

Staatliche Pawlow-Kommission
der Deutschen Demokratischen Republik

ERSTE ARBEITSTAGUNG
ÜBER ZENTRALE REGULATION
DER FUNKTIONEN
DES ORGANISMUS

LEIPZIG

1. bis 3. Dezember 1955

Hauptthemen

1. Entwicklung der Nervenfunktionen in Phylo- und Ontogenese
2. Kortiko-viszerale Beziehungen bei Herz- und Kreislauferkrankungen
3. Individuelle Unterschiede in der Erregbarkeit des Nervensystems

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. Dr. P. Hertwig, Halle · Prof. Dr. A. Mette, Berlin
Prof. Dr. S. Rapoport, Berlin



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT · BERLIN

1956

Redaktion des Tagungsprotokolls:
L. Pickenhain unter Mitarbeit von K. Fichtel, H.-G. Gießmann, C. Haring, K. Hecht,
A. Mette, E. Paul, P. Ruff, W. Rüdiger, E. Wedler

*Herausgegeben mit Unterstützung des Kulturfonds
der Deutschen Demokratischen Republik*

1. Tausend / Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1956 by VEB Verlag Volk und Gesundheit · Berlin
Printed in Germany / Lizenz-Nr. 210 (445/24/56)
Satz und Druck: (52) Nationales Druckhaus VOB National, Berlin C 2
Buchbinderarbeit: Großbuchbinderei Föste, Lüddecke, Böhnisch & Co., Leipzig
Einband: Verlagsentwurf
Gesetzt aus Borgis Primus

ERSTE ARBEITSTAGUNG
ÜBER ZENTRALE REGULATION DER FUNKTIONEN DES ORGANISMUS

INHALTSVERZEICHNIS

I. Hauptthema

Entwicklung der Nervenfunktionen in Phylo- und Ontogenese

Prof. Dr. O. Koehler, Zoologisches Institut der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.: „Tierische Vorstufen menschlicher Sprache“	3
(Karl von Frisch zum siebzigsten Geburtstag gewidmet)	
Dr. G. Tembrock, Zoologisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: „Zur Ontogenese einiger Verhaltenssyndrome beim Rotfuchs“	16
Prof. Ch. S. Koschtojanz, Physiologisches Institut der Universität Moskau: Diskussionsbeitrag	26
Prof. Dr. A. Mette, Ministerium für Gesundheitswesen, HA Wissenschaft, Berlin: Diskussionsbeitrag	28
Dr. E. Schmidt-Kolmer, Institut für Sozialhygiene der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	29
Prof. Dr. W. Müller-Hegemann, Neurolog.-Psychiatr. Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	30
Dr. L. Pickenhain, Physiologisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	30
Prof. Dr. S. Rapoport, Physiologisch-Chemisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	31
Prof. Dr. O. Koehler, Zoologisches Institut der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.: Schlußwort	32
Prof. Dr. P. Hertwig, Biologisches Institut der Martin-Luther-Universität Halle: Diskussionsbeitrag	38
Prof. Dr. W. Fischel, Institut für Physiologie Leipzig: „Die Bedeutung der Basalganglien für die Steuerung des erlernten Verhaltens“	39
Prof. Dr. A. Peiper u. Doz. Dr. H. Thomas, Kinderklinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: „Die gesetzmäßige Entwicklung des aufrechten Ganges“	43
Prof. Ch. S. Koschtojanz, Physiologisches Institut der Universität Moskau: „Zu Fragen der Phylo- und Ontogenese der Funktionen des Nervensystems“	47
Doz. Dr. E. Gutmann, Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften, Prag: „Zur Bedeutung der afferenten Signalisation“	59
Prof. Dr. J. Segal, Institut für allgemeine Biologie der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	61
Dr. W. Kühnau, Bingen a. Rh.: Diskussionsbeitrag	61
Dr. Patzer, Jussuf-Ibrahim-Klinik, Universitäts-Kinderklinik Jena: Diskussionsbeitrag	61
Prof. Dr. O. Koehler, Zoologisches Institut der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.: Diskussionsbeitrag	62
Prof. Ch. S. Koschtojanz, Physiologisches Institut der Universität Moskau: Schlußwort	62
Dr. A. McPherson, London: „Die Entwicklung der Hemmung im Rückenmark“	65
Dr. E. Schmidt-Kolmer, Institut für Sozialhygiene der Karl-Marx-Universität Leipzig: „Bedingt-reflektorische Orientierungsreaktionen auf verbale Signale im Rahmen der ontogenetischen Entwicklung des 2. Signalsystems“	68

Dr. <i>D. Svorad</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: „Die Evolution der Anfallsbereitschaft (Phylogenese und Ontogenese der Bereitschaft zu Krampfanfällen und zu allgemeiner Hemmung)“	82
Dr. Dr. <i>P. G. Hesse</i> , Hautklinik der Vereinigten Krankenanstalten — Polikliniken Weimar: Diskussionsbeitrag	88
Prof. Dr. <i>O. Koehler</i> , Zoologisches Institut der Albert-Ludwig-Universität Freiburg i. Br.: Diskussionsbeitrag	89
Dr. <i>D. Svorad</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: Diskussionsbeitrag	89
Prof. Dr. <i>K. Lissák</i> , Physiologisches Institut der Medizinischen Universität Pécs, Ungarische Volksrepublik: „Die Bedeutung des Hypothalamus und Hippokampus in der höheren Nerventätigkeit“	90
Dr. <i>W. Kühnau</i> , Bingen a. Rh.: Diskussionsbeitrag	98
Dr. <i>Anne Roger</i> , Marseille: Diskussionsbeitrag	98
Dr. <i>G. Ule</i> , Psychiatrische und Nervenklinik der Universität Kiel: Diskussionsbeitrag	99
Prof. Dr. <i>N. N. Saiko</i> , Odessa, z. Z. Pathologisch-Physiologisches Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena: „Zur Frage der Regulierung trophischer Prozesse im Zentralnervensystem“	101
Dr. <i>G. Martinek</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: „Zur Frage der Entwicklung des trophischen Einflusses des Nervensystems in der Ontogenese der Ratten“	106
Dr. <i>K. Čapek</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: „Die Entwicklung der reflektorischen Miktionslenkung im früheren postnatalen Stadium bei Hunden“	111
Doz. Dr. <i>E. Gutmann</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: „Regenerationsstudien zum Problem der Trophik der Nervenzellen“	116
Prof. <i>Ch. S. Koschtojanz</i> , Physiologisches Institut der Universität Moskau: Diskussionsbeitrag	117
Dr. <i>G. Martinek</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: Diskussionsbeitrag	118
Dr. <i>K. Čapek</i> , Physiologisches Institut der Akademie der Wissenschaften Prag: Schlußwort	119

2. Hauptthema

Kortiko-viszerale Beziehungen bei Herz- und Kreislauferkrankungen

Doz. Dr. med. habil. <i>Frucht</i> , Institut für Angewandte Physiologie der Akademie für Sozialhygiene, Arbeitshygiene und ärztliche Fortbildung Berlin: „Zur Physiologie der zentralen Kreislaufregulation“	123
Dr. <i>L. le Guillant</i> , Centre de traitement et de réadaptation sociale, Villejuif: „Die kortiko-viszerale Regulation bei Herz- und Kreislauferkrankungen“	130
Prof. <i>P. Gömöri</i> , III. Med. Universitätsklinik Budapest: „Zur Pathogenese und Therapie der malignen Hypertonie“	131
Dr. <i>C. Renker</i> , Sozialhygiene-Institut der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	137
Dr. <i>Kötendrop</i> , Speranski-Poliklinik der Volkswerft Stralsund: Diskussionsbeitrag	139

Dr. <i>Feudell</i> , Med. Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	141
Prof. Dr. <i>H. Dutz</i> , II. Med. Klinik der Charité Berlin: Diskussionsbeitrag	142
Prof. Dr. <i>W. Müller-Hegemann</i> , Neurolog.-Psychiatr. Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	142
Doz. Dr. med. habil. <i>A. N. Frucht</i> , Institut für angewandte Physiologie der Akademie für Sozialhygiene, Arbeitshygiene und ärztliche Fortbildung Berlin: Schlußwort	143
Prof. <i>P. Gömöri</i> , III. Med. Universitätsklinik Budapest: Schlußwort	143
Doz. Dr. <i>G. Klumbies</i> , Oberarzt der Med. Univ.-Poliklinik Jena: „Die kortikokoronaren Beziehungen“	145
Prof. <i>N. P. Sinizyn</i> , Gorki, z. Z. Physiologisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: „Methode der Einheilung einer Kanüle in den Brustkorb zur visuellen Beobachtung des Koronarkreislaufs“	152
Prof. <i>P. Kokkalis</i> , Arbeitsstelle für experimentelle Kreislaufchirurgie am Institut für Medizin und Biologie der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin: Diskussionsbeitrag	157
Doz. Dr. med. habil. <i>W. Hollmann</i> , Städtisches Krankenhaus Potsdam: „Über Wandlungen des 2. Signalsystems und ihre Bedeutung für die kortikoviszeralen Regulationen“	159
Dr. <i>A. McPherson</i> , London: „Die kortikale Kontrolle viszeraler Funktionen“	162
Dr. <i>H. Linke</i> , Medizinische Klinik der Medizinischen Akademie Magdeburg: „Zur kortikalen Schmerzkontrolle, insbesondere bei peripheren Durchblutungsstörungen“	178
Dr. <i>H. Wendt</i> , Psychotherapeutische Abteilung der Neurologisch-Psychiatrischen Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: „Der Einfluß von Schlaf- und Psychotherapie auf eine modifizierte Schellong-Probe“	181
Dr. <i>Kedra</i> , Warschau: „Die Anwendung des Schlafs als Testprobe in der Elektrokardiographie“	190
Doz. Dr. <i>J. Hensel</i> : „Beitrag zur Therapie der Raynaudschen Krankheit“	193
Dr. <i>E. Krämer</i> , Prof. Dr. <i>G. Vogel</i> , Dr. <i>W. Westphal</i> , Veterinär-Physiologisches Institut Berlin: „Versuche über bedingte Reaktionen und Gegenregulationen nach Adrenalin- und Insulinzufuhr am Hund“	202
Dr. <i>A. McPherson</i> , London: „Ein neuer Plethysmograph mit elektrischer Registrierung“	206
Dr. <i>G. Bolland</i> , Med. Universitäts-Poliklinik für Innere und Nervenkrankheiten Jena: „Kortikale Einflüsse auf die Glomerulusfiltration“	210
Prof. Dr. <i>S. Rapoport</i> , Physiologisch-Chemisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	214

3. Hauptthema

Individuelle Unterschiede in der Erregbarkeit des Nervensystems

Prof. Dr. <i>A. Mette</i> , Ministerium für Gesundheitswesen, HA Wissenschaft, Berlin: „Spekulation und exakte Wissenschaft in der Typenlehre“	219
Dr. <i>A. Katzenstein</i> , Brandenburg a. d. Havel: „Typologische Unterschiede in den zwischenmenschlichen Beziehungen“	237

Prof. Dr. W. Müller Hegemann, Neurolog.-Psychiatr. Klinik der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	250
Dr. E. Schmidt-Kolmer, Institut für Sozialhygiene der Karl-Marx-Universität Leipzig: Diskussionsbeitrag	251
Prof. Dr. S. Rapoport, Physiologisch-Chemisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: Diskussionsbeitrag	251
Prof. Dr. A. Mette, Ministerium für Gesundheitswesen, HA Wissenschaft, Berlin: Diskussionsbeitrag	251
Dr. Sapir, Stroun, Hepner, Reverchon, Selzer: „Zentrale Regulation der arteriellen Hypertension“	253
Dr. med. W. Kalkoff, Institut für Experimentelle Pathologie der Martin-Luther-Universität Halle: Diskussionsbeitrag	280
Prof. Dr. F. Palme, Institut für Experimentelle Pathologie der Martin-Luther-Universität Halle: „Begriffliche Umgrenzung und Prüfungsmöglichkeit der Erregbarkeit sowie Möglichkeit einer Änderung derselben aus peripheren Ursachen“	282
Prof. Giurgea, Institut für Pathophysiologie der Akademie der Wissenschaften der Rumänischen Volksrepublik, Jassy: „Zur Frage der Steuerungsmechanismen des Tonus der Hirnrinde“	290
Dr. Anne Roger und Prof. H. Gastaut, Marseille: „Elektroenzephalographie und kortiko-viszerale Pathologie“	295
Prof. Dr. A. Mette, Ministerium für Gesundheitswesen, HA Wissenschaft, Berlin: Diskussionsbeitrag	307
Prof. Ch. S. Koschtjanz, Physiologisches Institut der Universität Moskau: Diskussionsbeitrag	307
Prof. Giurgea, Institut für Pathophysiologie der Akademie der Wissenschaften der Rumänischen Volksrepublik, Jassy: Diskussionsbeitrag	308
Dr. W. Kretschmer jr., Tübingen: „Nervale Regulationstypen bei den respiratorischen Pulsschwankungen“	309
Dr. Ch. Astrup, Oslo: „Über Korrelationen zwischen klinischen Bildern und experimentell gefundenen Störungen der höheren Nerventätigkeit“	314
Dr. P. Balvet, Psychiatrische Klinik Lyon: „Zur Kenntnis der menschlichen Nerventypen in der Arbeitstherapie“	323
Prof. Dr. S. Rapoport, Physiologisch-Chemisches Institut der Humboldt-Universität Berlin: Schlußwort	327

Nachtrag

Dr. I. Gottschick, Bad Fyrmont: „Zeitweilige (Neuronen-) Verbindungen und Synapsentätigkeit“	329
Prof. W. K. Fjodorow, Pawlow-Institut für Physiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Leningrad: „Vergleichend-physiologisches Studium der höheren Nerventätigkeit bei Tieren“	334
Prof. Troschichin, Pawlow-Institut für Physiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Leningrad: „Die Entwicklung einiger Funktionen der höheren Nerventätigkeit bei Tieren in der frühen postnatalen Periode“	344
Prof. Dr. Welcker, Krankenhaus Cottbus, Chirurgische Abteilung: „Über individuelle Unterschiede des Zentralnervensystems vom Standpunkt des Chirurgen“	356

1. Hauptthema

**Entwicklung der Nervenfunktionen
in Phylo- und Ontogenese**

Herr Koehler, Freiburg i. Br.:

Tierische Vorstufen menschlicher Sprache

Meine Damen und Herren, nehmen Sie meinen Dank für Ihre freundliche Einladung, Ihnen von K. Lorenz' Vergleichender Verhaltensforschung, Karl von Frischs Bienen und dem wenigen zu erzählen, was mein Institut dazu beitragen konnte.

Ein für die Wissenschaft neuer Gedanke, z. B. der, daß Verhaltensweisen erblich sein könnten, geht durch 3 Phasen: Zuerst wird er totgeschwiegen, dann bekämpft, und drittens war er immer schon selbstverständlich. *Kopernikus* mußte 200 Jahre auf seine Anerkennung warten. *Darwin*, für Biologen längst in Phase 3, wird noch heute von sehr verschiedenen Mächten, die sich in nichts einig sind als in seiner Ablehnung, wild bekämpft. *Kants* Schrift wider den Fakultätenstreit ist gründlich vergessen; sie streiten weiter, und Leute, die keinen Spatz von einer Nebelkrähe zu unterscheiden wissen, wollen uns Biologie lehren. Ja, kürzlich hat uns ein Philosoph gesagt, es sei Grenzüberschreitung, wenn Naturforscher sich mit Fragen des Lebens beschäftigen wollten.

In Wirklichkeit liegen die Grenzen jedoch nicht in den Sachen, im Feld des zu Erforschenden, sondern allein zwischen den Methoden aller der vielen Disziplinen, die über eine Sache mitzureden haben, jede in ihrer Sprache. Von der Kohle z. B. reden Chemiker, Stoffwechselphysiologen, Hüttenbesitzer, Gewerkschaftler, Ingenieure, Staatsmänner und Transportsachverständige jeder in einer anderen Sprache, immer von einer anderen Seite derselben Sache. Jeder soll seine Sprache rein erhalten und für ihre Richtigkeit, für ihr Zutreffen die volle Verantwortung tragen, aber zugleich sich auch um das Verständnis aller der anderen zuständigen Sprachen bemühen. Sie sollen miteinander keinen Sprachmischmasch reden; μεταβασις εις άλλο γενοσ, Sprachverwirrung, ist das schwerste Vergehen gegen die Wissenschaft, aber Hauptwaffe der Propaganda. Alles kommt darauf an, ein Problem von allen seinen Seiten zu behandeln, zwischen allen daran beteiligten Sprachen so zu dolmetschen, daß jedes Wort die dazu passende Seite der Sache richtig darstellt und daß die vielerlei Sprachen keine Sperren, sondern Brücken sind. Ein rechter Dolmetscher muß nicht nur beide Sprachen völlig beherrschen, sondern zugleich in der Sache, von der die Rede ist, Fachmann sein, so daß er die Terminologie der betreffenden Fachsprache in beiden Landessprachen gleich gut beherrscht. Deshalb ist es auf wissenschaftlichen Kongressen nur ausnahmsweise möglich, ideale Dolmetscher zu finden, und man tut besser, sich auch bei mangelhaften Kenntnissen der anderen Landessprache auf

Grund der gemeinsamen Fachkenntnisse möglichst ohne Dolmetscher zu unterhalten.

Jede Wissenschaft ist vor sich selbst verantwortlich und muß sich sauberhalten. Zugleich aber haben alle Wissenschaften voreinander Verantwortung und können einander in den Sachen nicht widersprechen. Alle Gesetze der Physik gelten ja unverbrüchlich auch in der Chemie, alle physikalischen und chemischen Gesetze auch in der Biologie, alle naturwissenschaftlichen Gesetze in den Geisteswissenschaften, und umgekehrt unterliegt jede Naturwissenschaft den Gesetzen der Mathematik, Logik und Grammatik.

Jede Wissenschaft sieht nur einen Teil der Sache und abstrahiert methodisch von den anderen. Deshalb taugt jede für sich allein praktisch nur wenig, und voll tauglich werden alle nur durch echte Zusammenarbeit. Jede Wissenschaft ist bescheiden, indem sie weiß, daß sie fast gar nichts weiß und daß jedes neue Wissen ihre Unwissenheit vermehrt, indem es viele neue Fragen aufwirft. Stolz aber ist jede Wissenschaft auf die Sicherheit ihres Wissens, das Voraussagen gestattet, die sich jederzeit erfüllen.

Andererseits reden Weltanschauung und Politik, und in anderem Sinne auch Religionen, ebenfalls jede ihre eigene Sprache, aber so, als ob man alles wissen könnte; zudem wollen sie nicht nur wissen, sondern zugleich auch handeln. Nun ist natürlich niemand nur Forscher auf einem oder mehreren Gebieten, sondern zugleich ist er auch Mensch, d. h., er will allgemein urteilen und danach handeln. Aber sein Forschen muß grundsätzlich von seiner weltanschaulichen, politischen und religiösen Stellung ganz unberührt und unabhängig bleiben, getreu unserem Doktoreid, unbeirrt von äußeren Rücksichten allein die Wahrheit zu suchen und zu bekennen. Ganz in diesem Sinne rief *Hans Spemann* auf dem Deutschen Zoologenkongreß 1936 in Freiburg den jungen Nationalsozialisten zu, sie sollten getrost so viel Neues denken und planen, wie immer sie wollten, aber einer Bindung seien sie ebenso unterworfen wie wir Alten: „Den Felsen der Wahrheit können Sie nicht von der Stelle rücken, wohl aber können Sie an ihm scheitern.“ Der Machthaber, der die Wissenschaft lenken, sie politisieren zu können meint, stellt sie kalt; er beraubt sich ihrer und übernimmt ihre Verantwortung, die er nicht tragen kann.

Die Biologie steht zwischen Natur- und Geisteswissenschaften in der Mitte und blickt janusköpfig nach beiden Seiten. Von ihrer Freiheit und ihren Fortschritten wird es letzten Endes abhängen, wie lange sich das Aussterben der Menschheit wird hinauszögern lassen. Wer die Biologie unfrei macht, kann zum Totengräber der Menschheit werden.

Nur Erbliches macht Stammesgeschichte. Im Verhalten kann Tradition Stammesgeschichte vortäuschen, aber vor der folgenschweren Verwechslung beider zu warnen, gerade das ist eine der Aufgaben der vergleichenden Verhaltensforschung.

Pawlow selbst hat ja gewußt, daß es erbliches Verhalten gibt – er nannte es unbedingte Reflexe –, solches Verhalten also, das man nicht zu erlernen

braucht, und hat es nach Abschluß seiner Forschungen über bedingte Reflexe untersuchen wollen; aber er ist zu früh gestorben. Die amerikanischen Psychologen, die bisher wenig vergleichend und besonders auf die Ratte spezialisiert lauter Dressurversuche anstellten, hatten im September 1954 *Konrad Lorenz* und *Niko Tinbergen* nach Ithaca eingeladen, und der Bericht (group processes) ist im vollen Diskussionswortlaut soeben veröffentlicht. Nach halbjährigem Aufenthalt hat die Zoological Society New York *Lorenz* die nur selten verteilte Goldene Medaille verliehen, und *Frank Beach* hat im letzten August am zehntägigen internationalen Ethologen-Symposium in Groningen teilgenommen. Daß ein Vortrag wie dieser nur andeuten kann, weiß ich, doch bin ich von Herzen dankbar, einen Anfang machen zu dürfen.

Wie jeder Genetiker weiß, werden Merkmale nicht vererbt, sondern entwickelt. Da alle Zellkerne eines vielzelligen Organismus dieselben Gene haben, müssen ihre histologischen Unterschiede darauf beruhen, daß die Zellen je nach Lage, Zeit, Plasmaeinschlüssen und anderen Umständen auf Außenfaktoren bald so, bald anders reagiert haben und daß in ihnen bald dieser, bald jener Erbfaktor spezifisch zu wirken begann (*A. Kühn*, *R. Danneel*, *E. Hadorn* u. a.). Und bei aller Pluripotenz halten sich doch alle Zellen durchweg streng im Rahmen des Artbildes (vgl. *Spemanns* „Froschmund im Molche“). Vererbt wird also die Fähigkeit, sich innerhalb ererbter Grenzen der Art, Rasse usw. zu entwickeln, in einem äußerst intrikaten Zusammenspiel von Genen und Außenfaktoren, welches zu erforschen die Phänogenetik an bisher 3 Objekten: Mehlmotte, *Drosophila* und Russenkaninchen, erfolgreich begonnen hat.

Trotzdem nennt jeder Genetiker kurzerhand die weißblühende Erbse *Mendels* eine Mutation und die weißblühende chinesische Gartenprimel eine Modifikation, das heißt, er nennt jenes Weiß erblich, dieses erworben, obwohl natürlich die Alternative weiß oder rot ererbt ist: Wir kennen keine Außenfaktoren, die die Blüte z. B. grün oder schwarz machen könnten. So meine ich, wir Verhaltensforscher brauchten nicht genetischer als die Genetiker zu sprechen, solange die Phänogenetik des Verhaltens noch kaum begonnen hat bzw. eben erst die allerersten Schritte tut.

Die Ethologie zeigt uns nach der altbewährten Methode des Vergleichens, was *Max Hartmann* generalisierende Induktion nennt, daß sich Verhaltensanteile ebensogut vergleichen lassen wie Organe, d. h. in manchem übereinstimmen und sich in anderem unterscheiden. Wie alle Vorderextremitäten der Wirbeltiere sind auch z. B. die des Pinguins der des Wales homolog: Sie bestehen aus denselben Knochen, Muskeln, Blutgefäßen und Nerven, wenn auch immer art-, gattungs-, ordnungs- und klassengemäß verschieden, was sich stammesgeschichtlich durch Annahme gemeinsamer Ahnen erklären läßt. Zugleich aber dienen diese beiden Vorderextremitäten zum Schwimmen und sind durch Mutation und Auslese diesem Zweck angepaßt, flossenhaft geworden. Das ist *Konvergenz*: Säugetiere haben sich nicht aus Vögeln entwickelt, insonderheit die Wale nicht aus Pinguinen. Aber auch

das Konvergentwerden ist ein stammesgeschichtlicher Vorgang. Homologe Organe haben sich aus gemeinsamen Urformen heraus verschieden entwickelt, konvergente sich von verschiedenen Ausgangsformen aus äußerlich angeglichen. Genauso und nach denselben Methoden unterscheiden wir homologe und konvergente Verhaltensweisen.

Vielleicht blieben ererbte Verhaltensweisen so lange unbeachtet, weil der Mensch, von dem aus man zu schließen beginnt, besonders viel lernt, z. B. zu geigen oder maschinezuschreiben. Es beginnt mit viel Verstand und Überlegung, dann aber geht es in die Finger, wird reine Kinästhetik, Gewohnheit. Und zahllose ererbte zentralnervöse Koordinationen, Automatismen genannt, stecken mit darin; erlernt ist vor allem ihre Aneinanderreihung im Sinne der gelesenen oder auswendig gelernten Melodie bzw. des Schreibtextes. Ein noch so neunmalkluges Eichhörnchen könnte niemals geigen oder maschine-schreiben, weil ihm die angeborene Fähigkeit fehlt, die Finger einzeln zu krümmen und wieder zu strecken. So kam es, indem man einmal wieder ganz besonders falsch vom Menschen auf Tiere schloß, zu der Annahme, Instinkte seien erblich gewordene Gewohnheiten.

Abgesehen von unserer Selbstdomestikation, die bei der Menschwerdung stark mitgesprochen hat, gibt es 10 weitere Verhaltensanteile, die wir in Strenge mit Tieren vergleichbar, also von ihnen haben. Sie alle sind unerläßliche Vorbedingungen unserer Sprache.

1. Die *Sinne*. Gewiß sind bildsehende Augen mindestens 12mal konvergent entstanden, 7mal als Kamera- und 5mal als Komplexaugen. Wie unsere Zelligkeit müssen auch die Sinne auf Protozoen zurückgehen, auch wenn diese bestenfalls Sinnesorganellen haben.

2. Auch über die Vergleichbarkeit der *Neuronenleistungen* und höherer reizphysiologischer Funktionen von der Hydra aufwärts besteht wohl kein Zweifel.

3. *Zentralnervöse Automatismen*. Das herausgeschnittene Herz schlägt dank seines Automatismus weiter. Alle Individuen einer Art gehen auf genau die gleiche Weise (z. B. gehen alle Kaiserpinguine mit fest angelegten Armen, alle Königspinguine spreizen sie leicht ab und alle Eselspinguine noch weit mehr); der Jäger unterscheidet die sein Gebiet überfliegenden Entenarten schon am Fluggeräusch und ebenso sicher am Flugbild. Müßte der Vogel das Fliegen lernen, würde er beim 1. Versuch am Boden zerschellen. Müßten wir zu atmen lernen, so wären wir unmittelbar nach der Geburt erstickt, ehe wir noch atmen zu lernen begannen. Das *Lächeln*, das halbseitig schon bei 3 Schwangerschaftsmonate alten Früchten durch Berührung auslösbar ist und bei Sechs- und Siebenmonatsfrühgeburten in der Couveuse auftrat, mit seinen beiden Steigerungen: Lachen und Jauchzen (*O. Koehler* 1954), das Weinen, Niesen, Husten usw. sind durchweg angeborene, dem Atmungsvorgang aufgesetzte, ihn verändernde Mechanismen. *E. v. Holst* hat uns die angeborenen zentralnervösen Mechanismen der Lokomotion, z. B.

die Gangarten, wie Schritt, Kreuz- bzw. Paßtrab und Galopp, Schwimmen, Fliegen usw., genauer analysiert. Daß das alles durch Lernen zuweilen in engen Grenzen modifiziert werden kann, sollte nicht dazu verleiten, die zugrunde liegenden angeborenen Mechanismen zu übersehen, deren jeder eine Unzahl von Muskeln veranlaßt, äußerst raum- und zeitspezifisch zusammenzuarbeiten.

4. Angeboren sind durchweg auch die Taxien, d. h. die Orientierungsmechanismen und deren Verwendbarkeiten (O. Koehler 1950). Taxien treten kaum je spontan auf; wie Reflexe müssen sie ausgelöst werden, aber nie nach dem Alles oder Nichts, sondern immer nach der Reizstärke bzw. Richtung abgestuft. Sicher brauchen sie nirgends gelernt zu werden. Bei voll entwickelten Geborenen sind sie gleich da; bei unreif Geborenen treten sie dann auf, wenn die anfangs noch fehlenden zentralnervösen oder effektorischen Strukturen ausgewachsen sind, wie *Carmichaels*, *Grohmanns* und andere Untersuchungen bewiesen haben. Diese Entwicklungen wurden häufig verkehrt als Lernakte gedeutet; auch die einzeln angeborenen Mechanismen des Fortpflanzungsverhaltens treten bei periodisch geschlechtsreifen Tieren nur kurzfristig zur sinnvollen Gesamtleistung vollkoordiniert zusammen.

5. Die *Instinkte*, das Kernstück der bisherigen ethologischen Forschung (N. Tinbergen, Instinktlehre, S. 119), sind hierarchisch gegliedert; was auf höheren Stufen plastisch ist, wurde einstweilen als Appetenzverhalten für weitere Analysen, die im Gange sind, zurückgestellt. Alle Artgenossen vollführen insbesondere die Endhandlungen gleich; diese geradezu starren Verhaltens-elemente eignen sich zum stammesgeschichtlichen Vergleich genausogut wie Organe, z. B. in *Lorenz'* Stammbaum der Endhandlungen der Schwimmentenbalz und *Fabers* Analyse der Heuschreckengesänge. Die allermeisten Endhandlungen der Nahrungsaufnahme, des Kämpfens, Drohens, Werbens, Sichpaarens, Gebärens, Sichhäutens, Sichverpuppens, Koten und Harnen, Brutpflege usw. usw., so auch alle Auslöser sozialen Verhaltens sind durchweg rein angeboren, d. h. brauchen nicht erlernt zu werden und werden nach ihrem Ausdruckswert ohne vorheriges Lernen von jedem Artgenossen verstanden.

6. Die *Stimmungen* – physiologisch gesprochen bestimmte Inkretkombinationen + Innervationen von Sympathikus und Vagus, ethologisch gesprochen Bereitschaften zu bestimmten Instinkthandlungen – wirken auf Artgenossen ansteckend. Und wenn wir einmal subjektiv sprechen dürfen, so sind

7. auch die *Affekte*, zum Angriff die Wut, zur Flucht die Angst, zur Paarung die Brunst, zum Essen der Hunger, zum Erbrechen der Ekel usw. usw., alle fertig angeboren.

8. Der angeborene Auslösemechanismus, kurz AAM, was man früher wohl Artwissen nannte (vgl. z. B. *Peters'* Attrappenversuche am Maulbrüter *Hemichromis*), z. B. das angeborene Ansprechen des isoliert aufgezogenen Tieres auf den ersten Artgenossen beim erstmaligen Erblicken: Das 9 Monate alte

Kasper-Hauser-Rattenmännchen sieht ein brünstiges Weibchen und begattet es auf der Stelle, nachweislich unter Geltung des Reizsummengesetzes; nachdem man dem unerfahrenen Männchen sein Augenlicht, Gehör, Geruchs- und Geschmackssinn und dazu sämtliche Hautsinne an allen Körperstellen genommen hatte, die beim Begatten das Weibchen berühren, hat das so operierte erfahrungslose, soeben geschlechtsreif gewordene Männchen das erste ihm zugeführte brünstige Weibchen, das ihm als erster Artgenosse überhaupt begegnete, sogleich voll artgerecht begattet (*Stone*). Auch diesen Komplexbegriff des AAM hat man inzwischen fleißig zu analysieren begonnen, vor allem auf Grund der spezifischen Ermüdbarkeit für ganz bestimmte Signalreize.

9. Das *Lernvermögen*, d. h. *Pawlows* bedingte Reflexe, das Lernen auch ohne Zutun des Menschen nach Versuch und Irrtum mit Beibehalten dessen, was Erfolg brachte, sowie einsichtiges Lernen (*W. Köhler*). Auch hier haben Freilandbeobachtungen neue Aufschlüsse gebracht: Nicht jeder lernt jedes gleich gut. Es gibt *sensible Phasen* besonderer Prägsamkeit zum Einfügen bestimmter Reize in einen AAM, z. B. bei der sogenannten Liebe auf den ersten Blick, bei Ortsassoziationen (*Laven*). Statt des Rangstreites, hier: Alles ist erlernt, dort: Alles ist angeboren, statt des Aneinandervorbeiredens von Propagandisten, die gar keine Biologen sind, erhoffen wir uns wissenschaftliche Zusammenarbeit, so daß jeder vom anderen lernt. Wie schon gesagt, hat nicht *Pawlow*, sondern haben Spätere sein Werk vereinseitigt und das zu tun unterlassen, was er sich selbst vorgenommen hatte: ererbtes von erlerntem Verhalten zu unterscheiden. Die dazu dienlichen Methoden sind dieselben, wie sie sich überall in der Biologie bewährt haben. Die Kreuzungsanalyse von Verhaltensmerkmalen steht freilich noch in den ersten Anfängen (*Drosophila*, *Gryllus*). Dagegen ist der Kasper-Hauser-Attrappen-Versuch, in gewissem Sinne dem Modifikationsversuch der Genetiker vergleichbar, bereits gut ausgearbeitet. Was *Pawlow* unbedingte Reflexe nennt, das nennen wir angeboren und zerlegen es, legitim analysierend, in Instinkthandlungen und AAMs.

10. *Unbenanntes Denken* nenne ich das bei höheren Tieren vielfach nachgewiesene Vermögen, erstens Vorstellungen zu bilden, z. B. die des persönlich bekannten Artgenossen. Der Sandregenpfeifer (*Laven*) erkennt seine Frau nach gut halbjähriger winterlicher Trennung, sowie sie ihm nicht etwa im alten Revier, sondern am Balzplatz wieder begegnet, unter vielen Weibchen, mit denen er so lange balzte, bis sie plötzlich erschien. Nun sieht er nur noch sie und bezieht Wochen später mit ihr das vorjährige Revier. In den ersten 5 Tagen nach dem Schlüpfen lernen Silbermöwen ihre Jungen persönlich kennen (*Tinbergen* 1953); vorher adoptierten sie jedes Kücken, das ebenso jung war wie die eigenen, danach kein einziges mehr. Das alles ist in AAMs hineingelernt. Rein angeborene Vorstellungen wird es wohl kaum geben. Angeborenermaßen aber „weiß“ der Regenpfeifer, daß er nur auf

Seesand an Salzwasser brüten kann, und ein Storch „weiß“, daß er es dort nicht darf, sondern in der Höhe, und jeder kann nur Artgenossinnen heiraten. Der Biene sind nachweislich (*Friedländer, Wiechert*) angeboren die subjektiven Raumkoordinaten Vorn-Hinten, Rechts-Links, Oben und Unten, ebenso nachweislich jedem Tier, das derartige relative Wahlen macht, das Schwerer-Leichter, Heller-Dunkler, Größer-Kleiner usw. Dies alles sind, wenn man so will, sensorische Begriffe, zumeist rein angeboren, jedoch durch Lernen zu verfeinern und integrierbar. Und als 2 von beliebig vielen Beispielen für sensorische bzw. erinnerungsgemäße Urteile: Hier, diesseits meiner Reviergrenze bin ich tapfer, dort, 3 cm jenseits feige; dies ist der rechte Weg, das der falsche. Jede primäre Lösung einer nicht angeborenermaßen beherrschten, nicht adressierten und nicht durch Versuch und Irrtum selbst erlernten Aufgabe, d. h., jede einsichtige Handlung, jede sinnvolle, erfolgverheißende Neukombination einzeln angeborener oder erlernter Handelnsanteile oder Erinnerungen beweist Urteilskraft und damit unbenanntes Denken. Die Bewußtseinsfrage lasse ich dabei selbstverständlich außer acht. Ich kann es ja nicht einmal bei mir selbst entscheiden, ob ich in der Wut bewußt gehandelt habe; überlegt gewiß nicht. Als *J. v. Uexküll* einen Italiener seinen Esel grausam schlagen sah, „da schlug mein Stock den Treiber“, was doch wohl heißen soll: es war schon geschehen, ehe er Zeit gehabt hatte, sich zu überlegen, ob es ratsam sei. Auch viele unserer anschaulichen Einfälle sind primär unbenannt, z. B., wohin man im Verkehrsgewühl springen muß, um sein Leben zu retten, welche Parade oder welcher Angriffsstoß im Duell anzuwenden ist, wie die Dreieckskonstruktion aufgeht usw.

Vom Zustandekommen unbenannter Begriffe bei Tieren, denen der Mensch Aufgaben stellt, wurden als Beispiele zwei Filme vorgeführt. *W. Dingers* Mäuse, die nach Wegnahme aller „falschen Schlüssel“ ihr recht verwickelter Labyrinth fehlerfrei auf dem kürzesten Wege durchliefen, fanden ihn, *ohne* neu lernen zu müssen, sogleich auch im gleichen Labyrinth mit lauter schiefen Winkeln von 45 und 135°, statt von 90° wie im Dressurlabyrinth, im auf doppelten Maßstab vergrößerten und auch nach Umbau des Dressurlabyrinthes in sein Spiegelbild. Also hat die Maus eine in den Winkeln, Längen und im Rechts-Links-Verhältnis transponierbare Gestalt (*Wolfgang Köhler*) des kürzesten Weges im Kopfe, so, wie wir sie von den Buchstaben haben, die wir beliebig groß und klein, steil und schräg wie auch in Spiegelschrift schreiben und lesen können, ohne jedes einzeln üben zu müssen. Nimmt man der blinden Maus, die mit allen anderen Sinnen das Labyrinth erlernt hat, die primäre Sehphäre (*Heimbürger*), so bleibt die Kinästhetik erhalten, aber die soeben beschriebene Transponierfähigkeit fällt aus.

Dasselbe lehren unsere mehr als zwanzigjährigen Versuche über das unbenannte Zählen (*Koehler 1952*), was ebenfalls an Hand eines Films belegt wurde. Daß Wildtiere je von dieser Fähigkeit Gebrauch gemacht hätten, ist mir nicht bekannt. Die Versuche beweisen, daß Tiere, denen der Mensch die Aufgabe stellt, lernen können, unbenannt zu zählen. Der Vormensch mußte