

Weder die Autoren/innen, noch die Fachschaft Psychologie übernimmt irgendwelche Verantwortung für dieses Skript.

Das Skript soll nicht die Lektüre der Prüfungsliteratur ersetzen.

Verbesserungen und Korrekturen bitte an fs-psycho@uni-koeln.de mailen.

Die Fachschaft dankt den AutorInnen im Namen aller Studierenden!

Denkpsychologie Band I

Antonia Großner

2001

Zusammenfassung von Kapitel 1 bis Kapitel 3.3.1.2., dann
hatte ich keine Zeit mehr....
Ergänzungen sind gerne erwünscht!!!!

1 Einführung

Die wissenschaftliche Psychologie befaßt sich mit dem Verhalten und Erleben des Menschen. Einen spezifischen Ausschnitt betrachtet die Denkpsychologie: **die Beschreibung, Erklärung und Vorhersage menschlichen Denkens**. Es bildet eine Aktivität ab, von der viele Wissenschaftler behaupten, daß sie ein typisches Kennzeichen des Menschen darstellt, und zwar in sofern, als nur das menschliche Wesen dazu fähig sei.

Mensch: planvolles Handeln, insbesondere die Fähigkeit sich auf veränderte Bedingungen einzustellen, zu antizipieren, bei Entscheidungen Verhaltensalternativen berücksichtigen

Tier: Probehandeln

Demnach ist der Mensch , im Gegensatz zum Tier , durch seine geistigen Kapazitäten nicht darauf angewiesen, erst- vielleicht schmerzliche – Mißerfolge erleben zu müssen, um sich veränderten Bedingungen anpassen zu können. Er kann sie sich durch ein sogenanntes **inneres Probehandeln** ersparen, bei welchem die möglichen Konsequenzen verschiedener Verhaltensalternativen durchgespielt, d.h. aufgrund des vorhandenen Wissens und der situativen Informationen antizipiert werden.

Der Mensch wird zum Mensch insbesondere durch die Fähigkeit zu Denken, ansonsten würde aus dem aktiven, planvoll agierenden Menschen ein passives , konditional reagierendes Wesen.

Denkvorgänge entziehen sich der direkten Beobachtung und besitzen zudem einen hohen Komplexitätsgrad, weshalb ihre Erforschung lange Zeit gering war.

1.1 Alltagsverständnis von Denken

DAS Alltagsverständnis prägen zwei Punkte:

- Die umgangssprachliche Verwendung des Wortes
- Geistige Höchstleistungen , die die Möglichkeiten menschlichen Denkens beeindruckend illustrieren

1.1.1 Umgangssprache und Denken

Die Vielfalt in der Sprache spiegelt die **Vielfalt und Komplexität** von Denkvorgängen wider. Die Analyse des umgangssprachlichen Gebrauchs des Begriffs Denken hinterläßt den Eindruck, daß diese geistige Aktivität viele Ausformungen besitzt, oder daß es sich- wie die Psychologen sagen- um einen **multidimensionalen** Begriff handelt.

1.1.2 Möglichkeiten und Grenzen menschlichen Denkens

Es erfüllt uns fast mit Ehrfurcht vor den großen Möglichkeiten, die unsere geistigen Anlagen zur Verfügung stellen. Andererseits sind auch Grenzen vorhanden. In diesem Fall ist es eher die Skepsis in die eigene Leistungsfähigkeit, die das Bild vom Denken prägt. Somit sind es im wesentlichen drei Informationsquellen , die das nicht fachgebundene Bild vom Denken ausmachen: **neben der sprachlichen Verwendung des Begriffes sind es die Eindrücke zur eigenen kognitiven Leistungsfähigkeit bzw. zu der anderer Personen.**

1.2 Wissenschaftliches Verständnis von Denken

Es gibt viele Möglichkeiten sich einen wissenschaftlichen Forschungsstand zu erschließen. **Vier Ansatzpunkte wollen wir aufgreifen:**

- ❖ Die Definition von relevanten Begriffen
- ❖ Die Beschreibung zugehöriger traditioneller und aktueller Forschungsgebiete
- ❖ Die Skizzierung traditioneller und aktueller theoretischer Strömungen
- ❖ Die Analyse der verwendeten wissenschaftlichen Methoden

1.2.1 Definitorische Merkmale

Es sind zahlreiche Definitionsvorschläge vorhanden, jedoch gibt es einige Gemeinsamkeiten dieser:

- Die Beschreibung des Denkens als eine komplexe, vielseitige Aktivität
- Die Registrierung , daß große Teile des Denkprozesses unsichtbar sind
- Hinweise auf die verhaltensdeterminierende Wirkung des Denkens
- Die Feststellung , daß Denken nicht notwendiger Weise an das Vorhandensein physikalischer Reize gebunden ist

Zu1) Viele unterschiedliche Aspekte des Denkprozesses sind isolierbar. Daran beteiligt sind Wahrnehmungs- Gedächtnis- Lern- und Problemlösevorgänge. Je nach der Anforderungscharakteristik der Situation spielen diese vielfältigen Komponenten und Teilprozesse eine unterschiedliche Rolle.

Zu2) Was und wie sie denkt, bleibt der unmittelbaren Beobachtung jedoch weitgehend verschlossen: der Denkprozeß vollzieht sich intern. Erkenntnisse über den Denkprozeß lassen sich nur erschließen.

Zu3) Denkprozesse beeinflussen sofort oder auch erst später das aktuelle Verhalten. Dies zeigt sich nicht notwendigerweise an einem veränderten Verhalten. Denkprozesse können gewohnte Verhaltensweisen auch bestätigen und folglich verfestigen. Sie können aber umgekehrt auch dazu führen, daß auf eine bekannte Situation in neuer Weise reagiert wird. Dann erst fällt uns die verhaltensdeterminierende Wirkung des Denkens besonders auf. Verschleiert wird sie andererseits u.a. dadurch, daß das Ergebnis eines Denkprozesses zunächst- für Außenstehende nicht beobachtbar- im Gedächtnis des Individuums aufbewahrt bleibt und erst bei der nächsten passenden Gelegenheit auf das Verhalten Einfluß nimmt.

Zu4) Es ist nicht notwendig, daß Objekte oder Personen, auf die sich Denkvorgänge beziehen, gegenwärtig , also über die Wahrnehmung zugänglich sind. Vielmehr können wir auch über weit zurückliegende oder räumlich entfernte Sachverhalte und Ereignisse nachdenken, ohne eine direkte wahrnehmungsmäßige Grundlage zu besitzen. In diesem Fall bildet die innere Abbildung (interne Repräsentation) dieser Informationen im Gedächtnis die Grundlage für das Denken.

Bourne, Ekstrand , Dominowski (1971):

„Denken ist ein komplexer, vielseitiger Prozeß. Er ist im wesentlichen intern und möglicherweise nonbehavioral und beinhaltet symbolische Repräsentationen von Ereignissen, die nicht unmittelbar gegenwärtig sind oder sein müssen. Denken wird jedoch durch ein externes Ereignis initiiert. Seine Funktion ist die Generierung und Kontrolle offenen Verhaltens.“

Dies Definition ist eine von vielen und besitzt auch im großen und ganzen Gemeinsamkeiten zu anderen , doch es weist auch Widersprüche auf. So können nicht nur externe sondern auch **interne** Reize ein Ereignis auslösen.

Es ist an dieser Stelle aber auch nicht vordringlich, die richtige Definition von Denken zu finden, sondern eher ein kritisches Verständnis für die wissenschaftliche Sichtweise zu gewinnen. Befriedigender gestalten sich Definitionsversuche zu Teilaspekten des Denkens.

1.2.2 Forschungsbereiche

Denken stellt eine der vier klassischen Teildisziplinen der Allgemeinen Psychologie dar (Wahrnehmung, Lernen, Denken, Motivation) Innerhalb der wissenschaftlichen Denkpsychologie unterteilt man den Gegenstandsbereich in **drei Kerngebieten**:

- 1: Begriffsbildung
- 2: Problemlösen
- 3: Schlußfolgern und Urteilen

Die **Begriffsbildung** umfaßt Erkenntnisse über die Bildung bzw. Identifikation von Begriffen, über ihre Struktur und ihre Relationen zu anderen Begriffen.

➔ **Siehe Seite 17 (Beispiel)**

Der Bereich des **Problemlösens** beschäftigt sich mit der Definition und Klassifikation von Problemen, mit Variablen, die Einfluß auf die Schwierigkeit eines Problems nehmen, und mit Analysen zur Beziehung von Problemlösen und verwandten Begriffen wie Lernen, Gedächtnis und Intelligenz.

➔ **Siehe Seite 17 (Beispiel)**

Der Bereich des **Schlussfolgerns und Urteilen** untersucht die Formen des logischen Schließens und Urteilen mit charakteristischen Fehlern und Tendenzen. Im Prinzip handelt es sich hierbei ebenfalls um Problemlöseprozesse, sie finden aber wegen ihrer Nähe zur formalen Logik bzw. Statistik häufig besondere Aufmerksamkeit. Der Anreiz ergibt sich aus der Beobachtung , daß Menschen oft nicht im

Sinne der Logik schlußfolgern bzw. nach der Gesetzen der Wahrscheinlichkeit urteilen, sondern deutliche und charakteristische Fehler machen.

→ **Siehe Seite 17 (Beispiel)**

1.2.3 Theorien und theoretische Strömungen

Ein weiterer Zugang zum Gegenstand der Denkpsychologie ergibt sich aus der Beschäftigung mit den Theorien zu den skizzierten Forschungsgebieten. Diese Theorien formulieren- verbal oder mathematisch- Gesetzmäßigkeiten, die sich aus den empirischen Beobachtungen ableiten und mit deren Hilfe auch überprüfen lassen:

DER Theorienbegriff läßt sich unterschiedlich verstehen. Einige Autoren sprechen bereits von einer Theorie, wenn das Verhalten einer Person z.B. beim Schlußfolgern beschrieben werden kann (Deskription), andere verwenden den Begriff erst dann, wenn sich Gesetzmäßigkeiten aus empirischen Beobachtungen ableiten lassen(empirisches Gesetz). Die strengste Begriffsverwendung schließlich bezieht sich auf den Anspruch , daß eine Theorie erst dann vorliegt, wenn ein widerspruchsfreies System von Aussagen zu einem Gegenstandsbereich existiert, das Beschreibungen, Erklärungen und Vorhersagen zuläßt und empirischen Überprüfungen standhält. Speziell in der Denkpsychologie sind Theorien im strengen Sinn noch nicht entwickelt. Wenn dennoch davon die Rede ist, dann beziehen sie sich eher auf die Ebene der Deskription und der empirischen Gesetze.

Die derzeit theoretische Strömung in der Denkpsychologie ist die **Kognitive Psychologie**. Ihre Vertreter versuchen Denken dadurch besser beschreibbar, erklärbar und vorhersagbar zu machen, daß sie es definieren als ein System von Strukturen und Prozessen, die miteinander interagieren. Die Strukturen repräsentieren Wissensbereiche im Gedächtnis, die Prozesse nutzen diese gespeicherten Informationen zum Zwecke der Zielerreichung, z.B. der Lösung eines Problems. Bei diesen Strukturen und Prozessen handelt es sich um Annahmen, sogenannte hypothetische Konstrukte, da sie nicht direkt beobachtbar sind. Ihre Brauchbarkeit ergibt sich aus ihrem Beitrag zur Verbesserung der Beschreibung, Erklärung und Vorhersage aktuellen Verhaltens.

Diese hypothetische Konstruktion, daß Menschen ein Gedächtnis besitzen, bewährt sich, wenn man sie bei der Verhaltensvorhersage mit einbezieht; die Vorhersagen werden präziser.

Die kognitive Psychologie löste den bis dahin dominierenden **Behaviorismus** ab, dessen Vertreter sich strikt gegen die Verwendung solcher hypothetischen Konstrukte wehrten. Für sie zählten nur direkt beobachtbare Ereignisse wie die Situation, in der sich ein Individuum befindet, und die Reaktion des Individuums darauf .Auf der Grundlage der vorfindbaren Verknüpfungen von spezifischen Merkmalen der Situation und der Reaktion der Person bzw. der gezielten Manipulation solcher Assoziationen wurde versucht, einen theoretischen Beitrag zu Denkprozessen zu liefern. Auch wenn die behavioristische Theorienbildung gerade im Bereich der Denkpsychologie ihre Blüte deutlich überschritten hat, werden wir uns mit dieser wegen ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung des Forschungsbereichs wiederholt beschäftigen.

1.2.4. Methoden

Die Psychologie versteht sich als empirische Wissenschaft, das bedeutet ihr Erkenntnisgewinn beruht im wesentlichen auf Beobachtungen; diese stellen die Datenquellen dar. Es lassen sich zwei Datenquellen unterscheiden:

- ❖ **Daten aus der Fremdbeobachtung(Extraspektion)**
- ❖ **Daten aus der Selbstbeobachtung (Introspektion)**

Fremdbeobachtung heißt, daß eine Person bezüglich eines definierten Verhaltens von einer zweiten Person beobachtet wird. Um zuverlässige Aussagen machen zu können, ist man bestrebt, die zu beobachtenden Personen in direkt vergleichbaren Situationen zu bringen und mögliche Störquellen zu eliminieren, das heißt das interessierende Verhalten in Reinform zu betrachten. Geht man noch einen Schritt weiter und manipuliert in kontrollierter Weise Teile der Situation im Sinne der Fragestellung, so ist man beim Experiment angelangt, einer spezifischen Methode zur Beobachtung von Verhalten und zur Überprüfung von Prognosen, die aus Theorien folgen.

Die Versuchspersonen werden in diese Situationen gebracht und das von ihnen gezeigte Verhalten von anderen registriert. Es bildet die Grundlage für Aussagen bezüglich des fraglichen Problems.

Selbstbeobachtung heißt, daß sich eine Person hinsichtlich eines bestimmten Verhaltens selbst beobachtet. Die Datenregistrierung liegt dann bei der beobachteten Person selbst. Sie kann während des fraglichen Verhaltens stattfinden oder nachher. (Retrospektion)

Selbstbeobachtung ist ebenso wie Fremdbeobachtung unter kontrollierten und nicht kontrollierten Bedingungen möglich. Vor allem die Methode der Selbstbeobachtung erfreute sich unterschiedlicher Zustimmung. Wegen ihrer Subjektivität wurden sie von den Behavioristen zurückgewiesen von der Würzburger Schule und den Gestaltpsychologen dagegen als inhaltsreiche Datenquelle begrüßt. Die heutige Kognitive Psychologie verwendet sowohl die Methoden der Selbst- als auch der Fremdbeobachtung. Durch weiterentwickelte Techniken der Registrierung und Auswertung der Selbstbeobachtungsdaten konnte dabei das Gegenargument der Subjektivität zum Teil ausgeräumt werden.

Da es sich beim Denkprozeß um eine nichtbeobachtbare, innere Aktivität handelt ,hat man Methoden entwickelt um doch zu differenzierten, objektivierbaren Aussagen zu gelangen. Zum Beispiel **sequentielle Problemstellungen.**(Superhirnproblem).Der gesamte Lösungsprozeß wird dadurch in mehrere Teilschritte zerlegt, und die so verfügbaren Daten ermöglichen Rückschlüsse auf die zugrunde liegenden kognitiven Abläufe.

Zwei weitere Möglichkeiten sind die **Registrierung von Blickbewegungen** und die **Methode der Computersimulation.**

2 Historischer Abriss

Zur Sprache kommen zunächst die philosophischen Ansätze, die sich vor den Anfängen einer wissenschaftlichen Psychologie mit der Frage nach dem menschlichen Denken beschäftigten. Vor allem der Beitrag der **Assoziationisten** als den Vorläufern der Assoziationspsychologie findet Berücksichtigung. Der Beginn der wissenschaftlichen Psychologie wird mit dem Einrichten eines Labors in Leipzig durch **Wundt** gleichgesetzt. Weitere Impulse- nicht allein für die Denkpsychologie – wurden durch die Studien von **Ebbinghaus (1885)** und **Donders(1868)** gesetzt. Die daraus resultierenden theoretischen Strömungen des frühen zwanzigsten Jahrhunderts sind der **Strukturalismus**, der **Behaviorismus**, die **Würzburger Schule** und die **Gestaltpsychologie**. Abschließend werden die gegenwärtigen kognitiven Ansätze- die **Informationsverarbeitungstheorie** im Allgemeinen und die **Computersimulation** im Speziellen- etwas näher beleuchtet.

2.1. Denken und Philosophie

Natürlich beschäftigen sich die Menschen nicht erst seit den Anfängen der Denkpsychologie mit der Frage nach Art und Qualität ihrer Denkvorgänge. Schon die alten Griechen- und hier wie so oft **Aristoteles** – zerbrachen sich darüber den Kopf. Wir beginnen die Betrachtung jedoch erst im Mittelalter- und zwar mit der **kontinentalen nativistischen Philosophie** und der **empiristischen Philosophie Großbritanniens**. Gemeinsam ist beiden philosophischen Auffassungen die ernsthafte Beschäftigung mit der Frage, unter welchen Bedingungen Erkenntnis möglich ist.

2.1.1 Kontinentaler Nativismus

Als einer der Hauptvertreter gilt Immanuel Kant (1724-1804).Seine Überlegungen bezeichnet man häufig mit der Psychologie- Philosophie oder Vermögenspsychologie, wenngleich er selbst fast ausschließlich von Anthropologie sprach. Zu charakterisieren ist seine Auffassung durch die Annahme angeborener Kategorien, die die Wahrnehmung beeinflussen. Zu ihnen zählen Raum, Zeit und Ursache –Wirkungs- Zusammenhänge. Die Wahrnehmung einer Person wird durch diese Prinzipien

(Kategorien) organisiert und strukturiert; niemand kann sich von ihnen lösen. Nach Kant ist es also nicht so, daß die Wahrnehmung die Verwendung und Bildung von Begriffen beeinflusst- die seinerzeit gängige Auffassung-, sondern daß umgekehrt angeborener Anschauungs- und Denkformen die Wahrnehmung determinieren.(Gestaltpsychologen).Nach Kant ist die einzige taugliche Methode, die Selbstbeobachtung die, die innere Erfahrung des Forschungsgegenstands darstellt.

2.1.2 Britischer Empirismus

Es war John Locke (1632-1704) , der im 17. Jahrhundert den Assoziationismus begründete. Die Elemente menschlichen Denkens sind nach seiner Vorstellung Ideen (ideas), die Verknüpfungen (associations) mit anderen Ideen eingehen können, so den gedanklichen Ablauf bestimmen und letztlich den Wissenserwerb steuern. Sie werden allein durch Erfahrung erworben. Lockes empiristische Haltung ist durch die Annahme gekennzeichnet, daß der menschliche Geist bei der Geburt ein leeres Blatt sei.(**tabula rasa**), also noch keine Ideen enthalte. Schon Locke unterscheidet zwei Quellen von Ideen , nämlich einmal die Umwelt bzw. Sensationen des eigenen Körpers und zum anderen den Geist selbst.

Welche Gesetzmäßigkeiten den assoziativen Gedankenabläufen unterliegen, arbeiteten bis zum 18. Jahrhundert vor allem George Berkeley(1684- 1753), David Hume (1711-1776) und David Hartley (1705-1757) heraus.

Drei dieser Gesetze finden sich nach wie vor in lern- und denkpsychologischen Studien:

1. **Kontiguität**(contiguity) besagt, daß 2 Ideen , die räumlich oder zeitlich zusammen auftauchen, dazu tendieren, verknüpft zu werden.
2. **Ähnlichkeit** (similarity) besagt, daß je ähnlicher 2 Ideen, um so größer die Wahrscheinlichkeit ihrer Verknüpfungen
3. **Wiederholung**(repetition) besagt, daß je häufiger 2 Ideen zusammen auftauchen, desto größer die Stärke ihrer Verknüpfung.

2.1.3. Schottische Schule

In der ersten Hälfte des 19.Jahrhunderts beschäftigte sich James Mill (1773-1836) als einer der Begründer der Schottischen Schule gerade mit diesem Begriff der Verknüpfungs- oder Assoziationsstärke. Er formulierte **drei Möglichkeiten, die Assoziationsstärke zu messen:**

1. **Permanenz**(permanence) besagt, daß die Assoziationsstärke zwischen zwei Ideen dann groß ist, wenn sie sehr persistent , also überdauernd, ist
2. **Sicherheit**(Certainty) besagt, daß die Assoziationsstärke von dem Vertrauen abhängt, mit welchem ein Individuum die Ideenverknüpfung eingeht
3. **Leichtigkeit**(facility) besagt, daß die Assoziationsstärke von der Mühelosigkeit und Geschwindigkeit der Ideenverknüpfung abhängt.

Eine bemerkenswerte Veränderung an dieser Gesamtauffassung brachte Mills Sohn, John S. Mill (1806-1873) ein. Er behauptete, daß eine Verknüpfung mehrerer Ideen mehr beinhalten kann als die einzelnen Ideen zusammengefaßt. In der Gestaltpsychologie wird dieser Überlegung zentrale Bedeutung beigemessen.

2.2 Anfänge der experimentellen Denkpsychologie

Damit war die ASSOZIATIONSTHEORIE menschlichen Denkens in eine Form gebracht, die der experimentellen Überprüfung zugänglich war. Und tatsächlich war es auch die sich anschließende 2 Hälfte des 19. Jahrhunderts, in der die Fundamente einer eigenständigen wissenschaftlichen Psychologie gelegt wurden.

2.2.1 Leipziger Schule

Angeregt durch die Arbeitsweise der zeitgenössischen Physiologen gründete Wilhelm Wundt (1832-1920) 1879 in Leipzig das erste Psychologische Laboratorium. (Anfang der wissenschaftlichen Psychologie).

Wundt schlägt eine neue Definition von Psychologie vor. Psychologie als die Wissenschaft vom menschlichen Geist oder von der menschlichen Seele, vorgetragen von den genannten Philosophen, erschien ihm als zu metaphysisch, also einer empirischen Analyse prinzipiell nicht zugänglich. Er definierte deshalb Psychologie als die Wissenschaft vom menschlichen Bewußtsein. Elemente des Bewußtseins sind Sinneseindrücke und Gefühle. Die Verbindung aus diesen Elementen konstituieren Ideen und Emotionen, Assoziationen steuern die Verbindungen. Bekannt wurde seine dreidimensionale Gefühlstheorie mit den Dimensionen gespannt- entspannt; angenehm-unangenehm; und erregt – ruhig.

Ähnlich wie John S. Mill läßt Wundt neben den bekannten Assoziationsgesetzen auch ein Prinzip der kreativen Synthese zu, welches in Anlehnung an die Chemie besagt, daß die Verbindung von 2 Elementen mehr sein kann als ihre Summe. Schließlich nimmt er eine Unterteilung des Assoziationsbegriffs vor, wenn er die drei Formen Fusion, Assimilation und Komplikation unterscheidet.

Fusion bezieht sich darauf, daß man niemals reine Sinneseindrücke erlebt. Assimilation beschreibt die unbewußte Ergänzung der Sinneseindrücke durch Erfahrung. Komplikation zielt auf die Zusammensetzung von Sinneseindrücken und Beiträgen verschiedener Sinneskanäle.

Wundt akzeptierte als Forschungsmethode die Beobachtung und betont die Bedeutung des Experiments, wobei letzteres durch Introspektion ergänzt werden muß.

Höhere geistige Prozesse sind nur der Selbstbeobachtung, nicht aber dem Experiment zugänglich; fundamentalere Prozesse dagegen, wie Sinneseindrücke oder Assoziationen, sind durch das Experiment erschließbar.

→ Zitat Seite 26

Wundts Gedanken lebten vor allem im Strukturalismus weiter, einer Strömung des frühen zwanzigsten Jahrhunderts, die von Titchener in die USA gebracht wurde.

2.2.2. Impulse durch experimentelle Gedächtnisforschung

Einen ähnlich starken Impuls für die experimentelle Lern- und Gedächtnispsychologie setzte Hermann Ebbinghaus (1850-1909). Gegenstand seiner Untersuchungen war die Bildung von Assoziationen beim verbalen Lernen.

Bei der **Erlernungsmethode** wird gezählt, wie häufig eine Liste von sinnfreien Silben gelesen werden muß, um sie korrekt wiederzugeben.

Die **Ersparnisethode** schließt daran an: nach abgeschlossenem, erfolgreichem Lernprozeß wird im Anschluß an eine Pause gezählt, wieviele Durchgänge nun nötig sind, um wieder komplettes behalten zu erzielen.

Die Ersparnis ergibt sich aus der Differenz der benötigten Durchgänge und läßt Aussagen über den Verlauf des Vergessensprozesses in Abhängigkeit von der Länge der Pausen zu. Viele seiner Befunde, die er in Selbstexperimenten fand, wurden später bestätigt und haben heute noch Bedeutung, so seine Erkenntnisse zum Überlernen, zur verteilten Übung und zum Vergessen.

Die eigentliche Bedeutung seiner Arbeit ist jedoch in dem erbrachten Nachweis zu sehen, im Bereich höherer geistiger Prozesse- hier Lernen und Gedächtnis- Erkenntnisgewinn durch Experimentieren erzielen zu können. Doch Wundt hatte hierzu Zweifel angemeldet.

2.2.3 Impulse durch Reaktionszeitmessung

Die Messung der Reaktionszeit war für die Physiologen des 19. Jahrhunderts im Zusammenhang mit der Erforschung der Nervenleitungsgeschwindigkeit eine wichtige Methode. Franz C. Donders (1818-

1889) übertrug die Reaktionszeitmessung auf die Erforschung elementarer kognitiver Prozesse. Mit Hilfe der Subtraktionstechnik unterschied er zwischen der Reaktions- und Entscheidungszeit. Aus der Subtraktion von Entscheidungszeit und Reaktionszeit erhält man jenen Zeitraum, der allein durch den geistigen Vorgang der Entscheidungsfindung benötigt wird.

→ Seite 27

Sein Verdienst besteht vor allem darin auf eine objektive Methode zur Messung kognitiver Vorgänge hingewiesen zu haben. Heute kommt der Messung von Entscheidungszeit vor allem bei der Erforschung von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozessen große Bedeutung zu.

2.3 Strömungen des frühen 20. Jahrhunderts

Die ersten drei Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts waren dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der Basis der physiologischen Tradition und der neuen experimentellen Befunde, verschiedene theoretische Strömungen, sogenannte Schulen herausbildeten, die sich gegenseitig heftig bekämpften. Die wesentlichsten sind der Strukturalismus, der Behaviorismus, die Würzburger Schule und die Gestaltpsychologie.

2.3.1. Strukturalismus

Edward B. Titchener (1867-1927) das Gedankengut und die experimentelle Methodik von Wundt und erweiterte sie zu einem Ansatz, der Strukturalismus genannt wurde. Der Name resultiert aus dem Bestreben Titcheners, das Bewußtsein in elementare Strukturen zu zerlegen, sozusagen in kleinste Einheiten (Atome), aus denen das Gesamte aufgebaut wird. Nach Titchener ist dieses der einzige beschreibbare wissenschaftliche Weg: finde die Elemente und suche die Regeln, wie sich das Gesamte aus den Elementen zusammensetzt und welche Gesetzmäßigkeiten die Elemente verbinden. Diese Sichtweise brachte seiner Schule auch die Beinamen Elementarismus oder Atomismus ein.

Er unterscheidet **Sinneseindrücke** (sensations), **Vorstellungen** (images) und **Affekte** (affections), denen unterschiedliche Attribute wie Qualität, Intensität, Dauer usw. zugeordnet werden. Von Wundt hebt er sich damit nicht nur hinsichtlich der Namensgebung (Gefühle vs. Affekte) ab, sondern er distanziert sich auch von dessen dreidimensionaler Theorie. Assoziationen verknüpfen diese Elemente, die durch Aufmerksamkeit in den Brennpunkt des Bewußtseins drücken.

Die gewählte Methode als Ergänzung zum Experiment war die Selbstbeobachtung. Allerdings versuchte Titchener diese Methode zu objektivieren.

Interessant für ihn waren allein die unvermittelten (reinen) Sinneseindrücke, die unbeeinflusst von der Erfahrung sind.

Titchener beschäftigte sich den Vorstellungen Wundts folgend nicht mit höheren geistigen Prozessen, sondern primär mit Wahrnehmungsvorgängen. Getreu seiner strukturalistischen Auffassung unterschied er zwischen den Elementen Gedanken und Wille, die durch mentale Vorstellungen miteinander verknüpft sind. Denken ist demnach immer begleitet von Vorstellungen. Diese Position wird später durch Befunde der Würzburger Schule schwer erschüttert.

Die Haupteinwände gegen den Strukturalismus betrafen die Introspektion als eine subjektive Methode und die elementaristische Vorstellung zum Wahrnehmungsgeschehen, von dem die Gestaltpsychologen annahmen, daß es Ganzheitscharakter habe. Ende der zwanziger Jahre verschwand der Strukturalismus in seiner geschlossenen Form. Vor allem in der Wahrnehmungspsychologie hat er einen nachhaltigen Eindruck hinterlassen.

2.3.2. Behaviorismus

John B. Watson (1878-1958) begründete den Behaviorismus. Dieser Name kommt daher, weil sich deren Anhänger primär mit Bewegungen und sichtbarem Behalten beschäftigen. Nichtbeobachtbare Konzepte wie Ideen, Vorstellungen, Gefühle wurden ebenso abgelehnt wie die Introspektion. Die extremen Behavioristen gingen sogar noch einen Schritt weiter und behaupten, daß auch Denken eine Instanz motorischen Verhaltens sei, wenn auch auf Mikroebene und deshalb nicht oder kaum beobachtbar. Sie glaubten, alleine mit der Beobachtung der physikalischen Umwelt (Reiz, stimulus)

und der Reaktion des Individuums (response) menschlichen Verhaltens erforschen zu können. Daher kommt auch der Name **stimulus-response-bzw.S-R- Theorien**. Die S-R- Verbindung ist die elementare Einheit, die es zu untersuchen gilt, nämlich wie sie gestärkt oder geschwächt, generalisiert oder spezifiziert und zu komplexen Verhaltenseinheiten zusammengesetzt wird.

Die Überlegungen der britischen Assoziationisten zu den Gesetzmäßigkeiten assoziativer Gedankenabläufe und zur Assoziationsstärke fügen sich nahtlos in dieses Konzept. Sie sind die eigentlichen Wurzeln, denn Watson übernahm ungeschmälert sowohl deren elementaristische bzw. strukturalistische Sichtweise als auch deren empirische Position.

Die gegenwärtigen Vertreter dieser Richtung (Neobehavioristen) nehmen nicht mehr diesen extremen Standpunkt ein. Sie intrigieren Konzepte wie Vorstellung oder Bewußtsein dadurch in ihre Theorie, daß sie diese zwischen S und R als intervenierende Variablen ansiedeln. Das Ziel ist es , dadurch eine größere Präzision in der Verhaltensvorhersage zu erreichen. Vor allem im Bereich des Lernen bei Tieren und in der Verhaltenstheorie von Hull (1952) erlangte der Neobehaviorismus eine Blüte. Im Bereich der Denkpsychologie existieren zwar einige neobehavioristische Theorien, z.B. Maltzmanns Theorie zum Problemlösen ihr Einfluß ist aber eher gering.

DAS Hauptverdienst des Behaviorismus für die Psychologie liegt in der Objektivität. Zudem hat der aufblühende, durchaus wünschenswerte pädagogische Optimismus seine Schubkraft zum großen Teil aus der empirischen Auffassung des Behaviorismus zog.

2.3.3. Würzburger Schule

Ein weiterer Schüler von Wundt, Oswald Külpe (1862-1915), gilt als Gründer der Würzburger Schule .Er teilte nicht die Skepsis seines Lehrers gegenüber den Erforschung höherer geistiger Prozesse, sondern untersuchte unter Beibehaltung der **Introspektionsmethode** und unter Hinzunahme der **Retrospektionstechnik** zusammen mit anderen Kollegen in Würzburg das Lösen einfacher Probleme. Ihre Erkenntnis, daß Denkende nicht immer logischen Regeln folgt, nur teilweise bewußt abläuft und nicht notwendigerweise Vorstellungen beinhaltet, rüttelte ernsthaft an den Überzeugungen der Strukturalisten und Behavioristen. Gerade die Arbeiten von Watt und Ach zeigten, daß logische und gezielte assoziative Verknüpfungen der Elemente des Bewußtseins zum Zwecke des Lösens von Problemen eher die Ausnahme darstellt .Vielmehr werden durch die Aufgabe bzw. durch das Aufgabenverständnis unbewußte determinierende Tendenzen hervorgerufen, die den Ablauf der Gedanken steuern.

Die Würzburger Wissenschaftler verwendeten **Beurteilungs und Verständisaufgaben.(Seite 31)**.

➔ Zitat Seite 31

Kritik erfuhr die Würzburger Schule in erster Linie bezüglich ihrer subjektive klassifizierten Methoden. Ihre Erkenntnisse jedoch, und gerade jene zu den unbewußten determinierenden Tendenzen, sind in die gegenwärtige kognitiven Theorien eingeflossen und weiterhin Gegenstand von Analysen.

Otto Selz(1881-1944) gehört zwar nicht unmittelbar zu den Würzburgern, muß aber trotzdem aufgegriffen werden, da er ihre Gedanken aufgriff und die empirischen Erkenntnisse weitgehend bestätigte. Sein Verdienst besteht darin, daß er die erste Theorie des Sdenkens vorlegte, die frei war von bildlichen Vorstellungen und Assoziationen.

Selz gilt als Nachfahre und Vorfahre der Gestaltpsychologie. Nach Selz sind strukturelle Beziehungen zwischen Gedanken die Instanzen des Denkprozesses, der seinerseits eine Lücke in einem strukturellen Netz schließt.

2.3.4 Gestaltpsychologie

Ein Gegengewicht zur elementaristischen, mechanistischen Konzeption des Strukturalismus bildet die Gestaltpsychologie.(Wertheimer(1880-1934) Köhler(1887-1967)).

DER Name Gestalt bezieht sich auf die Auffassung, daß menschliche Erfahrungen , gleichgültig ob Wahrnehmungs- Lern- oder Denkprozesse, Gestaltqualitäten aufweisen, also mehr sind als die Summe ihrer Teile oder Elemente. Denken resultiert und erhält aus einer defekten Gestalt.

In der Wahrnehmung wurden die bekannten Gestaltgesetze erarbeitet, die im Sinne von angeborenen Wahrnehmungstendenzen an die nativistischen Position Kants erinnern. Wertheimer war es , der das Gestaltprinzip am BEISPIEL der Bewegungswahrnehmung illustrierte: eine diskontinuierliche visuelle

Stimulation kann zur Wahrnehmung einer kontinuierlichen Bewegung führen. Vor allem Köhler mit seinen Schimpansenexperimenten erforschte das Problemlösen. Mit dem Umstrukturierungs- und Einsichtsbegriff wesentlich zur Sichtweise vom Denken als einem aktiven und produktiven Prozeß bei.

→ **Seite 32 (Beispiel)**

Die Begriffe Umstrukturierung und Einsicht kennzeichnen somit den Weg zum Ziel und das Erreichen des Ziels, nämlich die Lösung des Problems bzw. die Wiederherstellung einer guten Gestalt.

Kritik:

- Unpräzises, klassifiziertes begrifflichen Vokabulars
- Ihre Bedeutung ist in dem Gegengewicht zur extremen behavioristischen Position zu sehen .Interne symbolische Prozesse erhalten einen zentralen Stellenwert. Gestaltpsychologisches Gedankengut lebt in kognitionspsychologischen Theorien weiter; als geschlossene theoretische Strömung existiert sie seit den 50. Jahren nicht mehr. Beim Problemlösen spielen diese Theorien noch eine Bedeutung.

2.4 Gegenwärtige Strömungen

Nach dem 2. Weltkrieg hat die Erforschung von Wahrnehmungs- Lern- Gedächtnis- und Denkprozessen unter dem Namen „ Kognitive Psychologie“.

Kognitive (geistige) Prozesse sind an jeglicher Art von Erkenntnistätigkeit beteiligt, Kognitionen ihr Endprodukt, nämlich Erkenntnisse. Die Kognitive Psychologie beschäftigt sich – umfassend gesagt- also damit, wie Personen, Informationen aus der Umwelt gewinnen, wie solche Informationen im menschlichen Organismus repräsentiert und transformiert , wie sie gespeichert und zur Steuerung der Aufmerksamkeit und des Verhaltens herangezogen werden.

Drei Hauptursachen macht man übereinstimmend für das Aufblühen der Kognitiven Psychologie verantwortlich:

→ **Siehe Seite 31-32**

Anhand eines Problems aus dem Schachspiel , welches in der Kognitiven Psychologie häufig als Paradigma zur Erforschung von Denkprozessen herangezogen wird, wollen wir uns die typische Betrachtungsweise und die betroffenen inhaltlichen Bereiche und Methoden unter Zuhilfenahme von Abbildung 2.1 veranschaulichen.

→ **Seite 34- 35 (Beispiel und Erklärung)**

Dieses Beispiel liefert ein Beispiel von Denk- und Problemlösungsprozessen, den sogenannten komplexen menschlichen Informationsverarbeitungsprozessen.

Gerade dabei spielen auch sprachliche Prozesse eine wesentliche Rolle. In Abhängigkeit von der internen Repräsentation des Problems können die genannten Entscheidungen unterschiedlich ausfallen.(Seite 36 Beispiel).Neben dieser sogenannten Codierungsfunktion der Sprache gibt es auch eine Steuerungsfunktion der Sprache , die weniger die Datenbasis als vielmehr den Ablauf des Verarbeitungsprozesses beeinflusst.

Alle angesprochenen Strukturen (Gedächtnisanteile) und Prozesse zählen zum Bereich menschlicher Kognitionen, also aller auf Erkenntnis-, Wissens- und Erfahrungserwerb ausgerichteten Aktivitäten; sie sind damit auch unmittelbarer Forschungsgegenstand der Kognitiven Psychologie. In jüngerer Zeit kommt ein weiteres Gebiet dazu, das zur Modellbildung und – Überprüfung beiträgt, nämlich die Entwicklungspsychologie, speziell die kognitive Entwicklung. Man erhofft sich Aufschluß über das Vorhandensein und den Auf- bzw. Abbau informationsverarbeitender Strukturen und Prozesse der besprochenen Art von der frühen Kindheit bis ins hohe Erwachsenenalter.

2.4.1 Informationsverarbeitung

Das theorie- und modellbildungsleitende Konstrukt ist das der Informationsverarbeitung. Mit ihm wird der menschliche Organismus als ein offenes System beschrieben, das Informationen aufnimmt, speichert, verarbeitet und wieder ausgibt. Nach Klaus ist ein System eine Menge von Elementen und eine Menge von Relationen, die zwischen diesen Elementen bestehen. Elemente im Sinne der Informationsverarbeitungstheorie sind Speicher – oder Gedächtnisstrukturen, die gemäß ihrer Eigenschaften Informationen unterschiedlich schnell und in unterschiedlichem Umfang aufnehmen und für eine unterschiedliche Zeitdauer aufbewahren können. Die Relationen kennzeichnen die Richtung des Flusses der Information von Element zu Element durch das System. Nach Abbildung 2.2 haben offene Systeme – im Gegensatz zu geschlossenen Systemen- sogenannte Randelemente. Das bedeutet, daß nicht alle Elemente miteinander und nur miteinander verknüpft sind, sondern daß es Elemente gibt, die auch Relationen zu anderen Systemen aufweisen. Im Fall der kognitiven Psychologie handelt es sich bei diesem anderen Systemen um die Umwelt; die Randelemente; die mit dieser in Verbindung stehen, sind Informationsaufnahme(input- Element) und Informationsausgabe (output- Element).

Systeme sind weiterhin dadurch gekennzeichnet, daß sie Rückkopplungsschaltungen enthalten. Die **TOTE- Einheit** (test- operate-test-exit unit) nach Miller, Galanter&Pribram(1960), dargestellt in Abbildung 2.3 repräsentiert eine solche Rückkopplungsschleife.

→ **Siehe Seite 38**

Diese Art der Rückkopplungsschleife, die eine Verringerung einer Ist- Soll- Wert- Diskrepanz anzielt, nennt man kompensierende Rückkopplungsschleife und Systeme dieser Art der Rückkopplung kybernetische Systeme.

→ **Siehe Seite 38**

In Abbildung 2.4 ist ein solches Informationsverarbeitungsmodell vereinfacht skizziert. Dabei wird das sogenannte Blockschaltbild verwendet, das die Struktur des Systems wiedergibt, mit geometrischen Figuren als Repräsentanten der Elemente und Pfeilen für die funktionalen Zusammenhänge zwischen den Elementen und deren Richtung.

→ **Siehe Seite 39**

Über die Binnenstruktur der Elemente trifft diese Darstellungsform keine Aussagen; es wird von ihr abstrahiert. „Das als Hilfsmittel benutzte Blockschaltbild stellt also ein unter kybernetischen Gesichtspunkten vorgenommene Verallgemeinerung wesentlicher Beziehungen und Relationen in komplexen Systemen dar.“ (Klaus 1971)

Während im Rahmen von Informationsverarbeitungsmodellen der Begriff der Information relativ weit gefaßt ist(physikalische Reize, neuronale Erregungsmuster, Gedächtnisinhalte), besteht in der Informationstheorie eine sehr eingegrenzte Definition und Formalisierung dieses Begriffs.

→ **Siehe Seite 39,40**

Aus diesem hohen Abstraktionsniveau leiten sich auch die Impulse für die Kognitiven Psychologie ab, die in erster Linie drei Richtungen ausstrahlen:

- DAS Nachrichtenkanal- Modell findet sich in frühen Gedächtnismodellen wieder. Heute ist diese erste Modellgeneration von einer zweiten und dritten überrollt, das strenge Kanalkapazitätsmodell aufgeweicht worden.
- Das Maß des Informationsgehalts findet auch heute noch häufig Verwendung z.B. bei der Bestimmung von Gedächtniskapazitäten oder von Problemschwierigkeiten
- Zur Frage der Formalisierung der Informationsverarbeitungsqualität liefert das ebenfalls aus der Informationstheorie stammende Transformationsmaß gerade heute wieder wertvolle Hilfestellung.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Informationstheorie wohl einige Berührungspunkte mit der Informationsverarbeitungstheorie aufweist, als mathematisches System zur Nachrichtentechnik sich jedoch prinzipiell in Anspruch und Abstraktionsgrad von ihr unterscheidet und sie andererseits gerade aus diesem Grund auch befürchtet.

2.4.2 Computersimulation

Im Gegensatz zu den zuvor genannten Bereichen ist es nicht der Inhalt, der den Zusammenhang stiftet, sondern die Verwendung der Computersimulation als Forschungsmethode der Kognitiven Psychologie. Sie gehört zum übergeordneten Bereich der artifiziellen Intelligenz. Gemeinsamkeiten und Unterschiede gilt es nun herauszustellen.

Der Begriff der artifiziellen oder künstlichen Intelligenz bezieht sich auf die Eigenschaft eines Computers- also eines elektronischen Großrechners-, ausgestattet mit einem entsprechenden Programm, höchst komplexe Leistungen vollziehen zu können. Allgemein bekannt ist die enorme Speicherkapazität dieser Geräte, die die mittel- und langfristige menschliche Kapazität um das zigfache übertrifft, ihre beeindruckende Operationsgeschwindigkeit sowie Präzision und Fehlerfreiheit, ebenfalls im starken Gegensatz zu menschlichem und kognitivem Verhalten. Seit es diese Anlagen gibt, existiert auch die Frage, ob sie auch intelligenter seien als Menschen. Das Schreiben eines solchen Programms gehört in den Bereich der artifiziellen Intelligenz. Es ist somit ein wissenschaftliches Fach, das sich damit beschäftigt, verschiedenste Probleme mit Hilfe eines Computers auf optimale Weise zu lösen. Dabei werden sämtliche genannte Eigenschaften des Großrechners voll ausgenutzt.

Möglichkeiten und Grenzen menschlicher kognitiver Leistungen geben also keinen Orientierungspunkt ab.

Ganz anders sieht das bei der Computersimulationsforschung aus. Hier interessiert gerade, ja man fordert ausdrücklich, daß Computerprogramme geschrieben werden, die beim Lösen von Problemen exakt das Vorgehen wählen und genau jene Potenzen in Anspruch nehmen, die typisch für menschliche Verhaltensweisen sind. Man darf also bei der Erstellung der Programme nicht die volle Speicherkapazität der Anlage ausnutzen, man wird ebenfalls nicht die hohe Operationsgeschwindigkeit verwenden und man muß absehen von der potentiellen Präzision und Fehlerfreiheit, um menschlichem Verhalten gerecht zu werden, um es nachahmen- also simulieren- zu können.

2.4.3. Vorläufige Würdigung

Die KOGNITIVE Psychologie ist keine geschlossene Schule. Sie wird nicht durch eine Person, sondern durch ein Paradigma, dem der Informationsverarbeitung, zusammengehalten. Es gibt weder Grenzen bezüglich des Untersuchungsgegenstandes (elementare geistige Prozesse sind ebenso untersuchbar wie komplexe Abläufe) noch hinsichtlich der verwendeten Methoden. Eine Fixierung auf eine extrem empiristische oder nativistische Position erfolgt nicht. Denn fließen die jeweiligen zugrunde liegenden Überlegungen in Analysen und Theorienbildung mit ein.

Auch die Kontroverse um das anschauungsgebundene bzw. unanschauliche Denken wird aufgelöst. Die Modelle der Kognitiven Psychologie lassen Platz für diese- und weitere- Möglichkeiten. Die Suche ist nicht auf Elemente gerichtet, deren assoziative Verknüpfung zur Beschreibung höherer geistiger Prozesse ausreicht, sondern sie gipfelt in dem Bestreben nach der Entwicklung eines Systems. Das durch die Interaktion von Struktur- und Prozeßanteilen das kognitive Geschehen adäquat abbildet.

DER Vorwurf der mechanistischen Betrachtungsweise, wohl aufgrund der häufig betonten Computeranalogie und der Blockbilddarstellung der Modelle provoziert, ist unzutreffend. Wie wohl in keiner großen theoretischen Strömung zuvor wird versucht, der Aktivität, Produktivität und Individualität menschlichen Denkens gerecht zu werden. Das größte Problem der Kognitiven Psychologie ist die Komplexität ihres Gegenstandes. Nicht zuletzt aufgrund erheblich verbesserter Voraussetzungen im technischen und methodischen Bereich stehen ihre Chancen, entscheidenden Erkenntnisgewinn erzielen zu können, jedoch nicht schlecht.

3 Begriff: Prozesse, Strukturen und Relationen

→ Seite 44 (Einführung)

3.1. Definition und Klassifikation

Im alltäglichen Sprachgebrauch versteht man unter einem Begriff häufig eine Abstraktion.

Der Begriff Haus stellt in diesem Sinne ein Abstraktion von der Spezifika eines bestimmten Hauses dar, beinhaltet aber andererseits die gemeinsamen Merkmale aller Objekte , die mit Haus bezeichnet werden, wie etwa Fenster etc.

Eine weithin akzeptierte wissenschaftliche Definition von Begriff , die auch diesen Abstraktionsaspekt beinhaltet, gibt Bourne mit der Formalisierung

$$C=R(x,y,,,,),$$

wobei C den Begriff kennzeichnet , x,y die definierenden Merkmale des Begriffs darstellen und R die Relationen zwischen den Merkmalen , also die Verknüpfungsregel, repräsentiert.

→ Seite 45 (Beispiel)

Ebenso wie verschiedene Begriffe unterschiedliche definierende Merkmale besitzen , gibt es für sie auch unterschiedliche Verknüpfungsregeln (Relationen).

Je nach Anzahl der definierenden Merkmale unterscheidet man zwischen ein – und mehrdimensionalen Begriffen. Ein weiterer gängiger Klassifikationsvorschlag bezieht sich auf die Art der Regel, die die Merkmale verbindet.

So differenziert man zwischen konjunktiven, disjunktiven und relationalen Begriffen. Die und Verbindung kennzeichnet die konjunktiven Begriffe. Die oder- Verbindung definiert die disjunktiven Begriffe.

In einigen Fällen wird noch zwischen inklusiv(ein Merkmal genügt, um die Zuordnung zu dem Begriff zu sichern, daß aber auch mehrere bzw. alle Merkmale vorhanden sein können) und exklusiv (kann entweder das eine oder das andere existieren , nicht aber beide)disjunktiven Begriffen unterschieden.

→ Beispiele Seite 46

Zuletzt kennt man noch die Klasse der relationalen Begriffe. Hier besteht eine Beziehung zwischen den konsituierenden Merkmalen.

3.2. Begriffsbildungsprozesse

Aus der Definition von Bourne lassen sich zwei Vorgehensweisen zur Untersuchung der Prozesse bei der Bildung bzw. Identifikation von Begriffen ableiten: a) bei bekannter Regel sind die definierenden Merkmale zu bestimmen und b) bei bekannten Merkmalen sind die merkmalsverbindenden Regeln zu finden.

3.2.1 Merkmalsidentifikation

Einen Schwerpunkt bilden hier die Arbeiten von Bruner und seinen Mitarbeitern mit der Isolierung unterschiedlicher Begriffsfindungsstrategien .Sie verwendeten dazu richtungsweisende Forschungsmaterialien und- methoden.

3.2.1.1. Forschungsmaterialien und- methoden

Beispielhaft sind hier die Materialien und Methoden, die Bruner, Goodnow& Austin (1956) eingesetzt haben.

Es handelt sich hierbei um geometrische Figuren , die sich in vier Dimensionen mit je drei Ausprägungsgraden unterscheiden: hinsichtlich der Form, der Anzahl , der Farbe und der Umrandung. Zwei Methoden wurden verwendet die Selektions- und Rezeptionsmethode.

→ Seite 47

Weitere Varianten fanden ihre Verwendung. So entwickelte sie einen Satz an Kärtchen mit thematisiertem Material oder gaben die Vorlagen bei der Selektionsmethode nicht in geordneter, sondern ungeordneter Form vor. Schließlich erstellen sie für die Identifikationen disjunktiver Begriffe eine Variante, die sich dadurch auszeichnet, daß jedes Kärtchen eine große und eine kleine Figur enthält. Beide Figuren können in Form, Farbe und Größe mit je zwei Ausprägungsgraden variieren, so daß insgesamt 16 alternative Anordnungen herstellbar sind.

→ **Abb.3.1 und 3.2**

3.2.1.2. Einige experimentelle Befunde

Auch hier wird nur auf Arbeiten von Bruner hingewiesen. Zunächst ein Beispiel zu der Bildung konjunktiver Begriffe.

→ **Beispiel siehe Seite 50**

Dieses Vorgehen beschreibt eine konservative Fokusstrategie.(focusing). Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangsbeispiel zum Fokus gemacht und bei den nachfolgenden Wahlen jeweils nur eine Dimension variiert wird. Allerdings kommt sie in Reinform nur sehr selten vor. Typisch sind vielmehr redundante Züge oder auch Wahlen, bei denen mehr als eine Dimension eine Abänderung unterliegt. Als spielerische Fokussierung bezeichnet man dabei die gleichzeitige Veränderung von zwei Dimensionen. Dieses Vorgehen birgt das Risiko in sich, daß die Rückmeldung keine eindeutige Information beinhaltet.

→ **Beispiel Seite 51**

Das spielerische Fokussieren beinhaltet letztlich nur ein kalkulierbares Risiko: Bei negativer Rückmeldung kann die damit verbundene Unsicherheit durch eine zusätzliche kompensierende Wahl beseitigt werden. Eine Verzögerung der Begriffsfindung im Vergleich zum konservativen Fokussieren tritt nicht auf. Dagegen ist das Risiko bei einer zweiten Von Bruner beobachteten Strategie nicht kalkulierbar, nämlich bei der Strategie der sukzessiven Hypothesentestung. Hier bewirkt die erste Vorgabe bei der Vp die Bildung einer spezifischen Hypothese, die gezielt mit der nächsten Wahl Gegenstand der Überprüfung ist.

Der Hauptunterschied zur Fokusstrategie liegt darin , daß die Bildung der Hypothesen nicht an einer bestimmten Karte – dem Focus- orientiert ist, sondern eher unsystematisch abläuft. Der Erfolg der Strategie hängt stark vom Zufall ab. Der Zufall- und somit auch das Risiko- ist für den Fall zu vermindern, daß der Betroffene die überprüften Hypothesen im Gedächtnis nicht mehr zur Verfügung stehen.

In der Regel ist die Fokusstrategie die am häufigsten angewandte Vorgehensweise, die bei systematischer Anwendung auch immer zur Lösung führt. Die sukzessive Hypothesentestung kann schneller zur Lösung führen, wenn entweder der Zufall eine Rolle spielt, oder die Person die überprüften Hypothesen im Gedächtnis behalten und daraus Folgerungen ziehen kann. Sie ist eher mit einem heuristischen Vorgehen vergleichbar, bei welchem sich die Alternativenzahl nach mehr oder weniger plausiblen Kriterien zunächst drastisch verringert, bevor der Suchprozeß im kleineren Rahmen fortgesetzt wird. Diese Bild verändert sich jedoch, wenn die beiden folgenden Maßnahmen ergriffen werden: a) Erhöhung der Schwierigkeit und b) Thematisierung der Vorlagen.

Zu a) Legt der VI das Material in ungeordneter Form vor und ist die Alternativenzahl sehr hoch, so wird die sukzessive Hypothesentestung bevorzugt.

Zu b) Verwendet der VI als Vorlage nicht geometrische Figuren, sondern thematisierte Bildmaterialien, so dominiert erneut die sukzessive Hypothesentestung. Während im ersten Fall der Grund wohl in dem Bestreben der Vpn zu sehen ist, den großen Informationsgehalt zunächst einmal zu reduzieren legt das thematisierte Bildmaterial die Bildung erfahrungskonformer Hypothesen nahe. Vor allem Fall b) führt die Verwendung der sukzessiven Hypothesenprüfung daher auch zu vergleichsweise vielen Fehltips bzw. redundanten Wahlen, es fällt schwer, sich vom Erfahrungshintergrund zu lösen.

Kommen wir nun zur Erforschung der Identifikation diskjunktiver Begriffe.

→ **Seite 52,53 (Beispiel)**

Dieses Vorgehen nennt Bruner negative Fokusstrategie. Das erste gefundene negative Beispiel stellt den Brennpunkt dar, von dem aus systematisch nur eine Dimension verändert wird. Trifft man dann auf ein positives Beispiel , so ergibt sich daraus unmittelbar das Merkmal für eine der beiden Figuren. Eine andere erfolgsversprechende Vorgehensweise ist die multiple Strategie. Hierbei sucht der Proband den zu findenden Begriff.

Im Vergleich zur Bildung konjunktiver Begriffe bereiten disjunktive Begriffe wesentlich größere Schwierigkeiten. Vor allem dann, wenn mit einem positiven Beispiel begonnen wird, bleibt der

Prozentsatz erfolgreicher Probanden unter 20. Ein negatives Anfangsbeispiel erhöht diesen auf etwa 50 %.

Die Schwierigkeiten beim Auffinden disjunktiver Begriffe resultiert möglicherweise auch aus dem notwendigen, jedoch ungewohnten Umgang mit negativen Informationen. Die höhere Effizienz der negativen Fokusstrategie im Vergleich zur multiplen negativen Strategie ergibt sich aus dem gerichteten Vorgehen (nicht zufallsabhängig), der geringeren Gedächtnisbelastung und dem Wegfall der Schlußfolgerung (da in der Strategie bereits enthalten).

3.2.1.3. Theorien der Begriffsidentifikation

Die unzähligen berichteten Untersuchungsergebnisse zur Merkmalsidentifikation zogen das Bemühen nach sich, einen theoretischen Hintergrund für diesen Verhaltensbereich zu finden. (Assoziations-
hypothesen- informationsverarbeitungs Ansatz)

3.2.1.3.1. Behavioristische Theorien

Wenn eine Assoziation zwischen zwei Ereignissen besteht, so tendiert ein Individuum dazu, beim Auftauchen eines dieser Ereignisse auch das andere ins Bewußtsein zu rufen. Eine Assoziation entsteht dadurch, daß zwei Ereignisse wiederholt zusammen auftreten. Die klassische S- R – Beziehung ist dann gegeben, wenn sich einmal um einen Reiz und um eine Reaktion handelt.

Ein Begriff ist in diesem Sinne interpretierbar als eine Menge von Reizen auf die die gleiche Reaktion erfolgt. Die dem Begriff angehörigen Reize weisen Ähnlichkeiten auf, sie sind miteinander assoziiert. Das Prinzip der Generalisierung erklärt, weshalb auf eine neue Reize korrekt reagiert wird, weshalb sie dem passenden Begriff zugeordnet werden. Natürlich müssen sich die Reize nicht in allen ihren Merkmalen ähneln.

Restle und Bourne entwickelten das Prinzip der konsistenten Verstärkung, was besagt das nur diejenigen Begriffe eines Merkmals etabliert werden, die allen zugehörigen Reizen gemeinsam sind.

Nur die gemeinsamen Merkmale werden jeweils verstärkt, die anderen dagegen neutralisiert; das Individuum zählt sie nicht zu den klassifizierenden Merkmalen. (Seite 55).

Das S-R- Schema ist also aufzulösen in ein S-O-R- Schema, wobei das O für Organismus steht, in welchem intervenierende oder vermittelnde Prozesse (Mediation) angenommen werden. Die danach benannte **Mediationstheorie** ist neo-behavioristischer Natur, die Reaktion ® wird erklärbar nicht allein aus S, sondern aus S und O. Diese Theorie ist insbesondere beim Problemlösen bedeutungsvoll.

(Seite 55)

→ Kritik Siehe SEITE 55

3.2.1.3.2 Hypothesentheorien

→ Einführung Seite 56-57

→ Beispiel Seite 57

Die kritischen Annahmen der Hypothesentheorien:

1. DAS Individuum lernt nach dem Alles- oder- Nichts – Gesetz. Damit ist gemeint, daß bis zum Zeitpunkt der Wahl der korrekten Hypothese kein Fortschritt bei der Identifikation des Begriffes zu beobachten ist.
2. Das Individuum lernt nur nach Fehlern, also negativen Rückmeldungen. Der Wechsel der Hypothese setzt voraus, daß die getroffene Klassifikation falsch war.
3. Das Individuum besitzt kein Gedächtnis. Dies Annahme besagt, daß ein falsifizierte Hypothese zwar verworfen wird, bei der Auswahl einer neuen Hypothese jedoch wieder zur Verfügung steht.
4. Das Individuum besitzt eine begrenzte Verarbeitungskapazität. Es kann jeweils nur eine Hypothese verfolgen und nicht mehrere gleichzeitig.

→ Gegenposition SEITE 59 UND 60

3.2.1.3.3 Informationsverarbeitungstheorien

Es sind mehrere Versuche unternommen worden, den Prozeß der Begriffsbildung bzw.- findung mittels Computersimulation nachzuzeichnen. Hunts Simulationsprogramm war wegweisend. Orientiert am Material und der Methodik von Bruner findet das Programm konjunktive und disjunktive Begriffe, wobei zwei Bedingungen eingehen: alle positiven und negativen Beispiele werden getrennt gespeichert und die Entscheidungsregel folgt der Fokusstrategie. Die Kritik an dem Programm zugrundeliegenden Modell bezieht sich darauf, daß bekanntermaßen die Fokusstrategie nicht die alleinige Vorgehensweise darstellt.. Bezüglich des Programms wendet man ein, daß es implizit ein unbegrenztes Gedächtnis und ein fehlerfreies Entscheidungsfinden postuliert. Es ist somit eher der artifiziellen Intelligenz als der Computersimulationsforschung zuzuordnen. Letzterem werden Gregg & Simon gerecht, wenn sie sich spezifisch mit der Frage nach dem Konsistenz- bzw. Wiederverwendungsmodell beim Hypothesenwechsel beschäftigen; man nimmt also Abstand vom perfekten, unbegrenzten Computergedächtnis und versucht Begriffsfindeverhalten über verschiedene Gedächtniskapazitäten repräsentieren , zu simulieren und damit zum Erkenntnisgewinn beizutragen.

→ Seite 61 (Beispiel)

Das Kernstück des Simulationsprogramms von Gregg und Simon stellt das Verhalten der Vp dar. Es interessiert sie vor allem jener Abschnitt des Verarbeitungsprozesses, der auf eine negative Rückmeldung , folgt, da danach ein Begriffswechsel ansteht. Konkret heißt die Frage: Wie geschieht die Auswahl der neuen Hypothese? Hierzu existieren eine Reihe von Möglichkeiten vom Wiederverwendungsmodell , welches kein Gedächtnis annimmt bis hin zum Konsistenzmodell, welches von einem perfekten Gedächtnis ausgeht. Ersichtlich geht es hier um die Konzeptualisierung der Gedächtnisbeteiligung bei diesem Informationsverarbeitungsvorgang.

Man merkt schnell, daß das unterschiedliche Gedächtnismodell, das hinter diesen beiden Versionen steht, sich einzig in Programmzeile 10 ausdrückt. Durch sie wird im Konsistenzmodell bewirkt, daß die falsifizierte Hypothese aus dem Vorrat ausscheidet , bevor aus diesem reduzierten Pool eine neue Hypothese gezogen wird. Da Zeile 10 im Wiederverwendungsmodell fehlt, kann sie sofortige Wiederwahl einer gerade abgelehnten Hypothese durchaus vorkommen.

Auf eine inhaltliche Bewertung dieses Ansatzes soll wegen der sehr eingegengten Fragestellung verzichtet werden. Bedeutsam jedoch ist der exemplarische Charakter dieses Simulationsmodells: es veranschaulicht sehr präzise den Computersimulationsansatz während Hunts Modell diesem Anspruch nicht gerecht wird.

Einen umfassenderen Rahmen verwendet Williams in ihrem Simulationsprogramm, wenn sie einen Kurz- und Langzeitspeicher aufnimmt, aus deren Interaktion der Wechsel der Hypothesen erklärbar wird. Ähnlich wie bei Levine ergibt sich eine nachvollziehbare Abfolge der Hypothesen, Zufallsauswahlen sind auf ein plausibles Minimum beschränkt und- im Gegensatz zu Levine- die Gedächtnisbelastung dem Kenntnisstand sowohl hinsichtlich des Umfangs als auch den Zeitcharakteristika angepaßt.

William bildet das aktuelle Klassifikationsverhalten der Probanden sehr präzise ab. Mit der Einführung der beiden Gedächtnisarten (Kurzzeitspeicher für die Arbeitshypothese, Langzeitspeicher für die verworfenen Hypothesen) und durch den sehr flexiblen Umgang bezüglich der Wahl der Hypothesen nach korrekten bzw. falschen Klassifikationen erfaßt das Programm in adäquater Weise doch eine Reihe sehr wesentlicher , bei der Begriffsidentifikation beteiligter Prozesse.

Bourne (1974) läßt den Simulationsansatz fallen und integriert die Konstrukte Begriff und Begriffsfindung in ein kognitives Rahmenmodell. Nach Bourne gesteht das menschliche Gedächtnis aus Begriffen und deren Relationen miteinander. Bei der Identifikation von Begriffen werden drei Stadien durchlaufen: Wahrnehmung der relevanten Informationen, Enkodierung dieser Informationen und Schlußfolgerungen aus diesen Informationen zum Zweck der Begriffsbildung, wobei er dafür ein eigenes Gedächtnis für Schlußfolgerungsprozeduren annimmt.

Die Prozesse spielen sich auf dem Hintergrund eines Gedächtnisses ab, welches aktuelle Informationen speichert aber auch Informationen aus der Lerngeschichte des Individuums zur Verfügung stellt. Außerdem postuliert Bourne sog. Kontrollprozesse, die den Fluß der Informationen steuern. Bourne versteht seinen Ansatz als ein Inferenzmodell zum konzeptuellen Problemlösen als einen heuristischen Rahmen , der es erlaubt, sinnvolle Fragestellungen abzuleiten und Begriffsidentifikationsprozesse in einem größeren Zusammenhang zu sehen.

→ 3.2.1.4. Zusammenfassende Bewertung siehe Seite 65-68

3.2.2 Regelidentifikation

Nachdem wir uns nun mit der Merkmalsidentifikation beschäftigt haben, gibt es auch genau die umgekehrte Möglichkeit, nämlich bei gegebenen Merkmalen die Identifikation der merkmalsverbindenden Regel zu analysieren.

Das experimentelle Vorgehen entspricht weitgehend der Rezeptionsmethode. (Seite 68).

3.2.2.1. Klassifikation von Regeln

Neben der konjunktiven und disjunktiven Merkmalsverknüpfung lassen sich 16 der vier Merkmalskombinationen unterscheiden. (Seite 69-70)

3.2.2.2. Hierarchie von Regeln

Der erste Hierarchievorschlag kam von Neisser & Weene (1962). Sie unterscheiden vier Regelebenen mit wachsender Schwierigkeitsgrad ihres Erwerbs. (S.70) Diese Hierarchie bezieht sich auf die Komplexität der Merkmalsverknüpfungen. (TAB 3.3).

In Level 0 sind die Merkmale irrelevant, in Level 1 beansprucht jeweils nur ein Merkmal die Aufmerksamkeit, Level 2 erfordert die gezielte Verknüpfung der beiden Merkmale, ebenso wie Level 3, jedoch mit dem Unterschied, daß hier eine Mehrfachverknüpfung notwendig ist.

→ Kritik Seite 71

Haygood & Bourne (1965) erstellen daraufhin eine neue Hierarchie. Sie übernahmen die Ebenen 0 und 1 und differenzierten die Ebene 2 in drei Unterebenen, mit der Konjunktion als der einfachsten und der Kondition als der schwierigsten Regel. Die Disjunktion ist dazwischen angesiedelt. Zu jeder Regel gibt es eine sogenannte Spiegelregel. (Tab.3.3).

Zwei alternative Erklärungsansätze für das Zustandekommen der Schwierigkeitsgrade sind folgende:

Die Zahl der beteiligten Prozesse bzw. der Betrag der enthaltenen Information und b) die implizite individuelle Klassifikationstendenzen. (Seite 72,73;74)

3:2:2:3: Transfer beim Regellernen

Das Experiment von Bourne zeigt, daß Übung konzeptuelles Problemlösen durchaus fördert, aufgrund der wiederholten Darbietung kommt es zu Verbesserungen. Die Frage ist nun, ob dieser Übungseffekt auch dann beobachtbar ist, wenn verschiedene Regeln nacheinander zu bearbeiten sind. In diesem Fall spricht man von einem Transfer, das heißt Erkenntnisse, die bei der Bearbeitung einer Regel gewonnen wurden, helfen auch bei der Identifikation einer anderen Regel. Der Gewinn besteht also darin, daß der Zugang zum Problem uns somit der zu findende Lösungsweg erleichtert oder transparenter wird.

→ Beispiel Seite 74,75,76

Der in Bournes Experiment und vor allem auch in Hievs Zusatzuntersuchung beobachtbare Transfer wird somit interpretierbar als Erkenntnisgewinn bezüglich der Struktur des Gesamtsystems. Die Probanden gewinnen Einsicht in die Zusammenhänge zwischen den Regeln und finden Strategien zur fehlerfreien Identifikation von Regeln. Wenn diese Interpretation beim Regellernen Gültigkeit besitzen soll, so muß ein neutrales Vortraining im Umgang mit der Vierfeldertafel beschleunigten Transfer beim Regellernen bewirken.

→ Beispiele Seite 77,78

3.2.2.4. Zusammenfassende Bewertung

Die genannten Kritikpunkte für das Merkmalsidentifikationsforschung gelten auch für die Regelidentifikation. Mit dem Erwerb von natürlichen Begriffen haben die beobachteten und erklärten Prozesse sehr wenig zu tun. Der eigentliche Wert dieses Forschungsansatzes liegt vielmehr im Bereich der Beschreibung von abstrakten Problemlöseprozessen. Allerdings fehlt es hier noch stark an einer theoretischen Durchdringung der beteiligten kognitiven Vorgänge, wie dies bsw. Für die Merkmalsidentifikation durch Hypothesen- oder auch Informationsverarbeitungstheorien geleistet wird.

3.3. Begriffsstrukturen

Ende der sechziger Anfang der siebziger Jahre geriet der beschriebene Prozeßansatz unter heftige Kritik. Die Unzufriedenheit bezog sich in erster Linie auf verwendete Materialien und auf die Konsequenzen aus der dem Ansatz zugrunde liegenden Definition: $C = R(x, y, \dots)$

IM Unterschiede zu natürlichen Begriffen wurden, so argumentiert Rosch, in Laborexperimenten Begriffe verwendet, welche nur wenige Merkmale aufweisen. Zusätzlich basieren diese Merkmale auf Dimensionen, die diskret gestuft sind und außerdem wenige Ausprägungsgrade besitzen. Ausnahmslos sind weiterhin die Begriffe durch Merkmale und Regeln eindeutig definiert. Dies steht in einem offenen Widerspruch zu jeder alltäglichen Erfahrung.

→ Beispiel Seite 79,80

Zweierlei ist aus Labovs Resultaten zu entnehmen: a) die Kategorisierung von Gegenständen wird beeinflusst durch perzeptuelle (Wahrnehmbare) Merkmale und durch funktionelle Merkmale; b) es müssen nicht alle Merkmale zusammentreffen, um einen Gegenstand zu einem Mitglied eines Begriffs zu machen. In Labovs Experiment genügte es, entweder die perzeptuellen Merkmale oder die funktionellen Merkmale aufzuweisen. Allerdings existiert offenbar ein typischer Vertreter eines Begriffs, in unserem Beispiel Figur 1, definiert durch einen bestimmten Durchmesser/ Höhe-Quotienten. Abweichungen von diesem Quotienten werden in einem gewissen Rahmen insofern toleriert, als die Kategorisierung erhalten bleibt; wird sie zu groß, so verändert sich die Zuordnung. (Benennung); Man kann formulieren, daß alternative Kategorisierungen des gleichen Gegenstandes um so wahrscheinlicher werden, je mehr Abstand zum Prototyp vorliegt.

3.3.1. Prototypen

Prototypen sind typische Repräsentanten eines Begriffes. Andere Instanzen eines Begriffs sind weniger typisch, ihre Ähnlichkeit mit dem Prototyp ist begrenzt.

Vor allem Rosch trieb diesen Ansatz voran, indem sie unter anderem prüfte, ob es solche Prototypen überhaupt gebe.

3.3.1.1. Perzeptuelle Begriffe

Perzeptuelle Begriffe sind wahrnehmungsnahe Konzepte wie rot oder Rechteck.

→ Seite 83-85

Die berichteten Befunde und Überlegungen legen den Schluß nahe, daß es für wahrnehmungsnahe Begriffe- und der Grundlage physiologischer Prozesse- prototypische Instanzen gibt.

3.3.1.2. Semantische Begriffe

Die weitergehende Frage heißt, ob diese prototypische Natur perzeptueller Begriffe auch für semantische Begriffe Gültigkeit besitzt und- wenn ja- auf welcher Grundlage sie beruht, denn physiologische Prozesse können hier kaum dafür verantwortlich sein.

Ergebnisse von Untersuchungen zeigen, daß Begriffe im Gedächtnis anhand von Prototypen abgespeichert sind, die die verschiedenen Instanzen der Begriffe am besten repräsentieren.

→ Beispiel Seite 85

Grundlage für das Vorhandensein bzw. die Entstehung von Prototypen sind in diesem Fall also Gedächtnisprozesse. Die prototypische Repräsentation eines Begriffs im Gedächtnis bedeutet die Verknüpfung eines verbalen Etiketts mit einem Gedächtnisinhalt der stellvertretend für eine Reihe von Objekten oder Ereignissen steht, der die Merkmale aller Begriffsinstanzen am besten wiedergibt, der die größte Ähnlichkeit mit ihnen besitzt bzw.- anders ausgedrückt- den kleinsten gemeinsamen Nenner aller Begriffsinstanzen bildet.

Daß auch untypische Beispiele einem Konzept zugeordnet werden kann, betont die bereits geäußerte Vermutung , daß neben einem Prototyp weitere Informationen zum Begriff im Gedächtnis gespeichert sind. Die die Ähnlichkeit der Mitglieder eines Begriffs betreffen nennen Franks& Bransford (1971) Transformationsdistanz.

→ **SEITE 86 Beispiel**

Für die bisher referierten Arbeiten gilt das Argument der Künstlichkeit des Stimulusmaterials in gleicher Weise wie für die ursprünglich deswegen kritisierten Prozeßtheorien der Begriffsbildung. Erneut war es Rosch (1975), die entscheidende Impulse für die Erforschung echter semantischer Konzepte setzt. Sie entwickelte bzw. übernahm verschiedene Methoden zur Erfassung semantischer Prototypen.

→ **Seite 87**

Rosch fand, daß zwischen den von ihr befragten Personen eine hohe Übereinstimmung bezüglich der Einschätzung , wie bsw. Ein Wort für den vorgegebenen Begriff ist, bestand. Der Zusammenhang zwischen Häufigkeit und Zeitpunkt der Nennung war sehr hoch. Sie interpretieren ihre Befunde in dem Sinne, daß tatsächliche Prototypen für semantische Begriffe bestehen, und daß ein Gradient der Begriffszugehörigkeit mitgespeichert ist.

Dieser Gradient entspricht der Transformationsdistanz.

→ **Zusammenfassung Seite 88**