

Rainer Westermann

# Wissenschafts- theorie und Experimental- methodik

Ein Lehrbuch zur  
Psychologischen  
Methodenlehre

Hogrefe



# Wissenschaftstheorie und Experimentalmethodik

# Wissenschaftstheorie und Experimental- methodik

*Ein Lehrbuch zur  
Psychologischen Methodenlehre*

von  
Rainer Westermann



**Hogrefe . Verlag für Psychologie  
Göttingen . Bern . Toronto . Seattle**

*Prof. Dr. Rainer Westermann*, geb. 1950. 1970-1976 Studium der Psychologie in Braunschweig und Göttingen. 1977-1979 Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes. 1979 Promotion. 1979-1995 Wissenschaftlicher Angestellter und Hochschuldozent am Institut für Psychologie in Göttingen. 1986 Habilitation. Seit 1995 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Psychologie und Forschungsmethodik an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald. *Forschungsschwerpunkte*: Wissenschaftstheorie, Untersuchungsplanung, Statistik, Meßtheorie, Wahrnehmung, Kognition, Handlung, Studienzufriedenheit und Evaluation.

**Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme**

Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist bei  
Der Deutschen Bibliothek erhältlich.

© by Hogrefe-Verlag, Göttingen · Bern · Toronto · Seattle 2000  
Rohnsweg 25, D-37085 Göttingen

<http://www.hogrefe.de>

Aktuelle Informationen · Weitere Titel zum Thema · Ergänzende Materialien



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

---

Umschlaggestaltung: schmidtgrafik göttingen  
Druck: Dieterichsche Universitätsbuchdruckerei  
W. Fr. Kaestner GmbH & Co. KG, D-37124 Göttingen-Rosdorf  
Printed in Germany  
Auf säurefreiem Papier gedruckt

ISBN 3-8017-1090-4



# Vorwort

Im vorliegenden Lehrbuch wird die *Wissenschaftstheorie* und *Forschungsmethodik* der Psychologie und der benachbarten Sozial- und Verhaltenswissenschaften behandelt. Ziel ist nicht die umfassende Darstellung der konkreten Verfahrensweisen und Techniken der empirischen Forschungspraxis. Im Mittelpunkt stehen übergreifende Voraussetzungen und Orientierungen, Probleme und Positionen, die für ein eigenständiges und kritisches Verständnis der Vorgehensweisen, Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung notwendig oder hilfreich sind.

- Im ersten Teil des Buches (Kapitel 2 bis 11) werden wichtige *wissenschaftstheoretische Grundlagen* der psychologischen Forschung dargestellt.

Angesprochen werden unter anderem folgende Fragen:

- Was können wir erkennen und worauf beruhen unsere Erkenntnisse?
- Was ist das Psychische und wodurch unterscheidet es sich vom Körperlichen?
- Wie wird die Bedeutung wissenschaftlicher Begriffe definiert?
- Wodurch unterscheiden sich wissenschaftliche und alltägliche Aussagen?
- Wann sind Schlussfolgerungen logisch zwingend?
- Wie können Verallgemeinerungen gerechtfertigt werden?
- Müssen psychologische Gesetze allgemein und ausnahmslos gelten?
- Wie werden Sachverhalte kausal erklärt?
- Wie entstehen wissenschaftliche Theorien und Hypothesen?
- Wie sind Theorien aufgebaut?
- Wie können verschiedene Theorien miteinander verbunden werden?
- Inwieweit können Theorien an der Realität überprüft werden?
- Warum können Theorien nicht als wahr oder als falsch erwiesen werden?
- Worin bestehen die Ziele der Wissenschaft?

Zur Beantwortung dieser Fragen behandeln wir die Erkenntnistheorie und das Leib-Seele-Problem, die Aussagen- und Quantorenlogik, die Mengenlehre, das deduktive und induktive Schließen und die wissenschaftlichen Gesetze und Erklärungen. Die Entstehung, Abgrenzung und Veränderung von Theorien wird unter anderem anhand der bekannten Konzepte der Verifikation und Falsifikation, der Paradigmen und Forschungsprogramme beschrieben. Der Aufbau psychologischer Theorien sowie

ihre Verknüpfung und empirische Anwendung wird systematisch mit dem Instrumentarium der strukturalistischen Wissenschaftstheorie analysiert.

Da diese wissenschaftstheoretischen Thematiken in der Psychologie sehr vernachlässigt sind und häufig nur oberflächlich und isoliert abgehandelt werden, sollen sie hier umfassend und zusammenhängend dargestellt werden. Zu den meisten dieser Themen existieren zahlreiche philosophische Bücher oder Artikel mit breiteren, differenzierteren oder anderslautenden Darstellungen, auf die ich Interessierte jeweils verweisen werde.<sup>1</sup>

- Im zweiten Teil des Buches (Kapitel 12 bis 18) beschreibe ich, aufbauend auf den Ergebnissen des ersten Teils, die wesentlichen Probleme und Vorgehensweisen bei der *Planung und Interpretation von experimentellen Untersuchungen*.

Dabei geht es nicht um die konkrete, apparative Durchführung von Experimenten. Im Mittelpunkt stehen vielmehr grundlegende Fragen der *Experimentalmethodik*:

- Wann ist eine psychologische Untersuchung ein Experiment?
- Welche Bestandteile hat ein Bericht über ein psychologisches Experiment?
- Wie müssen Experimente gestaltet sein, damit sie für die Beantwortung psychologischer Fragestellungen nützlich sind?
- Wann ist ein Experiment valide?
- Was sind mögliche und tatsächliche Störfaktoren der Validität?
- Wie werden mögliche Störfaktoren am besten kontrolliert?
- Wie werden psychologische Fragestellungen in statistische umgesetzt?
- Wie prüft man am besten Trend- und Interaktionshypothesen?
- Welche Vor- und Nachteile hat die Anwendung von Signifikanztests?
- Welche Voraussetzungen müssen für einen Signifikanztest erfüllt sein?
- Wie können Signifikanztests gerechtfertigt werden, wenn die Untersuchungspersonen keine Zufallsstichproben sind?
- Darf man t-Tests anwenden, obwohl die Daten nicht normalverteilt sind?
- Wann ist die Kumulation welcher Fehlerwahrscheinlichkeit auszugleichen?
- Wie drückt man die Größe der gefundenen Effekte aus?
- Was sagen statistische Ergebnisse über psychologische Hypothesen aus?
- Wie können die Ergebnisse eines Experiments verallgemeinert werden?

Als übergeordnetes Kriterium für die adäquate Planung und Interpretation psychologischer Experimente wird die Validität der Prüfung einer empirischen Hypothese vorgestellt. Ausführlich behandelt werden außerdem die konzeptuellen Grundlagen der statistischen Signifikanztests und ihre angemessene Verwendung bei der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung. Die statistischen Verfahren werden jedoch nicht im einzelnen besprochen. Sie sind in den Büchern zur angewandten Statistik

<sup>1</sup> Empfehlenswerte Einführungen in die Philosophie bieten Stegmüllers Hauptströmungen (Stegmüller, 1969, 1987a, 1987b, 1989), Störigs Weltgeschichte (Störig, 1999) und Hoffmeisters Wörterbuch (Regenbogen & Meyer, 1998).

dargestellt.<sup>2</sup> Die Beweise finden sich teilweise ebenfalls dort, vor allem aber in Lehrbüchern der mathematischen Statistik.<sup>3</sup>

Dieses Buch entstand aus Materialien für verschiedene Lehrveranstaltungen in den Fächern *Methodenlehre* und *Evaluation und Forschungsmethodik*, die ich in den letzten Jahren an den Universitäten Göttingen und Greifswald abgehalten habe.

Durch diese Lehrtätigkeit bin ich mit der Skepsis und der Ablehnung konfrontiert worden, die bei Studierenden gegenüber den „Methodenfächern“ zu finden sind. Auf den ersten Blick scheinen die Inhalte dieser Fächer und Veranstaltungen schwierig zu sein, kaum Verbindung mit der Psychologie aufzuweisen und für praktische Tätigkeiten keine Relevanz zu besitzen. Glücklicherweise habe ich aber auch die Erfahrung gemacht, dass Studierende sich von der Bedeutung der Methodenlehre überzeugen lassen, mit den Konzepten und Inhalten verständnisvoller umzugehen lernen und sich mitunter sogar von den zunächst versteckten Reizen dieses Fachgebietes anziehen lassen. Ein Hauptziel dieses Buches besteht darin, diese Form des erfolgreichen Studiums zu fördern.

Dieses Buch kann in verschiedener Weise in der universitären Lehre genutzt werden. Ich selbst verwende den Text als Grundlage und Ergänzung von zwei zweistündigen Vorlesungen zur *Einführung in die Methodenlehre*, die parallel zu den Vorlesungen und Übungen zur Statistik für Erst- und Zweitsemester stattfinden.<sup>4</sup> Bei anderen örtlichen Gegebenheiten und persönlichen Schwerpunkten können der Text oder ausgewählte Kapitel auch in anderen einführenden Vorlesungen oder vertiefenden Seminaren im Grund- und Hauptstudium besprochen werden.

Außerlich ist dieses Buch bewusst konventionell gestaltet. Ich habe auf stichwortartige Zusammenfassungen, farbig unterlegte Kästen, Übungsaufgaben, Randhinweise und ähnliche angebliche Lernhilfen verzichtet. Nach meiner Erfahrung muss man einen schwierigen Stoff *eigenständig* strukturieren und zusammenfassen, um ihn wirklich verstehen zu können.<sup>5</sup> Auch finden sich in diesem Buch keine lustigen Zeichnungen, launigen Anekdoten und aufmerksamkeitserheischende Zeitungsaus-

---

<sup>2</sup> Didaktisch und fachlich ausgezeichnet ist das Lehrbuch von Hays (1963, 1994), auf das ich regelmäßig verweisen werde. Auf Bortz (1999) werde ich häufig hinweisen, weil es an deutschsprachigen Universitäten sehr weit verbreitet ist. Weitere Lehrbücher findet man in den Fachbibliotheken.

Praktisch durchgeführt werden statistische Auswertungen meist am Arbeitsplatz-computer mit einem der statistischen Analysesysteme. Gelegentlich werde ich auf das häufig benutzte SPSS (Versionen 8 bis 10) hinweisen, um möglichen Benutzern die Arbeit und insbesondere den Umgang mit programmspezifischen Eigentümlichkeiten zu erleichtern. Beschreibungen des Programms sind in vielen Handbüchern zu finden (z.B. Bühl & Zöfel, 2000; Janssen & Laatz, 1999; SPSS Inc., 1999).

<sup>3</sup> z.B. Fisz (1970), Rasch (1995)

<sup>4</sup> Die zweite dieser Vorlesungen enthält außerdem eine Einführung in die Grundlagen des *Messens, Testens und Skalierens*, die in diesem Buch nur ganz knapp behandelt werden.

<sup>5</sup> vgl. die sog. PQ4R-Methode zur Elaboration von Texten (Anderson, 1996a, S. 189-193)

schnitte. Derartige Auflockerungen verlieren spätestens dann ihren Reiz, wenn man - was ich sehr hoffe - häufiger auf diesen Text zurückgreift.

Als hilfreich für das Verständnis gerade abstrakter Texte und Überlegungen haben sich immer wieder konkrete *Beispiele* erwiesen. Ich habe mich deshalb bemüht, meine Darstellungen und Überlegungen durchgängig durch geeignete Beispiele aus der Psychologie zu verdeutlichen.<sup>6</sup> Die Wahl der Beispiele ist natürlich durch meine inhaltlichen Vorkenntnisse und Interessen bestimmt. Für einige Leser mögen deshalb einige der Beispiele schwerer verständlich sein als für andere.

Hinweise auf Literatur gebe ich in diesem Buch in Fußnoten und nicht, wie in der Psychologie üblich, in Klammern im fortlaufenden Text. Dadurch soll die Lesbarkeit des Textes erhöht werden. In Fußnoten finden sich auch Zusätze zum Haupttext, die für die erste Einarbeitung von geringerer Bedeutung sind, für eine intensivere Beschäftigung mit dem Stoff aber wichtige Ergänzungen, Präzisierungen oder Verweise bereitstellen. Ich hoffe, dass dadurch die Trennung zwischen besonders und weniger Wichtigem erleichtert wird.

Verschiedene vorangegangene Versionen und Teile dieses Textes habe ich bereits als Grundlage für Vorlesungen und begleitende Tutorien zur Methodenlehre der Psychologie verwendet. Dabei haben mir Katja Antoniw, Niko Busch, Ulf Gausmann, Kati Klimas, Annett Pröger und Maike de Wall wertvolle Rückmeldungen gegeben. Wichtige Hinweise verdanke ich auch Götz Gelbrich, Anette Hiemisch, Maria Kolyschkow und Elke Lütke-meier. Besonders profitiert habe ich von den zahlreichen Anmerkungen von Willi Hager und Matthias Siemer. Evelyn Reichel hat mir nicht nur bei der Erfassung der Literatur und der Erstellung des Textes und der Indizes geholfen, sondern mich auch stark von anderen Aufgaben entlastet.

Da ich in der Druckfassung sicher noch etliche Mängel übersehen habe, bin ich für alle Hinweise, Kritiken und Anregungen außerordentlich dankbar.

Greifswald, im Mai 2000

Rainer Westermann

---

<sup>6</sup> Diese Beispiele werden durch eine Raute  $\diamond$  am Beginn des Absatzes angezeigt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b> .....	17
1.1 Methoden im Psychologiestudium.....	18
1.2 Aspekte der Forschungsmethodik.....	19
1.3 Psychologische Forschungsmethoden: Überblick und Beispiele .....	22
1.3.1 Untersuchungsmethoden .....	22
1.3.2 Erhebungsmethoden .....	25
<b>2 Möglichkeiten und Grenzen der Erkenntnis</b> .....	29
2.1 Grundfragen der Erkenntnistheorie.....	29
2.1.1 Grundlegende erkenntnistheoretische Positionen .....	29
2.1.2 Erkenntnistheoretische Auffassungen in der Psychologie .....	33
2.2 Die Beziehung zwischen Körperlichem und Geistigem .....	37
2.2.1 Physische und mentale Zustände.....	39
2.2.2 Dualismus: Interaktionismus und Parallelismus .....	41
2.2.3 Monismus .....	44
2.2.3.1 Identitätslehre .....	45
2.2.3.2 Materialismus .....	47
2.2.3.3 Eliminativer Materialismus .....	49
2.2.4 Nichtreduktiv-monistische Positionen .....	51
2.2.4.1 Funktionalismus .....	51
2.2.4.2 Nicht-reduktiver Physikalismus: Emergenz und Supervenienz.....	56
<b>3 Präzisierungen durch Logik</b> .....	65
3.1 Wissenschaftliche Aussagen und Verständigungsprobleme.....	66
3.2 Aussagenlogik.....	69
3.2.1 Aussagen und Wahrheitswerte .....	69
3.2.2 Junktoren und Wahrheitstafeln .....	71
3.2.3 Notwendige und hinreichende Bedingungen .....	74
3.3 Prädikatenlogik .....	75
3.4 Deduktive Schlüsse.....	78
3.4.1 Schlussformen in der Aussagenlogik .....	79

3.4.2 Syllogismen in der Prädikatenlogik .....	81
3.4.3 Logische und empirische Wahrheit .....	84
<b>4 Induktive Argumente</b> .....	89
4.1 Abgrenzung von Deduktion und Induktion .....	89
4.2 Arten der Induktion .....	91
4.2.1 Enumerative Induktion .....	91
4.2.2 Eliminative Induktion .....	92
4.2.3 Empirische Vermutungen .....	93
4.3 Berechtigung induktiver Argumente .....	94
4.3.1 Analytische Rechtfertigung der Induktion .....	94
4.3.2 Pragmatische Rechtfertigungen der Induktion .....	95
<b>5 Bedeutung und Definition</b> .....	101
5.1 Intension und Extension von Begriffen .....	102
5.2 Explizite Definitionen .....	103
5.3 Operationale und bedingte Definitionen .....	110
5.3.1 Operationale Definition von Dispositionsbegriffen .....	110
5.3.2 Einführung von Dispositionsbegriffen durch Reduktionssätze .....	112
5.4 Explikationen .....	115
5.5 Paradigmatische Fälle .....	116
<b>6 Charakterisierungen durch Mengen und Strukturen</b> .....	119
6.1 Mengen .....	119
6.2 Verknüpfungsoperationen .....	122
6.3 Kartesische Produkte .....	124
6.4 Relationen .....	125
6.5 Strukturen .....	128
6.5.1 Äquivalenzstrukturen .....	129
6.5.2 Modelle .....	130
6.5.3 Ordnungsstrukturen .....	131
6.6 Abbildungen und Funktionen .....	135
6.7 Abbildungen von Strukturen .....	137
<b>7 Kausalität und wissenschaftliche Gesetze</b> .....	139
7.1 Wissenschaftliche Gesetze .....	139
7.1.1 Wahrheit und Bestätigung .....	140
7.1.2 Funktionale und implikative Verknüpfungen .....	140
7.1.3 Allgemeinheit .....	143
7.1.4 Unerschöpflichkeit .....	144
7.1.5 Deterministisch oder probabilistisch .....	146
7.1.5.1 Physikalische Gesetzmäßigkeiten .....	147

---

7.1.5.2 Psychologische Gesetzmäßigkeiten .....	148
7.2 Kausalität .....	150
7.2.1 Singuläre und generelle Kausalaussagen .....	150
7.2.2 Kausalität und Notwendigkeit .....	151
7.2.3 Bedingungsanalyse der Kausalität .....	152
7.2.4 Ceteris-paribus-Bedingungen .....	156
7.2.5 Kontrafaktische und manipulative Auffassung der Kausalität .....	157
7.2.6 Probabilistische Kausalität .....	159
7.2.7 Kausale und assoziative Gesetzesannahmen .....	161
<b>8 Wissenschaftliche Erklärungen .....</b>	<b>165</b>
8.1 Deduktiv-nomologische Erklärung .....	166
8.1.1 Explanandum und Explanans .....	166
8.1.2 Adäquatheitsbedingungen .....	169
8.1.3 Dispositionelle Erklärungen .....	171
8.1.4 Erklärungen, Vorhersagen und Diagnosen .....	171
8.1.5 Teleologische Erklärungen .....	173
8.1.6 Erklären und Verstehen .....	174
8.2 Probabilistische Erklärungen .....	175
8.2.1 Statistische Syllogismen .....	175
8.2.2 Induktiv-statistische Systematisierungen .....	176
8.3 Pragmatische Erklärungskonzeptionen .....	178
<b>9 Verifizierbarkeit und Falsifizierbarkeit .....</b>	<b>183</b>
9.1 Verifizierbarkeit .....	183
9.1.1 Analytische und synthetische Aussagen .....	184
9.1.2 Abgrenzungskriterium .....	186
9.1.3 Voraussetzungen für Beobachtungen .....	187
9.1.4 Ableitung von Theorien aus Beobachtungen .....	188
9.2 Falsifizierbarkeit .....	189
9.2.1 Fallibilität von Basissätzen .....	191
9.2.2 Notwendigkeit von Zusatzannahmen .....	193
9.2.3 Wahrscheinlichkeits- und Existenzaussagen .....	195
9.3 Pragmatische Abgrenzung .....	197
9.3.1 Wissenschaftliche Gemeinschaften .....	198
9.3.2 Paradigmen .....	199
9.3.3 Harte Kerne von Forschungsprogrammen .....	200
<b>10 Entstehung und Veränderung von Theorien .....</b>	<b>203</b>
10.1 Verallgemeinerungen von Erfahrungen .....	203
10.2 Prüfungen und Verbesserungen .....	206
10.2.1 Strenge und Bewährung .....	206
10.2.2 Falsifikation und Erkenntnisfortschritt .....	208

10.3 Anpassungen und Umwälzungen.....	210
<b>11 Struktur wissenschaftlicher Theorien.....</b>	<b>215</b>
11.1 Standardkonzeption: Theorien als deduktive Aussagensysteme .....	215
11.1.1 Zweisprachenkonzeption und Zuordnungsregeln .....	217
11.1.2 Formalisierung und Axiomatisierung.....	219
11.2 Strukturalistische Analyse von Theorien: Überblick.....	222
11.3 Grundlegende Begriffe und Annahmen: das Basiselement einer Theorie.....	225
11.3.1 Potenzielle und tatsächliche Modelle von Theorie-Elementen.....	226
11.3.2 Mengentheoretische Definitionen von (potenziellen) Modellen.....	227
11.4 Spezielle Begriffe und Annahmen: Bereichselemente.....	229
11.4.1 Forced-compliance-Dissonanz .....	231
11.4.2 Modifikationen der Dissonanztheorie .....	232
11.4.3 Empirische Anwendungen der Dissonanztheorie .....	233
11.5 Intratheoretische Relationen .....	238
11.6 Intertheoretische Relationen .....	239
11.7 Theoretische Begriffe und empirischer Gehalt.....	243
11.7.1 Theoretische und nicht-theoretische Begriffe .....	243
11.7.2 Partialmodelle.....	245
11.7.2.1 Ergänzung von Partialmodellen zu tatsächlichen Modellen .....	247
11.7.2.2 Erkenntnistheoretische Konsequenzen.....	249
11.7.2.3 Theoretische Erklärung .....	250
11.7.3 Geltungsbereich und Gehalt eines Theorie-Elements .....	251
11.8 Intendierte Anwendungen.....	253
11.8.1 Intendierte Anwendungen und empirische Behauptungen.....	253
11.8.2 Zusammensetzung der intendierten Anwendungsmenge .....	255
11.8.3 Das Vertreten von Theorien .....	261
11.9 Theorieentwicklung .....	262
11.9.1 Wissenschaftliche Fortschritte und Rückschläge.....	262
11.9.2 Die empirische Immunität von Theorien .....	264
11.9.3 Mögliche Ziele der wissenschaftlichen Forschung.....	265
<b>12 Grundzüge der Experimentalmethodik.....</b>	<b>267</b>
12.1 Kennzeichen von Experimenten .....	268
12.2 Experimentelle Versuchspläne.....	271
12.2.1 Einfaktorielle Versuchspläne .....	271
12.2.2 Mehrfaktorielle Versuchspläne .....	273
12.2.3 Wiederholte Messungen.....	276
12.3 Komponenten experimenteller Untersuchungen.....	279
12.3.1 Theorieteil: wissenschaftliche Fragestellungen und Hypothesen .....	280
12.3.2 Methodenteil: empirische Vorgehensweisen und Erwartungen.....	283
12.3.2.1 Festlegung der Untersuchungsart.....	283

---

12.3.2.2 Festlegung und Operationalisierung der Variablen.....	283
12.3.2.3 Versuchsplan und -ablauf.....	285
12.3.2.4 Empirische Hypothesen und empirische Vorhersagen.....	286
12.3.2.5 Testplanung .....	287
12.3.3 Ergebnisteil: statistische Hypothesen und Tests .....	287
12.3.4 Diskussionsteil: von statistischen zu wissenschaftlichen Aussagen .....	289
<b>13 Validität einer Untersuchung .....</b>	<b>291</b>
13.1 Validität als Wahrscheinlichkeit von richtigen Entscheidungen .....	291
13.2 Strenge einer Prüfung .....	293
13.3 Wohlwollende und faire Prüfungen .....	295
13.4 Interne versus externe Validität .....	296
13.5 Variablenvalidität.....	297
13.5.1 Konfundierung von Variablen.....	300
13.5.2 Tests und Skalen .....	302
<b>14 Interne Validität.....</b>	<b>303</b>
14.1 Einteilung von Störvariablen .....	303
14.1.1 Mögliche Störvariablen.....	304
14.1.2 Tatsächliche Störvariablen .....	306
14.2 Konstanthaltung und Elimination von Störvariablen.....	308
14.3 Randomisierung .....	310
14.3.1 Randomisierung von Untersuchungspersonen.....	310
14.3.2 Randomisierung anderer Untersuchungseinheiten.....	313
14.3.3 Randomisierung von Reihenfolgen.....	314
14.3.4 Randomisierung von Untersuchungsmerkmalen .....	316
14.3.5 Randomisierung und Präzision .....	317
14.4 Einführung eines Kontrollfaktors .....	318
<b>15 Signifikanztestvalidität .....</b>	<b>321</b>
15.1 Herkömmliche Form von Signifikanztests .....	322
15.1.1 Bestandteile .....	322
15.1.2 Beeinträchtigungen der statistischen Validität.....	325
15.2 Signifikanztests als Populationstests .....	326
15.2.1 Stichprobenkennwerte-Verteilungen.....	327
15.2.2 Hypothesenprüfung .....	329
15.2.3 Voraussetzungen und Annahmen.....	332
15.2.4 Forschung ohne Zufallsstichproben .....	334
15.3 Signifikanztests als Permutationstests .....	338
15.3.1 Beispiel für den Vergleich von zwei Gruppen.....	339
15.3.2 Grundlagen und Hypothesen von Permutationstests.....	342
15.3.3 Rangtests als Permutationstests.....	345
15.3.4 Parametrische Tests als approximative Permutationstests .....	347

15.3.5	Generelle Anwendbarkeit von Permutationstests .....	348
15.3.6	Signifikanztests als Entscheidungsstrategien .....	350
15.3.7	Unabhängigkeit der Beobachtungen .....	352
15.4	Berücksichtigung von Effektgrößen .....	354
15.4.1	Kategorien von Effektgrößen .....	354
15.4.2	Effektgrößen bei verschiedenen statistischen Tests .....	357
15.4.3	Bewertung der Größe von Effekten .....	364
15.4.4	Teststatistik und Effektgröße .....	367
15.5	Kontrolle von Teststärke und Fehlerwahrscheinlichkeit 2. Art .....	368
15.5.1	Teststärke und Fehlerwahrscheinlichkeiten beim Signifikanztest .....	368
15.5.2	Voraussetzungen für die Bestimmung von Teststärken .....	370
15.5.3	Funktionale Bestimmung der Teststärke für t-Tests .....	373
15.5.4	Approximative Teststärke für Permutationstests .....	375
15.5.5	Tabellarische Bestimmung von Teststärken .....	376
15.5.6	Testplanung .....	378
15.6	Erhöhung der Präzision .....	381
15.6.1	Präzision und Teststärke .....	382
15.6.2	Methoden zur Varianzreduktion .....	382
<b>16</b>	<b>Hypothesenvalidität .....</b>	<b>387</b>
16.1	Psychologische Hypothesen und statistische Ergebnisse .....	387
16.2	Vorhersagen über die Ordnung zweier Mittelwerte .....	395
16.3	Vorhersagen über Gleichheit von Mittelwerten .....	398
16.4	Vorhersagen über Ordnungen mehrerer Mittelwerte .....	400
16.4.1	Inadäquate Prüfungen durch globale Tests .....	400
16.4.2	Adäquate Prüfungen durch geplante Kontraste .....	401
16.4.3	Inadäquate Prüfung durch <i>Post-hoc-Kontraste</i> .....	406
16.5	Vorhersagen über Interaktionen zwischen Variablen .....	406
16.5.1	Definition und Veranschaulichung von statistischen Interaktionen .....	407
16.5.2	Prüfung von Interaktionsvorhersagen .....	411
<b>17</b>	<b>Entscheidungsvalidität .....</b>	<b>415</b>
17.1	Entscheidungen über statistische und empirische Hypothesen .....	415
17.1.1	Wichtigkeit von empirischen Effekten .....	415
17.1.2	Entscheidungsstrategie für gerichtete Vorhersagen .....	418
17.1.3	Entscheidungsstrategie für ungerichtete Vorhersagen .....	422
17.1.4	Entscheidungsstrategie für präzise Vorhersagen .....	423
17.2	Kumulation von Fehlerwahrscheinlichkeiten .....	424
17.2.1	Ausmaß der Fehlerkumulation .....	424
17.2.2	Adjustierung von Fehlerwahrscheinlichkeiten .....	425
17.2.3	Adjustierung bei Konjunktionen von Alternativhypothesen .....	427
17.2.4	Adjustierung bei Disjunktionen von Alternativhypothesen .....	428

---

17.2.5 Adjustierung bei Verknüpfungen von Nullhypothesen.....	430
<b>18 Identifikation von Moderatorvariablen</b> .....	431
18.1 Externe Validität .....	431
18.2 Personale und situationale Moderatorvariablen.....	433
18.3 Moderatorvariablen zwischen und innerhalb von Untersuchungen.....	433
18.4 Laborexperimente versus Feldstudien .....	435
18.5 Abgrenzung von Geltungsbereichen.....	436
<b>Literatur</b> .....	439
<b>Sachindex</b> .....	477
<b>Personenindex</b> .....	489



# 1 Einleitung

Das Studium an einer Universität setzt nicht den allgemeinbildenden Schulunterricht in einem breiten Fächerspektrum fort, es ist aber auch keine praktische Ausbildung zu einem bestimmten Beruf. Ein Universitätsstudium soll die Studierenden vielmehr zur wissenschaftlichen Arbeit befähigen und sie auf berufliche Tätigkeiten *vorbereiten*, die die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erfordern.<sup>7</sup>

Die Inhalte eines Universitätsstudiums unterscheiden sich deshalb deutlich von den möglichen späteren Tätigkeiten. So wird im Jurastudium nicht trainiert, fulminante Verteidigungsreden zu halten, und das Diplom in Psychologie befähigt noch nicht zur erfolgreichen Psychotherapie. Das Universitätsstudium bietet vielmehr eine *Ausbildung durch Wissenschaft*. Durch Beschäftigung mit Methoden und Ergebnissen der Wissenschaft sollen grundlegende Qualifikationen für spätere Berufstätigkeiten erworben werden.

Aber was ist Wissenschaft? In Lexika finden wir folgende Charakterisierungen:

- „Gegenüber dem unabgesicherten, häufig subjektiven Meinen muss das wiss. Wissen - seinem Anspruch nach - begründet werden, es muss in jeder kompetent und rational geführten Argumentation Zustimmung finden können“.<sup>8</sup>
- Wissenschaft „ist der Inbegriff des menschl. Wissens; das nach Prinzipien geordnete Ganze der Erkenntnis ...; der sachlich geordnete Zusammenhang von wahren Urteilen, wahrscheinlichen Annahmen ... und möglichen Fragen ... Im Unterschied zum ungeordneten (Erfahrungs-)Wissen ... geht die Wissenschaft nicht bloß auf das Dass, sondern auch auf das Warum, die Gründe, Ursachen ... der Dinge.“<sup>9</sup>
- „Methodisch kennzeichnet die W. ein gesichertes, in einen Begründungszusammenhang von Sätzen gestelltes und damit kommunizierbares und nachprüfbares

---

<sup>7</sup> §§ 2 und 7 Hochschulrahmengesetz, zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.8.1998

<sup>8</sup> Meyers Großes Taschenlexikon, 1983, Band 24, S. 171

<sup>9</sup> Schischkoff (1974, S. 715-716)

Wissen, das bestimmten wiss. Kriterien (z.B. Allgemeingültigkeit, Systematisierbarkeit) folgt“.<sup>10</sup>

Nach diesen Beschreibungen unterscheidet sich wissenschaftliches Wissen vom alltäglichen Wissen dadurch, dass es besser geordnet und begründet ist. Alltagswissen ist oft weder klar formuliert noch ausreichend überprüft. In den Wissenschaften finden sich demgegenüber spezielle Methoden zur besseren *Formulierung* von (vermuteten) Erkenntnissen und spezielle Methoden zur besseren *Überprüfung* dieser Hypothesen. Sich mit einer Wissenschaft vertraut zu machen, heißt deshalb vor allem: sich mit ihren Methoden vertraut zu machen.

Die Psychologie versteht sich als *empirische* Wissenschaft, die meisten Psychologen sind *Empiriker*. Sie überprüfen Hypothesen und Theorien nicht (nur) durch gründliche Überlegungen oder heftige Diskussionen, sondern (auch) an gezielt ausgewählten *Erfahrungsdaten*: Antworten, Messungen, Testergebnisse usw. aus Beobachtungen, Experimenten, Befragungen oder anderen systematischen Untersuchungen.<sup>11</sup>

Wissenschaftliche Erkenntnisse werden in Theorien, Annahmen, Gesetzen usw. formuliert. Diese Begriffe kann man wie folgt kennzeichnen:<sup>12</sup>

- Als *Annahme* oder *Postulat* bezeichnet man eine Aussage, deren Gültigkeit oder Wahrheit man nicht speziell überprüft, die man aber voraussetzt, um weitergehende Überlegungen oder Untersuchungen anstellen zu können.
- Eine *Hypothese* ist eine Aussage, von der man erwartet, dass sie sich bei einer späteren empirischen Prüfung als zutreffend zeigen wird.
- Von einem *Gesetz* wird meist dann gesprochen, wenn eine Aussage über einen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang vorliegt, die empirisch gut bestätigt ist.
- *Theorien* umfassen in der Regel mehrere zusammenhängende Gesetze.
- Als *Modelle* werden häufig anschauliche Vorstellungen über (psychologische) Strukturen, Zusammenhänge oder Abläufe bezeichnet.

## 1.1 Methoden im Psychologiestudium

Die Lehre von den Methoden zur systematischen Gewinnung, Formulierung und Absicherung wissenschaftlicher Erkenntnisse bezeichnen wir als *Forschungs-methodik*. Im ersten Abschnitt des Diplomstudiengangs ist *Methodenlehre* seit langem Pflichtfach. An allen Studienorten gehören dazu scheinpflichtige Veranstaltungen zur *Sta-*

<sup>10</sup> Brockhaus Enzyklopädie, 1994, Band 24, S. 277

<sup>11</sup> Die Mathematik dagegen ist eine nicht-empirische, formale oder Vernunftwissenschaft, in der Befunde allein durch Nachdenken gewonnen und überprüft werden.

<sup>12</sup> Regenbogen & Meyer (1998), Speck (1980), Valentine (1991, S. 101). Genauere und z.T. abweichende Erläuterungen erfolgen später.

tistik. Darüber hinaus gibt es unterschiedliche Pflicht- und Wahlveranstaltungen, z.B. zu *Versuchsplanung*, *Skalierung* und *Wissenschaftstheorie*.<sup>13</sup>

Einzelne Forschungsmethoden werden auch in anderen Teilfächern behandelt, z.B. Computersimulation in der Kognitionspsychologie, Lebenslaufanalyse in der Entwicklungspsychologie und Faktorenanalyse in der Persönlichkeitspsychologie.

Seit 1985 sehen Rahmenprüfungs- und -studienordnungen eine weitere Methodenausbildung nach der Vorprüfung im Fach *Evaluation und Forschungsmethodik* vor. Es wird örtlich sehr unterschiedlich ausgestaltet. Zum einen gibt es verschiedenartige Verfahren zur *Evaluation* von Institutionen und Maßnahmen. Zum anderen werden unterschiedliche Forschungsmethoden vom Interview bis zur multivariaten Statistik behandelt.<sup>14</sup>

Zu den Methoden der Psychologie gehören auch diagnostische Methoden (Anamnese, Exploration und Tests), Beratungs- und Interventionsmethoden sowie therapeutischen Methoden. Diese anwendungsorientierten Methoden werden in den Fächern *Diagnostik*, *Intervention* und *Klinische Psychologie* gelehrt, teilweise auch in der *Pädagogischen Psychologie* und der *Arbeits- und Organisationspsychologie*.

Forschungsmethoden sind für ein wissenschaftliches Studium von hoher Bedeutung. Durch Aneignung der Methoden zur wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung soll es Universitätsabsolventen möglich sein, auch Probleme zu lösen und Aufgaben zu erfüllen, die erst während ihres Berufslebens auftreten und zur Zeit ihres Studium noch unbekannt waren. Die Beschäftigung mit der Forschungsmethodik versetzt sie in die Lage, fachliche Befunde, Auffassungen und Theorien kritisch zu bewerten, sie auf ihre wissenschaftliche Fundierung hin zu prüfen und sich der Vorläufigkeit und Unvollkommenheit aller wissenschaftlicher Erkenntnisse bewusst zu sein.

## 1.2 Aspekte der Forschungsmethodik

Die Psychologische Forschungsmethodik umfasst fachübergreifende wissenschaftstheoretische Inhalte sowie spezifische Methoden, Methodiken und Methodologien.<sup>15</sup>

- *Methoden* sind konkrete Verfahrensweisen, die in der Forschung angewendet werden, um bestimmte Ziele zu erreichen (Kapitel 1.3 enthält einige Beispiele).
  - ◊ In der Psychologie haben wir bestimmte Methoden zur Durchführung randomisierter Experimente, zur Konstruktion standardisierter Tests, zur varianzanalytischen Auswertung von Daten, zur Interpretation von Interviewantworten usw.
- Die Lehre von den allgemeineren Prinzipien einer bestimmten Klasse von Methoden bezeichnen wir als *Methodik*.

---

<sup>13</sup> Diese Themenbereiche und Veranstaltungen werden explizit in den derzeit gültigen *Empfehlungen der Studienreformkommission Psychologie* aus dem Jahr 1985 genannt.

<sup>14</sup> Moosbrugger, Rost & Schermelleh-Engel (1999)

<sup>15</sup> nach Sprung & Sprung (1987, S. 28), von anderen Autoren teilweise in anderer Bedeutung verwendet (Herrmann, 1984, S. 32-33; Traxel, 1974, S. 19).

- ◊ In der Psychologie haben wir beispielsweise eine Beobachtungsmethodik, eine Befragungsmethodik, eine Testmethodik und eine Experimentalmethodik.

Der zweite Teil des Buches beschäftigt sich ausführlich mit der Experimentalmethodik, andere Methodiken können nicht dargestellt werden.<sup>16</sup>

- *Fachspezifische Methodologien* sind die über die einzelnen Methodenklassen hinausgehenden Prinzipien der fachwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, d.h. der Aufstellung, Überprüfung und Veränderung psychologischer Theorien und Hypothesen aufgrund empirischer Daten.
  - ◊ Kennzeichnend für die psychologische Forschung sind die *hypothetico-deduktiven* und die *signifikanzstatistischen* Methodologien: Psychologische Hypothesen und Theorien werden in der Regel überprüft, indem Vorhersagen aus ihnen abgeleitet und diese mit den Ergebnissen von Signifikanztests verglichen werden.<sup>17</sup>

Die Methodologien der psychologischen Forschung beruhen meist auf fachübergreifenden Methodologien, die in der *Wissenschaftstheorie* analysiert werden.

Die Wissenschaftstheorie ist eine *Metawissenschaft*. Ihr Gegenstandsbereich sind die Prinzipien, Ziele, Wege und Ergebnisse der einzelnen *Real-* oder *Substanzwissenschaften*. Lange Zeit wurde in der Wissenschaftstheorie vor allem die Physik analysiert, seit einigen Jahrzehnten werden aber auch andere empirische Wissenschaften stärker betrachtet, vor allem Biologie, Psychologie und Ökonomie.

Der Gegenstandsbereich der Wissenschaftstheorie umfasst drei Bereiche:

- *Fachübergreifende Methodologien* beschäftigen sich mit allgemeinen Verfahrensweisen zur Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse
  - ◊ Die Falsifikationsmethodologie von Popper strebt Erkenntnisfortschritt durch strenge Überprüfung und gezielte Verbesserung der Theorien an.
- *Epistemologien* (Erkenntnistheorien) beschäftigen sich mit den Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen der menschlichen Erkenntnis im Allgemeinen und der substanzwissenschaftlichen Erkenntnis im Besonderen.
  - ◊ Empiristen sehen in der Sinneserfahrung die Hauptquelle der Erkenntnis, während Rationalisten die entscheidende Rolle des Verstandes betonen (siehe Kapitel 2.1.1).
- *Metatheorien* beschreiben Aufbau und Struktur substanzwissenschaftlicher Theorien, Begriffe und Annahmen.
  - ◊ Durch die strukturalistische Theorienkonzeption wird eine psychologische Theorie als Netz von Theorie-Elementen dargestellt (siehe Kapitel 11).

Im ersten Teil dieses Buches werden epistemologische, methodologische und meta-theoretische Grundlagen der Psychologie besprochen. Sie werden allerdings von

---

<sup>16</sup> Lehr- und Handbücher: Bredenkamp & Feger (1983), Bortz & Döring (1995), Erdfelder, Mausfeld, Meiser & Rudinger (1996), Friedrichs (1985), Kerlinger (1978, 1979), Lewin (1986), Rogge (1995), Roth (1984), Selg, Klapproth & Kamenz (1992), Sprung & Sprung (1987), Traxel (1974)

<sup>17</sup> siehe Kapitel 10.2 und 15

verschiedenen Wissenschaftstheoretikern ganz unterschiedlich beschrieben und analysiert. Einige dieser Divergenzen werde ich darstellen und deutlich machen, dass es auch auf methodische Fragen meist nicht nur eine richtige Antwort gibt.

Ich werde aber auch versuchen, die nach meiner Meinung besten Sichtweisen herauszustellen. Geprägt werden meine Positionen zum einen durch die Methodologie des *Kritischen Rationalismus* von Karl Popper.<sup>18</sup> Zum anderen beruhen sie ganz wesentlich auf der *strukturalistischen Wissenschaftstheorie*. Sie ist unter anderem von John Sneed und Wolfgang Stegmüller in der Tradition der *Analytischen Philosophie* und des Logischen Empirismus entwickelt worden.<sup>19</sup>

Wissenschaftstheoretische Richtungen unterscheiden sich darin, ob sie eher *normativ* oder eher *deskriptiv* vorgehen. Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts überwogen normative Ansätze. Der Kritische Rationalismus etwa enthält eindeutige Forderungen, wie Wissenschaftler ihre Theorien prüfen und verbessern sollen. Den Nutzen deskriptiver Ansätze hat vor allem Thomas Kuhn mit seiner Beschreibung erfolgreicher Paradigmen und Revolutionen demonstriert. In der strukturalistischen Wissenschaftstheorie werden deskriptive und normative Aspekte verbunden, indem man wissenschaftliche Prozesse und Produkte *rekonstruiert*, d.h. sie einheitlicher, systematischer und präziser darstellt.

Die deskriptiven Ansätze der Wissenschaftstheorie sind eng mit anderen meta-wissenschaftlichen Disziplinen verbunden:

- Die *Wissenschaftsgeschichte* beschreibt Entstehung und Veränderung wichtiger Theorien, Vorgeschichte und Ablauf bahnbrechender Entdeckungen usf.<sup>20</sup>
- In der *Wissenschaftssoziologie* werden gesellschaftliche Einflüsse auf die Wissenschaften und sozialen Prozesse innerhalb der Wissenschaften untersucht.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> In diesem Buch werden wichtige Aspekte des Kritischen Rationalismus insbesondere in den Kapiteln 9.2 und 10.2 dargestellt (vgl. Westermann, 1987c, Abschn. 2.3). Zur weiteren Einarbeitung zu empfehlen sind eine Autobiographie (Popper, 1979) und eine ausgezeichnete Textzusammenstellung (Popper & Miller, 1997).

<sup>19</sup> Zur ausführlicheren Darstellung der strukturalistischen Konzeption siehe Kapitel 11.2 bis 11.9 (zusammenfassend: Westermann, 1987c, Abschn. 2.6). Unter die analytische Philosophie ordnet man unterschiedliche Richtungen der Philosophie und Wissenschaftstheorie des 20. Jahrhunderts ein, die auf logischen Analysen der Sprache beruhen. Dazu gehören sowohl die Analyse der normalen Sprache (z.B. von Ludwig Wittgenstein) als auch die Analyse und Verbesserung der Wissenschaftssprachen, die von den *Logischen Empiristen* (z.B. Rudolf Carnap) verfolgt wurde. Zur Einführung: Carnap (1986, 1993), Stegmüller (1969, Kap. IX und X), Westmeyer (1977), Westermann (1987c, Abschn. 2.2) sowie unten Kapitel 4.3.1, 9.1, 11.1.

<sup>20</sup> Kuhn (1977a), Lakatos (1974a), Psychologiegeschichte: Benjamin (1992), Brauns & Schmitz (1989), Lück (1996), Madsen (1988), meta-wissenschaftliche Analyse der Motivationspsychologie: Madsen (1974)

<sup>21</sup> Seiffert & Randnitzky (1989, S. 453-461), Balzer (1997, S. 11-47), Mittelstraß (1996, S. 733-737)

- Die *Wissenschaftspsychologie* untersucht beispielsweise die motivationalen und kognitiven Prozesse, die zu wissenschaftlichen Entdeckungen führen.<sup>22</sup>

### 1.3 Psychologische Forschungsmethoden: Überblick und Beispiele

Gegenstand der Psychologischen Methodenlehre sind, wie wir gesehen haben, nicht alle Methoden der Psychologie, sondern die Methoden der psychologischen Forschung: Wie geht psychologische Forschung vor? Wie kann sie vorgehen? Wie sollte sie vorgehen? Auf diese Fragen können keine einfachen Antworten gegeben werden, denn in der Psychologie findet sich ein breites Spektrum von Forschungsmethoden. Einige besonders wichtige sollen zur Einführung jeweils kurz charakterisiert und mit einem bekannten Lehrbuchbeispiel illustriert werden.

#### 1.3.1 Untersuchungsmethoden

In diesem Kapitel betrachten wir Methoden zur Gestaltung der Untersuchungssituation, im nächsten Methoden zur Erhebung der interessierenden Informationen.

##### *Kontrollierte Laboruntersuchungen*

In kontrollierten Laboruntersuchungen untersucht man Phänomene in gezielt gestalteten Situationen. Betrachtet wird dabei der Zusammenhang zwischen mindestens einer *unabhängigen Variablen* (UV) und mindestens einer *abhängigen Variablen* (AV). Im einfachsten Fall wird geprüft, ob eine Veränderung der UV eine Veränderung der AV nach sich zieht. Um die Veränderung der UV als Ursache der Veränderung der AV bezeichnen zu können, muss der mögliche Einfluss anderer Faktoren ausgeschaltet oder konstant gehalten werden.<sup>23</sup> Unberücksichtigt bleiben alle Aspekte der Untersuchungssituation und der Untersuchungseinheiten, die für die gegenwärtig interessierende Fragestellung nicht relevant zu sein scheinen.

◇ Edward Thorndike entwickelte spezielle Problemkäfige, aus denen heraus ein Untersuchungstier mit einer bestimmten Reaktion (z.B. Ziehen an einer Schlaufe) zum Futter gelangen kann. Wird ein Tier mehrfach in die gleiche Situation gebracht, nimmt die Zeit bis zur Ausführung der richtigen Reaktion (dies ist die AV) mit steigender Anzahl der Versuchsdurchgänge oder *trials* (dies ist die UV) tendenziell ab. Werden die Reaktionszeiten mehrerer Tiere gemittelt, ergeben sich über die Versuchsdurchgänge

<sup>22</sup> Einführungen und Übersichten: Brandtstädter & Reinert (1973), Hiebsch (1977), Klahr & Simon (1999); zur kognitionspsychologischen Simulation von Entdeckungsprozessen: Langley, Simon, Bradshaw & Zytow (1987), Reimann (1990); zur wissenschaftlichen Kreativität: Simonton (1989); zur Beurteilung wissenschaftlicher Leistungen: Montada, Krampen & Burkard (1999)

<sup>23</sup> siehe Kapitel 14.2

stetig abfallende Lernkurven.<sup>24</sup> Als möglicher weiterer Einflussfaktor konstant gehalten wird z.B. die Zeit seit der letzten Nahrungsaufnahme, ausgeschlossen wird unter anderem die Ablenkung durch andere Tiere oder Anreize. Alle anderen mutmaßlich irrelevanten Aspekte (z.B. die lautlichen Äußerungen der Tiere) bleiben unberücksichtigt.

### **Laborexperimente**

Wie bei kontrollierten Laboruntersuchungen wird eine künstliche und in allen wesentlichen Aspekten kontrollierbare Situation hergestellt, um die interessierenden Phänomene möglichst isoliert und unbeeinflusst untersuchen zu können. Der wesentliche Unterschied zwischen Laborexperimenten und kontrollierten Laboruntersuchungen besteht darin, dass bei Experimenten mindestens *zwei Untersuchungsbedingungen* verglichen werden, die sich ausschließlich hinsichtlich der interessierenden Einflussfaktoren unterscheiden sollen. Dazu muss eine *Randomisierung* durchgeführt werden: Die Untersuchungspersonen oder -tiere einerseits und die Untersuchungsbedingungen oder -reihenfolgen andererseits müssen einander zufällig zugeordnet werden.<sup>25</sup>

- ◇ Albert Bandura ließ vier- bis fünfjährige Kinder einen Film anschauen, in dem ein Erwachsener eine Plastikpuppe beschimpft und misshandelt. Die Kinder wurden zufällig einer von drei *Experimentalgruppen* zugeordnet, die sich durch den Abschluss des Films unterschieden: das aggressive Verhalten wurde belohnt, bestraft oder blieb folgenlos (UV). Beim anschließenden Spiel mit der Puppe war die Anzahl der Nachahmungsreaktionen (AV) im Mittel bei den Kindern geringer, die die „stellvertretende Bestrafung“ gesehen hatten.<sup>26</sup>

### **Feldexperimente**

Feldexperimente sind Experimente, die unter möglichst natürlichen und alltäglichen Umständen durchgeführt werden. Mitunter können diese so gestaltet werden, dass die Personen gar nicht bemerken, dass sie Teilnehmer an einer Untersuchung sind.

- ◇ Kurt Lewin und Kollegen setzten in vier Freizeitgruppen für 10-jährige Jungen trainierte Betreuer ein, durch die jede Gruppe in unterschiedlicher Reihenfolge autoritäre, demokratische und *Laissez-faire*-Führung erlebte. Insgesamt zeigten sich bei *Laissez-faire* die schlechtesten, bei demokratischer Führung die besten Arbeitsergebnisse.<sup>27</sup>

### **Quasi-Experimente**

In einem Quasi-Experiment werden zwei oder mehr Gruppen verglichen, die nicht durch eine Zufallszuordnung zustande gekommen sind, bei denen aber versucht wird, andere mögliche Einflussfaktoren konstant zu halten: durch eine gezielte

---

<sup>24</sup> Bower & Hilgard (1983, S. 42-45)

<sup>25</sup> siehe dazu ausführlich Kapitel 14.3

<sup>26</sup> Halisch (1990, S. 375-376)

<sup>27</sup> Zimbardo (1992, S. 586)

Zusammenstellung ähnlicher Gruppen (*Parallelisierung*) oder durch ein statistisches „Herausrechnen“ von Gruppenunterschieden (*Auspartialisierung*).<sup>28</sup>

- ◇ L.L. Heston verglich die Entwicklung von 47 Kindern schizophrener Mütter, die unmittelbar nach der Geburt in Heime kamen, mit 50 anderen Kindern aus den gleichen Heimen, die ihnen hinsichtlich des Geschlechts, der Dauer des Heimaufenthalts und der Art der späteren Adoptivfamilie so ähnlich wie möglich waren. Bei den Kindern der schizophrenen Mütter zeigten sich erheblich höhere Erkrankungshäufigkeiten. Dies wird als Hinweis auf die Bedeutung genetischer Faktoren interpretiert.<sup>29</sup>

### ***Vergleiche vorgegebener Gruppen***

Es wird eine unabhängige Variable betrachtet, deren Ausprägungen bei den Personen vorgegeben sind. Die Personen können in die Untersuchungsgruppen klassifiziert, ihnen aber nicht zufällig zugeordnet werden. Eine Parallelisierung nach anderen relevanten Variablen ist meist nicht sinnvoll, weil dann mindestens eine Untersuchungsgruppe systematisch von der entsprechenden Bevölkerungsgruppe abweicht.

- ◇ Maccoby und Jacklin haben empirische Untersuchungen zusammengefasst, die jeweils Männer und Frauen hinsichtlich der (mittleren) Ausprägung verschiedener Variablen vergleichen. Die deutlichsten Gruppenunterschiede finden sich hinsichtlich der Aggressivität: Männer sind im Mittel eindeutig aggressiver als Frauen. Bei den kognitiven Leistungen sind Frauen bei verbalen Aufgaben im Mittel leicht überlegen, Männer ebenso leicht bei räumlichen und quantitativen Aufgaben.<sup>30</sup>

### ***Korrelationsstudien***

In Korrelationsstudien werden die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Variablen innerhalb einer Untersuchungsgruppe von Personen festgestellt, ohne dass der Einfluss anderer Variablen konstant gehalten oder ausgeschaltet wird.

- ◇ Erfasst man die Ausprägung des Leistungsmotivs bei verschiedenen Schülern durch einen geeigneten Fragebogen oder Test, ergibt sich nur eine geringe Korrelation mit ihren mittleren Schulnoten. Teilt man die Schüler gemäß ihrer Motivausprägung in zwei Gruppen ein, bedeutet dies: Überdurchschnittlich leistungsmotivierte Schüler haben keine besseren Schulnoten als unterdurchschnittlich leistungsmotivierte Schüler.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> Cook & Campbell (1979), Cook, Campbell & Peracchio (1990), zur Auspartialisierung durch Kovarianz- oder Regressionsanalysen: Cohen & Cohen (1983), Tabachnik & Fidell (1996)

<sup>29</sup> Davison & Neale (1996, S. 465-466)

<sup>30</sup> Saks & Krupat (1988, S. 140-141)

<sup>31</sup> Weiner (1988, S. 151). Wie dieses Beispiel veranschaulicht, ist jeder Vergleich vorgegebener Gruppen gleichbedeutend mit einer Korrelationsstudie, auch wenn meist keine Korrelationen im statistischen Sinne berechnet und getestet werden, sondern Mittelwertsdifferenzen (siehe unten Kapitel 15.4.2).

### ***Evaluationsuntersuchungen***

*Evaluationen* sind wissenschaftliche Untersuchungen zum Erfolg oder zur Effektivität von Institutionen, Maßnahmen, Techniken oder Vorgehensweisen.<sup>32</sup>

- ◇ Als in den siebziger Jahren in der Bundesrepublik Deutschland zunächst versuchsweise Gesamtschulen anstelle des dreigliedrigen Schulsystems eingeführt wurden, wurden Leistungen und soziales Klima in beiden Schulsystemen systematisch verglichen.<sup>33</sup>

### ***Meta-Analysen***

In Meta-Analysen werden die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zusammengefasst, die zu einer bestimmten Fragestellung durchgeführt worden sind.<sup>34</sup>

- ◇ Um zu untersuchen, ob die damaligen Zweifel an der Effektivität von Psychotherapien berechtigt waren, haben Mary Smith und Gene Glass 1977 die Ergebnisse von 375 wissenschaftlichen Untersuchungen meta-analysiert, die jeweils mindestens eine Gruppe von behandelten Personen mit einer Kontrollgruppe verglichen haben.<sup>35</sup> Insgesamt hatten die psychotherapeutischen Maßnahmen einen positiven und mittelgroßen Effekt. Am größten waren die Effekte von systematischen Desensibilisierungen zur Angstreduktion, am kleinsten die Wirkungen von Gestalttherapien.

### ***Längsschnittstudien***

In Längsschnittstudien werden die gleichen Personen mehrmals oder sogar sehr häufig auf annähernd die gleiche Weise befragt, beobachtet oder getestet.<sup>36</sup>

- ◇ Lewis Terman identifizierte kurz nach dem ersten Weltkrieg in Kalifornien über 1500 hochintelligente Kinder. Er testete und befragte sie in regelmäßigen Abständen über 60 Jahre hinweg, um ihre intellektuelle Entwicklung und ihre Lebensbewältigung zu verfolgen.<sup>37</sup>

## **1.3.2 Erhebungsmethoden**

Nach den Methoden zur Gestaltung der Untersuchungssituation betrachten wir im folgenden einige wichtige Methoden zur Datenerhebung.

---

<sup>32</sup> Nachreiner, Müller & Ernst (1987), Chen (1990), Shadish, Cook & Leviton (1991), Wottawa & Thierau (1998), Rossi, Freeman & Lipsey (1999), Hager, Patry & Brezing (2000)

<sup>33</sup> Rost (1998, S. 454-459)

<sup>34</sup> Fricke & Treinies (1985), Hedges & Olkin (1985), Rosenthal (1991)

<sup>35</sup> Smith & Glass (1977)

<sup>36</sup> von Eye (1990a, 1990b), Magnusson, Bergman, Rudinger & Torestad (1991)

<sup>37</sup> Zimbardo (1995, S. 56)

## Beobachtungen

Eine wissenschaftliche Beobachtung muss systematisch und kontrolliert erfolgen: Es ist vorab möglichst genau festzulegen, wer, was, wann und bei wem beobachten soll und wie dabei mögliche Fehler und Störeinflüsse vermieden werden.<sup>38</sup>

- ◇ L.A. Petitto und P.F. Marentette filmten das Verhalten von fünf etwa einjährigen Kindern. Zwei von ihnen waren hörgeschädigte Kinder, deren hörgeschädigte Eltern die „Gebärdensprache“ benutzten. Die Videoaufnahmen wurden nach allen Arten von verbalen und manuellen Aktivitäten kodiert. Dabei zeigte sich, dass die Handbewegungen der hörgeschädigten Kinder überwiegend aus verschiedenen identifizierbaren Gesten bestehen, die als „manuelles Plappern“ interpretiert werden können.<sup>39</sup>

## Tests und Skalierungen

Bei psychologischen *Tests* lässt man Personen festgelegte Leistungsaufgaben oder persönliche Fragen beantworten, um die *individuellen* Ausprägungen von Fähigkeits- oder Persönlichkeitsmerkmalen festzustellen.<sup>40</sup> Bei einer *Skalierung* oder Beurteilung dienen die Antworten der Personen dazu, die Ausprägung von Merkmalen bei *anderen* Personen oder Objekten zu bestimmen.<sup>41</sup> Die einzelnen *Items* von Fremd- und Selbstbeurteilungen werden meist zu einem *Fragebogen* zusammengefasst.<sup>42</sup>

- ◇ T.H. Holmes und R.H. Rahe haben eine größere Zahl von Probanden gebeten, für verschiedene mögliche kritische Lebensereignisse (Umzug, Heirat, Scheidung, usw.) jeweils das persönlich empfundene Ausmaß an Belastung (Stress) durch Zuordnung einer Zahl anzugeben. Die gemittelten Antworten (*Skalenwerte*) drücken ein Merkmal kritischer Lebensereignisse aus: das Ausmaß an Belastung, das mit ihnen jeweils verbunden ist. Es kann dann beispielsweise untersucht werden, ob belastendere Ereignisse eher den Ausbruch bestimmter Krankheiten nach sich ziehen.<sup>43</sup>

Werden die Personen gebeten anzugeben, welchen der Belastungen sie ausgesetzt waren, kann durch eine Addition der entsprechenden Skalenwerte für jede Person ein *Testwert* für die individuelle Belastung ermittelt werden.

## Befragungen

Bei Befragungen oder *Interviews* können die Auskunft gebenden Personen relativ selbständig über Inhalt, Länge und sprachliche Form ihrer Antwort entscheiden.<sup>44</sup>

<sup>38</sup> Cranach & Frenz (1969), Feger (1983), Grewe & Wentura (1991)

<sup>39</sup> Zimbardo (1992, S. 155-156)

<sup>40</sup> Ghiselli, Campbell & Zedeck (1981), Cronbach (1984), Kline (1986), Guthke, Böttcher & Sprung (1990), Steyer & Eid (1993), Lienert & Raatz (1998), Brickenkamp (1997)

<sup>41</sup> Torgerson (1960), Sixtl (1982), Roth (1984), Friedrichs (1985), Bortz & Döring (1995)

<sup>42</sup> Tränkle (1983), Foddy (1994), Mummendey (1995)

<sup>43</sup> Davison & Neale (1996, S. 213-215)

<sup>44</sup> Schwarzer (1983), Sudman, Bradburn & Schwarz (1996), Konrad (1999)

- ◇ F. Herzberg und Kollegen ließen Arbeitnehmer die Faktoren angeben, die für sie bei der Ausübung ihrer täglichen Arbeit wichtig waren. Dabei nannten Zufriedene hauptsächlich Merkmale der Arbeitsleistung, Arbeitsinhalte und Selbstverwirklichung („Motivationsfaktoren“), während unzufriedene Arbeitnehmer hauptsächlich auf schlechte Arbeitsbedingungen verwiesen („Hygienefaktoren“).<sup>45</sup>

### ***Physiologische Messungen***

Physiologische Messungen, also z.B. Messungen von Hautwiderstand, Blutdruck, Augenbewegungen oder Gehirnaktivitäten werden in kontrollierten Laboruntersuchungen, mit Hilfe von tragbaren Geräten aber teilweise auch während alltäglicher Lebensabläufe erhoben. Je nach Fragestellung sind sie entweder selbst von Interesse oder dienen als Indikatoren für psychische Prozesse.<sup>46</sup>

- ◇ M.I. Posner und Mitarbeiter zeigten mit Hilfe einer Positronen-Emissions-Tomographie (PET), dass während der Verarbeitung sprachlicher und bildlicher Informationen unterschiedliche Gehirnregionen stärker durchblutet werden. Dadurch wird die psychologische Theorie der getrennten verbalen und bildlichen Kodierung physiologisch gestützt.<sup>47</sup>

### ***Inhaltsanalysen***

Akten- und Inhaltsanalysen extrahieren Informationen aus schriftlichen Quellen. Die Auswertungsmethoden können dabei vom Auszählen formaler Merkmale bis zur Interpretation der Inhalte oder Absichten reichen.<sup>48</sup>

- ◇ David McClelland untersuchte den Zusammenhang zwischen der Stärke des Leistungsmotivs in verschiedenen Gesellschaften und ihrer ökonomischen Entwicklung. Zur Bestimmung der Ausprägung des Leistungsmotivs in zurückliegenden Perioden (z.B. der griechischen Antike) wertete er zeitgenössische Dokumente (z.B. Lesebücher) mit Hilfe eines Kategorienschemas nach leistungsbezogenen Inhalten aus.<sup>49</sup>

### ***Simulationen***

In Simulationsuntersuchungen werden mit Computerprogrammen bestimmte Aspekte des Aufbaus und der Funktion von psychischen Prozessen nachgebildet.<sup>50</sup>

- ◇ Der Erwerb von Begriffen und die Ableitung von Gesetzmäßigkeiten aus Beispielen werden psychologisch als Verstärkung, Differenzierung und Generalisierung von Wenn-dann-Regeln (*Produktionen*) erklärt. P. Langley und andere Autoren haben Computer-

---

<sup>45</sup> Weinert (1987, S. 106-107)

<sup>46</sup> Birbaumer & Schmidt (1999)

<sup>47</sup> Anderson (1996a, S. 106)

<sup>48</sup> Lisch & Kriz (1978), Bos & Tarnai (1989), Groeben & Rustemeyer (1994)

<sup>49</sup> Weiner (1988, S. 170)

<sup>50</sup> Loftus (1993), Opwis & Spada (1994), zur Simulation komplexerer nicht-linearer oder selbst-organisierender Prozesse: Barton (1994)

programme geschrieben, deren Leistungen mit den Abläufen und Ergebnissen menschlicher Problembearbeitung verglichen werden können.<sup>51</sup>

### ***Kombinationen***

Die angesprochenen Forschungsmethoden können in einzelnen Untersuchungen in vielfältiger Weise kombiniert werden:

- Bei jeder der verschiedenen Untersuchungsmethoden (Experiment, Quasi-Experiment usw.) kann im Prinzip jede der verschiedenen Erhebungsmethoden (Beobachtungen, Testungen, physiologische Messungen usw.) eingesetzt werden.
- In einer bestimmten Untersuchung können verschiedene Erhebungsmethoden eingesetzt werden, um verschiedene Merkmale zu erfassen oder um das gleiche Merkmal auf verschiedene Weise zu erfassen.
- In einer Untersuchung kann eine unabhängige Variable experimentell verändert werden, während eine andere unabhängige Variable quasi-experimentell oder klassifikatorisch ist.
  - ◊ In einem motivationspsychologischen Experiment mussten die Personen mit hoher und die Personen mit geringer Prüfungsangst (UV mit vorgegebenen Gruppen) eine ganze Reihe von gleichartigen Intelligenztestaufgaben lösen. Zwischendurch wird ihre Leistung unabhängig von ihrem tatsächlichen Wert bei einem zufällig bestimmten Teil der Personen als „Erfolg“, bei einem anderen Teil als „Misserfolg“ bewertet (experimentelle UV). Bei den Niedrigängstlichen ist die mittlere Lösungszeit (AV) nach der Rückmeldung von Misserfolg geringer als nach Erfolg, bei den hoch Prüfungsängstlichen zeigt sich kein wesentlicher Unterschied.<sup>52</sup>

Die vorangegangenen Beschreibungen können nur einen ersten Eindruck von wichtigen psychologischen Forschungsmethoden verschaffen. In den folgenden Kapiteln wenden wir uns den wissenschaftstheoretischen Grundlagen der mit diesen Methoden arbeitenden psychologischen Forschung zu.

---

<sup>51</sup> Lüer & Spada (1990, S. 242-250)

<sup>52</sup> Heckhausen (1989, S. 224)

## 2 Möglichkeiten und Grenzen der Erkenntnis

### 2.1 Grundfragen der Erkenntnistheorie

Die *Erkenntnistheorie (Epistemologie)* ist ein altes Teilgebiet der Philosophie. Seit der griechischen Antike beschäftigt sie sich mit Möglichkeiten, Bedingungen und Grenzen der Erkenntnis und des Wissens.<sup>53</sup> Die Fragen „Wie ist Erkenntnis möglich“ und „Was können wir wissen?“ umreißen ihren Gegenstandsbereich.<sup>54</sup> Im 20. Jahrhundert hat sich aus ihr die Wissenschaftstheorie entwickelt.

#### 2.1.1 Grundlegende erkenntnistheoretische Positionen

Zur ersten Orientierung kann man vier grundsätzliche erkenntnistheoretische Positionen unterscheiden, die sich jeweils paarweise gegenüberstehen. *Realismus* versus *Idealismus* und *Rationalismus* versus *Empirismus*.

##### *Realismus und Idealismus*

- Realistische Erkenntnistheorien nehmen an, dass es eine von uns unabhängige Außenwelt gibt, die wir durch Wahrnehmung oder Denken erkennen können.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> Die folgenden Darstellungen zur Erkenntnistheorie beruhen auf Kunzmann, Burkard & Wiedmann (1991), Mittelstraß (1995a, 1995b, 1995c, 1996), Regenbogen & Meyer (1998), Schischkoff (1974), Seiffert & Radnitzky (1989) und Speck (1980). Eine sehr gute Einführung gibt Vollmer (1988).

<sup>54</sup> Im Unterschied zum Glauben und zur Meinung wird in der Philosophie von Erkenntnis oder Wissen nur dann gesprochen, wenn die Wahrheit des Erkenntnisinhalts relativ sicher ist und wenn diese Wahrheit begründet oder demonstriert werden kann. In der Psychologie fallen dagegen auch Vermutungen oder unsichere Meinungen unter den Begriff des Wissens (Strube et al., 1996, S. 799-815).

<sup>55</sup> In der mittelalterlichen Scholastik wurde als *Realismus* die Lehre von der Wirklichkeit der allgemeinen Ideen bezeichnet. Die Gegenrichtung, der *Nominalismus*, nahm an, dass allgemeine Begriffe nicht wirklich vorhanden sind, sondern nur bloße Namen sind, die nur in unserem Intellekt existieren (Störig, 1999, S. 267-268).