

## 7. Kapitel

# Theorien

### **Volker Gadenne**

Es gehört zur Zielsetzung der Erfahrungswissenschaften, ihre Ergebnisse zu *systematisieren*. Eine bestimmte Art der Systematisierung ist bereits die **Erklärung** einzelner beobachteter Tatsachen durch allgemeine Hypothesen. Versucht man nun, mehrere solcher Hypothesen, die sich auf denselben Gegenstandsbereich beziehen, wiederum durch noch grundlegendere Annahmen zu erklären, so gelingt es unter Umständen, ein **deduktives System** von Hypothesen zu konstruieren, eine **Theorie**. Dabei wird angestrebt, möglichst viele empirische Befunde (bestätigte allgemeine Hypothesen) eines bestimmten Forschungsgebietes aus möglichst wenigen **Grundannahmen (Axiome, Postulate)** abzuleiten. Die Grundannahmen sind eine Art hochkomprimierter Zusammenfassung des Wissens auf einem bestimmten Gebiet. Zusätzlich sollte eine gute Theorie aber auch **neuartige Vorhersagen** über bislang nicht untersuchte Sachverhalte ermöglichen. Sie tragen in besonderem Maße dazu bei, die Theorie einem kritischen Test auszusetzen.

Die Forschung in den fortgeschritteneren Erfahrungswissenschaften ist in hohem Maße theoriegeleitet. Das isolierte Sammeln von Daten, deren Klassifikation, die Suche nach relevanten Variablen, das Experimentieren zum Auffinden interessanter Ideen - solche wenig theoriegeleiteten Aktivitäten werden mit dem Erkenntnisfortschritt zunehmend abgelöst durch Tätigkeiten, die auf Theorien bezogen sind: die Ausarbeitung der Theorie, die Ableitung von Folgerungen für verschiedene Ausgangsbedingungen, die empirische Prüfung von Vorhersagen. Beispiele für besonders umfassende Theorien, die, nachdem sie sich durchgesetzt hatten, die Forschungstätigkeit sehr stark zu determinieren begannen, sind Newtons Mechanik oder Darwins Evolutionstheorie. In der Psychologie ist eine solche Dominanz einer einzelnen Theorie nicht so deutlich auszumachen wie in der Physik oder Biologie. Doch wird zweifellos auch hier das Ziel der Theorienkonstruktion im beschriebenen Sinne verfolgt. Zwar gab es immer auch Denkrichtungen, die das **nomologische** Vorgehen, die Suche nach Gesetzen und die Erklärung auf der Grundlage von Gesetzen, in der Psychologie für verfehlt hielten. Betrachtet man aber Systeme von Annahmen

wie diejenigen von Tolman (1932), Lewin (1936), Hull (1943), Festinger (1957), Atkinson (1964), Norman und Rumelhart (1975), Anderson (1983), so wird deutlich, daß die Konstruktion erklärungskräftiger Aussagensysteme einen wesentlichen Anteil psychologischer Forschung ausmacht.

Theorien in diesem Sinne stehen nicht am Anfang der Erforschung eines Gebietes, sondern entstehen, sobald die gewonnenen Einzelerkenntnisse auf diesem Gebiet zur Systematisierung und Erklärung auffordern. Auf der anderen Seite geht „Theorie“ in einem erweiterten Sinne des Wortes aber jeglicher Erfahrung voraus, nämlich in Form von Erwartungen, einzelnen Hypothesen, Alltagsauffassungen, Weltanschauungen, die nachweislich einen Einfluß darauf haben, welche Informationen eine Person beachtet und was sie als Beobachtungsergebnis festhält. Dies ist gemeint, wenn in der Wissenschaftstheorie (in Einklang mit der Sicht der Kognitionspsychologie) betont wird, daß Erfahrung *theorieabhängig* sei.

## **1. Aufbau und Struktur von Theorien**

Der Begriff „Theorie“ wird in sehr unterschiedlicher Weise verwendet. Das Spektrum reicht von formalisierten und axiomatisierten deduktiven Systemen, die vielen Wissenschaftstheoretikern als Ideal vorschweben, bis hin zu Gedankengebäuden, die in Form eines fortlaufend geschriebenen Prosatextes vorliegen, eventuell unterstützt durch Abbildungen, aus dem manchmal nur schwerlich eindeutige Aussagen herausgearbeitet werden können. Es gibt in der Wissenschaftstheorie mehrere Metatheorien darüber, was eine wissenschaftliche Theorie ist, die von der „Standardkonzeption“ (received view) über die „Weltanschauungs-Auffassung“ bis zu „semantischen Ansätzen“ (unter anderem der „Non-Statement-View“) reichen (vgl. Suppe, 1977). Im gegebenen Rahmen ist es nicht möglich, diese Konzeptionen einzeln vorzustellen, da dadurch die besonderen Aspekte psychologischer Theorienbildung kaum mehr zur Sprache kommen könnten. Im folgenden liegt das Schwergewicht auf diesen Besonderheiten, wobei ein Verständnis von „Theorie“ zugrunde gelegt wird, das sich an der herkömmlichen „Aussagenkonzeption“ orientiert und weitgehend dem intuitiven Theorienverständnis in der Psychologie entspricht. („Aussagenkonzeption“ darf nicht mit dem „received view“ gleichgesetzt werden, der für die neopositivistischen Konzeptionen, vor allem diejenige Carnaps, steht. Im folgenden werden weder dessen formalsprachliche Ideale noch eine eindeutige Trennung zwischen theoretischer und Beobachtungssprache akzeptiert.) - Die Charakteristika psychologischer Theorienbildung sollen nun zunächst an einem Beispiel erläutert und anschließend allgemein aufgezeigt werden. Es empfiehlt sich, eine weithin bekannte Theorie heranzuziehen, die dem Ideal einer guten Theorienbildung im obenstehenden

Sinne entspricht und an der möglichst viele Aspekte diskutiert werden können. Die Theorie der Leistungsmotivation von Atkinson (1957, 1964) ist hierzu gut geeignet (besser als die spätere Theorie von Atkinson & Birch, 1970). Sie enthält klar formulierte Annahmen und erlaubt es unter anderem, eine einfache Art der mathematischen Modellbildung zu erläutern. Wie Lewin ist Atkinson ein Vertreter des „galileischen“ Denkens, wonach es geboten ist, viele typische wie atypische Befunde durch dieselben Grundannahmen zu erklären und so einen möglichst umfassenden Gegenstandsbereich einheitlich zu systematisieren (vgl. zur Kritik an dieser Vorgehensweise Bischof, 1981).

## 1.1 Ein Beispiel: Die Theorie der Leistungsmotivation

Gegenstandsbereich dieser Theorie sind Personen, den Anwendungsbereich bilden alle Fälle, in denen eine Person unter Leistungsgesichtspunkten handelt, in denen sie weiß, daß ihr Verhalten mit Hilfe eines Leistungsstandards (durch sie selbst oder durch andere) als Erfolg oder Mißerfolg bewertet wird. Die Theorie wurde im Rahmen eines Forschungsprogramms über Leistungsmotivation entworfen, als dessen Begründer McClelland (1951) gilt. Die empirischen Befunde, die Atkinson erklären wollte, entstammen zu einem großen Teil (jedoch nicht völlig) den Arbeiten der Forschergruppe um McClelland. Aus methodologischer Sicht kann man die Fakten, von denen Atkinson sich leiten ließ, grob in zwei Klassen unterteilen. Es ging ihm zum einen um die „typischen“ Befunde, die Fakten, die mit den damals verfügbaren theoretischen Konzeptionen einigermaßen zufriedenstellend erklärt werden konnten. Hierzu gehören eine Reihe von „Selbstverständlichkeiten“ des Alltagswissens, etwa, daß Personen sich Leistungsziele setzen, daß sie diese mit Ausdauer verfolgen, daß sie sich jedoch in Anspruch und Ausdauer interindividuell unterscheiden usw. Solche Beobachtungen hatten zuvor Murray (1938) dazu veranlaßt, neben anderen Bedürfnissen ein „need for achievement“ zu postulieren. McClelland interessierte sich ebenso wie Murray für das Leistungsmotiv. Er übernahm das von Murray konstruierte Instrument zur Messung von Bedürfnissen, den TAT, und entwickelte ihn zur Messung des Leistungsmotivs weiter. - Zu den typischen Befunden gehören weiterhin eine Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungsergebnissen, die ebenfalls auf die Existenz eines Leistungsmotivs im Sinne einer allgemeinen und stabilen Disposition verweisen. Aus der großen Zahl von Befunden, die von Atkinson (1964) angeführt werden, seien folgende genannt: Personen erinnern unerledigte Aufgaben besser als erledigte (Zeigarnik-Effekt) und nehmen unerledigte Aufgaben nach Unterbrechung wieder auf. - Personen heben ihr Anspruchsniveau bei Erfolg an. - Bei experimenteller Herstellung leistungsbezogener Situationen zeigen Personen im TAT leistungsbezogenes Phantasieverhalten. - Personen mit relativ höheren (Leistungsmotiv-) Test-

werten in leistungsbetonten Situationen haben auch die relativ höheren Testwerte in entspannten Situationen. - Personen mit höheren Leistungsmotiv-Testwerten wurden in ihrer Kindheit mehr zu Leistung und Selbständigkeit erzogen. - Personen mit höherem Leistungsmotiv erbringen bessere Leistungen in arithmetischen und sprachlichen Aufgaben.

Von besonderer Bedeutung sind aber die „atypischen“ Befunde, die beim damaligen Stand des Forschungsprogramms „Leistungsmotivation“ als schwer erklärlich erschienen. Beispielsweise wurde auch ein dem Zeigarnik-Effekt entgegengesetzter Effekt gefunden. - Manche Personen senken nach Erfolg ihr Anspruchsniveau. - Personen mit relativ hoher Testangst zeigen nach Mißerfolg einen Leistungsabfall, Personen mit relativ geringer Testangst dagegen einen Leistungsanstieg. - Die Leistung einer Person nimmt mit dem Anreiz (Gewinn) und mit der Gewinnerwartung bei einer Tätigkeit zunächst zu, bei sehr hoher Gewinnerwartung sinkt sie jedoch wieder. - Kinder mit hoher Leistungsmotivation wählen Aufgaben von mittlerer Schwierigkeit häufiger als Kinder mit niedriger Leistungsmotivation.

Die von Atkinson entwickelte Theorie ist stark in Ideen Lewins und Tolmans verwurzelt. Die Grundidee war durch die Theorie des Anspruchsniveaus von Escalona (1940) und Festinger (1942) bereits formuliert worden. Atkinson nimmt an, daß jede Person zwei leistungsbezogene Motive hat: ein Erfolgsmotiv  $M_e$  und eine Furcht vor Mißerfolg  $M_m$ .  $M_e$  ist die Disposition, auf eine erbrachte Leistung stolz zu sein,  $M_m$  die Disposition, wegen eines Mißerfolges Scham zu empfinden. Beide werden als relativ überdauernde und situationsunabhängige Persönlichkeitseigenschaften aufgefaßt, die (unabhängig voneinander) mehr oder weniger stark ausgeprägt sein können. - Vier weitere Variablen sind nach der Theorie für das leistungsorientierte Handeln relevant: die subjektive Wahrscheinlichkeit  $W_e$ , mit der eine Person als Resultat ihres Handelns einen Erfolg erwartet; die subjektive Wahrscheinlichkeit  $W_m$  eines Mißerfolges; der Anreiz  $A_e$ , d.h. der erwartete Stolz im Falle eines Erfolges; und der negative Anreiz  $A_m$ , die erwartete Beschämung im Falle eines Mißerfolges. - Wenn nun eine Person die Möglichkeit hat, durch eine bestimmte Handlung, z.B. durch Wahl einer Aufgabe von einer bestimmten Schwierigkeit, Erfolg zu suchen (mit  $W_e$ ) oder durch das Unterlassen dieser Handlung Mißerfolg zu vermeiden, so haben ihre Tendenz  $T_e$ , Erfolg zu suchen und ihre Tendenz  $T_m$ , Mißerfolg zu vermeiden, folgende Stärken:

$$A_1) \quad T_e = M_e \times W_e \times A_e$$

$$A_2) \quad T_m = M_m \times W_m \times A_m$$

Die resultierende Tendenz, von der die Richtung und Stärke des Verhaltens abhängt, beträgt:

$$A_3) \quad T_r = T_e + T_m$$

Für die beiden subjektiven Wahrscheinlichkeiten gilt:

$$A_4) \quad W_e + W_m = 1$$

Bei Erhöhung der Erfolgswahrscheinlichkeit sinkt der Anreiz eines Erfolges, und mit sinkender Mißerfolgswahrscheinlichkeit steigt der negative Anreiz eines Mißerfolges (Beschämung):

$$A_5) \quad A_e = 1 - W_e$$

$$A_6) \quad A_m = - (1 - W_m)$$

Diese sechs Annahmen werden in der Darstellung von Atkinson (1964) und auch in der Rekonstruktion von Weiner (1972, 1980) als grundlegende Annahmen der Theorie angeführt (vgl. auch Heckhausen, 1980). Da keine aus einer anderen logisch ableitbar ist, jedoch alle zur Ableitung weiterer Annahmen benötigt werden, haben sie den Status von **Axiomen**. - Eine erste Aussage, die Atkinson ableitet, folgt aus  $A_1$  und  $A_5$  durch einfaches Ersetzen:

$$T_1) \quad T_e = M_e \times W_e \times (1 - W_e)$$

Und daraus ergibt sich eine weitere wichtige Folgerung:

$T_1')$  Bei konstantem  $M_e$  ist  $T_e$  dann maximal, wenn  $W_e$  den Wert 0,5 hat (also z.B. bei Aufgaben von mittlerer Schwierigkeit).

Entsprechend kann man aus  $A_2$ ,  $A_4$ ,  $A_5$  und  $A_6$  ableiten:

$$T_2) \quad T_m = M_m \times (1 - W_e) \times (- W_e) \\ = - (M_m \times W_e \times (1 - W_e))$$

Und daraus folgt:

$T_2')$  Bei konstantem  $M_m$  hat der negative Wert  $T_m$  seinen maximalen Betrag bei  $W_e = 0,5$ .

Weiterhin sieht man unmittelbar, daß aus  $A_3$  zusammen mit den beiden gerade abgeleiteten Theoremen  $T_1$  und  $T_2$  folgt:

$$T_3) \quad T_r = M_e \times W_e \times (1 - W_e) - M_m \times W_e \times (1 - W_e) \\ = (M_e - M_m) \times (W_e \times (1 - W_e))$$

Alle diese Aussagen sind, da sie aus den Axiomen folgen, Theoreme. Mit  $T_3$  werden die bekannten und interessanten Folgerungen aus der Theorie ersichtlich: Je mehr das Motiv  $M_e$  relativ zu  $M_m$  überwiegt, desto stärker wird die betreffende Person Aktivitäten mit  $W_e = 0,5$  suchen. Je mehr dagegen das Motiv  $M_m$  relativ zu  $M_e$  überwiegt, desto stärker wird die betreffende Person Aktivitäten mit  $W_e = 0,5$  vermeiden. Bezieht man diesen Zusammenhang auf eine Situation, in der unter verschiedenen Aufgaben eine zur Bearbeitung ausgewählt werden muß, so wird daraus ein bekanntes Theorem:

T(Wahl): Erfolgsmotivierte ( $M_e > M_m$ ) wählen bevorzugt mittelschwere Aufgaben; Mißerfolgsmotivierte ( $M_m > M_e$ ) vermeiden mittelschwere Aufgaben am meisten.

T(Wahl) war Gegenstand einiger wichtiger empirischer Untersuchungen, die zur Prüfung der Theorie durchgeführt wurden (Atkinson & Litwin, 1960). T(Wahl) drückt nach Atkinsons Auffassung genau die beiden letzten zitierten „atypischen“ Befunde aus. Diese Befunde (als allgemeine Hypothesen formuliert) wurden damit zu einem Theorem der neuen Theorie. Allerdings ist zu beachten, daß Atkinsons Befund nicht ohne eine **Zusatzannahme** zu T(Wahl) in Beziehung gesetzt werden kann. Diese Zusatzannahme  $Z_1$  besagt, daß die Leistung einer Person mit dem Wert  $T_r$  ansteigt. Aus den erwähnten Axiomen allein ist nichts über Leistungen selbst ableitbar.

Bei der Herleitung von T(Wahl) wurde eine weitere Annahme ( $Z_2$ ) implizit vorausgesetzt: In einer Situation mit verschiedenen Handlungsmöglichkeiten führt eine Person diejenige Handlung aus, bei der  $T_r$  am stärksten ist. Diese Annahme, die der Lewinschen Tradition entstammt, wird in der Theorie nicht explizit als Axiom angeführt, jedoch bei Folgerungen verwendet.

Aus  $T_3$  ergibt sich auch eine problematische Konsequenz: Personen, bei denen  $M_m$  überwiegt, müßten leistungsbezogene Aktivitäten immer vermeiden, denn nach  $T_3$  ist die resultierende Tendenz bei solchen Personen immer negativ, wenn auch in unterschiedlichem Maße. Daß auch solche Personen gelegentlich leistungsbezogene Tätigkeiten ausüben, führt Atkinson auf extrinsische Motive zurück, die von der Leistungsmotivation im hier verstandenen Sinne zu unterscheiden sind: Erwartung äußerer Belohnungen, Furcht vor Strafe usw.  $A_3$  ist demnach genau genommen so zu interpretieren:  $T_r = T_e + T_m + T_{\text{extr}}$

Es wird also ausdrücklich eingeräumt, daß der wichtigste von der Theorie zu erklärende Sachverhalt, nämlich  $T_r$  (in der Auswirkung als Aufgabenwahl, Anspruchsniveau, Ausdauer, Leistung), auch von Faktoren abhängt, die nicht zum Gegenstand der Theorie gehören und über die aus der Theorie deshalb auch nichts gefolgert werden kann. Eine Anwendung der Theorie erfordert Zusatzannahmen ( $Z_3$ ) darüber, ob in einer bestimmten Anwendungssituation extrinsische Motive vorliegen und in welcher Richtung sie wirken.

Zwei weitere Theoreme betreffen die Ausdauer und das Anspruchsniveau von Personen. Feather (1961) leitete aus der Theorie eine differenzierte Aussage über Ausdauer ab. „Ausdauer“ bedeutet hierbei, daß eine Person trotz fortgesetzten Mißerfolgs bei einer Aufgabe erneute Versuche macht, sie zu lösen.

T(Ausd): Bei relativ leichten Aufgaben ( $W_e > 0,5$ ) sind Erfolgsmotivierte ausdauernder als Mißerfolgsmotivierte; bei relativ schwierigen Aufgaben ( $W_e < 0,5$ ) sind dagegen Mißerfolgsmotivierte ausdauernder als Erfolgsmotivierte.

Zur Ableitung dieses Theorems muß die Zusatzannahme  $Z_4$  gemacht werden, daß bei Mißerfolg die wahrgenommene Schwierigkeit der betreffenden Aufgabe ansteigt. Dadurch rückt diese Aufgabe, wenn sie zunächst als relativ leicht empfunden wurde, in Richtung auf  $W_e = 0,5$ , was ihre Attraktivität für Erfolgsmotivierte vergrößert und für Mißerfolgsmotivierte verringert. Bei schwierigen Aufgaben, die nach Mißerfolg noch schwieriger erscheinen, vergrößert sich umgekehrt die Attraktivität für Mißerfolgsmotivierte.

Moulton (1965) zeigte, daß die Theorie folgende Aussage über das Anspruchsniveau von Personen impliziert:

$T(\text{Anspr})$ : Erfolgsmotivierte verändern ihr Anspruchsniveau in typischer, Mißerfolgsmotivierte in untypischer Weise.

Ein typisches Anspruchsniveau bedeutet hierbei, daß eine Person, die bei einer Aufgabe von  $W_e = 0,5$  Erfolg hat, als nächstes eine objektiv schwierigere Aufgabe wählt (die jetzt nämlich subjektiv in die Nähe von  $W_e = 0,5$  rückt) und im Falle eines Mißerfolges zu einer (objektiv) leichteren Aufgabe übergeht. Mißerfolgsmotivierte wählen manchmal bei Erfolg als nächstes eine leichtere und bei Mißerfolg eine schwierigere Aufgabe, nämlich dann, wenn sie durch diese Wahl Aufgaben erhalten, die möglichst weit von einer  $W_e = 0,5$  entfernt sind. Daß dies als „untypisch“ gilt, drückt natürlich nichts anderes aus, als daß die Theorie in diesem Punkt einen **neuartigen** Sachverhalt vorhersagt, d.h. einen Sachverhalt, der den bisherigen theoretischen Erwartungen nicht entspricht. - Auch dieses Theorem beruht zum einen auf der Aussage, daß Erfolgsmotivierte eine

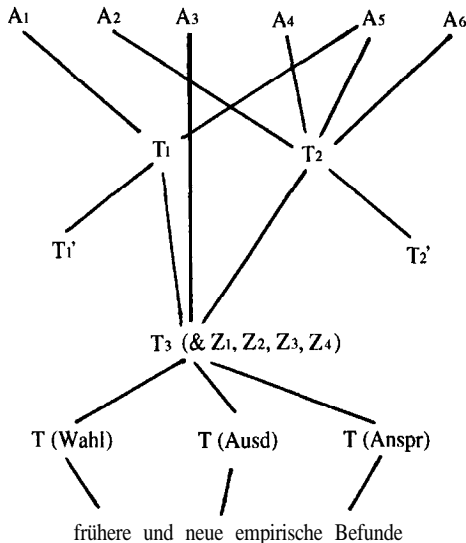


Abb. 1

We = 0,5 suchen, während Mißerfolgsmotivierte dies gerade vermeiden, zum anderen auf der Annahme, daß Erfolg bzw. Mißerfolg die wahrgenommenen Schwierigkeiten von Aufgaben in systematischer Weise verändern (Z4).

Die angeführten Axiome und Theoreme ergeben die in Abbildung 1 dargestellte **deduktive Struktur**.

Die Verbindungslinien in dieser Abbildung stehen für die Beziehung der logischen Ableitbarkeit: Eine Aussage ist aus der Gesamtheit der darüber stehenden Aussagen ableitbar, mit denen sie durch eine Linie verbunden ist.

## 1.2 Theorien als deduktive Systeme von Aussagen

Nach der herkömmlichen Auffassung, die heute manchmal als Aussagenkonzeption (statement view) bezeichnet wird, ist eine erfahrungswissenschaftliche Theorie ein deduktives System von gesetzesartigen Aussagen, die sich auf einen bestimmten Gegenstandsbereich beziehen. Die Elemente des deduktiven Systems zerfallen in zwei Klassen: Die Grundannahmen (Axiome, Postulate) sind im Rahmen des betreffenden Systems nicht ableitbar; die (unendlich vielen) aus ihnen ableitbaren Aussagen heißen Theoreme. Daß eine Aussage ein Axiom ist, besagt nur etwas über ihre Position in einem logischen Ableitungssystem und nichts über Wahrheit oder Evidenz. Axiome werden in den Erfahrungswissenschaften nach dem Gesichtspunkt gewählt, daß möglichst wenige Grundannahmen zusammen einen möglichst hohen Informationsgehalt haben, d.h. daß möglichst viel aus ihnen abgeleitet werden kann, darunter viele bestätigte Hypothesen des betreffenden Forschungsgebietes. Um dies zu leisten, beziehen sich die Axiome einer Theorie gewöhnlich auf abstrakte, der Beobachtung nicht direkt zugängliche Variablen und sind meist alles andere als evident, ganz abgesehen davon, daß ein Erlebnis der Evidenz nichts zu beweisen vermag.

Da die Theoreme aus den Axiomen logisch folgen, haben sie weniger Informationsgehalt als diese. In einem gewissen Sinne ist mit den Axiomen „alles gesagt“. Dennoch kann es sein, daß eine Folgerung aus einer Theorie für den Betrachter einen „subjektiven Überraschungswert“ hat. So sagen etwa im obestehenden Beispiel T1' und T2' viel weniger aus als die Axiome, doch kann man letzteren nicht unmittelbar ansehen, daß sie diese Implikationen haben. Die gefolgerten Aussagen beziehen sich andererseits mehr auf Sachverhalte, die man erfahren und mit empirisch-psychologischen Methoden überprüfen kann. Die empirische Prüfung, Bestätigung oder Entkräftung der Axiome erfolgt indirekt auf dem Weg über die Prüfung der aus ihnen gefolgerten Aussagen.

Nicht alle Aussagen, die in den Erfahrungswissenschaften gewöhnlich als Folgerungen aus Theorien ausgegeben werden, folgen wirklich allein aus den Axiomen im engeren Sinne. Meist werden zahlreiche Zusatzannahmen heran-

gezogen. Einige Annahmen dieser Art wurden im Beispiel aufgezeigt, weitere kommen in Abschnitt 2.3 zur Sprache. Ob man solche Annahmen mit zur Theorie zählt oder als zusätzliches (Hintergrund-) Wissen von der Theorie abtrennt, ist letztlich nur eine Frage des Sprachgebrauchs.

Ist es gerechtfertigt zu sagen, daß psychologische Theorien deduktive Systeme sind? Die Elemente eines deduktiven Systems lassen sich bei jeder psychologischen Theorienbildung nachweisen: Es werden einzelne Annahmen gemacht, die als Hypothesen oder Gesetze bezeichnet werden. Es werden Schlußfolgerungen durchgeführt, indem aus einzelnen oder mehreren Annahmen andere abgeleitet werden. Und zweifellos werden auch immer gewisse Annahmen als die grundlegenden betrachtet. Allerdings sind die meisten psychologischen „Theorien“ bisher nicht so dargestellt worden, daß man leicht erkennen könnte, was Grundannahmen und abgeleitete Annahmen sind und wie die Ableitungsschritte aussehen. Kaum ein Urheber einer bekannten psychologischen Theorie hat sein Werk in systematischer Weise zu axiomatisieren versucht. Hull (1943, 1952) dürfte die einzige Ausnahme sein. Manche Theorien wurden, nachdem sie bekannt geworden waren, von anderen Wissenschaftlern systematisch rekonstruiert. Zum Beispiel haben McCorquodale und Meehl (1954) Tolmans Theorie als ein System mit zwölf Postulaten dargestellt (nach Hulls Vorbild). Eine solche Rekonstruktion ist bei vielen psychologischen Theorien nicht einfach. Allerdings hat Rapaport (1959) gezeigt, daß auch im Falle der psychoanalytischen Theorie, die von Freud bekanntlich in wenig systematischer Form dargestellt worden ist, einige wenige, voneinander trennbare Grundannahmen herausgearbeitet werden können.

Was in der Psychologie als Theorie bezeichnet wird, ist nur annäherungsweise ein axiomatisch-deduktives System, das zudem meist in noch nicht systematisierter Darstellung gegeben ist. Das „annäherungsweise“ soll zum Ausdruck bringen, daß der Versuch der Systematisierung in den meisten Fällen auf gewisse Unklarheiten und Unvollständigkeiten stoßen wird. Manche psychologischen „Theorien“ sind noch besser als „Vorformen« aufzufassen, aus denen man mit mehr oder weniger großer Mühe und Eindeutigkeit ein deduktives System entwickeln könnte.

Eine systematische Rekonstruktion, die Grundannahmen und Ableitungsbeziehungen deutlich macht, hat folgenden Nutzen: Erstens wird auf diese Weise klar, was die Theorie aussagt und was nicht. Dies ist eine wichtige Voraussetzung dafür, die gesamte Theorie zu verstehen und trägt auch dazu bei, sie effektiver anwenden zu können. Wer das Gefüge der vielen Einzelaussagen überblickt, kann in optimaler Weise neue Ableitungen und Anwendungen vornehmen. Auf diese Weise wird zweitens auch die Prüfbarkeit der Theorie verbessert. Sowohl die Prüfung auf Widerspruchsfreiheit als auch empirische Tests setzen klare Ableitungsbeziehungen voraus. Nur dann kann im An-

schluß an empirische Untersuchungen eindeutig beurteilt werden, welche Teile der Theorie von den Ergebnissen betroffen sind.

### 1.3 Theorie und Gesetz

Die Grundannahmen einer Theorie sind **gesetzesartige** Aussagen. Falls sie bereits eine gewisse empirische Bestätigung besitzen, werden sie als **Gesetze** bezeichnet, andernfalls als **Gesetzeshypothesen**. Eine **Gesetzmäßigkeit** ist der objektive Zusammenhang zwischen Variablen, der durch ein Gesetz dargestellt wird. Gesetzesartige Aussagen sind **universelle** Aussagen, sie beziehen sich auf eine offene (potentiell unendliche) Klasse von Fällen. In der Psychologie kann dies eine offene Klasse von Personen sein. Ein psychologisches Gesetz kann aber auch auf nur eine Person und eine offene Klasse von Situationen und Zeitpunkten bezogen sein (ein „Individualgesetz“; vgl. Groeben & Westmeyer, 1975). Eine offene Klasse ist dadurch charakterisiert, daß ihre Elemente nur durch Allgemeinbegriffe und nicht durch Bezugnahme auf einmalige Gegebenheiten definiert werden. Offene Klassen sind z.B.: alle Menschen, alle Frauen, alle Menschen ab dem 60. Lebensjahr. Geschlossene Klassen wären dagegen: alle lebenden Einwohner der USA, alle Studenten europäischer Universitäten. Bei geschlossenen Klassen ist eine Auflistung der Mitglieder im Prinzip vorstellbar, bei offenen nicht.

Nach einer konsequent empiristischen Auffassung behauptet eine Gesetzesaussage nicht mehr, als daß ein bestimmter Zusammenhang universell besteht. Dem steht die Auffassung entgegen, daß eine Gesetzesaussage nicht nur einen Zusammenhang behauptet, der faktisch universell ist, sondern der darüber hinaus (natur-) **notwendig** ist. Ersteres bedeutet nur, daß immer und überall, wenn A faktisch eingetreten ist oder eintreten wird, B folgt. Ein naturgesetzlich notwendiger Zusammenhang impliziert darüber hinaus: Wenn A der Fall gewesen wäre, so wäre auch B eingetreten; dies kann wahr oder falsch sein unabhängig davon, ob A jemals stattfindet. Für Vertreter der Auffassung, daß Theorien mit dem Ziel erstellt werden, Ausschnitte der Realität zu beschreiben (vgl. 3.1), drückt ein Gesetz eine **strukturelle Eigenschaft der Realität** aus (vgl. zur Problematik der Gesetzesartigkeit Armstrong, 1983).

Aus abstrakter Sicht ist eine Gesetzesaussage eine **Wenn-dann-Aussage** über eine (anzugebende) offene Klasse von Individuen (bzw. Situationen, Zeitpunkten). Die Wenn-Komponente gibt den **Anwendungsbereich** der Aussage an. Sie enthält Bedingungen, durch die zusätzlich zur Festlegung des **Gegenstandsbereiches** (Bezugsklasse) noch genauer festgelegt wird, wann man die eigentliche Aussage (die in der Dann-Komponente folgt) als anwendbar betrachtet, z.B., wenn es sich um normale Personen handelt, die ein Leistungsmotiv besitzen und in der gegebenen Handlungssituation einen Gütemaßstab

für verbindlich halten. Solche Bedingungen werden ebenso wie die Bezugs-klasse in der Praxis der Wissenschaften gewöhnlich nicht explizit erwähnt, sondern als selbstverständlich vorausgesetzt. Erwähnt wird lediglich die Dann-Komponente, die aussagt, daß zwischen bestimmten (qualitativen oder quantitativen) Variablen eine bestimmte Beziehung besteht. Manchmal ist diese Dann-Komponente selbst wieder eine Wenn-dann-Aussage, etwa, wenn eine kausale Beziehung zwischen zwei Ereignissen behauptet wird (ein klassisches Beispiel: Frustration führt zu Aggression). Häufig findet man auch Gesetzesaussagen der Form: Je größer (kleiner) X, desto größer (kleiner) Y. Solche **Je-desto-Aussagen** kommen oft auch in Verbindung mit kausalen Wenn-dann-Aussagen vor. (Je größer die Frustration, desto größer die Aggression.) Psychologische Gesetzhypothesen müssen allerdings nicht von dieser einfachen Art sein (wie am Beispiel der Leistungsmotivation schon aufgezeigt wurde), sondern können durchaus auch Angaben über spezielle funktionale Beziehungen (Linearität, Exponentialfunktion) enthalten. Die Aussagenkonzeption legt nichts darüber fest, wie viele Variablen in die Aussage einbezogen werden und wie komplex die angenommenen Relationen zwischen ihnen sein sollen. Insbesondere folgt aus dieser Theorienkonzeption in keiner Weise, daß Gesetzhypothesen sich jeweils auf zwei Variablen bei einseitig ausgerichteter Kausalität beziehen müßten.

Je nachdem wie die behauptete Beziehung zwischen den Variablen beschaffen ist, unterscheidet man verschiedene Arten von Gesetzen. Bei **deterministischen** Gesetzen wird eine strikte Beziehung behauptet, bei **probabilistischen** Gesetzen eine Wahrscheinlichkeitsbeziehung. **Sukzessionsgesetze** besagen etwas über einen zeitlichen Ablauf von Ereignissen, **Koexistenzgesetze** über das gleichzeitige Bestehen von Variablenwerten.

Aus der Struktur von Gesetzesaussagen ergibt sich, daß Theorien nicht Wissen über Einzel-tatsachen, sondern Wissen über Zusammenhänge bereitstellen. Wenn nach einem Gesetz G auf A immer B folgt, so sagt dies nichts darüber aus, wann und wo A und B tatsächlich eintreten, ja nicht einmal, ob sie überhaupt jemals eintreten. G erlaubt es lediglich, für jeden Ort und Zeitpunkt auszuschließen, daß A ohne B geschieht. Insofern haben Naturgesetze logisch den Charakter von „Verboten“. Zusammen mit A erlaubt G allerdings den Schluß auf B.

#### 1.4 Zur Präzisierung der formalen Struktur einer Theorie: Formalisierung und Mathematisierung

Wenn von einer Theorie als einem deduktiven System die Rede ist, so wird oft von der Idealvorstellung ausgegangen, daß die Theorie in einer **formalen Sprache** zu axiomatisieren ist. Wie so etwas durchgeführt werden kann, soll

hier nur angedeutet werden (vgl. Carnap, 1939; Bunge, 1967). Zunächst muß eine formale Sprache gewählt werden, die reichhaltig genug ist, um die Aussagen der Theorie und die Beziehungen zwischen ihnen auszudrücken. Allgemeine Aussagen der Form „Wenn A, dann B“ lassen sich in der Prädikatenlogik erster Ordnung ausdrücken:  $(x)(Ax \rightarrow Bx)$ . Wenn in einer Theorie aber funktionale Beziehungen zwischen quantitativen Variablen vorkommen, wie es bei der Theorie der Leistungsmotivation der Fall ist, benötigt man eine Prädikatenlogik höherer Ordnung und einen Kalkül der Arithmetik. Zum Aufbau der Theorie wäre nun anzugeben, welche **Zeichen** zur Theorie gehören, z.B. T, M, W, A, p, a usw. Logische Zeichen sind durch die gewählte formale Sprache bereits vorgegeben, ebenso **Formregeln**, nach denen aus Zeichen Ausdrücke gebildet werden dürfen, z.B.  $M_e(p) > M_m(p)$ . Vorgegeben sind weiterhin Ableitungsregeln, nach denen aus bestimmten Ausdrücken andere deduzierbar sind, z.B. darf von „P“ und „ $P \rightarrow Q$ “ auf „Q“ geschlossen werden.

Das erste Axiom aus dem obenstehenden Beispiel könnte dann etwa so formuliert werden:

$$(p)(a)(C_{pa} \rightarrow T_e(p,a) = M_e(p) \times W_e(p,a) \times A_e(p,a))$$

Solchen rein **syntaktischen** Gebilden wäre nun noch eine **Interpretation** hinzuzufügen, aus der hervorgeht, daß sich die Variablen p und a auf Personen bzw. Aufgaben beziehen, C auf die Anwendungsbedingungen,  $M_e$ ,  $W_e$ ,  $A_e$  und  $T_e$  auf die entsprechenden Merkmalsdimensionen und  $M_e(p)$ ,  $A_e(p,a)$  usw. auf numerische Werte in diesen Dimensionen. Gemäß dieser Interpretation besagt der formale Ausdruck: Für alle Personen p und alle Aufgaben a gilt: Wenn die Bedingungen C erfüllt sind (zu denen unter anderem gehört, daß p mit der Aufgabe a konfrontiert ist und daß p einen Leistungsstandard für verbindlich hält), dann besteht zwischen den Merkmalswerten  $M_e$ ,  $W_e$ ,  $A_e$  und  $T_e$  die angegebene funktionale Beziehung.

Die logischen Ableitungsbeziehungen zwischen Axiomen und Theoremen bestehen allerdings völlig unabhängig von einer gewählten Interpretation. Sie können auf rein syntaktischer Ebene analysiert werden. Die gesamte Theorie setzt sich also zusammen aus einem formalen Teil, der wegen der Möglichkeit, Ableitungen aus Axiomen durchzuführen, auch **formaler Kalkül** genannt wird, und einer Interpretation, die den formalen Teil zu realen Sachverhalten in Beziehung setzt.

Bei einer Diskussion der Formalisierung psychologischer Theorien empfiehlt es sich, zwei Arten des Gebrauchs formaler Mittel zu unterscheiden: erstens die Verwendung von Teilen der Mathematik (z.B. Algebra, Analysis, Wahrscheinlichkeitstheorie) zur präzisen Formulierung einzelner Gesetzaussagen; zweitens die Formalisierung einer gesamten Theorie in einer formalen Sprache

(zu der die Mathematik gehören kann). Im folgenden sei die erste Vorgehensweise kurz als **Mathematisierung**, die zweite als Formalisierung bezeichnet. Die erste findet man in der mathematischen Psychologie und in allen Naturwissenschaften. Die dargestellte Theorie der Leistungsmotivation ist ein relativ einfaches Beispiel für die Mathematisierung psychologischer Zusammenhänge. Ziel einer Mathematisierung ist es, differenzierte Zusammenhänge auf möglichst präzise und dennoch kurzgefaßte Weise auszudrücken. Eine entsprechende Darstellung in verbaler Sprache wäre, wenn sie überhaupt möglich ist, wegen ihrer Länge ziemlich unübersichtlich. Durch Mathematisierung kann der Informationsgehalt einer Theorie, die zunächst nur in Wenn-Dann- und Je-Desto-Aussagen vorliegt, erhöht werden. Beispielsweise hat die Aussage „ $Y = a X + b$ , mit  $a > 0$ “ einen höheren Informationsgehalt als „Je größer  $X$  desto größer  $Y$ “. Eine Mathematisierung erlaubt es weiterhin, die logischen Beziehungen zwischen verschiedenen Aussagen mit Hilfe eindeutiger Regeln zu analysieren. In den Sozialwissenschaften werden mathematisierte Theorien meist als „mathematische Modelle“ bezeichnet (vgl. zum Begriff des Modells auch Abschnitt 5; weiterhin Kap. 1, Abschnitt 2.1 dieses Bandes sowie Kap. 5). Versuche mathematischer Modellbildung lohnen sich um so eher, je mehr empirisches Wissen über ein Forschungsgebiet bereits vorliegt; Voraussetzung ist weiterhin eine hinreichend präzise Meßbarkeit der Variablen, um die es geht. Allerdings wäre es nicht zweckmäßig, mit der Theorienbildung bis zur Konstruktion präziser Meßinstrumente zu warten, da letztere wiederum die Lösung inhaltlich-theoretischer Probleme erfordern. Die Entwicklung präziser inhaltlicher Theorien und die Entwicklung von Meßtheorien bzw. Meßinstrumenten sollte in enger Wechselbeziehung zueinander vorgenommen werden.

Die Formalisierung einer Theorie, wie sie oben in sehr vereinfachter Weise beschrieben wurde, ist weder in der Psychologie noch in anderen Erfahrungswissenschaften üblich. Die theoretische Physik beispielsweise macht von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch, obwohl sie mehr als jede andere Erfahrungswissenschaft ihre Gesetze mathematisiert. Eine gesamte physikalische Theorie wird üblicherweise dargestellt mit Hilfe mathematischer Ausdrücke und der Umgangssprache (angereichert durch wissenschaftliche Termini). Auf diese Weise wurde oben auch die Theorie der Leistungsmotivation formuliert. Es wäre nun allerdings nicht gerechtfertigt, daraus zu schließen, daß Formalisierungen in der Psychologie keinen Nutzen haben könnten. Je weniger nämlich die einzelnen Annahmen einer Theorie mathematisiert sind, desto mehr vermag eine Formalisierung zur Klarheit beizutragen. Dies ist leicht einzusehen: Wenn die einzelnen Gesetze bereits in Gestalt von mathematischen Formeln und ihre Beziehungen untereinander als mathematische Ableitungen gegeben sind, so ist bereits relativ klar, was die einzelnen Gesetze besagen und was die Struktur der gesamten Theorie ist. Anders verhält es sich, wenn eine Theorie in verbaler Formulierung, ohne klare Trennung zwischen verschiede-

nen Aussagen und ohne eindeutige Ableitungsbeziehungen vorliegt. In diesem Fall zwingt eine Formalisierung dazu, die einzelnen Aussagen zu präzisieren und die deduktive Gesamtstruktur offenzulegen. Hierzu kann manchmal die Prädikatenlogik ausreichend sein. Die auf diese Weise erreichbare Präzisierung trägt allerdings im Unterschied zur Mathematisierung nicht dazu bei, den Informationsgehalt der zuvor verbal formulierten Theorie zu erhöhen. Wenn z. B. verbale Aussagen der Form „Wenn A dann B“ in prädikatenlogische wie „ $(x)(Ax \rightarrow Bx)$ “ überführt werden, so wird dadurch zwar ein Zusammenhang unmißverständlicher ausgedrückt, es wird aber in einem gewissen Sinne nicht mehr gesagt als zuvor. Ersetzt man dagegen eine verbale Aussage wie „Leistungsmotivierte wählen mittlere Risiken“ durch ein mathematisiertes Gesetz wie  $T_r = (M_e - M_m) \times (W_e \times (1 - W_e))$ , so bedeutet dies nicht nur, daß eine präzisere Sprache verwendet wird, sondern daß zusätzlich über den Variablenzusammenhang selbst sehr viel genaueres ausgesagt wird. Die Mathematisierung der Gesetze schließt natürlich eine zusätzliche Formalisierung der gesamten Theorie nicht aus.

Der Wert der Formalisierung gesamter Theorien wird sehr unterschiedlich eingeschätzt. In der Psychologie ist besonders Westmeyer (1973) für den vermehrten Gebrauch formaler Methoden eingetreten. In den letzten Jahren sind einige psychologische Theorien auf der Grundlage des Non-Statement-View formalisiert worden (vgl. 5). Insgesamt ist die Zahl formalisierter Theorien bisher aber relativ klein. - Auch in der Wissenschaftstheorie besteht über den Stellenwert der Formalisierung keine einheitliche Auffassung. Im Neopositivismus wurde ihr größte Bedeutung beigemessen (Carnap, 1939). Dagegen wird z. B. im kritischen Rationalismus das rationale Element der Wissenschaft sehr viel mehr in der Art der Anwendung bzw. Prüfung von Theorien als in deren formaler Darstellung gesehen.

## ***2. Zur Beziehung zwischen Theorie und Empirie***

Es ist charakteristisch für erfahrungswissenschaftliche Theorien, daß sie Termini enthalten, die in der Umgangssprache entweder überhaupt nicht vorkommen (Elektron, Gen, semantisches Netz) oder die innerhalb der Theorie eine Bedeutung erhalten sollen, die sich mit der herkömmlichen nicht deckt (Kraft, Bedürfnis, Erwartung, Schema). Wie kann die Bedeutung solcher theoretischer Begriffe bestimmt werden? Und in welcher Beziehung stehen theoretische Begriffe zu erfahrbaren Sachverhalten? Ein großer Teil der Tätigkeit von Erfahrungswissenschaftlern ist der Zuordnung **von theoretischen zu Beobachtungsbegriffen** gewidmet. Die Zuordnungsproblematik wird dort meist als „Operationalisierung“ oder „Wahl von Indikatoren“ bezeichnet.

## 2.1 Operationale Definition versus Operationalisierung

Es besteht heute eine weitgehende Übereinstimmung darüber, daß die in den Wissenschaften vorgenommenen Zuordnungen von theoretischen zu beobachtbaren Sachverhalten, oft als „Operationalisierung“ bezeichnet, nicht den Charakter von **operationalen Definitionen** im eigentlichen Sinne haben. Theoretische Begriffe sind nicht, wie Bridgman (1927, S. 5) meinte, „synonym mit der entsprechenden Menge von Operationen“, und sie lassen sich nicht vollständig auf Beobachtungsbegriffe (blau, rund, hart, größer als) zurückführen. Die Forderung nach vollständigen operationalen Definitionen stand in Einklang mit dem Sinnkriterium des logischen Empirismus, wonach nur solche Sätze als sinnvoll gelten sollten, über deren Wahrheit oder Falschheit mit Hilfe der Beobachtung definitiv entschieden werden kann. Weder der Operationalismus noch das Sinnkriterium konnten aufrechterhalten werden. Man erkannte bald, daß gerade in den erfolgreichen Erfahrungswissenschaften theoretische Begriffe verwendet werden, die gegenüber den mit ihnen verknüpften Beobachtungsbegriffen einen **Bedeutungsüberschuß** haben. Auch konnte gezeigt werden, daß wichtige Funktionen von Theorien an diesen Bedeutungsüberschuß gebunden sind, der Theorien offen für neue Anwendungen macht. Die verschiedenen Phänomene in einem Forschungsgebiet können nur dann durch wenige Grundannahmen erklärt werden, wenn die Begriffe in diesen Grundannahmen auf vielfältige Weise zu empirischen Variablen in Beziehung gesetzt werden. Würde man (wie Bridgman vorschlug) davon ausgehen, daß z. B. jede operationale Definition von Kraft einen eigenständigen Kraftbegriff einführt, so wurde aus den entsprechenden physikalischen Theorien eine Anhäufung von vielen einzelnen Korrelationen. Theorien wurden dadurch auch ihre Erklärungskraft und ihre heuristische Funktion zur Entdeckung neuer Gesetzmäßigkeiten verlieren (Hempel, 1958). Neue Anwendungen einer Theorie erfordern, daß ein Forscher seine Phantasie betätigt, um Ideen darüber zu entwickeln, in welchen anderen Situationen als den bisher untersuchten sich die von der Theorie postulierten Zusammenhänge oder Prozesse noch manifestieren könnten, z.B. Prozesse der Anregung des Leistungsmotivs und der Risikowahl. Würde man das Leistungsmotiv mit einem Testwert im TAT gleichsetzen, so dürfte sich das Denken des Forschers konsequenterweise nur auf TAT-Situationen richten. Auch könnte mit einer solchen Theorie nichts erklärt werden, da ein Testwert im Gegensatz zu einem Motiv oder einer Erwartung keinen Erklärungsgrund für das Handeln einer Person darstellt.

Die Schwierigkeiten des Operationalismus führten dazu, daß die Neopositivisten ihre Forderung nach vollständiger operativer Definition abschwächten und nur noch eine **partielle Interpretation** der theoretischen Begriffe durch Beobachtungsbegriffe verlangten. Beide sind durch **Zuordnungsregeln** (auch: interpretative Sätze, Brückenprinzipien) miteinander zu verknüpfen, mit deren

Hilfe aus den Grundannahmen einer Theorie Aussagen über Beobachtbares abgeleitet werden können. Nicht jeder theoretische Begriff muß in einer Zuordnungsregel vorkommen, da er durch seine Verknüpfung mit anderen theoretischen Begriffen indirekt zur Erfahrung in Beziehung stehen kann. Die theoretischen Begriffe sind durch die Zuordnungsregeln in ihrer Bedeutung nur partiell bestimmt und stets offen für eine nähere Bestimmung durch neue Zuordnungsregeln.

## 2.2 Zur Abgrenzung zwischen theoretischen und Beobachtungsbegriffen

Als eine Schwierigkeit der zuletzt wiedergegebenen Auffassung stellte sich heraus, daß es zwischen theoretischen Begriffen und Beobachtungsbegriffen (und entsprechend zwischen theoretischen postulierten und beobachtbaren Sachverhalten) keine eindeutige Grenze gibt. Dies ist ein großes Problem für den Empirismus, denn er benötigt eine eindeutige Abgrenzung, nach der das Beobachtbare als das unproblematische, gesicherte Fundament der Erkenntnis erwiesen werden kann, das theoretischen Aussagen ihre Rechtfertigung verleiht. Als beobachtbar sollte gelten, was in der Wahrnehmung unmittelbar gegeben ist und noch keiner Interpretation oder Schlußfolgerung unterzogen wurde. Nun werden zwar Wahrnehmungsinhalte in der Tat als unmittelbare „Gegebenheiten“ erlebt. Wie jedoch immer wieder aufgezeigt wurde, sind diese Wahrnehmungserlebnisse nur das Endprodukt eines Prozesses, der durch zahlreiche Faktoren beeinflusst wird. Von seiten der Philosophie wurde der Einfluß der verfügbaren Denk- und Sprachkategorien betont. Die Wahrnehmungsforschung demonstrierte experimentell den Einfluß von Erfahrungen bzw. Erwartungen auf die Wahrnehmung. Aus der in der heutigen Psychologie überwiegend vertretenen Sicht ist Wahrnehmung das Ergebnis eines komplexen Prozesses der Informationsverarbeitung, dessen Verlauf nur zum Teil durch die sensorisch empfangenen Informationen und zusätzlich durch bereits gespeicherte Informationen (Erfahrung, Wissen) sowie durch die Verarbeitungsprozeduren selbst bestimmt wird. Die resultierende und erlebte Wahrnehmung ist bereits eine „Interpretation von Zeichen“, die über die mit den Sinnen empfangene Information hinausgeht. - Wenn Wahrnehmungen dann sprachlich dargestellt werden, so wird nochmals über das Gegebene hinausgegangen, weil die zur Beschreibung benutzten Begriffe meist mehr ausdrücken als Inhalte von Wahrnehmungserlebnissen des Beobachters. In diesem Sinne sind Beobachtungen niemals „reine Beobachtungen“, sondern erfolgen, wie Popper sagt, „im Lichte von Theorien“ (wobei „Theorie“ hier allerdings nicht allein auf Aussagensysteme bezogen ist, sondern auch Einstellungen, Erwartungen und Begriffskategorien meint).

Ein weiterer Aspekt des Abgrenzungsproblems besteht darin, daß es ziemlich willkürlich wäre, zur Beobachtung nur die menschlichen Sinnesorgane zuzulassen, da diese keineswegs zuverlässiger sind als andere Instrumente und durchaus auch nicht besser verstanden werden. Sind z.B. folgende Sachverhalte beobachtbar: ein dünner Draht, der nicht mit bloßem Auge, jedoch mit einer Brille deutlich sichtbar ist; das Verhalten einer Person, gesehen durch eine Einwegscheibe? Wird die Frage bejaht, so ist es unvermeidlich, auch Viren, Gene und Moleküle als beobachtbar zu bezeichnen, denn die jeweils erforderlichen Instrumente sind ähnlich zuverlässig und werden mindestens so gut verstanden wie das Funktionieren des Auges selbst. Und die entsprechenden Beobachtungen können heute weit zuverlässiger durchgeführt werden als frühere Beobachtungen der Gestirne mit bloßem Auge, deren Ungenauigkeit erhebliche Fehlschlüsse über Theorien zur Folge hatte (vgl. Chalmers, 1986, Kap.3).

In gewisser Hinsicht sind also der Beobachtbarkeit keine vorherbestimmten Grenzen gesetzt. Auf der anderen Seite sind alle Beobachtungen nur in dem Maße als wissenschaftliche Ergebnisse begründet, in dem gewisse Voraussetzungen zutreffend sind, die von den impliziten Annahmen des Beobachters bis zu den Theorien über das benutzte Meßinstrument reichen. In diesem Sinne sind Beobachtungsbeschreibungen **theorieabhängig** („theoriegeladen“), und dies hat zur Folge, daß eine prinzipielle Trennung zwischen beobachtbaren und theoretischen Sachverhalten nicht möglich ist.

Indessen läßt sich nicht bestreiten, daß in einem gegebenen Kontext bestimmte Sachverhalte leichter und zuverlässiger beobachtbar sind als andere. Die Zeigerstellung auf einem Ziffernblatt und die Markierung in einem Fragebogen sind ohne Zweifel besser beobachtbar als ein Gedanke einer anderen Person oder eine Persönlichkeitseigenschaft. Daher werden im Rahmen von empirischen Untersuchungen stets die besser beobachtbaren Variablen als die zu beobachtenden ausgewählt, um dadurch Aussagen über andere Variablen zu testen. Dies ist vernünftig, erfordert aber weder eine Zwei-Sprachen-Theorie (theoretische versus Beobachtungssprache) noch die erkenntnistheoretische Annahme, daß die Beobachtungssätze ein gesichertes, der Kritik prinzipiell entzogenes Fundament darstellen. Die Unterscheidung zwischen beobachtbaren und theoretischen Sachverhalten ist an den jeweiligen Kontext gebunden. Was als beobachtbar gilt, hängt von pragmatischen Umständen ab, z.B. von den Fähigkeiten und der Schulung des Beobachters sowie den technischen Möglichkeiten.

### 2.3 Zum Status von Zuordnungsannahmen

Zusammenhänge zwischen gut beobachtbaren und weniger gut beobachtbaren Sachverhalten werden in den Erfahrungswissenschaften zwar angenommen, doch selten explizit als Zuordnungsregeln oder interpretative Sätze ausgespro-

chen. In der Psychologie sind solche Zuordnungsannahmen in den Beschreibungen der „Operationalisierung“ von Variablen enthalten bzw. in der gewählten Methode zur Beobachtung, Befragung oder Messung. Etwas vereinfacht kann man psychologische Zuordnungsannahmen in der Form darstellen: Wenn die Untersuchungs- oder Testbedingungen U erfüllt sind, gilt: Der (weniger gut beobachtbare) Zustand T liegt genau dann vor, wenn der (gut beobachtbare) Zustand B vorliegt. Gemäß einer solchen Annahme kann man versuchen, T durch experimentelle Manipulation von B eintreten zu lassen oder T anhand von B zu diagnostizieren. B kann eine Reaktionszeit sein, das Drücken einer bestimmten Taste, eine sprachliche Äußerung, ein Testwert; T steht für Sachverhalte wie ein kognitiver Prozeß, eine Emotion, eine Einstellung oder Persönlichkeitseigenschaft. Jede einzelne Zuordnung oder „Operationalisierung“ ist dabei in Wirklichkeit ein oft recht komplexes Gefüge von mehreren Hypothesen und semantischen Beziehungen. So beruht z.B. die „Zuordnung“ zwischen einer Ausprägung des Leistungsmotivs und einem Testwert im TAT auf einer Theorie darüber, wie Motive die Phantasie einer Person beeinflussen. Sie ist also weit davon entfernt, eine bloße sprachliche Konvention oder gar Definition zu sein. - In Experimenten, in denen etwa versucht wurde, Frustration oder kognitive Dissonanz herzustellen, setzen die Untersucher voraus, daß die Versuchspersonen bestimmte Interessen, Ziele oder Normen haben; nur unter diesen Voraussetzungen ist nämlich zu erwarten, daß die experimentelle Manipulation tatsächlich eine Frustration oder kognitive Dissonanz zur Folge hat. - Bei Operationalisierungen kognitiver Prozesse anhand der Variable „Reaktionszeit“ wird vorausgesetzt, daß die Theorie der verwendeten physikalischen Zeitmessung zutreffend ist, daß die Meßinstrumente in der vorgesehenen Weise funktionieren, daß die Versuchspersonen die Instruktion verstanden haben und daß sie ausreichend motiviert sind, sie zu befolgen. Nur dann kann eine systematische Beziehung zwischen der physikalisch gemessenen Zeitdauer und der Zeitdauer des hypothetischen kognitiven Prozesses erwartet werden. Solche Voraussetzungen zählen zu den **Hilfshypothesen** einer Untersuchung bzw. **zu dem Hintergrundwissen**, das man zum Zweck dieser Untersuchung unhinterfragt akzeptiert (in einem anderen Kontext jedoch hinterfragen kann). Der Vorgang der Operationalisierung besteht wesentlich in der Wahl einer Reihe von Hilfhypothesen. Es kann nicht gefordert werden, das Hintergrundwissen jeder einzelnen Untersuchung vollständig zu explizieren; dies wäre ein unnötiger und letztlich gar nicht durchführbarer Aufwand. Das Hintergrundwissen umfaßt zum Teil Annahmen, die im jeweiligen Fachgebiet allgemein bekannt sind und in anderen Zusammenhängen problematisiert und erforscht werden, etwa Annahmen über verwendete Skalen oder psychometrische Tests. Wünschenswert ist allerdings eine bessere Explikation derjenigen Hilfsannahmen, die für eine empirische Untersuchung (insbesondere eine neuartige) spezifisch sind und manchmal noch nicht entdeckte Irrtümer enthalten (vgl. Gadenne, 1984, S. 31ff.).

Operationalisierungen können in sehr unterschiedlichem Maße begründet sein. Eine große Zahl von psychologischen Untersuchungen wurde mit ad hoc konstruierten Schätzskalen durchgeführt, ohne daß eine Kontrolle der Reliabilität und Validität der Messung erfolgte, geschweige denn eine Überprüfung des Skalenniveaus. Es dürfte weitaus mehr Untersuchungen dieser Art geben, als Operationalisierungen auf der Grundlage eines Meßmodells, dessen Test eine Beantwortung des Repräsentations- und Eindeutigkeitsproblems ermöglicht (vgl. dazu Kap. 13). Die zur Illustration herangezogene Forschung über Leistungsmotivation liegt zwischen diesen Extremen. McClelland und Atkinson haben zur Validierung ihrer Meßinstrumente ein Verfahren gewählt, das weitgehend einer **Konstruktvalidierung** im Sinne von Cronbach und Meehl (1955) entspricht. Verglichen mit dem üblichen Vorgehen haben sie sehr viel Aufwand in die Erstellung guter Operationalisierungen investiert. Nach den Kriterien der axiomatischen Meßtheorie sind dennoch die Meßinstrumente für die beiden Motive  $M_e$  und  $M_m$  keineswegs zufriedenstellend. Stephan (1990) argumentiert, daß ein meßtheoretisch adäquates Vorgehen im Falle von Atkinsons Theorie erfordern würde, eine polynomial verbundene Metrisierung zu entwickeln. - Damit soll allerdings nicht die gelegentlich vertretene Auffassung übernommen werden, daß ohne axiomatisch fundierte Messung überhaupt kein empirischer Test einer Theorie möglich sei. Nur ist eben ein Test einer Theorie um so eindeutiger möglich, je mehr die Hilfsannahmen als geprüft und bestätigt gelten können (vgl. Kap.9, 2.1).

### **3. Zur Beziehung zwischen Theorie und Realität**

#### 3.1 Realismus und Instrumentalismus

Die **Darstellung** von Sachverhalten durch Aussagen wird im allgemeinen als eine wichtige Funktion der menschlichen Sprache angesehen. Zu der Frage, ob auch theoretische Aussagen dazu geeignet sind, Tatsachen darzustellen, gibt es jedoch keine einheitliche Auffassung. Der **Realismus** sieht es als eine wichtige Funktion von Theorien an, über Ausschnitte der Wirklichkeit hypothetische Aussagen zu machen, während der **Instrumentalismus** Theorien als nützliche Instrumente betrachtet, die jedoch nicht die Funktion haben, Erkenntnisse über die Wirklichkeit auszudrücken. Nach der realistischen Auffassung dienen Theorien dem Zweck, Erkenntnisse über die Zusammenhänge und Prozesse auszudrücken, die den beobachteten Phänomenen zugrunde liegen. Theorien sollen diese Zusammenhänge möglichst **zutreffend darstellen**, sie sollen mit den Tatsachen möglichst gut **übereinstimmen** und in diesem Sinne der **Wahrheit** möglichst nahekommen. Dabei gilt es als selbstverständlich, daß Darstellungen der Wirklichkeit grundsätzlich **selektiv** sind: Sie beziehen sich immer nur auf Teilbereiche der Wirklichkeit und auf einzelne

Aspekte dieser Bereiche, die zudem oft noch in vereinfachter Weise wiedergegeben werden. Der Realismus umfaßt zusätzlich die Annahme, daß Erkenntnis der Wirklichkeit möglich ist. Die meisten heutigen Versionen des Realismus meinen hierbei nicht sichere Erkenntnis, sondern **bewährtes** (aber nichtsdestoweniger fehlbares und deshalb immer vorläufiges) Wissen: Wenn man Theorien kritisch überprüft und korrigiert, so hat man Grund zu der Erwartung, auf längere Sicht zu Theorien zu gelangen, die mit den Tatsachen besser übereinstimmen als ihre Vorgänger. Der Realismus darf also nicht mit der Annahme verwechselt werden, „im Besitz der Wahrheit“ zu sein; die meisten aktuellen Versionen des Realismus vertreten vielmehr das Gegenteil dieser Annahme: Wahrheit dient als **regulative Idee**, ohne daß jemals Gewißheit darüber erlangt werden kann, ob eine einzelne Aussage wahr ist.

Der Realismus ist zentraler Bestandteil des **kritischen Rationalismus** (Popper, 1983; Albert, 1987), wird jedoch auch unabhängig von diesem vertreten. In der Psychologie wurde er als „kritischer Realismus“ bereits von Oswald Külpe (1912, 1920, 1923) ausführlich dargelegt (vgl. auch Gadenne, 1984). Eine realistische Interpretation psychologischer Aussagen, die z.B. von der Anregung eines Motivs oder von einem Wahrnehmungsvorgang handeln, bedeutet, daß man mit solchen Aussagen auf ein wirkliches Geschehen Bezug nehmen will. Eine solche Absicht wird von Wissenschaftlern meist nicht explizit mit Hilfe von Begriffen wie „Wahrheit“ und „Wirklichkeit“ ausgesprochen, oft aber auf andere Weise, etwa durch die erklärte Absicht, herausfinden zu wollen, wie bestimmte Vorgänge (Entscheidungsfindung, Erinnerung) **tatsächlich** beschaffen sind. Viele Argumente, die in der Forschungspraxis ständig vorkommen, ergeben nur auf der Grundlage eines Realismus einen Sinn, zumindest dann, wenn man sie beim Wort nimmt: Ist es in diesem Experiment wirklich gelungen, das Leistungsmotiv der Vpn anzuregen? Vermag der TAT einen solchen Motivationszustand wirklich zu erfassen? - Wer Operationalisierungsfragen (und auch das Problem der Konstruktvalidität) als Fragen nach der Beziehung zwischen einem gut beobachtbaren (manifesten) Indikator und einem weniger gut beobachtbaren (latenten) Sachverhalt auffaßt, setzt implizit auch letzteren als real voraus, da nur etwas Reales sich in seinen Wirkungen manifestieren kann (gemäß der Aussage Lewins, daß dasjenige real ist, das Effekte hervorruft). Ob man selbst zu einer realistischen Sichtweise neigt, kann man durch einfache Fragen testen: Wer z.B. als Experimentator überlegt, ob die Vpn die Instruktion verstanden haben und es dabei als selbstverständlich betrachtet, daß es das Verstanden-Haben nicht nur im Denken des Forschers, sondern im Denken der Vp wirklich gibt, hat in bezug auf diesen Sachverhalt eine realistische Position.

McCorquodale und Meehl (1948) bezeichneten solche theoretischen Begriffe, die sich auf reale, nicht beobachtbare Sachverhalte beziehen sollen und daher nicht operational definierbar sind, als **hypothetische Konstrukte** (z.B. „bio-

physical trait“ bei Allport, „anxiety“ bei Dollard und Miller), im Unterschied **zu** den **intervenierenden Variablen**, die nur die Funktion einer abgekürzten Beschreibung einer Vielzahl von Reiz-Reaktions-Beziehungen erfüllen und vollständig durch letztere definierbar sind (z. B. „reflex reserve“ bei Skinner). Die allgemeine Verwendung der Ausdrücke „hypothetisches Konstrukt“ und „intervenierende Variable“ in der Psychologie orientiert sich jedoch nicht immer an dem Vorschlag von McCorquodale und Meehl; oft werden beide synonym mit „theoretischer Begriff“ gebraucht.

Der Instrumentalismus bestreitet nun, daß die Darstellung realer Sachverhalte ein mögliches und sinnvolles Ziel der Theorienbildung sei. Er betont stattdessen die **nützlichen Funktionen** von Theorien, zu denen insbesondere die **Vorhersage beobachtbarer Sachverhalte** gehört. Theorien sind nicht wahr oder falsch, sondern mehr oder weniger nützlich. Da allerdings der Realismus Theorien auch als nützliche Instrumente ansieht, liegt der Unterschied im zuerst genannten Punkt: Nach instrumentalistischer Ansicht sind Theorien Instrumente zu anderen Zwecken als der Darstellung realer Sachverhalte. (Schlick, 1938; Toulmin, 1953). Eine spezielle Form des Instrumentalismus, die in jüngster Zeit viel Beachtung gefunden hat, ist der von van Fraassen (1980) entwickelte „konstruktive Empirismus“. Danach werden Theorien zwar als darstellende Aussagen entworfen, das Ziel der empirischen Forschung richtet sich dann aber nicht darauf, die Richtigkeit der Darstellung zu prüfen, sondern nur den Vorhersageerfolg (empirische Adäquatheit). In der Psychologie vertritt Herrmann (1979, 1983) die Auffassung, daß Theorien im Rahmen von Forschungsprogrammen als Problemlösungsmittel dienen und nach ihrer diesbezüglichen **Tauglichkeit** beurteilt werden. Theorien sind eher als „nützliche Fiktionen“ anzusehen denn als Versuche, die Realität darzustellen oder sich der Wahrheit anzunähern.

Der Instrumentalismus wendet sich im allgemeinen nicht gegen die Idee der Darstellung und Wahrheit schlechthin: Beide sind angemessen im Bereich des Beobachtbaren. Beobachtungsaussagen können wahr oder falsch sein; es macht nur keinen Sinn, den Wahrheitsbegriff auf theoretische Aussagen anzuwenden, die keine erfahrbaren Sachverhalte zum Gegenstand haben. (Wenn auch die Beobachtungsaussagen keine Darstellungsfunktion hätten, so wäre kaum einsichtig zu machen, wozu es nützlich sein sollte, sie aus Theorien ableiten zu können.) Theorien selbst können mehr oder weniger **empirisch adäquat** sein, je nachdem, wie zutreffend die aus ihnen ableitbaren empirischen Vorhersagen sind. Es ist nicht zulässig, empirische Adäquatheit als methodischen Anhaltspunkt für Wahrheit zu verwenden. Die empirische Adäquatheit sagt nichts darüber aus, wie das Innere der Black Box beschaffen ist. Zu jedem beobachtbaren Verhalten eines Systems gibt es Unbegrenzt viele mögliche Theorien über die Mechanismen, die es erzeugt haben könnten. Theorien sind durch die Empirie grundsätzlich „unterbestimmt“, Über die Existenz von Sa-

chen wie Moleküle, Gene, Motive, kognitive Prozesse macht der Instrumentalist deshalb keine Annahme. Manchmal findet sich sogar die weitergehende These, daß es keine theoretischen Sachverhalte gibt. So argumentiert z.B. Heckhausen (1980, S.28), daß es Motive „in Wirklichkeit“ nicht gebe, daß sie „keine Tatsachen“ seien, weil sie „nicht unmittelbar beobachtet“ werden können. Für die heutigen instrumentalistischen Positionen ist es jedoch eher charakteristisch, offen zu lassen, ob theoretische Begriffe reale Gegenstücke haben.

Wie Musgrave (1981) gezeigt hat, kann ein Instrumentalismus „lokal“ vertreten werden. Man kann allgemein die Zielsetzung haben, Theorien in Richtung auf Übereinstimmung mit den Tatsachen hin zu korrigieren und dennoch eine bestimmte Theorie instrumentalistisch interpretieren. Dies ist dann angemessen, wenn diese Theorie eine gewisse empirische Adäquatheit aufweist, gleichzeitig jedoch Anhaltspunkte dafür vorliegen, daß sie die tatsächlichen Vorgänge in grundlegenden Punkten falsch darstellt. Als Beispiel sei eine Kritik an einer Klasse von kognitiven Theorien angeführt. Diese Theorien enthalten die Annahme, daß kognitive Operationen in einem Arbeitsspeicher ausgeführt werden, während gleichzeitig im übrigen Teil des kognitiven Systems keine Aktivität stattfindet. Gegen solche theoretischen Ansätze ist eingewendet worden, daß sie insofern einen Irrweg beschreiten wurden, als nach heutigem Wissen über das Zentralnervensystem jede Nervenzelle als ein ständig aktiver Prozessor interpretiert werden kann (vgl. dazu Jackendoff, 1987, S. 29ff.). Wer diese Kritik teilt, zugleich aber der Meinung ist, daß entsprechende Theorien in gewissem Maß empirisch adäquat sind, kann sie in instrumentalistischer Deutung weiterhin verwenden.

Bei der Beurteilung der Frage, ob gewisse theoretische Entitäten fiktiver Natur sind, muß allerdings konsequent zwischen Theorien und den anschaulichen Modellen unterschieden werden, wie man sie zur Illustration von Theorien in allen Erfahrungswissenschaften verwendet (z. B. Moleküle als Billardkugeln). Wer sich etwa Gedächtnisspeicher als rechteckige Kästen vorstellt, kann zu dem voreiligen Ergebnis kommen, daß es solche Speicher „in den Köpfen von Personen nicht wirklich gibt.“ Wenn man sich dagegen klar macht, daß eine Aussage von der Art „Eine Information befindet sich im Arbeitsspeicher“ als eine Aussage über einen Zustand oder Prozeß mit bestimmten Eigenschaften (Repräsentationsformat, Zeitdauer) und Beziehungen zu anderen Zuständen verstanden werden kann, so ist es eher vorstellbar, daß auf diese Weise eine zutreffende Beschreibung von abstrakten Eigenschaften eines realen Systems geliefert werden kann.

Ein zentraler Punkt in der Kontroverse zwischen Realismus und Instrumentalismus ist die schon erwähnte Frage nach der Möglichkeit von Erkenntnis. Die Erkenntnistheorie und die Wissenschaftsgeschichte lehren die grundsätzliche **Fehlbarkeit** aller Erkenntnisversuche. Dies hat viele Wissenschaftler zu

einer skeptischen oder relativistischen Einstellung gegenüber der Möglichkeit der Erkenntnis geführt (Kuhn, 1962; Feyerabend, 1976). Im modernen Instrumentalismus findet diese Skepsis ihren Ausdruck in der Aufgabe des Erkenntnisanspruchs in bezug auf die nicht beobachtbare Wirklichkeit. In extremer Weise wird die Zurücknahme eines Erkenntnisanspruchs neuerdings vom **radikalen Konstruktivismus** vorgenommen (vgl. Glasersfeld, 1987), der sich auf Kant beruft und auf Erkenntnisse der Neurobiologie zu stützen versucht. Als **autopoietische Systeme** (Systeme, die so organisiert sind, daß sie in einem zyklischen Prozeß ihre Bestandteile und deren Organisation reproduzieren; vgl. Maturana, 1985; Roth, 1986) seien wir „selbstreferentiell“ und „operativ geschlossen“: Jeder Gehirnzustand sei das Resultat einer Interaktion früherer Gehirnzustände; die Reaktion der Sinnesorgane lasse keinen Schluß auf die Beschaffenheit ihrer Ursache zu. Die Vorstellung von einer äußeren Realität sei eine vom Gehirn konstruierte, überlebensdienliche Fiktion. Theorien sind als nützliche Instrumente aufzufassen. - Gegen diese Art der Argumentation kann freilich eingewendet werden, daß sie ihre eigenen Ausgangsannahmen widerlegt: Wenn wir nichts über die Realität wissen, dann auch nicht, daß wir autopoietische Systeme sind, ein Gehirn haben usw. (Wendel, 1990). Auch bereits die vom radikalen Konstruktivismus vorgenommene Interpretation neurobiologischer Erkenntnisse ist angezweifelt worden (Nüse, Groeben, Freitag & Schreier, 1991). Wie viele skeptische Richtungen unterscheidet auch der radikale Konstruktivismus nicht konsequent zwischen sicherer Erkenntnis, die er zu Recht als nicht erreichbar erklärt, und Erkenntnis überhaupt. Die Vertreter des Realismus nehmen die Fehlbarkeitsannahme, den **Fallibilismus**, zwar zum Anlaß, das klassische Ideal der Erkenntnisgewißheit aufzugeben (Albert, 1968, 1987). Dennoch wird **es** als ein **rationales** Unternehmen angesehen, durch kritische Prüfung von Theorien sich dem Ziel einer zutreffenden Darstellung von Tatsachen anzunähern. Empirische Adäquatheit dient hierbei als Hilfsmittel zur Orientierung bei der Verbesserung von Theorien.

Bereits bei den Formulierungen des Realismus bzw. Instrumentalismus setzt die Kritik der jeweiligen Gegenseite an. Was bedeutet es genau, sich mit aufeinanderfolgenden Theorien der Wahrheit „anzunähern“? Es kann im allgemeinen nicht bedeuten, daß frühere Theorien falsch und heutige Theorien wahr sind, denn es muß damit gerechnet werden, daß nahezu alle heutigen Theorien mit hohem Informationsgehalt auch irgendwelche falschen Konsequenzen enthalten. Es ist versucht worden, die Idee der besseren Übereinstimmung mit den Tatsachen mit Hilfe des Begriffs der **Wahrheitsnähe** zu explizieren, doch sind die bisherigen Konzeptionen der Wahrheitsnähe mit schwierigen Problemen behaftet (vgl. die Beiträge in Kuipers, 1987). Musgrave (1979) argumentiert, daß es in einem gewissen Sinne heute doch mehr wahre Theorien gibt als früher, nämlich insofern, als spätere Theorien korrigierte und wahre Versionen ihrer Vorgänger enthalten.

Der Instrumentalismus wiederum benötigt, um überhaupt formuliert werden zu können, eine eindeutige Trennung zwischen dem Bereich des Beobachtbaren und des nicht Beobachtbaren. Die Trennung muß eindeutig sein, da auf ihr die Begründung aufgebaut werden soll, daß im zweiten Bereich eine radikale Zurücknahme des Erkenntnisanspruchs notwendig ist. Warum aber soll z.B. eine Fingerbewegung als real gelten, nicht jedoch eine Nervenzelle, die an der Steuerung der Bewegung beteiligt ist? Wie schon ausgeführt wurde, konnte bisher kein zufriedenstellendes Kriterium zur Abgrenzung des Beobachtbaren gefunden werden (vgl. dazu Musgrave, 1982).

In der Psychologie stößt die Formulierung des Instrumentalismus auf ein besonderes Problem: Der Instrumentalist enthält sich einer Existenzannahme in bezug auf theoretische Entitäten wie Atome, Gene usw. Doch nimmt er immerhin an, daß die Wissenschaftler, die über solche Sachverhalte reden, entsprechende theoretische **Begriffe, Hypothesen, Theorien** haben. Nun müssen aber gemäß der instrumentalistischen Position, wenn man sie auf die kognitive Psychologie anwendet, auch Begriffe, Propositionen und Hypothesen von Personen als **theoretische** Sachverhalte eingestuft werden. Nur die Laute und Schriftzeichen, die andere Personen von sich geben, gehören dem Bereich des Beobachtbaren an, nicht aber das, was damit ausgedrückt wird. Eine kognitiv-psychologische Theorie darf also nicht behaupten, daß Personen die Begriffe, Propositionen, Hypothesen usw., die sie ihnen zuschreibt und über die sie als psychologische Theorie etwas aussagt, wirklich hätten. Nun muß man aber fragen, welchen Sinn diese skeptische Enthaltensamkeit in bezug auf die Psychologie haben kann, wenn die instrumentalistische Position bereits in ihrer Formulierung voraussetzt, daß Personen (nämlich als Wissenschaftler) **Begriffe, Propositionen und Hypothesen über theoretische Entitäten haben**, also eben das, was eine psychologische Theorie nicht als real annehmen darf. Der Instrumentalismus scheint auf solche Theorien nicht sinnvoll anwendbar zu sein, die nicht nur selbst aus Begriffen und Propositionen bestehen, sondern sich auch noch auf solche beziehen.

### 3.2 Der Gegenstand psychologischer Theorien

Es ist nicht charakteristisch für die Erfahrungswissenschaften und wäre auch nicht zu empfehlen, zunächst ihren jeweiligen Gegenstand allgemein definieren zu wollen, um ihn dann zu erforschen. Vielmehr werden mit der Entwicklung neuer Theorien auch neue „Gegenstände“ (z. B. Moleküle, Elektronen) erschlossen, und alte Gegenstände werden möglicherweise aufgegeben. Dabei ist es keineswegs selbstverständlich, daß die verschiedenen Gegenstände verschiedener Theorien (z.B. Leistungsmotivation, Aufmerksamkeit, Sprachverstehen) alle etwas gemeinsam haben, das sich dann als der Gegenstand der

Psychologie schlechthin ausgeben ließe. Die Psychologie ist ebensowenig die Wissenschaft (allein) vom Bewußtsein oder gar von der Seele, wie die heutige Physik die Wissenschaft vom Physischen im alltäglichen Sinne. - Die Frage nach dem Gegenstand wird hier aus zwei Gründen aufgegriffen: Zum einen spielt sie in der Philosophie des Geistes und in der Philosophischen Psychologie eine zentrale Rolle, meist in Gestalt der Fragen, wie psychologische Begriffe zu interpretieren sind, was ihr Bezug ist, falls sie einen haben. Es gibt hierzu verschiedene Auffassungen, die jeweils mit bestimmten methodologischen Vorstellungen verbunden sind. Zweitens gibt es in der Psychologie selbst seit der kognitiven Revolution eine bestimmte Interpretationsproblematik: Während der Dominanz des Behaviorismus und Neobehaviorismus war es üblich, Psychologie als Wissenschaft vom Verhalten zu definieren. Eine Psychologie vom **Bewußtsein**, etwa im Sinne von Wilhelm Wundt (1908), galt gemäß der deklarierten Methodologie des Behaviorismus als nicht möglich. Mit den „kognitiven“ Theorien wurde nun das traditionelle **mentalistische** Vokabular wieder eingeführt. Es gilt seither als akzeptabel, Sachverhalte wie Wahrnehmung, Vorstellung, Aufmerksamkeit, Verstehen, Wissen, Denken zum Gegenstand der Theorienbildung zu machen, oder auch nicht-kognitive mentale Sachverhalte, wie z.B. Erlebnisse von Erfolg oder Mißerfolg. In entsprechenden Theorien findet sich das mentalistische Vokabular neben neuen Begriffen, die zu einem großen Teil aus den Informationswissenschaften stammen. Damit stellt sich die Frage, inwieweit sich die mentalistischen Ausdrücke auf subjektive Erlebnisse, auf Bewußtseinszustände beziehen sollen, und wenn nicht, worauf sonst.

In Hinblick auf diese Thematik lassen sich verschiedene Arten der psychologischen Theorienbildung unterscheiden. Erstens gibt es Ansätze, die überhaupt keine mentalistischen Annahmen enthalten und sie teilweise entschieden ablehnen. Hierzu gehören unter anderem die Ansätze des Behaviorismus und Neobehaviorismus, die Verhalten durch theoretische Konstruktionen über interne Reiz-Reaktionsverbindungen zu erklären versuchten (z.B. die Hull-Spence-Schule, nicht dagegen Theoretiker, die, wie Tolman, Erwartungen und Ziele postulierten). Weiterhin zählen hierzu alle Versuche, Verhalten allein durch Bezugnahme auf physiologische Vorgänge zu erklären. Eine Methodologie, die allein solche Ansätze befürwortet und in gewisser Hinsicht das Erbe des radikalen (metaphysischen) Behaviorismus übernommen hat, ist der **eliminative Materialismus** (Rorty, 1965; Churchland, 1981, 1984). Danach sind mentale Ereignisse wie Schmerzen, Vorstellungen, Gedanken usw. nichts weiter als **theoretische Entitäten** innerhalb von Theorien, die sich inzwischen angeblich als völlig inadäquat erwiesen haben und die deshalb ebenso ad acta gelegt werden sollten wie „Wärmesubstanz“ und „Phlogiston“, oder auch wie „Dämonen“ und „Hexen“, die man als theoretische Entitäten erfand, als wissenschaftliche Erklärungen mancher Naturphänomene noch nicht verfügbar

waren. Allein die Neuropsychologie verspricht Fortschritte; die kognitive Psychologie wird als ebenso inadäquat angesehen wie die ältere mentalistische Psychologie. - Es ist zu Recht eingewendet worden, daß diese Auffassung eine Methodologie einer „science fiction“ ist und sich kaum für die zeitgenössische Psychologie eignet. Ohne die enormen Fortschritte auf dem Gebiet der Neuropsychologie zu leugnen, ist es eine unbestreitbare Tatsache, daß sich mit rein physiologischen Annahmen die meisten empirischen Befunde der Psychologie nicht erklären lassen. Das absichtsvolle, zielgerichtete Verhalten, für das sich die Psychologie interessiert, läßt sich auf diese Weise nicht erklären und vorhersagen (Fodor, 1968, 1987; Pylyshyn, 1984). Die meisten Handlungen außerhalb einfacher experimenteller Situationen können ohne die Annahme von Absichten oder Zielen nicht einmal beschrieben werden, da sie nicht auf eine einzige Klasse von Bewegungsformen reduzierbar sind. Die als „mentalistisch“ abgelehnte Psychologie vermag solche Erklärungen zu geben und ist insofern vorläufig nicht ersetzbar. - Diese Kritik richtet sich natürlich in keiner Weise gegen physiologische Psychologie selbst, die nicht mit dem Anspruch des eliminativen Materialismus verbunden sein muß.

Dominierend ist aber in den letzten zwanzig Jahren die Gruppe derjenigen Theorien, die sich der mentalistischen Begriffe bedienen. Dabei besteht nun erstens die Möglichkeit, letztere als **theoretische Begriffe** zu interpretieren, mit denen jedoch nicht auf den Erlebnisaspekt Bezug genommen werden soll (Oswald, 1980; Carrier & Mittelstraß, 1989). Wenn etwa gesagt wird, daß eine Person einen Schmerz empfindet oder eine Erwartung hat, so wird ihr damit ein Zustand hypothetisch zugeschrieben, um ihr Verhalten zu erklären. Doch wird damit nicht behauptet, daß die Person einen entsprechenden Bewußtseinszustand, ein Erlebnis von bestimmter Qualität hat, wie man ihn aus der „inneren Erfahrung“ kennt. - Auch die als **Funktionalismus** oder **funktionaler Materialismus** bezeichnete Auffassung sieht von dem Erlebnisaspekt ab: Ein mentaler Zustand ist weder durch seine Erlebnisqualität noch durch physikalische bzw. physiologische Eigenschaften definiert, sondern durch die kausalen **Beziehungen** zu anderen internen Zuständen, zu äußeren Bedingungen und zum Verhalten, kurz durch die **funktionale Organisation** des betreffenden Systems (Putnam, 1960; Fodor, 1968, 1975, 1987), die, wie das Programm eines Computers, durch Sätze der Form beschrieben werden kann: Wenn das System im Zustand Z ist, so führt Input I zum Output O und zum internen Zustand Z'. Personen können dementsprechend als **informationsverarbeitende Systeme** aufgefaßt werden (Newell & Simon, 1972). - Eine funktionalistische Methodologie kann mit der in der Künstlichen Intelligenz zum Teil verfolgten Zielsetzung kombiniert werden, intelligente Prozesse unabhängig von ihrer physischen Realisierung (letztlich also auch unabhängig von Lebewesen) zu verstehen (Goldstein & Papert, 1977). Funktionalismus läßt sich jedoch auch mit der herkömmlichen Zielsetzung der Psychologie verbinden, das Verhalten

von Personen zu erklären. (Auf die Unterschiede und Verschränkungen zwischen beiden Vorhaben und auf entsprechende methodologische Probleme kann hier nicht näher eingegangen werden.) Im zweiten Fall sind kognitive Theorien jedenfalls Theorien über Personen (bzw. höherentwickelte Tiere). Wenn es gelingt, Verhalten durch Theorien der Informationsverarbeitung zu erklären, kann man in einem zweiten Schritt versuchen, die physiologischen Mechanismen herauszufinden, die Personen dazu in die Lage versetzen, ihre Verhaltensleistungen zu erbringen (s. dazu auch 4.3). Funktionalisten sehen diesen Weg als zweckmäßiger an als den Versuch, die komplexen Leistungen des Zentralnervensystems durch unmittelbare Analyse physiologischer Prozesse verstehen zu wollen. - Gegen den Funktionalismus wurde eingewendet, daß eine rein funktionalistische Beschreibungsweise das spezifische mentaler Zustände, ihre **Intentionalität** und **Erlebnisqualität**, nicht zu erfassen vermag (Searle, 1980; Block, 1980; vgl. auch Kap. 5, Abschnitt 5.3 dieses Bandes).

Zweitens gibt es die Möglichkeit, mit (einigen) mentalistischen Termen in herkömmlicher Weise **Bewußtseinszustände** zu bezeichnen. Das im Verlauf der fünfziger Jahre zunehmende Interesse an kognitiven Vorgängen war zunächst auch ein Interesse am Aspekt der **Subjektivität**, an einer Verbindung von objektivistischer und phänomenologischer Psychologie (Miller, Galanter & Pribram, 1960; Wann, 1964, Graumann, 1965). Wenn auch die heutige kognitive Psychologie keineswegs als Wissenschaft vom Bewußtsein angesehen werden kann, wird doch nicht selten auf das Bewußtsein Bezug genommen. Es gibt sogar ausführlich ausgearbeitete (kognitive) Theorien des Bewußtseins (Mandler, 1985; Jackendoff, 1987; Baars, 1988; Gadenne & Oswald, 1991), die bewußte Zustände etwa mit den Inhalten des Arbeitsgedächtnisses, der fokalen Aufmerksamkeit oder mit bestimmten Repräsentationsformen in Beziehung setzen. Die meisten entsprechenden Theorien nehmen an, daß die bewußten Ereignisse nur einen Teil des gesamten mentalen Geschehens ausmachen. (Nicht bewußt sind z.B. die Analyse elementarer Merkmale in der Wahrnehmung oder die Verwendung grammatikalischer Tiefenstrukturen bei der Sprachproduktion.) Die Beurteilung von Aussagen, die sich (teilweise) auf Bewußtseinszustände beziehen, wirft erneut die Frage auf, inwieweit und in bezug auf welche mentalen Zustände **Introspektion** und **Erlebnisbeschreibung** zuverlässig möglich sind (vgl. Lyons, 1986; Gadenne & Oswald, 1991).

### 3.3 Idealisierung und Unvollständigkeit

Es ist einsichtig, daß Theorien als Darstellungsmittel hochgradig selektiv sein müssen. Das Ziel, mit wenigen Annahmen viele Phänomene zu erklären, erfordert eine Konzentration auf wenige Variablen, die man für erklärungsrelevant hält. Darüber hinaus werden bei der Theorienbildung aber auch Verein-

fachungen und gedankliche **Idealisierungen** in Kauf genommen, über deren fiktiven Charakter man sich völlig im klaren ist. Idealisierungen bzw. **ideale Modelle** finden sich gerade im Zusammenhang mit Theorien von hoher Erklärungskraft. Es gibt strenggenommen keinen freien Fall, keine Massenpunkte, homogenen Körper, idealen Gase, reibungslosen Flüssigkeiten. Physiker nehmen solche Idealisierungen vor, weil es auf diese Weise eher möglich ist, Naturgesetze zu finden bzw. sie mathematisch zu formulieren und entsprechende Berechnungen durchzuführen. (Beispielsweise erfordert die Infinitesimalrechnung Kontinuitätsannahmen, von denen man oft annimmt, daß sie in Wirklichkeit nicht zutreffen.) Aus ähnlichen Gründen findet man in den Sozialwissenschaften theoretische Konstruktionen wie vollkommen freie Märkte, vollkommen informierte Individuen, Personen, die ihre Sprache vollkommen beherrschen, deren Handeln nur durch das Leistungsmotiv oder nur durch bestimmte kognitive Vorgänge bestimmt ist usw. Bei der Formulierung von Gesetzhypothesen und der Durchführung von Ableitungen wird dann zunächst davon ausgegangen, daß man es mit idealen Individuen bzw. Situationen zu tun hätte. Später kann man die Theorie so weiterentwickeln, daß zusätzliche relevante Variablen Berücksichtigung finden. Auch können zum Zweck der Vorhersage weitere relevante Variablen (Reibungskräfte, zusätzliche Motive) als **Korrekturfaktoren** einbezogen werden (Barr, 1971, 1974). Insofern sind Idealisierungen durchaus mit einer realistischen Interpretation von Theorien vereinbar (Bunge, 1967). Die realistische Zielsetzung zeigt sich daran, daß es als wichtig erachtet wird, wie stark der Idealfall vom realen abweicht und wie man die Abweichung eventuell verringern bzw. korrigieren kann.

Ein mit der Idealisierung verwandter Sachverhalt ist die unvollständige Angabe relevanter Variablen. Wenn eine Theorie zu dem Zweck konstruiert wurde, gewisse empirische Phänomene zu erklären, so weiß man in der Regel bereits im voraus, daß diese Phänomene auch noch durch andere Faktoren als die von der Theorie genannten kausal beeinflußt werden. Bei einzelnen Annahmen, etwa der Hypothese, daß Erwartungen die Wahrnehmung beeinflussen oder daß „*vididness*“ die Bereitschaft zu Schlußfolgerungen erhöht, ist es auf den ersten Blick ersichtlich, daß nur **eine** kausal relevante Variable genannt werden soll und weitere Einflüsse auf die abhängige Variable als selbstverständlich angenommen werden. Entsprechendes gilt aber auch für ausgearbeitete Theorien, wie bereits am Beispiel der Leistungsmotivation gezeigt wurde: Zu der Hauptaussage dieser Theorie ist hinzuzufügen, daß auch „*extrinsische Motive*“ eine Rolle spielen können, die nichts mit der eigentlichen, „*intrinsischen*“ Leistungsmotivation zu tun haben. Extrinsische Motive können das Verhalten in der Tat entscheidend bestimmen. Die Theorie sagt jedoch weder, welche extrinsischen Motive es im einzelnen gibt noch wie der jeweilige Wirkungsmechanismus beschaffen ist. In Anlehnung an die Ausführungen über Idealisierung kann man sagen, daß sich die Theorie auf ein ideales **Modell**

der Wirklichkeit bezieht, nämlich auf ideale Personen, deren Handeln ausschließlich durch die intrinsische Leistungsmotivation bestimmt ist. Stattdessen kann man aber auch sagen (und dies ist vielleicht eindeutiger), daß sich die Theorie auf reale Personen bezieht, die zur Erklärung relevanten psychologischen Faktoren jedoch nur unvollständig angibt.

**Unvollständigkeit** im hier verwendeten Sinne ist eine Beziehung zwischen einer Hypothese oder Theorie und den mit ihr zu erklärenden Sachverhalten (s. auch 4.2). Eine Theorie und entsprechend auch eine Erklärung können mehr oder weniger vollständig sein. Im allgemeinen wird man vollständigere Theorien (Erklärungen) bevorzugen und Theorien entsprechend konstruieren bzw. entwickeln, doch sind diesem Bemühen grundsätzliche Grenzen gesetzt. Das absichtsvolle Verhalten, für dessen Erklärung sich Psychologen interessieren, ist immer eine Funktion der **gesamten** psychologischen Sachverhalte, die von einzelnen Forschungsrichtungen als Persönlichkeitseigenschaften, Einstellungen, Motive, Emotionen, kognitive Prozesse usw. bezeichnet werden. Kein Verhalten ist nur durch visuelle Wahrnehmung, Langzeitgedächtnis, Urteilsfehler, Introversion usw. determiniert. Es gibt aber keine psychologische Theorie, die mit einheitlichen Begriffen alle relevanten Faktoren benennen und die Gesetzmäßigkeiten angeben könnte, nach denen diese in Wechselwirkung das Verhalten einer Person hervorbringen. Jede psychologische Theorie, über die derzeit geforscht wird, läßt gewisse Faktoren außer acht, von denen man mit guten Gründen behaupten kann, daß sie auf die untersuchten abhängigen Variablen ebenfalls eine Wirkung haben. Eine psychologische „Gesamttheorie“ wäre zwar wünschenswert, entsprechende Versuche sind jedoch, wie sich in der Geschichte der Psychologie gezeigt hat, entweder gescheitert, oder sie sind bloße Forschungsperspektiven geblieben, deren Realisierung im einzelnen auf Probleme stieß, die nicht gelöst werden konnten.

Es gibt noch einen anderen Grund dafür, daß psychologische Erklärungen eines äußeren Verhaltens nicht vollständig sein können. Jedes äußere Verhalten ist unter anderem von physikalischen Bedingungen abhängig, die mit einer psychologischen Theorie nicht erfaßt werden können. Wenn z.B. alle psychologisch beschreibbaren Bedingungen dafür erfüllt sind, daß eine Versuchsperson eine Armbewegung macht oder ein bestimmtes Wort ausspricht, könnten störende Bedingungen auf physikalischer Ebene eintreten, die das vorhergesagte Verhalten verhindern. Die Vp könnte z.B. in diesem Augenblick einen Gehirnschlag erleiden. Auf psychologischer und auch auf biologischer Ebene gibt es folglich keine ausnahmslos gültigen Naturgesetze zur Erklärung des Verhaltens von Systemen. Die formulierten Gesetzhypothesen sind immer für den Fall gedacht, daß das analysierte System (Person, Lebewesen) nicht zerstört und in seinem Funktionieren nicht zu sehr gestört wird. Insbesondere die letzte Bedingung läßt sich kaum als präzise Anfangsbedingung in eine Theorie aufnehmen, da es unabgrenzbar viele Möglichkeiten der „Störung“ gibt.

Die methodologische Frage, welches Ausmaß an Idealisierung und Unvollständigkeit angemessen ist, kann nicht allgemein beantwortet werden, da hier die Fragestellung und die Komplexität des Gegenstandes eine entscheidende Rolle spielen. Wie bei Problemen allgemein kann es auch in der Theorienbildung eine nützliche Strategie sein, zunächst grobe Problemlösungen zu versuchen, die später im Detail ausgearbeitet werden. Zu viel an Vereinfachung kann aber auch daran hindern, überhaupt adäquate Lösungswege zu finden. Vereinfachung kann z.B. bedeuten, in den theoretischen Annahmen mit möglichst wenig Variablen auszukommen und möglichst wenige und einfache Beziehungen zwischen ihnen zu postulieren.

#### **4. Theorie und Erklärung**

Die Möglichkeit, Erklärungen auf der Grundlage von Gesetzen vorzunehmen, gilt als das Hauptziel nomologischer Wissenschaft. Im Rahmen dieses Kapitels ist es leider nicht möglich, die umfangreiche Problematik des Erklärens in allen Aspekten abzuhandeln. Hauptzweck der folgenden Ausführungen ist es daher, auf psychologisch wichtige Aspekte zu verweisen.

##### 4.1 Deduktiv-nomologische Erklärung

Eine Erklärung gibt eine Antwort auf eine **Warum-Frage**: Warum erinnern Personen die Items, die am Anfang oder Ende einer Lernliste plaziert waren, besser als diejenigen in mittlerer Position (serieller Positionseffekt)? Warum erhöhen Personen bei Erfolg ihr Anspruchsniveau? Warum ist Peter an diesem Nachmittag ungewöhnlich aggressiv? - Offensichtlich kann eine Erklärungsfrage sowohl in bezug auf einen **allgemeinen Zusammenhang** als auch in bezug auf ein **singuläres Ereignis** gestellt werden. Die Erklärung von allgemeinen Hypothesen oder Gesetzen wurde in der Einleitung zu diesem Kap. bereits angesprochen: Zielsetzung bei der Theorienbildung ist es, möglichst viele verallgemeinerte Befunde eines Forschungsgebietes durch eine Theorie zu erklären. Im weiteren kann versucht werden, die Gesetze einer Theorie oder die Gesetze mehrerer Theorien durch eine noch grundlegendere Theorie zu erklären. Im Zusammenhang mit der Leistungsmotivation haben wir eine Vielzahl von empirischen Befunden (allgemeinen Hypothesen) genannt, die durch die Theorie Atkinsons erklärt werden konnten. Die Erklärung besteht aus der **logischen Ableitung** der zu erklärenden Aussage (**Explanandum**) aus den zur Erklärung dienenden Aussagen (**Explanans**). Wie oben aufgezeigt wurde, muß das Explanans häufig nicht nur Gesetze im engeren Sinne, sondern auch Zusatzannahmen enthalten.

Genaugenommen ist es allerdings eine Vereinfachung, zu sagen, daß die zu erklärenden Hypothesen oder Gesetze aus grundlegenden Gesetzen „logisch abgeleitet“ wurden; sie werden meist auch korrigiert (vgl. Popper, 1972, Kap. V). Betrachten wir z.B. den einstmals als typisch geltenden Befund (bestätigte Hypothese), daß Personen nach Erfolg ihr Anspruchsniveau erhöhen. Atkinsons Theorie erklärte, warum dieser Befund unter vielen Bedingungen zu erwarten ist, aber sie zeigte zugleich auf, unter welchen Umständen ein „atypischer“ Befund auftreten wird. Zahlreiche korrigierende Erklärungen sozialwissenschaftlicher Befunde hat Malewski (1967) gegeben.

Eine wichtige Anwendung von Theorien besteht in der Erklärung **singulärer Ereignisse**. Angenommen, eine Person a hat unter mehreren Aufgaben die Aufgabe i ausgewählt. Dies sei das Explanandum-Ereignis. E sei die Beschreibung dieses Sachverhalts. Es kann davon ausgegangen werden, daß a in der betreffenden Situation einen Leistungsmaßstab für verbindlich hielt ( $A_1$ ); weiterhin ist nachweisbar, daß bei a das Motiv  $M_e$  das Motiv  $M_m$  überwiegt und daß für a die Aufgabe i unter allen verfügbaren Aufgaben am nächsten bei  $W_e = 0.5$  lag ( $A_2$ ). In diesem Falle läßt sich das Ereignis E erklären, indem man aus dem Gesetz T(Wahl) zusammen mit den Annahmen  $A_1$  und  $A_2$  die Aussage E deduziert.  $A_1$  und  $A_2$  werden als **Randbedingungen** oder **Anfangsbedingungen** bezeichnet. (Man kann auch die mehr kontextuelle Bedingung  $A_1$  als Rand- oder Rahmenbedingung und nur  $A_2$  als Anfangsbedingung bezeichnen). Allgemein läßt sich die Idee einer solchen **deduktiv-nomologischen** (DN-) Erklärung so fassen, daß eine Explanandum-Aussage E aus Anfangsbedingungen und Gesetzen logisch abgeleitet wird (vgl. Hempel, 1977):

$$\frac{A_1, A_2, \dots, A_n}{G_1, G_2, \dots, G_r}$$

E

Dies ist die Präzisierung der alten Erklärungsidee, wonach bei einer Erklärung eine Ereignisabfolge (E folgt auf die Anfangsbedingungen) unter ein allgemeines Gesetz (bzw. mehrere Gesetze) **subsumiert** wird (daher auch „**covering law-model**“ genannt). Die weitere Präzisierung dieser Erklärungskonzeption wirft eine Reihe von schwierigen Problemen auf, die jedoch hier nicht behandelt werden können (vgl. etwa Stegmüller, 1983). Auf ein für die Psychologie besonders wichtiges Kriterium einer adäquaten Erklärung sei jedoch hingewiesen: die **unabhängige Prüfbarkeit des Explanans** (vgl. Popper, 1972, Kap. 5). Damit ist gemeint, daß die erklärenden Annahmen prüfbar sein müssen, wobei der zu erklärende Sachverhalt nicht als Prüfungsinstanz anerkannt wird. Wenn man z.B. die Tatsache, daß jemand seinen Vater umgebracht hat, dadurch erklären wollte, daß er ihn unbewußt gehaßt hat, zur Prüfung dieser

Annahme jedoch nur auf die Tat selbst verweisen kann, so liegt keine unabhängige Prüfbarkeit vor.

## 4.2 Statistische und unvollständige Erklärung

Statistische Erklärungen sind dann angemessen, wenn man es anstatt mit deterministischen mit statistischen Zusammenhängen zu tun hat. Auch im statistischen Fall ist es möglich, Gesetze aus grundlegenden Gesetzen zu deduzieren. Es handelt sich dann um eine **deduktiv-statistische** Erklärung (Hempel, 1977). Man findet diesen Erklärungstyp vor allem in der mathematischen Psychologie. So wird z.B. durch probabilistische Lernmodelle eine Hypothese darüber formuliert, mit welchen Wahrscheinlichkeiten ein Individuum in einer definierten Situation verschiedene Reaktionen zeigt; es wird weiterhin ausgesagt, wie jede dieser Reaktionen die Wahrscheinlichkeitsverteilung für den nachfolgenden Versuch ändert (vgl. Coombs, Dawes & Tversky, 1975, Kap. 9). Daraus läßt sich die Wahrscheinlichkeitsverteilung nach n Versuchen berechnen. Es kann also der Lernerfolg (ausgedrückt als Wahrscheinlichkeitshypothese über die Reaktionen) nach einer gegebenen Zahl von Versuchen durch Wahrscheinlichkeitsannahmen über elementare Prozesse erklärt werden.

Viel größere Probleme bereitet die statistische Erklärung eines **Einzelfalles** in Analogie zur DN-Erklärung. Eine DN-Erklärung kann im einfachsten Fall als ein deduktiv-logischer Schluß von A und dem Gesetz „Immer wenn A, dann B“ auf das Explanandum B dargestellt werden. Dementsprechend könnte man eine statistische Erklärung als eine Art „abgeschwächten Schluß“ konzipieren, indem man das deterministische Gesetz durch ein statistisches ersetzt:  $p(B/A) = r$ . Das deduktive Argument wurde durch ein induktives Argument ersetzt, das dem Explanandum zwar keine Sicherheit, jedoch eine hohe **induktive Wahrscheinlichkeit** (nahe 1) verleiht (Hempel, 1977). In Ermangelung einer entsprechenden induktiven Logik erwies sich dieser Weg jedoch bisher als nicht erfolgreich und ist fast gänzlich aufgegeben worden. Statistische Erklärungen werden nicht mehr als Argumente aufgefaßt. Auch gegen die von Hempel ursprünglich erhobene Forderung nach einer hohen Wahrscheinlichkeit wurden überzeugende Einwände vorgebracht (vgl. Salmon, 1971). - Unter den verschiedenen statistischen Erklärungsmodellen, die nach Hempels Ansatz vorgeschlagen worden sind, hat dasjenige von Salmon (1971, 1984) besondere Beachtung erfahren. Westmeyer (1974) sowie Groeben und Westmeyer (1975) bewerten dieses Modell (in Stegmüllers Version) als grundlegend für die Psychologie, nicht zuletzt für die psychologische Diagnostik (vgl. auch Gadenne, 1988). Hier kann nur die Grundidee des Modells dargestellt werden, ohne technische Details. Angenommen, es sei zu erklären, daß Albert ein Auto gestohlen hat (B). Albert gehört der Grundgesamtheit G der amerikanischen

Jugendlichen an.  $p(B/G)$  sei relativ klein. Man sucht nun nach Merkmalen, die für B statistisch relevant sind, z.B. Geschlecht, Familienstand der Eltern, soziale Schicht.  $A_1, A_2$  usw. seien verschiedene Wertekombinationen in diesen Merkmalen, etwa „männlich/Eltern geschieden/Mittelschicht“. Für jede Kombination sei ein statistisches Gesetz der Form  $p(B/A_i) = r_i$  bekannt. Dabei wird vorausgesetzt, daß die verschiedenen Teilklassen von G, die dadurch definiert sind, daß jeweils eine der Bedingungskonstellationen  $A_1, A_2$  usw. auf sie zutrifft, in bezug auf B **homogen** sind. Dies bedeutet, daß keine weitere Bedingung C existiert, derart, daß  $p(B/A_i \text{ und } C)$  von  $p(B/A_i)$  verschieden wäre. (Mit anderen Worten: Die statistischen Gesetze sind **vollständige** Aussagen; es gibt für B keine weiteren, statistisch relevanten Bedingungen.) - Die eigentliche Erklärung besteht nun einfach in der Angabe aller  $p(B/A_i)$  sowie in der Angabe der im konkreten Fall vorliegenden Bedingungen  $A_i$ . Die Erklärung informiert darüber, wie wahrscheinlich das Explanandum unter den gegebenen Umständen war und wie wahrscheinlich es unter anderen Umständen gewesen wäre. (Sie behauptet also keineswegs, daß B sehr wahrscheinlich war, ja nicht einmal, daß B eher zu erwarten als nicht zu erwarten war.)

Zur Anwendung dieses Modells in der Psychologie muß betont werden, daß es trotz der geringen Anforderungen bezüglich der Höhe der Wahrscheinlichkeiten in anderer Hinsicht sehr hohe Anforderungen stellt: Gemäß der Homogenitätsbedingung muß es sich um „naturgesetzliche“ Wahrscheinlichkeiten handeln. Was dies bedeutet, läßt sich vielleicht am deutlichsten anhand des radioaktiven Zerfalls illustrieren. So hat z.B. ein Radon-Atom eine Zerfallszeit von 3.82 Tagen; es zerfällt innerhalb dieser Zeitspanne mit der Wahrscheinlichkeit 0.5. Diese Zerfallszeit bleibt dieselbe, wenn man eine Radonprobe erhitzt, unter Druck setzt oder weitere Bedingungen variiert. Nun muß jedoch ernstlich bezweifelt werden, ob es außerhalb der Physik der Elementarteilchen Gesetze mit solchen Wahrscheinlichkeiten gibt. Im Beispiel des Autodiebstahls verhält es sich sicherlich nicht so. Kriminalitätsraten bleiben nicht völlig konstant, wenn sich ökonomische, soziologische, ja meteorologische Bedingungen ändern, ganz abgesehen von der Schwierigkeit, die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten aufgrund von Statistiken zu ermitteln.

Für viele psychologische Erklärungsfragen sind nur solche Aussagen verfügbar, die oben als **unvollständige Hypothesen** bezeichnet wurden, etwa von der Art: Eine Erhöhung von X bewirkt **ceteris paribus** eine Erhöhung von Y. - Es kann z.B. als hoch bestätigt gelten, daß ein Medikament eine Senkung der Konzentrationsfähigkeit bewirkt. Dies impliziert noch kein Wissen darüber, wie wahrscheinlich die Wirkung ist (im Sinne eines statistischen Gesetzes, falls ein solches existiert) bzw. wie stark der durchschnittliche Effekt ist, bezogen auf eine große Grundgesamtheit von Personen. Was sagt unter solchen Umständen ein Erklärungsvorschlag überhaupt aus? Man kann dies so formulieren und als **unvollständige Erklärung** bezeichnen (Gadanne, 1990): Es wird

**erstens** davon ausgegangen, daß es eine bestätigte unvollständige Hypothese gibt (eventuell als Teil einer Theorie), wonach A ein Kausalfaktor für B ist. **Zweitens** wird gesagt, daß A in der gegebenen Situation aufgetreten ist. Zusammen implizieren die beiden Annahmen, daß A **zu B kausal beigetragen** hat: Was auch immer sonst noch mitgewirkt haben mag, A war daran beteiligt.

### 4.3 Weitere Erklärungsarten

Von den genannten Erklärungsarten sind einige andere unterschieden worden, die zum Teil von speziellem psychologischem Interesse sind. Durch eine **dispositionelle** Erklärung wird versucht, ein Verhalten durch Verweis auf eine Disposition (z. B. Introversión, Durchsetzungsfähigkeit) zu erklären. Eine **genetische** Erklärung soll das Endprodukt einer Entwicklung erklären, indem sie auf die Aufeinanderfolge der einzelnen Entwicklungsstadien und deren immanente Systematik verweist. Eine **teleologische** Erklärung liegt vor, wenn das Explanans auf zukünftige Ereignisse bzw. Ziele Bezug nimmt. - Es konnte nun gezeigt werden, daß es sich hierbei nicht um eigenständige Erklärungsarten handelt, sondern um Unterarten oder Anwendungen der bereits behandelten Erklärungsarten. Die dispositionelle Erklärung verwendet (und benötigt) solche speziellen Gesetze, in denen Dispositionen (etwa Persönlichkeitseigenschaften) vorkommen; oder sie interpretiert Dispositionen selbst als gesetzesartige „Annahmengenüge“ (vgl. Herrmann, 1973). Die genetische Erklärung läßt sich als Reihe von mehreren einzelnen (DN- oder statistischen) Erklärungen darstellen, die sich jeweils auf den Übergang von einem Entwicklungsstadium zum nächsten beziehen. Und eine teleologische Erklärung sagt, daß mentale Zustände, die sich inhaltlich auf die Zukunft beziehen (Absichten, Zielsetzungen), als Ursachen gewirkt und dadurch das zu erklärende Verhalten hervorgebracht haben. - Es sei hierzu auf die klassischen Arbeiten von Hempel verwiesen (enthalten in Hempel, 1977).

Aus der Sicht der neueren kognitiven Psychologie verdient die **Instantiierungserklärung** besondere Aufmerksamkeit (Haugeland, 1978; Cummins, 1983; Eimer, 1990). Es geht hierbei nicht um die kausale Erklärung eines Einzelereignisses, sondern um die Erklärung einer Eigenschaft: Was liegt der Eigenschaft (Disposition, Fähigkeit) D zugrunde? Welche Mechanismen instantiieren D, d.h. setzen das (z.B. kognitive) System dazu in die Lage, das für D charakteristische Verhalten zu zeigen? D ist durch gewisse Input-Output-Gesetzmäßigkeiten charakterisiert; insofern handelt es sich hier um eine spezielle Art der Erklärung von Gesetzen durch grundlegendere Gesetze. Eine Instantiierungserklärung erfordert es, D detailliert zu beschreiben und eventuell in Komponenten zu zerlegen. Sie erfordert weiterhin eine Analyse des betreffenden Systems in Subsysteme und ihre Eigenschaften, soweit sie für D

relevant sind. Die eigentliche Erklärung ist vollzogen, wenn gezeigt werden kann, daß ein aus diesen Subsystemen in bestimmter Weise aufgebautes System die Eigenschaft D haben muß. Wenn D eine mentale Eigenschaft ist, so nehmen die heutigen psychologischen Erklärungen etwa Bezug auf Subsysteme wie Gedächtnisspeicher und damit verbundene Prozessoren, aus deren Zusammenwirken sich z.B. die Gesetzmäßigkeiten des Behaltens und Vergessens ableiten lassen. Das weitere Ziel einer psychologischen Instantiierungserklärung müßte darin bestehen, die Eigenschaften solcher Subsysteme durch Bezugnahme auf physiologische Subsysteme zu erklären. Letzteres wirft bekanntlich erhebliche Probleme auf und ist bisher vielleicht am ehesten in Teilbereichen der visuellen Wahrnehmung gelungen (vgl. Eimer, 1990).

Ein wichtiges methodologisches Prinzip bei einer Instantiierungserklärung (gegen das in der kognitiven Psychologie nicht selten verstoßen wird) besagt, daß die zu erklärende Eigenschaft nicht auch als Eigenschaft der Subsysteme auftauchen darf. Wenn z.B. Aufmerksamkeit oder Sprachverstehen erklärt werden sollen, so dürfen den Prozessoren des Arbeitsgedächtnisses nicht die Fähigkeiten zugeschrieben werden, „Aufmerksamkeit auszuüben“ oder eine Proposition zu „verstehen“ (vgl. auch Herrmann, 1982); andernfalls wird das Ziel verfehlt, das Explanandum durch Verweis auf Mechanismen bzw. elementare Prozesse wirklich zu erklären. Ein Subsystem in psychologischen Theorien, das häufig mit zu vielen Fähigkeiten ausgestattet wird (relativ zum Explanandum), ist die „Exekutive“ bzw. der „zentrale Prozessor“ (vgl. Gadenne & Oswald, 1991). Auf die hierin liegende Gefahr der **Pseudoerklärung** ist in der Psychologie seit langem hingewiesen worden, häufig im Zusammenhang mit der Psychoanalyse (Skinner, 1956): Obwohl Freud nomologische Erklärungen anstrebte, hat er die von ihm angenommenen Subsysteme (Ich, Es, über-Ich) oft sehr anthropomorph beschrieben.

#### 4.4 Theorie, Erklärung und Kausalität

Manche theoretischen Aussagen werden als **Kausalaussagen** interpretiert. Was sagt ein **Kausalgesetz** aus, was eine **singuläre Kausalaussage**? Antworten hierauf sind Voraussetzung für die weitere Frage, wie man eine Kausalaussage **überprüfen** kann (vgl. dazu Kap. 9, 12 und 14). Eine ausführliche Abhandlung der Kausalitätsprobleme findet man bei Stegmüller (1983).

Der Begriff der Kausalität ist im psychologischen Denken ebenso fest verwurzelt wie in vielen anderen Wissenschaften; Ingenieure, Mediziner und auch Juristen scheinen auf ihn nicht verzichten zu können. Mit dem Aufkommen des logischen Empirismus wurde zeitweise die Auffassung vertreten, daß der Kausalbegriff hoffnungslos metaphysisch sei und in den Wissenschaften keinen Platz habe. Mach und Russell argumentierten, daß man ihn sinnvoller-

weise durch den der „funktionalen Abhängigkeit“ ersetzen sollte. Unter dem Einfluß des Behaviorismus schienen viele Psychologen dem Vorschlag zugeeignet, nicht mehr von „Ursachen“, sondern, auf der Grundlage empirischer Gesetze, von „Bedingungen“ des Verhaltens zu sprechen. Inzwischen hat sich die Situation wieder gewandelt, und es ist in der Psychologie weithin selbstverständlich geworden, Kausalbeziehungen zu postulieren und zu untersuchen. Die Bemühungen um **Kontrolle** in der Versuchsplanung und ein großer Teil der Entwicklungen in der Korrelationsstatistik dienen dem erklärten Ziel, Kausalbeziehungen nachzuweisen bzw. Kausalmodelle zu testen (vgl. Kap. 12 und 15). Hierbei liegt allerdings keine einheitliche und zum Teil überhaupt keine geklärte Auffassung von Kausalität zugrunde.

Die Aussage, daß das konkrete Ereignis A das konkrete Ereignis B verursacht habe, behauptet zumindest, daß A und B stattgefunden haben und daß A vorausgegangen ist. Was sagt sie darüber hinaus? Die einflußreiche Antwort Humes, daß zusätzlich nichts weiter behauptet werde als die **regelmäßige Aueinanderfolge** der Ereignisse (Ereignistypen) A und B, gilt heute im allgemeinen als unzureichend. Danach müßte man nämlich behaupten, daß der Schlag einer Uhr den Schlag einer anderen Uhr verursacht, sofern nur beide regelmäßig hintereinander schlagen, solange sie existieren. Die Regelmäßigkeit enthält nicht das Hervorbringen von B durch A und die dabei unterstellte kausale Notwendigkeit. (Hume meinte freilich, daß diese Notwendigkeit nur in unserem Geist existiere, ein Resultat unserer Erwartung aufgrund von Gewohnheit.) Als adäquater müssen jedenfalls jene Lösungsvorschläge gelten, die an die Stelle einer Regelmäßigkeit die Idee der **naturgesetzlichen Notwendigkeit** setzen (die allerdings selbst nicht leicht zu fassen ist; vgl. 1.3). Danach impliziert eine singuläre Kausalaussage, daß es eine wahre Gesetzhypothese G gibt, die A mit B verknüpft. Hierbei wird A oft nur einen (unentbehrlichen) Teil eines Bedingungskomplexes nennen, der insgesamt für B hinreichend ist (vgl. dazu Mackie, 1974). Weiterhin wird G oft eine unvollständige Hypothese sein.

Wie schon angedeutet wurde, faßt man Ursachen und Wirkungen gewöhnlich nicht als Zustände, sondern als **Ereignisse** auf, wobei die Ursache der Wirkung vorausgeht. Danach sind **Kausalgesetze Sukzessionsgesetze** (im Unterschied zu Koexistenzgesetzen). Für psychologische Zusammenhänge erscheint dies akzeptabel, da hier (zumindest praktisch gesehen) bei Sukzessionsgesetzen davon ausgegangen werden kann, daß entweder A oder B zuerst eingesetzt hat. (Aus grundsätzlicherer Perspektive treten hier nämlich Probleme auf: Nach der Relativitätstheorie ist die Frage, ob A auf B folgt oder umgekehrt, vom Bezugssystem des Betrachters abhängig, wogegen die Kausalrelation für jedes Bezugssystem dieselbe bleibt; die Kausalrelation ist somit prinzipiell nicht auf die Relation der zeitlichen Abfolge zurückführbar.)

Ebenso wie mit der Gesetzesartigkeit ist die Kausalität eng mit der Idee des Möglichen verknüpft. Nach Lewis (1973) hängt B genau dann kausal von A ab, wenn folgende **kontrafaktische** Aussage wahr ist: Wenn A nicht stattgefunden hätte, so hätte auch B nicht stattgefunden. Die Explikation kontrafaktischer Aussagen erfolgt mit Hilfe der Begriffe der **möglichen Welt** und der Ähnlichkeit zwischen möglichen Welten. - So wichtig allerdings die Beziehung zwischen Kausalität und Möglichkeit sein mag, wird doch eine Rückführung des Kausalbegriffs auf grundlegend einfachere Begriffe so nicht erreicht: Man ist nun mit der Frage konfrontiert, was eine mögliche Welt ist; logische Möglichkeit ist in diesem Zusammenhang zu weit, und faktische Möglichkeit verweist zurück auf das, was mit den Naturgesetzen (darunter die Kausalgesetze) in Einklang steht.

Eine weitere Kausalitätsauffassung ist aus psychologischer Sicht besonders interessant: A verursacht B genau dann, wenn wir B dadurch herstellen oder **verhindern** können, daß wir A herstellen oder verhindern (Collingwood, 1940). Kausalität wird hier mit der Möglichkeit zur **Manipulation** gleichgesetzt (wobei allerdings zu fragen ist, ob die Idee der Manipulation (herstellen, verhindern) nicht schon die Idee der Verursachung voraussetzt). In der Tat spielt die Erfahrung der Effekte des eigenen Handelns eine wichtige Rolle beim individuellen Erwerb des Kausalitätsbegriffs. Auch ist der Sprachgebrauch durch gewisse handlungsbezogene Aspekte geprägt. So erscheint es z.B. noch eher akzeptabel, zu sagen, daß die Pendellänge (die wir direkt manipulieren können) die Schwingungsdauer verursacht (die wir nur indirekt über die Länge beeinflussen können) als das Umgekehrte, obwohl die Variablenwerte immer gleichzeitig bestehen. Jedoch ist es fraglich, ob man diese pragmatischen Aspekte zur Grundlage einer metatheoretischen Konzeption machen sollte. Man gerät in Schwierigkeiten, sobald es darum geht, die Bedeutung von Kausalassagen über nicht-manipulierbare Sachverhalte zu erklären.

Vermutlich läßt sich die Idee der Verursachung, die man mit den Worten ausdrückt: A **bringt** B hervor, nicht vollständig durch wesentlich einfachere Begriffe und extensionale Logik definieren. Dies wäre kein zwingender Grund, den Kausalitätsbegriff nicht zu verwenden. Auch viele andere methodologische und metatheoretische Begriffe (Gesetzesartigkeit, Bestätigung) scheinen keiner expliziten Definition allein mit den Mitteln der extensionalen Logik fähig, wie es der logische Empirismus anstrebte. Bunge (1987) entwickelt eine Konzeption der Kausalität, die den Gedanken der Verursachung bzw. des **Hervorbringens** nicht explizit definiert, sondern gemeinsam mit anderen Begriffen (Typen der Determination, Gesetzesartigkeit, zeitliche Abfolge, Wahrscheinlichkeit) im Rahmen einer (Meta-) Theorie einführt; der Kausalitätsbegriff wird auf diese Weise implizit näher bestimmt, so wie dies mit theoretischen Begriffen in den empirischen Wissenschaften geschieht.

Auch für den Fall statistischer Zusammenhänge findet der Kausalitätsbegriff Anwendung. Salmon (s. 4.2) bezeichnet die in seinem Erklärungsmodell vorkommenden Wahrscheinlichkeiten als „kausale Wahrscheinlichkeiten“. Suppes (1970) hat eine Konzeption entwickelt, die Kausalität auf Beziehungen zwischen Wahrscheinlichkeiten zurückführt. Ausgangspunkt ist dabei der Gedanke, daß für zwei aufeinanderfolgende Ereignisse A und B gelten kann:  $p(B/A) > p(B)$ , mit  $p(A) > 0$ . Dies ist noch nicht ausreichend für eine **probabilistische** Verursachung von B durch A, denn es könnte ein früheres Ereignis C geben, für das gilt:  $p(B/A \text{ und } C) = p(B/C)$ ; was eine Wirksamkeit von A in Frage stellen würde. Suppes führt einige Bedingungen an, unter denen nur eine **scheinbare** Ursache vorliegt und definiert anschließend durch Ausschluß dieser Bedingungen den Ursachenbegriff. - Ein damit verwandter Ansatz findet sich in Kap. 15, wo mit Hilfe probabilistischer bzw. korrelationsstatistischer Begriffe eine Definition der kausalen **Abhängigkeit** gegeben wird.

## **5. Eine Alternative zur Aussagenkonzeption: Der Non-Statement-View**

Zur Aussagenkonzeption wissenschaftlicher Theorien wurden eine Reihe von Alternativen entwickelt (vgl. Suppe, 1977). Die bekannteste davon ist der **Non-Statement-View**, inzwischen meist als **strukturalistische Theorienkonzeption** oder einfach **Strukturalismus** bezeichnet (Sneed, 1971; Stegmüller, 1973, 1979, 1986; Balzer, 1982). Herrmann (1976, s. auch Kap. 6) wendet den Strukturalismus im Rahmen seiner Konzeption psychologischer Forschungsprogramme an. Inzwischen wurden mehrere psychologische Theorien strukturalistisch rekonstruiert, unter anderem zu den Themen: Balancetheorie Heiders (Sukale, 1971), Theorie des operanten Verhaltens (Kraiker, 1977), Verhaltensinteraktionen in Zweierbeziehungen (Westmeyer, Eller, Winkelmann & Nell, 1982), allgemeine Theorie der Informationsverarbeitung (Ueckert, 1983), Theorie der kognitiven Dissonanz (Westermann, 1987), psychologische Nutzentheorie (Stephan, 1990). über weitere Arbeiten wird in Westmeyer (1989) berichtet. - Im folgenden können nur die Grundgedanken des Strukturalismus skizziert werden. Zusätzliche Ausführungen finden sich in den Kapiteln 6 und 10. Für ein eingehenderes Studium der strukturalistischen Vorgehensweise und ihrer Anwendung auf die Psychologie sei vor allem auf Westermann (1987) verwiesen. Eine kritische Analyse des Strukturalismus findet man in Gadenne (1984, 1986).

Eine Formulierung wie „ $T_e = M_e \times W_e \times A_e$ “ oder „Frustration führt zu Aggression“ hat, als Aussage verstanden, zwei Komponenten: Zum einen wird ein allgemeiner Zusammenhang beschrieben, den man je nach Inhalt als Ver-

haltungsmuster, mentalen Prozeß, Zusammenhang zwischen psychischen Eigenschaften usw. bezeichnen kann. Zum zweiten wird ausgesagt, daß das beschriebene Muster auf eine Klasse von Individuen zutrifft, daß jedes dieser Individuen die **Aussageform erfüllt**, durch die der Zusammenhang oder Prozeß dargestellt wird; erst dadurch wird aus der Aussageform eine **wahrheitsfähige Aussage**. Ein Individuum, das eine Aussageform erfüllt, heißt in der mathematischen Logik ein **Modell** dieser Aussageform. (Modelle in diesem Sinne sind zu unterscheiden von den mit Theorien verbundenen „idealen Modellen“ und weiterhin von „mathematischen Modellen“ im Sinne mathematisch formulierter Theorien in den Sozialwissenschaften. Letztere sind Aussagen bzw. Aussageformen, die „Modelle“ in der mathematischen Logik sind dagegen gerade umgekehrt die Entitäten, die Aussageformen erfüllen; vgl. zum Begriff des Modells auch Kap. 1, Abschnitt 2.1 dieses Bandes sowie Kap. 5). Wenn eine Theorie einen psychologischen Zusammenhang beschreibt, so gibt sie also implizit eine **Definition ihrer Modelle** und behauptet zugleich, daß alle Individuen (oder Gruppen) ihres Gegenstandsbereiches Modelle sind.

In der strukturalistischen Theorienkonzeption werden diese beiden Komponenten voneinander getrennt. Erstens werden durch **mengentheoretische Prädikate** Modelle definiert, wobei man sich der **informellen** (nicht voll formalisierten) Mengenlehre bedient (vgl. zur Axiomatisierung durch mengentheoretische Prädikate Suppes, 1960, 1967). Ein solches Prädikat hat die Form: Eine Entität  $x$  ist ein Modell der Theorie  $T$  genau dann, wenn . . . An dieser Stelle sind dann die Annahmen der jeweiligen Theorie anzugeben, einschließlich ihrer Anwendungsvoraussetzungen. Zweitens gibt es eine mit der Theorie verbundene **empirische Hypothese**, die aussagt, daß bestimmte empirische Fälle, etwa Individuen mit ihren Eigenschaften und Verhaltensmustern, als Modelle interpretierbar sind. Allein diese empirische Hypothese ist Gegenstand empirischer Forschung. Diese Trennung zwischen einer Theorie und einer zugehörigen empirischen Hypothese, die die Geltung der Theorie für bestimmte Fälle behauptet, ist nicht nur im Strukturalismus zu finden und ist auch nicht an die Axiomatisierung durch mengentheoretische Prädikate gebunden (vgl. etwa Toulmin, 1953).

Die empirische Hypothese ist in zweierlei Hinsicht eine schwächere Behauptung als eine theoretische Aussage im herkömmlichen Sinne. Letztere ist der Annahme äquivalent, daß **alle** Fälle eines zugrunde gelegten Gegenstandsbereiches Modelle sind. Die empirische Hypothese einer strukturalistisch rekonstruierten Theorie bezieht sich nur auf bestimmte Fälle des Gegenstandsbereiches, die **intendierten Anwendungen**. Diese bilden den „inhaltlichen“ Bestandteil einer Theorie: Wer eine empirische Theorie konstruiert und dazu gewisse abstrakte Formulierungen (eventuell Formeln) entwirft, faßt zugleich die Absicht, diese Formulierungen auf bestimmte empirische Fälle anzuwenden, im Rahmen der Leistungsmotivation etwa auf Aufgabenwahl, Ausdauer

und Anspruchsniveau. Von den intendierten Anwendungen wird aber nun nicht postuliert, daß sie Modelle sind (wie es der Aussagenkonzeption entsprechen würde), sondern daß sie „zu Modellen ergänzbar“ (entspricht etwa: als Modelle interpretierbar) sind. Die Aussage, daß ein empirischer Fall ein Modell **ist**, hält der Strukturalismus für nicht empirisch prüfbar.

Die strukturalistische Konzeption umfaßt ein spezielles Kriterium für Theoretizität bezüglich einer gegebenen Theorie T. Eine Variable ist T-theoretisch, wenn zur Bestimmung ihrer Werte die Annahme vorausgesetzt werden muß, daß ein Modell existiert. Das Kriterium läßt sich auch auf die Aussagenkonzeption übertragen. Dann gilt eine Variable als T-theoretisch, wenn zur Bestimmung ihrer Werte die Theorie T (jedenfalls ein Teil von ihr) vorausgesetzt werden muß. Es handelt sich um ein pragmatisches Kriterium. Daneben gibt es ein anderes, mehr formales Kriterium (vgl. Balzer, 1985), das jedoch für psychologische Theorien weniger geeignet sein dürfte (vgl. Westermann, 1987). Die Variablen „Erwartung“, „Anreiz“ und „Erfolgsmotiv“ sind nicht T-theoretisch, da zu ihrer Operationalisierung bzw. Messung die Axiome der Theorie Atkinsons nicht verwendet (vorausgesetzt) werden müssen. Dagegen sind die Variablen „Te“ und „Tm“ T-theoretisch, denn sie werden durch die Formeln A1 und A2 berechnet, die zu den zentralen Annahmen der Theorie gehören. Westermann zeigt, daß innerhalb von Festingers Theorie der kognitiven Dissonanz die Begriffe „dissonant“ und „konsonant“ (üblicherweise als „theoretisch“ eingestuft) nicht T-theoretisch sind, hingegen die Begriffe „Stärke kognitiver Dissonanz“ und „Reduktionsdruck“. Die Tatsache, daß Theorien T-theoretische Begriffe enthalten, ist der Grund dafür, daß nach strukturalistischer Auffassung Theorien im Sinne der Aussagenkonzeption nicht zirkelfrei prüfbar sind: Die Prüfung erfordert die Berechnung T-theoretischer Variablen, hierzu muß aber das, was geprüft werden soll (eben die Theorie T), verwendet werden.

Ein Gesetz wird im Strukturalismus als ein **Theorieelement** rekonstruiert, eine Theorie als ein Netz von **Theorieelementen**. Ein Theorieelement ist eine mathematische Struktur der folgenden Gestalt:  $\langle M, M_p, M_{pp}, C, I \rangle$ . Die ersten drei Zeichen stehen jeweils für eine bestimmte Menge von Modellen, C heißt Menge der „constraints“ (bei Westermann: „Eindeutigkeitsbedingungen“, unter anderem Skalenniveauanforderungen), I ist die Menge der intendierten Anwendungen. Eines dieser Theorieelemente, das sogenannte **Basiselement**, entspricht den Grundannahmen einer Theorie (Kernannahmen eines Forschungsprogramms), die anderen sind Rekonstruktionen spezieller abgeleiteter Aussagen. Ein Theorieelement ist selbst keine Aussage. Es ist überhaupt kein sprachliches Gebilde, also auch nicht zu verwechseln mit einem mengentheoretischen Prädikat. Allerdings wird ein Theorieelement jeweils mit Hilfe eines mengentheoretischen Prädikats definiert. Zwischen Theorieelementen können Relationen bestehen, unter denen die **Spezialisierung** (im strengen Sinne, vgl. Westermann, 1987) besonders wichtig ist. Ein Theorieelement  $\langle M', M_p', M_{pp}'$ ,

$C', I'$  heißt Spezialisierung eines Theorieelements  $\langle M, M_p, M_{pp}, C, I \rangle$ , wenn  $M', C'$  und  $I'$  jeweils Teilmengen von  $M, C$  und  $I$  sind, während  $M_p' = M_p$  und  $M_{pp}' = M_{pp}$ . Das erste Theorieelement entsteht aus dem zweiten dadurch, daß in das erste mengentheoretische Prädikat zusätzliche Bestimmungen aufgenommen werden. Um zu verstehen, was durch die Spezialisierungsrelation ausgedrückt werden kann, ist es hilfreich, die Aussagenkonzeption als Analogie heranzuziehen. Aus den Axiomen einer Theorie sind Theoreme ableitbar. Zum Teil sind diese Theoreme sehr allgemeiner Natur, zum Teil beziehen sie sich aber auf spezielle Anwendungssituationen, über die man mit Hilfe der Theorie etwas aussagen möchte. Wenn beispielsweise die Grundgesetze etwas über kognitive Dissonanz und ihre Reduktion im allgemeinen aussagen, können sich entsprechende abgeleitete Gesetze etwa auf den speziellen Fall der kognitiven Dissonanz nach Entscheidungen beziehen, auf Dissonanz nach forcierter Einwilligung, auf selektive Informationssuche nach kognitiver Dissonanz usw. Wie oben aufgezeigt wurde, erfordert die Ableitung solcher spezieller Gesetze in der Regel Zusatzannahmen, die bei der üblichen Formulierung einer Theorie nicht explizit erwähnt werden. Wenn man darüber hinaus „empirische“ Gesetze ableiten will, die mit Beobachtungssätzen konfrontierbar sind, werden zusätzlich noch Hilfsannahmen zur Operationalisierung benötigt. Wenn also von einer Theorie angenommen wird, daß sie auf eine bestimmte Klasse von Situationen (z.B. forcierte Einwilligung) erfolgreich anwendbar ist, so impliziert dies, daß für diese Situationen zum einen die Axiome, zum anderen die Zusatz- bzw. Hilfsannahmen gelten. Die Axiome bleiben für jede Anwendungssituation dieselben, während die Hilfsannahmen zum Teil situationsspezifisch sind. Nun wurde oben aufgezeigt, wie durch Axiome als Bestimmungsstücke eines mengentheoretischen Prädikats Modelle definiert werden können. Je mehr Bestimmungen das Prädikat enthält, desto enger ist die Klasse der Modelle. Im Strukturalismus werden die Grundgesetze einer Theorie durch das Basiselement rekonstruiert. Daher kann die Gesamtheit der Annahmen, die im Rahmen einer speziellen Anwendung gemacht werden, also die Axiome und die Zusatz- bzw. Hilfsannahmen, jeweils durch ein verschärftes mengentheoretisches Prädikat rekonstruiert werden, das dem mengentheoretischen Prädikat des Basiselements die erforderlichen zusätzlichen Bestimmungen hinzufügt. Das verschärfte mengentheoretische Prädikat definiert dann ein spezielleres Theorieelement  $\langle M', M_p', M_{pp}', C', I' \rangle$ . - Die verschiedenen Theorieelemente, die auf der Grundlage des Basiselements definierbar sind, bilden das erwähnte **Theoriennetz**. Das Netz entsteht durch die **Teilmengenbeziehungen** zwischen den Theorieelementen, ähnlich wie eine deduktive Struktur durch Ableitbarkeitsbeziehungen zwischen den „Elementen“ einer Theorie in herkömmlicher Darstellung, den Aussagen.

Wenn es sich im Verlauf empirischer Forschung zeigt, daß sich ein intendierter Anwendungsfall nicht als Modell interpretieren läßt (und dieser Mißerfolg

nicht auf Untersuchungs- oder Meßfehler zurückgeführt werden kann), so besteht die Möglichkeit, die bei dieser Anwendung involvierten speziellen Gesetze zu ändern oder aber den Anwendungsfall aus der Menge der intendierten Anwendungen auszuschließen. Die Grundgesetze gelten als gegenüber Falsifikation **immun**. Da der Strukturalist annimmt, daß Forscher die zentralen Annahmen ihrer Theorien in der Tat als nicht falsifizierbar betrachten, und daß diese Annahmen auch aus logischen Gründen nicht prüfbar sind, sieht er es als adäquat an, Theorieelemente als Strukturen zu rekonstruieren, die, anders als wahrheitsfähige Aussagen, „natürlicherweise“ immun sind. Die Immunität ist allerdings eine relative, vergleichbar derjenigen eines Paradigmas bei Kuhn oder eines Forschungsprogramms bei Lakatos: Wenn empirische Mißerfolge anhalten, kann es dazu kommen, daß auch die Grundannahmen aufgegeben werden, was einer wissenschaftlichen Revolution im Sinne Kuhns entspricht. Anders als Kuhn kennt der Strukturalismus allerdings einen „revolutionären wissenschaftlichen Fortschritt“, neben einigen Arten des Fortschritts in der „normalen“ Wissenschaft.

Daß der Strukturalismus stark durch Ideen Kuhns geprägt ist, zeigt sich nicht zuletzt an der These von der angeblichen **Immunität** von Theorien. Vor allem Stegmüller, dem der Strukturalismus seine Verbreitung im deutschsprachigen Raum verdankt, hat diesen Punkt immer wieder betont (1973, 1979, 1986) und erklärt, es wäre das „stärkste denkbare Argument gegen den Non-Statement-View“, wenn gezeigt werden könnte, daß Theorien als Aussagen empirisch prüfbar sind (1979, S. 15). Nun kann in der Tat gezeigt werden, daß eine Prüfbarkeit gegeben ist, wenn man nicht die isolierte Prüfung einer theoretischen Aussage fordert, sondern akzeptiert, daß mehrere Aussagen gleichzeitig einer Prüfung ausgesetzt werden können (Glymour, 1980; Gadenne, 1985, 1987; vgl. zur kontroversen Diskussion über diese Problematik: Balzer, 1987; Schurz, 1987a; Gadenne, 1988). - Dieser Aspekt darf allerdings in seiner Tragweite nicht überbewertet werden, da die strukturalistische Rekonstruktionsweise nicht mit ganz bestimmten methodologischen Regeln des Umgangs mit Theorien kombiniert werden muß, ebensowenig wie die Aussagenkonzeption etwa mit der Falsifikationstheorie Poppers gleichzusetzen ist. Westermann (1987) verbindet seine Version des Strukturalismus mit Elementen der Methodologie Poppers und hält den Strukturalismus im übrigen auch für neutral hinsichtlich Realismus und Instrumentalismus. Vergleiche zwischen beiden Theorienkonzeptionen dürfen daher nicht in den Fehler verfallen, die Kontroverse zwischen der Popperschen und der Kuhnschen Wissenschaftsauffassung zu reproduzieren.

Schurz (1987b) hält die Unterschiede zwischen Aussagenkonzeption und Strukturalismus für weit geringer, als gewöhnlich unterstellt wird und zeigt, wie man Aussagensysteme in mengentheoretische Strukturen überführen kann und umgekehrt. Insofern ist allerdings die von Kritikern gestellte Frage be-

rechtigt, welche Vorteile es haben soll, sich der Mühe der aufwendigen strukturalistischen Umdeutungsweise zu unterziehen (Feyerabend, 1977; Tuomela, 1978). Westermann (1987) sieht diese Vorzüge in der Möglichkeit einer „differenzierten Rekonstruktion“, die den Aufbau einer psychologischen Theorie durchschaubar macht. Ohne Zweifel tragen Rekonstruktionen wie diejenigen von Westmeyer et al. (1982), Westermann (1987) und Stephan (1990) zur Klärung des Aufbaus der betreffenden Theorie bis hin zu Fragen der Operationalisierung und Messung bei. Der Strukturalismus stellt ein Verfahren bereit, das zur Klärung einiger Fragen zwingt, die im Rahmen der in der Psychologie üblichen Darstellungsweise offen bleiben. Bisher ist allerdings nicht gezeigt worden, daß vergleichbare Klärungsleistungen nicht auch mit den Mitteln der Aussagenkonzeption möglich wären. Wer den Strukturalismus als Mittel in Betracht zieht, die Präzision psychologischer Darstellungen zu vergrößern, sei darauf hingewiesen, daß eine strukturalistische Rekonstruktion die Präzision einzelner theoretischer Annahmen nicht verändert. Eine mathematische Formel wie „ $T_e = M_e \times W_e \times A_e$ “ erscheint unverändert in einem mengentheoretischen Prädikat, dasselbe gilt aber auch für eine vage verbale Aussage; entsprechend unbestimmt ist dann die Menge der Modelle. Insofern ist es allerdings auch ein unbegründetes Vorurteil, daß der Strukturalismus nur dort anwendbar sei, wo mathematisierte Gesetze vorliegen.

## **Literatur**

- Albert, H. (1968). **Traktat über kritische Vernunft**. Tübingen: Mohr.
- Albert, H. (1987). **Kritik der reinen Erkenntnislehre**. Tübingen: Moor.
- Anderson, J. R. (1983). **The architecture of cognition**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Armstrong, B. D. M. (1983). **What is a law of nature**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. **Psychological Review**, **64**, 359-372.
- Atkinson, J. W. (1964). **An introduction to motivation**. Princeton (N.J.): Van Nostrand.
- Atkinson, J. W. & Birch, D. (1970). **The dynamics of action**. New York: Wiley.
- Atkinson, J. W. & Litwin, G. H. (1960). Achievement motive and test anxiety conceived as motive to approach success and to avoid failure. **Journal of Abnormal and Social Psychology**, **60**, 52-63.
- Baars, B. J. (1988). **A cognitive theory of consciousness**. New York: Cambridge University Press.
- Balzer, W. (1982). **Empirische Theorien: Modelle - Strukturen - Beispiele**. Braunschweig: Vieweg.
- Balzer, W. (1985). **Theorie und Messung**. Berlin: Springer.

- Balzer, W. (1987). Sneeds Zirkel ist nicht wegzukriegen. Kritik an Volker Gadenne. **Conceptus**, 21, Nr. 52, 103-105.
- Barr, W.F. (1971). A syntactic and semantic analysis of idealizations in science. **Philosophy of Science**, 38, 258-272.
- Barr, W.F. (1974). A pragmatic analysis of idealizations in physics. **Philosophy of Science**, 41, 48-64.
- Bischof, N. (1981). Aristoteles, Galilei, Kurt Lewin - und die Folgen. In W. Michaelis (Hrsg.), **Bericht über den 32. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Zürich 1980** (Bd. 1, S. 17-39). Göttingen: Hogrefe.
- Block, N. (1980). Troubles with functionalism. In N. Block (Hrsg.), **Readings in Philosophy of Psychology**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bridgman, P. W. (1927). **The logic of modern physics**. New York: Macmillan.
- Bunge, M. (1967). **Scientific research, Bd. 1**. Berlin: Springer.
- Bunge, M. (1987). **Kausalität: Geschichte und Probleme**. Tübingen: Mohr.
- Carnap, R. (1939). **Foundation of logic and mathematics**. Chicago: University of Chicago Press.
- Carrier, M. & Mittelstraß, J. (1989). **Geist, Gehirn, Verhalten. Das Leib-Seele-Problem und die Philosophie der Psychologie**. Berlin: De Gruyter.
- Chalmers, A. F. (1986). **Wege der Wissenschaft**. Berlin: Springer.
- Churchland, P. (1981). Eliminative materialism and the propositional attitudes. **Journal of philosophy**, 78, 67-90.
- Churchland, P.M. (1984). **Matter and consciousness**. Cambridge: The MIT Press.
- Collingwood, R. G. (1940). **An essay on metaphysics**. Oxford: University Press.
- Coombs, C. H., Dawes, R. M. & Tversky, A. (1975). **Mathematische Psychologie**. Weinheim: Beltz.
- Cronbach, L.J. & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. **Psychological Bulletin**, 52, 281-302.
- Cummins, R. (1983). **The nature of psychological explanation**. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Eimer, M. (1990). **Informationsverarbeitung und mentale Repräsentation**. Berlin: Springer.
- Einhorn, J. H. & Hogarth, R. M. (1986). Judging probable cause. **Psychological Bulletin**, 99, 3-19.
- Escalona, S. K. (1940). The effect of success and failure upon the level of aspiration and behavior in manie-depressiv psychoses. **University of Iowa Studies in Child Welfare**, 16, 199-302.
- Feather, N.T. (1961). The relationship of persistence at a task to expectation of success and achievement-related motives. **Journal of Abnormal and Social Psychology**, 63, 552-561.
- Feyerabend, P. (1976). **Wider den Methodenzwang**. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Feyerabend, P. (1977). Changing patterns of recognition. **British Journal for the Philosophy of Science**, 28, 351-369.

- Fodor, J. (1968). **Psychological explanation**. New York: Random House.
- Fodor, J. (1975). **The language of thought**. New York: Crowell.
- Fodor, J.A. (1987). **Psychosemantics. The problem of meaning in the philosophy of mind**. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Gadene, V. (1984). **Theorie und Erfahrung in der psychologischen Forschung**. Tübingen: Mohr.
- Gadene, V. (1985). Theoretische Begriffe und die Prüfbarkeit von Theorien. **Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie**, 16, 19-24.
- Gadene, V. (1986). Darstellung und Prüfbarkeit psychologischer Theorien aus der Sicht der Aussagenkonzeption und des Non-Statement-View. In M. Amelang (Hrsg.), **Bericht über den 31. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1986**. Göttingen: Hogrefe.
- Gadene, V. (1987). Die These von der Zirkularität empirischer Theorien und der Non-Statement-View. **Conceptus**, 21, Nr. 52, 95-101.
- Gadene, V. (1988). Die methodologische Bedeutung des Sneed-Stegmüller-Zirkels. **Conceptus**, 22, Nr. 55, 123-125.
- Gadene, V. (1990). Unvollständige Erklärungen. In M. Sukale (Hrsg.), **Sprache, Theorie und Wirklichkeit**. Frankfurt am Main: Lang.
- Gadene, V. & Oswald, M. (1991). **Kognition und Bewußtsein**. Berlin: Springer.
- Glaserfeld, E. v. (1987). **Wissen, Sprache und Wirklichkeit**. Braunschweig: Vieweg.
- Glymour, C. (1980). **Theory and evidence**. Princeton, N.J.: University Press.
- Goldstein, I. & Papert, S. (1977). Artificial intelligence, language, and the study of knowledge. **Cognitive Science**, 1, 84-123.
- Graumann, C.F. (1965). Subjektiver Behaviorismus? **Archiv für die gesamte Psychologie**, 117, 240-251.
- Groeben, N. & Westmeyer, H. (1975). **Kriterien psychologischer Forschung**. München: Juventa.
- Haugeland, J. (1978). The nature and plausibility of cognitivism. **The Behavioral and Brain Sciences**, 2, 215-260.
- Heckhausen, H. (1980). **Motivation und Handeln**. Berlin: Springer.
- Hempel, C. G. (1958). Theoretician's dilemma. In H. Feigl, M. Scriven & G. Maxwell (Hrsg.), **Minnesota studies in the philosophy of science**, Bd. 2. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Hempel, C. G. (1977). **Aspekte wissenschaftlicher Erklärung**. Berlin: De Gruyter.
- Herrmann, T. (1973). **Persönlichkeitsmerkmale**. Stuttgart: Kohlhammer.
- Herrmann, T. (1976). **Die Psychologie und ihre Forschungsprogramme**. Göttingen: Hogrefe.
- Herrmann, T. (1979). **Psychologie als Problem**. Stuttgart: Klett.
- Herrmann, T. (1982). über begriffliche Schwächen kognitivistischer Kognitionstheorien: Begriffsinflation und Akteur-System-Kontamination. **Sprache und Kognition**, 1, 3-14.
- Herrmann, T. (1983). Nützliche Fiktionen. **Sprache und Kognition**, 2, 88-99.

- Hull, C. L. (1943). **Principles of behavior**. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hull, C.L. (1952). **A behavior System**. New Haven: Yale University Press.
- Jackendoff, R. (1987). **Consciousness and the computational mind**. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Kraiker, C. (1977). Behavioral analysis and the structural view of scientific theories. **European Journal of Behavioral Analysis and Modification**, 4, 203-213.
- Külpe, O. (1912, 1920, 1923). **Die Realisierung. Ein Beitrag zur Grundlegung der Realwissenschaften, 3 Bände**. Leipzig: Hirzel.
- Külpe, O. (1923). **Einleitung in die Philosophie**. Leipzig: Hirzel.
- Kuhn, T. S. (1962). **The structure of scientific revolutions**. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuipers, T. A. F. (Hrsg.) (1987). **What is closer-to-the-truth?** Amsterdam: Rodopi.
- Lewin, K. (1936). **Principles of topological psychology**. New York: McGraw-Hill.
- Lewis, D. (1973). Causation. **Journal of Philosophy**, 70, 556-567.
- Lyons, W. (1986). **The disappearance of introspection**. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Mackie, J.L. (1974). **The cement of the Universe**. Oxford: Clarendon Press.
- Malewski, A. (1967). **Verbalten und Interaktion**. Tübingen: Mohr.
- Mandler, G. (1985). **Cognitive Psychology**. Hillsdale (N.J.): Lawrence Erlbaum.
- Maturana, H. R. (1985). **Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit**. Braunschweig: Vieweg.
- McClelland, D.C. (1951). Measuring motivation in phantasy: The achievement motive. In H. Guetzkopf (Hrsg.), **Groups, leadership, and men**. Pittsburgh: Carnegie Press.
- McCorquodale, K. & Meehl, P. E. (1948). On a distinction between hypothetical constructs and intervening variables. **Psychological Review**, 55, 95-107.
- McCorquodale, K. & Meehl, P.E. (1954). Edward C. Tolman. In W.K. Estes et al. (Hrsg.), **Modern learning theory** (S.177-266). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). **Plans and the structure of behavior**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Moulton, R. W. (1965). Effects of success and failure on level of aspiration as related to achievement motives. **Journal of Personality and Social Psychology**, 1, 399-406.
- Murray, H. A. (1938). **Explorations in personality**. New York: Oxford University Press.
- Musgrave, A. (1979). Theorie, Erfahrung und wissenschaftlicher Fortschritt. In H. Albert & K. Stapf (Hrsg.), **Theorie und Erfahrung**. Stuttgart: Klett.
- Musgrave, A. (1981). Der Mythos vom Instrumentalismus in der Astronomie. In H.P. Duerr (Hrsg.), **Versuchungen: Aufsätze zur Philosophie Paul Feyerabends** (Bd. 2, S. 231-279). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Musgrave, A. (1982). Constructive empiricism versus scientific realism. **The Philosophical Quarterly**, 128, 262-271.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). Human problem solving**. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall.

- Norman, D.A. & Rumelhart, D. E. (1975). *Explorations in cognition*. San Francisco: Freeman.
- Nüse, R., Groeben, N., Freitag, B. & Schreier, M. (1991). *über die Erfindung/en des Radikalen Konstruktivismus*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Oswald, M. (1980). *Jenseits der Methodologie des Behaviorismus*. Mannheim: Dissertationsdruck.
- Popper, K. (1972). *Objective knowledge*. Oxford: Clarendon Press.
- Popper, K. (1972). The aim of science. In K. Popper (Hrsg.), *Objective knowledge*. Oxford: Clarendon Press.
- Popper, K. (1983). *The Postskript to the logic of scientific discovery, Vol. 1: Realism and the aim of science*. Totowa, N.J.: Rowman and Littlefield.
- Putnam, H. (1960). Minds and machines. In S. Hook (Hrsg.), *Dimensions of mind*. New York: University Press.
- Pylyshyn, Z. (1984). *Computation and cognition*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Rapaport, D. (1959). *Die Struktur der psychoanalytischen Theorie*. Stuttgart: Klett.
- Roth, G. (1986). Selbstorganisation - Selbsterhaltung - Selbstreferentialität: Prinzipien der Organisation der Lebewesen und ihre Folgen für die Beziehung zwischen Organismus und Umwelt. In A. Dress, H. Hendrichs & G. Küppers (Hrsg.), *Selbstorganisation (S. 149-180)*. München: Piper.
- Rorty, R. (1965). Mind-body identity, privacy, and categories. *Review of metaphysics*, **19**, 24-54.
- Salmon, W. C. (1971). *Statistical explanation and statistical relevance*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Salmon, W.C. (1984). *Scientific explanation and the causal structure of the world*. Princeton: University Press.
- Schlick, M. (1938). Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik. In M. Schlick (Hrsg.), *Gesammelte Aufsätze (S. 41-82)*. Wien: Gerold.
- Schurz, G. (1987). Der neue Strukturalismus. *Conceptus*, **21**, Nr. 52, 113-127.
- Schurz, G. (1987). Der Sneed-Stegmüller-Zirkel. Bemerkungen zur Kontroverse Gadenne - Balzer. *Conceptus*, **21**, Nr. 52, 107-111.
- Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *The Behavioral and Brain Sciences*, **3**, 417-457.
- Skinner, B. E. (1956). Critique of psychoanalytic concepts and theories. In P. G. Frank (Hrsg.), *The validity of scientific theories*. Boston: The Beacon Press.
- Sneed, J. D. (1971). *The logical structure of mathematical physics*. Dordrecht: Reidel.
- Stegmüller, W. (1973). *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band 2,2. Halbband: Theorienstrukturen und Theoriendynamik*. Berlin: Springer.
- Stegmüller, W. (1979). *The structuralist view of theories*. Berlin: Springer.
- Stegmüller, W. (1983). *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band 1, zweite, erweiterte Auflage: Erklärung - Begründung - Kausalität*. Berlin: Springer.

- Stegmüller, W. (1986). **Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie, Band 2,3. Teilband: Die Entwicklung des neuen Strukturalismus seit 1973.** Berlin: Springer.
- Stephan, E. (1990). Zur **logischen Struktur psychologischer Theorien.** Berlin: Springer.
- Sukale, M. (1971). Zur Axiomatisierung der Balancetheorie: Eine wissenschaftstheoretische Fallstudie. **Zeitschrift für Sozialpsychologie, 2, 40-57.**
- Suppe, F. (1977). The search for philosophic understanding of scientific theories. In E. Suppe (Hrsg.), **The structure of scientific theories.** Urbana: University of Illinois Press.
- Suppes, P. (1960). **Axiomatic set theory.** Princeton: Van Nostrand.
- Suppes, P. (1967). What is a scientific theory? In S. Morgenbesser (Hrsg.), **Philosophy of science today** (S.55-67). New York: Basic Books.
- Suppes, P. (1970). **A probabilistic theory of causality.** Amsterdam: North-Holland.
- Tolman, E. C. (1932). **Purposive behavior in animals and men.** New York: Appleton-Century-Crofts.
- Toulmin, S. (1953). **Einführung in die Philosophie der Wissenschaft.** Göttingen: Vandenhoeck.
- Tuomela, R. (1978). On the structuralist approach to the dynamics of theories. **Synthese, 39, 211-231.**
- Ueckert, H. (1983). Computer-Simulation. In J. Bredenkamp & H. Feger (Hrsg.), **Enzyklopädie der Psychologie, Serie Forschungsmethoden der Psychologie, Band 5: Hypothesenprüfung.** Göttingen: Hogrefe.
- Van Fraassen, B. (1980). **The scientific image.** Oxford: Clarendon Press.
- Wann, T. W. (Hrsg.) (1964). **Behaviorism and Phenomenology.** Chicago: University of Chicago Press.
- Weiner, B. (1972). **Theories of motivation: From mechanism to cognition.** Chicago: Rand McNally.
- Weiner, B. (1980). **Human motivation.** New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Wendel, H. J. (1990). **Moderner Relativismus.** Tübingen: Mohr.
- Westermann, R. (1987). **Strukturalistische Theorienkonzeption und empirische Forschung in der Psychologie.** Berlin: Springer.
- Westmeyer, H. (1973). **Kritik der psychologischen Unvernunft.** Stuttgart: Kohlhammer.
- Westmeyer, H. (1974). Statistische Analysen in der psychologischen Diagnostik. **Diagnostica, 22, 31-42.**
- Westmeyer, H. (Hrsg.) (1989). **Psychological theories from a structural point of view.** New York: Springer.
- Westmeyer, H., Eller, F., Winkelmann, K. & Nell, V. (1982). A theory of behavior interaction in dyads: A structuralist account. **Metamedicine, 3, 209-231.**
- Wundt, W. (1908). **Grundzüge der physiologischen Psychologie.** Leipzig: Engelmann.