

Methoden der Sportwissenschaft 2

Arbeitsblatt 3: Experimentelle und vorexperimentelle Untersuchungspläne (aktualisiert 23.11.2006)

Vorexperimentelle Pläne	Quasiexperimentelle Pläne	Experimentelle Pläne
Querschnittsuntersuchungen Ex-post-facto-Untersuchungen Längsschnittuntersuchungen	Zeitreihen Versuchspläne mit Ausbalancierung	Experimente mit und ohne Randomisierung

Symbole (nach Jacobs, 1999)¹

- O** = Messung der AV; O₁, O₂ mehrere Messungen von AV₁, AV₂
- X** = Treatment; X₁, X₂, X₃ mehrere Treatments
- R** = Zuweisung der Vpn auf die Gruppen nach Zufall (Randomisierung)
- P** = Zuweisung der Vpn. auf die Gruppen durch Parallelisierung
- N** = Zuweisung der Vpn auf die Gruppen nicht nach Zufall (Nonequivalent)

Vorexperimentelle Pläne

Querschnittsuntersuchungen

Beschreibung von Merkmalsverteilungen; Feststellung von Unterschieden zwischen Gruppen; Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen und/oder Merkmalen der Gruppe

X O

<p>Bei komplexen Fragestellungen werden mehrstufige Stichproben gezogen. Bei einer Untersuchung der sportbezogenen Aktivität in Abhängigkeit von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschlecht (2 Schichten) • Klassenstufen (Unter-, Mittel- und Oberstufe) (3 Schichten) • Schulform (Realschule, Gymnasium, Gesamtschule) (3 Schichten) • Wohnort (Stadt oder Land) (2 Schichten) <p>ergibt sich ein Design mit $2 \times 3 \times 3 \times 2 = 36$ Zellen, wobei sich die Anzahl der Pbn. in den Zellen an der Gesamtpopulation orientiert (proportionale Stichprobe) oder nicht (nicht-proportionale Stichprobe).</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doppelte proportionale Schichtung der Stichprobe nach Schultyp und Stadt bzw. Land 2. Zufallsauswahl von Schulen 3. Schichtung der Klassen nach Klassenstufen 4. Zufallsauswahl von Klassen 5. Totalerhebung bei allen Mädchen und Jungen der ausgewählten Klassen </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> </div> <div style="flex: 1; font-size: small;"> <p>Realschulen Gymnasien Gesamtschulen</p> <p>Klassenstufen</p> <p>Geschlechter</p> </div> </div> <p>Bestimmung der zu untersuchenden Klassen als Klumpenstichprobe in den einzelnen Schulen, wobei diese auch wiederum als Klumpen zu betrachten sind.</p>
---	--

Ex-post-facto-Untersuchung

Vergleich einer behandelten mit einer unbehandelten Gruppe ohne vorherige Ausgangsmessung. Man will damit die Variation der UV in Abhängigkeit von historischen Ereignissen überprüfen. Bedeutung in der Epidemiologie - Vergleich von Erkrankten und Nichterkrankten bzw. Exponierten und Nichtexponierten.

X O
O

¹ Zur Ziehung von Stichproben vgl. Arbeitsblatt 1.7: Stichprobenziehung

Längsschnittuntersuchung

Erfassung von Veränderungen bestimmter Merkmale in einer Gruppe (Ein-Gruppen-Vortest-Nachtest-Design).

O X O

Experimentelle Pläne

Experiment

Vergleich von Veränderungen bestimmter Merkmale in randomisierten Gruppen unter Kontrolle der Störvariable „Gruppenzugehörigkeit“ durch eine Kontrollgruppe (Versuchs-Kontrollgruppen-Untersuchung mit Vor- und Nachtest).

R O X O
R O O O

Randomisierung

Bei einer echten Randomisierung darf nur der Zufall über die Zuordnung zu einer Gruppe entscheiden. Allgemein übliche Verfahren sind der Münzwurf und das Losen.

Parallelisierung

Kontrolle von Störvariablen² durch Parallelisierung (Matching). Orientierung an einer Störvariable, die mit der abhängigen Variable hoch korreliert ist (BMI als AV und Körperfettanteil als Störvariable).

Tab. 1: Beispiel für eine Parallelisierung

Testwert der Störvariable	Rang	Paarbildung	Gruppe A	Gruppe B
20	1	Paar 1	1 (20)	2 (19)
19	2			
18	3	Paar 2	4 (17)	3 (18)
17	4			
16	5	Paar 3	5 (16)	6 (15)
15	6			
14	7	Paar 4	8 (13)	7 (14)
13	8			
M = 16,5			M = 16,5	M = 16,5

P O X O
P O O O

Doppelblind-Design

Placebo- und Verum-Vergabe sind weder Untersucher noch Versuchsperson bekannt. Dieses Design hat vor allem beim Testen von Medikamenten eine große Bedeutung.

P O X_v O
P O X_p O
P O O O

Within-Subject-Design

Untersuchung mehrerer Treatments an einer Gruppe. Randomisierung der Reihenfolge der Treatments. Solch eine Versuchsanordnung ist sinnvoll, wenn nur eine begrenzte Anzahl von Pbn. zur Verfügung steht und wenn es sich um kurzfristige Interventionen handelt.

R O X₁ O O X₂ O O O
R O X₂ O O O O X₁ O
R O O O X₁ O O X₂ O

Nichtrandomisierte Versuchs-Kontroll-Gruppen-Bildung

Versuchs-Kontroll-Gruppenuntersuchungen mit Vor- und Nachtest, bei denen die Gruppen nicht durch Randomisierung oder Parallelisierung zustande kommen, werden sehr häufig durchgeführt, wenn es nicht

² Zum Begriff Störvariable siehe Arbeitsblatt 2.4

möglich ist das natürliche Setting aufzuheben (Schulklassen, klinische Gruppen etc.). Solche Experimente werden auch als Quasi-Experimente bezeichnet (siehe unten)

N O X O
N O O O

Solomon-Vier-Gruppenplan

Untersuchung von vier Gruppen, um den Effekt (z. B. Lern-, Ermüdungs- oder Trainingseffekte) des Vortests auf die AV abschätzen zu können.

R O X O
R O O O
R X O O
R O O O

Quasiexperiment

Der Begriff Quasiexperiment wird in der Literatur sehr unterschiedlich verwendet. Zumeist wird der Begriff verwendet, um zum Ausdruck zu bringen, dass ein Vergleich von Veränderungen bestimmter Merkmale in natürlichen (nichtrandomisierten) Gruppen (z. B. Schulklassen, Sportgruppen, Therapiegruppen) erfolgt (Vortest-Nachtest-Kontrollgruppen-Design mit nicht gleichartiger Kontrollgruppe). „Eine quasiexperimentelle Untersuchung vergleicht natürliche Gruppen und eine experimentelle Untersuchung vergleicht zufällig zusammengestellte Gruppen“ (Bortz & Döring, 1995, S. 53; vgl. Möller & Strauß, 1994; Jacobs, 1998).

Andere Autoren (Writing Center Colorado State University, 2002) beschreiben Quasiexperimente als Experimente mit unvollständigem Design, bei denen entweder die UV nicht manipuliert werden kann oder bei denen die Zuteilung zu Versuchs- oder Kontrollgruppe nicht über Randomisierung oder Parallelisierung kontrolliert wird oder bei denen keine Kontrollgruppe existiert.

Sarris (1991) fasst Zeitreihenuntersuchungen, Einzelfallversuchspläne und Versuchspläne mit Ausbalancierung als quasiexperimentelle Pläne zusammen (vgl. Jacobs, 1998). Gemeinsam ist ihnen, dass die interne Validität nicht gewährleistet ist.

Aus pragmatischen Gründen soll der Begriff Quasiexperiment benutzt werden, wenn Zeitreihenuntersuchungen, Einzelfallversuchspläne und Versuchspläne mit Ausbalancierung vorliegen. Quasiexperimente nehmen eine mittlere Stellung zwischen den wahren Experimenten und den vorexperimentellen Studien ein.

Zeitreihen

Bei Zeitreihenversuchsplänen wird die AV mehrmals vor bzw. nach der Einführung des Treatments gemessen (Lernexperimente).

O O O O X O O O O

Versuchspläne mit Ausbalancierung

Bei Versuchsplänen mit Ausbalancierung werden vor allem aus ökonomischen Gründen heraus aufgestellt. Es handelt sich um unvollständige faktorielle Designs (z. B. Lateinische Quadrate), bei denen es zu einer Konfundierung der UV kommt (vgl. Sarris, 1991, S. 172 - 173). Im Rahmen dieser Einführung soll nicht weiter darauf eingegangen werden. Es wird deshalb auf die Literatur verwiesen.

Zuordnung der verschiedenen Design-Typen zu den verschiedenen Hypothesenformen

	Zusammenhänge	Gruppenunterschiede	Unterschiede zwischen Zeitpunkten	Effektunterschiede	Kausalhypothesen
Vorexperimentelle Pläne					
Querschnittsuntersuchungen	X	X			
Längsschnittuntersuchungen	X	X	X		
Ex-post-facto-Untersuchungen	X	X			(x)
Quasiexperimentelle Untersuchungen					
Zeitreihen	X	X	X	X	(X)
Versuchspläne mit Ausbalancierung	X	X	X	X	(X)
Experimentelle Pläne					
Nichtrandomisierte Gruppenbildung	X	X	X	X	(X)
Randomisierte Gruppenbildung	X	X	X	X	X

Gütemerkmale eines experimentellen Designs

1. Kausaltheoretische Hypothese ist vor Versuchsbeginn vorhanden und über das Design überprüfbar.
2. Experimentelle Variable ist manipulierbar
3. Alle übrigen Versuchsbedingungen sind manipulier- bzw. kontrollierbar (vgl. Sarris, 1991, S. 11).

	I	II	III
Vorexperimentelle Untersuchungen	(+)		
Quasiexperimentelle Untersuchungen	+	+	
Experimentelle Untersuchungen	+	+	+

Evidenzklassen

In der Medizin gibt es Ansätze, nur noch solche Maßnahmen anzuerkennen, deren Wirksamkeit auch wissenschaftlich nachgewiesen ist. Man spricht von der sog. Evidence Based Medicine. Externe Evidenz lässt sich nach Validitätskriterien hierarchisch sortieren (Deutsches Cochrane Zentrum, 2003):

Stufe	Evidenz-Typ
Ia	wenigstens ein systematischer Review auf der Basis methodisch hochwertiger kontrollierter und randomisierter Studien
Ib	wenigstens eine ausreichend große, methodisch hochwertige, kontrollierte und randomisierte Studie
IIa	wenigstens eine hochwertige Studie ohne Randomisierung
IIb	wenigstens eine hochwertige Studie eines anderen Typs quasi-experimenteller Studie
III	mehr als eine methodisch hochwertige nichtexperimentelle Studie
IV	Meinungen und Überzeugungen von angesehenen Autoritäten (aus klinischer Erfahrung); Expertenkommissionen; beschreibende Studien

Literatur

- Deutsches Cochrane Zentrum. (2003). *Evidenzhierarchie*. Deutsches Cochrane Zentrum. Zugriff am 22.11.2003 unter <http://www.cochrane.de/deutsch/ccevidenzhierarchie.htm>
- Bös, K., Hänsel, F. & Schott, N. (2000). *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft. Planung - Auswertung - Statistik*. Hamburg: Czwalina.
- Bortz, J. & Döring, N. (1995). *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler* (2. erweiterte Aufl.). Berlin: Springer.
- Jacobs, B. (1998). *Einführung in die Versuchsplanung* (Version 1.0). Medienzentrum der Philosophischen Fakultät der Universität des Saarlandes: Zugriff am 28. November 2001: <http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/seminar/vpl/index.htm>
- Möller, J. & Strauß, B. (1994). Experimentelle und quasiexperimentelle Versuchspläne. In B. Strauß & H. Haag (Hrsg), *Forschungsmethoden - Untersuchungspläne - Techniken der Datenerhebung in der Sportwissenschaft. Forschungsmethodologische Grundlagen* (S. 167 - 181). Schorndorf: Hofmann.
- Sarris, V. (1992). *Methodologische Grundlagen der Experimentalpsychologie. 2: Versuchsplanung und Studien*. München: Reinhardt.
- Writing Center Colorado State University. (2002). *Differences between experimental and quasiexperimental research*. Zugriff am 12.11.2003 unter <http://writing.colostate.edu/references/research/experiment/pop3e.cfm>