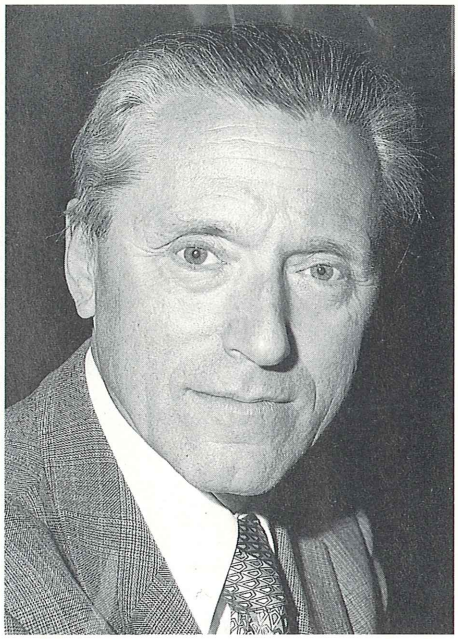
# Der Biologe Bernhard Hassenstein



Gesetzt, ich sollte meiner akademischen Autobiographie ein Motto voranstellen, das nicht mehr als drei wissenschaftliche Begriffe enthält, so würde ich folgende Formulierung wählen: *Brückenschlag zwischen Biologie, Kybernetik und biologischer Anthropologie des Kindes.* Das zweite und dritte dieser Gebiete scheinen einander jedoch auf den ersten Blick ganz wesensfremd zu sein: Was kann eine mathematisch begründete Disziplin wie die Kybernetik, beschäftigt mit Regelprozessen und Datenverarbeitung, mit einer eher an die Medizin und Psychologie angrenzenden Fachrichtung wie der Anthropologie des Kindes zu tun haben? In meiner akademischen Laufbahn hat sich diese Verbindung zwar durch ungewöhnliche Lebensfügungen ergeben; trotzdem vollzog sie sich, vor allem in der Rückschau betrachtet, organisch und sinnvoll.

## *Kindheit, Schulzeit, erste Studien- und Kriegsjahre*

Am 15. August 1931, 11 Wochen nach meinem 9. Geburtstag, entschied sich eigentlich schon die Richtung meiner akademischen Laufbahn: Auf einem Familien-Waldspaziergang, ausgehend von der Potsdamer Sternwarte, wo mein Vater als Astronom tätig war, fanden wir vier Raupen eines Nachtschmetterlings, des Wolfmilchschwärmers; ich nahm diese großen farbenbunten Tiere (Abb. 1) mit nach Hause, fütterte sie, erlebte bald ihr Puppenstadium, dann im nächsten Frühjahr die herrlichen geschlüpften Schmetterlinge und ihren Abflug in die Freiheit. Vom Datum des Raupenfundes an führte ich ein nur biologischen Beobachtungen gewidmetes Tagebuch; und von diesem Tag an war es für mich ein und für alle Male ausgemacht: Ich werde Biologe, vor allem Insektenforscher. Damit trat ich in die Fußstapfen meines drei Jahre zuvor verstorbenen Großvaters Bernhard *Wanach* (1867-1928), der - im Hauptberuf Astronom und Geodät - vor Jahrzehnten nebenher intensiv Insekten studiert und darüber auch wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht hatte. Überaus klug und geschickt gaben mir meine Mutter und Großmutter in der Folge Jahr für Jahr aus seinem Nachlaß an Büchern und Materialien jeweils gerade das, was ich schon erfassen und verwenden konnte.

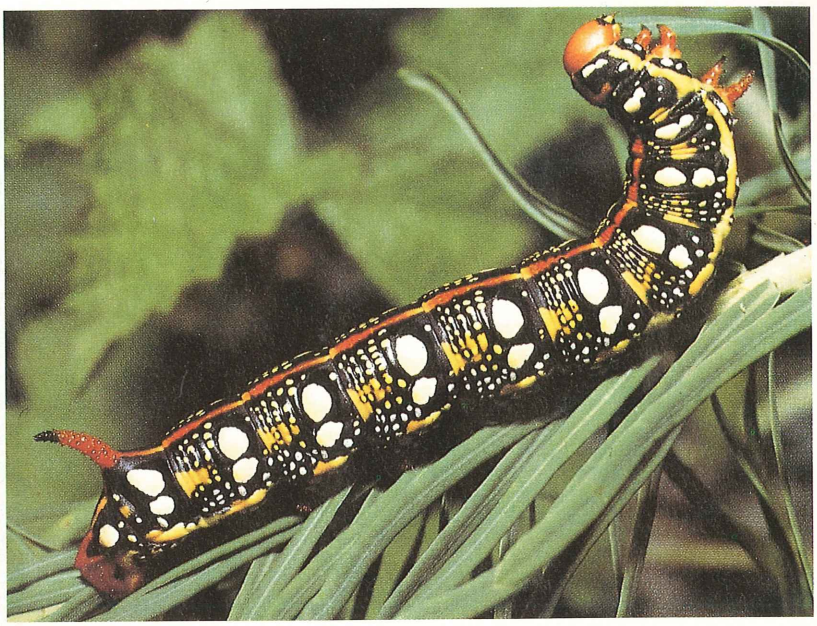


*Abb. 1:* Erwachsene Raupe des Wolfmilchschwärmers Deilephila euphorbiae an ihrer Futterpflanze. Natürliche Größe. Foto Th. Ruckstuhl aus: Blab, J. et al.: Aktion Schmetterlinge. Ravensburg (Otto Maier) 1987, S. 25.

Vom 13. Lebensjahr an studierte ich neben der Schule, die mir nicht schwerfiel, systematisch in jedem Jahr eine neue Insektengruppe - erst Schmetterlinge, dann Käfer, dann Ameisen und Ameisengäste, dann Schwebfliegen - und machte, 17jährig, auch eine erste wissenschaftliche Entdeckung, und zwar im Bereich der Mimikry: Bestimmte Fliegen, Schmetterlinge und Blattwespen, die wie stachelbewehrte Wespen aussehen und wegen dieser ihrer Färbung von manchen Freßfeinden gemieden werden (obwohl sie ja nicht stechen können), besitzen, wie mir auffiel, ein zusätzliches Merkmal: eine dunkler gefärbte schmale Zone auf den Vorderflügeln; ich deutete das als Nachahmungsmerkmal der Wespenflügel, die beim sitzenden Tier längs gefaltet werden, dadurch in Aufsicht schmal sind und dunkler aussehen (Abb. 2).
Nach insgesamt 12 Schuljahren in meiner Heimatstadt Potsdam, davon acht im humanistischen Viktoria-Gymnasium, folgte 1940 das Abitur, anschließend der Reichsarbeitsdienst von einem knappen Halbjahr und danach 1940/41, also schon im Krieg, ein Jahr Studium der Biologie, Chemie und Physik - zuerst 2 Trimester in Berlin und dann in Göttingen das Sommersemester 1941: den damaligen Verhältnissen entsprechend nach selbstgewähltem, von niemandem überprüften, durch das akademische Angebot bestimmtem Studienplan.



*Abb. 2:* Zwei Abbildungen einer Wespe: links mit ausgespannten, rechts mit gefalteten Flügeln. Rechts daneben eine Fliegenart (Fam. Conopidae) mit wespenähnlicher Gestalt und Färbung sowie mit einer Dunkelfärbung der vorderen Hälfte der Flügel. Alte kolorierte Kupferstiche.

In Göttingen sagte zu mir gleich in der ersten oder zweiten Stunde des zoologisch-zootomischen Anfängerkurses (wie diese Lehrveranstaltung dort damals hieß) der leitende Dozent, der 33jährige Tierphysiologe Erich *von Holst* (1908-1962), nachdem ich mehrere seiner wissenschaftlichen Fragen nacheinander hatte beantworten können: »Sie sind ja ein ganz gelehrtes Haus.« Ich überhörte die darin vielleicht enthaltene spöttische Note, empfand vielmehr den Satz uneingeschränkt als Lob und überreichte daraufhin Herrn *von Holst* bei nächster Gelegenheit, etwas befangen und aufgeregt, meine im Jahr zuvor freiwillig geschriebene Abitur-Jahresarbeit: »Vererbungslehre und bildliche Anpassungen«. Daraufhin nahm Erich *von Holst* den drittsemestrigen Studenten gleichsam als seinen wissenschaftlichen Schüler an. Er lud mich zu sich nach Hause ein und machte mich mit den ersten, damals gerade erschienen Schriften von Konrad *Lorenz* bekannt, die ich mit Begeisterung geradezu verschlungen habe. Erich *von Holsts* Bedeutung als Begründer der Verhaltensphysiologie habe ich damals noch nicht ermessen können.

1941, im Alter von 19½ Jahren, erhielt ich den Gestellungsbefehl zum Militärdienst und war nach der Rekrutenzeit drei Jahre lang in einer Funkstelle der Luftwaffe in Glindow bei Potsdam als Horchfunker für den Wetterdienst eingesetzt. Mein Universitätslehrer Erich *von Holst* hielt, was ich großartig fand und finde, von sich aus die Verbindung zu mir aufrecht.

In diese Militärzeit fern vom Kriegsgeschehen fiel dreierlei Entscheidendes für meine akademische Biographie: Als 21jähriger lernte ich den in der benachbarten Funkstelle tätigen 19jährigen Werner *Reichardt* kennen, ich im Range des Obergefreiten, er im Rang des Soldaten. Wir erzählten uns gegenseitig von unseren wissenschaftlichen Interessen. Er war gleich nach dem Abitur eingezogen worden, wollte Physik studieren und hatte auf diesem Gebiet sogar schon eine wissenschaftliche Veröffentlichung vorzuweisen, über elektrische Hohlrohrwellen. Wir beschlossen wenige Tage nach unserem Kennenlernen, nach dem Ende des Krieges etwas zu gründen, was es nach unserer Kenntnis damals noch nirgends gab, ein gemeinsames Institut für Physik und Biologie. Ich nehme vorweg: 15 Jahre später, am 1. April 1958, haben wir tatsächlich diesen Plan verwirklichen können und gemeinsam als 36- und 34jähriger die *Forschungsgruppe Kybernetik* am Max-Planck-Institut für Biologie in Tübingen ins Leben gerufen.

Eine Voraussetzung hierfür auf meiner Seite wurde in unserer gemeinsamen Militärzeit dadurch geschaffen, daß Werner *Reichardt* mich für die Mathematik begeisterte; im Gymnasium war der zündende Funke dazu noch nicht übergesprungen. Fasziniert begriff ich, inwiefern das Buch der Natur, wie *Galilei* das ausgedrückt hatte, in der Sprache der Mathematik geschrieben ist; und ich studierte diese Sprache, von ihrer Erklärungsfähigkeit und ihrer Eleganz begeistert, in meiner Freizeit anhand des Buches »Angewandte Mathematik« der Göttinger Mathematiker *Joos* und *Kaluza*. - Andere Bücher, die mich damals fesselten und die mir die recht gründliche Kenntnis weiterer Wissensgebiete vermittelten, waren: von Bernhard *Bavink*: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften, von Ludwig *Reiners*: Stilkunst - ein Lehrbuch deutscher Prosa und von Richard *Benz*: Die deutsche Romantik, Geschichte einer geistigen Bewegung.

### *Pascual Jordans »Verstärkertheorie« der Willensfreiheit*

Die zweite erzählenswerte Episode aus meiner Miltärzeit begann mit dem Eintreffen einer Einladung von Erich *von Holst* an mich, an einer wissenschaftlichen Tagung in Göttingen teilzunehmen. Das Thema sollten die Theorien des Physikers

Pascual *Jordan* (1902-1980) über das Wesen des Lebens und über die menschliche Willensfreiheit sein, die damals in aller Munde waren: Im physikalischen Mikrobereich ist die strenge Gültigkeit des Kausalprinzips *nicht nachweisbar* - dies ist eine Folgerung aus der Heisenbergschen Unschärferelation. Es liegt nun in der Tendenz einer *positivistischen* philosophischen Einstellung, etwas *nicht Nachweisbares* auch als *nicht existierend* anzusehen, und so sprach Pascual *Jordan* ohne Vorbehalt von der *Akausalität* bestimmter atomarer Reaktionen. Darauf bezog sich sein entscheidender Gedanke zur Willensfreiheit:

Etwa ebenso, wie ein elektronischer Verstärker winzige Schwankungen des elektrischen Feldes vieltausendmal verstärkt und - z.B. im Radioapparat - hörbar macht, so würde auch der lebende Organismus als *Verstärker* wirken; und so könnte - in Pascual *Jordans* eigenen Worten - »die Akausalität bestimmter atomarer Rekationen sich verstärken zur makroskopisch wirksamen Akausalität«. »Gerade solche Vorgänge, durch welche die Reaktionen des Menschenkörpers dirigiert werden, sind vielfach von einer bis ins atomistische Gebiet reichenden Feinheit, sind also deterministischer Kausalität nicht mehr unterworfen« (Zitat gekürzt): und er folgerte schlichtweg: »Die Verneinung der Willensfreiheit ist durch die Erfahrungen der Atomphysik widerlegt.«

Die Entscheidungsfreiheit des Menschen schien damit *vor der Kausalität gerettet.* Aber nach dieser Anschauung werden die freien Entscheidungen von physikalischen, akausalen, also zufallsmäßigen Vorgängen dirigiert. Der erste, der merkte, daß dabei das wichtigste Korrelat der Freiheit, nämlich die *Verantwortlichkeit* der Menschen für ihre Handlungen, verlorengehen würde und somit für die Ethik gar nicht gewonnen, sondern sogar alles verloren wäre, war Max *Planck*, also wieder ein Physiker.

Max *Planck* schrieb damals in seiner vornehmen Art: »Einige namhafte Physiker sind gegenwärtig der Meinung, man müsse, um die Willensfreiheit zu retten, das Kausalgesetz zum Opfer bringen, und tragen daher kein Bedenken, die bekannte Unsicherheitsrelation als eine Durchbrechung des Kausalgesetzes zur Erklärung der Willensfreiheit heranzuziehen. Wie sich allerdings die Annahme eines blinden Zufalls mit dem Gefühl der sittlichen Verantwortung zusammenreimen soll, lassen sie dahingestellt.«

Ich bekam keinen Urlaub von der Funkstelle zum Besuch der Tagung in Göttingen. Als Ersatz schrieb ich im Stil von Christian *Morgenstern*, den ich gerade für mich entdeckt hatte und lebhaft verehrte, ein Gedicht und sandte es nach Göttingen, wo man es, wie ich später erfuhr, vervielfältigte und wo der russische Biologe Nikolai *Timoféeff-Ressovsky* (1900-1981) mit ihm seinen Vortrag beendete, der auch die Tagung abschloß. Das Gedicht hatte die Überschrift »Das Wirkungsquant oder: Die Verstärkertheorie«. Es bezog sich auf die Tatsache, daß atomare Reaktionen von der Art, wie sie Pascual *Jordan* im Sinne hatte, im allgemeinen Quantensprünge von Elektronen von einer in eine andere ihrer Umlaufbahnen um den Atomkern darstellen. Das Wirkungsquant ist die von Max *Planck* entdeckte Einheit der Energie.

Das Gedicht lautete:

Ein Wirkungsquant fliegt durch das Dorf,
es sucht das Hirn des Herrn von Korf.

Es findet dort in dem Gewühl
ein ganz bestimmtes Molekül.

Von Korf ist grad in schwerer Not:
»Eß' Wurst- ich oder Käsebrot?«

Das Quant, das wirft sich in die Brust:
»Du glaubst, du willst! Allein: Du mußt!

Nie kannst die Freiheit du erringen.
Doch *ich* bin frei und kann dich zwingen!«

Elektron »9« sprach: »Spring' mich doch!«
Das Quant: »Ich überleg' mir's noch.«

Dann hat durch es Elektron »8«
'nen akausalen Sprung gemacht.

Von Korf nahm daraufhin spontan
die Wurst und fing zu essen an

und nahm die Sache ganz im Stillen
dann als Beweis für freien Willen.

Dem Quant hat das den Rest gegeben:
Frei-willig schied es aus dem Leben.

Etwas später erfuhr ich, das Gedicht sei bald danach unter den Physikern von Hand zu Hand gegangen und auch zu Max *Planck* gelangt. Daraufhin forschte ich nach dessen Adresse und schrieb ihm, ich hätte ein schlechtes Gewissen, als junger Mensch ohne wissenschaftliches Verdienst die Theorie eines anerkannten Wissenschaftlers verspottet zu haben. Max *Plancks* handschriftliche Antwort auf einer Postkarte (vom 29. 8. 1944) gehört natürlich zu meinen wertvollsten Besitztümern und ist auch in anderer Hinsicht ein Zeitdokument; sie lautete:

Sehr geehrter Obergefreiter Hassenstein! Ihr wertes Schreiben vom 22. d. M. habe ich empfangen und bitte Sie vor allem, sich in keiner Weise darüber zu beunruhigen, daß Ihr kleines Spottgedicht über das Wirkungsquantum durch Zufall zu meiner Kenntnis gekommen ist. Ich habe mich herzlich darüber amüsiert. Sie können also, statt das Bedürfnis nach einer Entschuldigung oder Rechtfertigung zu empfinden, sich unbedenklich dem Bewußtsein hingeben, daß Sie mir damit ein Vergnügen bereitet haben. Mit freundlichem Gruß und guten Wünschen für Ihre Tätigkeit im Fronteinsatz Ihr ergebener M. Planck.

Die dritte für meinen späteren akademischen Weg entscheidende Erfahrung aus diesen Kriegsjahren 1942-1944 hing mit etwas anscheinend gar nicht Akademischem zusammen: Meine Funkstellen-Kameraden und Nachrichtenhelferinnen, mit denen wir zusammenarbeiteten, waren dem wissenschaftsbeflissenen Sonderling, der ich war, niemals persönlich feindlich gesinnt, wehrten sich aber vielfach, so sehr ich auch darum warb, gegen die wissenschaftliche Benennung, Erklärung und Durchdringung des Geschehens in der Natur und im Menschen. »Wenn ich diesen Vogelgesang schön finde, will ich nicht wissen, zu welcher Art der Vogel gehört.« Ich mußte lernen anzuerkennen, daß eine solche erkenntnisfeindliche Haltung nichts unedles sein muß - Christian *Morgenstern* hatte sie in dem wohl kürzesten deutschen Aphorismus formuliert: »Erklären entwertet.« Sein Gedicht »Das Auge Gottes« beschreibt diese Geisteshaltung mit bestürzender Eindruckskraft. (27)

Über das emotionale Ablehnen wissenschaftlichen Erklärens in bestimmten Lebensbereichen sammelte ich daraufhin Beobachtungen und beschrieb die

Grundtendenz - ganz im Sinne der anthropologischen Gedankengänge von Konrad *Lorenz* - als in der menschlichen Natur verankertes »antikausales Werturteil«. Ich suchte und fand auch biologische Zusammenhänge, die der phylogenetischen Entstehung des antikausalen Wertens im Verlauf der Menschwertung Vorschub geleistet haben könnten. Diese Erfahrungen und Überlegungen lehrten mich ein für allemal, Grenzen für die Wirksamkeit der naturwissenschaftlichen Erklärungsmethodik als, wie ich finde, *tragische* Mitgift der menschlichen Natur anzuerkennen und in meinen Initiativen zu berücksichtigen.

*Kriegsende und Student in der Nachkriegszeit*

1945 erfaßte mich das, was man damals »Heldenklau« nannte: Es kam zum Infanterieeinsatz in Oldenburg und zu unfaßlicher Rettung in mehreren schier aussichtslosen Situationen. Nach Kriegsende folgten mehrmonatige Kriegsgefangenschaft in Schleswig-Holstein und waghalsige Flucht aus dem Güterwagen eines Kriegsgefangenen-Transportzuges nahe Heidelberg. Im Besitz nur dessen, was ich auf dem Leibe trug - abgetragenen Uniformteile -, kannte ich jetzt kein anderes Ziel, als mich nach Göttingen zu Erich *von Holst* durchzuschlagen, was auch gelang. Die Besatzungsmacht hatte jede Forschung verboten. Herr *von Holst* sagte zu mir: »*Wir* müssen die Forschung über diese Zeit hinüberretten.« Dies war für mich ein fast als heilig erlebter Augenblick.
Herr *von Holst* bekam heraus, daß ich kein Geld hatte, und bot mir an, mich finanziell über Wasser zu halten. Dies anzunehmen, hätte aber gegen mein Ehrgefühl verstoßen; darum ging ich wieder auf Reisen, erbat Unterstützung von Bekannten und Freunden und kehrte mit 500 Mark zurück, die fürs erste reichten. Durch Blutspenden verdiente ich etwas Geld dazu und bekam dadurch auch zusätzliche Essensmarken; für diese konnte ich wiederum ein Mehrfaches an Sojamehl und an Wurst aus Pferdefleisch erhalten, so daß ich vor allzu schlimmem Hunger bewahrt blieb.
In Göttingen durfte ich das legendäre erste Nachkriegs-Semester an einer deutschen Universität miterleben, beginnend mit dem überwältigenden Erlebnis des ersten Universitäts-Gottesdienstes mit einer Predigt von Friedrich *Gogarten* über das notwendige Scheitern eines gottlosen, erst die Menschen verachtenden, dann sie fürchtenden Diktators wie Hitler. Der weitere Verlauf dieses Semesters war geprägt von dem Wirken mehrerer aus dem Osten nach Göttingen geflüchteter berühmter Gelehrter wie dem Philosophen Nicolai *Hartmann* (1882-1950). Über dessen herrliche Vorlesung «Ästhetik« schrieb und veröffentlichte ich eine ausführliche Rezension in der neu gegründeten Göttinger Universitätszeitung (1); bei dieser Gelegenheit erfuhr ich von ihm selbst, daß seine Notwohnung ungeheizt war, und verschaffte ihm mit Hilfe von Kommilitonen etwas, was ihm die philosophische Fakultät nicht hatte besorgen können, einen Kanonenofen.
Zum Sommersemester 1946, meinem 5. Studiensemester, durfte ich Erich *von Holst* an die Universität Heidelberg und später als Assisten 1948/49 an die Abteilung für Verhaltensphysiologie am Max-Planck-Institut nach Wilhelmshaven folgen.
In den Heidelberger Studienjahren 1946 bis 1948/49, nach den grauen und grauenhaften Kriegsjahren, schäumten wir Studenten über in geistiger Entwicklungslust und Lebensfreude. Anstatt rezeptiver Student war ich bald als Hilfsassistent aktiver Mitgestalter der Zoologie-Praktika. Ich erinnere mich an einen wochenlangen Rede-Wettstreit mit Kurt *Rasbach* (22), wer von uns beiden die spannendsten Referate für die Studenten über sonst als langweilig geltende zoologi-

sche Themen halten konnte. Keine Gelegenheit, Feste im Institut zu feiern, wurde ausgelassen, z. B. als wir für den Praktikumsraum einen Ofen bekommen hatten. Diese Feste bestanden aus phantasievollen Scharaden, Gedicht-Wettbewerben, spaßigen Vorlesungskarikaturen, Gesellschaftsspielen und zur Faschingszeit Verkleidungen. Ganz andersartige Höhepunkte waren die Besuche der Vorlesungen von Karl *Jaspers* in der Aula der Universität und anderer geisteswissenschaftlicher Veranstaltungen, ferner allwöchentliche philosophische Diskussionen im Institut, z. B. über Neuerscheinungen der Theorie der Naturwissenschaften, die wir alle lasen, beispielsweise von Erwin *Bünning* und Victor *v. Weizsäcker.* Der Durst nach Wissen und nach Lernen neuer Fertigkeiten war damals unersättlich; ich nahm als Student Stunden oder besuchte Kurse in Italienisch, Russisch, Reiten, Schreibmaschine, Singen, Chorleiten und Tanzen. Auch war ich der erste gewählte Vertreter der Biologen im Allgemeinen Studenten-Ausschuß (AStA) der Universität Heidelberg.

> Ein wenig Geld verdiente ich nebenher durch Zeitungsartikel über Verhaltensforschung und ähnliche Themen, und zwar in der *Badischen Zeitung*, vermittelt durch Erich *von Holsts* Freund Otto *Westphal.* Das war meine erste Beziehung zu Freiburg.

Während der Wintersemester versammelte sich allwöchentlich eine kleine Gruppe von Studenten verschiedener Fakultäten, an jedem Abend in einer anderen unserer Studentenbuden, zu einem oft leidenschaftlichen Gedankenaustausch, beispielsweise über die im Dritten Reich totgeschwiegene Psychoanalyse oder über neue Veröffentlichungen zum Verständnis der jüngsten Vergangenheit und Gegenwart wie Wilhelm *Röpkes* Buch »Die deutsche Frage«, aber auch über Friedrich *Nietzsche*, Rainer Maria *Rilke* oder Stefan *George.* War das ein Leben!

### *Begriffe mit fließenden Grenzen*

Seit Schülerzeiten begeistert sowohl vom Ideal der Naturwissenschaften als auch von Goethes Faust und Goethes Lyrik, hatte ich mich, trotz der unter Naturwissenschaftlern verbreiteten Ablehnung, 1945 aus Bildungspflichtbewußtsein an das Studium von *Goethes Farbenlehre* gemacht und stieß, völlig verblüfft, auf eine in sich stimmige, nach durchgehenden Prinzipien strukturierte, nur eben bewußt nicht kausal-analytische, sondern phänomenorientierte Interpretation von Naturerscheinungen, eine Alternative zur Kausalanalyse von eigenem Wert.
Von dort aus sah ich die philosophische Position der Naturwissenschaften nun zusätzlich von einer neuen Warte aus. Dabei wurde ich sensibel für eine ihrer Schwächen: In der Natur hat man es vielfach mit fließenden Übergängen zwischen unterschiedlichen Phänomenen zu tun, etwa zwischen den Farben Blau und Rot durch stetige Variation über Violett und Purpur, oder beim Übergang von der Nacht zum Tag über die stetig abnehmende Dämmerung. Solange in den Naturwissenschaften das Präzisieren von deskriptiven Begriffen nur nach dem Prinzip der Diairesis des *Sokrates*, also durch scharfe Abgrenzung, erfolgen darf - das ist ja auch der Wortsinn von »Definition« - werden Gegenstandsfelder mit internen fließenden Grenzen durch derartige Begriffe nicht adäquat, sondern nur unter Informationsverfälschung repräsentiert: Es werden Begriffsgrenzen postuliert, wo in Wirklichkeit fließende Übergänge bestehen. Diese Schwäche von Definitionen ist in den Wissenschaften hundertfach bemerkt, in trefflichen Zitaten eingefangen und beispielsweise in dem großartigen Buch des Juristen Karl Otto *Erdmann«* Die Bedeutung des Wortes«, das ich damals las, überzeugend abgehandelt worden.

Der Heidelberger Neukantianer Heinrich *Rickert* (1863-1936) hatte den anschaulichen Begriff des »heterogenen Kontinuums« geprägt.
Aber ich fand keinen Autor, der aus dieser allgegenwärtigen Erscheinung den Schluß gezogen hätte, den deskriptiven Begriffen ihres Wissenschaftsgebietes im Akt der Begriffsbestimmung direkt die Eigenschaften ihres Bedeutungsgebietes zuzuschreiben: Einen Schwerpunkt, »Kernbereich« oder Typus - meist in der Mitte - und, je nachdem, ein graduelles oder abruptes Abnehmen der Zuständigkeit mit wachsendem Abstand davon (2). Gerade diese Art der Beziehung zwischen Wortsymbol und Gegenstand herrscht doch auch, so schien es mir, in der Umgangssprache und in der dichterischen Sprache; sie ist sogar die Bedingung für deren Bedeutungsreichtum, Nuancierungsfähigkeit *und* Präzision. Ferner besitzen zahlreiche Begriffe meiner Wissenschaft, der Biologie, fließende Übergänge zu Nachbarbegriffen.
Ich rechnete aber natürlich damit, irgendwo in der Literatur doch noch die Prägung eines Begriffstyps zu finden, der durch seinen Kernbereich festgelegt ist und fließend in die Bedeutungsbereiche der Nachbar- oder der Alternativbegriffe übergehen kann. Gleichsam für den Hausgebrauch bildete ich jedoch - ausdrücklich als vorläufig betrachtet - selbst einen solchen Begriff und nannte ihn - im Unterschied zur Definition - »Injunktion«, d.h. »*feste Verbindung*« zwischen dem eventuell unscharf begrenzten Gegenstandsfeld und dem Wortsymbol (Abb. 3) - als »nomen compensandum« jederzeit zurückzuziehen, wenn in früherer Literatur ein gleichbedeutender Begriff gefunden werden würde. Aber es kam anders: Bisher ist tatsächlich noch kein Synonym für die »Injunktion« aufgetaucht; und 25 Jahre später, 1976, wurde meine Wortschöpfung sogar durch die Aufnahme in das Historische Wörterbuch der Philosophie in den heiligen Hain der philosophischen Terminologie aufgenommen, wo die Injunktion nun, durch die Anfangsbuchstaben determiniert, ihren Platz zwischen den erhabenen Stichworten Initiation und Inkarnation schüchtern eingenommen hat (13).

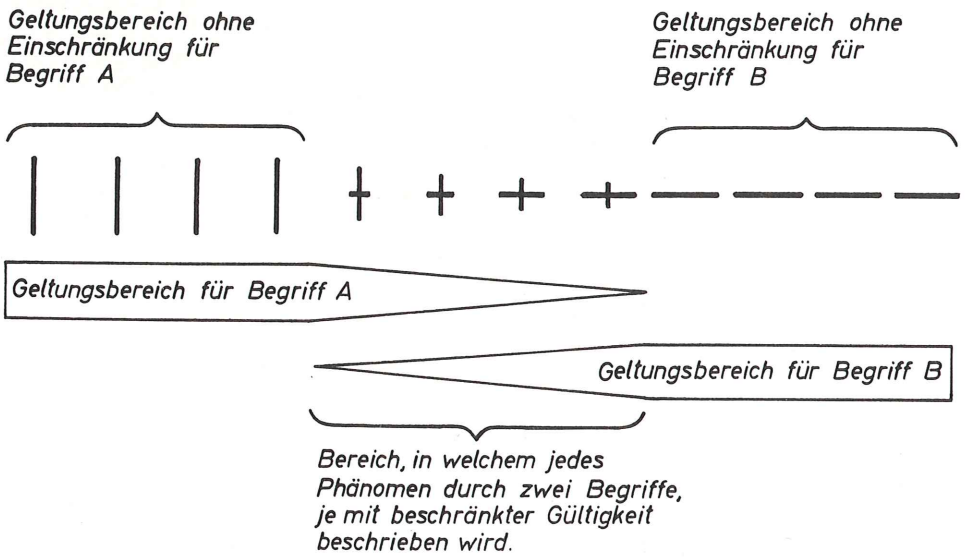



*Abb. 3:* Einfachstes denkbares »heterogenes Kontinuum« im Bereich der Phänomene: Oben: Fließender Übergang zwischen *zwei* Phänomenen »Senkrecht« und »Waagerecht«. Darunter angedeutet: der Geltungsbereich der zuständigen Begriffe vom Charakter der Injunktion. Aus (2). Siehe auch: Freiburger Universitätsblätter Heft 113 S. 54-64, 1991.

Inzwischen ist übrigens in den 60er Jahren auch in der Mathematik der entsprechende Begriff der »unscharf begrenzten Menge« geprägt worden: von dem englischen Mathematiker *Zadeh*. Und ich bin glücklich, daß sich jetzt an der Freiburger Universität Herr Kollege Uwe *Pörksen* der linguistischen Aspekte dieses Verständigungsproblems annimmt. - Doch zurück ins Jahr 1948:

## *Biologische Kybernetik I*

Zwei in Heidelberg begonnene Doktorarbeiten kamen nicht über ihr Anfangsstadium hinaus; die dritte aber erbrachte nach vielstufiger experimenteller und theoretischer Analyse eine Entdeckung, die 1950, als ich 28½ Jahre alt war, zu meiner Promotion führte und durch die auch Werner *Reichardt* und ich nach Jahren wieder in Verbindung kamen. An dieser Arbeit läßt sich das Wesen der *biologischen Kybernetik* besonders klar aufzeigen.

Die Fragestellung lautete: Wie arbeiten benachbarte Sehzellen des Insektenauges zusammen, wenn *Bewegungen* von Punkten, Konturen oder Mustern wahrgenommen werden? Jede einzelne Sehzelle kann für sich ja nur Heller- oder Dunkler-Werden registrieren. Auch Bewegungen erzeugen solche Helligkeitswechsel, und zwar zeitlich aufeinanderfolgend in benachbarten Sehzellen. Das Nervensystem oder Gehirn hinter den Sehzellen muß daher aus Signal*kombinationen* herausarbeiten: »Dort kommen Sehzellen-Meldungen in raum-zeitlicher Serie, dort verläuft also eine Bewegung.«

Wie arbeitet dabei das Nervensystem? Das Ergebnis der Forschung war gänzlich unerwartet und verblüffend; es erscheint auf den ersten Blick ganz und gar unglaubhaft: Die Lichtreize, genauer: die Helligkeits-Änderungen werden von den Sehzellen registriert, dabei bekanntlich in elektrische Signale umgewandelt; und dann werden die Signale je zweier benachbarten Sehzellen (nach Übertragung mit verschiedenen Trägheitskonstanten) miteinander *multipliziert*, multipliziert nach Betrag und Vorzeichen - also minus mal minus gibt plus. Dieses Multiplikationsergebnis *ist schon* die elementare Bewegungsmeldung: Der *Betrag* des Produkts repräsentiert nämlich die *Geschwindigkeit*, sein *Vorzeichen* die *Richtung* der Bewegung (Abb. 4). Das Insektenaugen-Nervensystem bewältigt damit eine

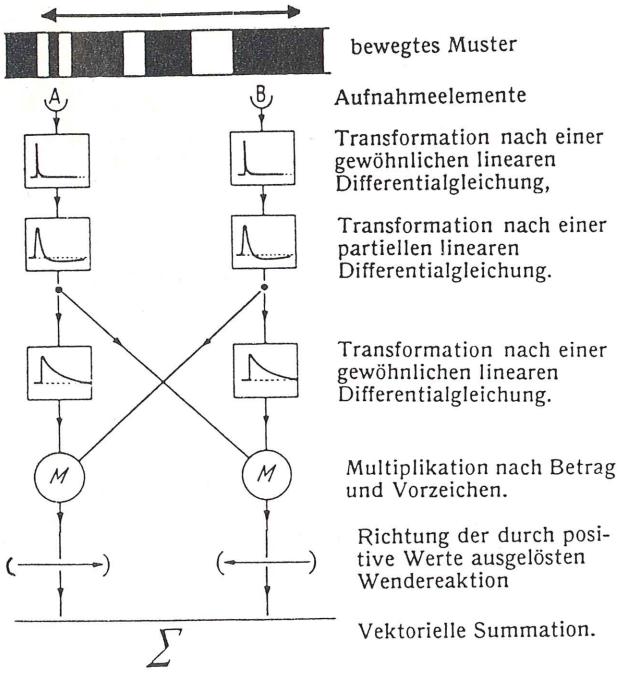



*Abb. 4:* Wahrnehmung der Bewegung eines gesehenen Musters beim Käfer Chlorophanus viridis: Schematische Darstellung (»Funktionsschaltbild«) der Auswerteleistung zweier benachbarter Sehelemente des Fazettenauges und des Zusammenwirkens der entstandenen Signale im Zentralnervensystem. Entscheidend ist der Vorgang der Multiplikation. Die Kurven in den kleinen Rechtecken deuten die »Impulsantworten« der betreffenden Übertragungsglieder an, d. h. die Reaktionsverläufe nach Anstoß durch einen kurzen Impuls. Die von den Multiplikationsinstanzen ausgehenden Signale repräsentieren die Mustergeschwindigkeit und -richtung. Aus (3), vereinfacht.

*biologische* Aufgabe, das Bewegungssehen, wie ein kleiner Computer mit einer *mathematischen Operation*, der Multiplikation nach Vorzeichen und Betrag (3).
Dies war biologische Kybernetik (6) im Sinne Norbert *Wieners* in Reinkultur: die mathematische Wissenschaft von der Datenverarbeitung (einschließlich Regelung) in der Technik *und* im Organismus; und zugleich ein Beispiel für die Aussage von Gottried Wilhelm *Leibniz*: »Gott treibt überall Mathematik.«

> Als wir die Bewegungsregistrierung per Multiplikation am Insektenauge entdeckten, hatten Techniker dieses Prinzip noch nicht erfunden, obwohl man eine Methode für Flugzeuge zur automatischen photoelektrischen Geschwindigkeitsmessung über Grund intensiv suchte. Werner *Reichardt* hat dann - zusammen mit dem Ingenieur Hans *Wenking* - ein *Patent* auf dieses von der Natur entwickelte, von uns entdeckte Prinzip der Datenverarbeitung »Multiplikation verwirklicht Bewegungswahrnehmung« beantragt und erhalten.
> Bevor ich schildere, welchen Beitrag meine biokybernetische Wissensgrundlage später zur Entwicklung der *Verhaltensbiologie des Kindes* leistete, gilt es, den weiteren äußeren Ablauf meiner akademischen Autobiographie zu skizzieren:

## *Wilhelmshaven, Tübingen, erste Jahre in Freiburg*

1948 durfte ich Erich *von Holst* nach *Wilhelmshaven* folgen, wo die Kaiser-Wilhelm-(wenig später Max-Planck-)Gesellschaft für ihn eine Abteilung (später: Institut) für Verhaltensphysiologie begründete. Dort vollendete ich die soeben skizzierte Dissertation und setzte die begonnene Arbeit bis 1953 fort, in immer intensiver werdender Zusammenarbeit mit dem in Berlin (West) tätigen Werner *Reichardt.*
1954, als 32jähriger, wechselte ich von Wilhelmshaven an die Universität *Tübingen* über. Nach dreijähriger Assistentenzeit, in der ich das erste zoophysiologische Großpraktikum in der Bundesrepublik plante und durchführte, erfolgte die Habilitation im Fach Zoologie, sowie 1958 die schon erwähnte Gründung der Forschungsgruppe Kybernetik am Max-Planck-Institut für Biologie, Tübingen, gemeinsam mit Werner *Reichardt* und Hans *Wenking.*
An der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität *Freiburg*, zu der damals Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, Geowissenschaften und die Forstwissenschaften gehörten, standen 1960 zugleich beide Lehrstühle der Biologie zur Neubesetzung an, derjenige für Botanik und derjenige für Zoologie. In beiden Berufungskommissionen dominierten die Vertreter der anderen naturwissenschaftlichen Fächer: Physik, Chemie, Geowissenschaften. Es waren die ersten westdeutschen Biologie-Lehrstühle nach dem Krieg, die nicht mit früheren Ordinarien aus Ost-Universitäten besetzt wurden, sondern mit Nachwuchswissenschaftlern. Daß Hans *Mohr* und ich, er 30, ich 38 Jahre alt, 1960 berufen wurden, war ein Vertrauensvorschuß: Wir waren nun dazu ausersehen, verantwortlich zu sein für die Entwicklung und Entfaltung des Faches Biologie an dieser Universität nach den Vorgaben des Wissenschaftsrates.

> Doch zunächst zwei Kurzgeschichten: Kaum hatte ich den Ruf nach Freiburg erhalten, spürte ich schon die Aktivität des hiesigen Studium Generale, in dessen Rahmen auch dieser Vortrag stattfindet. Das Telefon klingelte in meinem Tübinger Arbeitszimmer, und der Chemiker Kurt *Wallenfels* lud mich sogleich für den 2. Semestertermin zum Vortrag in der Aula ein über das Thema »Zeit und Zeitlichkeit in der Welt der Organismen« (4). Neinsagen in dieser Situation gab es für mich natürlich nicht, das wußte er wohl. Aber die Vorbereitung machte trotz der Kürze der verfügbaren Zeit Freude; denn die großartigen Arbeiten von Jürgen *Aschoff* (23) waren schon erschienen und ließen sich in

den Mittelpunkt stellen. Seine Magnifizenz, Prof. Dr. Hans *Thieme* aus der juristischen Fakultät, trat, nachdem der Schluß-Applaus abgeklungen war, zu mir und sagte, indem er mir die Hand schüttelte: Dieser Vortrag könnte doch als Antrittsvorlesung gelten? Trotz des Konjunktivs in diesem Satz nahm ich diese Äußerung eines Juristen ernst und habe bis heute keine offiziell als solche angekündigte Antrittsvorlesung gehalten.
Und eine zweite, eher skurrile Begebenheit: Mein Glaube an eine innere Logik der damaligen Universitätsstruktur wurde auf eine harte Probe gestellt, als ich erfuhr, worin meine erste offizielle Amtshandlung ein paar Tage nach dem Amtsantritt zu bestehen hatte: den dienstältesten Assistenten des Zoologischen Instituts auf die *plan*mäßige Stelle eines *außer*planmäßigen Professors einzuweisen.

Viel wichtiger als das eben Gesagte war jedoch die Gemeinsamkeit zwischen Hans *Mohr* und mir. Hinsichtlich des zu reformierenden Biologiestudiums stimmten wir überein in der Beurteilung

- der Wichtigkeit physikalischer und chemischer Vorkenntnisse
- zugleich der Unentbehrlichkeit der klassischen Gebiete der Pflanzen- und Tierkenntnis, Systematik, Morphologie und Anatomie
- in der Hochschätzung der Geschichte der Biologie (ich habe selbst einmal eine Vorlesung darüber gehalten, bevor Klaus *Sander* dies übernahm)
- in der Ansicht, daß die Studenten in erkenntnistheoretische und ethische Probleme unserer Wissenschaft eingeführt werden müßten
- in der Devise für das Biologiestudium insgesamt: »Biologie studieren bedeutet nicht nur, eine Fachausbildung zu absolvieren, sondern verpflichtet auch, sich einzuschalten in die geistige Auseinandersetzungen der Gegenwart« (5).

Zwischen den beiden Teilfächern der Biologie, der Botanik und der Zoologie, waren in der Vergangenheit an manchen Universitäten immer wieder ungute *Rivalitäten* aufgetreten. Hans *Mohr* und ich, beide aus Tübingen kommend, nahmen uns vor, so etwas gar nicht erst aufkommen zu lassen; und wir veranstalteten sogleich in unserem ersten Freiburger Semester ein allwöchentliches botanisch-zoologisches Gespräch: Grundfragen der Biologie in der Sicht der Botanik und der Zoologie. Zu unserem Thema gehörten: »Beziehungen zwischen Physik und Biologie«, »Was sind Gesetze in der Biologie?« und »Kausalität und Finalität«. In einem der darauffolgenden Semester luden wir Vertreter anderer Fächer und anderer Universitäten ein zu einem einleitenden kurzen Statement und anschließendem »Kreuzverhör« durch Herrn *Mohr* und mich. An zwei aufeinanderfolgenden Terminen stellten sich unseren Fragen so verschiedene Persönlichkeiten wie der Kybernetiker Karl *Steinbuch* aus Karlsruhe und der Zoologe und Anthropologe Adolf *Portmann* aus Basel.
Um aus den Lehrgebieten Botanik und Zoologie ein umfassendes Lehrgebiet Biologie zu machen, integrierten wir die traditionellen großen Vorlesungen der beiden Fächer, so daß zu den gemeinsamen Problemen wie Stoffwechsel und Wachstum unmittelbar nacheinander in derselben Vorlesung der Botaniker und der Zoologe vortrugen. Auch die Fachbezeichnungen unserer Professuren und der Institute veränderten wir von Botanik bzw. Zoologie zu Biologie. Das Institut für Zoologie erhielt dabei, obwohl Zoologie mit Z und Botanik mit B anfängt, die Ordnungszahl »Biologie I«, weil es in Freiburg historisch früher begründet worden war als das Botanische Institut.
In die ersten gemeinsamen Jahre fiel auch die Planung eines neuen Staatsexamens- und eines Diplomstudienganges, ferner der Entwurf der künftigen Instituts-Strukturen, quantitativ eine Vermehrung der Lehrstühle von 2 auf 12. Im Unterschied zur Mehrzahl junger Zoologieprofessoren der Wachstumsphase der

60er und 70er Jahre in Westdeutschland nahm ich für die beiden in Freiburg zur Zoologie hinzukommenden Lehrstühle keine Fachgebiete in Aussicht, die meine eigene Forschungsrichtung verstärkten, sondern wählte sie so, daß das *Gesamtgebiet* der Zoologie etwa *gleichrangig* vertreten wurde. Während mein Lehrstuhl die Tierphysiologie und Verhaltensforschung vertrat, erhielt der zweite Lehrstuhl den Schwerpunkt Entwicklungsphysiologie, besetzt mit Klaus *Sander*, der dritte den Schwerpunkt Evolution und Oekologie, besetzt mit Günther *Osche*. Das entsprach auch den Fachgebieten unserer berühmten Vorgänger Otto *Koehler* (1889-1974, Verhaltensforschung), Hans *Spemann* (1869-1941, Entwicklungsphysiologie, Nobelpreisträger) und August *Weismann* (1834-1914, Begründer des Neodarwinismus in der Evolutionslehre).

Als großartige Herausforderung empfand ich es, mein Fach, die Zoologie, in ihrer ganzen Breite an jedem Wochentag in einer Vorlesungsstunde vor den 700 Studenten der Biologie und der Medizin vorzutragen. Seit jeher bestand die traditionelle Form dieser Vorlesung darin, dem roten Faden der *Systematik*, vom Einzeller anfangend, zu folgen; damit war sie auf die zuhörenden *Biologen* zugeschnitten. Die Chance, den *Medizinern* biologisches Denken nahezubringen, wurde dadurch verpaßt; sie langweilten sich. Ich habe daraufhin die Vorlesung sogleich (WS 1960/61) umgestaltet und nach *Fragestellungen* eingeteilt: Physiologie drei Wochen, Systematik mit besonderer Berücksichtigung der medizinisch wichtigen Parasiten drei Wochen, Genetik und Virusforschung zwei Wochen, Evolution eine Woche usw., dazwischen eingestreut »Sonderstunden« über Kausalität und Willensfreiheit, über den Vitalismus-Mechanismus-Streit u. ä., in denen die Studenten gebannt zuhörten. Damit paßte ich den Inhalt der Vorlesung nicht wie bisher üblich einseitig den Bedürfnissen der Biologiestudenten an, sondern soweit wie möglich denen der Medizinstudenten - aus der Ansicht heraus, daß die auf den Menschen bezogene Sicht der Mediziner auch für Biologen interessant und förderlich sei, die auf die Vielfalt der Tierformen ausgerichtete Sicht der Biologen aber vielfach nicht für Mediziner.

> Für diesen Verstoß gegen die traditionelle Gestaltung einer der Hauptveranstaltungen des Biologiestudiums kam mir niemals irgendwelche Kritik zu Ohren. Dies stärkte mein Bewußtsein einer außerordentlichen geistigen Unabhängigkeit und Gestaltungsfreiheit, verbunden mit entsprechend großer Verantwortlichkeit als Universitätslehrer.

### *Aggressives Verhalten des Menschen: Beobachtungen, Theorie und deren Anwendung*

Alljährlich erhielten damals die Universitätslehrer der vorklinischen Fächer Physik, Chemie und Biologie eine Einladung der studentischen Fachschaft der Medizinstudenten zu einem Einführungsvortrag ins Medizinstudium für die Studienanfänger. Einer meiner Vorträge, ich glaube 1966, begann wie gewöhnlich in kühler, abwartender Atmosphäre. Wir kannten uns noch nicht: Die Studenten waren gerade erst aus ganz anderen Institutionen wie Schule und Bundeswehr an die Universität gekommen.

Plötzlich wurde meine Rede unversehens durch Beifall unterbrochen. Dies kam so überraschend, daß ich mir vergegenwärtigen mußte, was ich denn gerade gesagt hatte. Meine Worte waren gewesen - und ich hatte dabei wohl meine Stimme etwas erhoben: »... die total unterschiedliche Vorbildung der Abiturienten aufgrund der aufgelockerten Oberstufe beweist den Bankrott unseres derzeitigen

Schulsystems.« Zuvor hatte ich inhaltlich Ähnliches ausgeführt - ohne Beifall zu erhalten. Daß sich gerade bei dieser Formulierung eine Menge von aus allen Himmelsrichtungen zusammengewürfelten Menschen mit mir, einem zuvor Unbekannten aus einer anderen, eher mißtrauisch angesehenen Generation, ostentativ solidarisierte, konnte somit nicht an der übermittelten *Information* liegen, die nicht neu und zudem gedanklich unsauber formuliert war. Es mußte an der *Form* der Aussage liegen; und was in dieser zum Ausdruck kam, war: *Undifferenzierte Anklage, Aggression.*

Hierdurch aufmerksam geworden, beobachtete ich genauer, was an sich jedermann geläufig, wenn auch vielleicht nicht bewußt ist: In Versammlungen jeder Art, seien es Vortragsveranstaltungen, Parlamentsdebatten oder Wahlversammlungen, wird Beifall auf offener Szene fast zwangsläufig durch pointiert und mit erhobener Stimme vorgebrachte Vorwürfe, Anklagen, kurz: durch verbale Aggression ausgelöst.

Ich habe damals, um mich dieses Zusammenhangs persönlich zu vergewissern, bewußt ein Experiment durchgeführt und einmal in einer Vorlesungsstunde einen verbalen Angriff geführt (das Angriffsziel tut hier nichts zur Sache). Was ich dabei angriff, hatte ich unmittelbar zuvor zustimmend und anerkennend erwähnt. Trotzdem erfolgte spontaner Beifall, was sonst in dieser Vorlesung niemals vorkam. Auslöser konnte auch hier nichts anderes als mein absichtlich aggressives Auftreten gewesen sein.

Ich hatte dies damals inszeniert, um dem Auditorium an seiner eigenen Reaktion zu demonstrieren, daß eine solche Reaktionsmöglichkeit auf Aggression den Menschen zumindest unseres Kulturkreises eigen ist.

Mit geweckter Aufmerksamkeit bin ich daraufhin aggressivem menschlichen Verhalten in möglichst verschiedenen Zusammenhängen nachgegangen (8), habe die gedanklichen Ansätze von Konrad *Lorenz* differenziert und im frontalen Widerspruch zu der damals in der Psychologie führenden monokausalen Frustrations-Aggressions-Theorie den Lehrsatz formuliert: Aggressives Verhalten ist vielursächlich, d. h., es kann ganz verschiedene emotionale Grundlagen haben, von der Aggression aus Angst bei Ausweglosigkeit über die feindliche ansteckende Aggression der kollektiven Gruppenverteidigung bis zum Angriff innerhalb des Sozialverbandes zur Sicherung oder Ausweitung des eigenen Ermessens- und Handlungsspielraums in der Gruppe (Abb. 5).

Unter den verschiedenen Aggressionsformen zeichnet sich die *Gruppenaggression* durch drei spezielle Merkmale aus: Sie ist auslösbar durch sprachliche Signale, z. B. Schlagworte, die den Gegner als nicht zur eigenen Gruppe gehörig und als Feind brandmarken, also durch *verbale Diffamierung*; sie ist ansteckend von einem Gruppenmitglied zum nächsten und führt dadurch im Extremfall über alle etwaigen inneren Widersprüche hinweg zur schrankenlosen *emotionalen Solidarisierung* untereinander und mit dem Anführer; und sie läßt, je stärker sie aktiviert ist, um so mehr *die Impulse der Vernunft und der Humanität in den Hintergrund treten.* Eine Veranlagung, die diese Anteile als zusammenhängendes Syndrom enthält, ist in der biologischen Natur des Menschen verankert. Sie ermöglicht es dem aggressiven Redner, Menschenmassen hinter sich zu bringen, indem er andere Menschen oder Menschengruppen mit abfälligen und herabsetzenden Ausdrücken belegt und ihnen feindliche Absichten unterstellt; dann solidarisieren sich die durch verbale Diffamierung aufgehetzten Hörer und scharen sich hinter den Demagogen. Ein solches Geschehen läßt sich durch Vernunft jeweils nur in den Anfängen auffangen; diese Chance besteht aber und ist unbedingt zu nutzen, *bevor* eine Eskalation in Gang kommt.

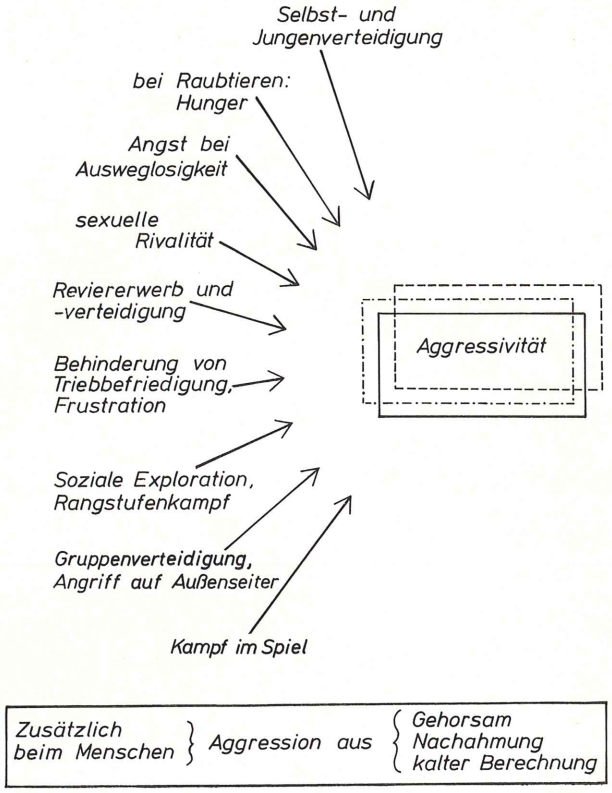



*Abb. 5:* Neun allgemeine Bedingungen (Situationen, aktivierte Antriebe) für aggressives Verhalten, dazu drei, die allein für den Menschen gelten. Der Ausdruck »Aggressivität« (Tendenz zu aggressivem Verhalten) ist dreifach unterschiedlich eingerahmt; das soll andeuten, daß sich die aggressiven Verhaltensmuster bei verschiedener Verursachung unterscheiden können, beispielsweise darin, ob Besiegte geschont werden oder ob der Kampf bis zur Vernichtung oder Vertreibung fortgesetzt wird. »Außenseiter« heißt: »nicht zur Gruppe gehörig« oder »aus ihr ausgegrenzt«. Die Stimulierung zum Gruppenhaß kann beim Menschen durch *verbale Diffamierung* erfolgen. Aus (9), 4. Aufl. 1987.

Der hiermit beschriebene neue Anteil meines Menschenbildes half mir dabei, die in den späten 60er Jahren heraufziehende Periode der unruhigen Studenten früher vorauszusehen, differenzierter zu verstehen und zugleich menschlicher und entschlossener zu handeln.

## *Jahre der unruhigen Studenten, beginnend 1968*

Solidarität und Kooperation mit Hans *Mohr* war auch in diesen unruhigen Jahren für mich ein unbedingtes Gebot. Unser verschiedenes Lebensalter, schon darum auch unterschiedliche biographische Vorprägungen und wohl auch ungleiche angeborene Persönlichkeitseigenschaften führten jedoch dazu, daß unsere individuellen Initiativen zum Teil verschiedener Art waren, im Ergebnis jedoch komplementär zusammenpaßten und einander ergänzten. Während ich in den damaligen Auseinandersetzungen vor allem einen, wenn auch ausufernden, Generationenkonflikt zu sehen glaubte (und meine Kollegen darüber durch den Hinweis auf die Bakkalaureus-Szene in Faust II zu trösten versuchte), hatte Hans *Mohr* die weitere Einsicht in die allgemeinpolitischen Kräfte und Tendenzen, beispielsweise hinsichtlich der marxistischen Strömungen in der Studentenbewegung.

Mein 18. bis 23. Lebensjahr waren in die Kriegszeit gefallen, und ich hatte die kriegsbedingte Verstümmelung und Vernichtung von Körper, Geist, Kultur, Moral und aller Werte der Menschen durch kriegerische Willkür und Gewalt in solchem Ausmaß beobachtet, daß ich bei meiner Wesensstruktur, wenn ich vor mir selbst ehrlich bleiben wollte, zu nichts anderem als zum absoluten Kriegsgegner hatte werden können; und ich hatte als Soldat durch Unteroffiziere und Offiziere, aber auch später, so viele entehrende Demütigungen anderer und meiner selbst miterlebt und erfahren, daß ich politische Anliegen der Jugend, die auf Frieden und auf Menschenwürde in Freiheit zielten, guthieß und hierin gefühlsmäßig auf

ihrer Seite war. So sprach ich damals auf dem Rathausplatz als Protest-Redner gegen die Notstandsgesetze, desgleichen im Fackelschein mit Megaphon auf dem Dach eines Volkswagens auf dem Platz vor dem Kollegiengebäude II nach dem Tod des Studenten *Ohnesorg.*

Die drohende innere Spaltung der Universitätsangehörigen in zwei einander feindselige Gruppen - Studenten und Professoren - hatte sich für mich schon in den frühen 60er Jahren angekündigt, besonders im provozierenden, oft höhnischen und verletzenden Ton der Reden der AStA-Vorsitzenden auf den Feiern der Rektoratsübergabe. Vernichtend für das Bewußtsein eigener Würde bei den Professoren wurde dann das Photo aus der Universität Hamburg mit dem Spruch »Unter den Talaren - Muff von 1000 Jahren«, vom »Spiegel« in alle Welt hinausgetragen. In dieser Situation empfand ich eine dreifache Notwendigkeit: die *reformerischen* Kräfte der Studenten, Assistenten und der Professoren zu aktivieren und zusammenzuführen; die Organisationsstruktur der Universitätsgremien so zu gestalten, daß sie die *Kooperation* (und nicht ihre innere Zerklüftung in gegeneinander aggressive Lager) förderte; und: den gewählten Leitungsinstitutionen der Universität die Pflicht und unbedingt auch die Möglichkeit zum verantwortlichen Entscheiden und Handeln zu erhalten, das heißt zwei so verschiedene Eigenschaften wie administrative *Durchsetzungsfähigkeit* und geistig-moralische *Autorität* zu vereinigen. Das damals propagierte, in Baden-Württemberg zum Glück nie verwirklichte System der «Drittelparität«(26) wäre - nach meiner Einsicht in die Natur des Menschen - zur Verwirklichung dieser Anliegen niemals geeignet gewesen.

> Von den besonderen Aktivitäten in der Fakultät für Biologie in den unruhigen Jahren skizziere ich im folgenden unseren Studienausschuß, die von ihm ausgegangenen Reformen und die Ringvorlesung »Biologie des Menschen«.

Von unserem Freiburger Soziologen Heinrich *Popitz* übernahm ich für die Fakultät für Biologie das Konzept des *Studienausschusses*, eines Gremiums aus Studenten und akademischen Lehrern, zur gemeinsamen Erarbeitung von Reformprinzipien. Wegen der - im Vergleich zur Soziologie - größeren Anzahl wissenschaftlicher Lehrer konnte ich den Ausschuß nach folgendem Prinzip der *Aggressionsvermeidung* zusammenstellen: acht Studenten und acht akademische Lehrer; unter den akademischen Lehrern vier Assistenten und vier Habilitierte; von den Habilitierten zwei Dozenten und zwei Lehrstuhlinhaber (8). Die Funktion sollte beratend, nicht verwaltend sein. Der Sinn des Ganzen: Abstimmung nach Gruppen führte automatisch zum Patt acht gegen acht, also zur Entschlußunfähigkeit und zur Selbstblockierung. Keine Gruppe sollte *strukturbedingt* immer die Oberhand haben. Daraus erwuchs, wollte man überhaupt etwas bewirken, das Interesse aller Beteiligten, die Mitglieder der jeweils anderen Gruppen sachlich zu überzeugen: Entschlüsse waren nur gruppenübergreifend möglich. Tatsächlich entwarf der Studienausschuß in mehreren Monaten die erste Revision der ursprünglich von Hans *Mohr* und mir stammenden Lehrpläne und Ausführungsprinzipien. Die dann der Fakultätsversammlung vorgelegten Anträge waren so gut begründet, daß fast alle ungeändert angenommen wurden und nun eine von Studenten *und* akademischen Lehrern erarbeitete Studien-Grundlage darstellten.

Dies alles geschah früh genug, um später eine durch Mängel des Lehrplans motivierte, von Biologiestudenten ausgehende Konfrontation in den unruhigen Jahren unnötig zu machen, wovon die Biologie dann auch bewahrt blieb. Die einzige Vorlesungssprengung, inszeniert von anderen als Biologiestudenten, beantworteten wir jedoch mit sofortigem Abbruch des Semesters. Die fälligen Prüfungen

wurden noch abgenommen, damit keine individuellen Nachteile für einzelne Studenten entstanden; und in den Semesterferien danach folgte ein wohldurchdachter Brief an alle Studenten - woraufhin fortan die als gemeinsames Anliegen empfundene Universitätsarbeit ungestört weiterlief.
Voller Scham mußten wir andererseits mit ansehen, wie in weiten Bereichen der Universität eine unsinnige ideologische Konfrontation der Studenten, vielfach auch der Assistenten, gegen die Professoren Platz griff, und daß als Symbole besonders die großen Vorlesungen gesprengt und unmöglich gemacht wurden. Hans *Mohr* und ich wollten dem nicht mit Machtmitteln, sondern auf akademische Weise offensiv begegnen. Wir begründeten darum 1971 mit unseren Kollegen *Wülker, Sander* und *Osche* sogar eine *neue* große Vorlesung, eine Ringvorlesung am Abend, die auch für die Freiburger Öffentlichkeit angekündigt wurde, mit dem Namen »Biologie des Menschen« und Einzelthemen wie »Erbgut und Umwelt«, »Schlüsselereignisse in der Evolution des Menschen«, »Ökologische Zukunftsaspekte der Menschen«, »Verhaltensbiologie und Psychoanalyse«, »Wissenschaft und Ethik« und »Willensfreiheit und Verantwortlichkeit«. Trotz, vielleicht aber auch *wegen* ihrer weiten Resonanz blieb diese Ringvorlesung tatsächlich ungestört und wurde von Studenten und Assistenten durch ihre Zustimmung mitgetragen, was uns die Gewißheit gab, auf dem rechten Weg zu sein. Diese Vorlesungsreihe besteht bis heute und ist auch als Buch erschienen (12).

### *Wissenschafts- und Bildungspolitik*

Eines Tages im Sommer 1966 lud mich der Kollege aus der juristischen Fakultät Hans Heinrich *Jeschek* zu einer Besprechung ein, der Witterung halber in das Loretto-Freibad, und eröffnete mir dort zu meiner Überraschung: Die Forschungsgemeinschaft, die Max-Planck-Gesellschaft und die Deutsche Rektorenkonferenz hätten sich auf mich als Kandidaten für den Wissenschaftsrat geeinigt, wo ich als einer der 16 Wissenschaftler einerseits das Fach Biologie, andererseits die Universität Freiburg repräsentieren sollte. Weiterhin gehörten zum Wissenschaftsrat alle Länder-Kultus-Minister oder einer ihrer Staatssekretäre sowie Regierungsvertreter aus Bonn und sechs Wirtschaftsführer. Neben dem Wissenschaftsrat gab es den Bildungsrat, zu dem ich zeitweise als Verbindungsmann zu wirken hatte.

> Wegen meiner Zugehörigkeit zum Wissenschaftsrat, dessentwegen ich häufig in Bonn oder Berlin sein mußte, habe ich die *Grundordnungsversammlung* in Freiburg nicht miterlebt; eigentlich war ich als Anführer einer eigenen oppositionellen Professorenliste als 10. Professorenvertreter gewählt worden, trat aber zurück und überließ meinen Platz dem Zweitgewählten, dem Juristen Joseph Georg *Wolf*.

Im Wissenschaftsrat lernte ich vier Jahre lang höchstrangige Wissenschaftspolitik aus nächster Nähe kennen. Wenn ich mich nach 20 Jahren frage, welche Eindrücke am lebendigsten im Gedächtnis haften geblieben sind, so sind es diese: Im einzelnen wurde überaus fleißig gearbeitet, aber die großen Entscheidungen richteten sich vielfach - kaum hinterfragt - nach modischen Visionen. Einige von diesen hießen: Die drohende »Bildungskatastrophe« sei nur vermeidbar durch *mehr* Abiturienten und *mehr* Studenten. Auf weite Sicht anzustreben sei das Abitur für die Hälfte, ein Studium für ein Viertel der nachrückenden Jahrgänge. Dies zu finanzieren sei möglich, wenn man die zunehmenden *absoluten* Gewinne einer stetig mit *konstantbleibendem* Prozentsatz anwachsenden Wirtschaft hierzu verwendete. Stimulierend wirkte auch immer wieder das Schlagwort vom Neugründen von Institutionen »auf der grünen Wiese«. Für die innere Neustrukturierung

des »tertiären Bildungsbereichs«, wie dieser damals hieß, diente als repräsentative gedankliche Leitfigur der zuvor als Wirtschaftsführer erfolgreich gewesene und darum hochdotierte (»10 000-Mark-Job«) dynamische *Präsident* an der Spitze einer von der Gelehrtenrepublik zum Großunternehmen avancierten Universität. Mit großer Skepsis erlebte ich die Entwicklung der Idee der »Sonderforschungsbereiche«; als diese Idee sich dann aber doch durchgesetzt hatte, ergriff ich die Initiative und erreichte, daß der von Herrn *Mohr* ins Auge gefaßte Freiburger SFB »Molekulare Grundlagen der Entwicklung« zur Serie der ersten zehn gehörte.
Mit persönlichem Engagement setzte ich durch, daß der Wissenschaftsrat die Einführung von *Studienausschüssen* nach unserem Freiburger Modell empfahl; doch wurde später nirgends danach gehandelt. - Federführend war ich auch bei der Empfehlung, die Pädagogischen Hochschulen als Fakultäten in die Universitäten einzugliedern; mancherorts geschah dies dann auch, in Baden-Württemberg allerdings nicht.
Ferner leitete ich eine Wissenschaftsrats-Kommission zur *Lehrerbildung*. Nachdem deren Empfehlung in der fünften Lesung verabschiedet war, mußte ich erfahren, daß eine parallel dazu im *Bildungsrat* erarbeitete Empfehlung an deren Stelle gesetzt wurde, und zwar aufgrund einer formalen Vereinbarung zwischen den Präsidenten und ohne jede voraufgegangene inhaltliche Diskussion. - Eine zweite, als bitter empfundene Niederlage erfuhr ich in einer Vollversammlung des Bildungsrats im Berliner Reichstagsgebäude, in der ich - als Vertreter des Wissenschaftsrates - gegen die Einführung »pädagogischer Assistenten« ohne Pädagogik-Ausbildung als Helfer für Lehrer in der Schule Einspruch erhob: Nachdem ich u. a. dargelegt hatte, daß eine solche Maßnahme gegen die vom Bildungsrat selbst sonst streng vertretenen Grundsätze verstieß, machte Hellmut *Becker* (24) die Bemerkung: »Je überzeugender Herrn Hassensteins Argumente klingen, desto weniger kann man ihnen glauben». Schallendes Gelächter folgte. Mir schoß durch den Kopf: »Jetzt nicht selbst antworten, hier muß sich eine andere Stimme erheben, sonst klingt es penetrant und rechthaberisch!« Aber niemand ließ sich hören, und der nächste Tagesordnungspunkt wurde aufgerufen. Beim Herausgehen aus der Sitzung klopfte mir, von hinten kommend, Dieter *Sauberzweig* (25) auf die Schulter: »Sie haben sich tapfer geschlagen und hatten natürlich recht; aber Sie wußten nicht, daß alles längst im voraus entschieden war.« - Meines Wissens sind aber »pädagogische Assistenten« dann doch niemals eingeführt worden.

> Obwohl für zwei mal drei Jahre in den Wissenschaftsrat gewählt, schied ich nach vier Jahren aus - mit dem festen Willen, in *auswärtigen* Gremien nie mehr als ein Mitglied unter anderen mitzuwirken, höchstens als Vorsitzender; zu sehr hatte es mich gegrämt, wenn der jeweilige Vorsitzende die Arbeit anders lenkte, als ich meinte, es verantworten zu können.

Der baden-württembergische Kultusminister Wilhelm *Hahn* hatte mich im Wissenschaftsrat kennengelernt und berief mich 1974 in die von ihm gegründete Kommission »Anwalt des Kindes«. Meinem eben genannten Vorsatz entsprechend kandidierte ich für den Vorsitz und leitete die Kommission während der sieben Jahre ihres Bestehens. Die Aufgabe lag mir sehr: Das Konzept für ein Schulwesen zu entwerfen, das sich ausdrücklich an der Gesamtpersönlichkeit des Kindes orientieren sollte. Die Tätigkeit war ereignisreich und spannend. Die überaus arbeits- und entscheidungsfähige Kommission bestand aus nicht mehr als sieben Mitgliedern aus verschiedenen Lebensbereichen: außer mir einer Schulkind-Mutter und je einem Kinderarzt, Psychotherapeuten, Lehrer, Elternvertreter, Pädagogikprofessor. An den Sitzungen nahmen die zuständigen Mitarbeiter des Ministeriums teil. Wir verabschiedeten 75 Empfehlungen zu so unterschiedlichen Bereichen wie

Schulweg, Gesundheit, Stundenplan, Klassen- und Schulgröße, Leistungsbeurteilung, Schule und Elternhaus, Schulabschlüsse, Fernsehen, Gewalt gegen Mitschüler und zu anderen Fragen. Aus zahlreichen Mosaiksteinchen entstand ein von vielfacher Erfahrung geprägtes Gesamtbild (14).

> Im akademischen Unterricht haben mich meine Kollegen während meiner Abwesenheit im Wissenschaftsrat und der Kommission »Anwalt des Kindes«, ohne sich jemals zu beschweren, vertreten, wofür ich mich hier einmal öffentlich bedanken möchte.

Als Biologe wurde ich von Pädagogen und Politikern immer wieder mit der Frage konfrontiert, wie große Anteile der von einem Kind oder Erwachsenen entwickelten Intelligenz erbbedingt und wie viele umweltbedingt seien; aus Intelligenztest-Ergebnissen an erbgleichen, aber getrennt voneinander in verschiedenen Familien aufgewachsenen Zwillingen hatte man geglaubt, bestimmte Prozentsätze - z.B. 80 % erbbedingt, 20 % umweltbedingt - mathematisch herleiten zu können. Erbgut (Genotyp) und Umwelt wirken aber bei der Determination eines biologischen Erscheinungsbildes (Phänotyp, hier der Intelligenz) ganz allgemein gar nicht summativ, sondern kooperativ zusammen (in mathematisch-logischer Sicht multiplikativ), und dies macht *Prozent*angaben für die Teilwirkungen illusorisch. Vorausgesetzt nun, man vertraut überhaupt den bekannt gewordenen IQ-Meßergebnissen und deren methodischen Grundlagen, so zeigen die beiden oben genannten ausgerechneten Prozentwerte denn auch gar nicht die tatsächlichen (positiven) Wirkungsbeitrage von Erbgut und Umwelt an, sondern der erste von ihnen die durch Umweltwirkung im Phänotyp realisierten und der zweite die wegen *fehlender* Umweltbedingungen *nicht* realisierten Anteile der erblich gegebenen Anlagen. Daraus folgt: Elternhaus und Schule sind nicht nur, wie man zuvor folgern mußte, für die Entwicklung des kleinen, der Umwelt zugeschriebenen Prozentanteils (20 %) der Intelligenz zuständig und verantwortlich, sondern - wie es sich eigentlich von selbst versteht - für die Realisierung der Gesamtheit (100 %) der Begabungen. Für alle diese Zusammenhänge veröffentlichte ich 1982 die mathematisch-logischen Begründungen (15, 16).

### *Messende Verhaltensforschung und biologische Kybernetik II*

Mein Forschungsgebiet, das ich von meinem Lehrer Erich *von Holst* und aus Tübingen mitbrachte, läßt sich in vielen Fällen durch ein Schlagwort kennzeichnen: Messende Verhaltensforschung; d.h., es werden Verhaltensweisen von Tieren oder auch des Menschen untersucht, bei denen sich sowohl die auslösende Reizsituation als auch die Verhaltens-Ausführung quantitativ kontrollieren oder messen lassen, und zwar am intakten Organismus ohne Operationen und ohne eindringende Meßsonden. Am Anfang einer solchen Arbeit steht oft die Erfindung von experimentellen Kunstgriffen.

In meiner Doktorarbeit über das Bewegungssehen von Insekten, über die oben schon berichtet wurde, hatte dieser Kunstgriff darin bestanden, daß sich ein Käfer im Zentrum einer kreisrunden Anordnung befand, z.B. inmitten eines senkrecht gestreiften Zylinders, durch dessen gleichmäßige Drehung (mit Hilfe eines Motors) die Fazettenaugen des Tieres definierte optische Bewegungsreize erhielten. Der Käfer im Zentrum lief vorwärts und blieb doch zugleich auf der Stelle; denn er war dort freischwebend festgehalten und hielt einen aus Strohspangen bestehenden »Spangenglobus«, wie ich das Gebilde nannte, in seinen Füßen (Abb. 6), was ihm leichtfiel, weil das Gebilde das gleiche Gewicht hatte wie er selbst, und er ja gewöhnt ist, sein eigenes Gewicht zu tragen, z.B. wenn er »Rücken-unten« an

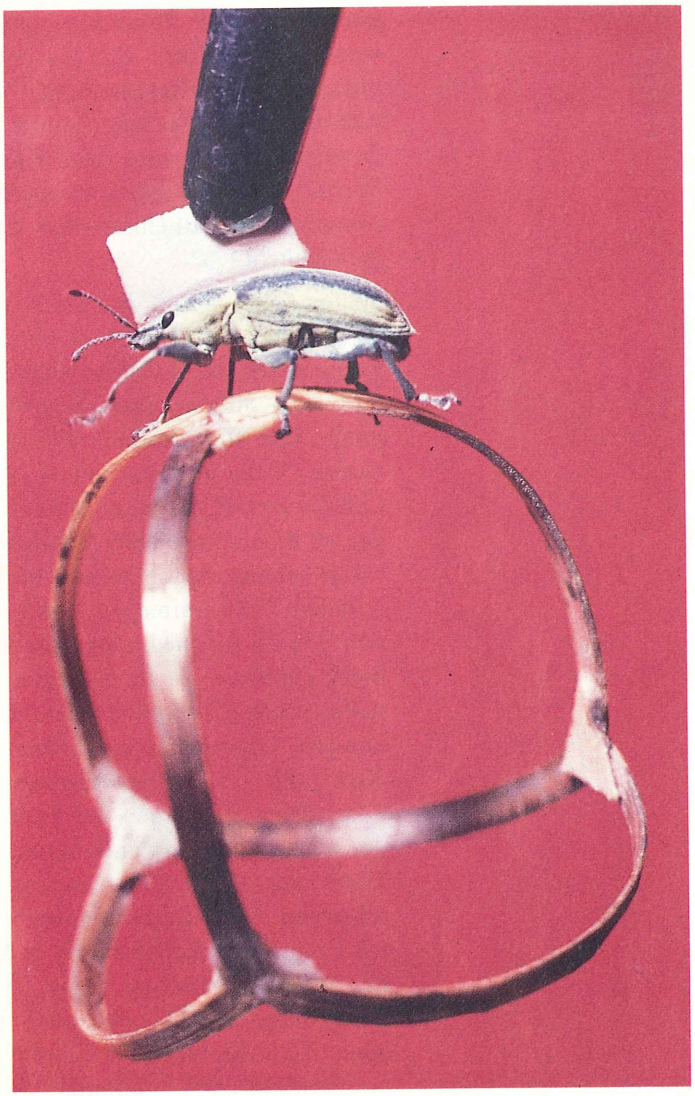


*Abb. 6:* Der Rüsselkäfer Chlorophanus viridis mit dem Spangerglobus. Erklärung im Text. Aus (3).

der Unterseite eines Blattes krabbelt. Indem der Käfer, inmitten der Versuchsanordnung schwebend, nun vorwärtsging, drehte er den Spangenglobus unter sich und kam daher nie an ein Ende, weil der Spangenglobus rund ist und sich unter ihm drehte. Aber nicht nur das: Die sechs Spangen, die den Spangenglobus bildeten, waren so aneinandergesetzt, daß sie jeweils zu je drei zusammenstießen, der voranschreitende Käfer also alle paar Schritte an einen Y-artigen Scheideweg kam und - stets auf der Stelle laufend - etwa jede Sekunde einmal zwischen rechts und links wählen mußte. Ob der Käfer »rechts« oder »links« wählte (und dann weiterlief), änderte nichts an seiner Position im Raum, weil er ja freischwebend festgehalten war und den Spangenglobus mit seinen Füßen trug; aber durch seine Wahlen zeigte er *dem Beobachter* seine innere *Tendenz* an, sich nach rechts oder nach links zu wenden. Ob er häufiger »rechts« oder »links« wählte, war nun aber von den *Bewegungsreizen* abhängig, die seine Augen trafen: Das statistische Verhältnis zwischen den Rechts- und Linkswahlen war die quantitative Meßgröße dafür, eine wie schnelle Bewegung die Augen des Käfers gerade wahrnahmen. Nun sind in der Untersuchung die Bewegungsreize variiert worden, z.B. die Winkelgeschwindigkeit, der Hell-Dunkel-Kontrast der Muster; oder die fließenden Bewe-

gungen wurden durch springende Lichtpunkte ersetzt. Jede neue Anordnung war angeregt durch die aus dem jeweils vorigen Experiment hervorgegangene physiologische Fragestellung: Nach welchem Prinzip arbeitet die Bewegungswahrnehmung? So kam Schritt für Schritt das oben referierte Ergebnis heraus: Bewegungssehen wird beim Käfer - und übrigens, wie man jetzt weiß, auch bei Wirbeltieren und beim Menschen - im Nervensystem durch Anwendung der elementaren mathematischen Operation des Multiplizierens durchgeführt und verwirklicht (3).

Später (1966-1968) habe ich mit der biokybernetischen Methode auch eine Grundfrage zum *Farbensehen des Menschen* theoretisch zu lösen versucht: Was wir farbig sehen, ist ja elektromagnetische Strahlung der Wellenlängen zwischen 400 und etwa 800nm, und diese Wellenlängen bilden eine *lineare eindimensionale* Skala. Die Welt unserer *wahrgenommenen* Farben aber bildet bekanntlich - das wußte *Goethe* und war schon vor ihm bekannt - den Farben*kreis* von BLAU über GRÜN zu GELB, dann zu ROT und von dort über PURPUR und VIOLETT wieder zu BLAU, also eine *zirkuläre Mannigfaltigkeit*, die man nur willkürlich durch einen Schnitt zwischen zwei unmittelbar ähnlichen Farben trennen und zu einer geraden Linie aufbiegen könnte. Meine biokybernetische Fragestellung lautete nun: Durch welche biologische Datenverarbeitung transformiert sich die physikalische eindimensionale Wellenlängenskala, registriert mittels dreier Zäpfchen-Sehstoffe, zum psychophysischen Farbenkreis? Diese Fragestellung war schon vor hundert Jahren hier in Freiburg durch den Humanphysiologen Johannes *von Kries* (1853-1928) angeschnitten worden: Er stellte eine »Zonentheorie« auf und unterschied die »Zone« der Farbseh-Sinneszellen (Zäpfchen) in der Netzhaut von der »Zone« der psychophysischen Erscheinungen, erstere von Hermann *von Helmholtz* (1821-1894), letztere von Ewald *Hering* (1834-1918) studiert und beschrieben. Mein Ergenis lautete (7): Von den drei Zapfentypen der Netzhaut, deren Empfindlichkeitsmaxima im kurzen, im mittleren und im langwelligen Bereich der Wellenlängenskala liegen, liefert der mittlere nur GRÜN-Meldungen, der kurzwellige BLAU-, aber auch ROT-Meldungen, der langwellige GELB-, aber auch ROT-Meldungen. Durch die von beiden Skalenenden induzierten, am psychophysischen Endpunkt identisch zusammengeführten ROT-Meldungen schließt sich der Farbenkreis (Abb. 7).

Meine theoretische Farbseharbeit von 1968 wurde von vier Doktoranden weitergeführt, je einem Diplomingenieur, Diplombiologen, Diplomphysiker und Diplommathematiker. Eine solche Zusammensetzung meiner Schüler war auch sonst für meine Arbeitsrichtung charakteristisch.

Mein nach Freiburg mitgebrachter, von meinem Lehrer Erich *von Holst* begründeter verhaltensphysiologischer Ansatz, gekennzeichnet durch die Begriffe »messende Verhaltensforschung« und »theoretische Aufklärung der Datenverarbeitung«, erwies sich auch in weiteren, von wissenschaftlichen Schülern aufgenommenen Fragestellungen als fruchtbar. Dabei entsprach es meiner inneren Einstellung, allein Verhaltensweisen an körperlich unversehrten Tieren zu messen, also weder Ausschaltungsversuche anzuwenden, noch elektrophysiologisch zu arbeiten.

Drei Beispiele, die sich schnell schildern lassen, waren:

- Der Biologe Dietmar *Todt* übernahm als Habilitationsarbeit die Analyse des Gesanges der Singvögel, insbesondere der Amsel. Der Gesang jedes Einzeltieres besteht aus über 100 eindeutig im Sonagramm, der elektromechanischen Auf-

zeichnung, wiedererkennbaren Motiven, die, wie er in einer hochdifferenzierten Analyse fand, nach sechs verschiedenen elementaren Prinzipien der Datenverarbeitung zum Gesang komponiert werden. (21)

- Der Biologe Heinrich *Kaiser* fing an kleinen Gewässern, vor allem an dem Teich am früheren Jägerhäusle, einzelne Libellen, markierte sie individuell und verfolgte bei den Männchen den Wechsel zwischen Jagdflug im Wald, Patrouillenflug am Uferrand und Kämpfen zwischen Rivalen. Dabei ergaben sich so klare Meßdaten für die Zeitspannen der verschiedenen Verhaltensweisen, daß sich an diesem Modellfall die Dynamik eines tiersoziologischen Regelprozesses herausarbeiten ließ. (18)
- Der Diplom-Mathematiker Henning *Meineke* löste das von Erich *von Holst* formulierte, damals aber ungelöst gebliebene Problem der Gangarten der Wirbeltiere: Wenn ein Pferd oder Hund läuft und ein Anwachsen der Laufgeschwindigkeit anstrebt, so erfolgen, auch wenn man eine völlig stetige Beschleunigung voraussetzt, zwei Funktions-*Sprünge*, nämlich vom Schritt zum Trab und später vom Trab zum Galopp. Auf dem Niveau der zentralnervösen Steuerung heißt das: automatische Übergänge zwischen verschiedenen, in sich stabilen Funktionszuständen der Datenverarbeitung. Es gelang Henning *Meineke*, dies in einer geschlossenen mathematischen Theorie darzustellen. (20)

Diese drei Beispiele sollen genügen, um die außerordentliche wissenschaftliche Erklärungspotenz des *von Holst*schen verhaltensphysiologischen Forschungsansatzes zu veranschaulichen. Im folgenden wird dies noch an einem weiteren Beispiel aufgezeigt werden.

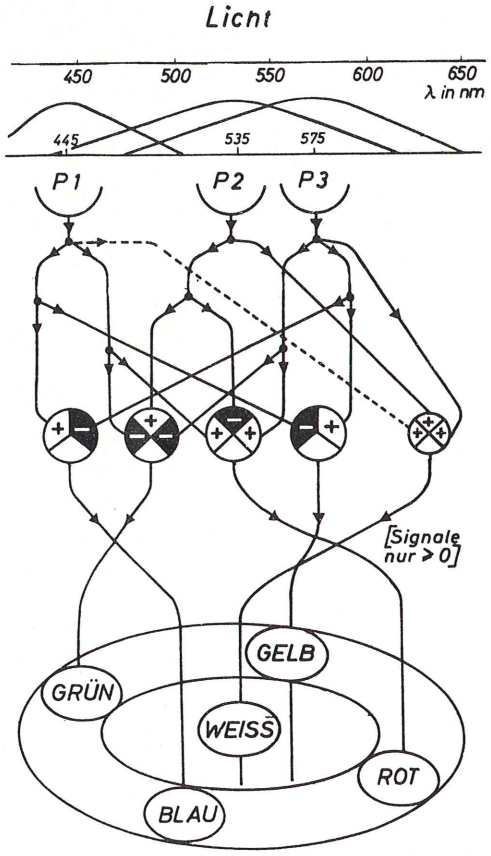



*Abb. 7:* Funktionsschaltbild für die Transformation der eindimensionalen linearen Skala der Lichtwellenlängen, registriert durch photochemische Reaktion *dreier* Sehstoffe P1, P2, P3 mit *eingipfeligen* Empfindlichkeitskurven, in den Farbenkreis aus *vier* »Urfarben« (»unique colours«). Einander gegenüberliegende Farben löschen sich bei additiver Mischung gegenseitig aus. Aus (7), verändert.

Mein Amtsvorgänger, der Tierphysiologe und Verhaltensforscher Otto *Koehler*, hatte in Absprache mit dem hiesigen Psychologie-Professor Robert *Heiß* eine besondere Tradition begründet: daß den Freiburger *Psychologie*studenten eine Vorlesung über *biologische* Verhaltensforschung angeboten wurde. Diese Tradition habe ich, dankbar für die alljährlich erneuerte Einladung dazu seitens des Psychologen Prof. Franz *Buggle*, bis heute weitergeführt, in den letzten Jahren gemeinsam mit meiner wissenschaftlichen Schülerin Frau Dr. Gabriele *Haug-Schnabel*.

Robert *Heiß* gab mir (1964) noch einen anderen Anstoß: Er liebte die Konversation und lud mich mehrmals zu einem Live-Gespräch von ¾ Stunden ins Nachtstudio des Westdeutschen Rundfunks Köln, moderiert von einem guten Freund von ihm. Thema war stets der Verhaltensvergleich zwischen Mensch und Tier, jedesmal ein anderer Sektor, z. B. Daseinsbewältigung, Sozialverhalten, und einmal auch Verhaltens*pathologie* wie Neurosen und Psychosen. Ich war ein geeigneter Gesprächspartner, weil ich schon seit 1950 über ein durchorganisiertes Zettelsystem - »gelbe Zettel« - zur Tatsachen- und Ideensammlung verfügte und für beliebige Gebiete der Biologie, aber auch anderer Wissenschafts- und Lebensbereiche, darauf zurückgreifen konnte.

Das letzte dieser Gespräche (über Verhaltens-Pathologie) wurde zufällig - im Autoradio - von der in Uelzen bei Lüneburg wohnhaften Kinderpsychagogin Christa *Meves* angehört. Sie gehörte der *Schultz-Henke*-Schule und damit derjenigen der psychoanalytischen Nachfolge-Richtung Sigmund *Freuds* an, die in ihrer Terminologie und ihren funktionellen Vorstellungen - z. B. dem Nebeneinander mehrerer psychischer Motivationen statt nur der einen Libido - der Denkweise der Verhaltenbiologie besonders nahestand. Wir traten miteinander in Verbindung und verabredeten den gemeinsamen Versuch, den ich dann später alleine weiterführte, frühkindliche Verhaltensstörungen mit Hilfe verhaltensbiologischer Kategorien und Denkweisen zu analysieren und vielleicht aufgrund der Ursachen-Aufklärung bessere Methoden der Prophylaxe und der Therapie zu finden. Die verhaltensbiologische Begriffs- und Theorienbildung schien uns weit genug entwickelt zu sein, um einen solchen Versuch wagen zu können.

Eine lange Reihe kindlicher Verhaltensstörungen, z. B. nächtliche Angstanfälle, Jähzornanfälle, Hyperaggressivität, Tendenz zum Diebstahl, Weglaufen von zu Hause, allgemeines Gehemmtsein, Schulschwierigkeiten, kommt zustande als Reaktion auf ganz bestimmte Umwelteinflüsse wie Einengung, Überbehütung, Verwöhnung, Vernachlässigung, Bindungsabbrüche, Mutterentbehrung u. a. In verhaltensbiologischer Terminologie sind die Fehlverhaltensweisen also *erfahrungsbedingte Verhaltensmodifikationen*, mit anderen Worten *Ergebnisse verhängnisvoller Lernprozesse*, und zwar sämtlich solcher, die den Ausdruck von Antrieben oder Emotionen in pathologische Bahnen lenken, besonders deutlich bei Angstanfällen, Hyperaggressivität und Weglaufen.

Die Erforschung der Lernprozesse war damals allerdings kaum bei europäischen Verhaltensforschern zu Hause, sondern bei den amerikanischen Psychologen, den Neobehavioristen: Ich mußte also Neobehaviorismus dazulernen. Just zu dieser Zeit bewarb sich, vermittelt durch Konrad *Lorenz*, der in den USA frisch promovierte Psychologe Klaus *Großmann* bei mir um eine vorübergehende Arbeitsmöglichkeit. Ich stellte ihm zugleich eine Assistentenstelle zur Verfügung und bat ihn, legitimiert durch einen Lehrauftrag, eine Vorlesung über den Neobehaviorismus zu halten, was er auch tat. Klaus *Großmann* hat sich dann später in einem gemeinsamen Verfahren bei Robert *Heiß* und mir für Psychologie und Verhaltensbiologie

habilitiert und ist inzwischen längst o. Prof. für Psychologie an der Universität Regensburg.
Nach und nach merkte ich allerdings: Die neobehavioristischen Begriffe und Theorien waren gar keine Schlüssel, um die kindlichen Verhaltensstörungen als das Ergebnis pathologischer Lernprozesse verstehen zu können, und zwar einfach darum, weil dort das Konzept des (inneren) *Antriebes* nicht verwendet wurde; dieses Konzept wurde sogar als unwissenschaftliches Konstrukt abgelehnt. Damit fiel man weit hinter die unbestreitbaren Ergebnisse und Aussagen von Erich *von Holst* und Konrad *Lorenz* zurück. Nach den Vorstellungen des Neobehaviorismus dürfen Lernergebnisse lediglich operational als erfahrungsbedingte Häufigkeitsänderungen von Verhaltensweisen, also durch statistische Verfahren, definiert werden. Erst in mehrjähriger theoretischer Arbeit gelang mir das Auffüllen dieses begrifflichen Vakuums. (9) Es galt zu verstehen, wie die inneren zentralnervösen Strukturen für *Lernprozesse*, also für die Bildung neuer Assoziationen, funktionell mit den inneren *Antriebsinstanzen* für bereitschaftsabhängige Verhaltenstendenzen, also Hunger, Angst, Aggressivität, Bindung usw. zusammenspielen, sowohl im Normalfall als auch wenn Fehlleistungen des Ausdrucks dieser Antriebe als pathologische Verhaltensweisen auftreten; kürzer gesagt: Wie können *Lernprozesse* den Verhaltensausdruck von *Antrieben* pathologisch *umsteuern*?
Solange man hier nicht direkt nach den zuständigen Nervenverbindungen im Gehirn suchen kann - und dies war und ist zur Zeit noch unmöglich -, gilt es, die zugrundeliegenden Prinzipien der *Datenverarbeitung* aus den *Verhaltenszusammenhängen* zu erschließen; und dazu war ich durch meine biologisch-kybernetische Vorerfahrung vorbereitet.

> Hier liegt also der im ersten Absatz dieses Vortrages angesprochene Zusammenhang zwischen der Kybernetik und der biologischen Anthropologie des Kindes: Allein mit den Methoden der Kybernetik ließen und lassen sich aus den Verhaltensbeobachtungen solche Prozesse der Datenverarbeitung erschließen, die in Antwort auf bestimmte nachteilige Umweltbedingungen pathologisches Verhalten verursachen.

Überraschend ergab sich aber noch ein anderer neuer Zugang, ausgehend nicht von der Kybernetik, sondern von der vergleichenden Biologie: Der zur Goethezeit lebende Zoologe Lorenz *Oken* (1779-1851) - uns Freiburgern zumindest durch die *Oken*straße am Botanischen Garten vertraut - versuchte sich in seiner vielbändigen »Naturgeschichte für alle Stände« auch an einer möglichst anschaulichen Gliederung der Klasse der Vögel (1837); und er entdeckte dort als günstiges Unterscheidungskennzeichen den *Entwicklungszustand gleich nach dem Schlüpfen*: Die Nesthocker, wie er sie nannte, kommen unbefiedert, blind und laufunfähig aus dem Ei (z. B. Singvögel); andere, die Nestflüchter, sind mit Flaumfedern bedeckt, sind sehtüchtig und laufen munter den Eltern hinterher (z. B. Hühnerküken und Gänse-Gössel).
Der Baseler Adolf *Portmann* (1897-1982), Zoologe und Anthropologe, wandte die Nesthocker-Nestflüchter-Alternative auch auf Säugetiere an, um mit diesen dann auch das neugeborene Menschenbaby zu vergleichen. Manche neugeborene Säugetiere sind aber *weder* blindgeborene Nesthocker wie Hundebabys, *noch* laufen sie sehtüchtig schon am ersten Lebenstag der Mutter hinterher wie Fohlen und Lämmchen; sondern sie werden als Säuglinge vom Muttertier mit sich getragen, wie das gerade bei unseren nächsten Verwandten, den Menschenaffen und Affen, aber auch bei Faultieren und beim Koala der Fall ist, kurz: bei größeren und großen Baumkletterern. Da dieser Jungentypus eigene anatomische und verhaltensbiologische Anpassungen aufweist, verdiente er, meinte ich, neben den Nesthok-

kern und Nestflüchtern einen eigenen Namen; nach monatelangem Suchen und vielen Gesprächen taufte ich ihn »Tragling« (9), also der Getragene: »Trag*ling*« analog zum Säug*ling*, Lieb*ling*, Lehr*ling* usw.

> Neue wissenschaftliche Begriffe können zum Ausgangspunkt neuer Fragestellungen werden, und das kann zur Neugliederung und Neustrukturierung kleinerer oder größerer Wissenschaftsbereiche führen. So geschah es mit dem Begriff des Traglings, bezogen auf die Anthropologie des menschlichen Säuglings. Die im folgenden Abschnitt aufgeführten Aussagen ergeben sich aus der Anwendung der vergleichenden Methode der Biologie, wie dies jüngst die Biologie Evelin *Kirkilionis* in ihrer Dissertation (19) herausgearbeitet hat:

Der menschliche Säugling ist biologisch nicht für das Ruhen auf waagerechter Unterlage, sondern für das Getragenwerden disponiert. Die spezielle Position, an die er anatomisch und durch angeborene Reaktion angepaßt ist, ist der Reitsitz auf der mütterlichen Hüfte (Abb. 8). Mit dem Typus des Traglings stehen bekannte Verhaltenseigenschaften des Säuglings im Einklang:

- Beruhigtwerden nicht durch Stille, sondern durch Bewegtwerden
- Verlassenheitsangst und Alarmruf »Weinen« beim Fehlen von Anwesenheitssignalen der Betreuerin
- individuelle Bindung an einen Hauptbetreuer, womöglich daneben auch einen zweiten Betreuer, etwa den Vater, und Geschwister.

Nach dem Gewinn des funktionellen Verständnisses pathologischen Verhaltens durch pathogene umweltbedingte Lernprozesse und nach dem Begreifen der Traglingsnatur des menschlichen Säuglings konnte ich 1973 das Buch »Verhaltensbiologie des Kindes« (9) vollenden - intensiv unterstützt von meiner Frau. Das Buch bespricht nach sieben wissenschaftlichen Kapiteln auch die Folgerungen für die Prophylaxe gegen Verhaltensstörungen, und zwar in der Familie, in Institutionen, bei Tagesmüttern, im Krankenhaus, in der Rechtsprechung und in vielen anderen Zusammenhängen. Es versucht darzulegen, welche Betreuungs- und



*Abb. 8:* Der menschliche Säugling als »Tragling« auf der Hüfte der Mutter (Xingu-Indianerin) sitzend. Daß der Säugling anatomisch und biologisch an diese Position angepaßt ist, hat als erster der Dresdener Kinderorthopäde Johannes *Büschelberger* ausgesprochen. Aufnahme E. Wustmann aus Büschelberger, J.: Kinderärztliche Praxis *11*, 574-580, 1981.

Erziehungsformen der Natur des Säuglings und älteren Kindes entsprechen und welche ihr widersprechen. In diesem Sinne nimmt es dezidiert Stellung zu zahlreichen Problemen:

- zur Organisationsform von Säuglings- und Kleinkindheimen, Krippen- und Krabbelstuben,
- zum Adoptionsrecht, vor allem zur Frühadoption,
- zum Prinzip und zur rechtlichen Stellung der Dauerpflege von Kindern,
- zur Bedeutung der leiblichen Elternschaft im Verhältnis zu der in Dauerpflege entstandenen »faktischen Elternschaft« von Pflegeeltern für das Kind,
- zur Herausnahme von Pflegekindern durch deren leibliche Eltern aus der Pflegefamilie oder von leiblichen Kindern bei schweren Notfällen aus ihrer Herkunftsfamilie,
- zum Umgangsrecht mit Kindern für Eltern nach der Scheidung oder der Trennung der Eltern,
- zum Problem »Kind im Krankenhaus«

und zu weiteren Fragen. Auch in zahlreichen Vorträgen setzten meine Frau und ich uns aktiv für Verbesserungen in den genannten Problemkreisen ein, die das Kindeswohl betreffen.

Das genannte Buch enthält auch, besonders in seiner Neubearbeitung von 1987, Ergebnisse aus Doktorarbeiten aus meiner Arbeitsgruppe über die Verhaltensbiologie des Kindes. Zunächst hatte ich die Anleitung solcher Arbeiten abgelehnt, weil ich ja für solch eine *praktische* Forschung keine eigene Erfahrung besaß, also nicht kompetent war. Auf nachhaltiges Drängen mehrerer Studenten übernahm ich diese Verantwortung dann doch, sofern der Student selbst einen Professor als gleichrangigen Mitbetreuer aus der zuständigen Nachbarfakultät, also einen Mediziner oder Psychologen, gewann, der für das Verfahren und die Auswertung der Beobachtungen verantwortlich war, während von mir die Themenstellung und die Anleitung zur verhaltensbiologischen Forschungsmethode kamen.

Die biologische Anthropologie des Verhaltens, auch Humanethologie genannt, war in den 40er Jahren von Konrad Lorenz begründet worden. Was die Biologie und Pathologie der Verhaltensentwicklung *des Kindes* betrifft, so kommen die modernen Bahnbrecher eher aus der Psychoanalyse wie René *Spitz* und John *Bowlby*. Der erste *Biologe*, der sich an die verhaltensbiologische Analyse einer verhaltens*pathologischen* Erscheinung des Kindes heranmachte, war der Holländer Niko *Tinbergen*. In seiner Stockholmer Rede zur Verleihung des Nobelpreises, den er zugleich mit Konrad *Lorenz* und Karl *von Frisch* 1973 erhielt, sprach er über kein zoologisches Problem, sondern über die von ihm und seiner Frau gemeinsam durchgeführte Verhaltensanalyse autistischer Kinder. Es liegt in der Natur dieses Arbeitsgebietes, daß theoretische Folgerungen aus Beobachtungen, die in Widerspruch zu bisherigen Auffassungen stehen, lange Zeit heftig umstritten bleiben, besonders wenn sie von Außenseitern oder aus Nachbarfächern stammen.

Zu den pathologischen Verhaltensweisen von Kindern, bei denen der Ausdruck von Antrieben aufgrund von pathogenen Umweltbedingungen in abweichende Verhaltenszusammenhänge umgelenkt erscheint, gehört der ungewollte Harnabgang in der Nacht - Bettnässen - und am Tage - Tagnässen -, sofern es sich dabei nicht um eine körperlich bedingte Inkontinenz handelt. Das zentrale funktionelle Rätsel bei dieser Erscheinung besteht darin, daß der Harnabgang hier nicht auf dem bekannten Harn-Entleerungsreflex bei gespannter Blasenwand beruht, sondern auch bei kaum gefüllter Blase erfolgt, dann also anders bedingt sein muß. Meine damalige Doktorandin Gabriele *Haug-Schnabel* hat sich in jahrelanger beobachtender und theoretischer Ursachenforschung dieser Frage gewidmet und ist zu einer differenzierten Problemlösung gelangt, die nach allen Kriterien meiner

Wissenschaftsrichtung zum Besten gehört, was auf dem Gebiet der biologischen Kybernetik je gelungen ist. (17)

Zu Anfang der 70er Jahre nahmen meine Frau und ich erleichtert zur Kenntnis, daß Säuglings- und Kinderheime in unserem Gesichtskreis die schwer pathogene *Altersklassenstruktur* aufgaben und eine *Familienstruktur* einführten. Da erfuhren wir 1973 zu unserem Erschrecken von einem Plan des damaligen Bundesfamilienministeriums, das Prinzip der Fremdbetreuung von Säuglingen und zwei- bis dreijährigen Kleinkindern durch *Tagesmütter* aus Schweden zu importieren und mit staatlicher Finanzierung bei uns einzuführen, und zwar sogar als Perspektive der allgemeinen Familienpolitik. In Sorge um die betroffenen Kinder reagierte ich mit Abänderungs-Forderungen in zwei offenen Briefen, die von führenden Sozialpädiatern mit unterzeichnet wurden, an die damalige Bundesministerin Katharina *Focke,* was bundesweit in den Medien Beachtung fand und immerhin zur Folge hatte, daß in der Presse fortan meist von dem »umstrittenen« Tagesmütterprojekt gesprochen wurde. Wir kritisierten an dem Programm der Bundesregierung besonders die zu gering bemessene gemeinsame Zeit der Kinder mit den Eltern, die mangelnde Vorsorge gegen Bezugspersonenwechsel und die Beschränkung der finanziellen Förderung auf die Fremdbetreuung, anstatt die Mütter bei gleicher staatlicher Unterstützung frei wählen zu lassen, ob sie ihren Säugling und ihr Kleinkind selbst betreuen oder tagsüber in fremde Hände geben wollen. (10)

Meine Frau und ich stehen jedoch lieber auf der Seite der Reformer als der Kritiker und entwarfen darum eine Alternative zum Tagesmütter-Modell, das *Mutter-Kind-Programm* für alleinerziehende Mütter: Statt staatlicher Unterstützung der *Fremd*betreuung von Säuglingen und Kleinkindern werden hier die Geldmittel, zugleich mit sozialpädagogischer Betreuung, der alleinerziehenden *Mutter selbst* angeboten. Damit wird ihr ermöglicht - wenn sie es wünscht -, ihr Kind in dessen ersten drei Lebensjahren selbst zu betreuen; denn sie muß nicht um des Lebensunterhaltes willen ganztägig außerhäuslich erwerbstätig sein.

Nach einer ausführlichen Debatte über das Tagesmütter-Modell und das Mutter-Kind-Programm zwischen Vertretern des deutschen Jugend-Instituts und uns im Sozialministerium in Stuttgart entschied sich die damalige Ministerin Frau Annemarie *Griesinger* für unser verhaltensbiologisch begründetes Programm. Herr Regierungspräsident Dr. Norbert *Nothhelfer,* damals Landrat in Südbaden, ermöglichte die Durchführung des ersten Mutter-Kind-Programms im Landkreis Waldshut. Meine Frau übernahm zusammen mit der Hebamme Frau Rita *Burger* die Leitung und Durchführung. - Das gute Gelingen und die Akzeptanz durch viele junge Mütter führte dazu, daß das Mutter-Kind-Programm nun seit 15 Jahren in allen Landesteilen Baden-Württembergs durchgeführt wird. Das bedeutet, daß inzwischen insgesamt wohl 10 000 oder mehr Säuglinge oder Kleinkinder alleinerziehender Mütter vor ganztägiger Fremdbetreuung bewahrt blieben. Diese Konsequenz der ganz theoretisch begonnenen Beschäftigung mit der Verhaltensbiologie ist für uns eine große Genugtuung. - Alle unsere Versuche, eine Ausdehnung des Programms in andere Bundesländer zu bewirken, sind allerdings bisher gescheitert.

### *Schlußgedanken*

Vor dem Abschluß meines Vortrages seien vier Gesichtspunkte genannt, für die eigentlich eine ausführliche Schilderung nahegelegen hätte, die ich aber zugunsten anderer Teilthemen zurückgestellt habe.

1. Äußere und innere Beziehungen zu den historischen Vorgängen, die ich seit

der Kindheit miterlebte: Weimarer Republik, Hitlerzeit - beispielsweise Hitlerjugend -, Krieg, Kriegsgefangenschaft, deutsche Teilung. Von all dem habe ich in dieser, der Tendenz nach *akademischen* Selbstbiographie kaum oder gar nicht berichtet.

2. Begegnungen mit ungewöhnlichen Persönlichkeiten, die über eine flüchtige Begegnung hinausgingen. Ich nenne einige Namen: Otto *Hahn*, Nicolai *Hartmann*, Carl Friedrich *von Weizsäcker*, Norbert *Wiener*, Konrad *Lorenz*, Nico *Tinbergen*, Jane *Goodall*.

3. Zwei Aufenthalte in den Tropen mit der Erfüllung der Jugend-Sehnsucht nach dem Erleben desjenigen Lebensraums, in dem sich die Natur am vielfältigsten und intensivsten entfaltet: des tropischen Urwalds. Insgesamt 11 Monate verbrachte ich in Brasilien und Argentinien.

4. Zu jedem dargestellten Lebenslauf, in dem die *äußeren* Ereignisse im Mittelpunkt stehen, gehört ein *innerer*: Welche Menschen - Eltern, Geschwister, Lehrer, Freunde, Weggefährten -, welche Ereignisse, welche Lektüre waren Anlaß für weichenstellende Erlebnisse oder Entschlüsse, führten zur Reifung der Persönlichkeit oder zu Rückschlägen und Hemmungen? Auch dieser Aspekt ist in meinem Bericht notgedrungen viel zu kurz gekommen.

Dies war eine autobiographische Skizze über meine akademische Vergangenheit. In der Zukunft möchte ich, solange mir Gesundheit, geistige Spannkraft und die dem geistigen Austausch zugewandten Menschen geschenkt bleiben, zum einen die meinem jetzigen Lebensalter zustehenden Aufgaben erfüllen, vor allem wo mein Wissen und meine Lebenserfahrungen gefragt sind, z. B.: Ereignisse und Personen der Vergangenheit zu würdigen; die Ursachen und Wurzeln gegenwärtigen Geschehens zum Bewußtsein zu bringen; vor aussichtslosen Fehlentwicklungen zu warnen.

Zum anderen steht vor mir die bislang unerfüllte Aufgabe, ein Buch zu schreiben, für das ich über die nötige Vorbildung und Erfahrung verfüge, und zwar über das vorhin genannte Thema: Wie in der lebenden Natur, vor allem bei der Verhaltenssteuerung, biologische Funktionen durch mathematische Operationen der Datenverarbeitung verwirklicht werden: eine Synthese und geistige Durchdringung der Forschungsergebnisse vor allem meines Lehrers Erich *von Holst*, meiner selbst und meiner wissenschaftlichen Schüler. Sollte das noch gelingen, so könnte ich damit einen kleinen Teil dessen zu einem Ganzen zusammenfügen und an die nachfolgende Generation weitergeben, was ich an unerhörtem Reichtum von meinen Lehrern, meinen Weggefährten und meinen Schülern empfangen durfte.

## *Literaturhinweise und Anmerkungen*


(1) Hassenstein, B.: Nicolai Hartmann in Göttingen. Göttinger Universitätszeitung Jg 1, Nr. 3, Januar 1946

(2) – : Abbildende Begriffe. Verhandl. d. dtsch. Zool. Ges. 1954, 197-202

(3) – : Wie sehen Insekten Bewegungen? Die Naturwissenschaften 48, 207-214, 1961

(4) – : Zeit und Zeitlichkeit in der Welt der Organismen. Freiburger Dies Universitatis 8, 37-50, 1961

(5) – und Mohr, H.: Das Studium der Biologie. In: Fletschinger, J. (Hrsg.): Studienführer der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. Freiburg (Univ.-Buchh. E. Albert) 1963

(6) – : Biologische Kybernetik. Heidelberg (Quelle & Meyer) 1965, 5. Aufl. 1977. Engl. Ausg. u. d. T.: Information and Control in the Living Organism. London (Chapman & Hall Ltd) 1971
– : Kybernetik und biologische Forschung. In: Gessner, F. (Hrsg.): Handbuch der Biologie Bd I. Frankfurt, a. M. (Akadem. Verlagsges. Athenaion) 1966

(7) – : Modellrechnung zur Datenverarbeitung beim Farbensehen des Menschen. Kybernetik 4, 209-223, 1968

(8) –: Mittel der Verhaltenslenkung: Aggression und Information. Anthropologische und (hochschul)politische Aspekte. Neue Sammlung 8, 399-421, 1968
(9) –: Verhaltensbiologie des Kindes. München (Piper) 1973, 4. Aufl. 1987
(10) –: Tagesmutterkinder in Gefahr. In: Schulz, W., Ruelcker, T. und Rheinländer, A. (Hrsg.): Tagesmütter. Weinheim/Basel (Beltz) 1975
(11) – und Hassenstein, H.: Was Kindern zusteht. Serie Piper 169. München (Piper) 1978, 3. Aufl. 1989
(12) – (Hrsg.): Freiburger Vorlesungen zur Biologie des Menschen. Heidelberg (Quelle & Meyer) 1979
(13) –: Injunktion. In: Ritter, J. und Gründer, K. (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie Bd 4. Basel/Stuttgart (Schwabe & Co.) 1981
(14) – (Hrsg.): Schulkinder-Hilfen. Das Empfehlungswerk der Kommission »Anwalt des Kindes« Baden-Württemberg. Lübeck (Hansisches Verlagskontor) 1981
(15) –: Erbgut, Umwelt, Intelligenzquotient und deren mathematisch-logische Beziehungen. Zeitschrift für Psychologie 190, 345-366, 1982
(16) –: Klugheit. Bausteine zu einer Naturgeschichte der Intelligenz. Stuttgart (Deutsche Verlags-Anstalt DVA) 1988
(17) Haug-Schnabel, G.: Zur Biologie der Enuresis. Ein Beispiel für Verhaltensstörungen als Modifikation biologisch sinnvoller Verhaltenselemente durch ungünstige Umweltbedingungen. Zool. Jahrb. Physiologie und Verhalten 95, 233-256, 1991
(18) Kaiser, H.: Verhaltensgefüge und Temporialverhalten der Libelle Aeschna cyanea. Zeitschr. für Tierpsychologie 34, 398-429, 1974
–: Die Regelung der Individuendichte bei Libellenmännchen. Eine Analyse mit systemtheoretischem Ansatz. Oecologia 14, 53-74, 1974
(19) Kirkilionis, E.: Der menschliche Säugling als Tragling unter besonderer Berücksichtigung der Prophylaxe gegen Hüftdysplasie. Dissertation Universität Freiburg 1990
(20) Meineke, H.: Mathematische Theorie der relativen Koordination und der Gangarten von Wirbeltieren. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie d. Wissenschaften. Math.-Naturwiss. Klasse 1978
(21) Todt, D.: Gesang und gesangliche Korrespondenz der Amsel. Die Naturwissenschaften 57, 61-66, 1970
(22) Dr. med. Kurt *Rasbach*, in Freiburg bekannt als jahrzehntelanger ärztlicher Direktor der Klinik Glotterbad und - zusammen mit seiner Frau Dipl.-Biol. Helga *Rasbach* - als Herausgeber und Mitautor der Bücher: Die Farnpflanzen Zentraleuropas. Stuttgart (Gustav Fischer) 1968, 2. Aufl. 1976; Der Kaiserstuhl, Gesteine und Pflanzenwelt (Landesanstalt für Umweltschutz) 1974, 2. Aufl. 1977 etc. 1946-1948 studierte Kurt Rasbach in Heidelberg Medizin und Zoologie.
(23) Prof. Dr. rer. nat. Jürgen *Aschoff*, damals Direktor am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie Seewiesen und Andechs (Obb.). Seit seiner Emeritierung lebt er wieder in seiner Heimatstadt Freiburg.
(24) Prof. Dr. jur. h. c. Hellmut *Becker*, damals Direktor am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung und Mitglied des Bildungsrates.
(25) Dr. phil. Dieter *Sauberzweig*, seinerzeit Mitglied des Bildungsrates, seither in verschiedenen hohen politischen Ämtern, z. B. 1977-1981 Senator für kulturelle Angelegenheiten Berlin (West).
(26) *Drittelparität*: Die Entscheidungsgremien der Universität sollten zu je einem Drittel bestehen aus Professoren (Habilitierten), Assistenten und Studenten.
(27) Christian Morgenstern: Aus: Ich und die Welt. Neudruck Basel (Zbinden Verlag) 1971

*Das Auge Gottes*

Einst träumte mir das Auge Gottes,
und Grausen überfiel mich.
Entschürzt, entzaubert lag die Welt vor ihm,
entwirrt, entblößt bis in den letzten Winkel,
entheimlicht, nüchtern, reiz- und rätsellos.
Nichts log ihm mehr.
Der ahnungsvolle Rauch, den wir in Qual und Wonne Leben nennen,
zerflatterte vor ihm, ward kalte Klarheit,
Durchsichtigkeit, notwendige Verknüpfung.
Die Blitz und Donner der Gefühl und Triebe,
Des Unbewußten herrlich jäher Sturm -
Verhältnisse von Zahlen.
Und mich fror.
Grauenvolle Ahnung grenzenloser Öde
befiel mich.
Und ich wünschte mir den Tod.

Man vergleiche damit die Aussprüche von Carl von *Linné*: »Naturforschung ist Nacherleben der göttlichen Schöpfung« und Albert *Einstein*: »Es gehört zum Schönsten im Leben, Zusammenhänge klar zu überschauen.«

# Erzählte Erfahrung I

Bernhard Hassenstein

Der Biologe

Sonderdruck aus

**Freiburger Universitätsblätter**

Herausgegeben
im Auftrag des Rektors der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Heft 114 – Dezember 1991

ROMBACH VERLAG