

Michael Trimmel

Wissenschaftliches Arbeiten in Psychologie und Medizin



facultas wuv

UTB



UTB 3079 M

Eine Arbeitsgemeinschaft der Verlage

Böhlau Verlag · Köln · Weimar · Wien
Verlag Barbara Budrich · Opladen · Farmington Hills
facultas.wuv · Wien
Wilhelm Fink · München
A. Francke Verlag · Tübingen und Basel
Haupt Verlag · Bern · Stuttgart · Wien
Julius Klinkhardt Verlagsbuchhandlung · Bad Heilbrunn
Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft · Stuttgart
Mohr Siebeck · Tübingen
C. F. Müller Verlag · Heidelberg
Orell Füssli Verlag · Zürich
Verlag Recht und Wirtschaft · Frankfurt am Main
Ernst Reinhardt Verlag · München · Basel
Ferdinand Schöningh · Paderborn · München · Wien · Zürich
Eugen Ulmer Verlag · Stuttgart
UVK Verlagsgesellschaft · Konstanz
Vandenhoeck & Ruprecht · Göttingen
vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich

Michael Trimmel

Wissenschaftliches Arbeiten in Psychologie und Medizin

facultas.wuv

Michael Trimmel, Prof., promovierte 1977 zum Dr. phil. an der Universität Wien über Neurobiofeedback. Es folgten EEG-Untersuchungen (ERP/DC-Potentiale) an der Neurochirurgischen Universitätsklinik der Medizinischen Universität Wien. Nach der Habilitation für die gesamte Psychologie (Fakultät für Psychologie) wurden die Zusammenhänge von Umwelt (Lärm, Mensch-Maschine) und Lifestyle mit Wohlbefinden, Komfort und Gesundheit sowie Human Factors mit Flugpsychologie und -physiologie zu seinem Forschungsgegenstand, die in 5 Büchern und über 200 Publikationen dargestellt wurden. Die Lehrtätigkeit umfasst (neben Gastprofessuren und der Betreuung von einigen hundert Diplomarbeiten sowie zahlreichen internationalen Reviews und Gasteditorials): Wissenschaftliches Arbeiten, Motivation, Emotion, Kognition, Psychophysiologie, Psychosomatik, Human Factors und Allgemeine Psychologie am Institut für Psychologische Grundlagenforschung (Universität Wien), am Institut für Knowledge and Business Engineering (Universität Wien) und am Centre for Public Health (Medizinische Universität Wien).

Bibliografische Information Der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Angaben in diesem Fachbuch erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr, eine Haftung des Autors oder des Verlages ist ausgeschlossen.

1. Auflage 2009

Copyright © 2009 Facultas Verlags- und Buchhandels AG

facultas.wuv Universitätsverlag, Berggasse 5, 1090 Wien, Österreich

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und der Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.

Einbandgestaltung: Atelier Reichert, Stuttgart

Coverfoto: „Stack of Books“ © istockphoto / Mina Tadros

Satz: Günter Mannsberger, Wien

Lektorat: Verena Hauser, Wien

Druck und Bindung: CPI – Ebner & Spiegel, Ulm

Printed in Germany

ISBN 978-3-8252-3079-1

VORWORT

Aus rein praktischen Überlegungen, getragen von der jahrelangen Erfahrung aus dem Universitätslehrbetrieb und der Betreuung von Diplomanden und Dissertanten, entstand das vorliegende Buch.¹ Nach meiner Beobachtung fehlt den Studierenden oft nicht nur die Praxis im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, sondern auch eine klare Richtlinie zur Vorgangsweise in der empirischen Forschung und zum Abfassen wissenschaftlicher Arbeiten. Diese Defizite stellen oft auch eine große Hürde für einen erfolgreichen Studienabschluss dar. Da man Praxis nicht theoretisch vermitteln kann, besteht eine Hilfestellung vor allem in einer vereinfachten Darlegung der elementaren Grundlagen und in der praktischen Veranschaulichung einzelner Schritte des empirischen Forschens. Dieses Anliegen hat sich das vorliegende Buch zum Ziel gesetzt.

Ursprünglich ausgehend von einem zweiseitigen Merkblatt, sollte es zuerst eine 30-seitige Broschüre werden, schließlich entstand ein 200-seitiges Buch in einer 1. und 2. Auflage. Die nun vorliegende, vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage ergab sich daraus, dass der biomedizinische Bereich der Psychologie gleichgestellt wurde und somit neben dem *Harvard System* ein zweites Zitiersystem, nämlich das ursprünglich als *Vancouver System* beschriebene System, jetzt als *Uniform Requirements for Manuscripts* (URM) bekannt, des *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE, 2007) mit aufgenommen wurde. Weiters wurden nun vermehrt die Zitierweisen elektronischer Quellen mitberücksichtigt. Letztendlich wurden auch Hinweise zur rein technischen Manuskriptgestaltung aufgenommen, indem spezifische Funktionen von *MS Word* (im Folgenden *Word* genannt) bzw. *OpenOffice Writer* (das in der Handhabung *Word* sehr ähnlich ist) vorgestellt werden, um die Formatierungen zu erleichtern, aber auch um das Inhaltsverzeichnis automatisch zu erstellen u. Ä.

Neben Informationen zur praktischen Vorgangsweise des wissenschaftlichen Arbeitens (seien es akademische Abschlussarbeiten oder Publikationen) bilden vor allem die Hinweise über die Art und Weise des Zitierens einen Schwerpunkt. Diese konzentrieren sich auf zwei Hauptformen (welche auch oft als „Normen“ gesehen werden) des Zitierens, nämlich auf das in den biomedizinischen Fächern weit verbreitete Vancouver System

¹ Man könnte hier auch sagen: „Angeregt von den immer wiederkehrenden Problemen bei der Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten ...“

(Quellenangabe durch eine Zahl im Text) und die auf dem Harvard System (Quellenangabe durch Autorennamen und Jahreszahl im Text) aufbauende Vorschrift der *American Psychological Association* (APA, 2001) sowie dessen Abkömmling für den deutschsprachigen Raum, nämlich die Vorschrift der *Deutschen Gesellschaft für Psychologie* (DGPs, 2007). Dabei handelt es sich *nicht* um die „*einzig richtigen*“ Formen des Zitierens, sondern lediglich um weithin akzeptierte und gepflogene Übereinkünfte. Dem aufmerksamen Leser wird auffallen, dass es aber nicht nur um die Form der Zitate geht, sondern auch um mehr oder weniger genau festgelegte Formen des Aufbaus und des Stils einer Arbeit.

Während der redaktionellen Bearbeitung des vorliegenden Buches erschien sowohl eine Aktualisierung der *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* des *International Committee of Medical Journal Editors* (2007) und eine neue (3., überarbeitete und erweiterte) Auflage der *Richtlinien zur Manuskriptgestaltung* der DGPs (2007). Die in den Neuauflagen vorgestellten Änderungen wurden in diesem Buch berücksichtigt, es ist also am Stand vom April 2008.

In diesem Leitfaden werden sowohl allgemeine als auch grundlegende Hinweise zum Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens gegeben. Konkrete Hinweise zu den vier einzelnen Schritten einer wissenschaftlichen Arbeit, nämlich der Problemstellung vor dem Hintergrund des Wissensstandes (Problembeschreibung, Literatursuche, Fragestellung bzw. Hypothesengenerierung), der Methode (Untersuchungsplanung, Operationalisierung, Durchführung, Datenerhebung), den Ergebnissen (deskriptive Statistiken und Hypothesentestungen) und der Diskussion der Ergebnisse (Interpretation, Kritik und Ausblick), sollen das Arbeiten bei empirischen Untersuchungen erleichtern.

Obgleich das vorliegende Buch im thematischen Bereich der Methodik angesiedelt ist, kann es keineswegs das gebührende Studium der Methodik und Statistik ersetzen. Vielmehr soll den Studierenden die *praktische* Bedeutung und Tragweite der methodischen Grundlagen veranschaulicht werden und sie sollen zu einem eingehenden Studium der einschlägigen Literatur aus Methodik, Statistik, Wissenschaftstheorie und Experimentalwissenschaft angeregt werden. Weiters wird der Leser auch zum Vergleich mit der Originalliteratur (siehe dazu das Literaturverzeichnis auf Seite 269) ermuntert, zumal viele Aspekte – obwohl diesem Thema nahestehend – nicht gebührend oder überhaupt nicht behandelt werden (wie z. B. die probabilistischen Testverfahren; siehe dazu z. B. Fischer, 1974; Kubinger, 1988).

Für die Durchsicht des Manuskripts und die wertvollen Anregungen möchte ich mich bei den Kollegen recht herzlich bedanken. Für die wert-

volle und umfassende redaktionelle Mitarbeit möchte ich Frau Gabriela Langer herzlich danken. Selbstredend möchte ich festhalten, dass sämtliche Mängel und Fehler des vorliegenden Beitrages naturgemäß zu Lasten des Autors gehen. Abgesehen von – den sicher vorhandenen – Fehlern und Nachlässigkeiten im Text mögen manche Abschnitte nur teilweise auf allgemeine Akzeptanz stoßen, was nicht nur als Bestätigung der wissenschaftlichen Lehrfreiheit verstanden werden soll, sondern möglicherweise auch in der Folge zu einer Diskussion der methodischen Grundlagen führen könnte. Es sei noch angemerkt, dass sich die personenbezogenen Begriffe im gesamten Text auf alle Geschlechter beziehen.

Wien, im September 2008

Michael Trimmel

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zielsetzungen der Forschung	15
1.1	Fragestellungen der Forschung (Probleme).....	15
1.1.1	Wissenslücken.....	16
1.1.2	Widersprüchliche Befunde.....	16
1.1.3	Unerklärbare Fakten.....	16
1.2	Kontext der Forschung.....	16
1.2.1	Entdeckungszusammenhang	18
1.2.2	Begründungszusammenhang.....	19
1.2.3	Verwertungszusammenhang	19
1.3	Erkenntnistheoretischer Rahmen.....	19
1.3.1	Prinzipien der Erkenntnisgewinnung	20
1.3.2	Erkenntnisgewinnung durch Erfahrung.....	20
1.3.3	Innere Widerspruchsfreiheit.....	20
1.3.4	Objektivität.....	21
1.3.5	Operationalisierung	21
1.4	Anspruch einer wissenschaftlichen Arbeit.....	22
1.4.1	Seminararbeit und Semesterarbeit.....	22
1.4.2	Diplomarbeit (Masterarbeit).....	23
1.4.3	Dissertation	24
1.4.4	Publikation	24
2	Elemente der Forschung.....	25
2.1	Variablen.....	25
2.1.1	Stimulus-, Organismus- und Reaktionsvariable	25
2.1.2	Mögliche Zusammenhänge von Variablen.....	26
2.1.3	Abhängige und unabhängige Variablen	27
2.1.4	Moderatorvariablen	27
2.1.5	Störvariablen	27
2.2	Hypothesen	28
2.2.1	„Wahrheit“ von Hypothesen	28
2.2.2	Typen von Hypothesen	28

2.2.3	Mindestanforderungen an Hypothesen.....	29
2.2.4	Forschungshypothesen	30
2.2.5	Operationale Hypothesen (Operationalisierung)	34
2.2.6	Statistische Hypothesen	34
2.2.7	Präzision von Hypothesen	35
2.3	Theorien	36
2.3.1	„Wahrheit“ von Theorien	36
2.3.2	Universalität von Theorien.....	38
2.3.3	Vergänglichkeit von Theorien.....	38
2.4	Konstrukte	38
2.5	Modelle.....	39
2.5.1	Modellbildung	39
2.5.2	Arten von Modellen	39
2.5.3	Nutzwert von Modellen.....	43
2.6	Paradigmen.....	43
2.7	Systeme.....	44
2.8	Gesetze.....	44
3	Methoden empirischer Untersuchungen	45
3.1	Gütekriterien empirischer Daten.....	45
3.1.1	Objektivität.....	45
3.1.2	Reliabilität.....	46
3.1.3	Validität.....	47
3.2	Untersuchungsstrategien	50
3.2.1	Erkundung von Hypothesen	51
3.2.2	Beschreibende Untersuchungen	52
3.2.3	Prüfende Untersuchungen	56
3.2.4	Veränderungsprüfungen	59
3.2.5	Zeitreihenanalysen	62
3.2.6	Einzelfalluntersuchungen	62
3.2.7	Epidemiologische Untersuchungen	63
3.2.8	Evaluationsforschung	64
3.3	Arten von Experimenten	65
3.3.1	Vom Vorexperiment zum Entscheidungsexperiment.....	65
3.3.2	Experiment und Quasiexperiment	65
3.3.3	Laborexperiment versus Feldexperiment	67
3.4	Versuchspläne (Designs)	68
3.4.1	Einfaktorielle Versuchspläne (Einfaktorielle Designs)	68
3.4.2	Mehrfaktorielle Versuchspläne	70
3.4.3	Versuchspläne mit Kontrollvariablen.....	71

3.4.4	Multivariate Versuchspläne.....	72
3.4.5	Messwiederholungspläne	72
3.4.6	Untersuchungspläne für Einzelfälle	72
3.4.7	Randomized controlled trial (RCT).....	73
3.5	Störvariablen	74
3.5.1	Kontrolle der Versuchsleitereffekte	74
3.5.2	Versuchspersoneneffekte	75
3.5.3	Kontrollmöglichkeiten personenbezogener Störvariablen	76
3.5.4	Untersuchungsbedingte Störvariablen.....	78
3.5.5	Kontrollmöglichkeiten untersuchungsbedingter Störvariablen	78
3.6	Anmerkungen zur Hypothesenprüfung	80
3.6.1	Voraussetzungen	80
3.6.2	Allgemeines zur Hypothesenprüfung.....	80
3.6.3	Signifikanzniveaus	80
3.6.4	Inhaltliche Bedeutung signifikanter Ergebnisse	81
3.6.5	α - und β -Fehler	81
3.6.6	Statistische und praktische Relevanz (Effektgröße).....	81
3.7	Methoden der Datengewinnung	81
3.7.1	Messtheoretische Probleme	82
3.7.2	Skalenniveaus von Variablen	82
3.7.3	Skalierungen.....	83
3.7.4	Beobachtungstechniken.....	87
3.7.5	Befragungen	88
3.7.6	Tests	89
3.7.7	Biochemische, physikalische und physiologische Messungen.....	90
3.8	Evidenzbasierte Medizin (EbM; <i>Evidence Based Medicine</i>, EBM)	91
4	Planung und Durchführung empirischer Untersuchungen.....	92
4.1	Schrittfolge und Zeitplanung	92
4.2	Erarbeitung einer Forschungsidee.....	94
4.2.1	Replikation von Untersuchungen	94
4.2.2	Mitarbeit an größeren Forschungsvorhaben	95
4.2.3	Hinweise zur Ideenfindung	95
4.2.4	Tauglichkeitskriterien für Untersuchungsideen	97
4.2.5	Forschungshypothese	100
4.3	Literatursuche	101
4.3.1	Wonach suchen?.....	102
4.3.2	Literaturquellen	103
4.3.3	Merkmale verschiedener Quellen.....	107
4.3.4	Literaturzugriff.....	110

4.4	Literaturstudium und Arbeitstitel	113
4.4.1	Zweite Literatursuche.....	113
4.4.2	Festlegung des Arbeitstitels	114
4.4.3	Forschungshypothese	114
4.5	Untersuchungsplanung	114
4.5.1	Design	114
4.5.2	Operationalisierung	115
4.5.3	Auswahl der Stichprobe/Population	117
4.5.4	Operationale Hypothese	117
4.5.5	Planung der Auswertung	117
4.5.6	Statistische Hypothesenformulierung.....	119
4.5.7	Überlegungen zur Interpretation	119
4.6	Exposé	119
4.7	Abfassung des Theorieteiles	120
4.8	Durchführung empirischer Untersuchungen.....	120
4.8.1	Untersuchungsräume	120
4.8.2	Fragebogen und Testmaterial	120
4.8.3	Anwerbung der Untersuchungsteilnehmer	120
4.8.4	Datenerhebung	121
4.9	Auswertung.....	122
4.9.1	Kodierung.....	122
4.9.2	EDV-gerechte Datenspeicherung bzw. Dokumentation.....	122
4.9.3	Darstellung statistischer Ergebnisse.....	123
4.9.4	Ergebnisdarstellung.....	123
4.10	Verfassen der Diskussion.....	123
4.10.1	Interpretation	123
4.10.2	Kritische Diskussion	124
4.10.3	Ausblick und Relevanz	125
4.11	Schriftliche Ausfertigung.....	125
4.11.1	Form.....	125
4.11.2	Stilistische und sprachliche Anforderungen.....	125
4.11.3	Anhang.....	126
5	Dokumentation wissenschaftlicher Arbeiten	128
5.1	Plagiarismus.....	128
5.2	Formale Anforderungen	129
5.2.1	Masterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen	130
5.2.2	Seminararbeiten, Semesterarbeiten	133
5.2.3	Manuskripte	134
5.2.4	Camera-ready Manuskripte	139

5.2.5	EDV-Version	139
5.3	Schema wissenschaftlicher Arbeiten.....	139
5.3.1	Einleitung („ <i>Introduction</i> “).....	140
5.3.2	Methode („ <i>Methods</i> “).....	141
5.3.3	Ergebnisse („ <i>Results</i> “).....	143
5.3.4	Diskussion („ <i>Discussion</i> “)	144
5.3.5	Zusammenfassung bzw. Abstract.....	145
5.3.6	Schlagworte.....	146
5.3.7	Literaturverzeichnis.....	146
5.4	Technische Hinweise	146
5.4.1	Spezifische Anforderungen	146
5.4.2	Papier	149
5.4.3	Randgestaltung.....	149
5.4.4	Schrift.....	150
5.4.5	Zeilenabstand	151
5.4.6	Formatvorlagen	152
5.4.7	Paginierung	156
5.4.8	Inhaltsverzeichnis.....	158
5.4.9	Kursiv und Unterstreichungen	159
5.4.10	Zahlen und Ziffern	159
5.4.11	Sonderzeichen	160
5.4.12	Abkürzungen.....	162
5.4.13	Tabellen.....	163
5.4.14	Abbildungen.....	165
5.4.15	Fußnoten.....	170
5.4.16	Interpunktion	171
6	Richtlinien des Zitierens	172
6.1	Zitiersysteme.....	173
6.1.1	Harvard System.....	173
6.1.2	Vancouver System: Uniform Requirements for Manuscripts (URM) (ICMJE, 2007).....	173
6.1.3	Andere Zitiersysteme	174
6.1.4	Sonstige Unterschiede.....	178
6.2	Zitierung von Quellen im Text – APA/DGPs.....	180
6.3	Zitieren im Text – ICMJE (Vancouver) System.....	191
6.4	Gestaltung des Literaturverzeichnisses	194
6.4.1	Beiträge aus dem Internet.....	195
6.4.2	Literaturverzeichnis – APA/DGPs	196
6.4.3	Literaturverzeichnis – ICMJE (Vancouver) System	212
6.4.4	Ordnungsfolge im Literaturverzeichnis.....	222

7	Publikationshilfen	226
7.1	Vor dem Abgeben der Arbeit – Checkliste	226
7.1.1	Checkliste für Manuskripte	226
7.1.2	Überprüfung der Darstellung methodischer Aspekte	228
7.2	Review	233
7.2.1	Einreichung eines Manuskripts mit <i>Review</i> - Verfahren	233
7.2.2	Reviewer	234
7.2.3	Vertraulichkeit	235
7.2.4	Publikationsbias	235
7.3	„Verdächtige“ Manuskripte.....	235
7.4	Korrekturvorschriften	236
7.5	Beispiele der Tabellengestaltung (Ergebnis- tabellen).....	240
7.6	Beispiele für Manuskripte	246
8	Literaturverzeichnis.....	269
9	Autorenverzeichnis	275
10	Stichwortverzeichnis	277

1 Zielsetzungen der Forschung

Neben dem rein theoretischen Aspekt der Wissenschaft, nämlich ein **Verständnis der Welt** und ihrer Zusammenhänge zu gewinnen (das umfasst auch die Regeln der wissenschaftlichen Methode, die logische Struktur für Aussagen oder die Verfahren, um Aussagen gewinnen zu können, etc.), gibt es auch praktische Aspekte, eine wissenschaftliche Arbeit durchzuführen, wie z. B. ein **humanes Leben** zu ermöglichen oder **Maximen des Handelns** zu erarbeiten. (Die Erreichung eines universitären Abschlusses oder der Nachweis der persönlichen Qualifikation durch wissenschaftliche Publikationen mögen auch mögliche Zielsetzungen sein; diese stellen zwar eine „individuenbezogene“ Motivation dar, die aber auch unbedingt notwendig ist, wenn die Forschung gelingen soll.)

Besonders die angewandte Forschung steht des Öfteren im Spannungsfeld von **theoretischen** und **praktischen Anforderungen**, da nur selten beide voll erfüllt werden können.² Diese Problematik kann schon in der ersten Phase des forschungslogischen Ablaufes, nämlich bei der Erarbeitung der zu untersuchenden Fragestellung, auftreten und somit die gesamte Untersuchung mitbestimmen. Dem Rezipienten einer Untersuchung (Leser, Hörer, Auftraggeber etc.) sollte auch dieser Aspekt – nämlich die Darlegung der Zielsetzung bzw. der Motivation zur Forschung – mitgeteilt werden.

Nach einem rein methodischen Gesichtspunkt lassen sich **beschreibende** und **(Hypothesen) prüfende Untersuchungen** unterscheiden. Beschreibende Untersuchungen können dabei entweder der Populationsbeschreibung oder der Hypothesenerkundung dienen, während prüfende Untersuchungen entweder experimentell oder quasiexperimentell Hypothesen in zunehmendem Maße mit Effektgrößen prüfen.

1.1 Fragestellungen der Forschung (Probleme)

Den Ausgangspunkt und damit unmittelbaren Anlass jeder wissenschaftlichen Forschung stellt die Formulierung eines Problems dar (siehe dazu auch die Ausführungen im Abschnitt über den „Entdeckungszusammenhang“, Seite 18 und die Abbildung 1, aber auch den Abschnitt über den „Anspruch einer wissenschaftlichen Arbeit“, Seite 22).

Genauer betrachtet stellt das wissenschaftliche Problem einen **Mangel**

² Siehe dazu z. B. die Diskussion über den Stellenwert der angewandten Forschung in der Psychologie (Kanning et al., 2007).

an Wissen dar, welcher sich auf drei Arten³ (Wissenslücken, widersprüchliche Befunde und unerklärbare Fakten) bemerkbar machen kann.

1.1.1 Wissenslücken

Viele Probleme sind Ausdruck der Tatsache, dass das vorhandene Wissen lückenhaft ist. Stellt man fest, dass der Stand des Wissens (aus Fachbüchern, wissenschaftlichen Zeitschriften, elektronischen Datenbanken etc.) zu einem bestimmten Sachverhalt lückenhaft oder nicht ausreichend ist, so kann versucht werden, die Gegebenheiten zu erforschen.

1.1.2 Widersprüchliche Befunde

Liegen zu einem Sachverhalt widersprüchliche Befunde vor, so existiert damit ein Problem. Kommen verschiedene (oder dieselben) Untersucher bei der gleichen Fragestellung zu unterschiedlichen Ergebnissen, welche nicht plausibel erklärt werden können, so handelt es sich um ein Problem, das weiterer Untersuchungen bedarf.

1.1.3 Unerklärbare Fakten

Wird ein Faktum entdeckt (oft als Nebenergebnis einer Untersuchung), das mit dem vorhandenen Wissen nicht zufriedenstellend in Beziehung gebracht werden kann, so stellt dieser Sachverhalt einen aufklärungsbedürftigen Umstand dar und eröffnet damit eine Fragestellung.

1.2 Kontext der Forschung

Betrachtet man den Prozess der empirischen Forschung (d. h. die Abfolge verschiedener Stufen der Forschung und deren Ineinanderwirken), so lassen sich nach Friedrichs (1980) drei große (zum Teil allerdings ineinander verwobene) Bereiche unterscheiden (siehe auch Abbildung 1):

- Kontext der Entdeckung⁴ (Entdeckungszusammenhang),

³ McGuigan (1979, S. 15–16).

⁴ Vgl. Philips (1966/1970), der sowohl auf die Bedeutung des Kontextes der Entdeckung als auch auf die Problematik der Interaktion der Kontexte von Entdeckung und Begründung hinweist. Diese „Problematik“ kommt vor allem in der Auftragsforschung, sei es im biomedizinischen oder in einem anderen Bereich zur Geltung, also dort, wo mit dem Einsatz von Ressourcen (Geld) gewisse gerichtete Erwartungen verknüpft sind. Nach Friedrichs (1980, S. 50) geht die Unterscheidung auf Reichenbach (o. J.) zurück.

- Kontext der Begründung⁵ (Begründungszusammenhang) und
- Kontext der Verwertung (Verwertungszusammenhang).

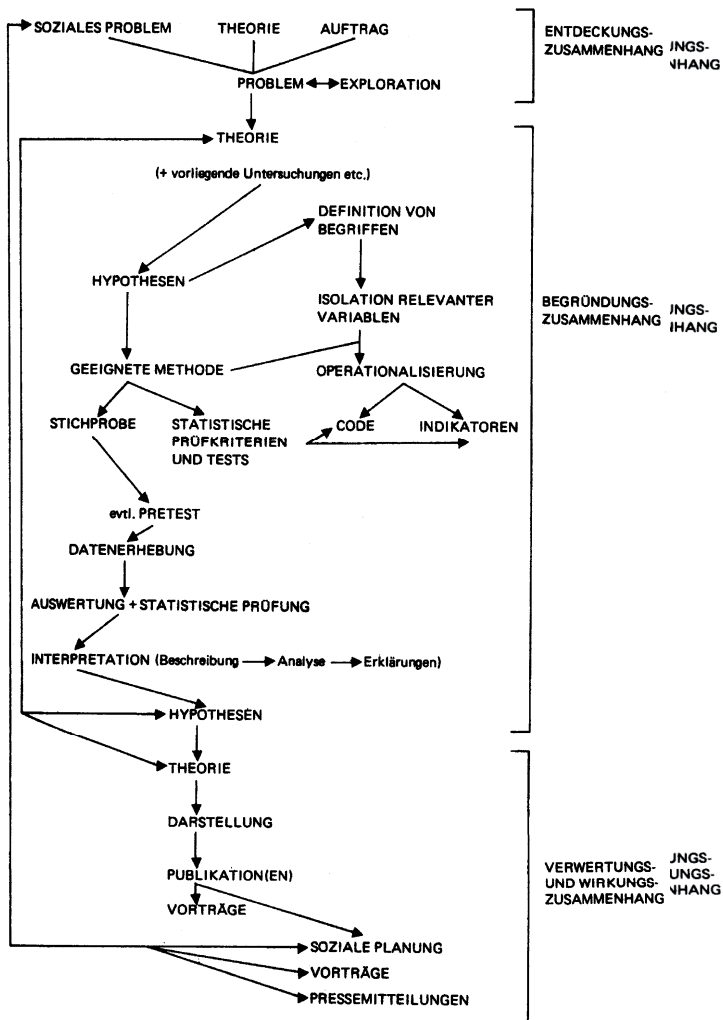


Abbildung 1. Der forschungslogische Ablauf nach Friedrichs (1980, S. 51).

⁵ Popper beschreibt bereits 1935 eine allgemeine Wissenschaftslehre, die sich jedoch auf den „Kontext der Begründung“ beschränkt.

1.2.1 Entdeckungszusammenhang

Der Entdeckungszusammenhang meint den Anlass, der zu einer Untersuchung führt, wobei man drei wesentliche – sich zum Teil überschneidende – Anlässe unterscheiden kann: Theoriebildung, soziales, psychologisches bzw. biomedizinisches Problem und Auftragsforschung.

Die Phase des Entdeckungszusammenhanges erfordert bei manchen Fragestellungen ein hohes Ausmaß an Kreativität, gepaart mit praktischem und theoretischem Wissen. Beobachtungen, Gespräche, Durchforstungen von Statistiken, Lebensweisheiten, Gepflogenheiten anderer Kulturen, Erfahrungen aus anderen Berufszweigen und anderen sozialen Schichten und die Auseinandersetzung mit praktisch betroffenen Menschen sind der Nährboden des Entdeckungszusammenhanges.

1.2.1.1 Probleme der Theoriebildung

Wenn sich Fakten und/oder theoretische Überlegungen nach den vorhandenen Theorien nicht oder nicht widerspruchsfrei erklären lassen, wie z. B. die kontroversen Erklärungen des aggressiven Verhaltens als Trieb, Folge von Frustration oder Ergebnis des Modell-Lernens, wie z. B. durch Film und Fernsehen, ergeben sich Probleme in der Theoriebildung und somit wissenschaftliche Fragestellungen.

1.2.1.2 Medizinische, psychologische und soziale Probleme

Im Prinzip kann jedes medizinische, psychologische oder soziale Problem, sei es auf Individuen, auf eine bestimmte oder auf die ganze Population bezogen, Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen werden. Dabei steht die Dringlichkeit zur Untersuchung in einer direkten Relation zur Dringlichkeit des Problems und in einer indirekten Relation zum Wissensstand über das jeweilige Problem (z. B. Sektenwesen, Auswirkungen der neuen Informationstechnologien, neue Infektionskrankheiten).

1.2.1.3 Auftragsforschung

Ein besonderes Charakteristikum der Auftragsforschung (z. B. gutachterliche Tätigkeit) ist die Tatsache, dass das Problem (zunächst) durch die Perspektive des Auftraggebers definiert ist, was auch im Untersuchungsbericht festgehalten wird. In der Verantwortung des Untersuchers (Gutachters) liegt es dann, die für die betreffende Problematik (den betref-

fenden Fall) relevanten Parameter und die geeignete(n) Methode(n) auszuwählen (und zu begründen).

1.2.2 Begründungszusammenhang

Der Begründungszusammenhang meint die **Methodologie** der Forschung im eigentlichen Sinne. Das Ziel ist die Formulierung von Hypothesen und eine möglichst exakte und nachprüfbare (objektive) Prüfung der Hypothesen.

Wichtige Schritte bei der Abfolge empirischer Untersuchungen und damit des Problembereichs des Begründungszusammenhangs sind (hier in Stichworten aufgezählt und weiter unten genauer beschrieben): Theorie, Hypothese, Untersuchungsplanung, Operationalisierung, Stichprobe, Datenerhebung, Auswertung, Interpretation, Eingliederung in das bestehende Wissenssystem.

1.2.3 Verwertungszusammenhang

Der Verwertungszusammenhang meint die Effektivität bzw. erkenntnistheoretische Funktion der Ergebnisse im Hinblick auf das ursprüngliche Problem und die Anwendbarkeit (Brauchbarkeit, Relevanz) der Untersuchung. Spätestens zu diesem Zeitpunkt wird die Qualität der Arbeit im Entdeckungs- und Begründungszusammenhang offensichtlich, nachdem sich die drei Bereiche zwar in einer zeitlichen Aufeinanderfolge unterscheiden lassen, aber letzten Endes ein innig verwobenes Ganzes bilden, bei dem die Gesamtqualität vom „schwächsten Detail“ bestimmt wird.

1.3 Erkenntnistheoretischer Rahmen

Die wissenschaftliche Methode der Realwissenschaft⁶ basiert auf Vernunft und Erfahrung. Dementsprechend basiert der wissenschaftliche Untersuchungsansatz auf den vier Prinzipien der Erkenntnisgewinnung, wobei aber Vernunft und Erfahrung das methodische Fundament bilden. Als Kriterien lassen sich also anführen:

⁶ Sarris (1990, S. 22; in Anlehnung an Maser, 1971) klassifiziert: **Realwissenschaft** (welche das „reale Sein“ – Wahrheit ist „Wirklichkeit“ – durch *Beobachtung und induktive Logik [Experiment]* zum Erkenntnisgegenstand hat), **Formalwissenschaft** (welche das „formale Sein“ – Wahrheit ist „Widerspruchsfreiheit“ – durch *Ableitung und deduktive Logik [Beweis]* zum Erkenntnisgegenstand hat) und **Geisteswissenschaft** (welche das „ideale Sein“ – Wahrheit ist „Glaube“ – durch *Intuition und Wertlehre [hermeneutische Evidenz]* zum Gegenstand hat).

1.3.1 Prinzipien der Erkenntnisgewinnung

Nach Smith, Royce, Ayers und Jones (1967, zitiert nach Sarris, 1990) lassen sich vier verschiedene Prinzipien der Erkenntnisgewinnung unterscheiden: Autorität, Intuition, Vernunft und Erfahrung.

1. Mit dem Prinzip der **Autorität** übernimmt man im Alltag, aber auch in der Wissenschaft, Erkenntnisse von Autoritäten, Experten usw. Diese Methode ist einfach und ökonomisch, birgt jedoch naturgemäß Risiken in sich, wenn nur nach dieser Methode vorgegangen wird.
2. Das Prinzip der **Intuition** ist grundlegend für jede künstlerische Arbeit, aber auch in gewissen Phasen des Forschens wie z. B. bei der Themenfindung oder der Modellbildung.
3. Das Prinzip der **Vernunft** wird vor allem in der Mathematik und Logik angewandt. Danach wird Erkenntnis nach rein formalen (abstrakten) Regeln erworben, ohne dabei notwendigerweise auf Erfahrung und Beobachtung Bezug zu nehmen.
4. Das Prinzip der **Erfahrung** ist die Grundlage aller empirischen Wissenschaften: Über die Beobachtung realer Gegebenheiten wird Erkenntnis erworben.

In die Auseinandersetzung mit einer konkreten Forschungsproblematik gehen zwar alle vier Prinzipien der Erkenntnisgewinnung ein, aber der Prüfstein ist die Erfahrung, bestimmt durch die empirischen Gegebenheiten.

1.3.2 Erkenntnisgewinnung durch Erfahrung

Bei genauerer Betrachtung kann man bei der Erkenntnisgewinnung durch Erfahrung folgende Prinzipien unterscheiden:

- unmittelbare, persönliche Erfahrung und
- Anerkennung eines nach dem Prinzip der Erfahrung erworbenen Wissens durch andere, wie z. B. bei der Aufarbeitung des vorhandenen Wissens, wenn die bereits bekannten Fakten zu einem Problembereich zusammengesucht werden.

1.3.3 Innere Widerspruchsfreiheit

Nach den Regeln der Vernunft bzw. Logik muss in den Aussagen zum Erkenntnisgegenstand innere Widerspruchsfreiheit herrschen.

1.3.4 Objektivität

Die Objektivität meint die Nachvollziehbarkeit wissenschaftlicher Ergebnisse. Wissenschaftliche Erkenntnisse müssen so gewonnen werden und auch so dokumentiert werden, dass es möglich ist, die Ergebnisse zu replizieren. Nach Popper (1973) ist die Objektivität der intersubjektiven Nachprüfbarkeit gleichzusetzen. Der Objektivität dient die Operationalisierung.

1.3.5 Operationalisierung

Das Konzept der Operationalisierung (operationalen Definition) geht auf Bridgman (1927)⁷ zurück und meint formal:

- Die Operationaldefinition entspricht einem Satz von Operationen (z. B. wird „Länge“ mit einer Reihe von Operationen definiert, mit denen eine Länge ermittelt wird).
- Ein Begriff wird nicht bezüglich seiner Eigenschaften, sondern bezüglich der mit ihm verbundenen Operationen definiert.
- Die wahre Bedeutung eines Begriffes findet man, indem man registriert, was man mit ihm macht.
- Unser gesamtes Wissen (z. B. wissenschaftliche Konzepte) ist an den Operationen zu relativieren. Existieren zu einem Konzept mehrere Operationen, so liegen diesem auch mehrere Konzepte zugrunde.

Bei aller Bedeutung der Operationalisierung darf nicht übersehen werden, dass eine inhaltsleere operationale Definition (z. B. „Intelligenz ist das, was der Intelligenztest misst“) „im Vakuum“ erstickt. Erst durch eine inhaltliche Bedeutungsanalyse oder eine analytische Definition des Begriffes, wie z. B. für die Intelligenz (Wechsler, Hardesty & Lauber, 1964, S. 13)⁸ als „die zusammengesetzte oder globale Fähigkeit des Individuums, zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit seiner Umgebung wirkungsvoll auseinanderzusetzen“, und durch eine nachfolgende Erläuterung der Begriffe und die Aufzählung einzelner Fähigkeiten, wie „Allgemeines Wissen, rechnerisches Denken, räumliches Vorstellungsvermögen“, kann nachvollzogen werden, **ob die operationalen Indikatoren sinnvoll sind oder nicht**. Im Anschluss an eine solche Definition ist es durchaus sinnvoll zu sagen, Intelligenz sei das, was der HAWIE misst. Davon unbeschadet können andere Wissenschaftler zu anderen Konzepten ge-

⁷ Nach Bortz (1984).

⁸ Als Beispiel dient hier der „Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene“ (HAWIE).

langen, welche dann in der Forschungs- und Anwendungspraxis miteinander konkurrieren können.

Beim Anspruch auf Objektivität in der Forschungspraxis begegnet man der Forderung nach einer operationalen Definition zweimal:

- **Bei der operationalen Definition der Variablen**, womit eine Mehrdeutigkeit deskriptiver alltagssprachlicher Begriffe vermieden werden soll (z. B. ist der Terminus „geistige Leistungsfähigkeit“ höchst unklar, weil damit sowohl die so genannte Testintelligenz als auch die Kreativität gemeint sein kann; nimmt man aber auf das Ergebnis in einem *bestimmten* Intelligenz- oder Kreativitätstest Bezug, so ist die „geistige Leistungsfähigkeit“ operationalisiert). Ferner erfordert die Objektivität eine
- **Operationalisierung der Untersuchungsdurchführung**, was nur durch eine ausreichend genaue und detaillierte Darstellung
 - des Vorgehens,
 - des Instrumentariums,
 - der Stichprobe,
 - der Instruktion,
 - der statistischen Auswertung,
 - der Ergebnisse,
 - der Interpretation usw. gewährleistet wird.

Kurz zusammengefasst lässt sich die empirisch-wissenschaftliche Methode durch (1) Erfahrungsbezug, (2) logische Widerspruchsfreiheit und (3) Objektivität (durch die Operationalisierung der Variablen und der Untersuchung) charakterisieren.

1.4 Anspruch einer wissenschaftlichen Arbeit

Über den Anspruch einer wissenschaftlichen Arbeit oder Untersuchung (z. B. Seminararbeit, Diplomarbeit, Abschlussarbeit, Dissertation, Forschungsprojekt, Gutachten, Zeitschriftenartikel etc.) sollte man von Anfang an eine klare Vorstellung haben.

1.4.1 Seminararbeit und Semesterarbeit

Eine Seminararbeit oder Semesterarbeit konzentriert sich in der Regel auf die **theoretische und/oder praktische Ausarbeitung und Darstellung eines speziellen Themas (Schwerpunktes)** innerhalb eines größeren The-

menbereiches. Nach § 16 Abs. 2 AHStG dienen Seminare der wissenschaftlichen Diskussion,⁹ wobei von den Teilnehmern zumeist eigene mündliche und schriftliche Beiträge gefordert werden. Für mündliche Beiträge in Form von Referaten wird im Allgemeinen wegen der leichteren Aufnahme durch die Rezipienten ein freier Vortrag, eventuell unter Verwendung von *Stichworten* empfohlen. Durch eine gleichzeitige visuelle Darbietung wichtiger Inhalte (z. B. mit einer *PowerPoint*-Präsentation oder unter Verwendung von Overheadfolien) kann die Aufmerksamkeit der Zuhörer länger beansprucht werden. Liest man den Vortrag jedoch nur vor, so ist dies meistens für die Zuhörer nicht zumutbar, während ein freier Vortrag lebendiger ist. Wird (auch) eine schriftliche Form des Referats gefordert, begeht der Seminarist wohl kaum einen Fehler, wenn er auch die Seminararbeit nach den in der Wissenschaft üblichen Regeln, vor allem denen der Literatursuche und des vollständigen und richtigen Zitierens, abfasst. Allerdings sind die Anforderungen an Inhalt und Umfang einer Seminararbeit **je nach Lehrveranstaltungsleiter sehr unterschiedlich**, so dass die jeweiligen Empfehlungen bzw. Anforderungen des Seminarleiters zu beachten sind.

TIPP zu *PowerPoint*-Präsentationen

- Schriftgröße 24 pt, besser 32 pt (absolutes Minimum: 16 pt)
- serifenlose Schriften sind (in kurzen Texten) leichter lesbar
- Strukturierung durch Formatierung (*kursiv*, **fett**, Farbe, Größe)
- Strukturierung übersichtlich gestalten (max. 3–4 Ebenen)
- Präsentation mit Bildern/Zeichnungen auflockern
- Striche dick genug machen (Schrift eventuell im Fettdruck)
- Grafiken einfach halten
- Rahmen etc., wenn überhaupt, einheitlich gestalten
- nicht zu viele Informationen auf einer Folie bringen
- zu viele Effekte vermeiden (Animationen sparsam verwenden)

1.4.2 Diplomarbeit (Masterarbeit)

An eine Diplomarbeit wird der Anspruch gestellt, den Nachweis zu erbringen, dass ein **Thema selbständig wissenschaftlich bearbeitet wurde**. Das heißt, es geht weniger um die Originalität einer Untersuchung als um

⁹ Kerschner (1989).

den **Nachweis der inhaltlichen und methodischen Kenntnisse**, ein Thema selbständig wissenschaftlich bearbeiten zu können (Erarbeitung des Wissensstandes zu einem Thema, Hypothesenbildung, Untersuchungs- bzw. Versuchsplanung, Operationalisierung von Variablen, Fragebogenentwurf, Stichprobenziehung, statistische Bearbeitung der Daten, angemessene Interpretation der Ergebnisse, Dokumentation der Untersuchung etc.).

1.4.3 Dissertation

Bei Dissertationen steht der Nachweis, einen **selbständigen Beitrag zur wissenschaftlichen Forschung** zu erbringen, im Mittelpunkt. Dabei geht es also um die Erweiterung des Bestandes wissenschaftlicher Erkenntnisse durch einen eigenen Beitrag, was sich vor allem in der (selbständigen!) Themenwahl und der Untersuchungsplanung ausdrückt. Natürlich wird dabei das „Handwerkszeug“ eines Wissenschaftlers – *das wissenschaftliche Arbeiten* – vorausgesetzt.

1.4.4 Publikation

Publikationen dienen der Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse. In Abhängigkeit vom Publikationsorgan (Zeitschrift, Buchbeitrag, Buch, Forschungsbericht) ist die Verbreitung und „Zitierfähigkeit“ unterschiedlich. Ebenso finden sich unterschiedliche Anforderungen an das Manuskript, von *camera-ready*, also druckfertig, bis hin zu den üblichen Manuskripten (mit Tabellen und Abbildungen am Ende der Arbeit), welche erst vom Verlag zusammengefügt und formatiert werden. Die inhaltliche Qualität muss natürlich hoch sein, da ein Manuskript sonst selten in Druck geht.

2 Elemente der Forschung

Wie jedes Fachgebiet hat auch die empirische Wissenschaft ein eigenes Begriffsgebäude bzw. Vokabular. Obwohl die im folgenden angeführten Begriffe nicht „normiert“ sind und durchaus nicht einheitlich verwendet werden, soll doch ein Überblick über wichtige Begriffe aus der empirischen Forschung gegeben werden. Obwohl es sich letzten Endes um eine subjektive Auswahl und Bestimmung der Begriffe handelt, kann festgestellt werden, dass sich die meisten Aussagen mit den Auffassungen anerkannter Methodiker decken.¹⁰

2.1 Variablen

Unter einer Variable wird ganz allgemein ein Merkmal eines Systems verstanden, das durch Veränderlichkeit charakterisiert ist. Eine Variable kann *zumindest* zwei verschiedene Zustände annehmen. Die genauere Betrachtung der möglichen Abstufungen einer Variable und die damit verbundenen Eigenschaften der Abbildung eines Merkmals sind ein Problem des Messens in der Wissenschaft. Die Eigenschaften von Mess-Skalen (Nominal-, Ordinal-, Intervall- und Verhältnisskala) werden in **Skalenniveaus** klassifiziert und bestimmen die erlaubten mathematischen Operationen mit den Messwerten bzw. die zulässigen statistischen Methoden.

2.1.1 Stimulus-, Organismus- und Reaktionsvariable

Variablen beschreiben Eigenschaften oder Merkmale der physikalisch-chemisch-biologischen Umwelt (Stimulus, S) eines Systems im Allgemeinen bzw. des Verhaltens von Menschen oder Organismen (O) im Besonderen. Entsprechend lassen sich nach dem S-O-R-Modell¹¹ Reiz-

¹⁰ Albert (1967), Bortz (1984, 1993), Huber (1987), Kerlinger (1975), König (1973), McGuigan (1979), Meili und Rohrer (1972), Philips (1970), Sarris (1990), Sixtl (1967), Stevens (1951).

¹¹ Schon die frühe behavioristische Reiz-Reaktions-Theorie (S-R) von Watson (1930/1976) versteht unter einem Reiz die gesamte Situation eines Organismus, d. h., sowohl die physikalischen äußeren als auch die physiologischen inneren Bedingungen stellen Reize dar (S. 44–45). Watson verzichtet zwar auf einige Begriffe, definiert aber deren Inhalt behavioristisch, wie z. B. Gedächtnis als „... wie viel von einer Fertigkeit während einer Periode ohne Übung bewahrt oder eingebüßt wurde“ (S. 227) und Denken „... als ein ‚Zu-uns-selbst-Sprechen‘“ (S. 240). Durch Tolman (1932) wurde die S-R-Theorie explizit um eine dritte Größe, nämlich die „intervenierenden Variablen“ ausgeweitet. Danach wird Verhalten nicht nur als eine Funktion der Reize oder der Situation (Stimulus, S) definiert, sondern auch von Erlebnisbegriffen wie *Zielerwartung* und *Vorstellung* sowie den physiologischen Zuständen und Vorgängen

(Stimulus-) (S), Organismus- (O) und Reaktionsvariablen (R) unterscheiden.

2.1.2 Mögliche Zusammenhänge von Variablen

Nach dem Prinzip der Erfahrung kann man zwar Zusammenhänge verschiedener Variablen beobachten, dabei besteht aber auch die Gefahr, aus Beobachtungen falsche Schlüsse zu ziehen. Aus diesem Grund ist zu klären, ob (1) das gemeinsame Auftreten systematisch oder zufällig ist und (2) der Zusammenhang interpretiert werden kann. Folgende Möglichkeiten des Auftretens von Ereignissen kann man unterscheiden:

2.1.2.1 Kausal

Ein Ereignis kann ein anderes verursachen (kausales Prinzip). Die kritische Prüfung kann nur mit der experimentellen Methode (dem wissenschaftlichen Experiment im eigentlichen Sinne) erfolgen. Aufgefundene Kausalbeziehungen (auch multifaktorieller Art; siehe „Versuchspläne“, Seite 68) erlauben exakte Vorhersagen.

2.1.2.2 Korrelativ

Das gleichzeitige Auftreten zweier (oder mehrerer) Ereignisse, im Sinne einer ausgeprägten Korrelation, stellt dann einen wissenschaftlich fundierten Zusammenhang dar, wenn die korrelative Beziehung konsistent ist. Da der Empirismus ohne Theorie blind ist, muss der Zusammenhang auch theoretisch untermauert sein. Stabile korrelative Zusammenhänge (auch mehrfaktorielle) erlauben ebenfalls wissenschaftlich fundierte Vorhersagen.

(Organismus, O) bestimmt (S-O-R-Theorie). Inhaltlich bedeuten die Annahmen, dass das Verhalten außer von den *situativen Gegebenheiten* auch von den *Bedürfnissen* (Grundbedürfnissen und sekundären Bedürfnissen) und der *Kognition* (genauer betrachtet der Differenziertheit der Objektwahrnehmung und den angenommenen Objektbeziehungen) sowie von *Neigungen* bestimmt wird (Tolman, 1959). Die historischen Wurzeln liegen im Übergang vom molekularen zum molaren Behaviorismus unter dem Einfluss der Gestaltpsychologen (z. B. Lewin, 1935, der das Verhalten als eine Funktion von Person und der wahrgenommenen Umwelt sah), womit eine ganzheitliche Betrachtung in den Vordergrund gestellt wurde. Ein weiterer bedeutsamer Vertreter des Neobehaviorismus ist Hull (1884–1952), der 1952 das Reaktionspotential (E) als das Produkt von Gewohnheitsstärke (H) x Antrieb (D) x Güte des Stimulus (V) x Anreizwert (K) beschreibt. In Anbetracht des seit den 1930er Jahren berücksichtigten Einflusses kognitiver, motivationaler und sonstiger Organismusvariablen erscheint dem Verfasser die oft gepflogene Praxis, die Verhaltenstheorien des Behaviorismus als eine oberflächliche und unrealistische „Reflexologie“ zu bezeichnen, als eine auf offensichtlichem Unwissen basierende ignorante Bewertung.

2.1.2.3 Zufälliges Zusammentreffen

Das zufällige Zusammentreffen zweier oder mehrerer Ereignisse (inkonsistente Korrelationen) ist eine **Koinzidenz** und erlaubt keinerlei wissenschaftlich fundierte Vorhersagen.

2.1.3 Abhängige und unabhängige Variablen

Bei experimentellen Untersuchungen wird der Einfluss, der durch die systematische Variation der **unabhängigen** Variable in der **abhängigen** Variable erkennbar wird, untersucht. Dabei kann auch die gleichzeitige Wirkung **mehrerer unabhängiger** Variablen auf eine oder **mehrere abhängige** Variable(n) systematisch erforscht werden. Die unabhängigen Variablen beschreiben also die Bedingungen (Ausprägungen), die der **Kontrolle und/oder Manipulation** des Experimentators unterliegen. Von den unabhängigen Variablen wird implizit angenommen, dass sie Auswirkungen auf ein oder mehrere Merkmal(e) (Verhaltensweisen, Empfindungen; biologische, physische, chemische Prozesse) haben, die durch die abhängige(n) Variable(n) operationalisiert werden.

2.1.4 Moderatorvariablen

Wird der Zusammenhang z. B. von zwei Variablen durch eine *identifizierte* dritte bestimmt, so handelt es sich dabei um eine Moderatorvariable.¹²

2.1.5 Störvariablen

Als Störvariablen werden jene Variablen bezeichnet, welche in einem *unkontrollierten* systematischen Zusammenhang mit der unabhängigen Variablen stehen und somit die abhängige Variable (unkontrolliert) beeinflussen. Vermengen sich die Effekte einer kontrollierten unabhängigen Variablen mit einer wirksamen, aber nicht kontrollierten Variablen (Störvariablen), so handelt es sich um eine **Konfundierung** (Vermengung) der Effekte. Wird im Falle von epidemiologischen Arbeiten ein Zusammenhang von zwei Variablen durch *bekannte* Variablen verzerrt, so nennt man sie eine **Mitursache** (*confounding factors*) – sie bezeichnen eine Verzerrung der Beziehung zwischen Exponiertheit und Krankheit.¹³

¹² Nach Saunders (1956).

¹³ Sachs (1992).

2.2 Hypothesen

Hypothesen¹⁴ (griech.: Unterstellungen) sind **vorläufige** (noch unbewiesene), **wissenschaftlich-logische Annahmen über den Zusammenhang realer Phänomene**. Während Hypothesen **empirisch überprüfbar** sind, handelt es sich bei Thesen im Allgemeinen um (zum Teil weitreichende) Behauptungen, welche nicht notwendigerweise der empirischen Prüfung unterzogen werden können. Hypothesen sind also provisorische Antworten auf die zu untersuchenden Fragestellungen zum Zweck der wissenschaftlichen Prüfung. **Hypothesen sind das Werkzeug der Theorie.**¹⁵

2.2.1 „Wahrheit“ von Hypothesen

Erweist sich eine Hypothese bei der empirischen Prüfung als richtig, so spricht man von einer **Verifikation**; zeigt die empirische Prüfung, dass die Aussage nicht bestätigt wird, so handelt es sich um eine **Falsifikation** der Hypothese.

Hier muss allerdings angemerkt werden, dass je nach dem *Typ der Hypothese* (s. u.) nicht immer eine Verifikation bzw. Falsifikation möglich ist. Bewährt sich eine Hypothese im Raum-Zeit-Zusammenhang, so wird sie manchmal als **Gesetz** (siehe Seite 44) bezeichnet.

2.2.2 Typen von Hypothesen

Wichtige Typen von Hypothesen sind universelle und existentielle Hypothesen sowie Hypothesen über Anteile. Reine Singularsätze (mit fixen Raum-Zeit-Angaben wie z. B.: „Dozent X wird am 1. April 2010 im Hörsaal Z nach Hypothesentypen fragen“) sind damit exkludiert.

2.2.2.1 Universelle Hypothesen¹⁶

Universelle Hypothesen sind für **alle Fälle** eines bestimmten Bereiches formuliert (z. B. „Für alle Menschen gilt eine bestimmte Beziehung zwischen Gesichtsausdruck und Emotion“).

Die Falsifikation einer universellen Hypothese ist immer möglich, auch dann, wenn nicht alle prinzipiell möglichen Fälle untersucht werden. An-

¹⁴ Zum Begriff der Hypothese finden sich weitere Erläuterungen u. a. bei Bortz (1984), Huber (1987), Kerlinger (1975), McGuigan (1979).

¹⁵ Kerlinger (1975).

¹⁶ Huber (1987), an dessen Ausführungen hier angeschlossen wird, verweist auf einen ausführlichen Überblick über Hypothesentypen bei Schultz, Muthig und Koepler (1981).

dererseits ist die Verifikation einer universellen Hypothese streng genommen nur bei der Untersuchung aller in Frage kommenden Fälle möglich. Da die meisten Hypothesen in der Forschungspraxis universelle Hypothesen sind, bei denen die Zahl der in Frage kommenden Fälle zu groß ist, um untersucht zu werden, ist es von Bedeutung, sich ständig vor Augen zu halten, dass derartige Hypothesen **in der Praxis nur falsifizierbar und nie verifizierbar** sind.

2.2.2.2 Existentielle Hypothesen

Existentielle Hypothesen behaupten **zumindest für einen Fall**, dass bestimmte Sachverhalte gelten (z. B. „Es gibt Menschen, die ein 1 000 Zeilen langes Computerprogramm nach einmaliger Darbietung fehlerfrei reproduzieren können“). Man beachte: Wenn auch nur *ein* Mensch gefunden werden sollte, für den diese Aussage zutrifft (z. B. ein Eidetiker), so würde die Hypothese als verifiziert gelten, obwohl es andererseits auch noch mehr Menschen geben könnte, welche diese Leistung vollbringen könnten.

Existentielle Hypothesen kann man nie falsifizieren, wenn man nicht alle möglichen Fälle untersuchen kann. Im Regelfall sind also **existentielle Hypothesen nie falsifizierbar, nur verifizierbar**.

2.2.2.3 Hypothesen über Anteile

Bei diesen Hypothesen wird eine Vermutung über einen „mehr oder weniger“ **eingegrenzten Anteil aller möglichen Fälle** angestellt (z. B. „88–95% der Menschen sind Rechtshänder“). Hypothesen betreffen also nicht nur Individuen, wie in den beiden vorherigen Typen von Hypothesen, sondern können auch Anteile gewisser Populationen betreffen.

Für die Forschungspraxis besteht beim Prüfen derartiger Hypothesen das Problem der **Repräsentativität der Stichprobe** (eine exakte Verifikation bzw. Falsifikation wäre nur bei einer Untersuchung der Gesamtpopulation möglich). Mit **Hilfe von statistischen Methoden** lässt sich zumindest **ein ungefährer Bestätigungsgrad** oder Bewährungsgrad bestimmen.

2.2.3 Mindestanforderungen an Hypothesen

Für (alle) Hypothesen gilt definitionsgemäß, dass sie empirisch prüfbar zu sein haben. Daraus leiten sich die folgenden Mindestanforderungen an Hypothesen ab.