

Arndt Bröder

Versuchsplanung und experimentelles Praktikum

BACHELORSTUDIUM PSYCHOLOGIE



Versuchsplanung und experimentelles Praktikum

Bachelorstudium Psychologie

Versuchsplanung und experimentelles Praktikum

von Prof. Dr. Arndt Bröder

Herausgeber der Reihe:

Prof. Dr. Eva Bamberg, Prof. Dr. Hans-Werner Bierhoff,

Prof. Dr. Alexander Grob, Prof. Dr. Franz Petermann

Versuchsplanung und experimentelles Praktikum

von
Arndt Bröder

HOGREFE  GÖTTINGEN · BERN · WIEN · PARIS · OXFORD · PRAG · TORONTO
CAMBRIDGE, MA · AMSTERDAM · KOPENHAGEN · STOCKHOLM

Prof. Dr. Arndt Bröder, geb. 1968. 1989–1995 Studium der Psychologie in Bonn. 1999 Promotion. Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Bonn und am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin. 2005 Habilitation. 2005–2010 Professor für Psychologie am Max-Planck-Institut zur Erforschung der Gemeinschaftsgüter in Bonn und 2006–2010 Professor für Allgemeine Psychologie II an der Universität Bonn. Seit 2010 Professur für Allgemeine Psychologie an der Universität Mannheim. Arbeitsschwerpunkte: Experimentelle Gedächtnis- und Entscheidungsforschung.



Informationen und Zusatzmaterialien zu diesem Buch finden Sie unter www.hogrefe.de/buecher/lehrbuecher/psychlehrbuchplus

© 2011 Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG
Göttingen • Bern • Wien • Paris • Oxford • Prag • Toronto
Cambridge, MA • Amsterdam • Kopenhagen • Stockholm
Rohnsweg 25, 37085 Göttingen

<http://www.hogrefe.de>

Aktuelle Informationen • Weitere Titel zum Thema • Ergänzende Materialien

Copyright-Hinweis:

Das E-Book einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar.

Der Nutzer verpflichtet sich, die Urheberrechte anzuerkennen und einzuhalten.

Umschlagabbildung: © Krzysztof Gawor – iStockphoto.com

Satz: ARThür Grafik-Design & Kunst, Weimar

Format: PDF

ISBN 978-3-8409-2143-8

Nutzungsbedingungen:

Der Erwerber erhält ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das ihn zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf von dem Kunden vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere darf er Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernen.

Der Nutzer ist nicht berechtigt, das E-Book – auch nicht auszugsweise – anderen Personen zugänglich zu machen, insbesondere es weiterzuleiten, zu verleihen oder zu vermieten.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden.

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Audiodateien.

Für meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
1 Einleitung: empirische Psychologie	13
1.1 Alltagspsychologie	15
1.2 Wissenschaftstheoretische Grundbegriffe und Anliegen der Psychologie	20
1.2.1 Ziele von Wissenschaft	20
1.2.2 Rationalismus, Empirismus, Deduktivismus, Induktivismus, Falsifikation und Verifikation	23
1.2.3 Der Forschungsprozess	29
1.2.4 Die Ideale: Objektivität, Transparenz, Replizierbarkeit	30
Zusammenfassung	32
Fragen	33
2 Grundbegriffe und wissenschaftstheoretische Grundlagen	35
2.1 Variablen	36
2.1.1 Arten von Variablen	37
2.1.2 Störvariablen	39
2.2 Erklärung, Gesetz, Hypothese, Theorie	42
2.2.1 Was ist eine wissenschaftliche Erklärung?	42
2.2.2 Was sind Hypothesen?	45
2.2.3 Was ist eine Theorie?	47
2.3 Validität psychologischer Untersuchungen	48
2.3.1 Interne Validität	49
2.3.2 Externe Validität	52
2.3.3 Andere Validitätsbegriffe und Arten von Störvariablen	54
2.4 Wozu statistische Tests?	56
Zusammenfassung	57
Fragen	58
3 Experiment und experimentelle Versuchsplanung	59
3.1 Definition des Experiments	61

3.2	Zur Bedeutung der Randomisierung	65
3.3	Eine Klassifikation empirischer Untersuchungen	69
3.4	Grundbegriffe der Versuchsplanung	74
3.5	Theorie experimenteller Effekte und ANOVA	87
3.6	Einige „klassische“ und nützliche Versuchspläne	89
	Zusammenfassung	91
	Fragen	92
4	Statistische Perspektive	93
4.1	Grundkonzept des Fischer'schen Signifikanztests	94
4.1.1	Fishers Signifikanztest	97
4.1.2	Die Neyman-Pearson-Methode	100
4.2	Bestimmung der Alternativhypothese: Effektstärke-Maße	102
4.3	Poweranalyse	106
4.4	Woher nehme ich Effektstärken für die H_1 ?	110
	Zusammenfassung	112
	Fragen	113
5	Durchführung einer experimentellen Untersuchung	115
5.1	Generieren einer Fragestellung und Hypothese	117
5.1.1	Wie sollten Hypothesen beschaffen sein?	118
5.1.2	Literaturrecherche	120
5.1.3	Literaturaufarbeitung	124
5.2	Versuchsplanung	125
5.2.1	Operationalisierung	125
5.2.2	Versuchsplanung und statistische Hypothese	129
5.2.3	Planung des benötigten Stichprobenumfangs	137
5.3	Generelle Aspekte der Durchführung eines Experiments	138
5.3.1	Umgang mit Versuchsteilnehmern	139
5.3.2	Instruktion	140
5.3.3	Datenregistrierung und -codierung	141
	Zusammenfassung	143
	Fragen	144
6	Kontrolltechniken: Grundlagen und Tipps	145
6.1	Arten von Störvariablen	146
6.2	Kontrolltechniken für Störvariablen der Versuchspersonen	152

6.2.1	Randomisierung	152
6.2.2	Parallelisierung (Matching)	154
6.3	Kontrolltechniken für Störfaktoren der Situation	158
6.3.1	Elimination und Konstanthaltung	158
6.3.2	Standardisierung, Versuchsleitertraining, Automatisierung	159
6.4	Kontrolltechniken für Erwartungen von Versuchsperson oder Versuchsleiter	160
6.4.1	Versuchsleitererwartungen: (Doppel-)Blindstudie	160
6.4.2	Versuchspersonenerwartungen: Kontrollbefragungen und Fehlinformation (Täuschung)	162
6.5	Probleme der Mehrfachmessung: Vier-Gruppen-Plan und Ausbalancierung	167
6.5.1	Vollständiges Ausbalancieren	170
6.5.2	Unvollständiges Ausbalancieren	171
6.5.3	Ein Beispiel	173
	Zusammenfassung	176
	Fragen	177
7	Analyse der Daten und Schlussfolgerungen	179
7.1	Datengewinnung	180
7.2	Hypothesengeleitete Datenanalyse	184
7.2.1	Vergleich zweier Versuchsbedingungen mit quantitativer AV	186
7.2.2	Einfaktorieller Versuchsplan ($k > 2$) mit quantitativer AV	192
7.2.3	Mehrfaktorieller Versuchsplan mit quantitativer AV	197
7.2.4	Einfaktorieller Versuchsplan mit qualitativer AV	200
7.2.5	Fazit zur hypothesenbezogenen Datenanalyse	203
7.3	Explorative Datenanalyse	204
7.3.1	Explorative Analysen im Anschluss an die Hypothesen- prüfung	204
7.3.2	Prüfen von Voraussetzungen und Erklärung unerwarteter Resultate	206
	Zusammenfassung	211
	Fragen	212
8	Dokumentation und Erstellen des Versuchsberichts	213
8.1	Gliederung und Inhalte	216
8.2	Formale Regeln	223
	Zusammenfassung	228
	Fragen	229

9	Weitere wichtige Aspekte des Experimentierens	231
9.1	Ethische Grundregeln und „Etikette“ sowie Motivierung von Versuchspersonen	233
9.2	Software zur Erstellung computerbasierter Experimente	241
9.3	Experimentieren im Internet	245
9.4	Besondere Bedingungen in den Kognitiven Neurowissen- schaften	249
	Zusammenfassung	253
	Fragen	253
10	Einige Übungsbeispiele für Experimente	255
10.1	Die serielle Positionskurve der freien Reproduktion	257
10.2	Befreiung von proaktiver Hemmung	261
10.3	Positive Stimmungsinduktion und Hilfsbereitschaft	265
10.4	Weitere Anregungen	266
10.5	Schlusswort	267
	Zusammenfassung	268
	Anhang	269
	Literatur	271
	Glossar	282
	Sachregister	291

Vorwort

Methodenlehre gehört traditionell nicht zu den Gebieten der Psychologie, in die sich die Studierenden voller Lust intrinsisch motiviert vertiefen. Das ist eigentlich kaum verständlich, denn gute Methoden können großen Spaß machen! Es ist eine intellektuelle und oft spielerische Herausforderung, für eine inhaltlich interessante Fragestellung eine möglichst informative empirische Untersuchung zu planen. Ein klarer Blick auf Stärken und Schwächen von Versuchsplänen und -durchführungen hilft auch dabei, die Fülle durch die Literatur geisternder Befunde kritisch zu beleuchten und ins rechte Licht zu setzen.

Vieles an methodischen Grundlagen lernt man im Studium „nebenbei“ während der Beschäftigung mit Studien zu spezifischen psychologischen Inhalten. Das ist auch gut so, denn nur diese inhaltliche Einbettung macht klar, *warum* die Methodenlehre eine so wichtige Rolle in empirischer Forschung spielt und wofür man sie letztlich braucht. Methoden sind kein Selbstzweck, sondern dienen dem Ziel, die *Inhalte* der faszinierenden Wissenschaft Psychologie auf solidem Fundament weiterzuentwickeln. Neben der informellen Anhäufung von Methodenwissen ist eine systematische Einführung jedoch ebenso nötig, um die Begründungen verständlich zu machen, warum bestimmte Methoden zur Erkenntnisgewinnung verwendet werden, andere jedoch nicht.

Manche Lehrbücher der Experimentalmethodik und Versuchsplanung konzentrieren sich stark auf die wissenschaftstheoretischen Grundlagen und die formale Charakterisierung von Versuchsplänen. Andere sind eher anwendungsorientiert im Sinne einer kochrezeptartigen Darstellung. Beides entspricht nach meiner Erfahrung nicht den Bedürfnissen der „Normalanwender“. Darunter verstehe ich aufgeschlossene und interessierte Studierende, die durchaus die theoretischen Konzepte hinter guter Versuchsplanung verstehen möchten, ohne jedoch zu tief in wissenschaftstheoretische Details einzusteigen. Auf der anderen Seite benötigen sie aber auch konkrete Tipps zur Ausgestaltung von Experimenten.

Dieser Band repräsentiert einen Mittelweg zwischen Grundlagenvermittlung und Anwendungshilfe. Dabei beschränkt sich der Inhalt im Wesentlichen auf die *experimentelle* und quasi-experimentelle Methode der Datengewinnung in der Psychologie.

Der erste Teil dieses Buchs (Kapitel 1 bis 4) legt begriffliche Grundlagen und wiederholt Konzepte, die für ein Verständnis der Logik hinter der Versuchsplanung unerlässlich sind. Insbesondere das dritte Kapitel versucht, die Sonderstel-

lung des Experiments in den Naturwissenschaften und auch der Psychologie zu begründen.

Der zweite Teil des Buchs wird zunehmend konkreter und berichtet zunächst die grundlegenden Schritte, die bei der Durchführung empirischer Untersuchungen zu beachten sind (Kapitel 5) sowie dann die spezifischen Kontrolltechniken, die man einsetzt, um verlässliche Ergebnisse zu erhalten (Kapitel 6). Der Datenanalyse sowie der Verfassung des Versuchsberichts sind jeweils eigene Kapitel gewidmet (7 und 8). Weitere wesentliche Aspekte des Experimentierens, wie z. B. ethische Richtlinien oder Besonderheiten der Datenerhebung im Internet enthält Kapitel 9. Kapitel 10 schließlich enthält ein paar Vorschläge klassischer experimenteller Studien, deren Replikation im Rahmen eines experimentellen Praktikums interessant und durchführbar ist.

Der für Studierende hoffentlich nützliche Inhalt verdankt sein Zustandekommen unter anderem der „Erprobung“ an einigen Kohorten von Studierenden in Bonn, die kritisches und aufmunterndes Feedback zu meinen Lehrveranstaltungen im Bereich der Versuchsplanung gegeben haben. Viele Kapitel des Buches wurden zudem von Julia Schütz, Christine Platzer und Marc Jekel aufmerksam und mit kritischem Blick gelesen. Allen verdanke ich sehr wertvolle Hinweise zur Verbesserung. Brigitte Kastenmeier half bei Schreibaarbeiten, Recherchen und allerlei organisatorischen Dingen, die bei einem Projekt dieser Art anfallen.

Eine große Hilfe beim Schreiben dieses Buches war Nadine Nett, die mir bei Literaturrecherchen, Formulierungsverbesserungen, Fragenformulierungen, der Pflege des Literaturverzeichnisses und Formatierungsfragen mit großem Engagement zur Seite stand.

Ulf-Dietrich Reips und Christian Montag danke ich herzlich für wertvolles inhaltliches „Coaching“ bezüglich der Themen in Kapitel 9. Alle verbliebenen Fehler sind selbstverständlich dem Autor anzulasten, der sich über Hinweise zur Verbesserung freut (broeder@uni-mannheim.de).

Besonderer Dank gilt meinen akademischen Lehrern Jürgen Bredenkamp und Edgar Erdfelder, die in hervorragender und begeisternder Weise meinen Blick auf die spannenden Probleme der Wissenschaftstheorie und Versuchsplanung gelenkt haben. Ich hoffe, etwas von der Leidenschaft für gute Versuchsplanung an die Leserinnen und Leser weitergeben zu können.

Mannheim, Januar 2011

Arndt Bröder

Kapitel 1

Einleitung: empirische Psychologie

Inhaltsübersicht

1.1	Alltagspsychologie	15
1.2	Wissenschaftstheoretische Grundbegriffe und Anliegen der Psychologie	20
1.2.1	Ziele von Wissenschaft	20
1.2.2	Rationalismus, Empirismus, Deduktivismus, Induktivismus, Falsifikation und Verifikation	23
1.2.3	Der Forschungsprozess	29
1.2.4	Die Ideale: Objektivität, Transparenz, Replizierbarkeit	30
	Zusammenfassung	32
	Fragen	33

Schlüsselbegriffe

- Psychologisches Alltagsdenken und wissenschaftliche Psychologie
- Ziele und Grundbegriffe wissenschaftlichen Denkens
- Der ideale und tatsächliche Forschungsprozess

„I would never die for my beliefs because I might be wrong“

Bertrand Russell

Der griechische Philosoph Aristoteles (384–322 v. Chr.) charakterisierte den Menschen als *zoon politikon*, also als ein geselliges Wesen. Wenn diese Bezogenheit auf das Soziale ein Hauptcharakteristikum von uns Menschen ist, so sollten wir erwarten, dass wir auch über ein angemessenes Maß an „psychologischem“ Wissen verfügen. Schließlich sind wir in unserem alltäglichen Handeln darauf angewiesen, unser Gegenüber zu verstehen bzw. seine Reaktionen gegebenenfalls vorherzusehen. Neuere Befunde zur sogenannten „Theory of Mind“ zeigen, dass Menschen z. T. sehr gut in der Lage sind, bestimmte Bewusstseinsinhalte anderer Personen zu erschließen, z. B. ihre Intentionen oder auch welche Informationen einer anderen Person bekannt sein müssten. In gewissem Umfang gilt das sogar für andere soziale Primaten (z. B. Brauer, Call & Tomasello, 2007; Melis, Call & Tomasello, 2006), während sehr kleine Kinder noch Schwierigkeiten haben, sich in die Perspektive anderer hineinzuversetzen (z. B. Perner, Stummer, Sprung & Doherty, 2002). Unsere „naive Psychologie“ (engl. folk psychology) beherrschen wir damit deutlich besser als etwa naive Physik (Hecht & Bertamini, 2000; Hubbard, 1996; McCloskey & Kohl, 1983). Für psychologische Fragen sind wir also alle Experten. Vorausgesetzt unser „gesunder Menschenverstand“ funktioniert ganz passabel – warum brauchen wir dann noch eine empirische Disziplin Psychologie und vor allem komplexe Methoden der Versuchsplanung und Statistik? Beides gehört traditionell nicht gerade zu den Lieblingsfächern von Psychologiestudierenden. Ich hoffe, die Leserinnen und Leser davon überzeugen zu können, dass ausgefeilte Methoden nicht nur notwendig für die Erkenntnisgewinnung sind, sondern auch Spaß machen.

Wir alle sind
„naive Psychologen“

1.1 Alltagspsychologie

Es gibt vor allem drei Gründe, die eine objektive und systematische Psychologie erforderlich machen. Erstens sind unsere alltagspsychologischen Erklärungen oft *ad hoc* und taugen bei näherem Hinsehen weder für Erklärungen noch für Vorhersagen. Zweitens findet die Psychologie durchaus überraschende Erkenntnisse, die nicht immer mit unserer Alltagserfahrung übereinstimmen. Und drittens sind die menschliche Wahrnehmung und unser Denken durch zahlreiche systematische Verzerrungen und Interpretationen gekennzeichnet, die ungeprüft in unsere Alltagstheorien einfließen.

Bleiben wir beim Thema Ad-hoc-Erklärungen: Die Volksweisheit bietet viele Erklärungsansätze für die verschiedensten Phänomene. Lernen wir z. B. das glückliche Ehepaar X kennen, dessen Partner sehr unterschiedlich sind, wissen wir sogleich den Grund, denn Gegensätze ziehen sich bekanntlich laut Sprichwort an! Dass unsere Nachbarn, das Ehepaar Y, ebenfalls ein glückliches Paar sind, obwohl sie sehr ähnlich in Aussehen und Interessen sind, erklären wir leichthin mit der Weisheit „Gleich und Gleich gesellt sich gern“. Ein weiteres Beispiel: Die Volksweisheit weiß, warum eine Gruppe von Personen an einer Aufgabe scheitert, die man alleine besser gelöst hätte: „Viele Köche verderben den Brei“. Andererseits schafft man vieles in der Gruppe leichter – „Viele Hände machen schnell ein Ende“. Dieser Widerspruch fällt im Einzelfall nicht auf, aber die Beispiele machen klar, dass unsere Volksweisheiten hier weder für eine Erklärung noch für eine Vorhersage taugen. Möchten wir vorhersagen, welche Partner sich attraktiv finden werden, oder wer eine Aufgabe besser löst (Gruppe oder Einzelperson), so liefern die widersprüchlichen Volksweisheiten dazu keinen Anhaltspunkt, welches Ereignis wohl eintreten wird. Ad-hoc-Erklärungen sind also für den Augenblick bzw. Einzelfall gemachte Plausibilitätsüberlegungen.

Alltagserklärungen
sind ad hoc

Genauso ist es mit einer *Post-hoc*-Erklärung, also einer Erklärung im Nachhinein: Eine Theorie, die nur auf diese Weise alles „erklären“ kann, erklärt letztlich nichts, denn von einer guten Theorie erwarten wir, dass sie neben Erklärungen auch akkurate Vorhersagen erlaubt. Hier kann eine empirische Psychologie helfen herauszufinden, welche Variante des Sprichwortes stimmt oder noch genauer, *unter welchen Umständen* eher das eine oder das andere Sprichwort zutrifft. Demnach weiß man z. B. heute, dass der Erfolg einer Partner-