Bedingungen = $n!$

■ TABLE 8-4

Completely Counterbalanced Design for Two-, Three-, and Four-Level Independent Variables

<i>Two levels of independent variable</i>		<i>Three levels of independent variable</i>	
<i>Number</i>	<i>Order of levels</i>	<i>Number</i>	<i>Order of levels</i>
1	AB*	1	ABC
2	BA	2	ACB
		3	BCA
		4	BAC
		5	CAB
		6	CBA
<i>Four levels of independent variable</i>			
<i>Number</i>	<i>Order of levels</i>	<i>Number</i>	<i>Order of levels</i>
1	ABCD	13	CABD
2	ABDC	14	CADB
3	ACBD	15	CBAD
4	ACDB	16	CBDA
5	ADCB	17	CDAB
6	ADBC	18	CDBA
7	BACD	19	DABC
8	BADC	20	DACB
9	BCAD	21	DBAC
10	BCDA	22	DBCA
11	BDAC	23	DCAB
12	BDCA	24	DCBA

*The letters A, B, C, and D represent the levels.

Unvollständiges Ausbalancieren (Huber, 2013)

- Zufallsauswahl
- Spiegelbildmethode
- Lateinisches Quadrat (s. Huber, 2013, S. 177; Martin, 2008, S. 163)

Zufallsauswahl:

- randomisierte Auswahl aus allen möglichen Reihenfolgen
- jede VP erhält andere Reihenfolge
- bei grossen Stichproben
- Kontrolle über alle VPn hinweg



Unvollständiges Ausbalancieren (Huber, 2013)

Spiegelbildmethode (ABBA counterbalancing):

- Wahl einer Reihenfolge, die gespiegelt wird
- AB – BA , ABC – CBA , etc.
- alle VPn bekommen gleiche Sequenz
- dadurch Kontrolle des Positionseffekts pro Person

Zwei Voraussetzungen:

- a) jede experimentelle Bedingung muss pro Person zweimal durchführbar sein
- b) der Positionseffekt muss linear sein
 - (→ muss vorher bekannt sein, bzw. geprüft werden)
 - (→ sehr gute Herleitung dieser Problemstellung bei Martin, 2008, S. 156 ff)



Huber, 2013,
S. 176



Kontrolle von Carry-Over-Effekten (Huber, 2013)

Carry-over Effekt:

«Ein carry-over Effekt (Übertragungseffekt) ist eine Störvariable, die davon herrührt, dass eine frühere experimentelle Bedingung eine spätere **inhaltlich** beeinflusst.» (Huber, 2013, S. 171)

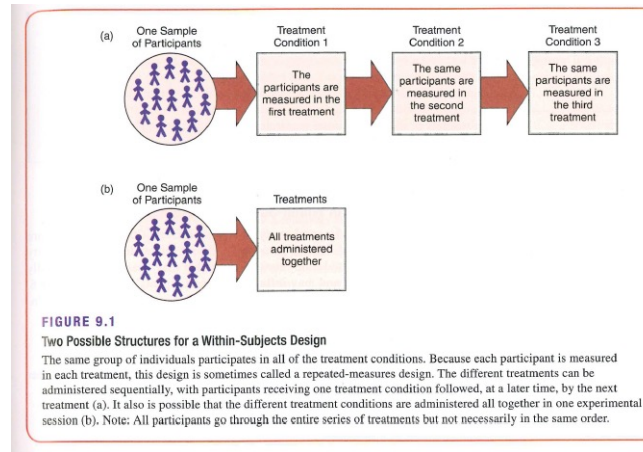
- Kontrolle von Positionseffekten \neq Kontrolle von Carry-over-Effekten

Alternativen:

- Ursachen des carry-over-Effekts bekannt \rightarrow Versuch der Beseitigung der Ursache
- Between-subjects Design wählen
- Notfalls Zeit zwischen den Bedingungen einsetzen («wash-out period»)

Fazit experimentelle Within-Subjects Designs

- Etliche Vorteile gegenüber between-subjects designs
 - Aber: Problem der spezifischen Störvariablen (v.a. Positions- / Carry-over Effekte)
- Kontrolle dieser Störvariablen oder, wenn nicht möglich, doch between-subjects design



Gravetter & Forzano, 2018, S. 213



Forschungsdesign wählen (Gravetter & Forzano, 2018)

Forschungsdesigns - Arten:

- Deskriptiv → reine Beschreibung einzelner Merkmale
- Korrelativ → Zusammenhang / Zusammenhänge zwischen Variablen, keine Erklärung
- Experimentell → Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge (Erklärung) zwischen Variablen
- Quasi-experimentell → Versuch einer Annäherung an Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge (Versuch der Erklärung); Problem der natürlichen Gruppen und Konfundierung von Alternativerklärungen mit dem Design
- Nicht-experimentell → Gruppenunterschiede, keine Erklärung



Non-experimentelle, quasiexperimentelle und experimentelle Designs

(Gravetter & Forzano, 2018)

Nonexperimentell	Quasiexperimentell	Experimentell
Randomisierung NICHT möglich Natürliche Gruppen (non-equivalent groups)		Randomisierte Zuteilung zu Bedingungen
Keine Kontrolle von Störvariablen	Versuch Störvariablen zu kontrollieren	Kontrolle von Störvariablen

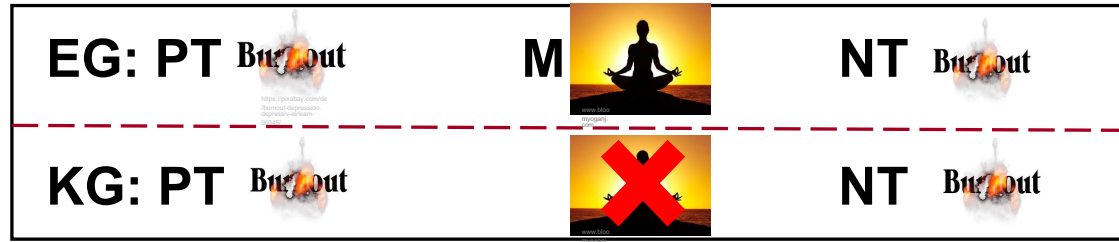
Natürliche Gruppen?

- a) definiert über Charakteristika der Teilnehmenden
 - between-subjects designs
- b) definiert über Zeit (prä-post)
 - within-subjects designs

Quasi-experimentelles Design: Pretest-posttest nonequivalent control group design



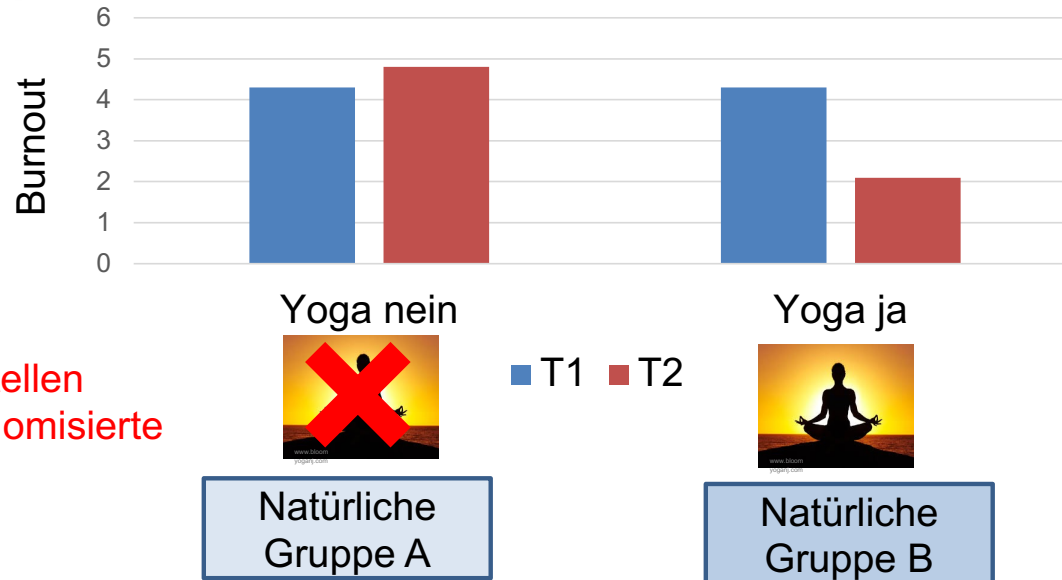
= keine randomisierte
Zuteilung möglich
(natürliche Gruppen)



Legende:
EG = Experimentalgruppe
KG = Kontrollgruppe
M = Massnahme
PT = Prätest
NT = Nachtest

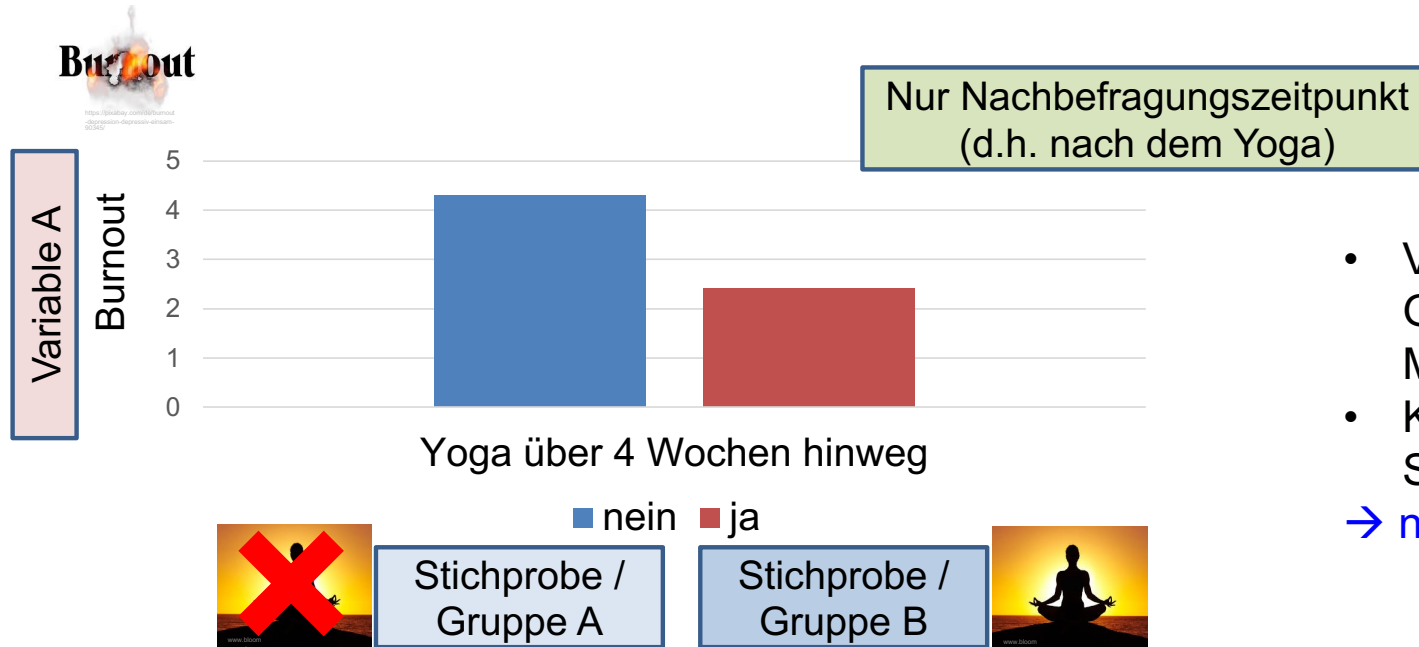
- Durch Prätest → Vergleich der Gruppen vor der Massnahme möglich
 - aktive Manipulation mind. 1 UV
 - Einfluss zeitlicher Veränderungen als Bedrohung der internen Validität minimiert, aber nicht ganz ausgeschaltet
- quasiexperimentell

Quasi-experimentelles Design: Pretest-posttest nonequivalent control group design (Gravetter & Forzano, 2018)



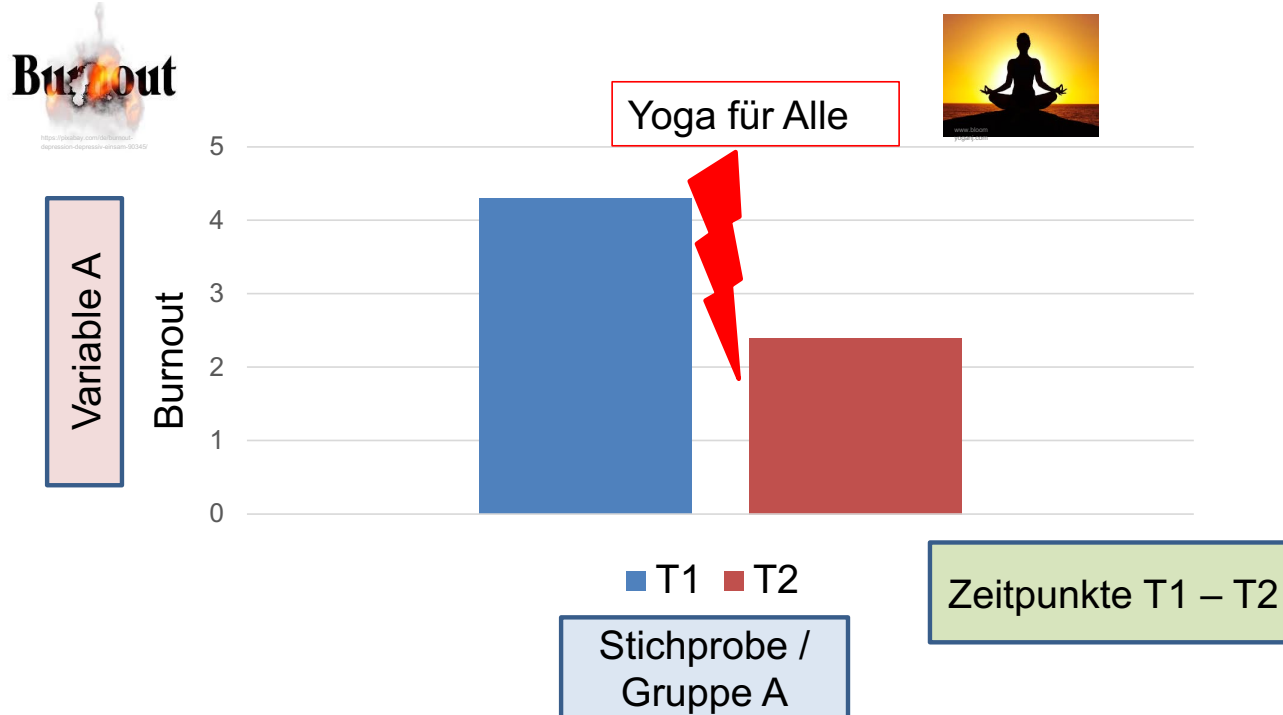
beim quasiexperimentellen
Vorgehen KEINE randomisierte
Zuteilung zu Gruppen

Non-experimentelles Längsschnittsdesign: Posttest-only nonequivalent control group design (Gravetter & Forzano, 2018)



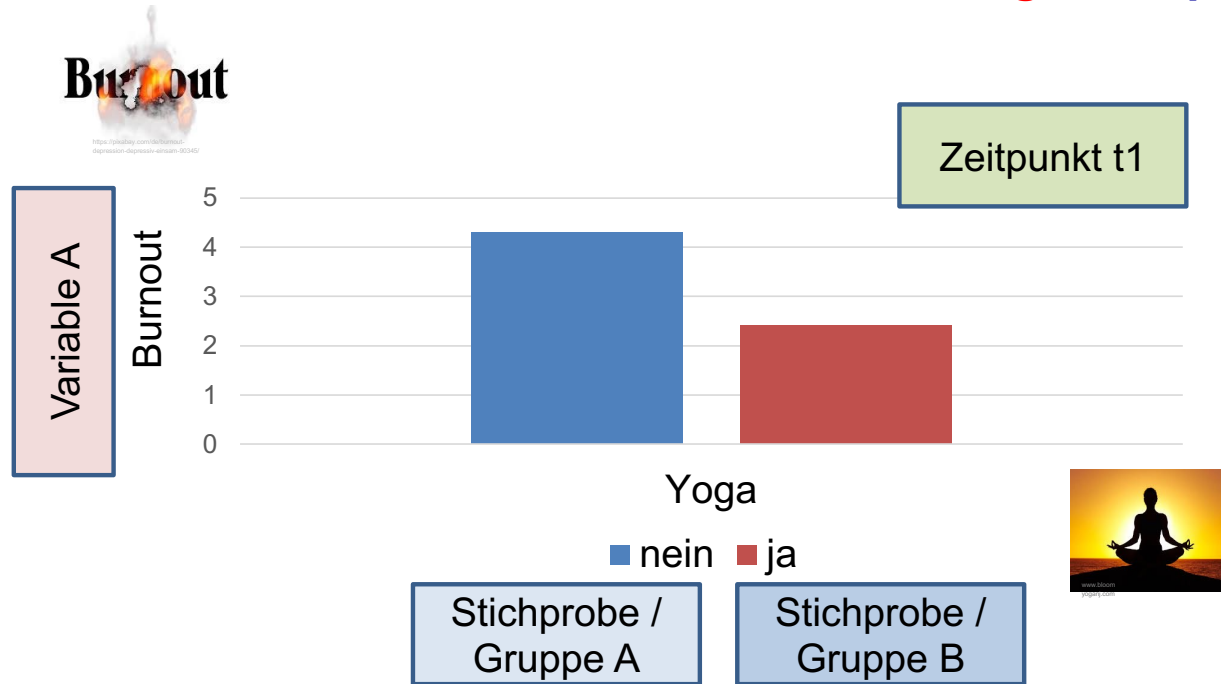
- Vergleich zweier natürlicher Gruppen **nach** einer Massnahme
 - Keinerlei Kontrolle möglicher Störvariablen
- nonexperimentell

Non-experimentelles Längsschnittsdesign: One-group pretest-posttest design (Gravetter & Forzano, 2018)



- Mittelwertunterschiede innerhalb **einer** Stichprobe / innerhalb **einer** (natürlichen) Gruppe über zwei Messzeitpunkte mit zwischengeschaltetem Treatment
 - Keinerlei Kontrolle möglicher Störvariablen
- nonexperimentell

Non-experimentelles Querschnittsdesign: Differential research design / Ex-post-facto design



- Vergleich zweier natürlicher Gruppen zu **einem** Zeitpunkt
 - Keinerlei Kontrolle möglicher Störvariablen
- nonexperimentell



Zusammenfassende Abgrenzung zwischen den verschiedenen Forschungsdesigns (Gravetter & Forzano, 2018)

Was	ja	nein
Deskriptiv	reine Beschreibung einzelner Merkmale (z.B. Häufigkeiten)	keine Zusammenhänge, keine Gruppenunterschiede, keine experimentelle Manipulation, keine Kausalitätsüberprüfung
Korrelativ	Zusammenhang / Zusammenhänge zwischen Variablen	keine Gruppenunterschiede, keine experimentelle Manipulation, keine Kausalitätsüberprüfung
Nicht-experimentell	Unterschiede auf AV bei natürlichen Gruppen; im within-subjects-Kontext: Unterschiede einer Gruppe über die Zeit	keine Randomisierung (sondern natürliche Gruppe/n); keinerlei Kontrolle von Störvariablen;
Quasi-experimentell	Versuch einer Annäherung an Kausalitätsüberprüfung durch experimentelle Manipulation mind. 1 UV und Versuch der Kontrolle von Störvariablen → mehr als reine Beschreibung von Mittelwertsunterschieden	keine Randomisierung (sondern natürliche Gruppen); keine <i>vollständige</i> Kontrolle von Störvariablen; deshalb Kausalaussagen nie abschliessend möglich
Experimentell	Kausalitätsüberprüfung (= Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge) zwischen UVs und AVs durch randomisierte Zuteilung zu den Bedingungen (between oder within) und aktive Manipulation mind. 1 UV	Achtung, auch hier gewisse Gefährdungen der internen Validität durch entsprechende Störvariablen möglich; aber grundsätzlich das einzige Design zur Testung von Kausalzusammenhängen



Zusammenfassende Abgrenzung zwischen den verschiedenen Forschungsdesigns

(Gravetter & Forzano, 2018)

Was	ja	nein	
Deskriptiv	reine Beschreibung einzelner Merkmale (z.B. Häufigkeiten)	keine Zusammenhänge, keine Gruppenunterschiede, keine experimentelle Manipulation, keine	
Korrelativ	Unterschiedliche Einteilung in den Lehrbüchern: Im Lehrbuch von Hussy et al. (2013) werden unter dem Begriff nicht-experimentelle Forschung deskriptive und korrelative Ansätze zusammengefasst. Der non-experimentelle Ansatz (z.B. ex post facto design) findet sich bei den experimentellen Ansätzen. → Die Differenzierung bei Gravetter & Forzano (2018), die Sie in den Folien der Vorlesung finden, ist für das Lernen der Unterschiede zwischen den Forschungsstrategien und –designs günstiger.		telle
Nicht-experimentell			uppen);
Quasi-experimentell			uppen); ; möglich
Experimentell			er internen
	Zusammenhänge) zwischen UVs und AVs durch randomisierte Zuteilung zu den Bedingungen (between oder within) und aktive Manipulation mind. 1 UV	Validität durch entsprechende Störvariablen möglich	



Themenblock III: Quantitative Forschungsmethoden (Gravetter & Forzano, 2018)

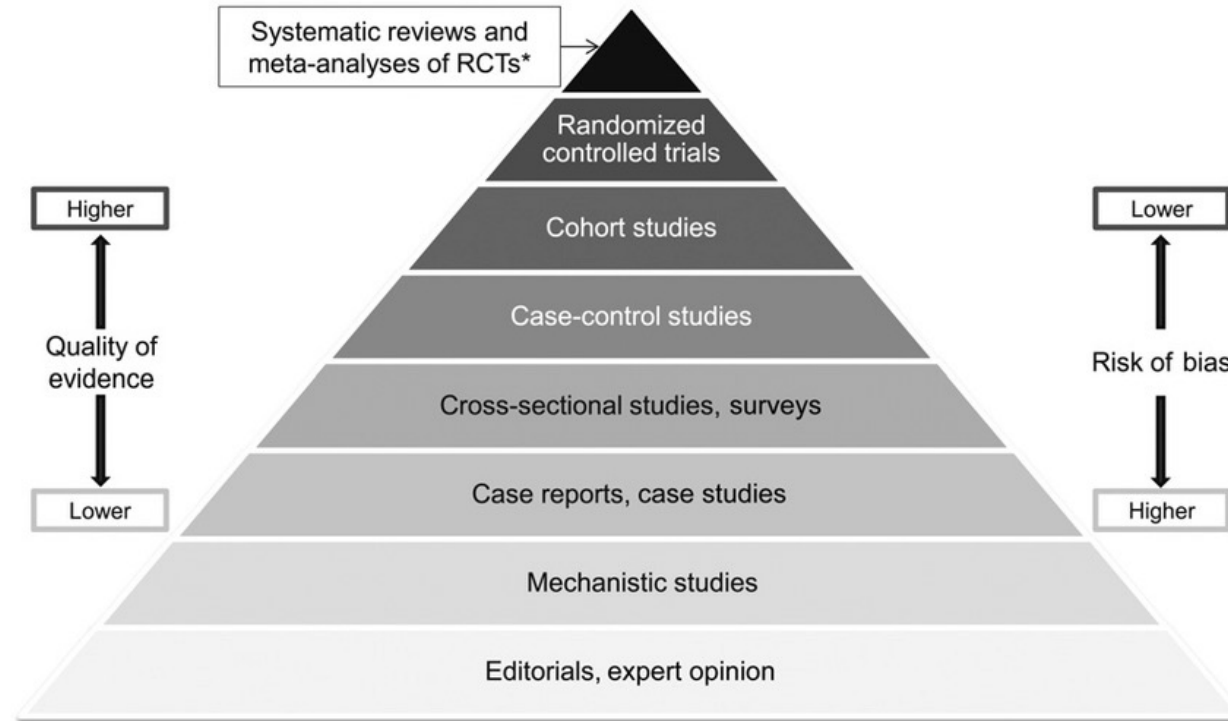
5. Forschungsdesign wählen

- deskriptives Design → reine Beschreibung einzelner Merkmale
- korrelatives Design → Zusammenhang / Zusammenhänge zwischen Variablen, keine Erklärung
- Experimente → Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge (Erklärung) zwischen Variablen
- Quasiexperimente → Versuch einer Annäherung an Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge (Versuch der Erklärung); Problem: natürlichen Gruppen und Konfundierung von Alternativerklärungen mit Design
- nicht-experimentelle Forschungsdesigns → Gruppenunterschiede, keine Erklärung
- Meta-Analyse (nächstes Mal)



Übung zu Forschungsdesigns:
Welches Forschungsdesign für welche Forschungsfrage?
(bei mehreren Möglichkeiten, wählen Sie bitte das Design mit der höchsten internen Validität)

1. Gibt es Unterschiede in der Rechtschreibfähigkeit zwischen Jungen und Mädchen der 3. Klasse?
2. Wie hoch ist der Anteil an Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund im Kanton Zürich?
3. Fördert die Einnahme von Nikotinersatzpräparaten den Erfolg im Rauchstopp?
4. Ist die Teilnahme an einem Programm zur Förderung sozialer Kompetenzen effektiver für Nicht-Muttersprachler*innen als für Muttersprachler*innen?
5. Wie stark ist der Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung und Wohlbefinden?



Yetley et al., 2016

FIGURE 1 Hierarchy of evidence pyramid. The pyramidal shape qualitatively integrates the amount of evidence generally available from each type of study design and the strength of evidence expected from indicated designs. In each ascending level, the amount of available evidence generally declines. Study designs in ascending levels of the pyramid generally exhibit increased quality of evidence and reduced risk of bias. Confidence in causal relations increases at the upper levels. *Meta-analyses and systematic reviews of observational studies and mechanistic studies are also possible. RCT, randomized controlled trial.



Lernziele erreicht?

Am Ende der Veranstaltung ...

... sind Sie in der Lage, mögliche Störeffekte bei within-subjects designs zu definieren und entsprechende Kontroll- bzw. Umgangsmöglichkeiten zu erklären.

... können Sie non-experimentelle, quasiexperimentelle und experimentelle Designs voneinander unterscheiden und Beispiele für verschiedene Arten dieser Designs herleiten.

... haben Sie einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Forschungsdesigns und können entscheiden, welches Design Sie bei welcher Fragestellung anwenden.



Prüfungsrelevante Literatur von heute

Hussy, W., Schreier, M. & Echterhoff, G. (2013). *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor* (2. Auflage). Berlin: Springer.

Kapitel 3

Huber, O. (2019). *Das psychologische Experiment. Eine Einführung* (7. Auflage). Bern: Hogrefe.

Unterkapitel 4.3

Kapitel 5

Kapitel 6

Kapitel 7



Zusätzliche Literatur

Gravetter, F. J. & Forzano, L.-A., B. (2018). *Research methods for the behavioral sciences* (6th edition). Belmont: Wadsworth, Cengage Learning.

Martin, D.W. (2008). *Doing psychology experiments* (7th edition). Belmont: Wadsworth, Cengage Learning

Yetley, E. A., MacFarlane, A. J., Greene-Finestone, L. S., Garza, C., Ard, J. D., Atkinson, S. A., Bier, D. M., Carriquiry, A. L., Harlan, W. R., Hattis, D., King, J. C., Krewski, D., O'Connor, D. L., Prentice, R. L., Rodricks, J. V., & Wells, G. A. (2017). Options for basing Dietary Reference Intakes (DRIs) on chronic disease endpoints: Report from a joint US-/Canadian-sponsored working group. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 105(1), 249S-285S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.139097>