

Volker Schurig

## Die 'Türme des Schweigens'

Pawlows Tierexperimente  
und die Entdeckung des bedingten Reflexes aus heutiger Sicht

Die Biographie I.-P. Pawlows (1849-1936) gehört — wenn man wissenschaftshistorische Fakten wie den Zeitpunkt verschiedener Entdeckungen, Begriffsbildungen, Publikationen usw. betrachtet — mit zu den am häufigsten untersuchten Wissenschaftsbiographien, die auch aus völlig entgegengesetzter Sicht, z.B. von Mitarbeitern Pawlows (Babkin 1951, Asratjan 1982) sowie von Historikern (Winter 1953), verfaßt wurden. Schon bei der Bewertung der Forscherpersönlichkeit Pawlows selbst gehen die Einschätzungen erheblich auseinander, was nicht zuletzt daran liegt, daß sich mit seinem Namen teilweise schwierige methodologische Probleme wie das Verhältnis von Physiologie und Psychologie verbinden, die auch historisch immer wieder jeweils neu definiert werden. Das physiologisch-psychologische Doppelgesicht Pawlows ist aber nur eine spezielle Facette innerhalb eines ganzes Straußes kontroverser Fragestellungen, die erst in ihrer Gesamtheit das wissenschaftliche Bild Pawlows bestimmen, dessen Bewertung auch beim gleichen Autor häufig widersprüchlich bleibt. Der von Asratjan getroffenen Aussage »Die echte Physiologie des Gehirns wurde erst von Pawlow geschaffen« stehen z.B. die in der gleichen Publikation (4) angeführten Fakten gegenüber: die vermeintliche 'Physiologie' Pawlows hat keine neuro- oder gehirnphysiologischen Spezialuntersuchungen angeregt, sie wird in keinem internationalen Physiologielehrbuch auch nur erwähnt und ist von den physiologischen Kapazitäten seiner Zeit (Sherrington, Trendelenburg) im günstigsten Fall abgelehnt, sonst aber überhaupt nicht zur Kenntnis genommen worden. Was ist des Rätsels Lösung? Die von Pawlow selbst und in seiner Nachfolge von den orthodoxen Pawlowianern verfochtene 'echte Physiologie' der höheren Nerventätigkeit ist — wie das ungewöhnliche Attribut 'echt' in der zitierten Aussage Asratjans bereits vermuten läßt — gar keine Physiologie im strengen wissenschaftssystematischen Sinn, sondern diese Bezeichnung ist die Ursache von einem verbreiteten Mißverständnis, das auf einer ungewöhnlichen Bedeutung des Pawlowschen Physiologiebegriffs beruht. Gegenstand der 'Physiologie' der höheren Nerventätigkeit sind nicht etwa, wie die Bezeichnung nahelegen könnte, eine neurophysiologische Analyse der Ge-

hirnfunktionen, sondern vielmehr die allgemeinen Wechselbeziehungen von Organismus — Umwelt in ihrer umfassendsten Form. Diese 'Außenbeziehungen' der Lebewesen wurden 1866 in der Biologieklassifikation Haeckels zwar noch als Teil der Physiologie betrachtet, sie haben sich dann aber bereits lange vor Pawlovs Einführung des mißverständlichen Begriffs 'Physiologie der höheren Nerventätigkeit' wissenschaftssystematisch als 'Verhaltensforschung' (Ethologie) und 'Ökologie' verselbständigt. Der Name Pawlow löst durch seine Gleichsetzung von Verhaltensforschung und Physiologie seitdem gewissermaßen selbst als 'bedingten Reflex' gleichzeitig auch die Frage aus, inwieweit Verhaltensuntersuchungen und damit auch die Psychologie letztlich doch auf Physiologie reduziert werden können. Dieser Versuch, der praktisch immer wieder unternommen wird, ist ein Faktor, der dem Namen Pawlovs gewissermaßen eine ständig neue methodologische Aktualität verleiht.

Ein zweiter Problemstrang, der zu heftigen Kontroversen und Neuinterpretationen führt, betrifft im engeren Sinn die politische Haltung Pawlovs sowie die Funktion des nach seinem Tode 1936 einsetzenden 'Pawlowismus' als einer quasi offiziellen Weiterentwicklung der Theorie der höheren Nerventätigkeit. Die Politisierung der Persönlichkeit Pawlovs ist ein ziemlich sinnloses Unterfangen, da er im Grunde seines Herzens wohl gerade umgekehrt als typischer Naturwissenschaftler ein schlicht unpolitischer Mensch war, der immer dann mit dem Gesellschaftssystem zufrieden war, wenn seine Hunde genügend Futter bekamen (eine in den Jahren nach der Oktoberrevolution durchaus brisante Frage) und er ungestört der Überprüfung seiner Theorien nachgehen konnte. Zum Leidwesen einiger seiner Biographen verehrte Pawlow als seinen Lehrer ausgerechnet den Baltendeutschen E. Cyon (1843-1912), einen hervorragenden Experimentator, der in den Labors von Ludwig (1816-1895), wo auch Pawlow später arbeitete, 1866 die Funktion des Nervus depressor vagi mitentdeckte, der aber so reaktionäre politische Ansichten vertrat, daß er 1877 aus Petersburg emigrieren mußte. Der Oktoberrevolution selbst, dem wichtigsten politisch-historischen Ereignis seines Lebens, hat Pawlow mehr oder weniger verständnislos gegenübergestanden, was sich z.B. darin zeigt, daß er ihren Sinn letztlich nur darin maß, ob sie die Stellung Rußlands stärke oder nicht. Wissenschaftshistorisch wirklich bedeutsam wird die Politisierung Pawlovs erst 1921 mit dem auf Veranlassung Lenins herbeigeführten Beschluß des Rates der Volkskommissare, für Pawlow 'in kürzester Frist maximal günstige Bedingungen' für seine wissenschaftlichen Arbeiten zu schaffen. Damit konnte zwar kurzfristig die von Pawlow mehrfach erwogene

Emigration verhindert werden, langfristig wurde damit aber jene Sonderstellung eingeleitet, die als 'Pawlowismus' bis zur Gegenwart wirksam ist und z.B. nachhaltige Auswirkungen auf die Geschichte der Psychologie in der Sowjetunion hat. So kam es 1950 nach einer Pawlow-Konferenz zu einer Institutionalisierung und Dogmatisierung einer Forschungskonzeption, die bereits Ende der zwanziger Jahre innerhalb der Verhaltenswissenschaft selbst unter engsten Verbündeten wie den Neurophysiologen Lashley und den Lerntheoretiker Guthrie (1886-1959) auf Kritik mit berechtigten Einwänden gestoßen war. Beide Autoren waren zu der Feststellung gekommen, daß das Reflexprinzip zur Erklärung der Gehirnfunktion nicht ausreichte, was Pawlow 1932 zu der »Antwort eines Physiologen an die Psychologen« veranlaßte. 1951 wurde eine »Pawlow Zeitschrift für höhere Nerventätigkeit« gegründet, und neben zahlreichen Lehrstühlen an Universtitäten, einem Institut für höhere Nerventätigkeit und Neurophysiologie entstanden selbst im pädagogischen Bereich Forschungseinrichtungen über Fragen der höheren Nerventätigkeit. Die Auswirkungen des 'Pawlowismus' zeigen sich gegenwärtig noch in unkritischen Bewertung der Leistungen Pawlows, der z.B. von Asratjan (1982) auch noch als 'größter Physiologe' apostrophiert wird, dessen 'materialistische' Theorie ein wichtiger Beitrag zur 'Weltwissenschaft' sei. Aussagen wie »Die von Pawlow geschaffene Lehre von der höheren Nerventätigkeit ist eine der großartigsten Errungenschaften der modernen Naturwissenschaften« stehen die berechtigten Zweifel gegenüber, ob sie, wie eingangs bereits erwähnt, überhaupt eine 'Physiologie' oder 'Naturwissenschaft' ist, oder nicht vielmehr eine spezielle Methodologie der Verhaltensforschung, die vor allem für die Psychologie interessant ist, von der nun leider Pawlow wieder überhaupt nichts hielt — wenn sie nicht in seinem Sinne als 'Physiologie' betrieben wird.

Ein weiterer kritischer Punkt ist die unter orthodoxen Pawlowianern (z.B. Burešova 1977) verbreitete Tendenz, mit dem Namen Pawlow zusätzlich weitere erfolgreiche naturwissenschaftliche Theorien zu verbinden, etwa in der Darstellung Pawlows als 'glühenden Bewunderers Darwins' oder inhaltlich falschen Aussagen der Art: »Das Evolutionsprinzip ist ein Grundstein der Pawlowschen Theorie«. Es gibt wohl kaum, wie man sich bei der Lektüre der »Mittwochskolloquien« überzeugen kann, eine Frage, die Pawlow wissenschaftlich gleichgültiger ließ wie der Darwinismus, nicht zuletzt wohl auch deshalb, weil die Existenz des Selektionsprinzips für wichtige Prämissen der Theorie der höheren Nerventätigkeit ziemlich unangenehme Fragen aufwirft. Die Ausbildung bedingter Reflexe ist für Pawlow lediglich ein Anpassungs-

mechanismus, durch den ein neuer Gleichgewichtszustand zwischen Organismus und Umwelt wiederhergestellt wird. Sein favorisierter 'Entwicklungstheoretiker' ist deshalb auch nicht Darwin (dessen Ideen ihn lediglich in Form seines Lieblingsautors Spencer, eines der Urväter des Biologismus, faszinieren), sondern der amerikanische Physiologe Cannon (1881-1945), der aus seinen Gleichgewichtsvorstellungen 1932 den Terminus 'Homeostase' ableitete. Auch die Entstehung des 'Pawlowismus' ist genau nicht, wie Burešova (1977) meint, nur ein 'Fehler', der 'zum Glück' wieder korrigiert wurde, sondern wirft viel grundsätzlicher Fragen des Verhältnisses von Entstehung neuer Produktions- und Gesellschaftsformen einerseits und wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung andererseits auf.

Leider fehlt bisher eine differenzierte Einschätzung der inneren Entwicklung des Pawlowismus nach 1950, da sich neben sterilen und dogmatischen Positionen auch experimentell und theoretisch erfolgreiche Weiterentwicklungen finden (z.B. Anochins Vorwegnahme des Refferenzprinzips und der Begriff des 'funktionellen Systems') sowie überzeugende Einwände gegen das Reflexprinzip selbst z.B. durch den sowjetischen Physiologen Bernstein. Wissenschaftshistorisch weitgehend ungeklärt ist auch, wie sich die einzelnen Vertreter der kulturhistorischen Schule (Wygotski, Leontjew) gegen die offiziell dominierende Theorie der höheren Nerventätigkeit faktisch jeweils durchsetzen. Wissenschaftssystematisch kann dabei die Kontroverse Tätigkeitstheorie — Theorie der höheren Nerventätigkeit innerhalb der sowjetischen Psychologie durchaus auch als der erneute Begründungsversuch einer eigenständigen Psychologie gegenüber der Physiologie als herrschendem Forschungsparadigma verstanden werden. 'Erneut' vor allem deshalb, da die Abgrenzung der Psychologie gegenüber dem Wissenschaftsvorbild Physiologie sich bereits einmal in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts in Form der 'physiologischen Psychologie' durch Wundt vollzogen hatte. Der 50. Todestag Pawlows 1986, eigentlicher Anlaß dieser Bestandsaufnahme, zeigt aktuell auch etwas von der wirklichen Dynamik in der Theorieentwicklung der beiden in der Psychologie der Sowjetunion konkurrierenden Varianten. Während trotz der vermeintlich weltweiten Wirkung und Bedeutung Pawlows dieses Jubiläum keiner Würdigung z.B. in Form einer Tagung wert war, mündeten die Entwicklung des Tätigkeitskonzepts 1986 immerhin in den 1. Internationalen Kongreß zur Tätigkeitstheorie.

Den aufgeworfenen grundsätzlichen Fragen, die sich mit den Namen Pawlows und der Theorie der höheren Nerventätigkeit verbinden, kann hier leider nicht ausführlich nachgegangen werden, sondern nur einem

speziellen Aspekt, der aber wissenschaftshistorisch die Wurzel der Bedeutung Pawlows berührt: seiner Funktion als Tierexperimentator und Entdecker.

### *1. Wer entdeckte den bedingten Reflex?*

Deshalb vertrete ich auch den Standpunkt, daß in der Geschichte der bedingten Reflexe Thorndike chronologisch der erste war, der den ersten Schritt auf dem Wege des objektiven Studiums des Verhaltens der Tiere tat. (Pawlow 1934)

Auf einem Physiologiekongreß 1903 führte Pawlow für einen besonderen, von ihm entdeckten Lernmechanismus bei der Speichelsekretion des Hundes den bis heute gebräuchlichen terminus technicus 'bedingter Reflex' ein, der durch seine Schlüsselstellung an der Grenze von Physiologischem und Psychischem sowie von Angeborenem (den 'unbedingten Reflexen') und Erworbenem mehrere methodische und theoretische Implikationen enthält. Vor allem diese Bezeichnung macht Pawlow zu einem bis heute wirksamen Klassiker der Lerntheorie, dessen wissenschaftshistorische und aktuelle Bedeutung mit diesem Begriff 'bedingtem Reflex' verbunden ist, während alle anderen daraus abgeleiteten hypothetischen Konstrukte (z.B. 'dynamisches Stereotyp') praktisch vergessen sind. Bereits 10 Jahre vor der Einführung des Begriffs selbst war Pawlow der Auffassung, daß der wesentlichste Faktor die Auflösung der Speichel- und Magensaftsekretion des Hundes nicht der chemische bzw. physiologische Reiz, sondern das 'psychische Moment' ist. In mehreren Versuchen konnte er nachweisen, daß bereits der Anblick des Nahrungsobjekts zur Speichelsekretion führt, die wiederum von der Vorliebe des jeweiligen Versuchstieres (Vt) abhängig ist, so daß bei Hunden, die z.B. als Futter Brot bevorzugen, Fleisch eine schwächere Wirkung auslöst. Seit 1894 verwandte Pawlow zur Beschreibung dieses Phänomens den Begriff 'psychische Reaktion', der u.a. deshalb kaum Beachtung fand, weil dieser Sachverhalt auch bereits von anderen Autoren beschrieben und ähnlich bezeichnet worden war. Erst mit der Umbenennung in 'bedingter Reflex' wurde dieses Lern- und Verhaltensphänomen sowohl methodisch als auch theoretisch so aufgeladen, daß es allgemeine Beachtung fand und als experimentelle Bestätigung gängiger Forschungskonzepte erschien. Die von Pawlow verwendete Unterscheidung von 'unbedingt' und 'bedingt' entstammt z.B. dem von dem Physiologen Verworn seit 1890 begründeten Konditionalismus, einer experimentell begründeten Spielart der naturwissenschaftlichen Kausalforschung, die davon ausgeht, daß man den Begriff der Ursache zwecks Präzisierung in ein präziseres System von Rand- und Einzelbedingungen überführen müsse. Auch der in der psychologischen Verhal-

tensforschung sich durchsetzende Begriff der 'Konditionierung' für verschiedene Lernvorgänge (z.B. als klassische, instrumentelle oder operante Konditionierung) entstammt ursprünglich den Determinismusvorstellungen dieser physiologischen Methodologie. Pawlows Entscheidung, den Begriff des 'Psychischen' durch Termini der Kausalterminologie ('bedingt', 'unbedingt') zu ersetzen, geschieht unter dem Einfluß eines 1899 publizierten methodologischen Manifestes von Beer, Bethe und Uexküll, die die Forderung erhoben, alle psychologischen Termini und vor allem psychologisierende Alltagsbegriffe durch 'objektive' (kausalanalytische, physiologische) Bezeichnungen zu ersetzen. Theoretisch am folgenschwersten ist zweifellos die Ersetzung des Reaktionsbegriffes durch den physiologischen Reflexbegriff, den z.B. Angermeier und Peters (1972) wieder als 'Reaktion' rückübersetzten, was zwar in der deutschsprachigen Lernpsychologie häufig versucht wird, sich aber bisher nicht durchgesetzt hat.

Bis zur Entdeckung des bedingten Reflexes waren die Arbeitsgebiete Pawlows die Innervation verschiedener Verdauungsdrüsen und des Herzens, über die er eine dem russischen Reflexphysiologen Setschenow (1829-1905) gewidmete Dissertation 1883 fertigstellte. Die methodische Ausbildung hatte Pawlow seit 1877 durch zum Teil mehrjährige Forschungsaufenthalte bei Heidenhain (Breslau) und Ludwig (Leipzig) vervollständigt. 1897 publizierte er »Die Vorlesungen über die Arbeit der Hauptverdauungsdrüsen«, nachdem bereits vor 20 Jahren die erste experimentelle Arbeit über die Bauchspeicheldrüse erschienen war und dann zahlreiche weitere Publikationen in »Pflügers Archiv«, der international führenden physiologischen Fachzeitschrift, folgten. Diese Veröffentlichung 1897 und nicht der Erfolg des Begriffs 'bedingten Reflexes' begründeten seine wissenschaftliche Autorität und führten 1904 zur Auszeichnung mit dem ersten Nobelpreis für Physiologie überhaupt. Seine Verleihung ein Jahr unmittelbar nach der Einführung des Begriffs 'bedingter Reflex' könnte den Eindruck entstehen lassen, daß zwischen diesen zwei aufeinanderfolgenden Ereignissen ein inhaltlicher Zusammenhang besteht, was jedoch aus zwei Gründen nicht der Fall ist. Einmal werden Nobelpreise nur für physiologische, aber nicht für psychologische Entdeckungen vergeben und zum anderen müssen diese neu sein, was aber nur für den Begriff 'bedingter Reflex', jedoch nicht für den damit bezeichneten empirischen Sachverhalt gilt.

So konsequent in der Entwicklung Pawlows der Übergang von der 'reinen' Physiologie zur experimentellen Untersuchung der psychischen Komponenten bei der Speichelsekretion war, so handelt es sich jedoch um ein viel zu auffälliges und verbreitetes Phänomen des Lernverhal-

tens bei Tieren, als daß es nicht selbst in der Alltagserfahrung bekannt und bereits vor ihm von verschiedenen Reflexphysiologen experimentell untersucht worden wäre. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde die Funktion des 'Appetites' bei der Nahrungsaufnahme bereits vor Pawlow von mehreren Autoren tierexperimentell untersucht, wie eine Passage von Pawlow aus dem Jahre 1890 zeigt: »Im Jahre 1852 teilten Bidder und C. Schmidt in ihrer bekannten Arbeit u.a. mit, daß die bloße Reizung eines hungernden Tieres schon durch den Anblick der Nahrung eine Magensaftabsonderung bedingt. 1867 sah auch Schiff beim Nachprüfen der Versuche von Bidder und Schmidt eine durch die Psyche angeregte Absonderung.« (20, 32) Begriffe wie 'Hunger', 'Appetit', 'psychische Komponente', usw. dienten in der Fachliteratur als hypothetische Konstrukte, die sowohl verschiedene Formen bedingter Reize als auch kompliziertere Faktoren wie Wünsche, Nahrungsvorstellungen usw. umfaßten. Der Begriff 'Appetit', den Pawlow in seinen Versuchsbeschreibungen immer wieder verwendete, geht auf den stoischen Antriebsbegriff 'appetitus' zurück, der bereits zu Beginn der Zeitrechnung gebildet wurde, um jene später als 'psychische Komponenten' (1894) und schließlich als 'bedingter Reflex' (1903) bezeichnete Verursachung der Nahrungsaufnahme durch äußere, erlernte Umweltreize von der endogenen Handlungsbereitschaft 'Hunger' zu unterscheiden. Dieser Sachverhalt war der experimentellen Reflexforschung bereits seit über 100 Jahren bekannt. Der englische Reflexphysiologie Whytt (1714-1766) hatte bereits um 1763 das Phänomen des bedingten Reflexes unter der Bezeichnung 'psychic secretion' beschrieben und Brown hatte 1829 erstmals allgemeine Prinzipien der Konditionierung formuliert. Mit der Entdeckung Stuarts (1673-1742), des Begründers der physiologischen Reflexforschung, daß ein dekaptierter Frosch bei der Berührung der oberen Teile der Medulla oblongata die Beine anzieht, hatte bereits Ende des 18. Jahrhunderts eine erste Blüte der Reflexforschung mit zahlreichen Entdeckungen eingesetzt. Prohaska (1749-1820) führte die bis heute gültige Unterscheidung von sensiblen und motorischen Nervenwegen innerhalb des Reflexbogens ein, erkannte die funktionelle Bedeutung des Rückenmarks als zentralnervösen Reflexzentrums und beschrieb erstmals den Reflexmechanismus von Husten und Niesen, die bei der Nahrungsaufnahme wichtige Schutzfunktionen übernehmen. In der russischen Physiologie entdeckte Setschenow 1863 die zentralnervöse Hemmung und begründete eine Schule von Reflextheoretikern, der unter anderem Wedenski (1852-1922), Uchtomski (1875-1942), Bechterew (1875-1921) und Pawlow (1849-1936) angehörten. In seinem Buch »Reflexe des Gehirns« nahm er viele Grundprinzipien der späteren

Theorie der höheren Nerventätigkeit Pawlows spekulativ vorweg und führte z.B. eine Unterscheidung von 'reinen' (physiologischen) und 'nicht reinen' (psychisch verursachten) Reflexen ein, die der Pawlowschen Unterscheidung von unbedingten und bedingten Reflexen entspricht. Selbst in der russischen Reflexphysiologie ist so der Sachverhalt des 'bedingten Reflexes' mehrmals entdeckt und unterschiedlich bezeichnet worden. Während Setschenow die 'nicht reinen' Reflexe noch spekulativ als Denken (Gehirnreflexe mit gehemmten Endglied) und Emotionen (Gehirnreflexe mit verstärkten Endglied) interpretierte, untersuchte z.B. Bechterew die Konditionierung von Reiz und Reaktion experimentell vor allem bei motorischen Bewegungsabläufen (z.B. dem 'Pfötchengeben' bei Hunden) und führte ein Jahrzehnt vor Pawlow den Begriff 'Assoziationsreflex' ein. Unter den Zeitgenossen Pawlows repräsentierte Bechterew in bemerkenswerter Weise die Figur eines 'Doppelgängers', der ähnliche Untersuchungen machte, die gleichen Vt verwendete, gleiche Methoden und Begriffe entwickelt und in seinen Forschungsideen Pawlow häufig einen Schritt voraus war. So gründete Bechterew und nicht Pawlow das erste psychophysiologische Labor 1895 in Kasan und 1908 ein psychoneurologisches Institut in St. Petersburg. Auf Bechterew gehen auch die Begriffe 'Objektive Psychologie' und 'Reflexologie' zurück, so daß sich Pawlow neue Theorienbezeichnungen wie den mißverständlichen Begriff 'Theorie der höheren Nerventätigkeit' ausdenken mußte. Zu allem Überfluß erhielt Bechterew ebenso wie Pawlow im gleichen Jahr (1893) und in der gleichen Institution, der Militärmedizinischen Akademie in Petersburg, eine Professur, so daß heftigen Kontroversen um Nebensächlichkeiten nichts im Wege stand. Bechterew und nicht Pawlow war bis zu seinem Tode 1927 die entscheidende Persönlichkeit der russischsprachigen Reflexforschung, dessen Untersuchungen z.B. von Watson rezipiert wurden, der dann seinerseits auf Veranlassung Bechterews in der Sowjetenzyklopädie ein Stichwort Behaviorismus verfaßte. Pawlow selbst sah die Position als 'Erstentdecker' illusionslos und mit einer für ihn typischen Objektivität. In der Einleitung zur 1. Auflage des Buches »Zwanzigjährige Erfahrungen mit dem objektiven Studium der höheren Nerventätigkeit der Tiere« (1923) schreibt Pawlow:

»Erst einige Jahre nach Beginn unserer Arbeiten nach der neuen Methode habe ich erfahren, daß man in Amerika in derselben Richtung an Tieren experimentiert und daß dies nicht die Physiologen tun, sondern die Psychologen. Dann lernte ich die amerikanischen Arbeiten eingehender kennen und muß gestehen, daß die Ehre, als erste den neuen Weg beschritten zu haben, *Thorndike* eingeräumt werden muß, der unseren Versuchen um zwei bis drei Jahre zuvorgekommen ist und dessen Buch als klassisch



sowohl in der kühnen Ansicht über die gesamte bevorstehende grandiose Aufgabe als auch in der Genauigkeit der erhaltenen Ergebnisse anerkannt werden muß.« (5, 19)

Die Beantwortung der hier aufgeworfenen Frage nach dem Entdecker des bedingten Reflexes bedarf bei Berücksichtigung der angeführten wissenschaftshistorischen Fakten einer differenzierten Antwort, die auch von der Bedeutung des Begriffs 'Entdeckung' selbst abhängt. Pawlow ist kein 'Erstentdecker' in dem Sinn, daß er einen neuen empirischen Sachverhalt als erster nachgewiesen und damit entdeckt hat, sondern steht vielmehr umgekehrt in der Erforschung dieses Sachverhalts am Ende einer ganzen Kette von verschiedenen Forschern, von denen jedoch keiner die wissenschaftliche Bedeutung erkannte oder die 'psychische Reaktion' in dem Umfang und der Präzision wie Pawlow experimentell untersuchte. Auch die hinter dem Pawlowschen Begriff des 'bedingten Reflexes' stehende wissenschaftliche Ideenbildung ist alles andere als neu oder besonders originell, sondern hier handelt es sich um die empirische Präzisierung zweier bereits im 16. und 17. Jahrhundert entstandenen, zunächst philosophischen Denkprinzipien: dem Reflexprinzip Descartes, das nun von der Physiologie auch auf die Psychologie übertragen wurde, und dem im englischen Empirismus entstandenen Assoziationsprinzip, das die entstehende Psychologie ebenso beherrscht wie das Reflexprinzip die Physiologie. Ideengeschichtlich ist die Pawlowsche Forschungskonzeption damit 'eklektizistisch': sie besteht in der systematischen Verbindung zweier zuvor getrennt verlaufender Forschungsrichtungen, der Reflexphysiologie und der Assoziationspsychologie, die Pawlow bis zuletzt verbissen vor allem gegen die Gestalttheorie verteidigt:

»Die bedingte Verbindung ist, wie schon oben gezeigt, offensichtlich das, was wir eine Assoziation der Gleichzeitigkeit nach nennen. Die Generalisation der bedingten Verbindung entspricht dem, was Assoziation der Ähnlichkeit nach genannt wird. Synthese und Analyse der bedingten Reflexe (der Assoziationen) sind im wesentlichen dieselben Grundprozesse unserer geistigen Arbeit.« (5, 80)

## *2. Der bedingte Reflex als empirisch-experimentelles Paradigma der Lernforschung*

Die zeitweilige nervale Verbindung ist folglich in der Tierwelt und bei uns selbst die universellste, physiologische Erscheinung. (Pawlow, *Der bedingte Reflex* (1936))

Die Entdeckung des bedingten Reflexes bzw. die Einführung der Bezeichnung 1903 markiert auch in der Biographie Pawlows einen Wechsel von der Physiologie zur Psychologie, der in der Geschichte der Psychologie niemals wieder so kontinuierlich und erfolgreich vollzogen wurde, was zweifellos einen Teil der Faszination Pawlows ausmacht.

Innerhalb eines Jahrzehnts wurden von Pawlow die verschiedenen Arten der klassischen Konditionierung untersucht und 1909 erstmals der Begriff 'höhere Nerventätigkeit' verwendet, der seitdem mehrere schillernde Bedeutungen besitzt: als System der bedingten Reflexe, deren Grundlage die 'niedere Nerventätigkeit' ist, als allgemeine Verhaltenstheorie der Organismen und schließlich in ihrer spekulativsten, vor allem von orthodoxen Pawlowianern (z.B. Orbeli, Asratjan, Bykow) verwendeten Form als Einheit von Physiologie und Psychologie, die aber nichts anderes ist als ein reduktionistisches Programm, das dann als »Physiologie« der höheren Nerventätigkeit bezeichnet wird. Diese 'Verschmelzung' entspricht durchaus dem (mechanistischen) Geiste Pawlovs:

»Es wird die Zeit kommen, wo sich die natürliche und unvermeidliche Annäherung und schließlich die Verschmelzung der Psychologie mit der Physiologie, dees Subjektiven mit dem Objektiven verwirklicht. Endlich wird das Problem gelöst werden, das solange den menschlichen Geist beunruhigte. Jede nur mögliche weitere Förderung dieser Verschmelzung ist die große Aufgabe der nächsten Zukunft der Wissenschaft.«  
(5, 45)

Auf die Entwicklung dieses, seit 1923 systematisch betriebenen Programms der 'Theorie der höheren Nerventätigkeit', das letztlich auf der falschen Prämisse beruht, daß die Auseinandersetzung Organismus-Umwelt nur über die Reflexfunktionen des Nervensystems erfolgt, kann hier nicht weiter eingegangen werden. Pawlow hat weder neuro- noch gehirnphysiologisch experimentell gearbeitet, so daß ihm bereits zahlreiche vor allem von Bechterew kritisierte Fehler bei der Zuordnung der bedingten Reflexe zu Gehirnfunktionen unterliefen. Dieser fehlende neurophysiologische Hintergrund verleiht den bereits oben zitierten Aussagen Asratjans dann auch ihre besondere Pointe. Die von Pawlow eingeführten verschiedenen Grundbegriffe der Theorie der höheren Nerventätigkeit (z.B. 'Analysator') sind aus dem Terminus 'bedingter Reflex' abgeleitete hypothetische Konstrukte, die das Reflexprinzip lediglich in irgendeiner Weise spekulativ generalisieren, so daß aus der Gültigkeit der Gesetzmäßigkeiten der klassischen Konditionierung nicht zwangsläufig auch auf die Richtigkeit der Theorie der höheren Nerventätigkeit als System dieser Konstrukte geschlossen werden kann.

Zwischen 1903 und 1913 hatte Pawlow bereits alle wichtigen Formen der klassischen Konditionierung ('simultan bedingte Reaktionen', 'verzögerte bedingte Reaktion', 'Spurenreflexe', 'rückwärts bedingte Reaktionen', 'temporal bedingter Reflex', 'bedingte Reflexe höherer Ordnung') experimentell untersucht und über Tierversuche quantifiziert. Er entdeckte z.B., daß das optimale Reiz-Reaktionsintervall bei der Spei-

chelsekretion zwischen 2-5 sec liegt, was auch für bedingte Reflexe auf der Basis anderer physiologischer Funktionen gilt (z.B. Pupillenreflex, galvanische Hautreaktion), so daß hier eine allgemeine Lerngesetzmäßigkeit vorliegt. Pawlows Entscheidung, die bedingten Reflexe bei der Speichelsekretion des Hundes zu untersuchen, war aber nicht nur ein besonders glücklicher Griff, sondern eine durch viele Faktoren gesteuerte Notwendigkeit. Der Übergang von der experimentellen physiologischen Analyse der Innervation unbedingter Reflexe zu Verhaltensuntersuchungen vom Typus der klassischen Konditionierung ist vor allem ein Sättigungsphänomen, das sowohl für die Methodenentwicklung wie für den Empiriebereich gilt.

Während seines Aufenthalts in verschiedenen physiologischen Labors in Breslau und Leipzig hatte sich Pawlow experimentelle Untersuchungsverfahren angeeignet, die bereits seit Jahrzehnten gebräuchlich waren. Sie wurden durch die langjährige Anwendung von ihm und seinen Mitarbeitern immer weiter perfektioniert, es wurden aber auch völlig neue Untersuchungsvarianten entwickelt. Die vier wichtigsten Experimentiertechniken waren die von Ludwig übernommene Isolierung eines Magenabschnittes, dessen Sekretion dann untersucht wird, die Scheinfütterung nach Ösophagotomie, die direkte Einführung von Futter in den Magen und die von Pawlow neu entwickelte Ableitung des Speichels durch eine Fistel von der Ohrspeicheldrüse. Weitere wesentliche Neuerungen innerhalb dieser Methodik waren in absehbarer Zeit nicht zu erwarten, so daß es nahelag, von der Entwicklung weiterer Experimentiertechniken zu deren systematischer Anwendung überzugehen. Tatsächlich ist das Grundprinzip der Untersuchung des bedingten Speichelreflexes bis zur Gegenwart gleichgeblieben, und besondere Spezifizierungen (z.B. die Lashley-Methode und die Razran-Methode) entstanden lediglich durch die Anwendung auch beim Menschen.

Mit seinen reflextheoretischen Vorstellungen über die Funktion des Nervensystems sowie der Wahl des Vt Hund nahm Pawlow nicht etwa eine Außenseiter- oder Entdeckerfunktion ein, sondern er bewegte sich vielmehr im Zentrum der physiologischen Ideenbildung. So hatte bereits 1892 der Neuroanatom Goltz über das Lernverhalten von Hunden berichtet, denen der Cortex entfernt wurde. Auch die Nische eines Theoretikers der reflektorischen Nervenfunktion war bereits durch Sherrington (1857-1952) besetzt, der vor allem als Tierexperimentator und Neurophysiologie wirksam war. 1906 erschien sein »The Integrative Action of the Nervous System«, das noch bis heute wichtigste reflexphysiologische Buch. Sherrington, Nobelpreisträger für Physiologie 1932, besitzt für die Erforschung der Funktion und Mechanismen un-

bedingter Reflexe eine ähnlich zentrale Stellung wie Pawlow für die bedingten Reflexe. Auf ihn geht z.B. die Einteilung in extero- und intero-zeptive Reflexe und die Beschreibung der 'Enthirnungsstarre' zurück. Pawlow und Sherrington lernten sich auch persönlich kennen, empfanden jedoch keine Wertschätzung füreinander, wie eine der häufigen pauschalen Abschätzungen anderer Autoren durch Pawlow zeigt:

»Köhler ist natürlich ein Opfer des Animismus. Und Sherrington ist ein anderes Opfer des Animismus, aber darüber das nächstemal.« (5, IIIff)

In dieser Situation — einer methodischen und theoretischen Sättigung bei der Erforschung unbedingter Reflexe — entschloß sich Pawlow zu einer Flucht nach vorn, indem er alle Energie in die Erforschung des Phänomens der 'bedingten Reflexe' steckte, deren Existenz zwar allgemein bekannt, die aber auch nie besonders gründlich experimentell untersucht worden waren.

Pawlow mußte dabei weder seine Reflexterminologie noch seine Untersuchungsmethodik ändern, sondern untersuchte anstelle physiologischer Funktionen nun das *Nahrungsverhalten*. Mit der Unterscheidung von unbedingten und bedingten Reflexen hatte er den Untersuchungsbe- reich, der autobiographisch einer *physiologischen*, (1877-1903) und einer *psychologischen* (1903-1936) Etappe seiner wissenschaftlichen Entwicklung entsprach, hinreichend genau eingegrenzt. Durch seine methodische Spezialisierung auf die Magen- und Speichelsekretion kam Pawlow gar nicht in Versuchung, die Existenz bedingter Reflexe auch bei den anderen Tierarten oder selbst in anderen Funktionskreisen des gleichen Vt zu untersuchen, sondern er arbeitete zeitlebens experimentell nur an der Speichelsekretion des Hundes, die damit zu dem am besten bekannten Modellfall für die Ausbildung bedingter Reflexe wurde. Genau diese Begrenzung auf einen Sachverhalt und seine analytische Erforschung, nicht die Begriffs- und Theorienbildung, macht Pawlow zu einem der erfolgreichsten Tierforscher. In diesem Sinne ist er z.B. mit K.v. Frisch vergleichbar, der sich 50 Jahre fast ausschließlich mit der Erforschung der Sprache der Bienen befaßte, dieses Phänomen aber auch weitgehend aufklärte.

In der gegenwärtigen Rezeption erscheint Pawlow fälschlicherweise oft als eine Art Initialzündung, von der nicht nur weitreichende neue Entwicklungen ausgingen, sondern dessen Untersuchungen auch sofort auf reges Interesse stießen — was die eigentlichen Widersprüche erheblich einebnet. Tatsächlich blieb Pawlow, der mit 54 Jahren 1903 noch keineswegs den Zenit seines Schaffens erreicht hatte, unter den geschilderten Bedingungen gar nichts anderes übrig, als die in jahrzehntelanger Mühe entwickelte experimentelle Methodik auf das neue Phäno-

men der bedingten Reflexe anzuwenden, die damit in einer Präzision und einem Umfang untersucht wurden, die Pawlow zu Recht zu ihrem Entdecker machten. Wissenschaftshistorisch kommt es dabei zu einer bemerkenswerten Umwertung. Die experimentalphysiologischen Arbeiten, die zunächst seine Anerkennung als Physiologe und Naturwissenschaftler begründeten, sind heute faktisch vergessen. Der aus heutiger Sicht 'eigentliche' Pawlow entspricht dagegen einer zweiten Schaffensperiode etwa seit der Jahrhundertwende, die ihn zu einem Psychologen macht, d.h. einer Wissenschaft zugeordnet, von der er selbst gar nichts hielt. »Ich verneine entschieden und fühle eine starke Abneigung gegen jede Theorie, die auf das volle Erfassen all dessen Anspruch erhebt, was unsere subjektive Welt ausmacht.« (5, 228) Sein eigentliches Wissenschaftsprogramm war reduktionistisch, da es darauf hinauslief, die Psychologie nur insoweit anzuerkennen, wie sie auch als Physiologie betrieben werden kann: »Ich bin fest davon überzeugt, daß jetzt das rein physiologische Verständnis für vieles, was früher als psychische Tätigkeit bezeichnet wurde, festen Boden bekommen hat, und bei der Analyse des Verhaltens eines höheren Tieres einschließlich des Menschen ist es durchaus gerechtfertigt, sich in jeder Weise zu bemühen, die Erscheinungen rein physiologisch zu verstehen, und zwar aufgrund der festgestellten physiologischen Prozesse.« (5, 228)

In der Physiologie selbst spielte Pawlow nach 1904, wenn man von ehrenden Anerkennungen absieht, in der internationalen Forschung keine Rolle mehr. Seine gehirnphysiologischen Spekulationen sind lediglich reflextheoretisch begründete Denkmodelle, denen keine physiologischen Experimente folgten. Pawlow blieb zeitlebens der von ihm in zahlreichen Varianten entwickelten Methodik der klassischen Konditionierung verhaftet, machte aber nicht einen weiteren Schritt zur experimentellen physiologischen Untersuchung des Gehirns selbst, das von ihm immer nur 'rückwärts' über seine Verhaltensleistungen theoretisch-spekulativ analysiert wurde. Dadurch war eine Kritik Pawlows durch andere Autoren, wie z.B. Lashley, der auch gehirnphysiologisch arbeitet, unausweichlich. In seinem Selbstverständnis blieb Pawlow jedoch Physiologe, der sich auch persönlich nicht für seine behavioristischen Zeitgenossen wie Watson, Thorndike, Guthrie u.a. interessierte, sondern sich z.B. 1929 in Boston nur mit dem Physiologen Cannon traf. Aber auch die internationale Reputation des Verhaltensforschers Pawlow blieb zunächst außerordentlich schmal und beschränkte sich auf eine positive Rezeption durch andere Newcomer, die amerikanischen Behavioristen. 1909 war eine erste Besprechung der experimentellen Arbeiten Pawlows zur Konditionierung durch Morgulis und Yerkes er-

schiene, die Pawlows Untersuchung des bedingten Reflexes jedoch in die Nähe von Fechners Psycho-Physik stellten, was nicht als Anerkennung gedacht war, sondern auf seinen mechanizistischen Ansatz zielte. Anlässlich der Wahl zum Präsidenten der 'American Psychological Association' 1915 hielt Watson eine Rede »The Place of Conditioned Reflex in Psychology«, aus der aber nur oberflächlich eine enge Verbindung von Behaviorismus und Theorie der höheren Nerventätigkeit abgeleitet werden kann, da gerade den ersten Behavioristen jedes tiefere Verständnis für physiologische Prozesse fehlt. Die Schlüsselbegriffe Pawlows wie der Reflexterminus zugleich physiologische Fachterminie waren, wurde durch die Behavioristen eine eigenständige Reiz-Reaktions-Terminologie entwickelt und damit langfristig die Eigengesetzlichkeit des Lernverhaltens zumindest auf der Ebene der instrumentellen Konditionierung besser erfaßt. Für Watson hatte speziell der bedingte Reflex Pawlows aus mehreren Gründen nur eine geringe Zukunft: einmal war für ihn die Ratte das Standardtier für Verhaltensforschung, bei der die Pawlowsche Methodik der Speichelsekretion nur schwierig anzuwenden war, zum anderen besitzen zahlreiche andere Tiergruppen überhaupt keine Speicheldrüsen. Die Untersuchungen zur Speichelsekretion am Hund erschienen Watson als methodischer und empirischer Spezialfall bei der Suche nach einem generellen Mechanismus tierischen Verhaltens, den er im motorischen Bewegungsablauf sah. Watson zog deshalb das empirische Modell gegenüber der bedingten Speichelsekretion zunächst den an der Fortbewegung untersuchten Assoziationsreflexen von Bechterew vor. Gerade die teilweise berechtigten Einwände Watsons zeigen aber auch umgekehrt die paradigmatische Bedeutung der bedingten Speichelsekretion: sie ist empirisch ein exemplarischer Modellfall, der faktisch als kleinste experimentell ausbildbare Lerneinheit eine 'atomistische' Position besitzt. In dieser Basisposition und der klaren Abgrenzung nach unten ist bis heute die starke Stellung des bedingten Reflexes in der Lernpsychologie begründet. Die Genauigkeit des Meßvorgangs und die klare Unterscheidbarkeit machen die Ausbildung von klassischer Konditionierung neuer Reize zu einer Grundoperation des Lernverhaltens, von der aus bis zur Gegenwart auch immer wieder die Frage gestellt wird, ob klassische und instrumentelle Konditionierung letztlich nicht doch auf den gleichen neurophysiologischen Mechanismen beruhen.

### *3. Laboruntersuchungen versus Freilandexperiment in Tierversuchen*

Ich bin der Meinung, daß das, was ich dargestellt habe, sich mit den Tatsachen deckt. Ich kann es mir nicht anders vorstellen. (Pawlow 1934)

Nach der Jahrhundertwende kam es innerhalb eines Jahrzehnts zu einer Blütezeit verschiedener Formen des Tierexperiments, die sich zu einer regelrechten Technologie entwickelten. Das von Thorndike verwendete Prinzip der 'Problembox', die später zur Skinnerbox perfektioniert wurde, beruht darauf, daß Vt in einen besonders konstruierten Käfig gesetzt werden, aus dem sie sich mit einigem Geschick befreien können. Diese besonderen Lernleistungen werden dann als 'instrumentelle Konditionierung' bezeichnet, bei dem sich insgesamt über verschiedene Irrtümer schließlich das Lernen am Erfolg durchsetzt. Die Versuchsanordnung ist vom Standpunkt der Beherrschbarkeit semiartifizuell: einerseits ist das Vt gefangen und versucht, sich aus eigenem Antrieb aus dieser unnatürlichen Situation zu befreien, andererseits ist es freibeweglich in der Versuchsanordnung und kann alle eigenen artspezifischen Verhaltensmöglichkeiten zur Problemlösung einsetzen. Innerhalb dieser Laborexperimente bleibt eine Zone von Eigenaktivität, die zur Überprüfung der Lern- und Abstraktionsfähigkeit benutzt wird.

Eine andere Technologie von Tierexperimenten beruht auf dem erstmals von Small 1901 angewendeten Prinzip des Labyrinths, das in zahlreichen Varianten existiert: als Hoch- und Tieflabyrinth, Schwimmlabyrinth, einfache T-Labyrinth für Wirbellose und das Hampton-Court-Labyrinth (Schurig 1982). Der Ausbau dieser Experimentiertechnologien und ihre Anwendung auf verschiedene Tierarten bestimmte in der Folgezeit die eigentliche Logik der Tierforschung, während Fragen der Lerntheorie in den Hintergrund traten, so daß es zwar tausende von Labyrinthuntersuchungen z.B. über das Lernverhalten von Ratten in standardisierten Labyrinth gibt, die Frage aber, wie und was die Ratte im Labyrinth eigentlich lernt, bis heute äußerst kontrovers beantwortet wird. Eine besondere Rolle spielte dabei die Behauptung von Watson (die später von mehreren Autoren genau umgekehrt beantwortet wird), daß bei der Orientierung im Labyrinth kinästhetische Faktoren die entscheidende Rolle spielten. Dies war insofern eine revolutionäre Neuerung, da sie die von der experimentellen Tierpsychologie angenommene Funktion kognitiver Lernleistungen auf Reiz-Reaktions-Beziehungen des Muskelsinns zurückführte.

Die von Heinroth seit 1902 bei verschiedenen Vogelarten entwickelten Aufzuchtversuche, die später die Grundlage der ethologischen Kaspar-Hauser-Experimente bildeten, untersuchten umgekehrt die Ver-

haltensanteile, die *nicht* gelernt werden (Schurig 1987). Dadurch wurden eine Präzisierung des Anlage-Umwelt-Problems im Verhaltensbereich und eine naturwissenschaftliche Definition des Instinktbegriffs möglich. Die entstehende Ethologie entwickelte sich vor allem als Methodologie der Freilandforschung, die häufig die Ergebnisse der tierexperimentellen Laborforschung erheblich relativierte.

Jede dieser Formen des Tierexperiments hat ihre eigene Logik der Methodenentwicklung, ist aber auch selbst wieder insgesamt von der Ergiebigkeit der anderen Experimenttypen abhängig. Die Pawlowschen Tierexperimente, noch stärker als die behavioristischen Versuche am Vorbild physiologischer Experimente orientiert, tendieren 1. nach absoluter Kontrolle des Vt, 2. zu einer analytischen Isolierung in einzelne Elemente und 3. zur vollständigen Ruhestellung der Bewegung und Aktivitäten des Vt. Die vollständige Passivität des Hundes ist eine der wesentlichen Voraussetzungen des Versuchserfolges, die über zwei Wege erreicht werden soll. Einmal kann versucht werden, das Tier zu beruhigen, indem man es die Versuchsräume beschnuppern läßt, es eine gewisse Zeit allein läßt oder den Hund durch Streicheln beruhigt. Schließlich wird das Vt in ein Gestell festgeschnallt. Pawlow war klar, daß bei der Ausbildung bedingter Reflexe auch der Experimentator selbst eine Quelle bedingter Reize ist. Ein weiterer logischer Schritt in dem Ausbau der Untersuchungsmethodik bedingter Reflexe ist deshalb die Herausnahme des Experimentators aus dem Versuchsablauf, der nun von außen durch ein Fenster den Versuchsablauf beobachtet. Schließlich muß der Versuchsraum selbst schalldicht isoliert werden, es entsteht der Typ der 'camera silentia'. Weitere Präzisionsanforderungen führen dazu, das Vt auf einen unbedingten Reflex in einer vollständig isolierten Umgebung zu reduzieren, so daß das Tierbild einer Reiz-Reaktions-Maschine als Idealbild der Lernforschung entsteht. In dem wohlhabenden Mäzen Lebedejew fand Pawlow schließlich einen Gönner, der ihm diese 'Türme des Schweigens' finanzierte. Für Pawlow selbst und später die orthodoxen Pawlowianer existierte damit das Ideal einer kausalanalytischen Verhaltensforschung, in der die vollständige Isolierung des Vt und seine Reduktion auf einzelne Funktionen scheinbar auch den höchsten Objektivitätsanforderungen entspricht.

Bereits den Zeitgenossen Pawlows erschien diese Form des Tierexperiments, bei dem faktisch die kausale Bedingungsanalyse auf die Verhaltensuntersuchung angewendet wird, als seiner methodischen Anlage nach konservativ, so daß sich für die experimentelle Untersuchung der bedingten Reflexe auch die Formel der 'klassischen' Konditionierung einprägte. Bei seinen Versuchen, die Vt möglichst absolut ruhigzustel-



len, genügte Pawlow schließlich nicht mehr das normale *Vt*, sondern es erfolgten außerdem operative Eingriffe am lebenden Tier, um die analytischen Erkenntnisbedingungen zu verbessern. Dazu gehörte z.B. das Anbringen von Fisteln, über die der abgesonderte Speichel abgeleitet und schließlich in einem Meßzylinder gemessen werden konnte. Die Vivisektion war eine weitere logische Folge der klassischen Versuchsanlage, die kausale Analyse auf allen — auch den physiologischen — Funktionsebenen durchzusetzen. So erfolgreich dieses Verfahren bei der Untersuchung *elementarer* Lerneinheiten des Tierverhaltens war, so schematisch waren die daraus abgeleiteten Begriffe, wenn sie auf das gesamte Tierverhalten übertragen werden. ‘Zielreflex’, ‘Servilitätsreflex’, ‘Freiheitsreflex’ sind einige derartige reduktionistische Grundbegriffe der Theorie der höheren Nerventätigkeit, die auch das menschliche Verhalten reflextheoretisch erklären sollen. Bereits auf der Ebene der unbedingten Reflexe wurde von einem bestimmten Komplexitätsgrad an die Pawlowsche Terminologie nicht nur regelrecht beliebig, sondern auch hochgradig spekulativ:

»Der Zielreflex hat eine ungeheure Lebensbedeutung, er stellt die Grundform der Lebensenergie eines jeden von uns dar. Nur das Leben dessen ist schön und stark, der sein ganzes Leben lang nach einem ständig erreichbaren, aber nie zu erreichenden Ziel strebt oder mit gleichem Eifer von einem Ziel zum anderen übergeht. Das ganze Leben, alle seiner Verbesserungen, seine ganze Kultur wird zu einem Zielreflex.« (5, 238)

Pawlow hätte in der Theoriebildung durch bestimmte Eigenschaften der bedingten Reflexe höherer Ordnung vor einer unbeschränkten Generalisierung des Reflexprinzips allerdings gewarnt sein müssen. Es war ein naheliegender Gedanke, daß, wenn der bedingte Reiz den unbedingten Reiz bei der Konditionierung ersetzt, dieser bedingte Reiz auch bei weiteren Versuchserfolgen wieder in der Funktion eines unbedingten Reizes eingesetzt werden kann. Derartige Versuchsanordnungen führen zu den bedingten Reflexen höherer Ordnung, die zwei Eigenschaften besitzen: sie sind schwer zu konditionieren und schwächen sich leicht ab. Obwohl Pawlow die Ausbildung bedingter Reflexe 3. Ordnung gelang, ist dabei unübersehbar, daß die Amplitude der bedingten Reaktion mit jeder Phase abnimmt, so daß der Entstehung komplexer Lernsysteme durch die Kombination bzw. Substitution bedingter Reize Grenzen gesetzt sind.

In dem gleichen Zeitraum, als Pawlow die Anfänge der Theorie der höheren Nerventätigkeit formulierte, stellte J.v. Uexküll 1909 die Bedeutungslehre auf, indem er im Tierverhalten jeder einzelnen Art jenseits der Reflexfunktionen jeweils besondere ‘Wirk’- und ‘Merkwelten’

unterschied. Methodisch beruht die die Bedeutungslehre auf der kompliziertesten Form des Tierexperiments, den sogenannten 'Naturexperimenten' mit einer Variation der natürlichen Lebensbedingungen verschiedener Tierarten. Hinter dieser Konzeption steht die Beobachtung, daß für das Verhalten einer Tierart keineswegs die Gesamtheit aller Umweltfaktoren eine wirkliche funktionelle Bedeutung besitzt, sondern lediglich einzelne Reizmuster, die zu 'Funktionskreisen' wie z.B. Nahrungssuche verbunden werden. Es existieren deshalb, erkenntnistheoretisch gesehen, für den Tierbeobachter zwei Arten von Umwelt: einmal die objektive Umgebung aus der Sicht des Beobachters, die alle ökologischen Faktoren einschließt, und zum anderen die Umwelt des Tieres, die artspezifisch festgelegt ist und sich häufig nur auf wenige Reizmuster beschränkt. Die Lebenswelt freilebender Tiere wird deshalb dadurch bestimmt, daß sie ständig auf der Suche nach der für sie bedeutungsvollen Reizwelt sind. Die Gesamtheit dieser 'Angeborenen Auslösenden Mechanismen' (AAMs) ist gewissermaßen ein 'innerer Käfig', den sie niemals verlassen. Die Selektionswirkung auf das Tierverhalten besteht deshalb auch darin, diese artspezifischen Reizmuster an eine sich verändernde Umwelt durch Auslese anzupassen. Um diese Bedeutungswelt des tierischen Verhaltens zu erschließen, haben die Ethologen mehrere methodologische Regeln entwickelt, die den Wert von Laboruntersuchungen des Pawlow-Typus in Frage stellen, wenn vorher kein Ethoprogramm des artspezifischen Verhaltensrepertoires aufgestellt wird und nichts über die Biologie des Vt bekannt ist. Durch die Komplexität der realen Umweltsituation gewinnt bei Freilanduntersuchungen nicht nur die Tierbeobachtung gegenüber der experimentellen Bedingungsvariation, die im Labor extrem reduziert ist, an methodologischer Bedeutung, sondern bei Freilandversuchen werden dann die natürlichen Lebensbedingungen selbst Gegenstand der experimentellen Veränderung. Die 'klassische' Versuchsanordnung in Pawlows 'Türmen des Schweigens' mit Festschnallen des Vt, Isolierung einzelner Reize usw. einerseits und ethologische Freilandexperimente andererseits können deshalb als methodologische Extreme betrachtet werden. Aus ethologischer Sicht bleiben jenseits der notwendigen analytischen Erforschung bedingter Reflexe speziell bei der Speichelsekretion des Hundes auf der Ebene des angeborenen Verhaltens deshalb noch folgende Fragestellungen für die weitere Forschung offen:

- 1) die Entstehung der endogenen Handlungsbereitschaft 'Hunger'. Das Motivations- bzw. Instinktproblem war für Pawlow kein ernsthafter Untersuchungsgegenstand, sondern die Antriebskomponente des Verhaltens wurde in die Begriffe des unbedingten Reizes und den

Reflexbegriff aufgelöst. »Überhaupt gehören zu dieser Gruppe der angeborenen Verbindungen des Tieres alle Reaktionen, die gewöhnlich entweder als Reflexe oder, wenn sie kompliziert sind, als Instinkte bezeichnet werden.« (5, 33)

- 2) das vor der Nahrungsaufnahme liegende 'Appetenzverhalten', das in der Pawlowschen Terminologie als 'Orientierungsreflex' bezeichnet wird. 'Orientierungs'- und 'Nahrungsreflex' sind aber nur abstrakte Formeln, denen niemals eine präzise und vollständige Beschreibung des wirklichen Reaktionsablaufs folgte. Der vermeintliche Nahrungsreflex von Hundartigen (Wolf, Haushund, Fuchs) setzt sich deshalb aus ethologischer Sicht aus mehreren teilweise unabhängigen Verhaltenseinheiten zusammen: Anschleichen, Nachjagen, Anspringen der Beute, Nachfassen mit der Schnauze, Töten durch mehrmaliges Zubeißen, die Pawlow weder beobachtet noch beschrieben hat.
- 3) der Pawlowsche 'Nahrungsreflex' ist ein System ganz verschiedener unbestimmter Reflexsysteme: das Kauen der Nahrung mit speziellen Kautechniken, die Speichelsekretion, Schluck- und Würgereflexe usw., die ihrerseits alle von der Handlungsbereitschaft 'Hunger' abhängig sind. Wie kompliziert das Nahrungsverhalten bei Hunden wirklich ist, zeigt die Eigenart z.B. des Wolfes, nach dem Schlagen der Beute diese erst im Maul eine Strecke fortzutragen, um sie dann an ruhiger Stelle zu verzehren, so daß Beutetiere mitunter weder sofort getötet noch sofort gefressen werden, obwohl die Nahrung im Maul ist und der Pawlowsche Reflexdeterminismus wirken müßte.
- 4) Bei Pawlow finden sich keine Angaben über die Rasse der als Vt verwendeten Hunde, obwohl zwischen den einzelnen Hunderassen erhebliche Verhaltensunterschiede bestehen. So gelten Pudel z.B. als relativ ursprüngliche, dem Wolf als Stammform mit am nächsten stehende Hunderassen. Weder die Rasse der verwendeten Hunde noch generell das Verhältnis von domestiziertem Tier zur Wildform sind in der Theorie der höheren Nerventätigkeit berücksichtigt worden, da von dem phylogenetischen Entwicklungszusammenhang und letztlich der Biologie und Ethologie der untersuchten Tierarten völlig abstrahiert wurde.

### *Literaturverzeichnis*

- Angermeier, W.F. und M. Peters, 1973: Bedingte Reaktionen. Berlin, Heidelberg, New York  
 Anochin, P.K.: Das funktionelle System als Grundlage der physiologischen Architektur des Verhaltens. Jena  
 Asratjan, E.A., 1970/1971: Physiologie der höheren Nerventätigkeit. I und II. Moskau  
 Asratjan, E.A., 1982: Iwan Petrowitsch Pawlow. Berlin

- Baader, G. und U. Schnapper (Hrsg.): Iwan Petrowitsch Pawlow. Auseinandersetzungen mit der Psychologie. München
- Babkin, B.P., 1951: Pawlow. A Biography. London
- Bechterew, W.M., 1913: Objektive Psychologie oder Psychoreflexologie. Die Lehre von den Assoziationsreflexen. Leipzig
- Beer, T., H. Bethe und J. v. Üexkull, 1980: Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems. Biol. Zentralblatt 19, 514-521
- Bureš, J., 1977: Physiologische Grundlagen des Lernens. In: H. Zeier (Hrsg.): Pawlow und die Folgen, 57-82. Zürich
- Burešova, O., 1977: Die sowjetische Pawlow-Schule: Experimente, Theorien und Einfluß auf die Psychologie. In: H. Zeier (Hrsg.): Pawlow und die Folgen, 57-82. Zürich
- Bykow, K.M. und I.T. Kurtsin, 1967: Corticovisceral Theory of the Pathogenesis of Peptic Ulcer. Oxford
- Cannon, W.B., 1932: The Wisdom of the Body. New York
- Frolow, J.P., 1955: I.P. Pawlow. Ein großer russischer Gelehrter. Berlin
- Gantt, W.H., 1974: Pawlow. In: Encyclopedia Britannica. Vol. XIII, 195-197. Chicago, London
- Goltz, F.L., 1892: Der Hund ohne Großhirn. Arch.f.die ges.Physiol. (51)
- Hund, I., 1972: Pawlows Beitrag zur Psychiatrie. Stuttgart
- Kardos, L., 1962: Grundfragen der Psychologie und der Forschung Pawlows. Berlin, Budapest
- Kissilintschew, A., 1957: Die marxistisch-leninistische Widerspiegelungstheorie und die Lehre I.P. Pawlows von der höheren Nerventätigkeit. Berlin
- Kusmann, I., 1974: Sowjetische Psychologie. Auf der Suche nach der Methode. Pawlows Lehren und das Menschenbild in der marxistischen Psychologie. Bern, Stuttgart, Wien
- Kusmann, T., 1977: Pawlow und das klassische Konditionieren. In: H. Zeier (Hrsg.): Pawlow und die Folgen. 20-56. Zürich
- Luria, A.R., 1977: Reduktionismus in der Psychologie. In: H. Zeier (Hrsg.): Pawlow und die Folgen. 614-624. Zürich
- O'Connor, N., 1961: Recent Soviet Psychology. Oxford
- I.P. Pawlow, 1982. Leipzig
- I.P. Pawlow, 1953-1955: Sämtliche Werke, Bd. I-VI. Berlin
- Petruschewski, S.A., 1955: Die Lehre I.P. Pawlows und die philosophischen Fragen der Psychologie.
- Pickenhain, L., 1959: Grundriß der Physiologie der höheren Nerventätigkeit. Berlin
- Schwartz, B. und E. Gamzu, 1977: Pawlowsche Steuerung von operantem Verhalten. In: H. Zeier (Hrsg.): Pawlow und die Folgen. 306-341. Zürich
- Setschenow, I.I., 1863: Physiologische Studien über den Hemmungsmechanismus für die Reflexfähigkeit des Rückenmarks im Gehirn des Frosches. Berlin
- Sherrington, L.S., 1947: The Integrative Action of the Nervous System. Cambridge
- Schurig, V., 1972: Geschichte der Psychologie in den sozialistischen Ländern. In: Pressedienst Wissenschaft. FU Berlin. 45-59
- Schurig, V., 1982: Von Menschen und Mäusen. Labyrinthlernen als experimentelles und didaktisches Paradigma. In: L. Huber (Hrsg.): Hochschuldidaktische Fortbildung für Hochschullehrer. 124-145
- Schurig, V., 1986: Der Schatten Pawlows (1849-1936). Einige Anmerkungen zu seinem 50. Todesjahr. In: M. Amelang (Hrsg.): Bericht über den 35. Kongreß der D.G.f.P. 1986 Heidelberg
- Schurig, V., 1987: Kaspar Hauser: Erfahrungszug in Tierexperimenten und beim Menschen. In: C. Niemitz (Hrsg.): Erbe und Umwelt, 30-54. Frankfurt/M.
- Wazuro, E.G., 1975: Die Lehre Pawlows von der höheren Nerventätigkeit. Berlin
- Wedenski, N.E., 1903: Erregung, Hemmung und Narkose. 10-103. Pflügers Archiv 100
- Winter, K. (Hrsg.), 1953: Iwan Petrowitsch Pawlow. 1849-1936. Berlin
- Wissenschaftliche Tagung über die Probleme der physiologischen Lehre I.P. Pawlows. 1950. Berlin