

6. Kapitel

Das Paradigma des Behaviorismus

Die behavioristischen Forschungsprogramme der Psychologie sind wohl neben den tiefenpsychologischen diejenigen mit der klarsten paradigmatischen Identität. Unter dem Etikett „*Behaviorismus*“ werden bekanntlich seit der ersten programmatischen Arbeit WATSONs (1913) („*Psychology as the behaviorist views it*“) alle die Forschungsprogramme zusammengefaßt, deren Basiseinheiten aus *Reiz-Reaktions-Verbindungen* (S-R-Verbindungen) bestehen, und die sich der naturwissenschaftlichen, objektiven und experimentellen Methodik verschrieben haben. Das Fundamentalgesetz „*Lernen von S-R-Verbindungen durch Konditionierung*“ kennzeichnet den Prozeß, auf den alle untersuchten psychischen Phänomene zurückgeführt werden - es ist das zentrale Erklärungsprinzip des Behaviorismus.

Während die Arbeiten von THORNDIKE und PAWLOW, der bedeutenden Vorläufer des Behaviorismus, im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts noch relativ sporadisch und auch voneinander isoliert rezipiert wurden, wird die verbale Selbstidentifizierung der neuen Richtung durch WATSON vor allem in den USA zu einer „Initialzündung“. WATSON proklamiert die *Abkehr von der mentalistischen Psychologie* der „Psyche“ und des Bewußtseins, wie sie sowohl in der „strukturalistischen“ Tradition WUNDTs als auch in der „funktionalistischen“ DEWEYS und natürlich erst recht in FREUDs „Tiefenpsychologie“ betrieben wird.

Der Kristallisationspunkt dieser Abgrenzung liegt auf der methodologischen Ebene; und zwar in der strikten *Ablehnung aller* (bis dahin in der gesamten wissenschaftlichen Psychologie obligatorischen) *introspektiven Forschungsmethoden*. So wird die Psychologie „wie der Behaviorist sie sieht“, zu einem Programm gegen den „Rest“ der (wissenschaftlich-psychologischen) Welt, eine ideale Voraussetzung für die Entstehung eines *neuen wissenschaftlichen Paradigmas*. Die suggestive Kraft von WATSONs unerschrocken vorgetragenen Etikettierungen und die damit verbundenen Grundsaterklärungen zu *Forschungsgegenstand* und *-methodik* erzeugen im psychologischen Forschungssystem sehr schnell eine starke Eigendynamik. Bald entsteht eine gewaltige behavioristische „Strömung“, die bis Ende der 60er Jahre anhält, und deren *methodologische Prinzipien* bis heute in großen Teilen der Psychologie akzeptiert werden.

Es entsteht ein neues Paradigma der Psychologie, das **Paradigma des Behaviorismus**.

In der Nachkriegszeit ist sein Einfluß dann so groß, daß der Behaviorismus sogar beinahe zum „herrschenden Paradigma“ der (westlichen) akademischen Psychologie wird, gäbe es da nicht in den USA noch gewichtige Ganzheitspsychologen wie LEWIN und BRUNER, und ergriffe nicht PIAGET von Genf aus Partei für eine (wie oben gezeigt, ebenfalls ganzheitspsychologische) strukturalistische Psychologie. Die deutschen ganzheitspsychologischen Zentren jedoch sind entweder durch die Nationalsozialisten zerschlagen oder haben sich selbst diskreditiert. Und so kommt die deutsche akademische Nachkriegspsychologie in den unwiderstehlichen Sog „der“ neuen US-amerikanischen Psychologie: Zusammen mit dem „american way of life“ kommt der „american way of psychology“ über den Atlantik, und von Amerika lernen heißt, den Erfolg lernen.¹

Die behavioristische Psychologie wird also zu einer äußerst weiträumigen und einflußreichen Strömung, die im folgenden (in zwangsläufig nur sehr groben Zügen) skizziert werden soll.

¹ Daran scheint sich bis heute wenig geändert zu haben: Auch der nächste „Paradigmenwechsel“ hin zum Kognitivismus wird in Deutschland, mit 10 Jahren Verzögerung, transatlantisch importiert. Solange braucht man wohl, um sicher zu sein, daß es auch tatsächlich der „mainstream“ ist, der sich geändert hat. - Und neuerdings werden die „heißen“ Neuerungen des „situated cognition“-Ansatzes (vgl. das vorige Kapitel) in einer Weise gefeiert, die daran zweifeln läßt, ob den deutschen Rezipienten bewußt ist, daß sie seine Wurzeln in Berlin und Leipzig suchen müssen.

6.1 Die Gründungssituation des Behaviorismus

6.1.1 Einflüsse von „Zeit-“ und „Kontinentalgeist“

Der Aufstieg des Behaviorismus verläuft zeitgleich mit dem Eintritt der USA in die große Weltpolitik und mit ihrem Aufstieg zur Weltmacht. Obwohl eine seiner wichtigsten Wurzeln (der physiologische Anteil PAWLOWS) aus dem zaristischen Rußland stammt, ist der Behaviorismus dennoch wohl das amerikanischste von allen psychologischen Paradigmen. Seine programmatische Formulierung durch WATSON enthält etwas vom Programm Amerikas, und seine negativen Heuristiken, die sich an der Gegnerschaft zur introspektiven Bewußtseinspsychologie kristallisieren, zeigen in pointierter Weise, wo im Kern die Unterschiede zwischen kontinentaleuropäischen und US-amerikanischen Auffassungen liegen.

Der Behaviorismus ist, so BORING (1950), die Vollendung der Gegenreaktion der amerikanischen Psychologie auf die „deutsche Elternschaft“ (der WUNDTschen Schule), die mit dem Funktionalismus begonnen hatte. Wie subtil solche kulturellen Differenzen hineinreichen können bis in das Design des psychologischen Tierexperiments, hat Bertrand RUSSEL (wahrscheinlich bezogen auf SKINNERS Tauben und KÖHLERS Primaten) wie folgt in humorvoller Weise kolportiert: „Versuchstiere von amerikanischen Behavioristen verhielten sich wie Amerikaner: sie rannten herum in beinahe zufälliger Weise, während die von Deutschen sich wie Deutsche verhielten: sie saßen da und dachten nach.“ (Zitiert nach: SKINNER, 1974a, S. 18; Übers.: G.S.)

In der Programmatik des Behaviorismus realisiert sich in konsequenter Weise etwas von der Utopie, deretwegen soviel Amerikaner oder deren Vorfahren Europa verlassen haben:

- Er verspricht, so WATSON, eine Erlösung von allem mentalistischen „erstickenden Seelenqualm“ (WATSON, 1968, Original 1913; S. 37), durch den die Kirchen und die Mächtigen in Europa ihren Kampf gegen die Aufklärung führten, und den sie für ihre *ideologische Machtausübung* einsetzten. Anders als in den späteren Auseinandersetzungen um den Behaviorismus häufig eingewandt, ist diese Psychologie in ihren Grundpositionen zunächst ein Kind der Aufklärung, und sie sieht ihre Wurzeln sowohl in COMPTES Positivismus als auch in DESCARTES entmystifizierten Vorstellungen einer menschlichen Maschine.
- Der Behaviorismus enthält außerdem stark *millieuthoretische Elemente*, indem er die prägende Kraft der Umgebung auf die persönliche Entwicklung des Menschen betont. Damit gibt es zum ersten Mal eine wissenschaftliche Begründung für die *Hoffnung auf Chancengleichheit*, deretwegen viele Amerikaner aus dem sozial streng hierarchisch strukturierten Europa in die Neue Welt gezogen waren. Der Mythos vom Tellerwäscher, der Präsident werden kann, erhält eine Spur wissenschaftlicher Seriosität, und das *pragmatische Programm* DEWEYS, mit seiner Utopie der Demokratisierung der Gesellschaft durch eine wissenschaftsorientierte Erziehung erhält eine neue psychologische Komponente.
- Nicht zuletzt ist es die *gesamte Utopie der Machbarkeit durch Wissenschaft*, die durch den Behaviorismus neue Nahrung erhält. Sie ist natürlich keineswegs rein „amerikanisch“; die stürmische Entwicklung und der immense Erfolg der Naturwissenschaften und der Technik im Verlauf des 19. Jahrhunderts müssen um die Jahrhundertwende jeder Psychologie, die sich ihren Grundprinzipien verschreibt, eine enorme Schubkraft verleihen. Amerika (die USA) ist aber ein Land des *Pragmatismus* (natürlich auch das des Philosophischen Pragmatismus eines DEWEY, PIERCE und William JAMES), das den Wert einer Wissenschaft oder einer Theorie weniger nach metaphysischen Kriterien der „Wahrheit“ als nach ihrer praktischen Nützlichkeit für die Realitätsbewältigung bewertet. Anpassung, *fitness* (!), sowohl des einzelnen als auch der gesamten Gesellschaft im internationalen Wettbewerb, wird, in Anlehnung an DARWINs Kriterium des „survival of the fittest“, zu einem hohen Wert in der amerikanischen Gesellschaft. - Und der Behaviorist verspricht die psychologischen Instrumente, dies zu erreichen.

6.1.2 Die funktionalistischen Einflüsse THORNDIKES

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts entsteht, vor allem an den amerikanischen Universitäten von Chicago und Columbia, ein wissenschaftlich-psychologisches System, das „*Funktionalismus*“ genannt wird. Seine Theoriebildung basiert auf den Annahmen des amerikanischen Pragmatismus, und einer der Hauptver-

treter dieser Philosophenschule, John DEWEY (1859-1952), ist gleichzeitig auch in der Psychologie tätig. In Chicago lehren zunächst DEWEY und James R. ANGELL (1869-1949) gemeinsam (bei letzterem wird WATSON später promovieren). Der zweite Schwerpunkt des Funktionalismus wird Columbia (New York), wo THORNDIKE und James McKeen CATELL (1860-1944) zusammenarbeiten. WOODWORTH (Columbia) und CARR (Chicago) werden diese Tradition bis in die Mitte dieses Jahrhunderts fortführen.

Einer der Funktionalisten, der sowohl unter methodologischen als auch theoretischen Gesichtspunkten für den Behaviorismus eine herausragende Bedeutung erhält, ist Edward L. THORNDIKE (1874-1949). Seine Untersuchungen wie auch sein Begriffssystem wurden zu wichtigen Wegbereitern der späteren S-R-Theoretiker in Amerika.

THORNDIKES Ausgangsannahme lautet:

„Die Vielschichtigkeit des Lernens beim Menschen wird am Ende am besten verstanden werden, wenn wir ihr zunächst aus dem Wege gehen und statt dessen lieber das Verhalten der niederen Tiere untersuchen, während sie lernen, bestimmten Situationen auf andere, gewinnbringendere Weise zu begegnen.“ (THORNDIKE, 1913; S. 6; zit. nach AMSEL & RASHOTTE, 1984)

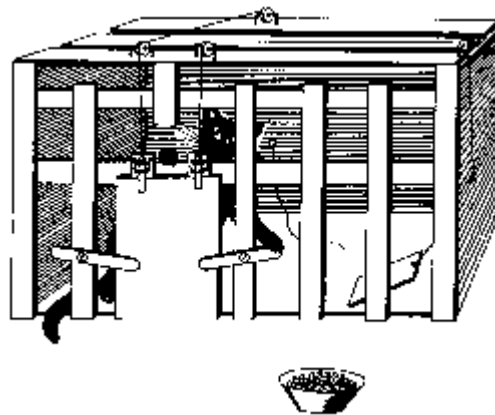


Abb. 6.1: Problemkäfig von THORNDIKE: Um das Futter zu erlangen, muß die Katze durch einfachen Hebeldruck die Türverriegelung entfernen. (Aus: ZEIER, 1976; S. 95)

In den bekanntesten seiner Experimente werden Versuchstiere hungrig in einfache „Problemkäfige“ gesperrt, aus denen sie sich mit einer gezielten Reaktion befreien können. Es werden jeweils die Merkmale des Verhaltens des Versuchstiers beschrieben sowie quantitativ die Zeit und die Zahl der Versuche notiert, die das Tier jeweils bis zu seiner Befreiung braucht.

Ziel ist es, den Aufbau eines *Reflexbogens* zu untersuchen, dessen Reizbestandteil die Situation ist (hungrig im Versuchskäfig eingesperrt, das Futter vor Augen), und dessen Reaktionsanteil (das Öffnen der Tür durch Hebeldruck mit anschließendem Fressen) eindeutig adaptive Funktion hat (vgl. Abb. 6.1). Die erfaßten Daten geben nun Aufschluß über die Gesetzmäßigkeiten, unter denen die Assoziationen, also die Verbindungen zwischen den Reiz- und Reaktionsanteilen zustande kommen.

Das Versuchstier versucht nun, relativ ziellos, aus dem Käfig herauszukommen. Dabei tritt das erfolgreiche Hebeldrücken zunächst zufällig auf. Bei jeder Wiederholung des Experiments mit demselben Tier beginnt dieses wieder mit seinem unsystematischen Verhalten, allerdings verkürzt sich die Zeit bis zum entscheidenden Hebeldruck zunehmend, bis sich endlich ein zuverlässig reproduzierbares, stabiles Lösungsverhalten herausbildet.

„Versuch und Irrtum“: Lernen als Evolutionsprozeß

Da „Lernen“ nur im Kontext evolutionärer Anpassung zu verstehen ist, muß nun erklärt werden, wie adaptives Verhalten zustande kommt. THORNDIKE bedient sich hier evolutionärer Grundprinzipien: Angepaßtes Verhalten wird unter bestimmten Bedingungen aus einer großen Zahl nicht adaptiver Verhaltensweisen *selektiert*. Problematischen Situationen begegnen Lebewesen nämlich immer in derselben Weise: Sie setzen aus ihrem Verhaltensrepertoire eine möglichst große Zahl von Verhaltens-

weisen ein und registrieren die Auswirkungen. THORNDIKE nennt diese immer wieder beobachtete Lösungsstrategie seiner Versuchstiere das Prinzip von „Versuch und Irrtum“ (trial and error).

Assoziationen von Situationen und Reaktionen

Mit dem Grundschema des *Reflexbogens* beschreibt THORNDIKE die Lernprozesse im Detail: Es zeigt sich, daß stets eine äußere (Stimulus-) „*Situation*“ (S) auf einen Organismus einwirkt, und daß der Organismus als Folge davon eine „*Reaktion*“ (R) ausführt. Wird nun in derselben Situation mit einer gewissen *Wahrscheinlichkeit* immer dieselbe Reaktion gezeigt, so ist eine „*Assoziation*“ (Verbindung) zwischen Situation und Reaktion zustande gekommen. Es hat ein Lernprozeß stattgefunden.

Das Effektesetz

Entscheidend für das Zustandekommen einer Assoziation ist die *Wirkung* (effect), die das Ausführen der Reaktion in dieser Situation hat: Eine Verbindung wird begünstigt, also „*verstärkt*“ (reinforced), wenn die Reaktion zu einer befriedigenden (lustbetonten) Nachwirkung führt. Sie wird abgeschwächt, wenn die Nachwirkung unbefriedigend (unlustbetont) ist. (Aufgrund späterer, widersprüchlicher Versuchsergebnisse ließ Thorndike den zweiten Teil des Effektesetzes wieder fallen.) Als „*lustbetont*“ definiert THORNDIKE einen Zustand, in dem ein Lebewesen nichts tut, um ihn zu vermeiden, aber etwas unternimmt, um ihn herbeizuführen oder aufrechtzuerhalten; „*unlustbetont*“ heißt ein Zustand, zu dessen Beibehaltung ein Lebewesen nichts unternimmt, zu dessen Beendigung es aber oft beiträgt. (Vgl. THORNDIKE, 1913; S. 2)

6.1.3 Die „Reflexologie“ PAWLOWS

Neben dem amerikanischen Pragmatismus und Funktionalismus und ihrer Realisierung in THORNDIKES Forschungsprogramm wird die *russische Reflexologie* zur zweiten Säule des Behaviorismus.

Nach seinen Arbeiten zur Verdauungsphysiologie beginnt Iwan PAWLOW (1849-1936) nach der Jahrhundertwende, sich intensiv für die Reizung von Speicheldrüsen „*auf Distanz*“ zu interessieren. In seinem Aufsatz „*Experimentelle Psychologie und Psychopathologie*“ von 1903 beschreibt er zum ersten Mal das Zustandekommen „*bedingter Reaktionen*“ (vgl. PAWLOW, 1903).

a) Physiologische und psychologische Reflexe: Reizung auf Distanz

Führt man Versuchstieren verschiedene Stoffe ins Maul ein (dies sind weiterhin die bewährten, für physiologische Experimente durch Drüsenfisteln präparierte Hunde), so bildet sich Speichel in Abhängigkeit von den Eigenschaften dieser Stoffe: Bei trockener Nahrung bildet sich viel, bei wasserreicher Nahrung weniger Speichel; bei Säuren, Salz oder Sand ist der Speichel dünnflüssig (die Stoffe werden ausgespült oder verdünnt) und bei sauberen Kieselsteinen bildet sich kaum Speichel (die Steinchen werden durch Maul- und Zungenbewegungen mechanisch entfernt). PAWLOW interpretiert diese differenzierten physiologischen Vorgänge als Bestandteil einer *zweckmäßigen Anpassung*, die das Lebewesen in ein Gleichgewicht mit der Umgebung versetzt. Diese Form der Anpassung besteht in einem einfachen *reflektorischen Vorgang*, der infolge äußerer Reizungen auf zentripetale Nervenenden beginnt, die auf bestimmten Nervenbahnen zum Zentrum weitergeleitet werden und auf bestimmten Bahnen zur Drüse zurückkehren, wo sie in eine sekretorische Funktion umgesetzt werden. (Vgl. a.a.O.; S. 114)

Äußerst überraschend ist aber, daß beinahe dieselben Drüsenfunktionen bei denselben Objekten auch dann in Gang kommen, wenn diese Objekte nicht mit den Verdauungsorganen in Berührung kommen, sondern nur *auf Distanz* zu sehen oder zu riechen sind. Da hier die Reizung der Speicheldrüsen durch Objekteigenschaften ausgelöst wird, die „für die Funktion unwesentlich oder ganz zufällig sind“, muß es sich um „Erscheinungen ganz anderer Art handeln“, nämlich um „psychische Erscheinungen“ (a.a.O.; S. 117). Diese sind, wie PAWLOW nun zeigt, gezielt manipulierbar: Färbt man eine Säure schwarz und führt diese dem Hund ins Maul ein, so entsteht (wie auch bei ungefärbter Säure) eine starke Speichelreaktion. Zeigt man dann aber dem Hund eine schwarze Flüssigkeit, so tritt (anders als bei schwarzen Flüssigkeiten *vor dem Versuch*) die gleiche Speichelreaktion ein.

Während die „physiologische“, direkte Reizung ohne Vorbedingungen immer zum selben Ergebnis führt, und damit ein „*unbedingter Reflex*“ ist, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein, damit die Reizung auf Distanz funktioniert, und PAWLOW nennt solche Reflexe hier zum ersten Mal „*bedingte Reflexe*“. (a.a.O.; S. 118)

b) PAWLOWs typische Versuchsanordnung

Da bedingte Reflexe beliebige Reize enthalten können, ist die systematische Kontrolle aller auf das Versuchstier einwirkenden Reizungen unerlässlich. PAWLOWs Untersuchungen erfordern deshalb schalldichte Räume, die auch von den Versuchsleitern während des Experiments nicht betreten werden dürfen. Alle Beobachtungen und Manipulationen müssen also von außen erfolgen. (Vgl. Abb. 6.2)

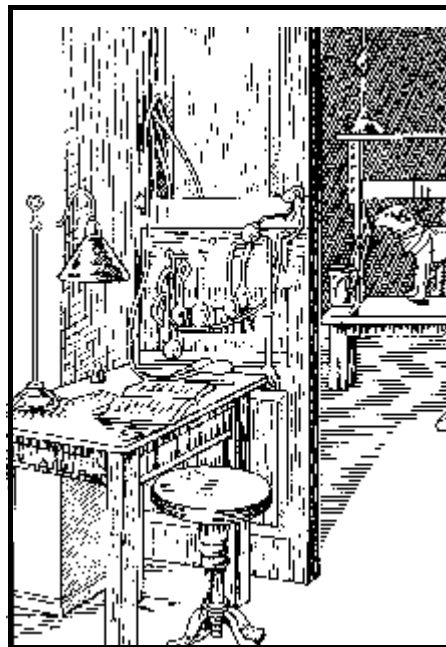


Abb. 6.2: PAWLOWs Labor in Petersburg, 1895:
(PAWLOW, 1953, Bd. IV; S. 373)

Da die motorischen Komponenten von Reflexen schwer zu quantifizieren sind, bleibt PAWLOW (im Gegensatz zu BECHTEREW) bei der Beobachtung und Messung von Verdauungssekreten. Um dies möglichst genau durchführen zu können, sind die Versuchstiere (Hunde) in folgender Weise präpariert: Die Speiseröhre wird durchtrennt und beide Enden werden isoliert in die Haut des Halses eingenäht. (Damit fällt das Futter, das ins Maul gelangt, wieder heraus.) Außerdem werden Fisteln eingeführt: in den Magen und zur Ohrspeicheldrüse. (So lassen sich jederzeit die Sekretproduktionen genau quantifizieren.)

c) Aufbau und Entwicklung eines bedingten Reflexes (Darstellung hier nach PAWLOW, 1934)

1. Phase: Erzeugung eines undifferenzierten Reflexes

Zunächst prüft man die Intensität des unbedingten Reflexes (also z.B. die Speichelmenge beim Einführen einer bestimmten Futterportion ins Maul). Dann stellt man fest, ob der „indifferente Reiz“, der später zum

bedingten werden soll (z.B. ein Summton mit einer festgelegten Frequenz von z.B. 500 Hz), auch wirklich keine Wirkung auf den Speichelfluß hat.

Nun erst bietet man ein- oder mehrmals zunächst den indifferenten und sofort danach den unbedingten Reiz dar. (Weitergehende Untersuchungen PAWLOWS zeigen, daß der zeitliche Abstand beider Reize (z.B. bei Hunden) 5 Sekunden nicht überschreiten sollte.)

Dann wird die Wirkung des bedingten Reizes allein geprüft; wieder durch Messung der von ihm ausgelösten Speichelmenge.

2. Phase: Generalisierung, Hemmung und Differenzierung

Generalisierung: Es zeigt sich zunächst, daß nach dem Entstehen des bedingten Reflexes nicht nur der bedingte Reiz in der Lage ist, die bedingte Reaktion auszulösen. Der Reflex ist generalisiert worden; d.h. im Falle des obigen Beispiels, daß auch Töne anderer Frequenzen, ja sogar völlig andere Schallereignisse Speichelreaktionen erzeugen können. Es hat, in PAWLOWS Worten, eine *Irradiation* stattgefunden; die Erregung hat sich, so die hirnpfysiologische Annahme, über mehrere benachbarte Zellkomplexe ausgebreitet, die bei der Bildung der bedingten Reaktion mit erregt wurden.

Hemmung: Nun zeigt sich experimentell gleichzeitig ein gegenläufiges Phänomen. Bietet man den bedingten Reiz (500 Hz-Ton) mehrfach ohne „Bekräftigung“ durch den unbedingten Reiz („Futter“) dar, so wird die bedingte Reaktion stetig schwächer („auslöschende Hemmung“). Tut man dasselbe aber mit einem Reiz, der dem bedingten Reiz sehr ähnlich ist (z.B. ein Summton mit leicht geringerer Frequenz), so wird nicht nur dessen (durch Generalisierung entstandene) Wirkung beeinträchtigt, sondern auch die des bedingten Reizes selber; d.h. auch die Hemmung irradiert.

Differenzierung: Wird aber der ursprüngliche bedingte Reiz (500 Hz-Ton) weiter (durch Darbietung des unbedingten Reizes „Futter“) bekräftigt, während die umliegenden „falschen“ Töne ohne bedingten Reiz dargeboten (und damit gelöscht) werden, so geht deren Wirkung verloren. Es stellt sich eine Differenzierung ein, die so fein sein kann, daß der bekräftigte 500 Hz-Ton die bedingte Reaktion auslöst, ein 498 Hz-Ton aber nicht mehr (vgl. a.a.O.; S. 189). Hirnpfysiologisch deutet PAWLOW dies damit, daß durch wechselseitige Irradiation und Konzentration nervaler Prozesse nun beim bedingten Reiz eine Abgrenzung der Erregung in der Hirnrinde stattgefunden hat.

Ähnlich wie THORNDIKE, glaubt PAWLOW eine „elementare psychische Erscheinung“ gefunden zu haben, die sich einerseits *streng objektiv* untersuchen läßt, andererseits aber Grundlage ist für die gesamten „höheren Nerventätigkeiten“, bis hin zum Bewußtsein.

Er sieht die bedingten Reflexe als einen zentralen Anpassungsmechanismus mit dem jedes Individuum in die Lage versetzt wird, sein Gleichgewicht in einem sich ständig ändernden äußeren Milieu aufrechtzuerhalten: „Die erste Sicherung des Sich-ins-Gleichgewicht-Bringens und folglich auch die Ganzheit des Einzelorganismus sowie seiner Art wird von den unbedingten Reflexen gebildet.“ (a.a.O.; S. 187)

Wie an den Forschungsprogrammen der beiden vorbehavioristischen Repräsentanten THORNDIKE und PAWLOW zu erkennen, bewegt sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Psychologie auf eine neue Grundkonzeption zu:

Die methodologische Vorentscheidung scheint Priorität zu erhalten vor der inhaltlichen Festlegung auf einen psychologischen Untersuchungsgegenstand. So fordert denn die strikte Beschränkung auf „objektiv Meßbares“ zwangsläufig den Verzicht auf die Erforschung von Phänomenen, die nur durch die Wiedergabe von Erlebnissen erfaßbar sind, und sie *erzwingt* die Konzentration auf äußeres Verhalten. Schon bald werden Behavioristen soweit gehen, die wissenschaftliche Relevanz subjektiver Phänomene überhaupt zu leugnen.

THORNDIKE wie PAWLOW betonen ihre Ablehnung aller „mentalistischen“ Konzeptionen; d.h. aller Konstrukte, die bis dahin der „geistigen“, „psychischen“ oder der „Bewußtseinsebene“ zugeordnet wurden. Beide gehen damit von „monistischen“ Kernannahmen aus, indem sie die psychischen Prozesse

als besondere Eigenschaften der lebenden Materie (PAWLOW) interpretieren. PAWLOW wird damit zum Begründer einer „dialektisch-materialistischen Psychologie“ und erhält innerhalb des frisch an die Macht gelangten Sowjetsystems (z.T. auch wider Willen) die Rolle eines verehrten „Hofpsychologen“ mit großen Privilegien. Dagegen gerät THORNDIKE zwischen die „Kampflinien“ von Behavioristen und Gestaltpsychologen; erstere werfen ihm vor, (z.B. mit dem Effektgesetz) veraltete teleologische Konzepte zu vertreten, letztere kritisieren (z.B. im „Trial-and-error“-Prinzip), daß er die strukturellen Gesichtspunkte des Lernprozesses vernachlässige. (Was THORNDIKE mehr trifft als der Vorwurf der Behavioristen und ihn veranlaßt, das „Gesetz der Zusammengehörigkeit“ einzuführen; vgl. HILGARD & BOWER, 1973)

6.2 Die Gründung des Behaviorismus durch WATSON

6.2.1 John WATSON: Behaviorist

John Broadus WATSON wird 1878 als Sohn eines kleinen Farmers in einem Dorf in South Carolina geboren, wo er bis zu seinem Eintritt in die Universität lebt. Wie alle Farmerskinder verbringt er einen großen Teil seiner Freizeit mit körperlicher Arbeit - in der Kinderzeit wohl mehr als Pflicht, für den Erwachsenen wird daraus ein Vergnügen. (Diese praktische Orientierung gehört für SCHWARZ zu den Persönlichkeitseigenschaften, die viele Behavioristen gemeinsam haben; vgl. SCHWARTZ, 1988; S. 49) WATSON wechselt nach dem Examen nach Chicago, wo er bei DEWEY Philosophie studiert, was ihn aber nach eigenem Bekunden kaum „mitreißt“:

„Ich nahm etwas von der Britischen Philosophenschule, hauptsächlich von HUME, ein bißchen von LOCKE, etwas von HARTLEY, gar nichts von KANT, und, seltsamerweise, das wenigste von John DEWEY selber. Ich wußte nie, worüber er überhaupt redet, und zu meinem Unglück, ich weiß es bis heute nicht.“
(WATSON, 1936; S. 274; Übersetzung: G.S.)

Betrachtet man kurz die Systeme der angesprochenen Philosophen, dann erkennt man WATSONS *Vorliebe für empiristische Konzeptionen*: HUME und LOCKE lehnen beide die später von KANT bevorzugte platonische Vorstellung von den „angeborenen Ideen“ „a priori“ ab und propagieren die Entstehung auch der komplexesten Formen allein auf der Basis von Erfahrung.

Überhaupt scheiden sich die „Geister“ der Behavioristen von denen der meisten anderen Psychologen vor allem an dem (auch von dem Pragmatiker DEWEY postulierten) Zusammenhang von Bewußtsein und äußerem Verhalten: Bewußtseinspsychologen, seien es nun Strukturalisten, Funktionalisten, Gestaltpsychologen oder Psychoanalytiker, glauben nämlich, daß „das *Bewußtsein* eine wirkliche 'Kraft' (ist), etwas, *das etwas tun kann, etwas, das einen physiologischen Prozeß in Gang setzen, kontrollieren oder abbrechen kann, wenn er bereits in Gang ist.*“ (WATSON, 1968, Original 1930; S. 288; Hervorhebungen im Original)

Diese Annahme ist für Behavioristen wie WATSON kaum nachvollziehbar: „Niemand kann diese Ansicht aufrecht erhalten, es sei denn, er ignoriert die Physik und die Philosophiegeschichte.“ (a.a.O.). Und noch fast ein halbes Jahrhundert später fragt SKINNER (rhetorisch): „Wie kann ein mentales Ereignis ein physikalisches verursachen oder dadurch verursacht werden?“ (SKINNER, 1974a; S. 10; Übersetzung: G.S.)

Das Annahmesystem „des Behavioristen“ enthält somit zwei zentrale *Grundpostulate*:

1. Die grundsätzlich *monistische* Auffassung, auch geistige Prozesse seien aus keinem anderen „Stoff“ (SKINNER, 1974a) als das biologische Verhalten; also, negativ ausgedrückt, die Abneigung, „geistigen Prozessen“ eigene Qualität und vor allem Autonomie zuzuschreiben.
2. Die (darauf beruhende) *empiristische* Kernannahme, Bewußtseinsinhalte und Gefühle (die keineswegs, wie häufig angenommen, prinzipiell geleugnet werden; vgl. SKINNER, 1974a) verdanken ihre Existenz

immer den elementarerer Reiz-Reaktions-Verbindungen und sind damit abhängig von umgebungs-gesteuerten Lernprozessen.

Auf den jungen WATSON haben Physiologen wie LOEB und DONALDSON, vor allem aber der Psychologe ANGELL großen Einfluß, der dann auch seine Promotion betreut. WATSON untersucht drei Jahre lang die physiologischen Veränderungen im Zentralnervensystem von Albinoratten in Abhängigkeit von der Komplexität ihres Verhaltens und promoviert 1903 im Alter von 24 Jahren.

Seine Vorliebe gilt der Arbeit mit Tieren. Über die (meist introspektiven) Experimente der Psychologen mit Menschen äußert er sich sehr skeptisch:

„Ich wollte niemals menschliche Versuchspersonen verwenden. Ich selber haßte es stets, Versuchsperson zu sein. Ich mochte diese dummen, künstlichen Instruktionen nicht. Es war mir unangenehm, und ich verhielt mich unnatürlich. Mit Tieren war ich vertraut. Ich fühlte, daß ich, wenn ich sie untersuchte, nahe an der Biologie war, mit beiden Beinen fest auf dem Boden. Mehr und mehr drängte sich mir der Gedanke auf: Kann ich nicht, wenn ich ihr Verhalten beobachte, dasselbe herausfinden, was die anderen Studenten finden, wenn sie ihre Beobachter einsetzen.“

(WATSON, 1936; S. 276; Übersetzung: G.S.)

1908 nimmt WATSON eine Professur an der John-Hopkins-Universität in Baltimore an. Er untersucht Lernprozesse bei Ratten im Labyrinth und die Bedeutung einzelner Sinnesleistungen. Als Universitäts-lehrer ist er weiterhin gezwungen, mangels Alternative, die gängige introspektive Psychologie zu unterrichten. Dieser Spagat zwischen seinen Forschungsarbeiten, deren Grundrichtung erst von wenigen zeitgenössischen Psychologen geteilt wird (PAWLOW und BECHTEREW sind im Westen noch weitgehend unbekannt), muß sich zu einer nagenden Unzufriedenheit entwickelt haben, die sich in einer für WATSON typischen Weise in einem „Paukenschlag“ entlädt.

6.2.2 „Psychologie, wie sie der Behaviorist sieht“

Bis 1912 in mehreren Anläufen verfaßt, erscheint 1913 in der *Psychological Review* WATSONs erste programmatische Schrift des Behaviorismus: „*Psychology as the Behaviorist views it*“ (WATSON, 1913). Der Behaviorismus ist neben der Psychoanalyse wohl das psychologische Paradigma mit der intensivsten Metareflexion. Noch viele „Programme des Behaviorismus“ werden WATSONs Präambel folgen: einige werden noch von ihm selbst verfaßt (vgl. z.B. WATSON, 1919; 1930); dann folgen z.B. TOLMAN (1932), SPENCE (1948) und natürlich SKINNER, der während seiner gesamten Forschungszeit immer wieder behavioristische Programmarbeit leistet (vgl. z.B. SKINNER, 1938, 1974a, 1978, 1979). SKINNER ist es dann möglicherweise auch, der das Ende der Vorherrschaft des Behaviorismus am deutlichsten spürt: In seinen „*Reflections on Behaviorism and society*“ beginnt er die Auseinandersetzung mit dem heraufkommenden „Neuen“ in einem langen Kapitel mit der (trotzigen) Überschrift: „*Why I Am Not a Cognitive Psychologist*“. (SKINNER, 1978). (Worin sich zeigt, daß auch SKINNER „Behaviorist“ eher als persönliche Identität versteht denn als eine Möglichkeit, Psychologie zu betreiben.)

Bleiben wir aber zunächst bei WATSON im Jahre 1913 und der Präambel seiner Streitschrift:

„Psychologie, wie sie der Behaviorist sieht, ist ein vollkommen objektiver, experimenteller Zweig der Naturwissenschaft. Ihr theoretisches Ziel ist die Vorhersage und Kontrolle von Verhalten. Introspektion spielt keine wesentliche Rolle in ihren Methoden, und auch der wissenschaftliche Wert ihrer Daten hängt nicht davon ab, inwieweit sie sich zu einer Interpretation in Bewußtseinsbegriffen eignen. Bei seinem Bemühen, ein einheitliches Schema der Reaktionen von Lebewesen zu gewinnen, erkennt der Behaviorist keine Trennungslinie zwischen Mensch und Tier an. Das Verhalten des Menschen in all seiner Feinheit und Komplexität macht nur einen Teil der behavioristischen Forschungen aus.“

(WATSON, 1968, Original 1913; S. 13)

Zur Konstruktion eines neuen Paradigmas ist neben einer *positiven* stets auch eine *negative Heuristik* notwendig:

Die negative Heuristik der frühen Behavioristen

WATSON richtet sich zunächst gegen die ihn umgebende Mehrheit der akademischen Psychologie, und diese ist einerseits von JAMES und DEWEY beeinflusst, also „funktionalistisch“, und andererseits von den Anhängern des „Strukturalisten“ und WUNDT-Schülers TITCHENER. Beide Richtungen vertreten, bis auf wenige Abweichler wie THORNDIKE oder ANGELL eine konsequente „*Bewußtseinspsychologie*“, die alle Forschungsgegenstände daran mißt, ob sie Aufschluß über Bewußtseinszustände geben können:

„Unter dieser Annahme haben Verhaltensdaten (...) keinen Wert an sich. Sie haben nur insofern eine Bedeutung, als sie ein Licht auf Bewußtseinszustände werfen. Solche Daten müssen zum mindesten einen analogen oder indirekten Bezug zu den Bewußtseinsphänomenen aufweisen, um in den Bereich der Psychologie zu gehören.“ (a.a.O.)

WATSON kritisiert einerseits die damit verbundene Einschränkung und *Verkürzung des Untersuchungsgegenstandes*, andererseits die *vage Begrifflichkeit* und *schwache intersubjektive Übereinstimmung*. Die unklare Begrifflichkeit der Theorien korrespondiert mit der *Unzuverlässigkeit* und *Subjektivität der introspektiven Untersuchungsmethoden*. Beobachter (die gleichzeitig die Versuchspersonen sind!) müssen eine lange Schulung durchmachen, bis es ihnen endlich gelingt, bei sich selber jene feinen Empfindungsunterschiede wahrzunehmen, die die Versuchshypothesen Ihnen abverlangen. Diese Versuchstechniken müssen den Argwohn des „exakten“ (Natur-)Wissenschaftlers wecken, denn es fällt unter diesen Bedingungen stets leicht, Versuchshypothesen gegen „unpassende“ Versuchsergebnisse zu immunisieren:

„Wenn es dir nicht gelingt, meine Ergebnisse zu reproduzieren, liegt das nicht an einem Fehler in deiner Apparatur oder der Kontrolle deines Reizes, sondern daran, daß deine Introspektion ungeübt ist. Nicht die experimentelle Versuchsanlage wird kritisiert, sondern der Beobachter.“ (a.a.O.; S. 17)

Die positive Heuristik des WATSONschen Behaviorismus:

Nun aber zur entsprechenden *positiven Heuristik*, die sich sowohl indirekt aus den oben beschriebenen Ablehnungen, wie auch direkt aus den philosophischen Kernannahmen ergibt. Sie läßt sich in folgenden Punkten zusammenfassen (vgl. WATSON, 1913):

- Ausgangspunkt der Psychologie sollte die „beobachtbare Tatsache“ sein, daß Organismen, Menschen wie Tiere, sich mit Hilfe einer ererbten und gewohnheitsmäßigen Ausstattung an ihre Umwelt anpassen.
- Bei allen Organismen sind es stets Reize, die sie zu Reaktionen veranlassen (und nicht z.B. Bewußtseinsakte).
- Ziel eines vollständigen Systems der Psychologie muß es sein, die Reaktion vorauszusagen, wenn die Reize bekannt sind.
- Dies ist nur möglich, wenn die Gesetzmäßigkeiten des Zusammenhangs von Reizen und Reaktionen (Assoziationen) naturwissenschaftlich-experimentell, d.h. auf quantitativen Daten beruhend, objektiv und reproduzierbar erforscht werden.
- Sind solche Gesetzmäßigkeiten bekannt, so wird eine Kontrolle des Organismus möglich.
- Alle sogenannten „höheren Denkprozesse“ (higher mental processes) sind auf elementare Reaktionen zurückzuführen, denn sie beruhen auf elementaren, abgeschwächten Nachvollzügen des ursprünglichen muskulären Akts. Dies gilt auch für die Sprache. Denkprozesse werden damit ebenso mechanisch wie Gewohnheiten.

6.2.3 Die Weiterentwicklung der behavioristischen Programmatik

Die Ausführungen WATSONs sind bei ihrer Veröffentlichung kaum mehr als ein spekulatives Programm. Die konkreten Forschungen, auf die er sich bezieht, stammen alle aus dem Kreis amerikanischer „Tierpsychologen“, was WATSON zu der ehrlichen Aussage nötigt:

„Wir müssen offen zugeben, daß die Fakten, die wir in ausgedehnten Untersuchungen über die tierischen Sinne zusammengetragen haben, so wichtig sie auch für uns sein mögen, nur sehr wenig zu einer Theorie der menschlichen Sinnesprozesse beigetragen haben

und auch keine neuen Gesichtspunkte für ein experimentelles Vorgehen nahegelegt haben. Auch unsere ungeheuer zahlreichen Experimente über das Lernen haben wenig zu einer Humanpsychologie beigetragen." (WATSON, 1968, Original 1913; S. 14)

Eine Rezeption und Integration der russischen Reflexologie, insbesondere BECHTEREWs und PAWLOWs, steht zu diesem Zeitpunkt noch aus. Noch 1914 scheint WATSON die Bedeutung der PAWLOWschen Experimente gründlich zu verkennen, denn er ist der Ansicht, daß sich dessen Methodik kaum für die Analyse höherer, insbesondere motorischer Fähigkeiten eigne (vgl. AMSEL & RASHOTTE, 1984). Erst mit seiner Rede von 1915, als Präsident der APA, mit dem Titel „*The Place of the Conditioned Reflex in Psychology*“ (vgl. WATSON, 1916), ändert sich seine Einschätzung über die bedingten Reflexe, und er würdigt die Erkenntnisse BECHTEREWs, der sich experimentell auf motorische Lernprozesse konzentriert; allerdings wiederum verbunden mit einer negativen Einschätzung PAWLOWs.

1919 endlich (aus der „Ansicht“ [view] des Behavioristen ist inzwischen ein „Standpunkt“ geworden: „*Psychology from the standpoint of a behaviorist*“; WATSON, 1919), findet die Arbeit PAWLOWs seine volle Aufmerksamkeit. Nun scheint er erkannt zu haben, daß die Speichelkonditionierung prototypisch sein kann für das Erlernen einer großen Zahl von elementaren emotionalen Reaktionen.

Der Entwurf seines berühmtesten Experiments im selben Jahr zeigt, daß er nun versucht, die bisherigen Mängel der Forschungspraxis zu korrigieren: WATSON „verwendet“ menschliche „Subjekte“ und nähert sich so einer behavioristischen „Humanpsychologie“, und er versucht, PAWLOWs und BECHTEREWs Ansatz in die amerikanische Tradition der Erforschung von (motorisch definiertem) „Verhalten“ zu überführen.

6.2.4 „Der Kleine Albert“ - Ein fragwürdiges „klassisches Musterbeispiel“ und sein Mythos

Ende 1919 führt WATSON zusammen mit Rosalie RAYNER jenes berühmte Experiment durch, in dem der Nachweis geführt werden soll, daß emotionale Reaktionen konditionierbar sind (vgl. WATSON & RAYNER, 1920). Seitdem gibt es kaum ein Lehrbuch der Allgemeinen Psychologie, der Entwicklungs- und der Klinischen Psychologie, in dem nicht wenigstens eine kurze Darstellung dieses Experiments zu finden wäre.

Dabei ist der „Kleine Albert“ als paradigmatisches Musterbeispiel kaum zu gebrauchen: Es werden in diesem Experiment die elementarsten methodologischen Grundforderungen des Behaviorismus verletzt (Quantifizierung und systematische Kontrolle der Variablen). Bei genauerem Hinsehen ist es sogar fraglich, ob es am Ende überhaupt zu einer Konditionierung emotionaler Reaktionen gekommen ist (weshalb die Abschlußuntersuchungen in allen späteren Darstellungen des Experiments, auch durch WATSON selber, verschwiegen werden!).

Die besondere Bedeutung des „kleinen Albert“ in der Rezeptionsgeschichte des Behaviorismus scheint denn auch eher in seiner programmatischen, ja propagandistischen Wirkung zu liegen: Es unterstreicht die „Alltagsrelevanz“ behavioristischer Untersuchungen und Theoriebildung und gibt einen Eindruck von den „intendierten Anwendungen“ des Behaviorismus (über die üblichen Tierexperimente hinaus). Außerdem, und vor allem, eignet es sich aber als hervorragendes „antipsychoanalytisches Kampfinstrument“.

(1) Der Verlauf des Experiments

Die folgende Zusammenfassung ist, aus Gründen, die weiter unten erörtert werden, in allen Details möglichst eng an der *ersten* Darstellung des Experiments (vgl. WATSON & RAYNER, 1920) orientiert:

Die Versuchsperson Albert B., der Sohn einer Amme am Harriet-Lane-Hospital, ist zu Beginn des Experiments 9 Monate alt; er wird als gesund, gleichmütig und unemotional beschrieben.

In einer Vorstudie wird Albert daraufhin untersucht, ob er Furcht zeigt vor lebenden Tieren, wie z.B. einer weißen Ratte, einem Kaninchen, einem Hund, einem Affen, und vor verschiedenen Objekten wie Baumwolle, menschlichen Masken mit und ohne Haaren, brennendem Zeitungspapier. Es zeigt sich, daß

dies nicht der Fall ist, daß Albert stets neugierig danach greift, wie bei anderen unbekanntem Gegenständen.

Andererseits kann man eine starke Furchtreaktion („fear response“) beobachten, wenn man hinter ihm mit einem Hammer auf eine ca. 90 cm lange und 1,9 cm dicke Eisenstange schlägt. Dies geschieht nach folgender Prozedur: Einer der beiden Experimentatoren (Rosalie RAYNER) veranlaßt Albert, seinen Kopf zu drehen und ihre Hand zu fixieren, während der andere (WATSON) hinter dem Kind steht und fest auf die Eisenstange schlägt.

Zwei Monate später beginnt dann das eigentliche Experiment, dessen zeitlichen Verlauf WATSON und RAYNER durch Altersangaben von Albert dokumentieren:

Es findet in einem kleinen Raum mit hellem, künstlichem Licht statt. Auf einem großen, niedrigen Tisch liegt eine Matratze, auf der jeweils Albert und die Experimentatoren sitzen. Das gesamte Experiment wird mit einer Filmkamera aufgezeichnet. Auf den Photos, die aus diesem Film stammen (vgl. z.B. SCHWARTZ, 1988; S. 55), sieht man stets RAYNER links neben Albert auf der Matratze sitzen, während WATSON die verschiedenen Manipulationen von rechts vornimmt.

1. Aufbau konditionierter emotionaler Reaktionen („conditioned emotional responses“)

11 Monate 3 Tage:

- 1. Kombinierte Reizung („joint stimulation“): Die weiße Ratte wird plötzlich aus dem Korb genommen. Albert streckt die Hand nach ihr aus. Als er das Tier berühren will, wird unmittelbar hinter seinem Kopf auf die Stange geschlagen. Albert schreckt auf, fällt vornüber, vergräbt sein Gesicht, weint aber nicht.
- 2. Kombinierte Reizung: Als er wieder nach der Ratte greifen will, wird die Stange noch einmal geschlagen; er fährt wieder auf, fällt vornüber und beginnt zu wimmern.

11 Monate 10 Tage:

- 1. Reaktionstest mit Ratte: Die Ratte wird „plötzlich dargeboten“, ohne Lärm. Albert fixiert sie; zeigt zunächst keine Neigung, nach ihr zu greifen; erst als sie näher herangebracht wird, zaghafte Greifbewegungen mit der rechten Hand; als die Ratte mit der Nase seine Hand berührt, zieht er die Hand zurück; nun beginnt er, den linken Zeigefinger gegen ihren Kopf auszustrecken, zieht ihn aber, bevor es zur Berührung kommt, plötzlich weg.

WATSON und RAYNERS Schlußfolgerung: „Man sieht, daß die beiden kombinierten Reizungen der vergangenen Woche nicht ohne Wirkung geblieben sind.“ (a.a.O.; S. 4; Übers.: G.S.)

- Reaktionstest mit Bauklötzen: Albert beginnt, damit zu spielen.
- Es folgen nun *drei* kombinierte Reizungen mit Ratte und Geräusch.
- 2. Reaktionstest mit Ratte: Albert verzieht das Gesicht, wimmert, dreht den Körper abrupt nach links.
- Weitere *zwei* kombinierte Reizungen mit Ratte und Geräusch.
- 3. Reaktionstest mit Ratte: Albert schreit, dreht sich nach links, fällt vornüber, krabbelt so schnell er kann auf den Rand der Matratze zu.

Hierzu WATSON und RAYNER: „Das war der überzeugende Fall einer vollständig konditionierten Furchtreaktion ...“ (a.a.O.; S. 5; Übers.: G.S.)

2. Überprüfung der Generalisierung („transfer“)

11 Monate 15 Tage:

- Reaktionstest mit Bauklötzen: Albert spielt wie üblich.
- 4. und 5. Reaktionstest mit Ratte (unterbrochen durch eine Spielepisode mit Bauklötzen): Albert wimmert, zieht die rechte Hand zurück, krabbelt davon.

Zwischen den nächsten Reaktionstests liegen stets wieder Spielepisoden mit Bauklötzen:

- Reaktionstest mit *Kaninchen*: Albert lehnt sich zurück, wimmert, bricht in Tränen aus, vergräbt sein Gesicht, krabbelt davon.

- Reaktionstest mit *Hund*: schwächere Reaktion als auf Kaninchen; Albert schreckt zurück; als Hund näherkommt, versucht Albert, auf alle Viere zu kommen, schreit aber nicht; als Albert flach auf dem Boden liegt, wird der Hund näher an sein Gesicht gebracht: Albert richtet sich auf, fällt um, wendet seinen Kopf und beginnt zu schreien.
- Reaktionstest mit *Pelzmantel aus Seehundfell*: Albert zieht sich auf die linke Seite zurück und wird mürrisch; als man den Mantel ganz nah zu ihm hinlegt, dreht er sich um, beginnt zu schreien und krabbelt davon.
- Reaktionstest mit *Watte in Papierpaket* (Watte kommt an einem Ende heraus) wird auf seine Füße gelegt: stößt sie fort; wenn man seine Hände auf die Watte legt, zieht er sie zurück; beginnt dann mit dem Papier zu spielen, aber ohne die Watte zu berühren; bis zum Ende der Stunde hat er die Angst vor der Watte weitgehend verloren.
- Reaktionstest mit *WATSONs Haaren* (WATSON beugt sich zu Albert herab): Albert reagiert „completely negative“.
- Reaktionstest mit *Haaren der Assistentinnen*: Albert greift sofort danach und beginnt damit zu spielen.
- Reaktionstest mit *bärtiger Nikolausmaske* durch WATSON: heftige „negative Reaktion“.

11 Monate 20 Tage:

- Reaktionstest mit Bauklötzen: Albert spielt wie üblich.
- Reaktionstest mit Ratte: Albert zieht sich zurück, schreit nicht.
- 8. kombinierte Reizung: Ratte - Geräusch
- Reaktionstest mit Ratte: stärkere Furchtreaktion als vorher, aber kein Schreien.
- Reaktionstest mit Kaninchen: Albert lehnt sich weit nach links, fällt aber nicht um; wimmert, jedoch nicht so stark wie in früheren Durchgängen.

Raumwechsel in einen größeren Raum mit Tageslicht.

- Kombinierte Reizungen mit Ratte, Kaninchen und Hund; unvorhergesehen beginnt der Hund, Albert laut anzubellen; Albert ist sehr erschrocken.

Schlußfolgerung:

„Nach den obigen Ergebnissen scheint es, daß emotionale Generalisierungen tatsächlich stattfinden. Weiter sieht es so aus, daß die Anzahl der Generalisierungen, die aus einer experimentell hervorgerufenen Reaktion entstehen, wohl sehr groß ist. In unseren Experimenten hatten wir aber keine Möglichkeit, die vollständige Zahl der Generalisierungen zu untersuchen, die möglicherweise vorkommen können.“ (a.a.O.; S. 10; Übers.: G.S.)

3. Die Dauerhaftigkeit konditionierter Reaktionen

12 Monate 20 Tage:

Vier Wochen später, Alberts Mutter hat angekündigt, daß sie ihn aus der Klinik nehmen werde, findet die nächste und letzte experimentelle Sitzung statt. WATSON und RAYNER testen noch einmal die Ratte und alle generalisierten Reize. Albert zeigt bei ihnen allen Furcht, wechselt allerdings bei Seehundmantel und Kaninchen zwischen Annäherung und Rückzug. Die Reaktion auf die Ratte selber wird wie folgt beschrieben:

„Er erlaubte der Ratte, auf ihn zu zu krabbeln, ohne daß er zurückzuckte. Er saß still und fixierte die Ratte gespannt. Die Ratte berührte seine Hand. Albert zog sie sofort zurück, lehnte sich dann so weit wie möglich zurück, schrie aber nicht. Als die Ratte auf seinen Arm gesetzt wurde, wich er zurück, begann ärgerlich zu werden und neigte den Kopf. Er erlaubte dann der Ratte, auf seine Brust zu krabbeln. Zunächst wurde er wieder etwas ärgerlich und bedeckte dann seine Augen mit beiden Händen.“ (a.a.O.; S. 11 Übers.: G.S.)

Daraus schließen WATSON und RAYNER: „Diese Experimente zeigen, daß direkt konditionierte emotionale Reaktionen, ebenso wie solche, die durch Generalisierung entstanden sind, länger als einen Monat anhalten, wenn auch mit einem gewissen Verlust an Intensität der Reaktion. Unserer Ansicht nach bleiben sie ein ganzes Leben lang bestehen und verändern die Persönlichkeit.“

(a.a.O.; S. 12; Übers.: G.S.)

(2) Einige Einwände

Betrachtet man die weitreichenden Schlüsse, die WATSON & RAYNER aus diesem Experiment ziehen, und dazu die intensive Rezeption in den letzten inzwischen 75 Jahren (natürlich enthält auch „der neue Zimbardo“ wieder eine Darstellung; vgl. ZIMBARDO, 1992), so kann dies auf dem Hintergrund der mehr als *bescheidenen methodischen Qualität* des Albert-Experiments nur verwundern:

Eine Versuchsperson hat *einmal* genau *einen* konditionierten Reflex gelernt. Hat sie wirklich etwas gelernt? Und was genau wurde in diesem Experiment „bewiesen“? Wir werden gleich sehen, daß dies bei diesem Versuchsdesign kaum zu beantworten ist; und zwar vor allem aus vier Gründen:

1. Die fehlende Operationalisierung der Variablen

Die zu konditionierende Reaktion „Furcht“ ist *kaum operationalisiert* und wird an äußerst vagen Indizien abgelesen („verzieht das Gesicht“, „wimmert“, „fällt vorn über“); damit ist die Feststellung zentraler Variablen von subjektiven Interpretationen abhängig. (Von Quantifizierung kann natürlich keine Rede sein!)

2. Die mangelnde Kontrolle der Variablen

Das „realitätsnahe“ Versuchsdesign hat zweifellos die Popularität des Experiments begünstigt und hat es auch für konsequente „Empiriker“ wie EYSENCK oder SELIGMAN attraktiv gemacht (vgl. EYSENCK, 1985, SELIGMAN, 1971). Beginnt man aber, sich mit seinen (in der Veröffentlichung beschriebenen!) Details zu befassen, so bleibt bald von seiner Überzeugungskraft kaum noch etwas übrig:

Eine Reihe von Indizien (seine Beschreibung der Lärmerzeugung (s.o.) und die Photos) legen nahe, daß es wohl immer WATSON selber war, der die Eisenstange geschlagen und die Gegenstände und Tiere dargeboten hat, während RAYNER neben Albert gesessen hat. Im Experiment zeigt sich nun, daß Albert mit den Haaren WATSONS nicht spielen möchte, wohl aber mit denen zweier anderer Personen (vermutlich ist eine davon RAYNER, die andere Alberts Mutter). Dies legt die Vermutung nahe, daß die „Person WATSON“ zum „bedingten Reiz“ wurde („der, der es knallen läßt“).

Nun ist aber die Wirkung der „neutralen“ Testobjekte, die, wie angenommen wird, eine generalisierte Furcht auslösen soll, kaum noch von der Wirkung der darbietenden Person WATSON zu trennen. Die Generalisierungshypothese beginnt zu wanken.

3. Die „Zielgerichtetheit“ der „Fakten“-Interpretation

Die tatsächlich gemachten und dargestellten Beobachtungen werden äußerst *selektiv im Sinne der Versuchshypothese* interpretiert, widersprüchliche „Fakten“ werden ignoriert:

- Den hier naheliegenden Interpretationsversuch, daß durch das Eisenstangen-Schlagen die „Person WATSON“ selber ein konditionierter Reiz geworden sein könnte (und nicht die Haare), hat WATSON gar nicht erst gewagt. Dies hätte sowohl das Durcheinander bei der Reizkontrolle offengelegt, als auch die für einen Behavioristen sehr unangenehme Frage aufgeworfen, wie denn Albert dies hätte lernen sollen, wo er doch WATSON gar nicht „sehen“ konnte. (Hier sei nur ein kurzer Hinweis auf die schon recht gut ausgeprägte „Objektpermanenz“ 11-monatiger Kinder eingeschoben!) Und noch schwieriger: Warum lernt Albert eine konditionierte Reaktion auf den im Moment des Lärmens unsichtbaren WATSON, *nicht* jedoch auf die *sichtbar* vor ihm sitzende Rosalie RAYNER? - Oder ist vielleicht die „Abneigung“ gegenüber dem „Fremden“ WATSON gar nicht in diesem Experiment konditioniert worden?

- Für die Interpretation als „experimentelle Phobie“ (was von Anfang an WATSONS Absicht ist) sind die sehr schwachen Reaktionen in der letzten Phase des Experiments äußerst unangenehm. Albert scheint hier, nach mindestens 9 „kombinierten Reizungen“, in bezug auf die Ratte immer noch höchstens zwischen Neugier und leichtem Unbehagen hin und her zu schwanken (vgl. das Zitat auf S. 194). Ist das der Grund, warum die Beschreibung dieser Phase in allen weiteren Darstellungen durch WATSON ausgelassen wird (vgl. z.B. WATSON, 1930) ?

4. Eine experimentelle Replikation mißlingt

Viele dieser Fragen haben sich WATSONs Zeitgenossen sicher auch gestellt, und mehrere haben versucht, ihnen durch eine Replikation des Experiments nachzugehen. Aber weder intensive Beobachtungen natürlicher Situationen (vgl. VALENTINE, 1930) haben einen weiteren Nachweis der Angstkonditionierung durch Lärm erbringen können, noch ist es BREGMAN (1934) in analogen Experimenten gelungen, auch nur bei einem von 15 untersuchten Kindern durch Lärm eine bedingte Furcht zu induzieren. (Vgl. dazu HARRIS, 1979)

Warum wird aber ein solches Experiment in der Psychologiegeschichte immer wieder zitiert und dargestellt, das in so gravierender Weise die Grundsätze der „naturwissenschaftlich“-empirischen Psychologie verletzt, für deren Gründung es schließlich stehen soll? Einige Anhaltspunkte dafür ergeben sich, wenn man seine Rezeption durch die Behavioristen selber etwas näher betrachtet.

(3) Der Mythos des Musterbeispiels innerhalb der scientific community

1. WATSONs eigene Interpretation und die Kampfansage an die Psychoanalyse

WATSON ist von der Verallgemeinerungsfähigkeit seiner Ergebnisse fest überzeugt. Er ist sicher, nun endlich den naturwissenschaftlichen Nachweis geführt zu haben, daß Furchtreaktionen und möglicherweise eine Vielzahl anderer emotionaler Reaktionen *konditionierte Ursprünge* haben können:

„Unsere Aufzeichnungen liefern also einen überzeugenden Nachweis, für die Ausbreitung und die Übertragung der Reaktion.“ (WATSON, 1968, Original 1930; S. 174)

Darüber hinaus glaubt er, sein Experiment sei auch von *grundsätzlicher methodologischer Bedeutung*, und von nun an könnten die PAWLOWschen Experimente als Prototyp gelten für die experimentelle Untersuchung von menschlichem emotionalen Verhalten:

„Wir haben in diesen Übertragungen einen weiteren Beweis dafür, daß konditionierte Gefühlsreaktionen mit anderen konditionierten Reaktionen Ähnlichkeit haben.“ (a.a.O.)

In späteren Darstellungen der eigenen Arbeit von 1920 werden die Interpretationen WATSONs immer kühner. Während WATSON und RAYNER im Original noch betonen, über Art und Zahl der Objekte mit generalisierter Wirkung keine Aussage machen zu können (vgl. WATSON & RAYNER, 1920; S. 10), behauptet WATSON 10 Jahre später, es sei zu einer Generalisierung auf „alle behaarten Objekte“ gekommen (vgl. WATSON, 1930).

Insgesamt glaubt WATSON, in dieser Methodik die „Gans“ gefunden zu haben, die „goldene Eier legt“ (a.a.O.; S.172), und er weitet seine Argumentation aus bis hin zur *interparadigmatischen Polemik*:

Spätestens seit dem Albert-Experiment nimmt er vermehrt die Psychoanalyse ins Visier. Er glaubt, nun einen Schlüssel dafür gefunden zu haben, die äußerst komplexen Erklärungen der Psychoanalytiker zur Entstehung von Phobien zu „widerlegen“. Am Ende ihrer Veröffentlichung nehmen sich WATSON und RAYNER (1920) die FREUDsche Auffassung von der Triebentwicklung auf der alleinigen Basis des Sexualtriebes vor. Das Experiment, so führen sie aus, habe gezeigt, daß die Furcht als eine ursprüngliche, angeborene Emotion aufgefaßt werden muß, die unabhängig von sexuellen Prozessen ist:

„Furcht ist in ihrem Einfluß auf die Persönlichkeit ein primärer Faktor wie Liebe. Furcht erhält nicht ihre Kraft in irgendeiner abgeleiteten Form von der Liebe. Sie gehört zur originären und angeborenen Natur des Menschen.“ (a.a.O.; S. 14; Übers: G.S.)

Fest überzeugt von der Überlegenheit ihrer Erklärungen, polemisieren sie am Schluß ihrer Veröffentlichung über die tiefenpsychologische Interpretationsweise:

„In 20 Jahren werden die Freudianer, vorausgesetzt, sie ändern ihre Hypothesen nicht, bei der Analyse von Alberts Angst vor Pelzmänteln - angenommen er käme in diesem Alter in die Analyse - aus ihm vielleicht einen Traum herauskitzeln, der gemäß ihrer

Analyse zeigen wird, daß Albert im Alter von drei Jahren versucht hat, mit den Schamhaaren seiner Mutter zu spielen, wofür er heftig bestraft worden ist.”
(WATSON & RAYNER, 1920; Übers: G.S.)

Damit ist sicherlich ein gemeinsamer Nenner der meisten Behavioristen angesprochen: Man tritt an, eine empirisch begründete Theorie vorzulegen, die den „erstickenden Seelenqualm“ (WATSON, 1913) auch der Tiefenpsychologen überwindet; und was ist wirksamer, als diese auf ihrem eigenen Gebiet, der Neurosenentwicklung dadurch zu „überholen“, daß man eine elegantere Theorie konzipiert, die gleichzeitig den postulierten methodologischen Anforderungen genügt. Das Experiment mit dem „Kleinen Albert“ *verspricht* zumindest, daß dies erreichbar sein wird. Kurz gesagt: An den „kleinen Albert“ glauben heißt, an die Überlegenheit des behavioristischen Programms über die Psychoanalyse glauben.

Das Experiment mit dem „Kleinen Albert“ ist nun *das* Musterbeispiel der behavioristischen Humanpsychologie: Es manifestiert die behavioristischen Kernannahmen und stiftet die Identität des neuen Paradigmas. Und vor allem: es grenzt ab nach außen. Seine Validität steht damit völlig außer Frage.

2. Der „Kleine Albert“ in späteren Veröffentlichungen

Eine große Zahl späterer Rezipienten dieses Experiments bedient sich nun kritiklos der WATSONschen Argumentation und späteren Verallgemeinerungen. Dies tun auch (und gerade) solche Psychologen, die in ihrer Gesamtargumentation so großen Wert auf empirisch-methodische Exaktheit legen und diese gegen ihre Kontrahenten aus anderen Paradigmen argumentativ ins Feld führen (vgl. hierzu die Untersuchung psychologischer Literatur durch HARRIS, 1979).

Bei der Rezeption des Experiments entsteht der *Mythos eines Standardexperiments*, dessen Details in der Rezeptionsgeschichte sukzessive immer glatter, unproblematischer und dadurch beeindruckender dargestellt werden; hier einige Beispiele aus deutschsprachigen Lehrbüchern der Psychologie:

- Es wird keine Eisenstange geschlagen, sondern ein „Gong“. (ZIMBARDO, 1992; S. 236)
- Die weiße Ratte wird zu Alberts „Spielkamerad“ (RUCH & ZIMBARDO, 1975; S. 134)
- Das später furchtauslösende Kaninchen ist ein „freundlicher Hase“ (RUCH & ZIMBARDO, 1975; S. 134)
- Die Furcht wird übertragen (generalisiert) auf:
 - die „Reizdimension 'Pelz oder pelzähnlich' ” (RUCH & ZIMBARDO, 1975; S. 134)
 - „andere Objekte, die einer Ratte irgendwie ähnlich sehen“ (PERVIN, 1993; S. 354)
 - „andere pelzige Objekte“ (ZIMBARDO, 1992; S. 236)
 - „rattenähnliche, pelzartige Tiere“ (BREDENKAMP & BREDENKAMP, 1974)

In einer Analyse der Darstellungen dieses Experiments in englischsprachigen Standardwerken kommt HARRIS (1979) zu dem Schluß, daß die stetigen *Detail-Metamorphosen* in der nachfolgenden Rezeption u.a. folgende Funktionen haben:

1. Man möchte die *ethische Fragwürdigkeit* des Versuchsdesigns mildern. (s.o.: „Gong“ statt „Eisenstange“)
2. Man möchte den „Effekt“ *dramatisieren* und *pointierter darstellen* (s.o.: „Spielkamerad“, „freundlicher Hase“); wobei man gleichzeitig alle Einzelheiten verschweigt, die die Klarheit des Ergebnisses trüben können (z.B. die schwache Reaktion Alberts nach einem Monat).
3. Man möchte suggerieren, wie schon Watson in seinen eigenen späteren Zusammenfassungen, die Reizgeneralisierung beziehe sich auf *eine klar definierte Merkmalsdimension*, womit ein nachträgliches Anpassen der Daten an die Theorie erreicht wird.

Auf dem Hintergrund des Originalexperiments läßt sich kaum auf eine eindimensionale Generalisierung schließen; dies mindestens aus zwei Gründen:

Vergleicht man die „neutralen“ Reize, auf die Albert Furcht zeigt (Kaninchen, Hund, Wattepaket, Seehundmantel, Nikolausmaske, Watsons Haare), mit denen, wo er dies nicht tut (Haare der

Assistentinnen, Bauklötze), so läßt sich zu *allen* vorgetragenen Hypothesen (z.B. „Haariges“, „behaarte Lebewesen“, „Pelzähnliches“) schon innerhalb dieses Experiments immer mindestens ein Gegenbeispiel finden.

Auf die Generalisierung einer einzigen Merkmalsdimension läßt sich nur schließen, wenn es sich um eine *selektive Reaktion* handelt. Da es außer Alberts Bauklötzen keine Reizalternativen gibt, ist dieses „Versuchsergebnis“ durch das Design erzwungen; die postulierte „Reizgeneralisierung“ auf ein Merkmal ist eine „self-fulfilling prophecy“ des experimentellen Designs.

So wird ein Standardexperiment des Behaviorismus, ein „paradigmatisches Musterbeispiel“, allmählich zum Mythos. Und es eignet sich immer mehr zum interparadigmatischen „Kampfinstrument“:

Noch 1985 ist EYSENCK davon überzeugt, daß

„... WATSONS Experimente mit dem *kleinen Albert* (...) zeigen, daß durch einen einfachen Konditionierungsprozeß phobische Ängste erzeugt werden können und diese für lange Zeit bestehen bleiben.“ (EYSENCK, 1985; S. 119)

Wenn auch die Mühe einer methodologischen Kritik von Seiten der Psychoanalyse kaum zu erwarten ist (von hier kommen lediglich ethische Einwände und Argumente gegen die lerntheoretische Auffassung von „Phobien“ und deren Therapie), so hätte man sie „von innerhalb“ des Behaviorismus doch erwarten können. Allerdings hätte man sich dann eines der „schlagendsten“ historischen Argumente beraubt, und der Möglichkeit, den „gesunden Menschenverstand“ auf die eigene Seite zu bringen.

EYSENCK „gesteht“ dieses Motiv (wider Willen):

„Jedoch fügen sich die Fakten bemerkenswert gut zusammen, und zumindest wird uns hier eine alternative Theorie geliefert, die vielen Leuten plausibler klingen dürfte als die ursprünglich von FREUD entwickelte.“ (EYSENCK, 1985; S. 121)

So bleibt es denn dabei, daß „der ewige Kampf zwischen den Behavioristen (...) und einer mannigfachen Gegnerschaft, darunter Psychoanalytiker, viele kognitive Psychologen ... und andere mehr“ (a.a.O.; S. 212) ganz wesentlich mit der „Albert-Argumentation“ bestritten wird.

6.3 Vier behavioristische Hauptströmungen

Nachdem im letzten Abschnitt 6.2 ausführlicher die Rede war von der (von außen induzierten) *motivationalen* und *emotionalen* Dynamik bei der Entwicklung des neuen Paradigmas, soll nun wieder der Akzent stärker auf die wissenschaftlich-rationalen Aspekte des Entwicklungsprozesses des Behaviorismus gelegt werden. Auch hier ist nicht die Vollständigkeit des Überblicks angestrebt, sondern der exemplarische Einblick.

Es soll gezeigt werden, welche grundsätzlichen Auseinandersetzungen innerhalb des Behaviorismus stattgefunden haben, und an welchen Auffassungsunterschieden diese sich entzündet haben.

WATSON und seine frühen Anhänger (z.B. Edwin B. HOLT, Walter S. HUNTER, Mary C. JONES, Albert P. WEISS) haben sich häufig damit zufrieden gegeben, auf einer relativ schwachen empirischen Basis relativ weiträumige Schlüsse zu ziehen (vgl. MARX & HILLIX, 1979). Dabei sind die Schwächen ihrer Arbeiten sowohl methodologischer (s.o. WATSONS „Kleinen Albert“) als auch theoretischer Natur, und es bedarf auf beiden Gebieten einer Verfeinerung und Vertiefung, um wenigstens Teile des von WATSON so optimistisch formulierten behavioristischen Programms einzulösen.

Seit den Experimenten von THORNDIKE und PAWLOW zu Beginn des Jahrhunderts wird gerade in den USA eine riesige Zahl von experimentellen Arbeiten durchgeführt, mit ganz unterschiedlichen Fragestellungen, von denen aber die meisten dem „Tier-im-Kasten“-Schema folgen: Tiere, Tauben, Katzen, sehr häufig Ratten, werden dabei beobachtet, wie sie sich unter kontrollierten und manipulierten Bedingungen in einem begrenzten Raum im Laboratorium („Problemkäfig“, Labyrinth, „SKINNER-Box“ usw.) verhalten. Da solche Experimente stets unter relativ begrenzten Fragestellungen gemacht werden,

sammelt sich mit der Zeit eine große Zahl von Datenmaterial an, ohne daß dieses zunächst in größeren theoretischen Zusammenhängen systematisiert würde.

Am Anfang der 30er Jahre scheint die Zeit endlich reif für eine systematische Präzisierung der WATSONschen Position, für eine theoretische Integration der „Vor-Behavioristen“ PAWLOW und THORNDIKE, also insgesamt für die ersten großen Entwürfe behavioristischer Theorien.

Die ersten *vier großen Systeme des Behaviorismus* entstehen beinahe gleichzeitig. Es sind dies die Arbeiten von GUTHRIE, HULL, SKINNER, TOLMAN und ihrer jeweiligen Schüler und Anhänger.

6.3.1 Die grundsätzliche Reiz-Reaktions-Problematik des Behaviorismus

Vorbereitet durch den Funktionalismus der Jahrhundertwende, insbesondere aber seit der Rezeption von PAWLOWS Arbeiten, besteht bei einer großen Zahl amerikanischer Psychologen Konsens darin, daß der Zusammenhang zwischen „Reiz“ (stimulus) und „Reaktion“ (response) die zu untersuchende Grundeinheit der Psychologie sein soll. Alle psychologischen Gesetzmäßigkeiten sind in diesen Grundeinheiten zu formulieren und durch sie zu erforschen. (Vgl. z.B. KIMBLE, 1967)

Was auf den ersten Blick so einfach klingt, stellt sich bei genauerer Betrachtung als äußerst komplexe Problematik heraus, mit erheblichen erkenntnis- und wissenschaftstheoretischen „Fallen“.

(1) Das Reiz-Reaktions-Schema als reduzierendes Modell

Schließen wir uns einmal der behavioristischen Auffassung an und betrachten (ausschließlich) das „offene“ Verhalten eines Organismus und die umweltbedingten äußeren Einwirkungen und lassen in Anlehnung an eine Vielzahl behavioristischer Experimente in Gedanken eine Ratte durch ein Labyrinth laufen:

- Wir sehen zunächst, wie DEWEY (1896) betont, überhaupt keinen diskontinuierlichen Vorgang, sondern eine *kontinuierliche* Folge von Aktivitäten des Versuchstiers.
- Versetzen wir uns nun in die Lage der Ratte (was Behavioristen unglücklicherweise nicht gestattet ist!), so kommen wir leicht zu dem Schluß, daß sich auch für sie die „Reizsituation“ *kontinuierlich* verändert, und dies *aufgrund ihrer eigenen Aktivitäten*: Während sie läuft, wenn sie stehen bleibt, wenn sie sich umsieht oder zu schnuppern beginnt, ständig ändern sich die physikalischen Gegebenheiten, die auf sie einwirken.
- Nun muß man aber weiter annehmen (was auch viele Behavioristen tun), daß sie natürlich ebenfalls ihre eigenen Bewegungen und noch eine Reihe weiterer Veränderungen in ihrem Körperinneren (propriozeptiv) wahrnimmt, so daß alle Reaktionen gleichzeitig auch neue Reize sind.

Insgesamt ergibt sich also ein äußerst komplexes Bild von kontinuierlich sich verändernden uns stetig miteinander interagierenden Aktivitäten und Sinneseindrücken.

Welche impliziten Annahmen, vor allem welche Einschränkungen macht man aber, wenn man, wie die Behavioristen, davon ausgeht, Verhalten sei in Reiz-Reaktions-Einheiten zu beschreiben und zu erforschen?

1. Man unterscheidet strikt zwischen afferenten („Stimuli“) und efferenten Phänomenen („Reaktionen“) und zerbricht damit die unserer „naiven“ Erfahrung so selbstverständliche Einheit von der sensorischen Ganzheit des Verhaltens.
2. Man entscheidet sich, nur noch solche Reize und Reaktionen zu betrachten, die als zwei verschiedene, *sukzessive*, nacheinander eintretende Ereignisse interpretierbar sind.
3. Man hat sich somit entschieden, allein solche Reize und Reaktionen zu betrachten, die sinnvoll in einer *einseitigen, diskreten Ursache-Wirkungs-Beziehung* zu interpretieren sind (und nicht z.B. in einer stetigen Wechselwirkung).

Bei der grundlegenden S-R-Hypothese des Behaviorismus handelt es sich also nicht, wie SKINNER betont, um eine offensichtliche „Realität“ (vgl. SKINNER, 1979), sondern um ein *stark reduziertes Modell*.

(Problematisch ist dies allerdings nur für das naiv-realistische Selbstverständnis mancher Behavioristen, denn schließlich wissen wir seit POPPER, daß es aus erkenntnistheoretischer Sicht keineswegs ehrenrührig,

sondern sogar unvermeidlich ist, nicht mit *der* Realität, sondern mit einem *Modell* der Realität zu arbeiten.)

(2) Das Dilemma zwischen engen und weiten Definitionen von Reiz und Reaktion

Folgen wir nun den behavioristischen Grundsatzentscheidungen und betrachten wir weiter das Reiz-Reaktions-Modell (die folgende Argumentation folgt CHOMSKY, 1959; S. 30). In einer sehr *weiten* und allgemeinen Form könnte man Reiz und Reaktion wie folgt definieren:

Als „Reize“ kommen in Frage: die Menge aller physikalischen Gegebenheiten, die auf einen Organismus einwirken, und als „Reaktionen“ alle Aktivitäten des Organismus, die in irgendeiner Weise von außen „beobachtbar“ sind.

Dies allerdings wäre eine Definition, die es unmöglich machen würde, irgendwelche Gesetzmäßigkeiten zwischen Reizen und Reaktionen zu finden, da die Zahl der zu beobachtenden und zu beschreibenden Gegebenheiten gigantische Ausmaße annehmen würde. (Man stelle sich vor: alle Sinneseindrücke der Ratte vom Start im Labyrinth bis zum Ende des Experiments und all ihre einzelnen Bewegungen.) Keine der *methodologischen* behavioristischen Forderungen nach experimenteller Kontrolle, nach Quantifizierbarkeit und vor allem Reproduzierbarkeit wären noch erfüllbar.

Es bleibt also keine andere Wahl, als genauere Bedingungen anzugeben, welche einzelnen physikalischen Gegebenheiten man als „Reiz“ und welche diskreten Aktivitäten man als „Reaktion“ ansehen will. Für eine *engere*, genauere Form der Definition von Reiz und Reaktion sind hier zwei Strategien denkbar:

1. Man beginnt mit der *Definition des „Reizes“*, also einer eindeutigen Teilmenge aller physikalischen Gegebenheiten, die auf das Individuum einwirken (z.B. ein „Ton“ oder ein „Hebel“). Warum nehmen wir aber aus der riesigen Menge aller für die Ratte hör- oder sichtbaren Gegebenheiten ausgerechnet diese? Was dient hier als Definitionskriterium? Warum z.B. interessiert uns ein Hebel? Natürlich weil wir sehen wollen, ob und wie oft er gedrückt wird. Das heißt aber: wir bedienen uns für die Definition des „Reizes“ der „*Reaktion*“, die wir darauf erwarten. Konsequenterweise müßten wir also zunächst die „*Reaktion*“ genauer definieren; und dies entspricht der zweiten Strategie:

2. Wir beginnen also diesmal mit der *Definition einer „Reaktion“*, die wir möglichst genau beschreiben wollen (z.B. Ausscheiden einer bestimmten Speichermenge oder Drücken eines Hebels). Es stellt sich nun die analoge Frage: Warum wählen wir aus der großen Vielfalt der Rattenaktivitäten während des Labyrinthlaufs genau diese? Und woraufhin haben wir *diese* Reaktion *so* festgelegt? Natürlich weil wir erwarten (und empirisch prüfen wollen!), ob sie durch den „Reiz“ auch ausgelöst wird (oder zumindest in Anwesenheit dieses Reizes abläuft). Also müssen wir diesmal zuerst den *Reiz* genauer festlegen, um daraufhin erst die mit ihm korrelierende Reaktion definieren zu können.

Zusammengefaßt ist also jeder Reiz nur durch die Reaktion definierbar, die er nach sich zieht, und jede Reaktion durch den Reiz, der sie verursacht. Gesetzmäßigkeiten ergeben sich stets automatisch! Sie sind in der Reiz-Reaktions-Definition inhärent. Es gibt nichts mehr zu erforschen.

CHOMSKY charakterisiert diese Situation so:

„Fragen wie diese bringen den experimentellen Psychologen in ein Dilemma: Wenn wir die weiten Definitionen akzeptieren, (...) kann kein Verhalten mehr als gesetzmäßig demonstriert werden. (...) Wenn wir die enge Definition akzeptieren, ist jedes Verhalten per definitionem gesetzmäßig.“ (CHOMSKY, 1959; S. 30; Übers.: G.S.)

Daraus ergeben sich nun zwei Konsequenzen:

1. Unabhängig davon, welchem der beiden Pole (weite oder enge Definition) man zuneigt, man hat stets mit einem logischen Problem zu tun: der *Zirkularität* dieser Definition.
2. Jede Konzeption eines konkreten S-R-Modells in einem Forschungsprogramm verlangt eine Festlegung über den *Konkretisierungsgrad von Reiz und Reaktion*; d.h. es ist zu definieren, wie groß die Klassen physikalischer Ereignisse und die Klassen von Aktivitäten sind, die jeweils „Reiz“ oder „Reaktionen“ genannt werden sollen.

(3) Die Zirkularität des S-R-Konzepts: Reiz und Reaktion als „theoretische Begriffe“

Wenn also der „Reiz“ das ist, was man braucht, um die „Reaktion“ hervorzurufen und die „Reaktion“ das ist, was ein „Reiz“ nach sich zieht, so sind Reiz und Reaktion zweifellos *zirkulär* definiert und also voneinander *nicht empirisch unabhängig*. Nun ist aber das S-R-Konzept deshalb keineswegs unbrauchbar, wie z.B. GIBSON (1960) befürchtet. Es handelt sich hier nämlich um das in wissenschaftlichen Theorien häufige Phänomen *theoretischer Begriffe* im Sinne des SNEED /STEGMÜLLERSchen Strukturalismus (vgl. dazu Kapitel 2), die so aufeinander bezogen sind, daß sich jeder einzelne nur dann empirisch fassen läßt, wenn man die Gültigkeit der Theorie (bzw. der Teile, an denen die beiden Begriffe beteiligt sind) voraussetzt. Das bedeutet hier: ein Reiz läßt sich erst bestimmen (definieren und messen), wenn das Reiz-Reaktions-Konzept als gültig akzeptiert wird.

Bekanntlich ist dieses Dilemma aus strukturalistischer Sicht lösbar durch ein konkretes *Meßmodell*. Und genau das ist es, was Behavioristen stets tun: Sie schlagen konkrete Experimente vor und demonstrieren an diesen ihre Auffassung des Reiz-Reaktions-Konzeptes.

Insgesamt ist also aus strukturalistischer Perspektive die von CHOMSKY kritisierte „Zirkularität“ der Begriffe „Reiz“ und „Reaktion“ zwar wissenschaftslogisch „ungefährlich“, auf der anderen Seite hat aber das Konstrukt „Reiz-Reaktion“ auch seinen naiv-realistischen „Tatsachencharakter“ verloren. Es ist wissenschaftslogisch nur zu retten, solange es als „axiomatische Setzung“ akzeptiert wird. Diese ist als theoretische Kernannahme allerdings gegen jeden empirischen Falsifikationsversuch immun.

(4) Der Konkretisierungsgrad von „Reiz“ und „Reaktion“: „molekulare“ und „molare“ Auffassungen

PAWLOWS Versuch der Reduktion aller komplexen Verhaltensweisen auf physiologische Reflexe ist sicherlich schon eine recht molekulare Auffassung. WATSONs Vorstellung von „Verhalten“ ist dagegen, wie wir am „Kleinen Albert“ gesehen haben, deutlich „gröber“. Wenn er auch die Möglichkeit des Reduzierens auf immer elementarere Reiz-Reaktions-Verbindungen postuliert, empirisch realisieren mußte er dies nie.

Bei den Behavioristen der 30er Jahre zeigt sich eine deutliche Abstufung in der „Molarität“ (MARX & HILLIX, 1979) von Reiz und Reaktion:

HULL (1930, 1931) zerlegt eine Verhaltenssequenz, die z.B. in einem Labyrinth einem definierten Zielverhalten vorausgeht (Laufen, Suchen usw.) in einzelne S-R-Sequenzen und zeigt, wie diese Sequenzen durch Verkürzung das Endverhalten immer „ökonomischer“ zustande bringt, wodurch der Eindruck einer „Zielorientierung“ oder „Voraussicht“ entsteht.

SKINNER (1931, 1932) definiert „Verhalten“ durch seine Wirkung, also durch das, was als Konsequenz auf das Verhalten folgt („Verstärkungskontingenzen“). Aus diesem Grund faßt er alle Verhaltensvarianten, die dieselbe Konsequenz haben, zu einer „Reaktionsklasse“ zusammen, die empirisch nicht weiter unterschieden zu werden braucht.

TOLMAN (1932) endlich definiert Reize gar nicht mehr physikalisch, sondern durch die „Bedeutung“, die sie für das Individuum in dieser Situation haben. Reize sind nun zu „Signalen“ geworden; gelernt werden keine Bewegungen, sondern „Zeichen-Gestalt-Erwartungen“.

6.3.2 GUTHRIES Prinzip der „Kontiguität“

In seinen ersten grundlegenden theoretischen Arbeiten versucht Edwin R. GUTHRIE (1886-1959) die von PAWLOW und THORNDIKE beschriebenen Lernprozesse auf ein gemeinsames Grundprinzip zurückzuführen (vgl. GUTHRIE, 1930; 1934; 1935): Alles Lernen läßt sich durch ein einziges Konditionierungsprinzip erfassen, das i.A. „*Kontiguitätsprinzip*“ genannt wird, und das GUTHRIE so beschreibt:

„Eine Kombination von Reizen, die eine Bewegung begleitet hat, wird, wenn sie wieder vorkommt, dazu tendieren, von dieser Bewegung gefolgt zu werden.“

(GUTHRIE, 1935; S. 26; Übersetzung: G.S.)

GUTHRIE nimmt außerdem an, daß dieses Reizmuster gleich beim *ersten* gemeinsamen Auftreten mit einer Bewegung seine volle Assoziationsstärke erreicht. Die Assoziation hält dann so lange an, bis sie durch eine andere ersetzt, also quasi „überschrieben“ wird.

Nachdem GUTHRIE sich bei seiner Theoriebildung Anfang der 30er Jahre zunächst vor allem auf „fremde“ Experimente (z.B. MUENZINGER u.a., 1929) bezogen hat, liefert er „sein“ klassisches Experiment zusammen mit HORTON in den 40er Jahren nach (vgl. GUTHRIE & HORTON, 1946):

Das Experiment von GUTHRIE und HORTON:

Verschiedene Katzen werden in einen Glaskasten gesetzt, dessen Ausgang durch die Berührung eines Pfahls geöffnet werden kann, der sich in der Mitte des Kastens befindet. Außerhalb des Kastens finden die Katzen dann ein Stück Fisch vor. Der Auslösemechanismus ist nun mit einem Photoapparat verbunden, der automatisch genau die Bewegung festhält, mit der die Katze den Pfahl berührt hat.

Eine Reihe von Versuchsdurchgängen mit verschiedenen Katzen zeigt nun eine starke Stereotypie: Bei Wiederholung des Experiments reproduziert jede der Katzen genau die Bewegung, die beim ersten Mal den Öffnungsmechanismus auslöste. Sie streift den Pfahl auf dieselbe Weise mit der Schwanzspitze, sie drückt dagegen mit der Vorderpfote oder sie beißt hinein.

Mit diesem Grundprinzip erklärt GUTHRIE die *klassischen Experimente* in folgender Weise:

Die „*bedingten Reflexe*“, die PAWLOW experimentell erzeugt und beobachtet hat, entstehen so:

1. Im Organismus werden bei der Darbietung des konditionierten Reizes (z.B. eines Tones) eine Reihe von *propriozeptiven Reizen* erzeugt werden, die aus der Reaktion des Individuums auf diesen konditionierten Reiz entstehen (z.B. die Reste einer Orientierungsreaktion). Kommt nun
2. der konditionierte Reiz hinzu, so erzeugt er bestimmte *Bewegungen* des Organismus (die un-konditionierte Reaktion), die mit diesen propriozeptiven Reizen einhergehen. Damit wird (nach dem „Kontiguitätsprinzip“)
3. der konditionierte Reiz (genauer: die von ihm ausgelösten propriozeptiven Reize) in Zukunft dazu tendieren, dieselben Reaktionen auszulösen.

Die Lernkurve: Da die propriozeptiven Reize eines Individuums bei jeder Reaktion auf den konditionierten Reiz etwas unterschiedlich sind, kommt es beim ersten Versuchsdurchgang zu einer Verbindung nur *eines Teils* dieser inneren Reize mit der unkonditionierten Reaktion, und die beobachtete konditionierte Reaktion ist somit noch nicht „maximal“. Bei weiteren Konditionierungsdurchgängen werden dann noch andere innere Reize ausgelöst, die bisher nicht mit dem konditionierten Reiz assoziiert sind; es kommen also weitere Assoziationen hinzu, so daß sich die Gesamtreaktion in den weiteren Durchgängen *verstärkt*, bis sie endlich ihre maximale Stärke angenommen hat.

Die Löschung: Bleibt nun aber der unkonditionierte Reiz aus, und es wird nur der konditionierte Reiz dargeboten, so werden die entsprechenden propriozeptiven Reize (des konditionierten Reizes) an die Bewegungen gebunden, die das Individuum nun zufällig ausführt. Ihre Verbindung mit der konditionierten Reaktion geht sukzessive verloren.

Das THORNDIKESche Lernen durch „*Versuch und Irrtum*“, und mit ihm alle Typen von „Bekräftigungslernen“ erklärt GUTHRIE wie folgt:

Zeigt das Individuum im Problemkäfig *einmal* die „richtige“ Reaktion („Bewegung“), so ist diese natürlich nach dem Kontiguitätsgesetz „automatisch“ mit der Reizkombination verknüpft, die *unmittelbar vorher* auf das Individuum eingewirkt hat (z.B. die Reizkombination „Hebel“ mit der Bewegung „Drücken“). Die „Belohnung“ (also z.B. die Entlassung aus dem Käfig oder das Fressen eines Futterstückes) hat nun die einzige Funktion, daß durch sie die unmittelbar vorausgehende Reizkombination *verlassen* wird (der Hebel ist nicht mehr zu sehen). Damit kann diese nicht mehr mit anderen Bewegungen assoziiert werden und bleibt somit mit der letzten Bewegung verbunden, die zum „Erfolg“ führte.

Bleibt hingegen die „Belohnung“ aus, so wird der Strom der Bewegungen unter Einwirkung des Hebels nicht unterbrochen, und es kommt zu einem „Umlernen“, zu einer Zerstörung der alten Assoziationen durch neue.

In beiden Fällen, beim Aufbau wie auch bei der Extinktion eines Reflexes, erklärt GUTHRIE die quantitativen Veränderungen der Lernkurven analog wie beim PAWLOWSchen Konditionieren.

Die Deutung des PAWLOWSchen Konditionierens zeigt, daß GUTHRIE bereit ist, bei seiner Auffassung von Reiz und Reaktion über die molekulare Sicht PAWLOWS noch hinauszugehen. PAWLOWSche Reflexe werden in *weitere Bestandteile* zerlegt, und ihre gesetzmäßigen Veränderungen beim Aufbau und bei der Löschung aus Veränderungen in diesen Bestandteilen erklärt. Oberhalb dieser mikroskopischen Ebene ist aber auch *jede makroskopische Auffassung* von Reiz und Reaktion erlaubt. Und GUTHRIE widersteht (im Gegensatz zu HULL und dem späten PAWLOW selber) der „Versuchung“ eines extremen Reduktionismus.

6.3.3 Die systematische Lerntheorie von HULL und SPENCE

Obwohl nun schon seit einem Viertel Jahrhundert Labyrinthversuche durchgeführt worden sind, und auch WATSON sich damit ausführlich beschäftigt hatte, ist bis Ende der 20er Jahre ein für Behavioristen schwerwiegendes Problem unbearbeitet geblieben:

In vielen Tierexperimenten laufen Versuchstiere durch ein komplexes Labyrinth und lernen dort allmählich, welche Richtungsentscheidungen „richtig“ sind, wenn sie am Ende einen Futterbrocken erreichen oder wenn sie einen elektrischen Schlag vermeiden wollen. Natürlich ist die Formulierung „erreichen“ bzw. „vermeiden *wollen*“ für Behavioristen völlig unakzeptabel, denn einerseits ist „wollen“ ein „*mentalistischer*“ Begriff, andererseits wird so dem Verhalten der Tiere eine *teleologische* Funktion, nämlich Zielgerichtetheit oder eine Zukunftsorientierung unterstellt. Behavioristen dagegen hätten richtiger zu fragen, welche Reize denn insgesamt das Endverhalten *auslösen*. Daraus ergibt sich aber das prinzipielle Problem, daß ein Reiz eine „Zukunftswirkung“ haben soll, in bezug auf ein Ereignis, das im Augenblick der Reizwirkung noch gar nicht vorhanden ist.

Clark L. HULL (1884-1952) veröffentlicht seine ersten Ideen zu diesem Problem zu Beginn der 30er Jahre (vgl. HULL, 1930; 1931). Ausgangspunkt der Überlegungen ist eine neue Konzeption von Reiz und Reaktion:

„Innere“ Reize und Reaktionen

HULL nimmt an, daß jede äußere Reizung S eines Rezeptors im Nervensystem zu „afferenten“ neuralen Impulsen s führt, die als „Reizspur“ eine zeitlang anhalten und dann abklingen: $S \dot{y} s$. Andererseits muß auch jeder „Reaktion“ R eines Effektors ein innerer „efferenter“ neuraler Zustand r vorausgehen: $r \dot{y} R$. Löst nun ein äußerer Reiz S eine beobachtbare Reaktion R aus, so ist dieser Vorgang beschreibbar als eine Sequenz von äußeren und inneren (neuralen) Reizen und Reaktionen: $S \dot{y} s \text{ } \mathbf{p} \text{ } r \dot{y} R$. Die eigentliche Reiz-Reaktions-Verbindung kommt damit innerhalb des Nervensystems zwischen efferenten und afferenten neuralen Impulsen zustande: $s \text{ } \mathbf{p} \text{ } r$

Verstärkung durch Bedürfnisreduktion

Eine solche Verbindung kann aber nur unter zwei Bedingungen geknüpft werden:

1. Die Aktivitäten von Affektoren (s) und Effektoren (r) müssen in enger *zeitlicher Nähe* ablaufen, und
2. sie müssen mit der *Verringerung eines Bedürfnisses* G assoziiert sein.

Sind beide Bedingungen erfüllt, so ergibt sich eine Steigerung der „Gewohnheitsstärke“ dieser Reiz-Reaktions-Verbindung: $s H_R$.

Partiell antizipierende Zielreaktionen

Die (scheinbare) Antizipation von Ereignissen kann nun behavioristisch so erklärt werden: Wird ein Gesamtverhalten *einmal* erfolgreich durchgeführt (z.B. ein Lauf durch das Labyrinth, der in Gang gesetzt wurde durch das Bedürfnis „Hunger“ mit anschließender Bedürfnisreduktion durch Fressen), so entstehen eine Reihe neuer Verbindungen:

Auf dem Weg durch das Labyrinth haben eine Reihe von Reizen $S_1, S_2, S_3 \dots S_G$ innerhalb des Labyrinths (Wände, Ecken, Wege ...) auf das Individuum eingewirkt und sind von einer Reihe Reaktionen $R_1, R_2, R_3 \dots R_G$ (Laufen, Richtung ändern ...) begleitet worden. Zu jedem dieser Einzelreize S_i gehört ein afferenter Impuls s_i und zu jeder Reaktion R_i ein efferenter Impuls r_i :

Die Folge der Reize S_i beim Durchlaufen des Labyrinths

$$\begin{array}{ccccccc} S_1 & \dot{y} & S_2 & \dot{y} & S_3 & \dots & \\ \dot{u} & & \dot{u} & & & & \\ s_1 \dot{y} r_1 \dot{y} R_1 & & s_2 \dot{y} r_2 \dot{y} R_2 & & & & \end{array}$$

Die Reaktionen R_i und die zugehörigen afferenten und efferenten Impulse s_i bzw. r_i .

Durch die Bedürfnisreduktion am Ende der Verhaltenssequenz wird nun der zur Zielreaktion R_G nächste Reiz S_G mit dieser verbunden, und zwar vermittelt der afferenten und efferenten Impulse:

Zielreiz S_G

$$\begin{array}{c} S_G \\ \dot{u} \\ s_G \dot{y} r_G \dot{y} R_G \end{array}$$

Verstärkung der Zielreaktion

Gleichzeitig mit s_G sind aber immer noch eine Reihe anderer Reizspuren vorhanden, die aus weiter vorher liegenden Reizen („auf dem Wege“) stammen. Somit werden diese, wenn auch zunächst schwächer, ebenfalls mit dem efferenten Anteil r_G der Zielreaktion verbunden.

Zielreiz S_G und vorhergehende Reize

$$\begin{array}{ccc} S_{k-1} \dot{y} & S_k \dot{y} & S_G \\ \dot{u} & \dot{u} & \dot{u} \\ s_{k-1} + & s_k + & s_G \dot{y} r_G \dot{y} R_G \end{array}$$

Sequenz für die Zielreaktion und noch nachwirkende efferente Impulse der vorhergehenden Reize

Kommt das Versuchstier nun ein weiteres Mal in eine dieser „vorgelagerten“ Reizsituationen, so rufen auch diese Reize die efferenten Teile r_G der Zielreaktion hervor, ohne daß der Zielreiz S_G zur Wirkung kommen muß. Es ist eine „partiell antizipierende Zielreaktion“ entstanden, deren Auslösung nun in derselben Weise immer weiter „nach vorn“ verlagert werden kann.

vor dem Zielreiz liegender Reiz

$$\begin{array}{c} S_{k-1} \\ \dot{u} \\ s_{k-1} \dot{y} r_G \end{array}$$

antizipierende Zielreaktion r_G

Die Erklärung für PAWLOWS *Konditionierungsexperimente* geschieht in analoger Weise:

Der unconditionierte Reiz UCS löst zu Beginn des Experiments zunächst eine afferente neurale Reizung ucs aus. Andererseits ist die unconditionierte eine Reaktion UCR von propriozeptiven Reizen ucr begleitet. Im Konditionierungsprozeß tritt nun ein neuer, zunächst „neutraler“ Reiz S hinzu mit einem efferenten Impuls s (jedoch unspezifischen Reaktionen r und R).

vor dem Konditionierungsprozeß:

$$\begin{array}{c} UCS \\ \dot{u} \\ ucs \dot{y} ucr \dot{y} UCR \end{array}$$

Konditionierungsprozeß:

S UCS
 ú ú
 s + ucs \dot{y} ucr \dot{y} UCR

Es kommt zu einer Assoziation von s und ucr, wodurch der hinzugekommene Reiz S nun eine „antizipierende Zielreaktion“ ucr mit anschließender UCR auslöst.

nach dem Konditionierungsprozeß:

S
 ú
 s β ucr \dot{y} UCR

Diese Deutung des PAWLOWSchen Experiments zeigt, daß auch HULL sich bemüht wie GUTHRIE *ein einziges Konditionierungsprinzip* zu postulieren, unter das alle klassischen Lernprinzipien subsumierbar sind. Auch HULL zerlegt den (PAWLOWSchen) Konditionierungsprozeß in weitere S-R-Bestandteile. Er ist überdies bemüht, alle komplexen Verhaltensweisen auf (S \dot{y} s \dot{y} r \dot{y} R) - Sequenzen hin zu interpretieren und treibt damit den behavioristischen *Reduktionismus* von allen am weitesten (vgl. HILGARD & BOWER, 1973).

Im Laufe der 30er und 40er Jahre führt HULL eine weitere Neuerung in die Psychologie ein: Er präzisiert sein Begriffs- und Aussagensystem soweit, daß eine formalisierte mathematische Schreibweise möglich wird (vgl. z.B. HULL u.a., 1940; HULL, 1943). In Analogie zur „Axiomatik“ der NEWTONSchen Mechanik und zur axiomatischen Methode der Mathematik, werden zunächst eine Reihe von grundlegenden *Postulaten* formuliert, aus denen dann versucht wird, *Sätze* zu erzeugen, die sodann quantitativ empirisch zu überprüfen sind. *Deduktion* wird zu einem der bevorzugten Prinzipien der Forschungsarbeit.

HULLs berühmte Schüler, wie Neal MILLER, DOLLARD oder MOWRER, GESELL oder YERKES führen zwar Teile der Theorie, in keinem Fall aber den Formalismus weiter. Es zeigt sich auch bald, daß eine Revision der Begriffe notwendig wird, um die Reichweite des Systems zu erhöhen, denn, so HILGARD und BOWER (1973):

„Die Postulate basierten vornehmlich auf der Interpretation von Labyrinthverhalten, von einfachem Lernen durch „Versuch und Irrtum“ und von serialem Lernen. (...)“

Man muß immerhin anerkennen, daß das HULLSche System zu seiner Zeit das beste war, was der Psychologie zur Verfügung stand - wenn auch nicht unbedingt das, was der psychologischen Realität am nächsten kam.“ (a.a.O.; S. 214/215)

Das „teleologische“ Problem aller Verstärkungsexperimente (einschließlich des THORNDIKESchen) ist nun zwar im behavioristischen Sinn gelöst, dafür entsteht aber ein anderes: Die Annahme von „*intervenierenden Variablen*“ in Form von „inneren Reizen“, die dieselbe Fähigkeit zur Verhaltensauslösung haben wie äußere Reize, läuft einer anderen wesentlichen behavioristischen Forderung zuwider, nämlich der, sich nur auf *objektiv beobachtbare Sachverhalte* zu beziehen. Propriozeptive Reizungen sind stets innerere Prozesse, die der unmittelbaren Beobachtung nicht zugänglich sind.

6.3.4 SKINNERS „operante“ Konditionierung - eine Renaissance des „reinen“ Behaviorismus

Schon früh wendet sich der junge SKINNER gegen eine Reihe von HULLs Grundannahmen:

- SKINNER lehnt eine allzu molekulare Fassung von Reiz und Reaktion ab. Er besteht darauf, wie er sagt, das Verhalten „lebender Organismen“ zu untersuchen, und er möchte keinen „Mißbrauch der Physiologie durch die Psychologie“, die er in der PAWLOWSchen Reflexologie sieht (vgl. SKINNER, 1979; S. 68).

- Ebenso entschieden wendet er sich gegen die Arbeit mit „intervenierenden Variablen“ und bevorzugt eine strikte *Eliminierung alles nicht Beobachtbaren* aus der Forschungsarbeit.

Durch diese Festlegungen (vgl. SKINNER, 1931) vermeidet er einerseits die dem Behaviorismus in dieser Phase schon drohenden ersten „Anomalien“ einer bis in die physiologischen Details vorangetriebenen

„Verhaltensanalyse“, die sehr bald erschreckende Ausmaße annimmt (vgl. MACKINTOSH, 1984). Andererseits bietet er eine Möglichkeit an, zu den WATSONschen Idealen einer „objektiven“ Psychologie zurückzukehren, ohne die Verwendung „mentalischer“ Konzepte, und dabei dennoch genuin psychologische Gegenstände zu untersuchen. Hinzu kommt, daß Skinner die experimentelle Methodik in bezug auf die Variablenkontrolle soweit perfektioniert, daß seine Experimente zu „Musterbeispielen“ der empirischen Psychologie werden.

Sein Einfluß auf den „mainstream“ der behavioristischen Psychologen wächst stetig, und als die „Endzeit“ der Dominanz des Behaviorismus anbricht, muß mit SKINNER die Auseinandersetzung um die Reichweite behavioristischer Konzeptionen geführt werden (vgl. hierzu die berühmte Rezension und informationstheoretische Fundamentalkritik von SKINNERs „*Verbal Behavior*“ (1957) durch CHOMSKY (1959)).

(1) SKINNERs Experimente

Für seine erste experimentelle Serie mit Ratten baut SKINNER eine Apparatur, die schon alle wesentlichen Elemente der späteren „SKINNER-Boxen“ besitzt (vgl. SKINNER, 1932):

a) Die SKINNER-Box

In einem schallisolierten Raum befindet sich ein mit Filz schallgedämpfter Kasten, der seinerseits eine „Problembox“ enthält. In den ersten Experimenten ist sie mit einem Hebel ausgestattet, bei dessen Herabdrücken sich automatisch eine Klappe öffnet, die ein kleines Stück Futter freigibt. Ein (Stromkreis-) Unterbrecher sorgt dafür, daß der Mechanismus nicht mehrmals kurz hintereinander bedient werden kann, und zwar innerhalb des Zeitraumes, den das Versuchstier (hier eine Ratte) zum Fressen braucht. (Dies wären aus der Sicht des Designs „irrelevante“ Reaktionen.) Mit dem Hebel ist ein automatischer Zähler verbunden, der alle Hebeldruckreaktionen aufzeichnet. Die gesamte Apparatur arbeitet vollautomatisch; Eingriffe des Versuchsleiters, ja sogar seine Anwesenheit während des Experiments, sind unnötig.

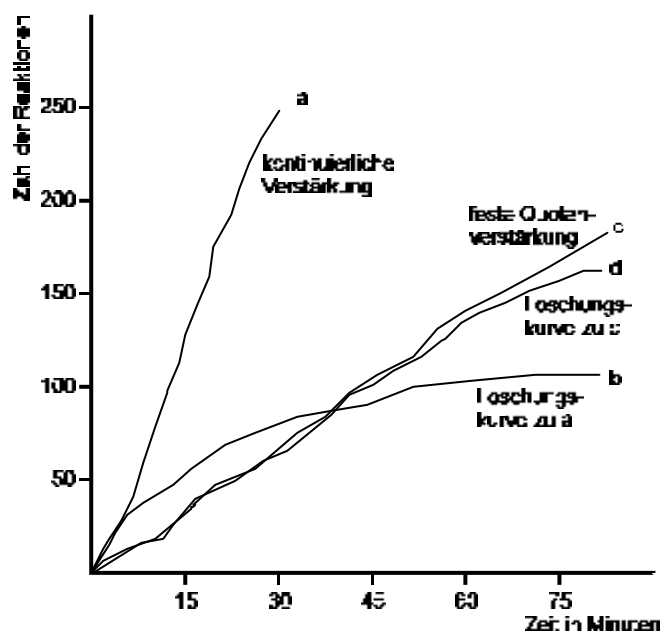


Abb. 6.3: Vier typische Lernkurven aus einer SKINNER-Box: a) kontinuierliche Verstärkung jeder Reaktion; b) Löschungskurve für diesen Lernprozeß; c) feste Quotenverstärkung (z.B. jeder dritten Reaktion); d) Löschungskurve für die Quotenverstärkung

b) Experimentelle Daten

Zur Aufzeichnung der Ergebnisse verwendet SKINNER sogenannte „Kumulativschreiber“: Bei jeder Reaktion (z.B. Hebeldruck) rückt der Schreiber um einen festen Abstand weiter (in Abb 6.3 nach oben),

während sich unter ihm auf einer Trommel ein Papierstreifen stetig weiterbewegt (in Abb 6.3 von links nach rechts).

Entscheidend für die Interpretation ist nun die *Reaktionsrate*, also die durchschnittliche Zahl der Reaktionen pro Zeiteinheit. Sie entspricht in Abb 6.3 der *Steigung* der jeweiligen Lernkurve (Die Reaktionsrate ist also umso höher, je *steiler* die Kurve verläuft, und sie wird Null, wenn die Kurve parallel zur Zeitachse verläuft; dann nämlich findet keine weitere Reaktion statt, die den Schreiber nach oben bewegt.)

Abb 6.3 zeigt drei Kurven für typische experimentelle Anordnungen („Verstärkungspläne“):

Continuos reinforcement (kontinuierliche Verstärkung, Kurve a): Hier folgt auf jede Reaktion (Hebeldruck) ein Futterstück (Verstärkung); die Kurve verläuft entsprechend steil.

Extinction (Löschung der in a aufgebauten Reaktion; Kurve b): Unterbleibt nach 250 solcher Verstärkungen die Futtergabe völlig, so wird die Reaktionsrate immer geringer und nähert sich allmählich Null (der Waagerechten).

Fixed ratio (feste Quotenverstärkung, Kurve c): Wird nicht jede, sondern z.B. nur jede dritte Reaktion verstärkt, so ergibt sich zunächst eine deutlich geringere Reaktionsrate (Kurvensteigung). Diese ist aber erheblich löschungsresistenter, wie sich an der zugehörigen Löschungskurve zeigt (Kurve d).

(2) Das Sprachspiel SKINNERS

a) „operants“ - „operante Reaktionen“

Die zentrale experimentelle Einheit, mit der SKINNER arbeitet, ist die „operante Reaktion“ (im oben beschriebenen Experiment das Drücken eines Hebels), die zu einer fest definierten Konsequenz führt (zum Öffnen der Futterklappe). Solche Reaktionen werden von SKINNER als „operants“ bezeichnet, womit zwei Aspekte angedeutet werden sollen:

1. Ein operant ist „operational definiert“ und, anders als bei PAWLOW, HULL oder GUTHRIE, nicht weiter zerlegbar. Es ist nämlich gleichgültig, ob das Versuchstier das „Hebeldrücken“ mit der linken oder rechten Pfote, mit der Schnauze oder seinem Hinterteil vornimmt, oder ob es mit seinem ganzen Körper darauf springt, jede dieser Einzelreaktionen gehört in dieselbe Klasse von Reaktionen, da sie zum selben Ergebnis (dem Klappenöffnen mit Futtergabe) führen. Eine „operante Reaktion“ ist damit eine Klasse von Verhaltensweisen, die dieselbe Konsequenz nach sich zieht.

2. Operants werden nicht, wie konditionierte Reaktionen, zwangsläufig mechanisch „ausgelöst“, sondern sie werden vom Individuum unter gegebenen Bedingungen „emittiert“, also spontan hervorgebracht. Die Reizbedingungen, unter denen dies geschieht, sind damit im logischen Sinne nicht „hinreichende“ sondern nur „notwendige Bedingungen“ für das Auftreten einer operanten Reaktion. In diesem Sinne ist ein operant eine „Operation“ eines Individuums.

b) „Verstärker“

Die Häufigkeit der Emission einer operanten Reaktion verändert sich, je nachdem, welche unmittelbaren, kontingenten Konsequenzen diese hat. Eine solche kontingente Konsequenz, die die Auftretenshäufigkeit der operanten Reaktion (ihre Reaktionsrate) steigert, wird „Verstärker“ genannt. Insgesamt kann damit ein „operant“ definiert werden als eine „Reaktionsklasse, auf die ein Verstärker kontingent ist“ (vgl. SKINNER, 1974b; S.18).

Auch hier scheint übrigens wieder eine dieser häufig kritisierten „Zirkulardefinitionen“ vorzuliegen: „operant“ und „Verstärker“ benötigen sich gegenseitig zur Definition. Im Sinne SNEED/STEGMÜLLERS sind also auch „operant“ und „Verstärker“ *theoretische Begriffe*. Ihre empirische Bestimmung ergibt sich aber aus Meßmodellen, von denen SKINNER allerdings eine große Zahl vorstellt; vgl. hierzu auch die Strukturalistische Rekonstruktion der Theorie des operanten Konditionierens bei KRAIKER (1980).

c) „Diskriminative Stimuli“

Der Zusammenhang zwischen operanter Reaktion und Verstärker ist in der Regel abhängig von einer dritten Variablen, nämlich den situativen Stimulusbedingungen, dem „Anlaß, auf den hin die operante Reaktion auftritt“ (vgl. SKINNER 1974b). Jedes Individuum emittiert seine operants nur, wenn bestimmte äußere Rahmenbedingungen erfüllt sind (die Ratte befindet sich in der Box, und ein Hebel ist vorhanden).

Ändert sich diese Reizsituation (z.B. dadurch, daß der Verstärker nur eintritt, wenn gleichzeitig eine Lampe aufleuchtet), so beginnt das Individuum, seine Emissionen auf das Vorhandensein dieses Reizes einzuschränken, es diskriminiert die Reizsituation. Jede operante Reaktion ist also stets diskriminativ mit den Reizbedingungen, den „diskriminativen Stimuli“ verknüpft, unter denen sie hervorgebracht wird. Sie wirken aber, wie schon gesagt, nicht als „Auslöser“, sondern als Bedingung für die Emission der operanten Reaktion.

(3) Strategien der Theoriebildung und der experimentellen Methodik

a) Theoriebildung

SKINNER spricht sich entschieden aus gegen eine deduktive Theoriebildung, wie HULL sie vorlegt. Er empfindet das HULLsche Vorgehen der formalen Ableitung großer Mengen von Aussagen aus wenigen Grundpostulaten mit anschließender empirischer Überprüfung als eine riesige Verschwendung von Forschungsressourcen, da das Zustandekommen solcher Aussagen zunächst wenig an reale Problemstellungen gekoppelt ist, und somit viele Untersuchungen „ins Leere“ laufen (vgl. SKINNER, 1979). Dagegen bevorzugt SKINNER, wie oben gezeigt, einen induktiven Weg, bei dem auf der Basis konkreter Experimente und deren Ergebnisse vorsichtig nach begrifflichen Verallgemeinerungen für Gegenstände und Zusammenhänge gesucht wird.

b) Das Problem der kleinen Stichproben und der mathematischen Auswertung

In den ersten Jahren arbeitet SKINNER mit vier Versuchstieren in vier Boxen gleichzeitig, und er hält einen gesetzmäßigen Zusammenhang für belegt, wenn er in der Mehrheit der Aufzeichnungen wiederzufinden ist. Er lehnt es ab, Daten zu „mitteln“, da dadurch wichtige Informationen verloren gehen können; z.B. stößt er per Zufall zum ersten Mal auf eine „Löschungskurve“, als der Futterspender einer der vier „Skinner-Boxen“ klemmt: das Futter bleibt aus, die Lernkurve nähert sich in charakteristischer Weise der Horizontalen. Wäre dies bei einem von 24 Experimenten passiert, diese eine „falsche“ Kurve wäre möglicherweise als „Fehler“ interpretiert oder „herausgemittelt“ worden (vgl. a.a.O.). Aber der „Zeitgeist“ ist zunächst gegen Skinner: Bald kommt es zu Auseinandersetzungen mit den „Statistikern“ aus Minnesota (z.B. FISHER und HERON), und SKINNER läßt sich für kurze Zeit „unglücklicherweise vom Gegenteil überzeugen“, denn es gab „einen großen Druck auf Psychologen, 'mathematisch' zu sein.“ (a.a.O.; S. 234).

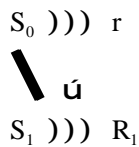
So finden also die SKINNER-Experimente vorübergehend in 24 SKINNER-Boxen gleichzeitig statt, und es werden 24 Lernkurven „übereinandergelegt“. Die Ergebnisse sind einander aber äußerst ähnlich, und mathematisch begabte Schüler SKINNERS versuchen, mit raffinierteren mathematischen Analysen mehr zu erreichen als ihr Lehrer mit seinen anschaulich-intuitiven Interpretationen; allerdings, wie SKINNER meint, „ohne größeren Beitrag zur Theorie“ (a.a.O.; S. 235). Wenig später kehrt SKINNER endgültig zu seiner „magischen Zahl“ von vier Versuchstieren zurück. Er bleibt, was die „große Zahl“ in psychologischen Untersuchungen angeht, bis zuletzt skeptisch. Diese, so SKINNER, diene doch nur dazu, die Schwächen bei der experimentellen Variablenkontrolle zu vertuschen, indem Abweichungen durch Mitteln „weggerechnet“ werden (a.a.O.).

(4) Die Interpretation der „Klassiker“: Zwei Typen konditionierter Reflexe

Schon früh besteht SKINNER auf der Unterscheidung zweier grundlegend verschiedener Arten der Konditionierung („*Two types of conditioned reflex ...*“; vgl. SKINNER, 1935, 1937). Die PAWLOWSche Konditionierung unterscheidet sich nämlich von der THORNDIKES (in dessen Tradition SKINNER sich selber sieht) durch verschiedene *Reizkontingenzen*:

Bei PAWLOW (Konditionieren vom „Typ S“) wird (der spätere konditionierte) Reiz S_0 kontingent (Y) gefolgt von einem (unkonditionierten) Reiz S_1 , der eine bestimmte konditionierte Reaktion auslöst. S_1 fungiert so als „Verstärker“ für die Eigenschaft von S_0 , ebenfalls die Reaktion R_1 auszulösen:

Typ S - Konditionierung
nach PAWLOW:



Beim „operanten Konditionieren“ („Typ R“) ist der „verstärkende“ Reiz S_1 nun nicht kontingent zu einem „Auslöser“ S , sondern er folgt dem operanten Verhalten R_0 unmittelbar (Y). Tut er dies, so verstärkt er das Auftreten von R_0 :

Typ R - Konditionierung
nach THORNDIKE/SKINNER:



6.3.5 TOLMANs „kognitiver Behaviorismus“

Edward C. TOLMAN (1889-1959), geboren in Massachusetts, wechselt erst spät, nach dem Abschluß eines Ingenieurstudiums an der M.I.T., zur Psychologie. Ebenso verspätet beginnt er Ende der 20er Jahre, sein *kognitiv-behavioristisches System* zu entwickeln; auch hier nach Umwegen über experimentelle Arbeiten zur „retroaktiven Hemmung“, die er zu FREUDs Verdrängungsmechanismen in bezug setzt (vgl. TOLMAN, 1917), und theoretischen Überlegungen zur Bedeutung des Bewußtseins aus behavioristischer Sicht (vgl. TOLMAN, 1927).

So ist TOLMAN schon geübt im Umgang mit innerwissenschaftlichen Tabus, als er 1932 den ersten Entwurf einer neuen Form von Behaviorismus veröffentlicht: „*Zweckgerichtetes Verhalten bei Tier und Mensch*“ („*Purposive behavior in animals and man*“; vgl. TOLMAN, 1932).

(1) Die Kernannahmen

Unbeeindruckt von aller Kritik seiner behavioristischen Zeitgenossen an „teleologischen“ und „mentalistischen“ Konzepten, definiert TOLMAN Verhalten aus seinen adaptiven *Zwecken*, also durch die *Ziele*, auf die es gerichtet ist.

TOLMANs Kernannahme lautet: Verhalten wird zwar durch Umweltreize oder physiologische Zustände in Gang gesetzt, es wird aber nicht allein durch einfache Assoziationen von Reizen und Reaktionen bestimmt, sondern durch „kognitive Prozesse“, deren Kern eine „Mittel-Ziel-Fertigkeit“ (means-end readiness) ist. Diese besteht darin, daß das Individuum sein Verhalten unter Berücksichtigung der Gegebenheiten seiner Umwelt für seine adaptiven Zwecke einsetzen kann. Entscheidend für solch zweck- und zielgerichtetes Verhalten sind dann die „Erwartungen“ (expectancies), „was zu was führt“ (what leads to what) (vgl. TOLMAN, 1932).

Damit legt sich TOLMAN für eine stark makroskopische („molare“) Auffassung von Reiz und Verhalten fest:

„Eine Mittel-Ziel-Fertigkeit, so wie ich sie verstehe, ist eine Bedingung innerhalb des Organismus, die äquivalent ist zu dem, was wir üblicherweise eine 'Überzeugung' nennen (eine Bereitschaft oder Disposition), die darin besteht, daß ein Element einer *Klasse* von Stimulussituationen unter Einsatz eines Elements einer *Klasse* von Reaktionen zu einem Element einer anderen, nachfolgenden *Klasse* von Stimulussituationen führt.“ (TOLMAN, 1959; S. 113; Übers.: G.S.)

Über Lernprozesse nimmt TOLMAN nun an, daß

„... die verschiedenen Fertigkeiten (...) (Dispositionen) zusammen (im Nervensystem) gespeichert werden. Wenn diese in Form von Erwartungen konkret aktualisiert werden, tendieren sie dazu, miteinander zu interagieren ...“ (a.a.O.; Übers.: G.S.)

(2) Experimentelle Arbeiten

TOLMAN konzentriert sich beim Aufbau seines Forschungsprogramms zunächst auf diejenigen Experimente, die den bestehenden S-R-Konzeptionen die größten Schwierigkeiten machen, also auf die „Anomalien“ des behavioristischen Paradigmas; hier einige Beispiele:

a) „Belohnungserwartung“

TINKLEPAUGH und ELLIOT hatten 1928 jeweils ein Experiment zum „Kontrasteffekt“ veröffentlicht (vgl. TINKLEPAUGH, 1928; ELLIOT, 1928):

In TINKLEPAUGHs Anordnung wurden Affen für ein bestimmtes Verhalten mit Bananen belohnt. Wurde nun die Banane gegen weniger attraktives Futter ausgetauscht, dann nahmen die Affen dieses keineswegs an und führten das verstärkte Verhalten aus, sondern sie begannen statt dessen ein deutliches Suchverhalten.

ELLIOT gab im Labyrinth verschiedenen Ratten verschiedene Sorten Futter als Verstärker für erfolgreiches Durchlaufen. Die eine Gruppe bekam (attraktiven) Kleiebrei angeboten, während die andere Gruppe mit weniger attraktiven Sonnenblumenkernen gefüttert wurde. Wie zu erwarten, lernte die „Kleie-Gruppe“ schneller und machte weniger Fehler als die Kontrollgruppe. Wurde aber die „Kleie-Gruppe“ nach 10 Durchläufen auch nur noch mit Sonnenblumenkernen gefüttert, so stieg deren Fehlerhäufigkeit drastisch an, sie wurde plötzlich *schlechter* als die Vergleichsgruppe, obwohl sie dasselbe Futter bekam.

TOLMAN interpretiert beide Ergebnisse damit, daß bei den Versuchstieren „Vorkenntnisse“ und „Erwartungen“ vorhanden gewesen sein müssen, die das Endverhalten entscheidend beeinflussen haben. In eigenen Experimenten geht er nun diesem Phänomen kognitiver Prozesse weiter nach:

b) „Ortslernen“

In einem weiteren Experiment trainieren TOLMAN und HONZIG Ratten zunächst, durch ein Drei-Wege-Labyrinth zu laufen (vgl. Abb. 6.4). Dabei sind zunächst alle Sperren offen, und die Ratten lernen sehr schnell, auf dem kürzesten Weg 1 zum Ziel zu kommen. Dann wird Sperre A geschlossen, es bleiben als Alternativen nur Weg 2 und 3. Bald haben auch hier die Ratten den kürzeren Weg 2 gelernt. Erst wenn nun auch noch Weg 2 durch das „Tor“ blockiert wird, nehmen die Ratten Weg 3. So hat sich nachprüfbar eine Wahlhierarchie „Weg 1 vor Weg 2 vor Weg 3“ gebildet.

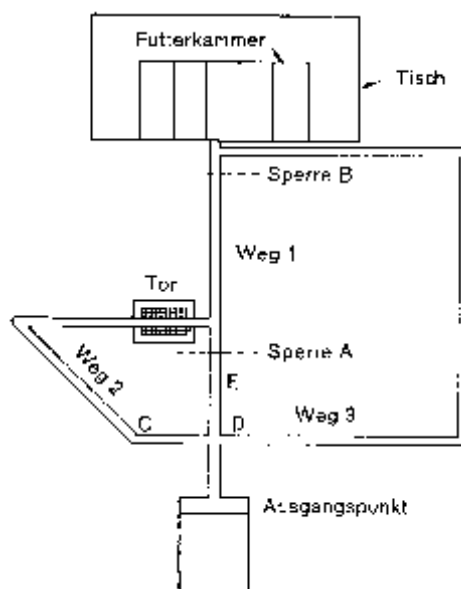


Abb. 6.4: Das Labyrinth im Experiment zum „Ortslernen“ von TOLMAN und HONZIG (1930a) (zit. nach HILGARD & BOWER, 1973; S. 226)

Im *Hauptversuch* wird nun allein Sperre B geschlossen, alle anderen Durchgänge sind geöffnet. Der gelernten Hierarchie gemäß, beginnen die Versuchstiere nun mit Weg 1 und kommen zur Sperre B, von wo sie zum Kreuzungspunkt D zurückkehren. Nun wählen sie aber nicht Weg 2, den nächsten in ihrer im Vortraining gelernten Hierarchie, sondern sie laufen sofort über Weg 3. Für TOLMAN und HONZIG ist dies ein Indiz für einen Prozeß der „Einsicht“ (insight), der in der Ratte abgelaufen sein und zu einem ökonomischeren Verhalten geführt haben müsse (vgl. TOLMAN & HONZIG, 1930a).

c) „Latentes Lernen“

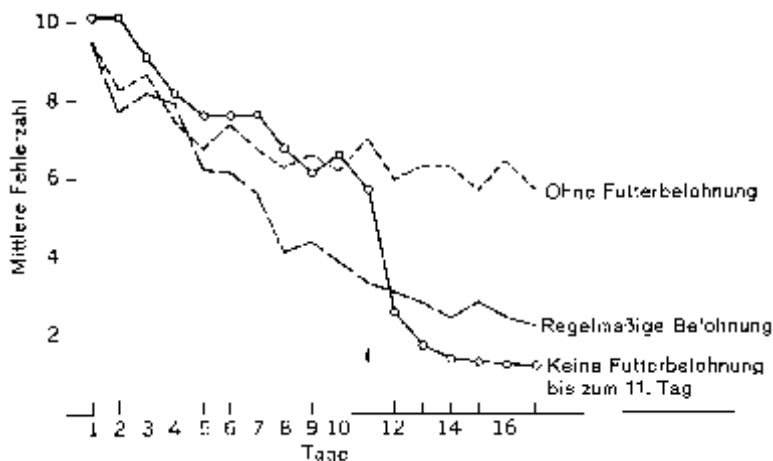


Abb. 6.5: Ergebnisse des Experiments zum „Latenten Lernen“ von TOLMAN und HONZIG (1930b) (zit. nach HILGARD & BOWER, 1973; S. 229)

TOLMAN und HONZIG (1930b) trainieren drei Gruppen von Ratten, ein multiples T-Labyrinth zu durchlaufen. Die erste Gruppe erhält nach jedem Lauf eine *regelmäßige Futterbelohnung*, und es stellt sich die übliche Leistungsverbesserung ein (vgl. Abb. 6.5). Eine weitere Gruppe bleibt *ohne Futterbelohnung* und lernt entsprechend langsam. Die dritte (Versuchs-) Gruppe aber hat zunächst 10 Tage ebenfalls ohne Belohnung zu absolvieren, was zu ähnlich langsamem Lernen führt wie bei der anderen, unbelohnten Gruppe. Vom 11. Tag an erhält aber diese Gruppe ebenfalls eine Belohnung, und ihre Fehlerzahl sinkt sofort rapide.

Die Autoren interpretieren dies als deutlichen Hinweis darauf, daß die Versuchsgruppe auch in der Phase, in der sie noch ohne Futterbelohnung ist, schon etwas gelernt haben muß, was sich dann erst später aktualisiert.

(3) TOLMANs Sprachspiel und das theoretische System

Die Experimente von TINKLEPAUGH und ELLIOT zeigen, daß Individuen in der Lage sind, „*Erwartungen*“ aufzubauen darüber, zu welchem Ziel ihr Verhalten in einer bestimmten Situation führt (*Mittel-Ziel-Fertigkeit*). (Hier: ein bestimmtes Verhalten „führt“ zu einer bestimmten Sorte Futter.) Erfüllen sich diese Erwartungen nicht, so werden sie in bezug auf diese Situation verändert, und es kommt von da an zu einem veränderten Verhalten. (Sie beginnen zu suchen oder machen immer mehr Fehler.) Somit wird Verhalten weniger von vorliegenden Reiz-Reaktions-Kontingenzen bestimmt als von den Erwartungen, die das Individuum in bezug auf das Erreichen eines bestimmten Zieles hegt.

Gegen eine Interpretation mit Hilfe von Reiz-Reaktions-Kontingenzen sprechen auch die Ergebnisse von Experimenten zum „Ortslernen“. Aus der Beobachtung, daß Individuen sich hier unter Ausnutzung von Rauminformationen sogar entgegen der „Verstärkungslage“ verhalten, schließt TOLMAN, daß sie konkrete „Vorstellungen“, eine „*kognitive Landkarte*“ (cognitive map) der Situation besitzen müssen. Sie tun dies, um ihr Verhalten zu „optimieren“, um aus den ihnen möglichen Mitteln dasjenige auszuwählen, das den Zweck des Verhaltens am besten erfüllt. Hieraus folgt ein weiteres Postulat: das *Prinzip des*

kleinsten Aufwandes (principle of leastest effort); d.h., Verhalten wird stets so selektiert, daß der Zweck mit möglichst geringem (Verhaltens-) Aufwand erfüllt werden kann.

Das „Latente Lernen“ der ungefütterten Ratten im Labyrinth schließlich zeigt, daß Lernprozesse auch ohne Verstärkung stattfinden können, indem nämlich „*Kenntnisse*“ über die Umwelt erworben und gespeichert werden, die erst später (unter „günstigen“ Bedingungen) verhaltenswirksam werden. In TOLMANs Interpretation besteht damit Lernen nicht primär in der Veränderung von Verhalten, sondern darin, daß *Zeichen* und deren *Bedeutungen* gelernt werden (sign-significance learning). Lernen wird insgesamt interpretiert als *Erwartungserwerb im Hinblick auf die Verhaltensziele*.

Wenige Jahre später versuchen TOLMAN und seine Schüler (z.B. BRUNSWICK und HUMPHREYS), das Konzept der „Erwartungen“ weiter zu quantifizieren. Sie tun dies mit Hilfe wahrscheinlichkeitstheoretischer Begriffe und entwickeln entsprechende Experimente mit Tieren und mit Menschen, die zeigen, daß die Häufigkeit des Verhaltens sich nach der „*Belohnungswahrscheinlichkeit*“ in dieser Situation richtet. Letztere gilt als quantifizierbare Größe, die eine bestimmte „Erwartung“ ausdrückt.

(4) „Konditionierte Reflexe“ und das Lernen durch „Versuch und Irrtum“

Die beiden klassischen Lernformen PAWLOWs und THORNDIKES werden von TOLMAN unter ein einziges Grundprinzip subsumiert, das der *Mittel-Ziel-Fertigkeit*:

a) Ein konditionierter Reiz ist ein *Zeichen*, das das Auftreten des unkonditionierten Reizes ankündigt. (Weshalb dieser Lernprozeß, wie PAWLOW gezeigt hat, auch effektiver verläuft, wenn in der Lernphase der unkonditionierte Reiz dem zu konditionierenden *folgt!*) Tritt der konditionierte Reiz nun alleine auf, so aktualisiert er die Erwartung, daß nun auch der unkonditionierte auftreten werde, und das Individuum verhält sich entsprechend, es „antwortet“ mit der unkonditionierten Reaktion. In Löschungssituationen, wenn also der unkonditionierte Reiz ausbleibt, wird die Erwartung seines Auftretens entsprechend geschwächt, so daß auch die Reaktion nachläßt.

b) Beim Lernen durch „Versuch und Irrtum“ bildet sich ebenfalls eine bestimmte „Mittel-Ziel-Fertigkeit“ heraus, gleichzeitig aber auch eine durch mehrere Versuche immer genauer werdende kognitive Landkarte, in der sich die Bedingungen des erfolgreichen Verhaltens niederschlagen. Jeder erfolgreiche Versuch steigert die Erwartung, daß das erfolgreiche Verhalten zum Ziel führt, und es wird so, entsprechend THORNDIKES Beobachtungen, immer häufiger.

(5) TOLMANs Behaviorismus

Trotz eklatanter Verstöße gegen die „antiteleologischen“ und „antimentalistischen“ Grundüberzeugungen vieler Behavioristen, wird TOLMAN von den meisten Autoren der Psychologiegeschichte als „Behaviorist“ eingestuft (vgl. z.B.: AMSEL & RASHOTTE, 1984; HILGARD & BOWER, 1973; MARX & HILLIX, 1979; ULICH, 1989; Michael WERTHEIMER, 1971). Dies vor allem aus folgenden Gründen:

1. TOLMAN bleibt dabei, die Gesetzmäßigkeiten zwischen einer Reizumgebung und dem beobachtbaren Verhalten zu erforschen und zu erklären. Verhaltensänderungen werden nach wie vor auf die Ausbildung von *Assoziationen zwischen korrelierenden Ereignissen* zurückgeführt.

2. Für das Zustandekommen solcher Assoziationen verwendet TOLMAN allerdings sehr komplexe „intervenierende Variable“, eine Interpretationsfigur, die er wohl von HULL übernimmt. Die so postulierten „kognitiven Prozesse“ sind dabei aber keineswegs „autonom“; d.h. es wird *nicht* angenommen, daß diese selbständig und unabhängig von konkreten Reizsituationen Informationen erzeugen können, oder daß sie „von sich aus“ Verhalten initiieren könnten. TOLMAN beläßt es beim prinzipiellen *Primat der Verhaltenskontrolle durch äußere Reize*.

3. Er besteht konsequent auf *Verhaltensbeobachtung* und lehnt alle introspektiven Methoden ab. So komplex eine intervenierende Variable auch sein mag, sie muß stets, im Sinne eines „Konstrukts“, aus konkreten, quantitativ erfaßbaren Indikatoren der Reizumgebung und des Verhaltens erschlossen werden.

4. Schließlich haben alle Untersuchungsmethoden *objektiv* und *reproduzierbar* zu sein, und sie müssen zu quantitativen Daten führen, mit denen es erst erlaubt ist, theoretisch weiterzuarbeiten. Das kontrollierte Tierexperiment im Labor ist auch für TOLMAN ein valides Modell für die Erforschung menschlichen Verhaltens.

6.4 Behavioristische Forschungsprogramme in verschiedenen psychologischen Teildisziplinen

An Beispielen aus der *Sozialpsychologie*, der *Entwicklungs-* und *Persönlichkeitspsychologie* sowie der *Klinischen* und *Pädagogischen* Psychologie soll nun dargestellt werden, wie behavioristisches Denken und Forschen Eingang findet in die zentralen Teildisziplinen der Psychologie.

6.4.1 Frühe Skizzen „intendierter Anwendungen“

Schon in der Entstehungsphase des Behaviorismus gibt es immer wieder Versuche, die Fruchtbarkeit dieses neuen Ansatzes über die Beschreibung und Erklärung elementarer Lernprozesse hinaus zu extrapolieren, werden also die ersten Versuche gemacht, den Bereich der „intendierten Anwendungen“ des neuen Paradigmas zu skizzieren:

- Schon 1924 legt Floyd H. ALLPORT eine streng behavioristisch aufgebaute *Sozialpsychologie* vor, die sich an den frühen Grundkonzepten WATSONs, THORNDIKES und PAWLOWs orientiert (vgl. ALLPORT, 1928).
- „*Can Psychology Help me Rear my Child?*“ fragt WATSON in einem populärwissenschaftlichen Aufsatz (vgl. WATSON, 1927) und stellt die neuen lerntheoretischen Erklärungsmuster für die *emotionale kindliche Entwicklung* vor.
- Ebenso skizziert er die ersten Grundideen einer behavioristischen *Persönlichkeitspsychologie* (vgl. WATSON, 1930).
- Und anschließend an WATSON und RAYNERS berühmtes „Albert“-Experiment versucht Mary Clover JONES (1924a, 1924b) die erste experimentelle systematische Löschung von Kinderängsten (übrigens mit einem solchen Erfolg, daß unverständlich bleibt, warum es bis in die 50er Jahre dauern muß, bis sich behavioristische *Klinische Psychologen* wieder dieser Technik annehmen; vgl. WOLPE, 1958)

Möglicherweise ist der „Strom“ der Behavioristen anfänglich noch nicht stark genug, sind auch die behavioristischen Modelle noch zu spekulativ, um schon eine breite Forschungstätigkeit über die Grundlagenforschung hinaus zu etablieren. Immerhin hat man sich von Anfang an, was die methodische Arbeit angeht, selber strenge Auflagen gemacht. Vielleicht werden aber auch die großen behavioristischen Systeme (vgl. den vorigen Abschnitt 6.3) mit allzu starker begrifflicher und methodologischer Rigorosität vorgetragen, so daß eine für die Ausweitung des Anwendungsbereichs notwendige Liberalisierung der Konzepte noch unterbunden wird. Jedenfalls beginnt erst die dritte behavioristische Generation der 40er und 50er Jahren, die verschiedenen psychologischen Teildisziplinen mit großen Forschungsprogrammen zu „besetzen“.

6.4.2 Theoretische Grundlagen behavioristischer Sozial-, Entwicklungs- und Persönlichkeitspsychologie

(1) Die behavioristische Konzeptualisierung der Teildisziplinen

Wie schon von den „Gründern“ der ersten Generation vorgezeichnet, hat die behavioristische Sozialpsychologie ebenso wie die Entwicklungs- und Persönlichkeitspsychologie *Lernprozesse* zum Gegenstand, die sich auf die Beziehungen zwischen bestimmten Reizsituationen und dem Verhalten auswirken:

- Die behavioristische *Sozialpsychologie* untersucht die wechselseitige Beeinflussung von Individuen, wobei soziale Situationen als „Stimuli“ und soziale Verhaltensweisen als relevante „responses“ betrachtet werden.

- Die behavioristische *Entwicklungs-* und *Persönlichkeitspsychologie* stehen zueinander in einem äußerst engen Verhältnis, da es in beiden Bereichen um die Ausbildung von „Reaktionsgewohnheiten“ geht, die konsequent behavioristisch-lerntheoretisch beschrieben und erklärt werden. Die Entwicklungspsychologie ist die „dynamische Seite“ der Persönlichkeitspsychologie, die die Bedingungen zu beschreiben hat, unter denen die als „Verhaltenstendenzen“ aufgefaßten Persönlichkeitseigenschaften gelernt werden.

(2) Die begriffliche Enge früher behavioristischer Konzepte - zwei Beispiele

Beim Aufbau sozialpsychologischer wie auch entwicklungs- und persönlichkeitspsychologischer Forschungsprogramme zeigt sich bald, daß zwei Grundphänomenen des Lernens eine Schlüsselstellung zukommt, die in der bisherigen Grundlagenforschung vernachlässigt wurden, bzw. bei allzu „fundamentalistischer“ S-R-Rigorosität kaum erfaßbar waren, die „*sekundären Verstärker*“ und das „*Modellernen*“:

- Einerseits ist die häufig beobachtbare Wirkung „*sozialer Verstärker*“ (wie Lob oder Aufmerksamkeit) erklärungsbedürftig, da sie selten (im HULLschen Sinne) mit einer unmittelbaren Reduktion von Antrieben einhergeht. Außerdem zeigt sich bei persönlichkeitspsychologischen Fragestellungen, daß es offensichtlich starke individuelle „*Motivsysteme*“ gibt, die ebenfalls kaum mit der Reduzierung biologischer Bedürfnisse in Zusammenhang stehen.
- Andererseits verführt ein wichtiger verhaltensbeeinflussender Vorgang, nämlich die „*Nachahmung*“ (*Imitation*) eines Individuums durch ein anderes, immer wieder zu „*mentalistischen*“ Deutungen. Imitation ist bislang nicht lerntheoretisch beschreibbar und steht damit weder der behavioristischen Sozial- noch der Entwicklungspsychologie als Erklärungsprinzip zur Verfügung.

Um die intendierten Anwendungen mit einiger Aussicht auf Erfolg auch auf den Bereich der Sozial- und Persönlichkeitspsychologie ausdehnen zu können, ist also eine gewisse „*Liberalisierung*“ und Erweiterung des behavioristischen Begriffsapparates nötig. Dies geschieht zuerst und mit dem größten Erfolg in der Umgebung HULLs durch die Entwicklung der Theorie des „*Sozialen Lernens*“.

(3) Die Theorie des Sozialen Lernens

(a) HULLs Seminar über Psychoanalyse und bedingte Reflexe

Es ist diese anfängliche Unfruchtbarkeit der S-R-Analysen für komplexere Fragestellungen, die HULL bemängelt, als er über SKINNER sagt, er glaube nicht, daß dessen Konzept einen Grad erreichen könne, um nutzbringend zu werden. (Was diesen so ärgert, daß er es über 40 Jahre später noch in seiner Autobiographie erwähnt - womit nun die Kontroverse zwischen SKINNER und HULL ihren Lauf nimmt.) (Vgl. SKINNER, 1979; S. 205)

Zur Behebung der offenkundigen Enge damaliger lerntheoretischer Konzepte leitet Clark HULL einen Prozeß ein, der vielen behavioristischen Zeitgenossen als Sakrileg erscheinen muß: Er versammelt an seinem Institut mehrere ausgebildete Psychoanalytiker (Neal MILLER, John DOLLARD und Robert SEARS), die ab 1936 zusammen mit anderen Schülern HULLs (z.B. MOWRER, DOOBS und WHITING) versuchen, bestimmte Konzepte der FREUDschen Theorie in behavioristischen Begriffen umzuformulieren und mit behavioristischen Methoden zu erforschen, z.B.: Abhängigkeit, Aggression, Identifikation, Gewissen, Abwehr. DOLLARD und MILLER (1950) begründen dies mit der höheren konzeptionellen „*Vitalität*“ der Psychoanalyse gegenüber den behavioristischen Lerntheorien. Dies müsse allerdings ergänzt werden durch die „*Exaktheit des naturwissenschaftlichen Labors*“. Die Ergebnisse fließen ein in drei große und einflußreiche Veröffentlichungen:

- „*Frustration and Aggression*“ (DOLLARD, DOOB, MILLER, MOWRER & SEARS, 1939)
- „*Social Learning and Imitation*“ (MILLER & DOLLARD, 1941)
- „*Personality and psychotherapy*“ (DOLLARD & MILLER, 1950)

SKINNER ist entsetzt. Die Spannungen zwischen ihm und HULL gewinnen an Schärfe. Es beginnt ein Kleinkrieg um Gerätschaften und um „*Amtshilfe*“. SKINNER warnt seinen besten Freund und Kollegen, Fred KELLER, sich nicht von den Hullianern „*verführen*“ zu lassen (vgl. SKINNER, 1979; S. 205). Die Sprache wird martialischer: In einem Brief an Fred KELLER schreibt SKINNER 1936: „*Habe gerade die*

letzte Breitseite aus HULLs Seminar über Psychoanalyse und bedingte Reflexe bekommen. Ich fürchte, der alte Junge ist verloren.” (a.a.O.; Übers.: G.S.)

Allerdings läßt sich der ältere (und wissenschaftlich etabliertere) HULL vom behavioristischen Eifer des jüngeren („Fellow“) SKINNER wenig beirren, und er beginnt einerseits selber an der Ausdehnung lerntheoretischer Konzepte zu arbeiten, andererseits ermuntert und unterstützt er seine Schüler nach Kräften. Und SKINNER wird 10 Jahre später ähnliche Erweiterungen an seiner eigenen Konzeption vornehmen, zumindest was die „sekundären Verstärker“ und das „Imitationslernen“ angeht (vgl. unten, Abschnitt 6.4.3)

(b) Sekundäre Verstärker und sekundäre Antriebe aus der Sicht der HULLschen Schule

Voraussetzung für die Entstehung sekundärer Verstärker und Motive ist nach Auffassung HULLs (1943) zunächst eine primäre Verstärkung, bei der eine S-R-Verbindung dadurch entsteht, daß in der Reizsituation S eine Reaktion R unmittelbar zur Reduktion einer Bedürfnisspannung führt. Treten nun andere, neutrale Reize kurz *vor* der Bedürfnisreduktion auf, so werden sie mit dieser assoziiert, und sind von nun an in der Lage, an die Stelle der eigentlichen Bedürfnisreduktion zu treten. Sie können jetzt ebenfalls als Verstärker für beliebige S-R-Verbindungen wirken. Da sie ihre Verstärkerwirkung erst über einen vorgeschalteten Lernprozeß erwerben, werden sie „*sekundäre Verstärker*“ genannt.

Solche sekundären Verstärker sind nun natürlich, wie die „primären Verstärker“, am Aufbau von „antizipatorischen Zielreaktionen“ beteiligt, wodurch auch Reizsituationen, die auf dem Weg zu einem sekundären Verstärker auftreten, selber Teile der Zielreaktion auslösen können. Auf diese Weise ausgebildete Gewohnheiten, die sich auf sekundäre Verstärker richten, können auch „*sekundäre Motive*“ genannt werden.

Durch „Liberalisierung“ einer Reihe von Annahmen HULLs (vgl. AMSEL & RASHOTTE, 1984) erweitern DOLLARD und MILLER (1950) das Konzept der sekundären Verstärker zu einer Theorie *sekundärer Antriebe* (secondary drives), die sie direkt mit FREUDs Triebkonzept in Beziehung setzen. Sekundäre Triebe entstehen durch Assoziation mit Situationen, in denen biologisch bedingte primäre Antriebe befriedigt (reduziert) werden.

Damit bildet sich im Bereich des sozialen Verhaltens in bezug auf soziale Reizsituationen ein umfassendes Motivsystem heraus, das für alle folgenden Lernprozesse triebäquivalente Funktionen übernimmt. Seine individuellen charakteristischen Eigenschaften können als das interpretiert werden, was gemeinhin als „Persönlichkeit“ bezeichnet wird.

(4) Modellernen

Das für eine behavioral ausgerichtete Sozial- und Entwicklungspsychologie wichtige Phänomen, daß Individuen ihr Verhalten anderen Individuen anpassen, wenn sie deren Verhalten beobachten, ist seit den 40er Jahren endlich auch „rein behavioristisch“ zu erklären:

MILLER und DOLLARD (1941) gehen davon aus (wie später auch SKINNER, 1953), daß die Auftretenshäufigkeit imitierten Verhaltens deshalb steigt, weil das nachahmende Individuum wie das Modell für sein Verhalten verstärkt wird. (Die experimentellen Designs sind zunächst so angelegt, daß imitierende Individuen dieselben Auswirkungen ihres Verhaltens erfahren wie ihre „Vorbilder“.) Damit wird das Verhalten des Modells zu einem sekundären Verstärker. In jedem Fall entsteht neben der Erhöhung der Auftretenshäufigkeit des konkret imitierten Verhaltens eine generalisierte Tendenz, auch in anderen Situationen ebenfalls zu imitieren (*generalisierte Nachahmungstendenz*).

Ein Durchbruch in der Erforschung des Modellernens gelingt MOWRER(1960), als er zeigen kann, daß nicht nur die Verstärkung des imitierten Verhaltens beim Nachahmenden Verstärkerwirkung hat, sondern auch das alleinige Beobachten einer Verstärkung des Modells (*vicarious reinforcement*). Hier setzen BANDURA und WALTERS in ihrem bekannten Experiment mit Vorschulkindern an, und sie kommen zu dem Schluß, daß es sowohl von den Verhaltenskonsequenzen für das Modell als auch von den Konsequenzen für den Nachahmer abhängt, ob das beobachtete Verhalten gezeigt wird oder nicht (vgl. BANDURA & WALTERS, 1963).

Bei aller Animosität gegen die Rolle der Psychoanalyse bei den Hullianern, kommt SKINNER im Laufe der Zeit nicht umhin, gerade die eben vorgestellten Konzepte der „sekundären Verstärkung“ und des „Imitationslernens“ an sein System zu adaptieren. Wie dies geschieht, wird im nächsten Abschnitt skizziert.

6.4.3 Sozialpsychologische Forschungsprogramme

(1) Beispiel: „Gruppenverhalten“ - „Kooperation“, „Führung“ und „Wettbewerb“

In einem seiner klassischen Vorlesungsexperimenten demonstriert SKINNER, wie soziale Phänomene experimentell erzeugt, untersucht und verstärkungstheoretisch interpretiert werden können (vgl. SKINNER, 1962):

Experiment 1:

Zwei Tauben lernen, zunächst einzeln, herauszufinden, auf welche von drei Scheiben sie picken müssen, um Futter zu erhalten. In dieser Vorphase des Experiments wird nach jeder Verstärkung die „richtige“ Scheibe gewechselt, so daß als operantes Verhalten das möglichst schnelle „Durchprobieren“ aller drei Scheiben gelernt wird.

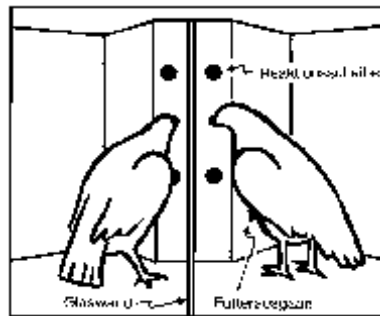


Abb. 6.6: „Kooperation“ zweier Tauben
(nach: SKINNER, 1962)

Nun werden beide Tauben in zwei gleiche Boxen gesetzt, die durch eine Glasscheibe voneinander getrennt sind (vgl. Abb. 6.6) Futter gibt es nun nur, wenn *beide Tauben innerhalb einer bestimmten Zeitspanne* auf die „richtige“ Scheibe picken. Gelingt ihnen dies, so wird die Zeitspanne sukzessive bis auf 0,1 Sekunde verkürzt, so daß nun nur noch (quasi) „gleichzeitiges“ Picken auf dieselbe Scheibe verstärkt wird. Es bleibt dabei, daß die jeweils „richtige“ Scheibe unsystematisch wechselt.

Die wichtigsten Ergebnisse:

1. Die beiden Tauben beginnen, ihr Verhalten *aneinander anzugleichen* und ihre „Versuche“ weitgehend synchron auszuführen.
2. Es entwickelt sich eine *„Führungsbeziehung“*, die daran zu erkennen ist, daß eine der beiden stets zuerst agiert (z.B. eine Scheibe auswählt und einen Pickversuch macht), während die andere in ihrem Verhalten unmittelbar (innerhalb 1/10 Sekunde!) „nachzieht“.
3. Nachahmung findet nicht nur beim Picken auf die Scheibe statt, sondern sie wird auch auf viele andere Verhaltensweisen der beiden Tauben *generalisiert*: trinken, explorieren, hin und her hüpfen treten ebenfalls spiegelbildlich auf.

Experiment 2:

Unabhängig voneinander lernen zwei Tauben zunächst, einen Ball mit dem Schnabel über eine „Tischplatte“ auf die andere Seite zu befördern. Sie werden mit Futter verstärkt, wenn der Ball auf der gegenüberliegenden Seite in eine Rinne fällt (vgl. Abb. 6.7).

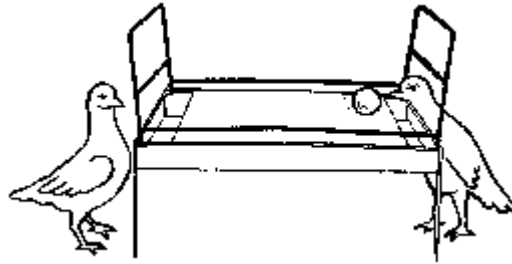


Abb. 6.7: Zwei Tauben im Wettbewerb (nach: SKINNER, 1962)

Dann werden zwei Tauben mit der gleichen Fähigkeit einander gegenübergestellt. Sie versuchen nun den Ball hin und her zu spielen, da ja nur ein „Treffer“ auf der gegenüberliegenden Seite zur Verstärkung führt.

Zeigt sich aber eine von ihnen dauerhaft „überlegen“, so beendet die andere bald das Spiel, denn ihr operantes Verhalten wird gelöscht.

Die Ergebnisse der beiden Experimente werden von SKINNER in folgender Weise interpretiert:

- „*Kooperation*“ läßt sich operational und in Begriffen der Theorie des operanten Konditionierens definieren als die zeitliche Abstimmung operanter Reaktionen von zwei oder mehr Individuen in einer sozialen Situation, die das Auftreten aller Reaktionen verlangt, damit alle verstärkt werden können.
- „*Führung*“ entsteht, wenn die operanten Reaktionen eines Individuums einseitig zu diskriminativen Stimuli für andere Individuen werden, die zur Verstärkung dieser führen.
- Die „*Anpassung*“ durch Nachahmung eines „Anführers“ wird zu einer generalisierten Reaktion.
- „*Wettbewerb*“ ist eine besondere Form der Kooperation. Er entsteht zwischen zwei Individuen, wenn das Verhalten beider für die Verstärkung eines jeden von Ihnen nötig ist, wenn aber nur eines von ihnen verstärkt werden kann. Tritt eine Situation ein, in der nur noch ein Individuum Verstärker erhält, so wird beim anderen die operante (Spiel-) Reaktion gelöscht. Die Kooperation und der gesamte Wettbewerb gehen damit zu Ende.

(2) Beispiel: „Soziale Interaktion“

Einige Vertreter der HULLschen Schule (z.B. SEARS 1951; ADAMS & ROMNEY, 1959) versuchen die komplexen Vorgänge der Interaktion einer S-R-Analyse auf dem Hintergrund ihrer Theorie zu unterziehen. Grundprinzip ist hier die „*reziproke Verstärkung*“, wobei angenommen wird, daß z.B. in einer Dyade die Reaktion des einen stets Verstärker *und* diskriminativer Reiz für den anderen Interaktionspartner sein kann, wodurch es zu *miteinander verschränkten Reiz-Reaktions-Ketten* kommt. ADAMS & ROMNEY (1959) versuchen „Einflußverhältnisse“ zu beschreiben, die durch „Autorität“ geprägt sind. Eine Person beginnt eine andere zu dominieren, und es entwickelt sich mit der Zeit ein generalisiertes „Autoritätsverhältnis“. Dies kann exemplarisch in folgender Weise geschehen: Eine Person A hat Durst und fordert eine zweite Person B auf, ihr Wasser zu geben, was diese sofort tut:

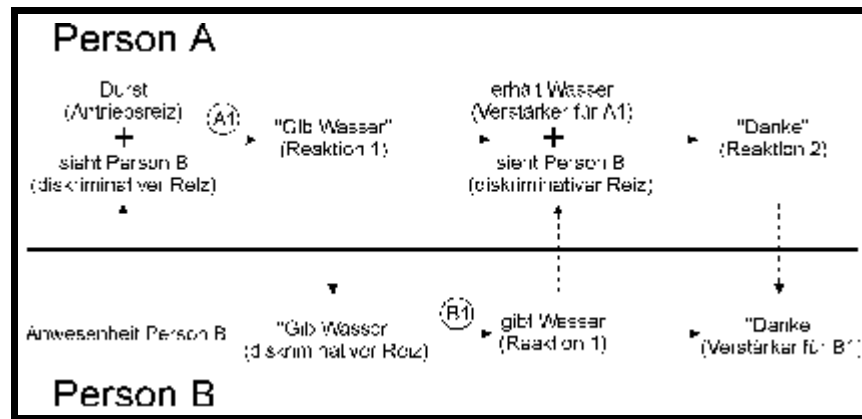


Abb. 6.8: Interaktionsanalyse - Gegenseitiges Verstärken zweier Personen: Person B verstärkt durch ihr Verhalten („gibt Wasser“) die Assoziation A1 von Person A; Person A verstärkt durch ihr Verhalten („Danke“) die Assoziation B1 von Person B (nach: ADAMS & ROMNEY, 1959).

(3) Die Gemeinsamkeiten behavioristischer sozialpsychologischer Forschungsprogramme

1. Ziel behavioristischer sozialpsychologischer Forschungsprogramme ist es, soziales Verhalten in Abhängigkeit von sozialen Situationen zu beschreiben und zu erklären.
2. Prinzipiell wird versucht, soziale Prozesse als Lernprozesse bzw. als Ergebnisse von Lernprozessen aufzufassen.
3. In sozialen Situationen und bei sozialem Verhalten gelten dieselben Lerngesetzmäßigkeiten wie in anderen Lernsituationen.
4. Soziales Verhalten, Interaktion wie auch Gruppenverhalten, wird stets „aus dem Individuum“ heraus erklärt; d.h. alle Veränderungen in sozialen Prozessen werden auf Veränderungen in den Lernprozessen der einzelnen beteiligten Individuen zurückgeführt. Jedes soziale Verhalten ist aus dem Verhalten der Einzelnen erklärbar. In diesem Sinne ist behavioristische Sozialpsychologie *reduktionistisch*.

6.4.4 Entwicklungs- und persönlichkeitspsychologische Forschungsprogramme

(1) „Entwicklung“ und „Persönlichkeit“ aus behavioristischer Sicht

Ähnlich wie in der Sozialpsychologie gehen behavioristische Forschungsprogramme der Entwicklungs- und Persönlichkeitspsychologie von drei Kernannahmen aus:

1. Individuelle „Eigenschaften“ und interindividuelle Unterschiede der „*Persönlichkeit*“ sind in ihrer Substanz auf Eigenschaften bzw. Unterschiede im *Verhalten in bestimmten Situationen* zurückzuführen.
2. „*Entwicklung*“ resultiert aus Lernprozessen, die durch Umgebungseinflüsse hervorgerufen werden. Sie ist der dynamische Entstehungsprozeß der Persönlichkeit. Als grundlegende Lernprozesse werden ausschließlich die behavioristischen Lernprinzipien (oder deren Derivate) akzeptiert.
3. Forschungsmethodisch haben alle entwicklungs- und persönlichkeitspsychologischen Forschungsprogramme die Hauptkriterien der *experimentellen Objektivität und Reproduzierbarkeit* zu realisieren.

Als Beispiele einflußreicher Theorien und Forschungsprogramme wären zu nennen:

- DOLLARD und MILLERS „Sekundärtriebtheorie“ der Persönlichkeit (vgl. DOLLARD & MILLER, 1950)
- SEARS' Theorie der Abhängigkeit, Aggression und Identifikation (vgl. SEARS, u.a. 1953)
- SKINNERS Persönlichkeits- und Entwicklungstheorie des Operanten Lernens (vgl. SKINNER, 1974b)
- BIJOU und BEARS funktionale Verhaltensanalyse kindlicher Entwicklung (vgl. BIJOU & BEAR, 1978)

Am Beispiel des Forschungsprogramms von SEARS aus der HULLSchen Tradition sollen die typische Argumentationsweise und die Forschungsmethodik vorgestellt werden.

(2) SEARS' Untersuchungen zum sozialisierenden Einfluß von „Erziehungsstilen“

Beeinflußt durch die Arbeiten HULLS und seiner Schüler, geht SEARS (1908-1989) von folgenden theoretischen Voraussetzungen aus:

- Verhalten wird in bestimmten (Reiz-)Situationen angestoßen durch biologische (primäre) Bedürfnisse. Führt es dann zur Reduktion dieser Bedürfnisse, so kommt es zu einer Verbindung dieser Situation mit diesem Verhalten (das grundlegende S-R-Konzept HULLS).
- Andere Reize, die mit einer solchen primären Bedürfnisreduktion zusammen auftreten, können selber bedürfnisartige Funktionen erfüllen, ihre Herbeiführung kann also ebenso verhaltensverstärkend sein wie die primäre Bedürfnisreduktion (secondary-drive-Theorie von HULL, DOLLARD und MILLER).
- Wird eine primäre oder sekundäre Bedürfnisreduktion verhindert, so kann es zu aggressivem Verhalten kommen (Frustrations-Aggressions-Hypothese von DOLLARD, DOOB, MILLER, MOWRER und SEARS, 1939).

Auf diesem Hintergrund untersucht SEARS nun die Beziehungen zwischen dem gewohnheitsmäßigen Verhalten von Kindern und den Eigenschaften des Elternverhaltens während des Aufwachsens der Kinder („patterns of child rearing“). Haupthypothese SEARS' ist, daß bestimmte Klassen von Elternverhalten („Erziehungsstile“) gesetzmäßig zu typischen generalisierten Verhaltensweisen bei den Kindern führen. (Vgl. SEARS u.a. 1953; SEARS, MACCOBY & LEVIN, 1957; SEARS, 1961)

Schwerpunkte der Untersuchungen sind die kindlichen Verhaltensbereiche „Abhängigkeit“ und „Aggressivität“. Kindliches Verhalten ist zunächst instrumentell auf die Befriedigung seiner Bedürfnisse gerichtet. Während der Sozialisation des Kindes wird sein Verhalten seiner sozialen Umgebung angepaßt, was im Kontext dyadischer Interaktionen abläuft. Emotionale Abhängigkeit entwickelt sich hier als sekundäres Motiv aus der Anwesenheit der Pflegeperson (Mutter) bei der Befriedigung primärer Bedürfnisse, Aggressivität aus der unvermeidlichen Frustration solcher Bedürfnisse während des Sozialisationsprozesses. Dabei werden diesbezügliche Verhaltens-„Gewohnheiten“ immer stabiler, und es bilden sich generalisierte Verhaltensweisen und -tendenzen im Umgang mit Aggressionen aus.

In einer Untersuchung versucht SEARS (1961) Zusammenhänge zu finden zwischen den frühkindlichen Erfahrungen und dem Umgang mit Aggressionen in der mittleren Kindheit. Dazu untersucht er in einer Langzeitstudie 76 Jungen und 84 Mädchen mit ihren Müttern. Als die Kinder 5 Jahre alt waren, hatte er die Mütter nach ihren Einstellungen zur Erziehung, nach ihrem Pflegeverhalten und nach ihrem Umgang mit aggressivem Verhalten ihrer Kinder befragt. Es wurden mehrere Variablen des *mütterlichen Erziehungsstils* identifiziert, z.B.: Permissivität bei kindlichen Aggressionen, allgemeine Permissivität, Bestrafung von Aggressionen, Bestrafungsstärke, physische Bestrafung, Liebesentzug, mütterliche Wärme.

Im Alter von 11 bis 12 Jahren werden nun die Kinder selber mit Hilfe eines Aggressionsfragebogens befragt. Dieser enthält die vier Dimensionen: Aggressionsangst (z.B. Item: „Ich fühle mich unwohl, wenn ich Freunde miteinander kämpfen sehe.“), projizierte Aggression („Es gibt so viele böse Menschen auf der Welt ...“), Selbstaggression („Manchmal denke ich daran, mich umzubringen“), prosoziale Aggression („Wenn jemand eine Vorschrift verletzt, solle er hart bestraft werden.“), antisoziale Aggression („Manchmal läßt sich ein Streit nur mit roher Gewalt beenden.“).

Einige wichtige Ergebnisse:

- Es ergeben sich bei den 11- bis 12jährigen signifikante Geschlechtsunterschiede im Umgang mit Aggressionen: Jungen äußern mehr antisoziale Aggression, Mädchen mehr Aggressionsangst und prosoziale Aggression.

Darüber hinaus findet SEARS die folgenden (nicht immer „hochsignifikanten“) Zusammenhänge:

- Mütterliche Permissivität korreliert bei Jungen mit erhöhter antisozialer Aggression.
- Die Stärke der mütterlichen Bestrafung korreliert bei Mädchen positiv mit der Aggressionsangst und mit prosozialer Aggression.

- Liebesentzug als mütterliche Disziplinierungstechnik reduziert bei Mädchen die Selbstaggression, erhöht sie aber bei Jungen. Bei diesen korreliert sie auch positiv mit projizierter Aggression.

6.5 Behavioristisch-lernpsychologische Prinzipien in der Klinischen und Pädagogischen Psychologie

6.5.1 Die „systematische Desensibilisierung“ der klassischen Verhaltenstherapie

Nachdem es Mary JONES 1924 im Anschluß an das WATSON/RAYNER-Experiment in mehreren Fällen gelungen ist, Kinderphobien durch Anwendung Klassischer Konditionierung zu *beseitigen* (vgl. JONES, 1924a, 1924b), tritt eine 30jährige Pause ein, bis der Südafrikaner Joseph WOLPE damit beginnt, systematische Experimente zur Erzeugung und Beseitigung (phobischer) Neurosen durchzuführen (vgl. WOLPE, 1958). Verschiedene Autoren sehen die Ursache hierfür in der traditionellen Abstinenz der Psychologen von klinischen Problemstellungen und klinischer Praxis, die sie weitgehend den medizinischen Fakultäten überlassen (vgl. ULLMANN & KRASNER, 1969; GORDON, 1984). WOLPE faßt seine Arbeiten in dem Buch „*Psychotherapy by Reciprocal Inhibition*“ (1958) zusammen und wird damit zum Gründer einer ganzen klinisch-psychologischen Grundrichtung, die, erweitert zur „kognitiven Verhaltenstherapie“, bis heute Bestand hat.

Wie schon WATSON, interpretiert WOLPE eine Neurose als Verhaltensstörung, bei der bestimmte Stimuli „falsche“, also unerwünschte Reaktionen auslösen. Kernannahme seines Verfahrens ist nun, daß die Wirkung solcher Stimuli durch die Anwendung lerntheoretischer Prinzipien beseitigt werden könne. Da die häufigsten von ihm untersuchten Fehlreaktionen Ängste sind, entwickelt er auf der Grundlage des PAWLOWSchen Klassischen Konditionierens, der HULLSchen Lerntheorie sowie den von MOWRER (1939) und N.E. MILLER (1948) entwickelten Prinzipien des Vermeidungslernens seine Technik der „*systematischen Desensibilisierung*“:

Phobische Personen lernen in der Vorbereitungsphase zunächst eine an die „progressive Muskelentspannung“ von JACOBSON angelehnte Technik der Tiefentspannung. Dann wird eine Bilanz aller mit der Phobie in Zusammenhang stehenden angstauslösenden Situationen gemacht. Ziel ist eine 10-stufige „Angsthierarchie“, in der die Vorstellungen dieser Situationen auf einer Skala von 0 bis 100 nach der von Ihnen ausgelösten Angststärke geratet sind.

Nun beginnt die eigentliche Übungsphase, in der zunächst die Vorstellungen der Angsthierarchie einzeln, „von unten nach oben“ abgearbeitet werden. Der Patient soll sich zunächst entspannen und sich dann eine angstauslösende Situation vorstellen, was solange wiederholt wird, bis die Angst bezüglich dieser Situation verschwunden ist. Ergänzt wird diese Technik dann durch Verhaltensübungen, indem z.B. kritische Situationen im Rollenspiel simuliert oder in der Realität systematisch aufgesucht werden.

WOLPE erklärt seine recht wirksame therapeutische Technik als „reziproke Hemmung“ (später mit dem Begriff „Gegenkonditionierung“), die darin besteht, daß ein mit Angst unvereinbares Verhalten (Entspannung) systematisch mit der angstauslösenden Situation assoziiert wird. Die von der Situation ausgelöste Angstreaktion wird so ständig schwächer. Daß die Desensibilisierung über Vorstellungen funktioniert, liegt daran, daß diese (im Sinne HULLS „*intervenierender Variablen*“) stets als Bindeglied zwischen dem Stimulus und der Reaktion angeordnet sind. Löscht man die Wirkung dieses Bindeglieds, so wird auch die Stärke der Reaktion reduziert. Dazu kommt, daß die systematische Konfrontation mit den Angstreizen eine Verhaltenstendenz löscht, die in der Regel die Angstreaktionen aufrechterhält: das Vermeidungsverhalten. Nach MOWRER (1939) und N.E. MILLER (1948) verstärkt nämlich die Verminderung eines Angstreizes durch Vermeidung eben jene Vermeidungsreaktion. Durch Vermeidung des Angstreizes wird aber dessen Löschung unterbunden, so daß die Phobie, sozusagen als „Selbstläufer“, immer weiterbesteht und sich sogar durch Generalisierung auf immer mehr Reiztypen ausdehnen kann.

6.5.2 „Verhaltensmodifikation“ durch planmäßige Veränderung von Verstärkungskontingenzen

Auch SKINNER und seine Schüler (z.B. AYLON, AZRIN, BEAR, HALL, WOLF) versuchen seit den 50er Jahren, ihre Lerntheorie für die Bewältigung klinischer Probleme nutzbar zu machen.

Ausgangspunkt der Technik *operanter Verhaltensmodifikation* ist die Annahme, daß jedes unerwünschte Verhalten im sozialen Kontext durch Verstärker aufrecht erhalten werde. Die Analyse einer Verhaltensstörung hat deshalb damit zu beginnen, daß die einzelnen Verhaltensepisoden auf ihre unmittelbaren Konsequenzen in der sozialen Umgebung untersucht werden müssen.

Um „Fehlverhalten“ zu modifizieren, gibt es dann grundsätzlich zwei Möglichkeiten: man schaltet die (meist unbeabsichtigten) Verstärker aus und/oder man veranlaßt das Entstehen alternativen Verhaltens, welches man systematisch verstärkt. Als Verstärker dienen systematisch eingesetzte soziale Verstärker (demonstrative Zuwendung, Lob) oder auch sogenannte „tokens“. Dies sind symbolische Gegenstände (Chips, Kärtchen oder auch nur „Striche“ auf einer Liste), die nachher gegen „echte“ Verstärker (Süßigkeiten, bestimmte Privilegien usw.) eingetauscht werden können.

Die Skinnerianer behandeln bald nicht nur klinische Störungen (Autoaggression, Autismus, Hyperaktivität), sondern wenden sich auch „einfachen“ Schulstörungen zu (z.B. Aufmerksamkeitschwächen, unkooperatives Verhalten). Sie sind dabei so erfolgreich, daß ihre Verfahren im Bereich der Pädagogischen Psychologie immer intensiver für die Beeinflussung von Schülerverhalten genutzt werden. Es kommt zu einem regelrechten Boom bei der Anwendung von Prinzipien des operanten Konditionierens im öffentlichen Erziehungssystem der Vereinigten Staaten. Immer mehr Lehrer betreiben „Verhaltensanalyse“, stellen „Verstärkungspläne“ auf, betreiben „token-economy“ oder löschen durch Steuerung von Kontingenzen „unerwünschtes Verhalten“. - Und die Universitäten bedienen diese Nachfrage durch eine wachsende Zahl wissenschaftlich begleiteter Programme.

6.5.3 Der „Programmierte Unterricht“

Der Behaviorismus wird zur Grundlage des Bildungsoptimismus der 60er Jahre. Die 30 Jahre vorher so absurd klingende Aussage WATSONs entfaltet nun endlich ihre suggestive Wirkung:

„Gebt mir ein Duzend gesunder, wohlgebildeter Kinder und meine eigene Umwelt, in der ich sie erziehe, und ich garantiere, daß ich jedes nach dem Zufall auswähle und es zu einem Spezialisten in irgendeinem Beruf erziehe, zum Arzt, Richter, Künstler, Kaufmann oder zum Bettler und Dieb, ohne Rücksicht auf seine Begabungen, Neigungen, Fähigkeiten, Anlagen und die Herkunft seiner Vorfahren.“ (WATSON, 1968, Original 1930; S. 123)

Rationalisierung, Automatisierung und Technisierung haben den Industriegesellschaften im wirtschaftlichen Bereich große Erfolge eingetragen, und man erwartet dies nun auch in der Bildung, die als das wichtigste Mittel angesehen wird, noch brachliegende „menschliche Ressourcen“ zu erschließen. So trifft SKINNERs Traum von der Technisierung der Bildung durch Lehrmaschinen auf fruchtbaren Boden.

Seit seinem programmatischen Aufsatz „*The science of learning and the art of teaching*“ (SKINNER, 1954), insbesondere aber mit der technischen Konkretisierung in „*Teaching machines*“ (1958) setzt eine 15 Jahre dauernde stürmische Entwicklung automatisierter Lerntechniken ein, die vom „Programmierten Unterricht“ mit einfachen mechanischen „Lehrmaschinen“ zum „Computer-unterstützten Unterricht“ Ende der 60er Jahre führt.

Grundmodell ist dabei das SKINNERsche „Lernprogramm“, bei dem größere Wissens- und Fertigkeitsbereiche in kleine „Lernschritte“ zerlegt sind, die den Lernenden von einer Lehrmaschine sukzessive dargeboten werden (vgl. SKINNER & HOWLAND, 1974, Original 1961). In einem Sichtfenster erscheint eine kleine Informationseinheit, die mit einer eng begrenzten Aufgabenstellung abschließt. Nach Beendigung dieser Aufgabe erscheint dann automatisch die Lösung, und es wird angenommen, daß eine Übereinstimmung mit der eigenen Lösung für den Lernenden eine verstärkende Wirkung hat. SKINNER sieht die Vorteile dieser Strategie u.a. in folgenden Aspekten (vgl. a.a.O.; S. VII):

- Jeder Schüler bestimmt das eigene Lerntempo selber.

- Aufgrund des kleinschrittigen Vorgehens macht er dabei fast keine Fehler (Lehrprogramme sind durch ständige Revision so optimiert, daß es im Durchschnitt zu höchstens 10% fehlerhaften Reaktionen kommt.)
- Damit ist jeder Lernende, im Unterschied zum herkömmlichen Unterricht ständig aktiv, und er wird für jeden Lernfortschritt zuverlässig verstärkt, was ein Lehrer in einer Lerngruppe kaum realisieren kann. Die Bemühungen um eine Individualisierung der Lernprozesse führt dazu, daß CROWDER (1959) den „linearen“ SKINNER-Programmen seine Variante verzweigter Programmierung hinzufügt, bei der auf individuelle Fehler hin individuelle „Schleifen“ eingefügt werden. Zunächst sind solche Maschinen noch nicht in der Lage, Lernerantworten automatisch semantisch zu analysieren, und sie können deshalb nur auf der Basis von „multiple-choice“-Reaktionen der Lernenden angemessen reagieren. Dies ändert sich beim Einsatz von Computern ab Mitte der 60er Jahre. Nun werden auch „Klartextantworten“ auf typische fehlerindizierende Stichworte untersucht, und der Computer ist in der Lage, multimedial komplexe individuelle Hilfestellungen anzubieten (durch Dias, Zusatzinformationen, oder wie bei CROWDER, durch das Einschleiben zusätzlicher Programmteile) (vgl. BEINER, 1972).

Mit dem Beginn der 70er Jahre beginnt die Euphorie in bezug auf die Automatisierung von Lehr- und Lernprozessen zu verblassen, und bis zum Ende des Jahrzehnts sind fast alle größeren Projekte eingestellt. Dies geschieht insbesondere aus folgenden Gründen (vgl. EYFERTH, 1974; SÄMMER, 1976):

- Die in vielen Projekten beobachtete anfängliche Effektivitätssteigerung läßt sich nicht über längere Zeit erhalten. Sie scheint eher aus dem Neuigkeitseffekt zu resultieren als aus der Überlegenheit der Methode („Hawthorne-Effekt“). Das SKINNERsche Prinzip der kleinen Schritte ist auch mit Computern nicht entscheidend zu verbessern, und es schwächt wegen seiner Monotonie die (ohnehin nur extrinsische) Lernmotivation eher, als daß es sie steigert.
- In der Allgemeinen Didaktik gewinnt die kognitiv orientierte Richtung BRUNERs („Entdeckendes Lernen“) (vgl. BRUNER, 1973) immer mehr an Raum. Sie erfordert Interaktions- und Lernformen, die eine Lernmaschine, gleich welcher Art, nicht zu bieten hat. Darüber hinaus beginnt die gesamte Lernpsychologie sich nach der „Kognitiven Wende“ von behavioristischen Konzepten abzuwenden. Das behavioristische Paradigma verliert nun sehr schnell an Einfluß.

6.6 Das Paradigma der behavioristischen Psychologie: ein paradigmatisches Subsumptionsmodell behavioristischer Forschungsprogramme

6.6.1 Das behavioristische Subsumptionsmodell

(1) *Paradigmatische Basiseinheiten der behavioristischen Psychologie: zentrale Begriffe und Relationen*

Verhalten

Der zentrale Forschungsgegenstand der behavioristischen Psychologie ist das *Verhalten* von Individuen. Darunter sind alle Aktivitäten zu verstehen, die von außen objektiv beobachtbar sind oder durch objektive Beobachtung erschlossen werden können.

(Psychische Phänomene, die nicht durch äußere Beobachtung direkt oder indirekt erfaßbar sind, scheiden als Untersuchungsgegenstände aus.)

Reize

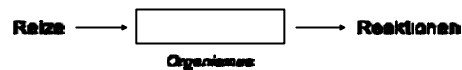
Jedes Verhalten eines Individuums wird ausschließlich durch *Reize* veranlaßt oder in seiner Häufigkeit und Intensität verändert. Als Reize gelten alle äußeren, physikalischen Gegebenheiten, die auf ein Individuum einwirken und sein Verhalten beeinflussen können.

(Rein innerpsychische, „mentalistische“ Prozesse können kein Verhalten verursachen oder hervorbringen.)

(2) *Paradigmatische Fundamentalgesetze der behavioristischen Psychologie***Gesetzmäßige Verknüpfungen zwischen Reiz und Verhalten: Das allgemeine Reiz-Reaktions-Modell**

Jedes Verhalten eines Individuums steht stets mit bestimmten äußeren Reizen, die auf das Individuum einwirken, in einem *gesetzmäßigen Zusammenhang*. Solche von identifizierbaren Reizen veranlaßten Verhaltensweisen oder Verhaltensbestandteile werden „*Reaktionen*“ genannt.

Damit ist jedes Verhalten erklärbar als *gesetzmäßige Verknüpfung von Reizen und Reaktionen*, also von Reiz-Reaktions-Verbindungen:

**Lernprozesse**

Jede bestehende Reiz-Reaktions-Verbindung kann durch Hinzutreten weiterer Reize dauerhaft verändert werden. Eine solche *dauerhafte, durch Reize veranlaßte Veränderung eines bestehenden Zusammenhangs zwischen Reizen und Reaktionen* wird *Lernen* genannt.

(3) *Die paradigmatische Methodologie der behavioristischen Psychologie***Behavioristische Transformationsannahmen**1. *Die experimentelle Methodik*

Das Experiment mit Menschen und Tieren im *Labor* wird als das geeignete empirisch-methodische Modell angesehen. Es sind möglichst optimal die folgenden Bedingungen zu erfüllen:

- objektive und quantitative Erfassung aller experimentellen Variablen (der „Reize“ und der „Reaktionen“),
- Kontrolle aller Variablen,
- reproduzierbares experimentelles Design.

(Introspektive Methoden werden abgelehnt.)

2. *Feldexperimente und Untersuchungen*

Die Forschung in komplexen psychologischen Feldern hat sich ebenfalls quantitativer Meßmethoden zu bedienen, die ebenfalls eine objektive Erfassung von Reizumgebungen und des reaktiven Verhaltens erlauben.

Theoriebildung und Sprachspiel

Behavioristische Theorien beschreiben die experimentell modellierten Zusammenhänge zwischen der Reizumgebung und dem Verhalten von Individuen. Alle theoretischen Begriffe und Konstrukte haben sich nur auf von außen objektiv beobachtbare oder erschließbare Sachverhalte zu beziehen.

Dabei dürfen auch Prozesse innerhalb eines Organismus angenommen werden, die nicht unmittelbar beobachtbar sind (*intervenierende Variable*), allerdings unter der Bedingung, daß diesbezügliche Hypothesen durch direkte Beobachtungen von Reizen und Reaktionen quantitativ untersucht werden können. Alle theoretischen Aussagen sind somit stets auf quantitativ operationalisierbare und objektiv erfaßbare Vorgänge bezogen.

(Theoretische Konzepte, die nur introspektiv zugänglich sind („mentalistische“ Konzepte) sind zur Theoriebildung abzulehnen.)

(4) *Das Menschenbild der behavioristischen Psychologie***Verhalten und Anpassung**

Zentraler Gegenstand der behavioristischen Psychologie ist das Verhalten von Menschen und Tieren. Es dient der *Anpassung des Lebewesens an seine Umgebung*. Jeder dauerhafte Veränderungsprozeß von Verhalten (Lernprozeß) kann als Anpassungsprozeß an äußere Gegebenheiten interpretiert werden.

Reizkontrolle

Das bestehende Verhalten wie auch seine dauerhafte Veränderung sind direkt oder indirekt *abhängig von äußeren Reizen*, die auf das Individuum einwirken. Jedes Verhalten eines Lebewesens steht damit unter *Reizkontrolle*.

(In diesem Sinne ist Verhalten nicht „autonom“.)

Wirkursachen

Jedes Verhalten ist das Resultat initiiender Ereignisse. Sein Zustandekommen kann als *Wirkung* vorausgehender *Ursachen* aufgefaßt werden (causa efficiens).

Kontinuität

Verhalten und seine Veränderungen sind Ergebnis *kontinuierlicher Veränderungen*. Neues Verhalten baut stets ohne Bruch auf vorhandenem auf; es kann nur aus dem vorhandenen Verhaltensrepertoire hervorgehen.

6.6.2 Die Forschungsprogramme der behavioristischen Psychologie: Attributzuordnungen

Die Untersuchung der Attributzuordnungen in den vier oben beschriebenen grundlegenden Forschungsprogrammen der behavioristischen Psychologie können unter folgenden Aspekten systematisiert werden:

- Welche Gegebenheiten gelten als „*Verhalten*“?
- Welche Gegebenheiten werden als „*Reize*“ interpretiert?
- In welcher Weise wird die „*Verbindung*“ zwischen *Reizen* und *Reaktionen* (das Reiz-Reaktions-Modell) interpretiert?
- Wie werden *Lernprozesse* beschrieben?

(1) Zentrale Begriffe und elementare Relationen: Verhalten bzw. Reaktionen und Reize

In *allen* behavioristischen Forschungsprogrammen werden beobachtbare Aktivitäten eines Individuums zur Grundlage der Untersuchung gemacht. Sie werden in Abhängigkeit gesehen von äußeren physikalischen bzw. inneren neurophysiologischen, in jedem Fall aber objektiv erfaßbaren Gegebenheiten, die „*Reize*“ genannt werden.

In den vier behavioristischen Hauptströmungen gibt es dazu folgende Präzisierungen:

GUTHRIE:

Verhalten/Reaktionen: äußere Aktivitäten und innere physiologische Reaktionen

Reize: äußere physikalische Gegebenheiten und innere „propriozeptive“ physiologische Vorgänge

HULL:

Verhalten/Reaktionen: äußeres Verhalten und innere physiologische Prozesse (meßbare „Effektoraktivitäten“)

Reize: alle „Affektoraktivitäten“ erzeugenden Gegebenheiten, wie äußere physikalische Phänomene, innere „propriozeptive“ physiologische Vorgänge sowie insbesondere „triebbedingte“ innere Reize

SKINNER:

Verhalten/Reaktionen: operante Reaktionen („operants“), also ausschließlich von außen beobachtbare Aktivitäten

Reize: „diskriminative Stimuli“, also äußere situative Bedingungen sowie Verhaltenskonsequenzen (z.B. „Verstärker“)

TOLMAN:

Verhalten/Reaktionen: äußere Aktivitäten

Reize: äußere physikalische „Hinweisreize“, Situationen, Reizumgebungen, „Signale“

(2) Paradigmatische Fundamentalgesetze: Reiz-Reaktions-Modelle und Lernprozesse

Die wesentlichen Unterschiede zwischen den verschiedenen behavioristischen Grundansätzen werden in der jeweiligen Interpretation des allgemeinen Reiz-Reaktions-Modells deutlich:

GUTHRIE:

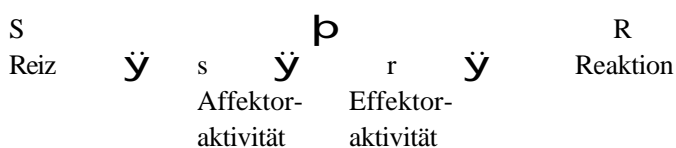
Reiz-Reaktions-Modell: Äußere Reize lösen Reaktionen aus, S determiniert R.



Lernen: Ein solcher Zusammenhang wird erzeugt durch eine vorangegangene einfache „Kontingenz“ zwischen einer Reaktion und einem neuen Reiz. Je häufiger diese vorkommt, umso eher wird dieser Reiz in Zukunft die Reaktion auslösen.

HULL:

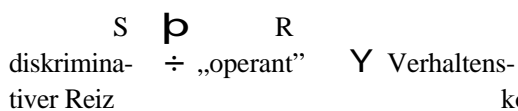
Reiz-Reaktions-Modell: Äußere Reize S werden mit Reaktionen R assoziiert, und es bilden sich Gewohnheiten ${}_sH_R$. Zwischen S und R werden (als intervenierende Variable) vermittelnde Prozesse angenommen, die einerseits aus einer inneren Affektoraktivität s und andererseits aus einem physiologischen Vorgang, der Effektoraktivität r bestehen, einem inneren physiologischen Korrelat der äußeren Reaktion. Die „eigentliche“ Assoziation entsteht zwischen s und r $S \dot{y} s \text{p} r \dot{y} R$ und konstituiert die Gewohnheit ${}_sH_R$:



Lernen: Eine dauerhafte Veränderung einer solchen Assoziation oder der Aufbau einer neuen Assoziation findet statt, wenn ein neuer Reiz S* eine Reaktion R nach sich zieht, die zu einer Triebreduktion (Reduktion eines triebbedingten Reizes) führt. In diesem Fall wird die Gewohnheit ${}_sH_H$ verstärkt.

SKINNER:

Reiz-Reaktions-Modell: Äußere „diskriminative Reize“ s, bilden eine situative Bedingung für das Auftreten (die „Emission“) einer operanten Reaktion R_o („operant“) (kein deterministischer Zusammenhang). Solche operants wiederum ziehen bestimmte Reize S_1 als Konsequenzen nach sich („Verhaltenskontingenzen“):



Lernen: Ein Lernprozeß liegt vor, wenn sich aufgrund der Verhaltenskonsequenz S_1 die zukünftige Auftretenshäufigkeit der operanten Reaktion R_o in der vorliegenden Reizsituation s ändert.

TOLMAN:

Reiz-Reaktions-Modell: Äußere Reize sind „Zeichen“, die bestimmte kognitive „Ziel-Mittel-Fertigkeiten“ (als intervenierende Variable) aktivieren. Diese führen über ein bestimmtes äußeres Verhalten (dem „Mittel“) zur Erreichung eines Ziels:



Lernen: Neue Reize („Zeichen“), also äußere situative Bedingungen verursachen zunächst eine Veränderung der Ziel-Mittel-Fertigkeit (z.B. bei den kognitiven Landkarten als Bestandteile dieser Fertigkeit). Diese wiederum führen zu einer Veränderung des Verhaltens, so daß sich insgesamt ein neuer Zusammenhang zwischen den äußeren Reizen und dem darauf folgenden Verhalten ergibt.

7. Kapitel

Das Paradigma der Psychobiologie

Wenn es um die Beiträge der Biologie zu psychologischen Fragestellungen geht, werden in vielen Lehr- und Handbüchern der Psychologie vor allem *psychophysiologische* Forschungsprogramme vorgestellt. Die „Biologische Psychologie“ beleuchtet meist „in reduktionistischer Weise“ (ZIMBARDO, 1992) psychische Phänomene wie Wahrnehmung, Lernen oder abweichendes Verhalten durch die Untersuchung sinnesphysiologischer, neurophysiologischer oder endokrinologischer Prozesse. Ihr Gegenstand ist die Physiologie, ihre Methoden sind die der Biologie oder der Medizin, und sie bedürfen zur Beantwortung *psychologischer* Fragen stets einer Synthetisierung auf einer „höheren“ Ebene (z.B. vom „Feuern“ einzelner Neuronen und Neuronengruppen hin zur Gestaltwahrnehmung). Wenn ihre Ergebnisse auch zur Erklärung psychischer Phänomene wichtige Beiträge liefern, so sind sie doch (ebenso wie andere „Hilfswissenschaften“ der empirischen Psychologie, etwa die mathematische Statistik) selber *keine psychologischen Forschungsprogramme*. In der Diktion dieser Arbeit kommen sie damit als Bestandteile eines *psychologischen* Paradigmas nicht in Betracht.

Anders ist dies bei den *verhaltensbiologischen Forschungsprogrammen* der *Ethologie* und der *Soziobiologie*. Sie sind traditionell zwar ebenfalls der Biologie zugeordnet und werden an den meisten Universitäten auch in den biologischen Fakultäten betrieben, sie befassen sich aber mit genuin *psychologischen Fragestellungen*, wie z.B.:

- Welches sind die Determinanten individuellen Verhaltens?
- Wie und warum entsteht altruistisches Verhalten?
- Was beeinflusst die sozial-emotionale Entwicklung?
- Welches sind die Grundlagen der nonverbalen Signale und der nonverbalen Kommunikation?
- Wie kommt aggressives Verhalten zustande?

Und endlich:

- Wie funktionieren soziale Systeme?

Verhaltensbiologische Forschungsprogramme nehmen an, daß wesentliche Grundlagen und Grundstrukturen des Verhaltens *genetisch bedingt* sind, und daß das Verhalten der Lebewesen damit ebenso den *evolutionären Prozessen* der *Mutation* und *Selektion* unterliegt wie ihr Organismus. Menschliches und tierisches Verhalten werden stets als *funktional gerichtet* konzipiert, und zwar auf eine möglichst optimale Erfüllung der zentralen biologischen Aufgaben des Überlebens und der Fortpflanzung. Verhalten, das hierzu beiträgt, wird als *adaptiv* bezeichnet, und nur solche Aktivitäten von Lebewesen werden per definitionem als „Verhalten“ aufgefaßt.

Die Forschung auf dem Hintergrund dieser Kernannahmen beginnt bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts mit Charles DARWIN, ihre entscheidende Dynamik erhält die Verhaltensbiologie aber erst in den 40er Jahren des 20. Jahrhunderts durch die Arbeiten von LORENZ und TINBERGEN über das Instinktverhalten. Zu dieser, zunächst kontinentaleuropäisch dominierten *klassischen Ethologie* gesellt sich in den 70er Jahren die anglo-amerikanisch geprägte *Soziobiologie*, deren erste große „Synthese“ von WILSON (1975) geleistet wird.

Solche, auf den Kernannahmen der DARWINschen Evolutionstheorie gründenden verhaltensbiologischen Forschungsprogramme sollen im folgenden **psychobiologisch** genannt und unter das **Paradigma der Psychobiologie** subsumiert werden.

Die Rezeption psychobiologischer Forschungsprogramme durch die Psychologie bleibt zunächst auf wenige Disziplinen beschränkt. In der Entwicklungspsychologie werden z.B. die ethologischen Grundlagen der Bindungstheorie BOWLBYs und AINSWORTHs aufgenommen (vgl. TRAUTNER, 1991; P. MILLER, 1993), und die meisten Arbeiten über Aggression schließen auch die Untersuchungen und Aggressionskonzepte der Ethologie ein (sofern sie sich denn überhaupt um paradigmatische Pluralität bemühen wie SELG u.a., 1988 oder NOLTING, 1987). Für die Allgemeine Psychologie, die Pädagogische Psychologie und auch die Sozialpsychologie bleiben die verhaltensbiologischen Ansätze jedoch meist Fremdkörper.

Dies könnte sich möglicherweise in naher Zukunft ändern: Seit Ende der 80er Jahre entsteht unter der Sammelbezeichnung „*Evolutionpsychologie*“, ausgehend von der Soziobiologie eine Gruppe neuer psychobiologischer Forschungsprogramme, die zentrale psychische Phänomene wie Kognition und Emotion in den Mittelpunkt stellen. Über das Konstrukt der „psychischen Mechanismen“ bzw. „mentalene Organe“ erschließen sie kognitive und affektive Prozesse bis hin zur bewußten Informationsverarbeitung und Handlung. Hier ist allerdings die „normale Forschung“ (KUHN) noch im Anfangsstadium; das Sprachspiel ist noch nicht konsolidiert, und die paradigmatischen Anwendungen sind bislang beschränkt auf wenige Forschungsgegenstände (wie *Partnerwahl*, *Sprache* oder *männliche Gewalt*).

7.1 Die Gründungssituation der Psychobiologie: von DARWIN zu LORENZ

7.1.1 Das „DARWINsche Paradigma“

(1) „Die Entstehung der Arten ... „

Im Jahre 1859 veröffentlicht der britische *Geologe* Charles DARWIN (1809-1882) sein berühmtes Buch, in dem, zunächst noch unpräzise, wesentliche Kernannahmen der Psychobiologie vorweggenommen sind: „*On the origin of species by means of natural selections or the preservation of favoured races in the struggle of life*“ (deutsch: Über die Entstehung der Arten durch natürliche Auslese oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Lebenskampf; vgl. DARWIN, 1859).

DARWIN greift als Grundidee die seit LAMARCK (1744-1829) diskutierte *Abstammungslehre* auf, die davon ausging, daß sich die Mannigfaltigkeit der bekannten Arten aller Lebewesen aus wenigen Urformen entwickelt habe, und daß somit alle Lebewesen miteinander „verwandt“ seien. DARWIN modifiziert und erweitert die Annahmen LAMARCKs in folgender Weise:

1. Die äußere Form von Organen wie auch die für ihren Gebrauch notwendigen Verhaltensweisen können an die nachfolgende Generation (genetisch) vererbt werden. (*Vererbungshypothese*)
2. Dabei treten zufällig verursachte Variationen in der Form wie auch in den Verhaltenseigenarten auf (*Mutationshypothese*).
3. Lebewesen, deren Eigenschaften in ihrer Lebensumwelt günstig sind, bleiben erhalten und pflanzen sich weiter fort, solche, deren Eigenschaften ungünstig sind, werden vernichtet, haben keine oder weniger Nachkommen (*Selektionshypothese*).

Es wird angenommen, daß sich im Laufe von Millionen Jahren in Abhängigkeit von verschiedenen Lebensumwelten verschiedene Arten entwickeln, wobei jeweils diejenige Art überlebt und sich weiter fortpflanzt, die an die Umweltbedingungen am besten angepaßt ist. Vererbungshypothese, Mutationshypothese und Selektionshypothese erklären zusammen so einerseits die genetische Verwandtschaft aller Arten, andererseits aber auch ihre Verschiedenartigkeit und die Anpassung der einzelnen Arten an ihre spezifische Umgebung.

Wie andere „kopernikanische Wenden“ versinkt auch die DARWINsche Evolutionstheorie zunächst in einem „Meer von Anomalien“ (KUHN): Weder über den Prozeß der genetischen Vererbung von Organeigenschaften und Verhaltensweisen sind irgendwelche Details bekannt, noch liegen überhaupt Indizien für die Mechanismen einer genetischen Mutation vor. Johann Gregor MENDELs erste systematische Mutationsexperimente, die „Versuche über die Pflanzenhybriden“, erscheinen erst 1865, werden zunächst kaum beachtet und endlich 1901 durch Hugo de VRIES in seiner „Mutationstheorie“ wiederentdeckt. So kann es nicht wundern, daß DARWINs Theorie in Fachkreisen auf äußerste Vorsicht bis hin zu strikter Ablehnung stößt. Die Einwände reichen von der Kritik einzelner Teilaspekte (z.B.

WALLACES Ablehnung des DARWINschen Instinktbegriffs) bis hin zur Fundamentalkritik eines August WEISMANN.

Als habe ihm die Auseinandersetzung im Kreis der Fachkollegen allein nicht genügt, veröffentlicht DARWIN zwölf Jahre später die ausgesprochen „öffentlichkeitswirksame“ Arbeit *„The Decent of Man, and selection in relation to sex“* (vgl. DARWIN, 1871). Streitlustig wendet er die allgemeinen Prinzipien der „Origin of species“ unmißverständlich auf den Menschen an und eröffnet so die seitdem nicht mehr enden wollende philosophisch-theologische Polemik. Das auch auf den Menschen bezogene Prinzip der „sexual selection“ und überhaupt die Vorstellung, „vom Affen abzustammen“ (so die anthropozentrische Karikatur des Evolutionsprinzips durch ihre Gegner), provoziert die Zeitgenossen des 19. Jahrhunderts. Und als geradezu „gotteslästerlich“ wird die Idee empfunden, viele der hochgeschätzten menschlichen (und männlichen) Qualitäten seien nichts anderes als ein indirektes Produkt (weiblicher!) sexueller Selektionsvorlieben (ähnlich wie Pfauenräder oder Hirschgeweihe). Beide Annahmen münden in einen hochemotionalisierten Diskurs, der bis weit ins 20. Jahrhundert hineinreichen wird.

(2) „Der Ausdruck der Gemuethsbewegungen ...“

Obwohl schon in den *„Origin of species“* ein Kapitel den „Instinkten“ gewidmet ist, bleibt die fachliche Auseinandersetzung über DARWINs Evolutionstheorie zunächst weitgehend auf die Erklärung der Entwicklung anatomischer Merkmale der Lebewesen beschränkt (vgl. LÜCK, SCHLEIDT & ZIMMER, 1986). Und auch dieser Verengung der Perspektive begegnet DARWIN mit einer weiteren Arbeit: *„The Expression of the Emotions of Man and Animal“* (vgl. DARWIN, 1872) (Deutsch: „Der Ausdruck der Gemuethsbewegungen bei dem Menschen und den Thieren“). Hier wird die Evolutionstheorie endgültig (auch) zu einer *psychologischen Theorie*: Die bei Lebewesen vorgefundenen Formen des emotionalen Ausdrucks sind, ebenso wie die körperlichen Eigenschaften, auf Grundstrukturen zurückführbar, die in der Entwicklungsgeschichte der betreffenden Art eine wichtige Überlebensfunktion hatten. Sie sind somit ebenso vererbt und unterliegen dem Prozeß der Evolution:

„Beim Menschen lassen sich einige Formen des Ausdrucks, so das Sträuben der Haare unter dem Einfluß des äußersten Schreckens, oder das Entblößen der Zähne unter dem der rasenden Wuth, kaum verstehen, ausgenommen unter der Annahme, dass der Mensch früher einmal in einem viel niedrigeren und thierähnlichen Zustand existirt hat. Die Gemeinsamkeit gewisser Ausdrucksweisen bei verschiedenen, aber verwandten Spezies, so die Bewegung derselben Gesichtsmuskeln während des Lachens beim Menschen und bei verschiedenen Affen, wird etwas verständlicher, wenn wir an deren Abstammung von einem gemeinsamen Urzeuger glauben.“ (DARWIN, 1872; deutsche Ausgabe, S. 12)

Damit weist DARWIN der späteren „Vergleichenden Verhaltensforschung“ den Weg: Die „Gemeinsamkeiten gewisser Ausdrucksweisen“ sind Ergebnisse der Entwicklungsgeschichte, also „Homologien“, und lassen Rückschlüsse zu auf die genetische Bedingtheit des Verhaltens. Die biologische Funktion einzelner Verhaltensweisen (des emotionalen Ausdrucks) mag im Verlauf der Entwicklung verlorengehen, die entsprechenden Reaktionsbereitschaften sind aber, ebenso wie die äußere Struktur des Verhaltens, erhalten und werden auch weiter vererbt. So bleibt auch der „Kultur Mensch“ mit grundlegenden Verhaltensweisen ausgestattet, die er von seinen „tierähnlichen“ Vorfahren mitbekommen hat.

7.1.2 Die ersten Ethologen und der Instinktbegriff

(1) Die Entwicklung des Instinktbegriffes

Das DARWINsche Paradigma gewinnt nun schnell an Fahrt, trotz der erheblichen und weit verbreiteten Irritationen über die tierische „Verwandtschaft“ des Menschen. Diese haben allerdings zur Konsequenz, daß so berühmte Zoologen wie DARWINs Zeitgenosse Jean-Henri FABRE (1823-1915) oder auch später noch Jakob Johann VON UEXKÜLL (1886-1982) in ihrer starren Ablehnung der Evolutionstheorie festgefahren sind, so daß sie an deren Ausarbeitung nicht partizipieren (vgl. BURGHARDT, 1984).

Während morphologisch orientierte Biologen sich an die evolutionstheoretische Systematisierung von Fossilien machen, entwickeln Forscher wie WHITMAN und dessen Schüler CRAIG die ersten Methoden einer „Vergleichenden Verhaltensforschung“ (vgl. WHITMAN, 1899; CRAIG, 1918). WHITMAN untersucht

Egel, Flußmolche und Tauben und stellt z.B. erhebliche Übereinstimmungen fest im Ablauf der Trinkgewohnheiten vieler verschiedener Taubenarten. CRAIG, der die Arbeiten seines Lehrers nach dessen Tod fortführt, unterscheidet als erster bei den Instinkthandlungen einerseits starre *Endhandlungen*, die immer angeboren sind, und andererseits einen allgemeinen Unruhezustand, der manchen Endhandlungen vorausgeht und auf eine Bereitschaft zu einer solchen Handlung schließen läßt: das *Appetenzverhalten*.

DARWINs Kernannahmen folgend, machen sich die Instinkt-Theoretiker auf die Suche nach den „missing links“, den Bindegliedern des Verhaltens, die die höheren geistigen Prozesse der Menschen mit den Verhaltensweisen ihrer Vorfahren oder ihrer tierischen Verwandten verbinden. Besonders einflußreich werden hier die Arbeiten von MORGAN (1896) und MCDOUGALL (1912), die beide von *fließenden Übergängen* zwischen Instinktverhalten und erlernten und verstandesmäßigen Handlungen ausgehen. Je höher eine Art entwickelt ist, umso stärker können rein instinktmäßige Automatismen abgelöst und überformt werden durch Einflüsse von Erfahrungen, bis hin zu denen des Verstandes.

Damit liegt zum Beginn des neuen Jahrhunderts eine zwar noch nicht einheitliche, aber immerhin evolutionstheoretisch orientierte Konzeption des biologischen Instinktverhaltens vor, aus der Konrad LORENZ die entscheidenden Impulse für seine Instinkttheorie beziehen wird.

(2) HEINROTHS „Anatiden-Ethologie“

Eine wichtige Präzisierung erfährt die Instiktforschung durch Oskar HEINROTH (1871-1945), der als Zoologe am Berliner Zoo arbeitet und sich intensiv mit dem Verhalten von Gänsen, Schwänen und Entenvögeln („Anatiden“) beschäftigt. 1910 trägt er auf dem V. Internationalen Ornithologen-Kongreß in Berlin seine Forschungen vor, die er dann 1911 veröffentlicht (vgl. HEINROTH, 1911).

Tiere derselben Art und desselben Geschlechts führen innerhalb derselben Funktionskreise (Fortpflanzung, Ernährung, Flucht usw.) immer dieselben Gesten und Stellungen aus. Solche *arteigenen Triebhandlungen* sind innerhalb einer Art sehr formkonstant, beginnen aber bei Übergang zu verwandten Arten in ähnlicher Weise zu variieren, wie dies auch körperliche Merkmale tun. Somit läßt sich durch den Vergleich abgestufter Ähnlichkeiten beim Instinktverhalten („*Homologien*“) das stammesgeschichtliche Werden bei den Verhaltenseigenschaften ebenso rekonstruieren wie dies bei morphologischen Eigenschaften üblich ist.

HEINROTH interessiert sich insbesondere für die stammesgeschichtliche Entstehung der *Kommunikations- und Signalsysteme* seiner Vögel. Er bestätigt durch systematische Aufnahme und Auswertung des Verhaltensrepertoires seiner Versuchstiere (später „Ethogramme“ genannt) DARWINs frühe Ideen von der ursprünglich lebenssichernden Bedeutung des Ausdrucksverhaltens: Das „Futtertrampeln“, das Enten im seichten Wasser ausführen, wird zum „Locktrampeln“, mit dem sie ihre Jungen zum Nachfolgen auffordern. Insbesondere aber die Vorgänge beim Beginn einzelner Instinkthandlungen, die *Intentionsbewegungen*, werden sehr leicht zu Signalen, die von Artgenossen wahrgenommen und durch passende Verhaltensweisen beantwortet werden. So entwickeln die Arten im Laufe ihrer Stammesgeschichte ausgefeilte innerartliche Signal- und Zeichensprachen.

Nun ist HEINROTH Zeit seines Lebens wohl mehr an einer umfangreichen Fakten- und Datensammlung und einer lebendigen Beschreibung der beobachteten Verhaltensweisen interessiert als an theoretischen Verallgemeinerungen. Zwanzig Jahre lang zieht er in „Kaspar-Hauser-Experimenten“ zusammen mit seiner Frau Magdalena eine große Zahl von Vögeln verschiedener Arten ohne Kontakt zu ihren Artgenossen auf, um zu sehen, welches Verhaltensrepertoire diese durch Vererbung mitbringen. Schließlich veröffentlicht er „Die Vögel Mitteleuropas“ (vgl. HEINROTH & HEINROTH, 1924-1928), eine monumentale Bestandsaufnahme der Verhaltensausrüstung heimischer Vogelarten, die zu einer wichtigen Informationsquelle für die späteren Verhaltensforscher wird. In bezug auf die theoretischen Implikationen aus seinen Beobachtungen soll er allerdings lapidar gesagt haben: „Den Vers dazu soll sich der Leser machen.“ (vgl. MEYER-HOLZAPFEL, 1986)

7.1.3 Die „Vergleichende Verhaltensforschung“ von Konrad LORENZ und Niko TINBERGEN

(1) Biographische und forschungsgeschichtliche Anmerkungen

Konrad LORENZ (1903-1989), geboren in Altenburg bei Wien, wächst auf im Haus seiner Eltern mit Tiergehegen, Teichen, Aquarien und Volieren. Er studiert als Sohn eines Arztes Medizin, veröffentlicht aber noch vor seiner medizinischen Promotion seine „*Beobachtungen an Dohlen*“ im Journal für Ornithologie (vgl. LORENZ, 1927). Als Assistent von Ferdinand HOCHSTETTER sammelt er für seine späteren Arbeiten wichtige Kenntnisse im Bereich der vergleichenden Anatomie. Sein zentrales Interesse gilt aber, spätestens seit der Begegnung mit HEINROTH, auch der wissenschaftlichen Zoologie, in der er 1933 ebenfalls promoviert.

Der Weg des aus Den Haag stammenden Nikolaas TINBERGEN (geb. 1907) in die akademische Zoologie ist direkter. Schon als Kind ein begeisterter Tierfreund, gehört er als Schüler einem Klub von Vogelbeobachtern an und schreibt noch vor seinem Abitur mit befreundeten Ornitologen an einem Vogelbuch. Er studiert in Leiden Biologie und trifft dort auf den wenig älteren Ethologen Jan DERWEY. In der Fachöffentlichkeit wird TINBERGEN zunächst bekannt durch ethologische Arbeiten über die Flußseeschwalbe, die Silbermöwe und den Bienenwolf (vgl. z.B. TINBERGEN, 1931; 1932; 1936)

Nach mehreren, auf Freilandbeobachtungen beruhenden ethologischen Aufsätzen (z.B. „*Beiträge zur Ethologie sozialer Corviden*“, vgl. LORENZ, 1931) beginnt LORENZ mit der stärkeren Systematisierung ethologischer Einzelerkenntnisse. „*Der Kumpan in der Umwelt des Vogels*“ (vgl. LORENZ, 1935) bedeutet dann seinen Einstieg in die von BIERENS DE HAAN neuerlich angeregte Diskussion um den Instinktbegriff. LORENZ pflegt zu diesem Thema einen intensiven Briefaustausch mit Wallace CRAIG und reist 1936 nach Leiden, um auf einem Symposium mit BIERENS DE HAAN, RUSSEL und VERLAINE zu disputieren. Dort lernt er TINBERGEN kennen, und lädt ihn für das folgende Jahr nach Altenburg ein. Im Winter noch veröffentlicht LORENZ, quasi als sein Resultat aus den Leidener Gesprächen, den grundlegenden Aufsatz „*Über die Bildung des Instinktbegriffs*“ (vgl. LORENZ, 1937).

TINBERGEN ist nicht nur, wie LORENZ, ein begeisterter Freilandbeobachter, sondern durch seine systematischen Arbeiten an den „Übersprungbewegungen“, insbesondere aber am „dreistachligen Stichling“ (s.u.), auch ein erfahrener Experimentator. So dominiert bei der gemeinsamen Arbeit TINBERGEN die experimentellen Teile. LORENZ übernimmt den theoretischen, argumentativen und verallgemeinernden Part.

(2) Über die „Eirollbewegungen der Graugans“: Die Methodik der klassischen Ethologie

Die früheren Arbeiten über den Instinktbegriff kranken, wie LORENZ bemerkt, vor allem an einem unsystematischen, an Einzelanekdoten orientierten forschungsmethodischen Zugriff. LORENZ betont immer wieder die Notwendigkeit eines *systematischen empirischen Instrumentariums*:

„ 'Instinkt' ist ein bloßes Wort. Das worüber wir Aussagen machen können, ist nur die *Instinkthandlung*, und nur ihr soll unsere Betrachtung gelten. (...)

Der irrige Glaube, daß man dem Problem der Instinkthandlungen anders als auf rein induktivem Wege näherkommen und ohne experimentelle Einzelforschung über 'den Instinkt' Aussagen machen könne, ist weiterhin der hauptsächlichste Grund für bestimmte, leicht zu widerlegende Aussagen, die von großen Theoretikern über den Instinkt gemacht wurden. ...“ (LORENZ 1937; S. 283/284)

LORENZ und TINBERGEN sind entschlossen, das nötige methodische Instrumentarium zu entwickeln. Ihre Zusammenarbeit, die im Frühjahr 1937 beginnt, wird auf theoretischer wie auch auf forschungsmethodischer Ebene zur Initialzündung für die klassische Ethologie. In ihrer gemeinsamen Arbeit „*Taxis und Instinkthandlung in der Eirollbewegung der Graugans*“ (vgl. LORENZ & TINBERGEN, 1938) stellen beide das erste systematische „Musterbeispiel“ für die experimentelle ethologische Forschung vor.

a) Ethologische Alltagsbeobachtungen

Detaillierte Alltagsbeobachtungen an Graugänsen zeigen folgendes Phänomen (vgl. Abb. 7.1):

(1) Wenn brütende Graugänse außerhalb der Nestmulde ein Ei erblicken, schauen sie zunächst weg und dann immer wieder zurück auf das Ei.

Dann führen sie immer dieselben stereotypen Bewegungen durch:

(2) Sie strecken den Hals nach dem Ei aus, ohne sich sonst zu bewegen (Abb. A). Nach einiger Zeit erheben sie sich in derselben Haltung und gehen mit vorsichtigen Schritten auf das Ei zu. Sie berühren das Ei zunächst mit der Schnabelspitze (Abb. B) und führen dann den Schnabel darüber hinweg (Abb. C), um es mit einer Einkrümmung des Halses, einer dem Nicken ähnlichen Bewegung, zu sich heranzurollen (Abb. D). Sie gehen dabei rückwärts und wiederholen dies solange, bis sie in der Nestmulde angekommen sind.

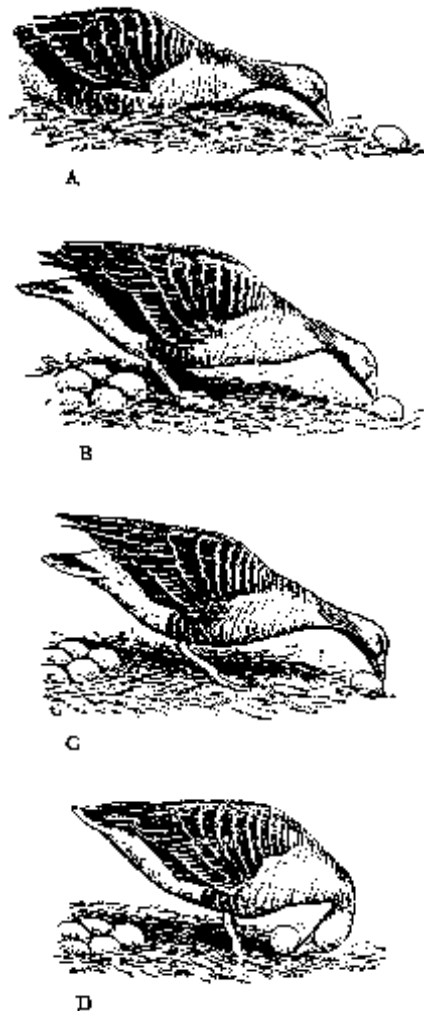


Abb. 7.1 (A-D): Die Eirollbewegung der Graugans (LORENZ & TINBERGEN, 1938; S. 357)

(3) Dabei führen sie stets gleichzeitig korrigierende Schnabelbewegung nach links und nach rechts aus, die dafür sorgen, daß das Ei auch bei ungleichmäßigem Untergrund einerseits die Richtung behält, andererseits bei der nächsten Nickbewegung wieder erfaßt werden kann.

(4) Eine Ausmuldebewegung mit Scharren der Füße, Hinsetzen und Zurechtrücken auf dem Nest beendet den Vorgang.

Entgleitet allerdings das Ei während dieses Bewegungsablaufs, was in der Hälfte aller Fälle eintritt, so stellen sie die Eirollbewegung keineswegs ein, sondern sie führen sie stereotyp auch ohne Ei weiter aus, allerdings ohne die Korrekturbewegungen nach links und rechts. In diesem Fall beginnt der ganze Vorgang erneut, wenn sie, sitzend, wieder das außen liegende Ei erblicken.

b) Systematische Experimente

Die von LORENZ geforderte systematische „experimentelle Einzelforschung“ entsteht unter TINBERGENs Federführung bei den Experimenten mit LORENZ' „hauseigenen“ Graugänsen (vgl. LORENZ & TINBERGEN, 1938). Um ihr Instinktkonzept *empirisch reproduzierbar* zu untermauern, führen LORENZ und TINBERGEN über die Alltagsbeobachtungen hinausgehende *systematische Experimente in der natürlichen Umgebung* der Graugänse durch:

- Sie untersuchen die *Auslöser des Verhaltens*, indem sie den Gänsen als außerhalb des Nests liegende „Eier“ verschiedene Objekte anbieten. Dabei zeigt sich, daß nur „ganzflächige“ Objekte wie kleine Bälle oder eigroße Kuben („Bauklötze“) die Instinktbewegung auslösen, nicht jedoch offene oder „ausgefranzte“ Gegenstände (wie kleine Schachteln oder Spielzeugtiere).
- Um die *Starrheit und Formkonstanz* des Instinktverhaltens zu prüfen, bieten sie den Gänsen übergroße Gegenstände (Papp-Ostereier) an. Nun beginnen diese Gänse zwar mit den ersten, zum Instinktverhalten gehörenden Annäherungsbewegungen; da aber die eigentliche Rollbewegung nur möglich ist, wenn die Gänse den Kopf viel weiter heben und viel weiter nach vorne schieben als üblich, variieren sie die Instinktbewegung nicht, sondern brechen sie ab.
- Dagegen führt ein einfaches Entfernen des Eis während des Ablaufs der Instinktbewegung zu deren unbeirrter Fortsetzung, einer *Leerlaufreaktion*. Hierbei unterbleibt aber die überlagernde Korrekturbewegung.
- Beim Versuch mit einem Würfel zeigt die Gans zwar ihre übliche Eirollbewegung, da der Würfel aber bei der Rückwärtsbewegung „rutscht“, und deshalb kaum Abweichungen von der Rollrichtung erzeugt, führt die Gans auch *keine Korrekturbewegungen* aus.
- Eigroße Zylinder dagegen weichen, wenn sie wiederholt auch nur leicht seitwärts ihrer Mitte angestoßen werden, bald sehr weit von der vorgesehenen Rollrichtung ab. Die Gänse machen dann mit ihren Schnäbeln, *angepaßt an die Abweichung, entsprechend große Korrekturbewegungen*.
- Wird die Instinkthandlung mehrfach hintereinander ausgelöst, so *ermüdet* sie sehr schnell, und zwar lange bevor der Organismus des Tieres ermüdet. Bei wiederholter Darbietung von Eiern außerhalb des Nestes führt die Gans dann nur noch die Orientierungsreaktionen aus.

c) Die theoretische Beschreibung: Das Sprachspiel der klassischen Ethologie

In LORENZ' theoretischem Konzept der *Instinkthandlungen* werden die beobachteten Verhaltensweisen in folgender Weise beschrieben:

Instinktbewegungen haben eine deutliche *arterhaltende Funktion*. Der gesamte Vorgang der Eirollbewegung sorgt für eine Sicherung des Fortpflanzungsprozesses. Im Unterschied zu den Instinktkonzepten seiner Vorgänger sieht LORENZ hier aber *zwei fundamental verschiedene Teilprozesse* am Werk: *Instinktbewegungen* und *richtunggebende Bewegungen*.

Die Instinktbewegung

Entscheidend für LORENZ' Konzeption der Instinktbewegungen sind Forschungen von Erich VON HOLST, die ihm kurz vorher bekannt geworden sind: VON HOLST hatte durch physiologische Experimente an Aalen

nachgewiesen, daß deren Schwimmbewegungen zentral von Nervenzellgruppen koordiniert, aber abgetrennt von allen Sinnesreizen ablaufen können. Damit war deutlich geworden, daß Verhalten nicht nur als Antwort auf Außenreize, sondern in komplexer Form auch durch *spontan aktive* Neuronengruppen im Zentralnervensystem erzeugt werden kann. Organismen können sich also *koordiniert*, *autonom* und *spontan* verhalten, ohne daß Außenreize beteiligt sind. (vgl. VON HOLST, 1937; 1938)

Den gesamten Bewegungskomplex aus Annäherungsbewegung, Einkrümmen des Halses und Rückwärtsgehen (vgl. oben: 2) deuten LORENZ und TINBERGEN nun als eine *erbkoordinierte Instinktbewegung*. Sie ist als Ganzes *genetisch vererbt* und hat eine stark *stereotypisierte Form*. Wie das Experiment zeigt, ist sie in ihrem muskulär-nervösen Ablauf nicht variierbar oder formbar. Jeder Versuch, sie experimentell zu verändern, führt zu ihrem Zusammenbruch.

Die Instinktbewegung wird ausgelöst durch ein „*angeborenes Auslöseschema*“, hier durch das Erblicken eines Eis außerhalb des Nestes. Das Auslöseschema ist ein generalisiertes Muster, das relativ wenige Merkmale enthält. Im Falle der Eirollbewegung zeigt das Experiment, daß z.B. nicht die Größe des Gegenstandes, sondern seine „Ganzflächigkeit“ die entscheidende auslösende Eigenschaft ist. Alle Objekte, die die zentrale Eigenschaft des Auslöseschemas haben, können auch die Instinktbewegung in Gang bringen.

Instinktbewegungen sind nach ihrer Auslösung *in keiner Weise abhängig von der äußeren Reizsituation*. Bei experimenteller Entfernung des Eis läuft die Eirollbewegung bis zu ihrem Abschluß weiter; das Tier führt eine „*Leerlaufreaktion*“ aus.

Die Instinktbewegung endet schließlich mit einem klar definierten *Endverhalten*, hier der Ausmuldebewegung (vgl. oben: 4). Erst nach ihrem definitiven Ende, kann sie wieder neu in Gang gesetzt werden.

Die richtunggebenden Bewegungen: Orientierungsreaktionen und Appetenzverhalten

Die „*richtunggebenden Bewegungen*“, hier die beiden Taxien „Orientierungsreaktionen“ (1) und „korrigierenden Rechts-Links-Bewegung“ (3) der Graugänse, sind *zielkorrigierte Verhaltensweisen*. Sie sind *abhängig vom Vorhandensein und der Ausprägung äußerer Reize*. Das Verhalten variiert in Abhängigkeit von diesen Reizen und endet mit ihrem Verschwinden. So hören die Graugänse im Experiment mit den Korrekturbewegungen des Schnabels auf, sobald das Ei nicht mehr vorhanden ist, und sie variieren die Weite der Bewegungen mit der Richtungsabweichung des Eis.

Die Instinkt-Dressur-Verschränkung

Richtunggebende Bewegung (Taxis) und Instinktverhalten sind wechselseitig aufeinander bezogen („*Instinkt-Dressur-Verschränkung*“). Die Aufgabe der Taxis besteht darin, daß sie einerseits die Instinktbewegung durch „Orientierung“ auf mögliche Auslöser hin „ans Laufen“ bringen kann (Sukzessivverschränkung). Andererseits kann sie eine dynamische Anpassung des starren Ablaufs des Instinktverhaltens an die Gegebenheiten der Umwelt (Simultanverschränkung) erreichen.

Durch das Suchen und „Ausfindigmachen“ angeborener Auslösemechanismen machen taktische Willkürbewegungen „Appetit“ auf die Ausführung des Instinktverhaltens, weshalb LORENZ sie in Übereinstimmung mit CRAIG zum „*Appetenzverhalten*“ zählt.

Stauung und Übersättigung

Bleibt eine Instinkthandlung lange ohne Auslösung, so kommt es zu einer *Stauung der Reaktion*. Der *Schwellenwert* der zur Auslösung der Instinkthandlung nötigen Reizstärke sinkt, so daß im Grenzfall, nach langer Stauung, die ganze instinktive Bewegungsfolge scheinbar ohne nachweisbare äußere Einwirkung in Gang kommt.

Während eine Instinkthandlung schnell *übersättigt* ist und ermüdet, was in der Regel unabhängig ist von der Ermüdung des Organismus, können die zugehörigen richtunggebenden Bewegungen quasi unbegrenzt oft ablaufen; ihre Grenzen liegen tatsächlich in der Ermüdung des Gesamtorganismus oder einzelner Rezeptoren.

(3) „Der dreistachlige Stichling“: Sozialverhalten und hierarchische Steuerung des Instinktverhaltens

Ebenfalls im Jahre 1937 veröffentlicht TINBERGEN zusammen mit TER PELKWIJK seine Freilandbeobachtungen und experimentellen Untersuchungen am dreistachligen Stichling. (vgl. TINBERGEN & TER PELKWIJK, 1937)

a) Freilandbeobachtungen

Wild lebende Stichlinge verbringen den Winter in tieferen Überwinterungsgewässern. Im Frühjahr, bei zunehmender Tageslänge, ziehen sie in Schwärmen in wärmere, ufernahe Gewässer. Wenn sie dort auf Pflanzen stoßen, beginnen die Männchen ein ausgeprägtes *Territorial-* bzw. *Revierverhalten*. Sie vertreiben männliche Artgenossen durch *Kampfverhalten* wie Drohen und Beißen aus ihrem Revier und beginnen mit *Nestbau, Balz, Paarung* und *Brutpflege*.

Bei Balz- bzw. Paarung kommt es zwischen einem Männchen und einem Weibchen zu „Balzritualen“, den charakteristischen *instinktgesteuerten Interaktionssequenzen*: Die typische schräge Körperhaltung des Weibchens und sein geschwollener Bauch hemmen zunächst die territorialen Angriffe des Männchens und veranlassen es, das Weibchen zum Nest zu führen. Das Männchen zeigt durch Schräglage auf den Eingang des Nests und veranlaßt so das Weibchen, hineinzuschlüpfen. Steht dessen Schwanz dann aus dem Nest hervor, so löst dies beim Männchen einen „Schnautentriller“ aus, eine schnelle rhythmische Berührung des Körpers des Weibchens, wonach das Weibchen mit dem Ablaichen beginnt. Danach besamt das Männchen die Eier.

b) Experimentelle Manipulationen

TER PELKWIJK und TINBERGEN beginnen nun, im Aquarium systematisch verschiedene „Auslöseschemata“ zu überprüfen. Sie bieten den Männchen verschiedene Attrappen von Weibchensilhouetten an und isolieren so das zentrale auslösende Merkmal, die Bauchverdickung. Wird das Männchen vor dem Nest weggefangen, so laicht das Weibchen nicht ab, bevor nicht (als Ersatz für den „Schnautentriller“) mit einem Glasstab sein Schwanz angestoßen wird.

c) Theoretische Interpretationen

In späteren theoretischen Analysen interpretiert TINBERGEN seine Beobachtungen in folgender Weise (vgl. z.B. TINBERGEN, 1942; 1951):

Soziales Instinktverhalten

Soziales Verhalten ist ebenfalls durch Instinktverhalten bestimmt. Das bedeutet, daß sowohl die Körpermerkmale, die räumliche Lage und das Verhalten von Artgenossen als „angeborene Auslöseschemata“ dienen können, auf die dann soziale Verhaltensweisen folgen. Diese Auslöser haben dieselben Grundeigenschaften wie bei anderen Instinktbewegungen auch. Sie sind auf einige zentrale Merkmale reduzierbar. Dabei sind die einzelnen Verhaltensweisen *interaktiv aufeinander bezogen*. Das Verhalten des einen Sozialpartners hat Signalwirkung für den andern, und das dadurch ausgelöste Verhalten ist seinerseits Auslöser für die „Antwort“.

Hierarchische Verhaltensorganisation: Verhaltenssysteme und Verhaltensmuster

Die Freilandbeobachtungen am Stichling zeigen aber noch eine weitere wichtige Eigenschaft von Instinktverhalten, die an der Eirollbewegung nicht so ohne weiteres zu beobachten war: Instinktverhalten ist auf *unterschiedlichen Ebenen* organisiert: Balzverhalten tritt nämlich erst und nur dann auf, wenn das

Männchen ein Territorium gebildet und das Nest gebaut hat. Das Territorialverhalten kommt aber seinerseits erst dann zur Ausführung, wenn die Fische ufernahe, warme Gewässer mit Pflanzenbestand erreicht haben. Und dorthin ziehen sie erst, wenn die Tage eine bestimmte Länge erreicht haben.

In Fortschreibung des LORENZschen Instinktmodells definiert TINBERGEN (1951) einen *Instinkt* nun als einen hierarchisch organisierten nervösen Mechanismus, der auf bestimmte innere oder äußere Impulse anspricht und diese mit wohlkoordinierten, lebens- und arterhaltenden Funktionen beantwortet. Die Hierarchien sind in bestimmten Zentren stufenweise geordnet, wobei ein Zentrum höherer Ordnung aktiviert sein muß, um die Verhaltensweisen der nächst niederen Ordnung zu ermöglichen:

Das übergeordnete Instinktzentrum „Territorien bilden“ (Schlüsselreiz: seichtes, warmes Gewässer mit Pflanzen) muß aktiv sein, damit einzelne zugehörige untergeordneten Verhaltensweisen, *Verhaltensmuster* genannt, in Aktion treten können: Kampf, Nestbau, Balz. Ist dann das Instinktverhalten „Balz“ aktiviert (Schlüsselreiz: Fisch in Schräglage mit geblähtem Bauch), so sind die anderen Verhaltensweisen gleicher Ordnung gehemmt, es kommt also nicht zu einem Kampfverhalten mit dem „Eindringling“. Nun kann es erst zu den weiter unten angeordneten Verhaltensweisen kommen, den Kommunikationsketten zwischen Männchen und Weibchen.

Da also einzelne untergeordnete Verhaltensweisen (Verhaltensmuster) zu mehreren übergeordneten (Verhaltenssystemen) gehören können („gekämpft“ wird sowohl um das Territorium als auch um Nahrung außerhalb des Territoriums), muß von einem *hierarchischen Netzwerk* als Organisationsprinzip ausgegangen werden, in dem die einzelnen Verhaltensmuster miteinander interagieren. Das gesamte Instinktverhalten besitzt den Charakter eines *Verhaltenssystems*.

Instinktverhalten und die Funktionskreise

Ebenso wie LORENZ das Instinktgrundmodell des spontanen, autonomen, koordinierten Verhaltens auf physiologische Forschungen (VON HOLSTs) gründet, entlehnt auch TINBERGEN sein Modell der hierarchischen Verhaltensorganisation physiologischen Vorbildern: VON UEXKÜLL war schon 1905 auf neurophysiologischer Ebene der Nachweis gelungen, daß einzelne Muskelinnervationen durch übergeordnete nervöse Zentren gesteuert werden können.

VON UEXKÜLLS Theorien liefern auch das Raster für die Kategorisierung des Instinktverhaltens auf der makroskopischen Ebene: VON UEXKÜLL hatte angenommen, daß das hierarchisch geordnete Verhalten auf der obersten Ordnungsstufe von den „*Funktionskreisen*“ bestimmt ist. Dies sind die grundlegenden Funktionen wie „Nahrungsbeschaffung“, „Fortpflanzung“, „Verteidigung gegen Feinde“, die jeder Organismus in artspezifischer Weise für sein Überleben und die Reproduktion seiner Art zu erfüllen hat. Jedem dieser Funktionskreise, so die Annahme TINBERGENs sind ein übergeordnetes „*Instinktzentrum*“ und mehrere untergeordnete Instinkte zugeordnet.

(4) Das Instinktverhalten höherer Lebewesen

LORENZ sieht das Verhalten aller Lebewesen, von den Einzellern bis zum Menschen, als ein Zusammenspiel von streng *automatisierten Instinktbewegungen* einerseits und *willkürlichen Taxien* andererseits. Alle auf arterhaltende Ziele ausgerichteten Handlungsketten haben damit sowohl instinktmäßige, angeborene als auch individuell erworbene Glieder, die unvermittelt aufeinander folgen. Angeborene Handlungsketten besitzen Lücken, in die umweltangepaßte, gelernte Verhaltensweisen eingeschoben werden (Sukzessivverschränkungen), sie können aber auch simultan mit kontrollierenden Taxien ablaufen (Simultanverschränkungen). In beiden Fällen ist es der *Zweck* des „richtunggebenden Verhaltens“, das Instinktverhalten zur Ausführung zu bringen.

Bei höheren Lebewesen wie dem Menschen ist z.B. die gesamte Motorik der arterhaltenden Funktion des Nahrungserwerbs ein nicht-instinktives, zweckgerichtetes Verhalten, das aus Orientierungsreaktionen, gelernten und gezielt ausgeführten Handlungen besteht (Suchen, Beschaffung, Zubereitung der Nahrung). Es ist reines „Appetenzverhalten“, denn sein Zweck sind instinktmäßig ablaufende, erbkoordinierte Vorgänge wie Kauen, Speicheln oder Schlucken. Nur diese sind „lustvoll“. Sie sind, ebenso wie die

Eirollbewegungen der Graugänse, wiederum (in Simultanverschränkung) von anderen, kulturspezifisch ausgeprägten Taxien begleitet: Kontrolle des „Gleichgewichts“, der Raumlage des Körpers (gerade Sitzen!), der gleichzeitig ablaufenden zielgerichteten Bewegungen des „Nachschiebens“ (mit Messer und Gabel!).

Dabei zeichnen sich höhere Lebewesen im wesentlichen durch folgende Eigenschaften aus:

- Die instinktmäßigen Handlungselemente sind bei höheren Lebewesen meist kürzer als bei niederen. Sie sind viel häufiger von *Lücken* unterbrochen, in die zweckgerichtete Verhaltensweisen eingeschoben werden können. Aus diesem Grund sind auch lange Leerlaufhandlungen wie die Eirollbewegung bei Primaten und Menschen kaum zu entdecken.
- Die zweckgerichteten Handlungselemente gehen bei höheren Tieren weit über die einfachen Taxien und Orientierungsreaktionen hinaus. Sie sind auf unterschiedliche Weise *lernbar* und reichen bei Primaten und Menschen bis hin zu *Bewußtheit und Einsicht*. Dadurch wird Instinktverhalten eingebettet in die „kulturellen Errungenschaften“ der jeweiligen Population.
- Zweckgerichtetes Verhalten kann sogar ganze instinktive Handlungssequenzen soweit zurückdrängen und ersetzen, daß nur noch das Ende der ehemals instinktiven Handlungskette übrigbleibt: die (befriedigenden) Affekte und Gefühle, die mit dem Endverhalten verknüpft sind. Eine solche *Rudimentierung der Instinkthandlungen*, bei der die instinktmäßige Motorik durch die Willkürmotorik ersetzt wird, bietet der Art meist sogar deutliche Selektionsvorteile, da sie zu deutlich plastischeren und umweltadäquateren Verhaltensweisen führen kann.

Es bleibt nach LORENZ¹ Ansicht aber dabei, daß die Auslösung oder Realisierung von Instinktverhalten oder seiner Rudimente der Zweck eines jeden zielgerichteten Verhaltens ist, und sei es auch noch so intensiv kulturell „domestiziert“. Instinktverhalten gibt jedem Willkürverhalten seine Richtung, also sein Ziel vor, auch dann, wenn davon nur noch die affektbesetzte Schlußsituation geblieben ist. Und gerade das ist seine arterhaltende Funktion, ohne die es niemals „in die Gene“ gekommen wäre.

7.1.4 Die wissenschaftliche Gemeinschaft der Ethologen

Die an verschiedenen Universitäten isoliert tätigen Ethologen beginnen sich Mitte der 30er Jahre zu organisieren. Im Januar 1936 wird in Berlin die *Deutsche Gesellschaft für Tierpsychologie* gegründet, und 1937 erscheint der erste Band der Zeitschrift *Tierpsychologie*, herausgegeben von LORENZ, KRONACHER und Otto KOEHLER. (TER PELKWIJKs und TINBERGENS Aufsatz über den dreistachligen Stichling erscheint im ersten Band.)

LORENZ, TINBERGEN und VON HOLST bleiben bis an ihr Lebensende befreundet und in enger Zusammenarbeit. Nach mehrjähriger Unterbrechung durch den Krieg (TINBERGEN wird von den deutschen Besatzungsbehörden bis Kriegsende in Geiselhaft genommen, LORENZ muß seinen Königsberger Lehrstuhl verlassen, wird eingezogen und bleibt dann bis 1948 in sowjetischer Kriegsgefangenschaft) geht die ethologische Forschung weiter.

In Leiden erscheint ab 1948 die Zeitschrift *Behavior*, und in England gründet THORPE kurz nach Kriegsende die erste britische Forschungsgruppe für Ethologie in Cambridge; TINBERGEN nimmt einen Lehrstuhl in Oxford an. 1953 erscheint die erste Ausgabe des *British Journal of Animal Behavior*, später unter dem Titel *Animal Behavior*.

In Deutschland nimmt sich die Max-Planck-Gesellschaft der Verhaltensforschung an. Erich VON HOLST wird Abteilungsleiter des *Max-Planck-Instituts für Meeresbiologie* in Wilhelmshaven. LORENZ wird Leiter einer eigenen Forschungsstelle für vergleichende Verhaltensforschung. 1957 gründen beide zusammen mit Gustav KRAMER und Jürgen ASCHOFF das bis heute bestehende *Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie* in Seewiesen (Oberbayern).

Nur in den USA ist man, was die Ethologie angeht, auffällig zurückhaltend (vgl. LÜCK, SCHLEIDT & ZIMMER, 1986). Hierfür scheinen drei Gründe verantwortlich: Zum ersten ist der Bereich der „Tierpsychologie“ an amerikanischen Universitäten äußerst dominant von Behavioristen besetzt. Zweitens

paßt das Postulat instinktmäßig „angeborener Fähigkeiten“ so gar nicht in das nationale Selbstbild von den „unbegrenzten Möglichkeiten“ des einzelnen. Drittens, und dies scheint der wichtigere Grund zu sein, wird in den USA die positive Aufnahme und Förderung der Ethologie durch die Nationalsozialisten argwöhnisch betrachtet. Allzu frisch sind noch die Erinnerungen an HITLERS haßerfüllte, propagandistische „Vogel-friß-oder-stirb“-Parolen, mit denen er die Vernichtung ganzer Völker „selektionstheoretisch“ zu untermauern suchte. Außerdem wird LORENZ vorgeworfen, den Nationalsozialisten wissenschaftliche Argumentationshilfe für ihre rassistischen und antisemitischen Thesen geliefert zu haben.

7.2 Die Humanethologie: „Vergleichende Verhaltensforschung“ am Menschen

Aus dem Umkreis von LORENZ, TINBERGEN und VON HOLST entwickelt sich in der Nachkriegszeit eine große Zahl von Forschungsprogrammen, die bestrebt sind, die Grundprinzipien der LORENZ-TINBERGEN'schen Instinkttheorie wie auch die Grundzüge ihrer Methodik auf die Erforschung und Erklärung menschlichen Verhaltens zu übertragen. Es beginnt für das neue Paradigma die Phase der „normalen Wissenschaft“ (KUHN), in der das theoretische und methodologische Grundinstrumentarium auf seinen Gültigkeitsbereich hin untersucht und gleichzeitig unter Beibehaltung der Kernannahmen weiterentwickelt wird.

Einige Schwerpunkte humanethologischer Forschungsprogramme und ihre wichtigsten Vertreter seien hier exemplarisch genannt:

- Robert HINDE, Schüler TINBERGENS in Oxford, dann dort Lehrstuhlinhaber; Arbeitsgebiet: die Entwicklung des *innerartlichen Sozialverhaltens* (vgl. z.B. HINDE, 1974)
- Irenäus EIBL-EIBESFELD, LORENZ' Mitarbeiter und dann Leiter der Forschungsstelle für Humanethologie in Seewiesen; Arbeitsgebiet z.B.: *Aggression und Formen sozialer Interaktion* (vgl. z.B. EIBL-EIBESFELD, 1968; 1976)
- Bernhard HASSENSTEIN und Michael MORATH: Zur Ethologie der *Kindheit* (z.B. HASSENSTEIN, 1973)
- John BOWLBY und Mary AINSWORTH: *Bindung* und die Entwicklung des Bindungsverhaltens (vgl. z.B. BOWLBY, 1969)

Einen guten Überblick über den heutigen Stand der Humanethologie bietet EIBL-EIBESFELD (1995) in der Neubearbeitung seines Handbuchs „*Die Biologie des menschlichen Verhaltens*“.

7.2.1 Fragestellung und Methodik der Vergleichenden Verhaltensforschung am Menschen

Schon in seinen grundlegenden Aufsätzen hatte LORENZ Wert darauf gelegt, die Möglichkeiten einer Übertragung seines Theoriegebäudes auf Menschen und höhere Primaten herauszuarbeiten. Nach Ansicht EIBL-EIBESFELDS war das gesamte ethologische Projekt gar darauf angelegt, durch Untersuchungen an Tieren eine Basis zu schaffen für die biologische Verhaltensforschung am Menschen. (vgl. EIBL-EIBESFELD, 1984a)

Als „Biologie menschlichen Verhaltens“ greift die Humanethologie auf dieselben Kernannahmen zurück wie die allgemeine Ethologie. Sie fragt nach der *Verhaltensausstattung* des Menschen, und hier insbesondere nach den Verhaltenselementen, die als Instinktverhalten angesehen werden können. Sie untersucht die *biologische Funktion* bestimmter Verhaltensformen und nach der Interaktion zwischen Instinktverhalten einerseits sowie kultur- und umweltbedingten Verhaltensweisen andererseits. Dabei kommt der *Angepaßtheit* des Verhaltens besondere Bedeutung zu, da hier die durch Mutation und Selektion hervorgebrachte stammesgeschichtliche Anpassung und die durch Lernprozesse zustande gekommene kulturelle Anpassung zusammenspielen.

Zur Erfassung von menschlichem Instinktverhalten forschen Humanethologen mit drei grundsätzlichen Methoden:

- *Erfahrungsausschluß*: Sie beobachten Individuen, denen durch natürliche Umstände gewisse Lernprozesse verwehrt worden sind; meist Neugeborene oder taubblind geborene Kinder.
- *Tier-Mensch-Vergleich*: Es werden Verhaltenssysteme miteinander verglichen, die sowohl bei Menschen als auch bei bestimmten Tieren vorkommen, wobei der genetische Verwandtschaftsgrad der jeweiligen Tierart zum Menschen eine besondere Rolle spielt.
- *Kulturenvergleich*: Aus den Übereinstimmungen und Unterschieden bestimmter Verhaltenssysteme und -muster bei verschiedenen menschlichen Kulturen werden Schlüsse gezogen über deren entwicklungsgeschichtliche Herkunft.

Grundlage und Anfang jedes ethologischen Forschungsprogramms ist eine deskriptive Bestandsaufnahme der interessierenden Verhaltensformen, also die Erstellung eines *Ethogramms*. Hierfür werden sorgfältige und *systematische Beobachtungen in natürlichen Lebensumfeldern* durchgeführt, wofür man sich verschiedener technischer Aufzeichnungsverfahren bedient (Film- oder Videoaufzeichnung mit Zeitlupe oder Zeitraffer; Tonaufzeichnungen). *Befragungen* über Verhaltensgewohnheiten werden ebenfalls eingesetzt, z.B. wenn es um Zeiträume geht, die von den Forschern nicht direkt beobachtet werden können.

Das Beobachtungsmaterial wird dann einer vergleichenden Analyse unterzogen, wobei Methoden und Kriterien der vergleichenden Morphologie angewendet werden. Es wird versucht, die beobachteten Verhaltensformen auf „*Homologie*“ zu prüfen:

Homologien sind Ähnlichkeiten, die aufgrund stammesgeschichtlicher Verwandtschaft zustande kommen. Bei verschiedenen Populationen (im Kulturvergleich Gruppen verschiedener Kulturen, im Mensch-Tier-Vergleich entsprechend Tiergruppen und Menschengruppen) läßt sich bei den beobachteten Verhaltenssystemen auf Homologie schließen, wenn sie

1. in gleichen Situationen auftreten (gleiche „Auslöser“ haben),
2. aus gleichen Verhaltensmustern (der niederen Hierarchieebenen) bestehen,
3. dieselbe biologische Funktion haben,
4. (im Mensch-Tier-Vergleich) umso ähnlicher sind, je näher die verglichenen Arten genetisch miteinander verwandt sind.

7.2.2 Innerartliche Aggression: ein exemplarisches ethologisches Forschungsprogramm

In den grundlegenden ethologischen Tierforschungen war schon an vielen Beispielen aggressives Verhalten beobachtet worden: beim dreistachligen Stichling, wenn er sein Revier verteidigt, bei der Graugans, die ihren Rang neu festlegen will, und seit Anfang der 30er Jahre war wiederholt das Verhalten von *Betta splendens* untersucht worden, des Siamesischen Kampffisches, dessen außergewöhnliches Kampfverhalten schon LISSMANN (1932) per Attrappe ausgelöst hatte.

Alles spricht also dafür, innerartliche Aggression als Instinktverhalten zu interpretieren. Und LORENZ faßt in „*Das sogenannte Böse*“ (1963) die bis dahin bekannten Beobachtungen zu einem ethologischen Aggressionskonzept zusammen, das, wie bei ihm üblich, eine große Zahl von Extrapolationen auf „menschliche Verhältnisse“ enthält. Seine hypothetischen Äußerungen werden in der Folgezeit Anstoß für eine große Zahl humanethologischer Untersuchungen.

EIBL-EIBESFELD legt eine erste empirisch begründete Konzeption menschlicher Aggression aus ethologischer Sicht vor. Dabei faßt er seine eigenen ausführlichen Forschungen bei den !Ko-Buschleuten der Kalahari sowie eine große Zahl kulturvergleichender und artvergleichender Studien zusammen. (Übersicht z.B. in: EIBL-EIBESFELD, 1976; 1984b)

(1) Aggression als Instinktverhalten

Um die schon vor LORENZ (1963) wiederholt von Ethologen vorgetragene Hypothese zu stützen, innerartliches aggressives Verhalten sei im ethologischen Sinne Instinktverhalten, trägt EIBL- EIBESFELD (1976) folgende Argumente vor:

- In allen, auch in pazifistisch eingestellten Kulturen kann aggressives Verhalten beobachtet werden, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung.
- Während der Ontogenese des Menschen wird Aggression zunächst einmal entwickelt, dann jedoch von der jeweiligen Kultur erzieherisch beeinflusst, also „sekundär sozialisiert“.
- Neurophysiologische Befunde zeigen, daß „Wutanfälle“ von hirnelektrischen Aktivitäten begleitet sind, die von Ganglienzellen ausgehen, deren Fähigkeit zur spontanen Aktivität bekannt ist.

Weitere Indizien ergeben sich aus den folgenden Untersuchungen:

a) Untersuchungen unter Erfahrungsausschluß

Bei seinen Untersuchungen an taubblind geborenen Kindern stellt EIBL-EIBESFELD fest, daß diese bis in die Details dieselben aggressiven Verhaltensweisen aufzeigen wie gesunde Kinder:

- sie schlagen mit der offenen Hand,
- drücken das Gegenüber mit offener Handfläche stoßend zurück,
- zeigen denselben mimischen Ausdruck: senkrechte Stirnfalte und Zusammenbeißen der Zähne,
- und dieselbe Gestik des Kopfes, der in den Nacken zurückgelegt wird.

(vgl. EIBL-EIBESFELD, 1973)

b) Zwischenartliche Vergleiche

Hier zwei Beispiele:

- Jane VAN LAWICK-GOODALL (1975) findet bei Schimpansen eine Vielzahl aggressiver körperlicher Ausdruckverhaltensweisen, die denen von Menschen ausgesprochen ähnlich sind.

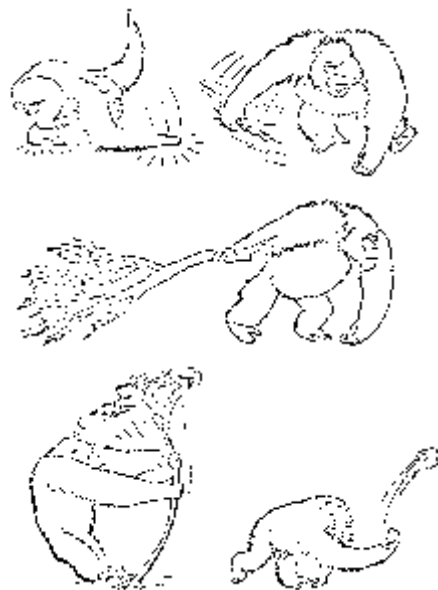


Abb.7.2: Verhaltensweisen des aggressiven Imponierens beim Schimpansen (aus: LAWICK-GOODALL, 1975)

- Auch bei Gorillas und Menschen gibt es gleiche körperliche Ausdrucksformen von Aggression: Schlagen mit der flachen Hand, Stampfen mit dem Fuß, Schütteln (von Ästen oder Gegnern), Schwingen von Ästen über dem Kopf, Drohmimik. (vgl. KORTLAND, 1972).

c) Kulturvergleiche

In umfassenden Studien werden in verschiedenen Kulturen u.a. die Ausprägung und die soziale Kontrolle aggressiven Verhaltens untersucht, z.B. bei:

- Eskimos (z.B. PETERSON, 1963),
- Pygmäen (z.B. TURNBULL, 1965),
- Hadza (z.B. WOODBURN, 1968),
- Buschleuten der Kalahari (z.B. HEINZ, 1967; EIBL-EIBESFELD, 1972).

Außerdem werden eine große Zahl früherer ethnologischer Studien ausgewertet. Dabei kommt die Humanethologie zu folgenden Ergebnissen:

(2) Auslösende Reizsituationen

Die vergleichenden Untersuchungen bei Menschen und Affen zeigen, daß innerartliche Aggression im wesentlichen in folgenden Situationen auftritt (vgl. HAMBURG, 1971):

Kampf um Ressourcen:

- bei Nahrungskonkurrenz,
- beim Raub von Gegenständen,

Kampf um den Rang

- bei Rangkonkurrenz: Veränderung des Ranggefüges,
- bei erlittener Aggression („weitergegeben“ an Rangniedere),

Kampf um die Fortpflanzung

- bei der Paarbildung (Konkurrenz um Geschlechtspartner),
- bei Verteidigung eines Jungen,

Kampf gegen das „Fremde“ - Verletzung des Territoriums

- bei der Wahrnehmung von Verhaltensabweichungen eines Gruppenmitglieds von der Gruppennorm,
- beim Eindringen eines Fremden in die Gruppe.

(3) Selektionsvorteile und Funktion der Aggression

In der Humanethologie wird, wie in der gesamten Ethologie, angenommen, daß der evolutionäre Selektionsprozeß nicht am einzelnen Lebewesen, sondern stets an Gruppen von Lebewesen, letztlich aber am „Genpool“ einer ganzen Art ansetzt. Die auf Selektionsvorteile zielenden Funktionen des Verhaltens sind somit stets daraufhin zu prüfen, wieweit sie „arterhaltend“ sind, also der gesamten Art einen Fortpflanzungsvorteil verschaffen.

EIBL-EIBESFELD (1976) nennt drei wesentliche Funktionsbereiche von innerartlichem aggressivem Verhalten:

- *Territoriale Verteilung:* Aggressives Verhalten sorgt zunächst einmal für eine „Entfernung“ der Individuen voneinander, so daß einerseits „Territorialität“ entstehen kann, andererseits eine möglichst weite räumliche Verbreitung der Art.
 - Territoriales Verhalten regelt Konflikte um Ressourcen (Nahrungsquellen), aber auch um Geschlechtspartner. Hier dient Aggression zur Errichtung und Aufrechterhaltung territorialer Reviere.
 - Die möglichst weite territoriale Verteilung („Verbreitung“) einer Art schützt diese vor dem vernichtenden Einfluß zufälliger lokaler Ereignisse (plötzliche Umweltkatastrophen, extreme klimatische Schwankungen). Solche Ereignisse können dann nur Teilgruppen vernichten, nicht jedoch die ganze Art. Auch hier ergibt sich ein positiver Effekt der gleichmäßigen Verteilung von Ressourcen auf die Art als Ganze.

- *Ausbildung einer Rangordnung*: Innerartliche Aggression ist auch wesentliche Voraussetzung für die Eroberung und Aufrechterhaltung sozialer Rangplätze. Neben dem Territorialverhalten ist Rangverhalten das wichtigste Mittel zur Schonung von Ressourcen durch die Kontrolle innerartlicher Konflikte.
- *Kampf um die Fortpflanzung*: Die aggressiv ausgetragene Rivalität um einen möglichst attraktiven Geschlechtspartner gewährleistet, daß möglichst auch die innerartlich „Tüchtigsten“ zur Fortpflanzung kommen.

(4) Aggression als Verhaltensmuster innerhalb einer Verhaltenshierarchie

Am Beispiel der Ausbildung von Rangordnungen und des „Rivalenkampfes“ zeigt sich, daß insbesondere bei Menschen innerartliche Aggression keineswegs ein von anderen unabhängiges Verhaltensmuster ist. In menschlichen Gesellschaften hängt nämlich das soziale Prestige, und damit der soziale Rang eines Mitglieds, häufig nur sehr wenig von seinen aggressiven Bereitschaften und Fähigkeiten ab. In kulturellen Kontexten ist insbesondere körperliche Aggressivität kaum ein Indikator für die artspezifische „Tüchtigkeit“ eines Individuums, die in der Regel seinen Rang (und seine sexuelle Attraktivität) wesentlich beeinflußt. Und bei Menschen scheint auch der Ausgang beim „Rivalenkampf“ um die Fortpflanzung nur wenig von erfolgreicher Aggression begünstigt zu sein. (Das „Prügeln“ um eine Frau soll ja u.U. - wenn diese davon erfährt - äußerst kontraproduktiv sein!)

Dies zeigt deutlich, daß *Aggression als Verhaltensmuster* innerhalb einer *Verhaltenshierarchie* steht, in der *übergeordnete Verhaltenssysteme* (wie Rangverhalten) in der Lage sind, „nach Bedarf“ untergeordnete zu aktivieren, aber eben auch zu hemmen. Andererseits gerät innerartliche Aggression so unter die Kontrolle komplexer innerartlicher Verhaltensstrukturen; denn die Möglichkeit des „Tüchtigsten“ zur Fortpflanzung, also die innerartliche Auseinandersetzung um möglichst attraktive Geschlechtspartner, ist plötzlich innerartlichen (!) Maßstäben unterworfen, jenen nämlich, die bei der Ausbildung von Rangordnungen relevant sind.

(5) Aggressionskontrolle, Beschwichtigung und Hemmung

Innerartliche Aggression würde sehr schnell zu erheblichen Einbußen der oben beschriebenen Selektionsvorteile führen, würde sie nicht gleichzeitig auch gehemmt.

Wie gesehen, ist innerartliches aggressives Verhalten ein untergeordnetes Verhaltensmuster, also Konstituente mindestens zweier großer Verhaltenssysteme, des *Territorial-* und des *Rangverhaltens*. Damit wird es von diesen einerseits hervorgerufen, z.B. wenn Territorium und Rang gebildet oder verändert werden, andererseits wird es aber auch durch diese *gehemmt*, solange beide nicht in Frage stehen.

Im innerartlichen Interaktionsverhalten kommt es in der Regel tatsächlich zu einer Aggressionshemmung, wenn Individuen durch *Demutsgesten* sich „kleiner“ machen, also die Selbstbescheidung mit einem niederen Rangplatz symbolisieren.

Eine weitere häufige Form der Aggressionshemmung ist das „*Kindchenschema*“: Bei vielen Arten führt die Wahrnehmung typischer Merkmale der arteigenen Kinder zur Hemmung aggressiver Verhaltens-tendenzen; bei Menschen ebenso wie bei Affen oder bei Hunden („Welpenschutz“). Menschen symbolisieren dies auch mimisch z.B. durch Schmollen oder Sich-an-schmiegen. Gemäß ethologischer Argumentation aktiviert das Kindchenschema ein anderes Verhaltenssystem (das „Brut“-Pflegeverhalten), das, jedenfalls in dieser Situation, keine aggressiven Handlungen vorsieht.

In vielen Situationen, z.B. bei der Auseinandersetzung um Nahrungsquellen, führt das Konkurrenzverhalten eines unbekanntes (z.B. gruppenfremden) Individuums zu Aggression, während dasselbe Verhalten von Bekannten (z.B. Mitgliedern der eigenen Gruppe) „straffrei“ bleibt. Dabei spielt weniger die (genetische) Verwandtschaft eine Rolle, sondern der schlichte „*Bekanntheitsgrad*“ des Individuums. Umgekehrt

gehört, wie oben schon erwähnt, „Fremdheit“ und „Außenseiterverhalten“ zu den Auslösern von Aggression. (vgl. auch EIBL-EIBESFELD, 1976)

7.3 Die Soziobiologie: ökologische und spieltheoretische Modelle des Sozialverhaltens

7.3.1 Kernannahmen und Methoden der Soziobiologie

(1) Das Problem des prosozialen Verhaltens

Während in Europa die klassische Humanethologie weiter ausgebaut wird, kommt es in den 60er Jahren, ausgehend von theoretischen Biologen aus dem anglo-amerikanischen Raum, zu einer Revision und Erweiterung der in der Ethologie gültigen paradigmatischen Kernannahmen. Ansatzpunkt sind einige Phänomene, die auch den Ethologen seit langem bekannt sind, deren Erklärung jedoch mit den gängigen ethologischen Erklärungsmustern bislang unbefriedigend geblieben ist:

Schon DARWIN war aufgefallen, daß bei sozialen Insekten wie Ameisen und Bienen Verhaltensformen existieren, die im Widerspruch zu seiner Theorie stehen. Er hatte in der ihm eigenen wissenschaftlichen Redlichkeit gar vermutet, daß die Existenz der unfruchtbaren Arbeitsbienen, die sich nur dem Fortkommen der Nachkommen der Königin widmen und dabei auf eigene Nachkommen „verzichten“, sein gesamtes System der evolutionären Erklärung von Verhalten zum Einsturz bringen könnte. (vgl. EIBL-EIBESFELD, 1995)

Während es noch leicht fiel, zur Erklärung *prosozialen Verhaltens* im Bereich der Paarung und Brutpflege auf die gängigen evolutionären Prinzipien zurückzugreifen (es führt schließlich unmittelbar zu mehr Nachkommen), tat sich die klassische Ethologie schwer zu erklären, warum es Individuen geben kann, die zugunsten anderer auf die *eigene* Fortpflanzung verzichten oder erhebliche *Einbußen an der eigenen Reproduktion* hinnehmen. Ein ähnliches Problem trat bei der *Einschränkung innerartlicher Aggression* auf: Nach DARWINschen Prinzipien hätten nämlich Individuen, die die eigenen Fortpflanzungsmöglichkeiten erhöhen, indem sie innerartliche Konkurrenten mit „Beschädigungskämpfen“ möglichst vernichtend „aus dem Weg räumen“, eine höhere Reproduktionswahrscheinlichkeit, als solche, die dies nur in symbolischen „Kommentkämpfen“ tun.

Im Lager der Ethologen war es bis dahin üblich, die Existenz von *innerartlicher Aggressionsbeschränkung* und *prosozialem Verhalten* überhaupt, auf ein der Individualektion übergeordnetes Prinzip der „*Gruppenselektion*“ zurückzuführen. Man nahm an, daß der Evolutionsprozeß nicht allein an Individuen ansetzt, sondern auch an „Populationen“ von Lebewesen, die sich regelmäßig untereinander kreuzen, und damit höhere genetische Einheiten bilden, deren maximale Kategorie die „Art“ ist.

(2) Die neuen Kernannahmen der Soziobiologie

Der neue, von den angelsächsischen Ländern ausgehende *soziobiologische Ansatz* bemüht sich um die Überwindung dieser Probleme und führt dazu mehrere neue inhaltliche wie methodologische Kernannahmen ein:

Kernannahme 1: Die *evolutionäre Grundeinheit* ist das *Gen*.

Ausgangspunkt ist eine neue Annahme über die Ebene, auf der es zu evolutionären Verhaltensanpassungen kommt. Während die klassische Ethologie weiterhin davon ausgeht, Verhalten sei dann adaptiv, wenn es zur Arterhaltung beiträgt, richtet die Soziobiologie ihren Blick konsequent auf die Ebene des *Gens*: Erbinformationen, auch solche über Verhaltensstrukturen, sind prinzipiell nur in Genen speicherbar, und deshalb kann die natürliche Selektion auch nur an Genen ansetzen; und zwar dadurch, daß sie deren Häufigkeit in der Population beeinflusst.

Kernannahme 2: Der Erfolg eines Gens (seine „Fitneß“) bemißt sich danach, wie häufig es in einer Population vorkommt, was wiederum davon abhängt, wie effektiv es seine *Geninformationen vervielfältigt*.

„Anpassung“ bzw. „Angepaßtheit“ ist, im Unterschied zur klassischen Ethologie, nicht phänotypisch zu interpretieren, z.B. als „Vorteil“, den ein Individuum durch bestimmte Eigenschaften in seinem Lebensumfeld hat. Auch der Begriff der „Fitneß“ wird von den Soziobiologen konsequent auf das Gen bezogen: Jedes Gen existiert nur deshalb, weil es in „seinem“ Phänotyp Bedingungen realisiert, die zu *seiner eigenen Verbreitung* führen. Als Maß für seine Fitneß wird entsprechend (in bewährter pragmatischer angelsächsischer Tradition) seine Fähigkeit gewertet, sich unter den gegebenen ökologischen Bedingungen selbst zu reproduzieren. Jedes Gen zielt immanent auf eine *Maximierung* seiner eigenen *reproduktiven Fitneß* (sonst würde es in der Konkurrenz mit anderen schnell wieder verschwinden), und es ist in diesem Sinne „egoistisch“ (vgl. DAWKINS, 1978; WICKLER & SEIBT, 1991).

Kernannahme 3: Evolution ist als *ökologischer Prozeß* aufzufassen.

Der Ausbreitungserfolg eines Gens hängt wesentlich davon ab, wie es (über seinen Phänotyp) mit seiner Lebensumwelt interagiert. Diese Umwelt besteht aus zwei Grundkomponenten (vgl. dazu VOGEL & VOLAND, 1986):

- aus der *innerartlichen sozialen Umgebung*, bestehend aus den innerartlichen Interaktionspartnern mit den unter ihnen etablierten kulturellen Mechanismen „tradigenetischer“ Informationsverarbeitung (z.B. Kooperation und Konkurrenz bei der Fortpflanzung oder der Nahrungsbeschaffung, aber auch: der traditionelle Umgang mit sozialen Strukturen oder kulturellem Wissen)
- sowie aus der „objektiven“ *biologisch-physikalischen Umgebung* (z.B. Beutetiere, Freßfeinde, geologische oder klimatische Gegebenheiten).

Die Interdependenz dieser Komponenten bildet die *evolutionäre Umwelt*.

Kernannahme 4: *Spieltheoretische mathematische Modelle* besitzen Erklärungswert für die Evolution und Ausbreitung von Verhaltensmerkmalen.

Das Verhalten von Lebewesen und seine Konsequenzen kann in quantitativen mathematischen Modellen nachgebildet werden. Durch simulative Berechnungen können verschiedene evolutive Entwicklungsvarianten „durchgespielt“ werden, wobei sowohl Kosten-Nutzen-Analysen (für das einzelne Gen) als auch Frequenzstudien (seiner Ausbreitung in Abhängigkeit von anderen Genen) betrieben werden können. Aus dem Ausgang solcher Simulationen kann auf die Struktur natürlicher Entwicklungsmechanismen geschlossen werden.

Seit den 60er Jahren erscheint im anglo-amerikanischen Raum eine große Zahl einzelner Arbeiten, die zu wichtigen Wegbereitern des neuen, von der Ethologie abweichenden Ansatzes werden (vgl. dazu z.B. die weiter unten beschriebenen Ergebnisse von HAMILTON (1964), MAYNARD SMITH & PRICE (1973) oder TRIVERS(1971)).

Edward O. WILSON kommt der Verdienst zu, in seiner „*Sociobiology - the new synthesis*“ (1975) durch die Synopse vieler dieser Forschungsarbeiten die Grundannahmen zu einem einheitlichen Gebäude verbunden zu haben, das von da an (und bis heute) „*Soziobiologie*“ genannt wird.

7.3.2 Die Evolution des Sozialverhaltens

(1) Ökologische Aspekte prosozialen Verhaltens

Die soziale Organisation von Lebewesen unterliegt, im Unterschied zum einzelnen, individuellen Verhalten, in der Evolution einem besonderen *Verstärkungseffekt*:

„Sie ist abgeleitet vom Verhalten der Individuen und den demographischen Verhältnissen in der Population, beide äußerst synthetische Eigenschaften. Eine kleine evolutionäre Veränderung in den Verhaltensmustern von Individuen kann zu großen

sozialen Effekten führen, da solche Veränderungen, nach oben hin verteilt, sich sehr bald auf verschiedenste Aspekte des sozialen Lebens beziehen." (WILSON, 1975; S. 11; Übersetzung: G.S.)

Das Sozialverhalten ist derjenige Teil des Phänotyps, der am flexibelsten auf Veränderungen der Umgebung reagiert. Es zieht physiologische Veränderungen nach sich und ist damit der „Schrittmacher der Evolution" (a.a.O.; S.13).

Bei einzelnen Individuen können aber nur solche Verhaltensweisen entstehen, die unter den gegebenen ökologischen Verhältnissen insgesamt und auf Dauer zu einer *Erhöhung des individuellen Reproduktionserfolges* führen. Tun sich Lebewesen in Gruppen zusammen, so werden sie dafür, je nach Umweltbedingungen, mit erhöhter „Fitneß", also erhöhtem Reproduktionserfolg belohnt. Hierfür werden verschiedene Gründe genannt (vgl. WILSON, 1975; VOLAND, 1993):

Verringerung des Raubdrucks

Je mehr Individuen der eigenen Art in der Nähe sind, umso unwahrscheinlicher wird es für ein einzelnes dieser Individuen, einem räuberischen Freifeind zum Opfer zu fallen. Dafür gibt es verschiedene Gründe:

- Durch die *gesammelte Aufmerksamkeit* der Gruppe wird ein Räuber eher entdeckt, und auch ohne das Vorhandensein eines Systems arteigener Warnsignale dienen Flucht oder Gegenwehr einzelner Individuen den anderen als Warnung.
- Weil angreifende Räuber in der Regel nur ein Tier erbeuten, was auch für kooperative Jäger wie Wildhunde, Wölfe, Löwen gilt, sinkt die statistische Wahrscheinlichkeit, „erbeutet" zu werden, für ein einzelnes Gruppenmitglied mit der Gruppengröße; es kommt zu einem statistischen *Verdünnungseffekt* für das Risiko des Einzelnen.
- Der dritte Grund resultiert aus den Wahrnehmungs- und Steuerungssystemen der Jäger: Die gleichzeitige Wahrnehmung einer Vielzahl möglicher Beutetiere verzögert beim Jäger die für den Jagderfolg notwendige *Aufmerksamkeitslenkung* auf ein einzelnes Individuum. So nimmt die Erfolgsquote von Räubern mit der Individuenzahl und der Dichte einer angegriffenen Gruppe ab.

Effizienterer Nahrungserwerb

- Die *gesammelte Aufmerksamkeit* der Gruppe ist nicht nur auf mögliche Räuber gerichtet, sondern auch auf mögliche Nahrungsquellen. Individuen oder Teile einer Gruppe, die zu fressen beginnen, signalisieren dadurch den anderen das Vorhandensein von Nahrungsquellen.
- Hinzu kommt bei Jägern die Möglichkeit der *Gruppenjagd*. Bei vielen Arten steigt die Beutemenge deutlich überproportional zur Zahl der gemeinsam jagenden Individuen.

Verteidigung begrenzter Ressourcen

Häufig sind einzelne Individuen nicht in der Lage, ein Territorium mit begrenzten Nahrungsquellen gegen Freßkonkurrenten zu verteidigen. Es drohen dann „Auswanderung" und alle damit einhergehenden erhöhten „Dispersionskosten".

Insgesamt kann also das Leben in sozialen Verbänden einerseits zu einer Erhöhung der Fitneß führen, gleichzeitig aber auch zu einer *Vermeidung erhöhter Dispersionskosten*:

Dispersionskosten können entstehen, wenn einzelne Individuen oder kleine Gruppen sich von einem größeren sozialen Verband abspalten, auf die Vorteile des Gruppenlebens verzichten und „eigene Wege" gehen. Die „Währung" in der diese Kosten zu zahlen sind, ist die reproduktive Fitneß; d.h. durch Abspalten von der Gruppe sinkt für die Individuen die Wahrscheinlichkeit der Reproduktion ihrer Gene.

(2) Direkte und indirekte Fitneß: Das Prinzip der Verwandtenselektion (kin-selection) und die Kosten-Nutzen-Analyse

Soziale Organisationen und die damit verbundenen sozialen Verhaltensweisen entstehen nach dem bisher Gesagten durch die Erhöhung der Reproduktionsrate der sozialen Individuen. Ungeklärt bleibt allerdings weiterhin, warum es Individuen geben kann, die auf die eigene Fortpflanzung verzichten oder sich gar selber für andere in Lebensgefahr bringen. Offensichtlich ist hier noch ein weiterer, bislang unbekannter evolutiver Mechanismus am Werk.

In seinem 1964 erschienen Aufsatz „*The Genetical Evolution of Social Behaviour*“ stellt W. HAMILTON ein mathematisches Modell vor, das die Evolution derartigen prosozialen Verhaltens expliziert. Kernidee ist die Überlegung, daß „verwandte“ Gene durch eine hohe Übereinstimmung in der Erbinformation gekennzeichnet sind. Aus diesem Grund kann für ein Individuum die Förderung der Reproduktion *verwandter* Gene ebenfalls zu einer Verbreitung der *eigenen* Erbinformationen führen.

Verwandtschaftsgrade

HAMILTON geht zunächst von der Annahme aus, daß Individuen, die auf engem Raum zusammenleben, in der Regel (mehr oder weniger) genetisch miteinander verwandt sind. Häufig handelt es sich um Verwandtschaftsbeziehungen, bei denen die genetischen Gemeinsamkeiten mathematisch kalkulierbar sind: Bei einem Lebewesen, das sich mit diploidem Chromosomensatz fortpflanzt, ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Allel der Zellkern-DNA an einen unmittelbaren Nachkommen weitergegeben wird, genau 50%, da das gesamte Erbgut der Zygote (des „Kindes“) stets genau zur Hälfte von einem der beiden Elternteile stammt. Daraus ergibt sich für Eltern und Kinder ein *Verwandtschaftskoeffizient* von $r = 0,5$. Führt man diese Rechnung für verschiedene Verwandtschaftsgrade durch, so ergibt sich zwischen

- Geschwistern: $r = 0,5$
- Großeltern und Enkeln: $r = 0,25$
- Neffen/Nichten und Onkel/Tanten: $r = 0,25$
- Urgroßeltern und Urenkeln: $r = 0,125$
- Halbgeschwistern, Vettern und Cousinen: $r = 0,125$.

Indirekte Fitneß

Geht man nun davon aus, daß alle stammesgeschichtlich erworbenen Informationen in Genen gespeichert sind, so können Individuen zur Replikation ihrer Gene zwei unterschiedliche „Strategien“ verfolgen:

- Sie können einerseits selber für das Zustandekommen eigener Nachkommen und deren Fortpflanzung sorgen; („*direkte Fitneß*“, die klassische ethologische Annahme).
- Sie können aber auch für die Reproduktion der Gene von *Verwandten* sorgen, da diese schließlich Teile ihrer eigenen Genausstattung besitzen. („*indirekte Fitneß*“)

Damit ergibt sich die *Fortpflanzungsleistung* („Anpassungsleistung“) eines Individuums, also seine *Gesamtfitneß*, als Summe von direkter und indirekter Fitneß:

$$\text{Gesamtfitneß} = \text{direkte Fitneß} + \text{indirekte Fitneß}$$

Die Kosten-Nutzen-Rechnung

In einer Modellrechnung zeigt HAMILTON nun: Definiert man die Einschränkungen der eigenen Fortpflanzungsleistungen durch Unterstützung anderer, verwandter Individuen als *Kosten* K, die dadurch erreichte Erhöhung der indirekten Fortpflanzungsleistung als *Nutzen* N, dann ergibt sich als Bedingung für das „Lohnen“ *altruistischen Verhaltens* die HAMILTON-Ungleichung:

$$K < r \cdot N$$

wobei r, wie oben erläutert, der Verwandtschaftskoeffizient ist.

Selektionsdruck in Richtung auf prosoziales Verhalten

Nun bedeutet „Lohnen“ aber, daß eine solche Strategie die Wahrscheinlichkeit ihres eigenen Vorkommens in der nächsten Generation erhöht. Individuen, die ihre Gesamtfitneß über die indirekte Fitneß steigern, bringen mehr Gene in die nächste Generation, und es entsteht ein „Selektionsdruck“, der zu einer „Vermehrung“ dieser Strategie führt. Die *Vergrößerung der Gesamtfitneß durch prosoziales Verhalten* ist damit evolutionär erfolgreich.

Folgerungen

Damit tritt phänotypisch altruistisches Verhalten umso wahrscheinlicher auf,

- je höher der Verwandtschaftsgrad der Individuen ist,
- je größer die Fortpflanzungsvorteile für den „Nutznießer“ (Nutzen) und
- je geringer die Fortpflanzungsnachteile (Kosten) für den „Altruisten“ sind.

Ein Individuum kann im Extremfall seine Gesamtfitneß sogar dadurch erhöhen, daß es sich für genetisch Verwandte opfert: Für ein Elternteil „lohnt“ die Selbstaufopferung für eines seiner Kinder, wenn dessen Fortpflanzungswahrscheinlichkeit (zuzüglich der indirekten Fitneß) doppelt so hoch ist wie diejenige, die das Elternteil im Verlauf seines restlichen Lebens noch zu erwarten hat.

Aber auch das für die Ethologie kritische Phänomen der sterilen Arbeitsbienen wird nach diesem Modell nun plausibel: Männliche Bienen entwickeln sich (haploid) aus nichtbefruchteten Eiern, und somit haben alle Arbeiterinnen 100% der väterlichen und 50% der mütterlichen Gene (der Königin). Ihr Verwandtschaftskoeffizient untereinander und mit all ihren Geschwistern beträgt also $r = 0,75$. Würden sie sich selber fortpflanzen, so wäre ihre Verwandtschaft mit ihren Kindern $r = 0,5$. Das bedeutet: Sie wären mit ihren Kindern weniger verwandt, als sie es mit ihren Geschwistern sind. Somit „lohnt“ für sie im Sinne einer Maximierung der Gesamtfitneß die Unterstützung von Geschwistern mehr als die eigene Fortpflanzung.

- (3) Verhaltensstrategien in spieltheoretischen Modellen: Prosoziales Verhalten als evolutionstabile Strategie (ESS)

Feldbeobachtungen an sozial lebenden Tieren zeigen, daß es in einzelnen Populationen so gut wie immer sowohl *konkurrierendes* als auch *altruistisches Verhalten* gibt; und es gibt solch gegensätzliche Verhaltenstendenzen sogar bei einzelnen Individuen, die ihre Strategie „von Fall zu Fall“ ändern können. Um dieses Problem zu untersuchen, entwerfen MAYNARD SMITH und PRICE 1973 ein spieltheoretisches Modell, das die Entwicklung verschiedener Durchsetzungsstrategien innerhalb einer Population im Computer simuliert (vgl. MAYNARD SMITH & PRICE, 1973):

Unterschiedliche Kampfaktiken

Es wird angenommen, daß in einer Population bei innerartlichen Kämpfen zwei verschiedene *Kampfaktiken* existieren:

- Die gefährliche Taktik (G) zielt auf die physische Schädigung des Kontrahenten.
- Dagegen besteht die harmlosere konventionelle Taktik (K) zwar aus kraftaufwendigem Drohverhalten, es wird dabei aber niemand verletzt.

Ein „Kampf“ besteht nun aus einer Reihe von interaktiven „Zügen“, bei denen ein Individuum von Zug zu Zug wählen kann, ob es sich der gefährlichen Taktik G oder einer konventionellen Taktik K bedienen, oder ob es sich zurückziehen will.

Verschiedene Kampfstrategien

MAYNARD SMITH & PRICE unterscheiden nun fünf verschiedene „Strategien“:

Die Maus: Sie bedient sich nur der harmlosen konventioneller Taktik (K); sie spielt niemals „gefährlich“ (G) und zieht sich sofort zurück, sobald vom Gegner ein gefährlicher Angriff (G) droht.

Der Falke: Er spielt ausschließlich „gefährlich“ (G) und zieht sich erst zurück, wenn er selbst verletzt ist oder der andere aufgibt.

Der Angeber: Er eröffnet selbst mit G und antwortet auf konventionelle Taktik (K) ebenfalls mit G; sobald aber der andere gefährlich wird (G), spielt er sofort konventionell K; der Angeber zieht sich zurück, wenn der andere ein zweites Mal G spielt.

Der Rächer: Verfolgt das Prinzip „Wie Du mir - so ich Dir“: Er beginnt mit K, und beantwortet auch K mit K; spielt jedoch der andere G, so antwortet er ebenfalls mit G.

Der Provokateur: Er beginnt in der Regel harmlos mit K, und beantwortet K auch mit K. Hin und wieder versucht er aber G. Rächt sich der Gegner mit G, so kehrt der Provokateur zu K zurück; bleibt aber der andere beim harmlosen K, so setzt er G fort.

Bewertung von Verhaltenswahrscheinlichkeiten und Spielausgängen

Da in realen biologischen Systemen Verhaltensweisen wie auch deren Folgen niemals in deterministischer Weise „zwangsläufig“ eintreten, sondern immer nur mit einer gewissen *Wahrscheinlichkeit*, werden für einzelne Kampf-“Entscheidungen” und -ausgänge verschiedene Wahrscheinlichkeiten definiert (und im Computer mit einem Random-Generator simuliert): z.B. die Wahrscheinlichkeit, bei einem einzelnen gefährlichen Angriff ernsthaft verletzt zu werden, wird mit $p = 0,1$ angesetzt, die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Provokateur gegen seine „Gewohnheit” trotzdem mit G beginnt, wird als $p = 0,05$ angenommen. Außerdem gibt es für verschiedene *Spielausgänge* verschieden viele (positive oder negative) Punkte, z.B.:

- Spielgewinn (der andere zieht sich zurück oder ist ernsthaft verletzt): + 60 Punkte.
- Ernste Verletzung erleiden: - 100 Punkte
- Ziel eines gefährlichen Angriffs sein ohne Verletzung: - 2 Punkte

Die Computer-Simulation

Für jede mögliche Paarung werden nun *2000 Kämpfe simuliert* und durchgerechnet. Dabei verhalten sich die einzelnen „Individuen” wegen der zwischengeschalteten „Verhaltenswahrscheinlichkeiten” durchaus individuell, auch wenn sie sich derselben Strategie bedienen. Alle einzelnen Kämpfe können so zu unterschiedlichen Ergebnissen führen.

		Population:				
		(1) Mäuse	(2) Falken	(3) Angeber	(4) Rächer	(5) Provokateure
Mutanten: Kämpfer mit neuer Strategie, für die Punkte errechnet werden	Maus	20,0	19,5	19,5	29,0	17,2
	Falke	80,0	-19,5	74,6	-18,1	-18,9
	Angeber	80,0	4,9	41,5	11,9	11,2
	Rächer	29,0	-22,3	57,1	29,0	23,1
	Provokateur	56,7	-20,1	59,4	26,9	21,9

Tabelle 7.1: Mittlere Punktzahl aus 2000 im Computer simulierten Zweikämpfen mit verschiedenen Strategien (vgl. MAYNARD SMITH & PRICE, 1973; S. 16)

Frequenzabhängige Selektion und Evolutionsstabile Strategien

Tabelle 7.1 gibt Aufschluß darüber, was geschieht, wenn in einer Population, die sich einer bestimmten einheitlichen Kampfstrategie bedient, Mutanten auftauchen, die andere Kampfstrategien verfolgen.

Um zu sehen, ob unter lauter harmlosen „Mäusen” die „Falken” wirklich so erfolgreich sein würden, beginnen wir mit einer Modellrechnung für Mäuse und Falken:

- Spalte (1) zeigt: In einer Population von Mäusen, also reinen „Kommentkämpfern”, die niemals andere verletzen, wären Falken (wie übrigens die Mutanten aller anderen Strategien auch) immer überlegen, so daß jeder Falken-Mutant sehr schnell die Überhand gewinnen würde; seine Nachkommen würden sich schnell ausbreiten.

- Während die Ausgangspopulation der Mäuse nun also in die Minderheit gerät, treffen die Falken-Nachkommen jedoch sehr bald und immer öfter auf *ihresgleichen* und beginnen, sich gegenseitig zu schädigen (Falken-Falken-Kämpfe enden im Schnitt mit -19 Punkten für beide Kämpfer; vgl. Spalte 2). Dadurch verbessert sich aber für die übriggebliebene Maus-Minderheit stetig die Situation: Unter lauter Falken, die sich gegenseitig schädigen, haben die restlichen Mäuse wieder erheblich bessere Überlebens- und Reproduktionschancen (vgl. Spalte 2), so daß ihre Anzahl wieder zunehmen wird.
- Die Gesamtpopulation wird also insgesamt immer „durchmischt“ sein und aus Falken und Mäusen bestehen. Dieses Mischungsverhältnis wird relativ stabil bleiben, denn jede Zunahme von Mäusen gibt den Falken mehr Chancen und jede Zunahme der Falken den Mäusen. Solange kein weiterer Mutant auftaucht, ist also sowohl die Mäuse- wie auch die Falkenstrategie in einem bestimmten zahlenmäßigen Verhältnis *evolutionsstabil*, denn eine Zunahme ihrer Häufigkeit führt zu einer Verringerung der Fitneß, eine Abnahme dagegen zu erhöhter Fitneß. Eine solche Verhaltensstrategie, deren Häufigkeitsverteilung innerhalb einer Population durch Evolutionsdruck in einem stabilen Verhältnis zu anderen Verhaltensstrategien gehalten wird, nennen MAYNARD SMITH & PRICE eine *Evolutionstable Strategie (ESS)*.

7.3.3 Elternstrategien: ein exemplarisches Forschungsprogramm der Soziobiologie

Die Methodik und die Argumentationsweise der Soziobiologie zeigen sich besonders gut an einem Forschungsprogramm, das zu Beginn der 70er Jahre von TRIVERS begonnen wird (vgl. TRIVERS, 1972) und zu dem bis heute Beiträge geliefert werden (vgl. z.B. CLUTTON-BROCK, 1991; VOLAND, 1995;). Es sind die Untersuchungen über „*Elternstrategien*“ bei Zeugung und Aufzucht des Nachwuchses.

(1) Elterninvestment und Reproduktionsstrategien

Bei allen Lebewesen ist die Erzeugung von Nachwuchs mit gewissen „Kosten“ verbunden: Samen und Eier müssen erzeugt werden, Jungtiere müssen erbrütet oder ausgetragen werden; und auch nach ihrer Geburt oder ihrem Schlüpfen sind viele Jungtiere noch eine ganze Zeit auf die Ernährung, den Schutz und die Pflege beider oder wenigstens eines Elternteils angewiesen. All dies bedeutet für die Eltern eine, wenn auch vorübergehende Einschränkung ihrer eigenen Reproduktionsmöglichkeiten. Eltern, die Jungtiere betreuen, haben meist ein höheres Risiko zu sterben als kinderlose (z.B. ist die Sterberate von Hirschkühen mit Kalb erheblich höher als die für „kinderlose“ Kühe; vgl. CLUTTON-BROCK u.a., 1983; und Blaumeisen-Weibchen mit größeren Gelegen haben im nachfolgenden Winter geringere Chancen, diesen lebend zu überstehen; vgl. NÜR, 1984).

Aus soziobiologischer Sicht ist die „Währung“, in der Eltern für das Erzeugen von Nachkommen und den damit verbundenen Brutpflegeeinsatz zu zahlen haben, ihr weiterer Reproduktionserfolg. Die Produktion von Nachkommen verringert stets den *Restreproduktionswert* eines Individuums, denn durch den erhöhten Einsatz bedeuten Nachkommen fast immer einen Verlust an potentieller *späterer* Reproduktion. Die mit der Reproduktion verbundenen Kosten, also das *Elterninvestment*, sind der Hauptgrund dafür, daß die natürliche Selektion in keinem Fall auf unbeschränkte Reproduktion züchten kann. Alle Lebewesen haben im Verlauf des Evolutionsprozesses nach einer *Reproduktionsstrategie* zu „suchen“, die einen möglichst *optimalen Kompromiß* darstellt zwischen Reproduktion und Elterninvestment: In welchem Lebensalter soll am besten mit der Fortpflanzung begonnen werden? Wieviele Nachkommen sollen dann erzeugt werden? Wie lange soll man zugunsten dieser Nachkommen mit Nachfolgern warten? Wie intensiv sollten Pflegeinvestments sein? Investiert man nämlich zuwenig in den Nachwuchs, so sinkt die Überlebenschance der Kinder (und natürlich auch die Wahrscheinlichkeit, daß diese wiederum Kinder bekommen). Investiert man aber zuviel, so beschränkt man die Zahl eigener weiterer Kinder unnötig. So wird deutlich: Der jeweils optimale Kompromiß zwischen Reproduktion und Elterninvestment ist eine *evolutionstable Strategie*.

(2) Reproduktionsstrategien in menschlichen Gesellschaften

Die Konzeption des Begriffs der „Reproduktionsstrategien“ zeigt in typischer Weise, wie Soziobiologen sich das Zusammenspiel von genbedingten sowie ökologisch und individuell geprägten Verhaltensmustern vorstellen:

- Genetisch bedingte *Verhaltensstrategien* bestehen aus einer Sammlung von Regeln, die festlegen, welches Verhalten unter welchen Bedingungen mit welcher Wahrscheinlichkeit ausgeführt wird. Reproduktionsstrategien zielen dabei auf die Maximierung des Reproduktionserfolgs bei gleichzeitiger Minimierung des Investments.
- Ob und wie dies gelingt, hängt dabei ab von den *ökologischen Rahmenbedingungen* (z.B. der sozialen, ökonomischen, biologischen oder physikalischen Umgebung). Diese bestimmen, welche konkreten Verhaltensweisen zur Realisierung einer Verhaltensstrategie ausgeführt werden müssen (z.B.: Sind die ökonomischen Bedingungen für Nachkommen günstig, oder sollte auf „bessere Zeiten“ gewartet werden? Welche Kinder welchen Geschlechts haben unter den gegebenen gesellschaftlich-ökologischen Bedingungen die besseren Reproduktionschancen?).
- Das konkrete Verhalten, das in der aktuellen gesellschaftlich-ökologischen Situation eine Reproduktionsstrategie realisieren soll, basiert nun außerdem auf *kulturell tradierten* bzw. *gesellschaftlich vorgegebenen* Verhaltensstrukturen, aber auch auf der individuellen Einschätzung der „Lage“. Hierdurch bekommen kulturelle Verhaltensformen wie auch *individuelle Lernprozesse* ein mitentscheidendes Gewicht.

(3) Die Familienplanung bei den Kalahari-Buschfrauen

BLURTON JONES und SIBLY (1978) gehören zu den ersten, die den neuen theoretischen Ansatz der Soziobiologie einer umfassenden empirischen Überprüfung an menschlichen Gesellschaften unterziehen. Sie untersuchen dazu detailliert und mit vielen Modellrechnungen das Verhalten der Kalahari-Buschfrauen bei Feldarbeit und Kinderaufzucht:

Kalahari-Buschfrauen bekommen das erste Kind relativ spät nach ihrer Geschlechtsreife und gebären dann im Durchschnitt nur alle vier Jahre. Ist diese selbst auferlegte Beschränkung des Nachwuchses genetisch „altruistisch“, also wegen knapper Ressourcen im „arterhaltenden Interesse“ (wie dies von der klassischen Ethologie angenommen würde) oder entspricht es einer Optimierung der Gen-egoistischen Reproduktivität?

BLURTON JONES und SIBLY zeigen anhand einer Vielzahl *quantitativer Computer-Simulationen*, daß diese Art der Familienplanung eine *optimierte Reproduktionsstrategie* ist:

Kalahari-Buschleute decken traditionell zwei Drittel ihres Kalorienbedarfs aus Nahrung, die von den Frauen gesammelt wird. Andererseits sind die Frauen weitgehend allein für die Betreuung jüngerer Kinder zuständig (ökologische Rahmenbedingungen und kulturelle, tradigenetische Bedingungen). Eine eventuelle Verkürzung der Geburtenabstände und damit verbunden eine Vergrößerung der Nachkommenschaft hätte nun folgende Konsequenzen:

- Der Nahrungsbedarf der Familie würde sich erhöhen,
- die Mütter müßten bei der Nahrungssuche zeitweilig zwei Kinder mit sich tragen, was
- die mögliche Menge der eingebrachten Nahrung verringern würde.

BLURTON JONES und SIBLY spielen nun eine Vielzahl alternativer Verhaltensmöglichkeiten der Mütter durch und zeigen, daß diese alle unter den gegebenen ökologischen Verhältnissen (z.B. klimatischer und geographischer Art) zu gravierenden reproduktiven Nachteilen führen würden: Häufigere Sammelausflüge sind wegen des extremen Klimas über längere Zeit nicht möglich; eine Erhöhung der Traglasten würde zu einem größeren Risiko von Mutter und Kind führen, zu verunglücken oder Raubtieren zum Opfer zu fallen - in beiden Fällen eine erhebliche Einschränkung ihrer Reproduktivität. Dagegen wäre ein weiteres Absenken der Geburtenrate wenig von Vorteil; hier würde die Erleichterung kaum noch von „reproduktivem Nutzen“ aufgewogen. Insgesamt ist der Vier-Jahres-Abstand bei den Geburten unter den gegebenen kulturellen und ökologischen Bedingungen die optimale Reproduktionsstrategie.

Unaufgeklärt bleibt allerdings zunächst, durch welche *konkreten Verhaltensweisen* Individuen so komplexe Reproduktionsstrategien wie die Regulierung der Kinderzahl realisieren können. Hierzu gibt eine zweite Sequenz von Studien erste Anhaltspunkte.

(4) Der Fall Krummhörn: Elternstrategien in bäuerlichen Gesellschaften des 17. und 18. Jahrhunderts

In einer groß angelegten *historisch-demographischen Familienrekonstruktionsstudie* analysieren VOLAND und Mitarbeiter die Taufregister und Steuerlisten von 13 benachbarten norddeutschen Gemeinden für die Zeit von 1720 bis 1874 (vgl. VOLAND, 1990, 1995; VOLAND, SIEGELKOW & ENGEL, 1990, VOLAND & DUNBAR, 1995). Hieraus lassen sich für ca. 50.000 Personen und über 16.000 Familien rekonstruieren:

- die Geburts-, Heirats- und Sterbedaten,
- die Gesamtzahl der (legalen) Nachkommen einzelner Familien über 150 Jahre hinweg,
- der sozioökonomische Status einzelner Personen und Familien,
- Geschlecht und Geburtenabstand der einzelnen Kinder einer Familie,
- die Anzahl der eingetragenen Taufpaten.

Besonders interessant sind die Verhältnisse in der Gemeinde Krummhörn, da hier im Unterschied zu den Nachbargemeinden besondere ökonomische und juristische Verhältnisse herrschten:

In der Umgebung von Krummhörn waren im 18. und 19. Jahrhundert, im Gegensatz zu den umliegenden Gemeinden, die Ländereien bereits verteilt. So konnte bei den landbesitzenden Bauern nur ein Sohn den Hof erben, alle anderen Söhne mußten vom Hoferben abgefunden werden, was den Bestand des Hofes z.T. erheblich gefährdete. Die Töchter dieser Bauern wurden zwar auch ausbezahlt, allerdings nur mit der Hälfte dessen, was ein Sohn bekam. Die meisten nicht erbberechtigten Söhne verließen entweder die Gegend oder blieben unverheiratet; dagegen heirateten die Töchter in der Umgebung, wenn auch häufig „unter dem Stand“.

Immerhin brachte ihre Gesamtstrategie den Krummhörner landbesitzenden Bauern im Vergleich zur Gesamtbevölkerung eine mehr als doppelt so hohe Fitneß ein, gemessen in der Anzahl lebender Nachkommen (vgl. Abb. 7.3).

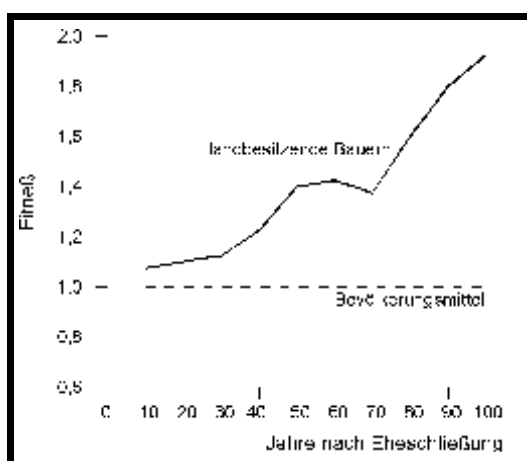


Abb.7.3: Gesamtnachkommenschaft von Krummhörner Bauernpaaren, die zwischen 1720 und 1750 geheiratet hatten, im Vergleich zum Bevölkerungsmittel. (nach VOLAND, 1995; S. 76)

Nun aber zu den einzelnen Teilstrategien:

Aufgrund der ökologischen und sozioökonomischen Gegebenheiten hatten die nichterbberechtigten Söhne von Krummhörner Bauern deutlich weniger Nachkommen zu erwarten als ihre Schwestern. Söhne drohten durch ihr Anrecht auf Auszahlung gar die Existenz des Hoferben zu gefährden. Krummhörner Bauern konnten deshalb, im Sinne einer Maximierung ihrer Gesamtfiteß, weniger daran „interessiert“

sein, Söhne zu haben. Betrachtet man vergleichend die Sterblichkeitsrate Krummhörner Bauernsöhne, so zeigen sich überraschend die folgenden Zusammenhänge:

- Während zwischen 1720 und 1874 in Krümmhörn 17,2 Prozent der lebendgeborenen Bauernsöhne starben, lag die Sterblichkeitsrate von Arbeitersöhnen (wesentlich ärmerer Eltern) im selben Dorf nur bei 11,4 Prozent. In Krümmhörner Arbeiterfamilien waren Mädchensterblichkeit und Jungensterblichkeit etwa ausgeglichen, bei den Bauern übertraf die Jungensterblichkeit die der Mädchen deutlich (um das 1,4-fache: auf 100 die Säuglingszeit überlebende Mädchen kamen nur 70 überlebende Jungen).
- In anderen untersuchten Gemeinden (wie Leeda, Leezen oder Moor) zeigt sich hingegen ein genau umgekehrtes Verhältnis: Hier lag bei den Bauernfamilien die Sterblichkeitsrate von weiblichen Säuglingen *über* der männlicher, während sie bei Arbeiterfamilien wieder annähernd ausgeglichen war. (Was im übrigen übereinstimmt mit den sozioökonomischen Verhältnissen dieser Gemeinden, wo es noch Land zu verteilen gab, und folglich die Söhne reicher Bauern noch eine Chance hatten, sich ebenfalls als Landbesitzer und zukünftige „Familiengründer“ niederzulassen.)

Auf dem Hintergrund der überraschenden Stabilität dieser Tendenzen über 150 Jahre hinweg muß angenommen werden, daß die *geschlechtsspezifische Sterblichkeitsrate*, möglicherweise unbewußt, aber doch in systematischer Weise manipuliert worden ist; und zwar genau so, daß in der gegebenen *ökologisch-sozialen Gesamtsituation* eine möglichst *optimale Reproduktionsrate* zustande kommen konnte.

Durch welche *Verhaltensstrategien* läßt sich nun die Sterblichkeitsrate (natürlich ausschließlich auf legale Weise!) beeinflussen? VOLAND und Mitarbeiter isolieren aus den gegebenen Daten zwei Strategien heraus, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Regulierung der geschlechtsspezifischen Geburtenrate beigetragen haben:

- *Unterschiedliche Stillzeiten*: In vormodernen bäuerlichen Bevölkerungen, ohne die heutigen effektiven Methoden der Empfängnisverhütung, kann davon ausgegangen werden, daß der zeitliche Abstand zwischen zwei Kindern, die eine Frau zur Welt bringt, hoch mit der Zeit korreliert, die das jeweils vorangegangene Kind *gestillt* worden ist (da während der Stillzeit die Empfängniswahrscheinlichkeit deutlich reduziert ist). Außerdem wird die pflegerische Aufmerksamkeit einer Mutter für das jeweils jüngste Kind deutlich reduziert, wenn ein weiteres auf die Welt kommt. So werten VOLAND u.a. (1995) den zeitlichen Abstand zwischen zwei Kindern als Indikator für die Intensität und Dauer der Pflege, die dem älteren der beiden Kinder zukommt. Eine Analyse der Geburtenabstände und der Säuglingssterblichkeit zeigt hier denn auch deutliche Zusammenhänge: Je geringer der Abstand zwischen zwei Kindern, umso wahrscheinlicher stirbt das ältere von beiden.
- *Unterschiedliche Zahl der Taufpaten*: Je mehr Taufpaten bei landbesitzenden Bauern für einen Säugling in das Taufregister eingetragen sind, umso größer ist dessen Wahrscheinlichkeit, das erste Jahr zu überleben. Allerdings findet sich dieser Zusammenhang *nicht* bei Arbeiterfamilien. Hier ist die Kindersterblichkeit unabhängig von der Zahl der Taufpaten. Da ausgerechnet bei armen Familien die Patenzahl keinen Einfluß auf die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Säuglings hat, scheint die Zahl der Paten bei den reicheren auch weniger ein Indikator für die effektive materielle Unterstützung der Patenkinder zu sein als ein Hinweis auf die generelle Investitionsbereitschaft der Familie für dieses Kind. Es muß angenommen werden, daß diese sich dann „schleichend“ in einer mehr oder weniger intensiven Sorge und „Opferbereitschaft“ für den Säugling niederschlägt.

7.3.4 Klassische Ethologie vs. Soziobiologie - eine innerparadigmatische Kontroverse

Bis heute scheint zwischen klassischer Ethologie und Soziobiologie nicht gelungen zu sein, was WILSON (1975) im Untertitel seines Hauptwerkes als Programm vorgeschlagen hatte: „The New Synthesis“. An den „Sozialparasiten“, einem sowohl von Ethologen wie auch von Soziobiologen immer wieder bearbeiteten Phänomen, wird die Unvereinbarkeit beider Ansätze besonders deutlich:

Bei vielen Tierarten, von den Wirbellosen bis zu den Wirbeltieren, gibt es immer wieder eine gar nicht kleine Zahl von Individuen, die sich auf Kosten anderer Reproduktionsvorteile verschaffen. So versuchen sogenannte „Satelliten-Männchen“ sich in der Nähe eines balzenden Rivalen aufzuhalten, um das von diesem angelockte Weibchen im entscheidenden Moment „abzufangen“; andere „stauben“ von Artgenossen mühsam erlegte Beute ab; und wieder andere beschränken ihre sexuellen Präferenzen auf gleichgeschlechtliche Partner, um das aufwendige Geschäft der Jungenaufzucht den anderen zu überlassen.

Schon LORENZ hatte „sozialen Parasitismus“ für „das Böse schlechthin (gehalten) ... die Negation und Rückgängig-Machung des Schöpfungsvorgangs.“ (vgl. WICKLER, 1992; S. 4). EIBL-EIBESFELD (1995) nennt die Homosexualität in einem Atemzug mit andern „Pathologien“ und kommentiert die diesbezüglichen soziobiologischen Arbeiten: „Man erhält im Gegenteil bei der Lektüre vieler Arbeiten den Eindruck, als wäre man bemüht, für jede Aberration den Nachweis der Eignung zu erbringen. E.O. WILSON (1975) bemüht sich um einen solchen Nachweis für die Homosexualität“ (EIBL-EIBESFELD, 1995; S. 146)

In der Tat scheinen bis zum heutigen Tag die zentralen Konstrukte der Soziobiologie den Ethologen eigentümlich fremd zu bleiben: WILSON (1975) hatte Homosexualität (in Anschluß an TRIVERS) als adaptiv interpretiert, weil sie helfen könne, die *indirekte* Fitneß zu steigern: die durch Ausfall der Jungenaufzucht freiwerdenden Ressourcen werden genetisch Verwandten zur Verfügung gestellt (eine Argumentation, die auch auf andere, regelmäßig vorkommende kinderlose „Helfer am Nest“ angewendet wird!).

Aber nicht nur das soziobiologische Grundkonzept der indirekten Fitneß scheint für Ethologen „undenkbar“, auch das der evolutionsstabilen Strategien (ESS) bleibt der klassischen Ethologie offenbar fremd: Bei einem Überhandnehmen einer dieser „parasitären“ Strategien innerhalb einer Population würden schnell die alternativen (aus ethologischer Sicht „adaptiven“) Strategien wieder Vorteile bekommen und diese auf eine evolutionsstabile Frequenz zurückdrängen.

WICKLER (1992) sieht die Ursachen für diese unterschiedlichen „Anschauungen“ bei Ethologen und Soziobiologen in den verschiedenen erkenntnistheoretischen Präferenzen: Die kontinentaleuropäisch geprägte klassische Ethologie ist beherrscht vom „Typus-Denken“, das nach „art-typischen“ Merkmalen sucht. Diese Form des Denkens beruht auf einer letztlich im platonischen Idealismus gründenden Tradition. Dagegen ist bei britischen und angloamerikanischen Forschern der empiristische und letztlich pragmatisch „unvoreingenommene“ Zugriff BACONS, LOCKES oder HUMES wirksam.

So kommt es zu Differenzen in der Begriffsbildung und im empirisch-methodischen Zugang, die letztlich den Unterschieden zwischen dem amerikanischen Behaviorismus und z.B. der deutschen Gestaltpsychologie nicht unähnlich sind. Auch im klassischen Behaviorismus bevorzugt man die „operationale“ Definition (z.B. SKINNERS „Verstärker“), während Gestaltpsychologen zu subjektiv „verstehenden“ Formen der Begriffsbildung neigen (vgl. WERTHEIMERS Konzeption von den „Ganzheiten“).

7.4 Die Evolutionspsychologie: der Mensch und seine adaptivenpsychischen Mechanismen

Der klassischen Ethologie wie auch der Soziobiologie wurde von soziologischer wie auch psychologischer Seite häufig genug „genetischer Determinismus“ vorgeworfen (vgl. EIBL-EIBESFELD, 1995), weil sie menschliches Verhalten entweder (wie die Ethologie) als instinktbedingt oder (wie die Soziobiologie) aus fitneßmaximierenden Mechanismen heraus interpretieren. Zu wenig wurden die *vermittelnden psychischen Prozesse* betrachtet, die die konkrete Realisierung einer „Verhaltensstrategie“ oder eines „Instinktverhaltens“ besorgen. Damit zielen Psychobiologie wie auch Ethologen stets eher auf biologisch bedingte *Ähnlichkeiten* im Verhalten als auf interindividuelle Unterschiede. Eine Erklärung *individueller Verhaltensformen* bleibt ihnen letztlich versperrt.

Mit dem Ziel, diese Lücke zu schließen, entsteht seit den 80er Jahre, als vorläufig letzte Variante psychobiologischer Forschung, eine dritte Richtung, die sich als *psychologische* Synthese aus klassischer Ethologie und Soziobiologie versteht: die Evolutionspsychologie (Evolutionary Psychology).

7.4.1 Psychologische Mechanismen - mentale Organe

Während in der traditionellen Soziobiologie sehr globale „Strategien“ des Verhaltens postuliert werden (vgl. Abschnitt 7.3.3), beginnt mit der Evolutionspsychologie eine gründlichere Untersuchung der *psychologischen Teilprozesse*, die an den einzelnen adaptiven Strategien beteiligt sind. Zu Beginn der 90er Jahre liefern David BUSS sowie das Ehepaar Leda COSMIDES und John TOOBY einen ersten theoretischen Entwurf der evolutionären Psychologie (vgl. TOOBY & COSMIDES, 1990, 1992; BUSS, 1991, 1994):

Ausgangspunkt ist, wie bei der Soziobiologie, die Annahme bestimmter Verhaltensstrategien, die sich im Verlauf der Entwicklungsgeschichte herausgebildet haben, und die auf wichtige Reproduktions- und Überlebensaufgaben gerichtet sind, wie „Ernährung sichern“, „Schutz gegen Räuber“, „Partner finden“, „Kinder aufziehen“ oder „sich gegen Rivalen behaupten“. Sie sind in der Weise adaptiv, als sie einen wichtigen Beitrag zur Reproduktion liefern. Die Kernannahmen der Soziobiologie, daß diese Strategien frequenzabhängig sind und somit als evolutionsstabile Strategien (ESS) selektiert werden, bleiben ebenso erhalten wie die Annahme, daß sie spieltheoretisch simulierbar sind.

Eine *Verfeinerung des Soziobiologischen Modells* geschieht nun dadurch, daß angenommen wird, soziobiologische Verhaltensstrategien würden durch einzelne „*psychologische Mechanismen*“ (BUSS, 1994) bzw. „*mentale Organe*“ (mental organs) (TOOBY & COSMIDES, 1990) oder „*Module*“ (TOOBY & COSMIDES, 1992) realisiert, die auch durch geeignete psychologische Methoden untersucht werden können. (Wegen der vorläufig noch existierenden Uneinheitlichkeit im Sprachspiel soll an dieser Stelle die Bezeichnung *psychologische Mechanismen* von BUSS bevorzugt werden, um damit die neue psychologische Dimension des Ansatzes stärker zu unterstreichen.)

Psychologische Mechanismen sind also integriert und stehen im Dienste übergeordneter biologischer Strategien. Sie sind zu verstehen als *latente Informationsverarbeitungssysteme*, die sowohl *kognitive* als auch *affektiv-emotionale* Gegebenheiten verarbeiten. Sie strukturieren sowohl die Wahrnehmung als auch die Handlungsplanung und versehen sie mit Affekten. Sie sorgen für die Durchführung einer Handlung und überprüfen deren Erfolg. Dabei identifizieren und bewerten sie äußere Reize der ökologischen und sozialen Umgebung, aber auch Informationen über die Person selbst, also über deren Fähigkeiten und Eigenschaften (im Sinne des klassischen „Selbstkonzepts“ bzw. der „selbstbezogenen Informationen“).

Auch psychologische Mechanismen sind Gegenstand und Ergebnis der Evolution, und auch über sie entscheidet die Selektion nach Maßgabe ihrer Adaptivität, die sich wiederum aus ihrem Beitrag zur reproduktiven Fitneß bemißt. Psychologische Mechanismen sind *morphologische Strukturen des Verhaltens* („morphs“), die allerdings wesentlich komplexer sind als z.B., die „angeborenen Auslösemechanismen“ der Ethologen, da ihnen psychische Strukturen auf der kognitiven und affektiven Ebene bis hin zum Bereich des bewußten Handelns zugrunde liegen.

Jedes Individuum erwirbt und entwickelt im Laufe seiner Ontogenese seine ganz *persönlichen* psychologischen Mechanismen auf der Basis universeller Strukturen, die aber in Abhängigkeit von seinen *persönlichen Erfahrungen* mit *sich selber* und mit seiner Umwelt *kalibriert* werden müssen. In eine solche Kalibrierung gehen ein, z.B. das Wissen über die *eigenen Fähigkeiten und Eigenschaften* wie auch über bestimmte *relevante Grundaspekte der individuell erfahrenen (sozialen) Umwelt*. Solche Kalibrierungsvorgänge können psychische Mechanismen hervorbringen, die in Grundelementen *unumkehrbar* sind und lebenslang ihre Struktur beibehalten. Dies sind aus der Perspektive der evolutionären Psychologie die *biologischen Grundlagen der Persönlichkeit*.

7.4.2 Partnerwahl und sexuelle Eifersucht: ein exemplarisches Forschungsprogramm der Evolutionspsychologie

An Beispielen aus dem inzwischen schon recht umfangreichen evolutionspsychologischen Forschungsprogramm über menschliches *Partnerwahl- und sicherungsverhalten* sollen nun sowohl das forschungsmethodische Vorgehen wie auch die typische theoretische Argumentationsweise der

evolutionären Psychologie erläutert werden. Dabei werden die Unterschiede zur Soziobiologie besonders hervortreten.

(1) Der soziobiologische Ausgangspunkt: „Strategien“ der Partnerwahl

Im Rahmen der klassischen soziobiologischen Forschung und Theoriebildung werden alle Verhaltensweisen, die auf das Gewinnen und Aufrechterhalten sexueller Partnerschaften zielen, als frequenzabhängige evolutionsstabile Strategien aufgefaßt. Dies sind auf dem Hintergrund der ökologischen Gegebenheiten selektierte, recht globale Verhaltensmuster, die zur Maximierung der reproduktiven Fitneß beitragen.

Sowohl bei Tieren, die in sozialen Verbänden leben, als auch in vielen untersuchten menschlichen Gesellschaften korrelieren regelmäßig der sozialer Status und die Verfügungsgewalt über Ressourcen mit dem Reproduktionserfolg (Überblick in: VOLAND, 1993). Ein überdurchschnittliches Ressourcenpotential ermöglicht einen überdurchschnittlichen Aufzuchterfolg, der sowohl der Überlebensrate der Nachkommen zugute kommt wie auch deren sozialer Konkurrenzfähigkeit (und damit wiederum deren weiterem Reproduktionserfolg). Die oben zitierten demographischen Studien über die Bevölkerung von Krummhörn zeigen denn auch genau diesen Zusammenhang (vgl. Abb. 7.3).

Es ist anzunehmen, daß dieser Sachverhalt erhebliche Konsequenzen auf die Partnerwahl hat. Hier kommen VOLAND und ENGEL (1990) in Fortsetzung der Krummhörn-Studie zu folgenden Ergebnissen: Während in der Krummhörner Bevölkerung das Heiratsalter der Männer in allen Schichten etwa gleich ist (ca. 30 Jahre), heiraten landbesitzende Bauern deutlich jüngere Frauen als landbesitzlose Männer: Das mittlere Heiratsalter einer zukünftigen Bäuerin liegt bei 25 Jahren, das einer zukünftigen Landarbeitersfrau bei 28 Jahren. Fast 20 Prozent der Großbauern heiraten eine Frau unter 20 Jahren, aber nur 4 Prozent der Männer ohne Landbesitz tun dies.

Es scheint, daß die in Abb. 7.3 dargestellten langfristigen reproduktiven Fitneßvorteile der Großbauern auf die Kombination zweier Strategien zurückzuführen sind: Männer mit hohem sozioökonomischem Status und gutem Zugang zu den Ressourcen heiraten Frauen, deren eigener sozialer Rang eher nebensächlich ist, die aber dafür wegen ihres geringeren Alters über den höchsten Reproduktionswert verfügen.

Offensichtlich verfolgen Männer und Frauen, in soziobiologischer Sprechweise, „unterschiedliche Strategien bei der Bevorzugung fitneßsteigernder Merkmale“; und sie haben, wie eine Großzahl von Untersuchungen zeigt, *geschlechtspezifische Präferenzen bei der Partnerwahl*:

- Frauen scheinen bei Männern „Ressourcen und Investment anzeigende Merkmale“ zu bevorzugen (also z.B. sozialen Rang, Reichtum, aber auch Zuverlässigkeit in der Unterstützung des eigenen Nachwuchses).
- Dagegen wählen Männer ihre Partnerin eher nach „Fekundität und Vitalität anzeigenden Merkmalen“ (wie Jugendlichkeit oder Gesundheit).

Soweit also das von der Soziobiologie erzeugte *Grobraster makroskopischer „Verhaltensstrategien“* innerhalb sozialer Systeme. Möchte man nun solche Strategien genauer untersuchen, bis hinein in die konkreten Indikatoren und individuellen Handlungs- und Entscheidungsprozesse, so ist nicht nur eine *Verfeinerung des theoretischen Modells*, sondern damit einhergehend auch eine *Erweiterung der Forschungsmethoden* unabdingbar.

Die evolutionäre Psychologie öffnet das traditionelle Methodenrepertoire der Soziobiologie und erweitert es um *empirische psychologische Methoden*.

(2) Der Ansatz der Evolutionspsychologie: Psychische Mechanismen bei der Wahl des Partners

In einer der größten interkulturellen evolutionspsychologischen Untersuchungen zur Partnerwahl (in 37 Kulturen an insgesamt 10.047 Personen) sollen weibliche wie männliche Versuchspersonen durch Rating u.a. 18 Charakteristika eines potentiellen Lebensgefährten oder Ehepartners *einschätzen*. Es steht ihnen dazu eine Skala mit den Polen von „unwichtig“ bis „unverzichtbar“ zur Verfügung (vgl. BUSS, 1989).

Hierbei zeigt sich, daß Frauen bei Männern erheblich mehr Wert auf finanzielle Ressourcen legen als umgekehrt Männer bei Frauen. Die weiblichen Ratingwerte liegen, über alle Kulturen hinweg, im Durchschnitt um 100 Prozent über denen der Männer. Allerdings gibt es deutliche kulturspezifische Unterschiede: In Japan bewerten die Frauen gute finanzielle Aussichten bei Männern um 150 Prozent, in den Niederlanden um 36 Prozent höher als die jeweiligen Männer. Ähnliche Unterschiede ergeben sich bei der Wichtigkeit des sozioökonomischen Status.

Dieselbe Studie gibt auch Aufschluß über die geschlechtsspezifischen Präferenzen beim Alter eines zukünftigen Partners: Männer bevorzugen ausnahmslos Frauen, die jünger sind als sie selbst. Auch dies schwankt kulturspezifisch: In Nigeria sollte der von Männern gewünschte Altersunterschied zu einer möglichen Partnerin im Durchschnitt 7,5 Jahre betragen, in Skandinavien dagegen nur ein bis zwei Jahre. Komplementär dazu wünschen sich Frauen ihre Männer im interkulturellen Durchschnitt 3,5 Jahre älter als sich selbst. (Die Schwankungen hier: zwischen fünf Jahren Unterschied im Iran und zwei Jahren in Kanada).

(3) Eifersucht: Psychische Mechanismen bei der Sicherung des Partners

Männer wie Frauen erleiden Nachteile in ihrer reproduktiven Fitneß, wenn ihr Sexualpartner sich in einer Außenbeziehung engagiert: Männern droht die Aufwendung von Ressourcen für nicht verwandte Kinder; Frauen könnte mit dem Verlust des Partners eine wichtige Unterstützung für ihre Kinder abhanden kommen.

Da nun Frauen und Männer, wie die soziobiologischen Untersuchungen zeigen, unterschiedliche geschlechtsspezifische Ziele verfolgen, um ihre reproduktive Fitneß zu erhöhen, ist anzunehmen, daß sie sich auch unterschiedlicher Verhaltensweisen und damit einhergehend im Bereich der psychischen Mechanismen *unterschiedlicher kognitiv-affektiver Bewertungsmuster* bedienen. Zwei typische evolutionspsychologische Untersuchungen sollen hier skizziert werden:

BUSS u.a. (1992) legen 511 Studentinnen und Studenten verschiedene *Situationsbeschreibungen* von Untreue vor, in die sie sich *hineinversetzen* und anschließend einstufen und *bewerten* sollen. Dabei werden auch *physiologische Daten* erhoben wie Hautwiderstand, Herzrate und die Kontraktion bestimmter mimischer Muskeln (des „Stirnrunzeln“). Es werden zwei verschiedene Situationstypen der Untreue unterschieden: „emotionale Untreue“ durch Zuwendung und Aufnahme einer (nicht sexuellen) Beziehung zu einem anderen Partner und „sexuelle Untreue“ durch Beischlaf mit einem anderen Partner (ohne eine Intensivierung der Beziehung).

- Frauen beurteilen die emotionale Untreue als deutlich beunruhigender als die sexuelle Untreue ihres Partners und zeigen entsprechende physiologische Reaktionen.
- Männer hingegen reagieren signifikant negativer auf eine mögliche sexuelle Untreue ihrer Partnerin.

Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch in der internationalen Studie von BUSS (1989).

Auch bei den möglichen *Handlungsmustern zur Wiedergewinnung* eines Partners bzw. einer Partnerin zeigen sich geschlechtstypische Differenzen:

BUSS (1988) läßt dazu College-Studenten zunächst mögliche Handlungsmuster nennen, die im Falle von Eifersucht zum Halten oder zur Wiedergewinnung des Partners dienen können. Aus den so gefundenen 104 unterscheidbaren Handlungsanweisungen werden dann 19 Themengruppen (Cluster) gebildet, die weiteren 102 Studentinnen und Studenten zur Beurteilung vorgelegt werden. Diese sollen einschätzen, für wie wirksam sie die jeweiligen Verhaltensweisen halten.

- Frauen halten die Steigerung ihrer körperlichen Attraktivität für die wirksamere Taktik, um ihren männlichen Partner zu halten oder wiederzugewinnen.
- Dagegen geben Männer deutlich häufiger als Frauen an, es sei das Wirkungsvollste, die Partnerin mit erhöhter Aufmerksamkeit und teuren Geschenken wiederzugewinnen.

BUSS (1994) interpretiert die Ergebnisse dieser beiden Studien in evolutionspsychologisch typischer Weise: Da Frauen bei Männern „Ressourcen und Investment anzeigende Merkmale“ bevorzugen, reagieren sie auch am empfindlichsten und mit Eifersucht, wenn die gewünschten männlichen Attribute verlorenzugehen drohen, wenn also der Partner sich anschickt, seine emotionalen und materiellen Ressourcen einer anderen Frau zukommen zu lassen. Andererseits bieten Männer genau diese Ressourcen (in Form von Geschenken und vermehrter Zuwendung) an, wenn sie ihre Partnerin wiedergewinnen oder „sichern“ wollen.

Männer dagegen sind eher eifersüchtig, wenn ihre Partnerin sexuell untreu zu werden droht, da dies für sie die Gefahr erhöht, in Kinder zu investieren, mit denen sie nicht verwandt sind. Da Männer an ihrer Partnerin „Fekundität und Vitalität anzeigende Merkmale“ schätzen, steigern Frauen durch Erhöhung ihrer Attraktivität die entsprechenden „Indikatoren“, um ihren Partner wieder an sich zu ziehen.

(4) Die theoretische Interpretation

Die Einordnung solcher Ergebnisse in das evolutionspsychologische Theoriemodell skizzieren TOOBY und COSMIDES (1990; 1992) wie folgt:

Die psychischen Mechanismen (hier „mental organs“) bei Männern und Frauen, also ihre affektiven Bewertungen, ihre Kognitionen (z.B. die Selektion von „gefährlichen“ Situationen und deren Beurteilung) wie auch die möglichen Handlungsmuster stehen im Dienste einer geschlechtsspezifischen *Gesamtstrategie zur Erhöhung der persönlichen Fitneß*. Dabei sind die *psychischen Mechanismen*

- *Kultur- und umweltoffen*: Sie „verrechnen“ die vorgefundenen individuellen und kulturellen Gegebenheiten: Ist mein Partner treu? Wieviele Kinder habe ich (schon)? Was ist z.B. ein wertvolles Geschenk? Welche symbolischen Handlungen deuten auf emotionale Untreue (Blumen, Telefonanrufe...)?
- Sie sind *durch frühe Erfahrungen kalibriert*: Im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung eines Individuums erwirbt dieses auch irreversible affektive Bewertungsmuster sowie Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsstrukturen. So können schon in der Kindheit bestimmte Erfahrungen der „Zuverlässigkeit“ oder „Unzuverlässigkeit“ von nahen Bezugspersonen zu kognitiven Grundmustern werden, die den psychischen Mechanismus der „Eifersucht“ irreversibel programmieren.

- Und sie sind *selbstbezogen*, denn sie ziehen stets auch diejenigen Informationen „ins Kalkül“, die das Individuum über sich selbst besitzt bzw. laufend sammelt: Welche Handlungsmöglichkeiten habe ich? Welche Fähigkeiten? Wie hoch ist meine eigene Attraktivität auf dem „Heiratsmarkt“?

7.4.3 Evolutionspsychologische Forschungsprogramme und ihre scientific community

Evolutionarypsychologen überschreiten sowohl *methodologisch* wie auch in der *theoretischen Konstruktbildung* - und damit in ihrem Sprachspiel - die traditionellen Grenzen der Ethologie und der Soziobiologie. Sie postulieren *innerpsychische Vorgänge* als wesentliche Determinanten des biologischen Verhaltens und bedienen sich entsprechend der bewährten (sozial-)psychologischen Methoden zu ihrer Erforschung: Einstellungsfragebögen, experimentelle Simulationen, Analyse verbaler Darstellungen von Handlungsplänen oder Bewertungsstrukturen; und sie erschließen damit, anders als Ethologie und Soziobiologie, auch *subjektive und individuelle Verhaltensdeterminanten* im Bereich der Kognitionen, Emotionen und bewußter Handlungsplanung.

Die berufliche Sozialisation der Evolutionarypsychologen gründet meist in einer psychologischen Ausbildung, und sie haben überwiegend auch psychologische Lehrstühle inne (wie BUSS, TOOBY und COSMIDES). Über ihre „Gründungsgegenstände“ (wie die oben skizzierten geschlechtsspezifischen Strategien der Partnerwahl) hinaus erschließen sie inzwischen so unterschiedliche Gegenstände wie die *Entwicklung der Sprache* (vgl. PINKER in HORGAN, 1995) und die *Bedingungen männlicher Gewalt* (vgl. POLK, 1994; WRIGHT, 1994; KERSTEN, 1996).

Auch die Evolutionspsychologen haben inzwischen ihre Vereinigung gegründet (die *Human Behavior and Evolution Society*), und sie veröffentlichen bevorzugt in „ihrer“ Zeitschrift (der 1980 gegründeten *Ethology and Sociobiology*). Man trifft sich zu Kongressen (wie zuletzt 1995 in Santa Barbara), und man drängt mit publikumswirksamen Buchtiteln auch in eine nicht-fachliche Öffentlichkeit (wie die *„Die Evolution des Begehrens“*; vgl. BUSS, 1994).

So scheint die bislang sehr expansive Evolutionspsychologie unter den psychobiologischen Strömungen die erste zu sein, die sich fest in das Gebäude der Psychologie zu integrieren beginnt.

7.5 Das Paradigma der Psychobiologie: ein paradigmatisches Subsumptionsmodell psychobiologischer Forschungsprogramme

7.5.1 Das psychobiologische Subsumptionsmodell

(1) *Paradigmatische Basiseinheiten der Psychobiologie: Zentrale Begriffe und elementare Relationen*

Verhalten

Zentraler Gegenstand der Psychobiologie ist das *Verhalten* von Mensch und Tier. Unter Verhalten versteht man jede autonome Aktivität eines Individuums, die zur Sicherung des Überlebens oder der Fortpflanzung dient („Erhaltungs-“ bzw. „Fortpflanzungsfunktion“).

Hierarchische Verhaltensorganisation

Jedes Verhalten ist Bestandteil eines *hierarchischen Netzwerks von Verhaltensstrukturen*:

Oben in der Hierarchie stehen komplexe Verhaltenstrategien, die den überlebens- und fortpflanzungssichernden biologischen „Funktionskreisen“ zugeordnet sind, am unteren Ende koordinierte Muskelbewegungen, physiologische Aktivitäten und neurophysiologische Prozesse. Hierarchisch untergeordnete Verhaltensformen werden von den oberen Zentren aktiviert und zielgerichtet gesteuert.

Innere und äußere Bedingungen des Verhaltens

Das aktuelle Verhalten eines Individuums entsteht aus einer Wechselwirkung von *äußeren und inneren Bedingungen* (proximate Ursachen des Verhaltens); dies können sein:

- soziale, biologische oder physikalische Situationen oder Reize (äußere Bedingungen) und
- physiologische und psychische Prozesse oder Regelmechanismen (innere Bedingungen).

Genetische Bedingtheit des Verhaltens

Wesentliche Teile der Verhaltensorganisation eines Individuums (Verhaltensziele, Wahrnehmungsstrukturen oder Verhaltensformen) sind genetisch bedingt. Individuelles Verhalten entsteht stets als Wechselwirkung zwischen der sozialen, biologischen und physikalischen Umwelt einerseits und genetisch fixierten Anteilen des Verhaltens andererseits.

(2) *Paradigmatische Fundamentalgesetze der Psychobiologie*

Anpassung und Reproduktion

Jedes Verhalten hat Einfluß darauf, wie gut ein Individuum an seine Lebensumwelt angepaßt ist. Je besser die Anpassung eines Individuums, desto besser seine Fähigkeiten, die dem Verhalten zugrunde liegenden genetischen Informationen weiterzugeben und zu vervielfältigten.

Evolutionäre Prozesse

Die genetischen Anteile des Verhaltens unterliegen den natürlichen evolutionären Prozessen aus Mutation und Selektion. Auch das Verhalten ist Gegenstand der natürlichen Evolution.

Verbesserung der Anpassung

Der Prozeß der natürlichen Evolution führt stets zu einer Verbesserung der Anpassungsfunktion des Verhaltens und dadurch zu einer höheren Angepaßtheit der Individuen (Prinzip der „Fitneßmaximierung“).

*(3) Die paradigmatische Methodologie der Psychobiologie***Psychobiologische Transformationsannahmen**

a) Forschung und Theoriebildung der Psychobiologie richten sich auf *alle Ebenen der Verhaltensorganisation*:

- vom Verhalten großer sozialer Verbände
- über komplexe Verhaltensstrategien einzelner Individuen
- bis hin zu vermittelnden physiologischen und psychischen Teilprozessen.

b) *Empirische Methoden*

Zur Erfassung, Beschreibung, Kategorisierung von Verhalten sind alle empirischen Verfahren erlaubt: Freilandbeobachtungen in natürlichen Lebensräumen (Feldstudien), künstlich nachgeahmte („ungestörte“) Laborsituationen, oder streng kontrollierte Laborexperimente.

c) *Wahrung des funktionalen Bezuges*

Alle verwendeten empirischen Verfahren müssen so angelegt sein, daß die biologische Funktion des Verhaltens erkennbar bleibt.

d) *Vergleichende Methoden*

Über die Untersuchung einzelner Phänomene hinaus kommt dem Vergleich von Verhaltensstrukturen zwischen verschiedenen Arten und (beim Menschen) verschiedenen Kulturen besondere Bedeutung zu. Übereinstimmungen und Unterschiede werden als Indikatoren gewertet für das Ausmaß des Vorhandenseins genetischer Einflüsse.

*(4) Psychobiologische Menschenbildannahmen***Integriertes biologisches System**

Der Organismus und das Verhalten des Menschen bilden ein aufeinander bezogenes, integriertes biologisches System, das im Laufe der phylogenetischen („stammesgeschichtlichen“) Entwicklung des Menschen durch natürliche Evolution entstanden ist.

Gen-Umwelt-Interaktion

Das Verhalten des Menschen entsteht aus der Interaktion zwischen genetischen Prädispositionen und Umwelteinflüssen (kultureller, sozialer und ökologischer Art).

Zweckursachen des Verhaltens

Jedes Verhalten stellt einen individuellen Lösungsversuch eines Menschen dar, unter Maßgabe genetischer und umweltbedingter Einflüsse die zentralen Aufgaben der Lebenserhaltung und der Fortpflanzung zu bewältigen. Der Erfolg einer solchen Lösung begünstigt die Vervielfältigung der zugrunde liegenden Gene.

Relative Autonomie des Individuums

Menschliches Verhalten ist insofern autonom, als es auf autonomen problemlösenden Aktivitäten des Individuums beruht. Es ist insofern genetisch determiniert, als bestimmte Grundstrukturen z.B. der Verhaltensziele und -organisation genetisch festgelegt sind.

7.5.2 Die Forschungsprogramme der Psychobiologie: Attributzuordnungen

(1) Zentrale Begriffe und elementare Relationen

a) Verhalten und hierarchische Verhaltensorganisation

Alle drei Hauptströmungen der Psychobiologie (klassische Ethologie, Soziobiologie und Evolutionspsychologie) betrachten Verhalten als funktional gebunden an die biologischen Funktionskreise z.B. der Fortpflanzung, des Nahrungserwerbs, der Jungen- (Kinder-) aufzucht, der Überlebenssicherung. Verhalten und Verhaltenshierarchien werden jedoch unterschiedlich konzeptioniert:

- Klassische Ethologie

Zentraler Untersuchungsgegenstand ist das *Instinktverhalten* (in der Grundkonzeption von LORENZ und TINBERGEN). Instinkte sind hierarchisch gegliedert auf den Ebenen: „Verhaltenssysteme“, „Erbkoordinationen und angeborene Auslösemechanismen“ und „physiologische Teilsysteme“.

- Soziobiologie

An die Stelle des „Instinkts“ treten in der Soziobiologie die *Verhaltensstrategien*, deren Funktion darin besteht, die „reproduktive Fitneß“ des Individuums (genauer: seiner Gene) zu erhöhen. Sie sind durch unterschiedliche, hierarchisierte Zielsetzungen strukturiert. Eine begriffliche Unterscheidung der verschiedenen Ebenen wird jedoch von Soziobiologen meist nicht vorgenommen.

- Evolutionspsychologie

Die von der Evolutionspsychologie postulierten *psychischen Mechanismen* werden verstanden als Untersysteme größerer (soziobiologischer) Verhaltensstrategien. Sie werden in Bezug auf diese häufig auch als „Taktiken“ bezeichnet. Ihnen untergeordnet sind weitere informationsverarbeitende (kognitive) Teilsysteme.

b) Innere und äußere Bedingungen des Verhaltens

- Klassische Ethologie

- innere Bedingungen: physiologische, hormonelle Zustände, Appetenz, angeborene Auslösemechanismen
- äußere Bedingungen: Schlüsselreize angeborener Auslösemechanismen und Umweltreize, auf die das Appetenzverhalten gerichtet ist

- Soziobiologie

- innere Bedingungen: Prädispositionen für bestimmte Verhaltensstrategien, biologische Verhaltensziele, Grundmuster der Verhaltenskoordination
- äußere Bedingungen: ökologische Bedingungen in der sozialen Umwelt (z.B. Verhaltensstrategien von Sozialpartnern), Bedingungen der biologisch-physikalischen Umwelt

- Evolutionspsychologie

- innere Bedingungen: Grundstrukturen psychischer Mechanismen; Informationen über die soziale Umwelt und über das Individuum selber (selbstbezogene Informationen); kognitive Strukturen, die Außenreize entschlüsseln und mit Affekten und Verhalten in Zusammenhang bringen;
- äußere Bedingungen: „relevante“ Außenreize der sozialen und biologisch-physikalischen Umwelt

c) Genetische Bedingtheit des Verhaltens

Als genetisch bedingt werden angesehen:

- in der klassischen Ethologie: die Organisation der einzelnen Instinkte mit ihren perzeptorischen und effektorischen Grundbestandteilen
- in der Soziobiologie: die Grundmuster der Verhaltensstrategien sowie die Grobziele des Verhaltens
- in der Evolutionspsychologie: die Grundmuster der psychischen Mechanismen und ihre Zuordnung zu den übergeordneten Verhaltensstrategien

(2) Fundamentalgesetze

a) Anpassung und Reproduktion

- Klassische Ethologie - Instinktverhalten ist dadurch adaptiv, daß es die Überlebensfähigkeit der Individuen im „Lebenskampf“ (*struggle of life* im Sinne DARWINS) verbessert. Als Folge davon steigen ihre Möglichkeiten, sich fortzupflanzen.
- Soziobiologie - Operationalisierte Definition der Adaptivität als „Reproduktive Fitneß“: Ein Individuum ist umso besser angepaßt, je stärker seine Geninformationen vermehrt werden, entweder durch eigene Fortpflanzungsaktivität (direkte Fitneß) oder durch die verwandter Individuen (indirekte Fitneß). (Eine Plausibilitätsanalyse der „Überlebenschancen“, wie bei der klassischen Ethologie üblich, wird nicht angestellt.)
- Evolutionspsychologie - übernimmt das Konzept der reproduktiven Fitneß von der Soziobiologie und wendet es auf die „psychischen Mechanismen“ an.

b) Evolution des Verhaltens

In allen drei psychobiologischen Hauptströmungen wird angenommen, daß die genetische Basis des Verhaltens (also der Instinkte, der Verhaltensstrategien und der psychischen Mechanismen) sich durch Mutation und Selektion weiterentwickelt. Verschieden sind nur die Auffassungen von den „Einheiten“, an denen die Evolution „angreift“:

- Die klassische Ethologie geht davon aus, daß die Evolution über die jeweiligen Phänotypen einer Art an deren kollektivem Genpool ansetzt.
- Soziobiologie und Evolutionspsychologie sehen als evolutionäre Grundeinheit „das Gen“; nur einzelne Gene (nicht die Phänotypen) sind evolutionsfähig.

c) Verbesserung der Anpassungsfunktion

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Konzepte von „Anpassung“ (s.o.) besteht aus der Perspektive aller psychobiologischer Strömungen die Essenz des Evolutionsprozesses darin, über das Verhalten (also Instinkte, Verhaltensstrategien und psychische Mechanismen) die Anpassungsleistung des Individuums zu erhöhen.

