N I C H T D A R W I N I S T I S C H E
E V O L U T I O N S P H I L O S O P H I E

von Emil Kattinger, Schottenstein
(mit 11 Abbildungen)

in memoriam

Waldemar Schleip

Jürgen W. Harms

Zum Geleit

"Objektiv betrachtet, sind Entwicklungsvorgänge auf die Zunkunft gerichtet - man könnte sagen sie zielen darauf ab, künftige strukturelle und funktionelle Bedürfnisse zu erfüllen.
Die charakteristische und bemerkenswerte Eigenart von Entwicklungsprozessen ist ihre vorwegnehmende und antizipatorische Natur, ihre prospektive Bezogenheit, ihr Bauen für die Zukunft."

Eduard Stuart Russell, Organic Activities

Bemerkungen über die Entwicklung der nichtdarwinistischen Evolutionsphilosophie

Inhalt

Rückschau auf die skeptische Richtung der griechischen Philosophie

Erkennung evolutionistischer Probleme im 17. u. 18. Jahrhundert

Bemerkungen zur Problemstellung der Biologie in nachdarwinistischer Zeit

Entwicklungsphysiologie

Genetik

Planmäßigkeit und Wachstumsprobleme

Syngamea, Individualzyklen und Polyindividualzyklen

Kryptotypus und Iterationen

Schlußkapitel

Literaturverzeichnis (Auswahl)

V o r w o r t

Als Prinzip wissenschaftlicher Forschung dürfen nur aus der unmittelbaren Beobachtung der Natur Schlüsse gezogen werden, wie bereits der Arzt Alkmaion aus Kroton (um 520 vor der Zeitwende) betonte.

Weitgehend waren im 19. Jahrhundert die Gedankengänge der Biologen beeinflußt von weltanschaulichen Spekulationen (Positivismus im Sinne von Auguste Comte, Malthusianismus-Darwinismus, Materialismus, Büchner, Ernst Haeckel). Mit der Wende zum 20. Jahrhundert trat mehr und mehr der Grundsatz reiner Empirie zutage und gleichzeitig eine Wegwendung von den Spekulationen. Es sei hier nur auf die Fortschritte der Entwicklungsphysiologie hingewiesen. Ich zitiere als Beispiel Butterfaß (1970 "... so wie ein Gen nur etwas schon Vorhandenes verändern und sich an Vorgängen beteiligen, aber nie aus sich heraus etwas Neues erzeugen kann, so vermag auch das, was wir sonst noch eine biologische Ursache nennen, immer nur teilzunehmen und zu verändern. Ursachen sind Bedingungen, ohne die es nicht geht und die ihren Sinn erst im Wechselspiel mit anderen Ursachen bekommen.")

In der vorliegenden Abhandlung ist das "Wort Ursache" vermieden. -Anstelle von "causae" sind "conditiones" zu setzen.

Geschichtlicher Rückblick

Zum besseren Verständnis der nachfolgenden Darlegungen sei als philosophische Ausgangsstellung eine Rückschau in die skeptische Richtung der hellenistischen Philosophie gegeben, nicht zuletzt aber auch auf die grundlegenden erkenntnistheoretische Errungenschaften der vorhergehenden Jahrhunderte.

Nach Pyrrhon von Elis (360 - 270) ist das sinnlich Wahrgenommene ebenso wie das Gedachte nur ein Phaenomen. Die Erkenntnis, daß über alles, was "jenseits" der Phaenomena liegt, keine Aussage gemacht werden kann, veranlaßt uns zur Urteilsenthaltung (gr. epoché). Aus der Urteilsenthaltung aber folgt für die Pyrrhonisten die Ataraxie, der "Seelenfrieden". Wir dürfen annehmen, daß Pyrrhon als Schüler des Anaxarchos von diesem die Lehre des Demokrit von der Subjektivität der sinnlichen Wahrnehmung übernommen hat und auf diesem Wege zu seinem Agnostizismus kam. Das Gedankengut des Pyrrhon (der am Zug Alexanders von Makedonien nach Indien teilnahm) ist erhalten worden in dem Werk von Sextus Empiricus "Pyrrhoniae hypotyposes", in griechischer Sprache verfaßt ("Pyrrhonische Grundzüge", von Pappenheim 1877 deutsch herausgegeben.
Den Beinamen "Empiricus" erhielt Sextus, weil er als Arzt ein Angehöriger der empirischen Schule war).

Den Skeptikern unter den griechischen Denkern stehen Philosophen gegenüber, die eines Dogmas bedurften, nach einen "Glaubensinhalt" verlangten, die in der pyrrhonischen bzw. skeptischen Ataraxie keinen "Seelenfrieden"fanden, also nicht zur "Eudaemonie" gelangen konnten. Hier sei nur auf Aristoteles und Platon hingewiesen, welchen ihre Ideenlehre den seelischen Halt gewährte.

Wir haben es hier mit psychologischen Typen zu tun: Den Skeptikern und reinen Empirikern mit ihrer Disziplin der

Urteilsenthaltung unlösbaren Problemen gegenüber sind die Glaubensbedürftigen entgegengesetzt. Jaspers hat in seiner Psychologie der Waltanschauungen den Ausdruck "Gehäuse-Menschen" verwendet zur Kennzeichnung jener, die eines weltanschaulich-festgefügten "Gehäuses" bedürfen, um zur Eudaemonie zu gelangen. In unseren Tagen finden wir unter den "Gehäuse-Menschen" nicht nur Angehörige kirchlicher oder monistischer Glaubensrichtungen, sondern auch biologisch unterrichtete "Selektionsgläubige" die in dogmatischer Starrheit auf ihrem Stand verharren.

Auf den folgenden Seiten soll nun versucht werden, die Probleme der Evolutionsphilosophie auf der Grundlage des emiriokritizistischen Phaenomenalismus zu erörtern.
Unter den Philosophen des ionischen Kulturkreises sei hier Anaximander (611 546 v.d.z.) hervorgehoben. Bei ihm ist jedenfalls der Gedanke an eine Evolution der Landlebewesen aus wasserbewohnenden Lebewesen, wobei auch der Mensch von Tieren abstammen muß. Es ist wohl nicht richtig, daß diese Ableitung des Menschen von Haien in den Bereich phantasiereicher griechischer Mythologie zu verweisen sei, denn auf den Fischmärkten ägäischer Küstenstädte wurden, wie auch heute noch Haie (z.B. Dornhai und Glatter Hai) für Speisezwecke angeboten und einem naturverbundenen Mann konnten die Homologien im Körperbau der Haie mit den Landwirbeltieren nicht entgehen, es war gewissermaßen der Grundbauplan, der "Archetyp" der späteren "Tetrapoden" zu ahnen. Die Hautbedeckung der Haie mit feinen Zähnchen mochte Anaximander auf den von ihm ausgesprochenen Gedanken gebracht haben, daß diese harte Schutzhülle erst verloren gehen mußte, bevor eine Weiterentwicklung zu Landtieren möglich wurde.
Es konnte auch den griechischen Seefischern beim Ausschlachten der Haie nicht entgehen, daß der größte Teil der Arten der eigentlichen Haie lebendgebärend (bzw. ovovivipar) ist.
Aristoteles wußte bereits, daß der Glatte Marderhai, Mustelus laevis, des Mittelmeeres lebendgebärend ist und daß ihm die Embryonen durch eine Dottersackplacenta mit dem

Uterus des Muttertieres verbunden bleiben. (Dieser Befund wurde durch Sektion in Berlin im Jahre 1840 von Johannes Müller bestätigt).

Dem einflußreichsten griechischen Philosophen, dem Makedonen Aristoteles, schienen Evolutionsideen völlig fern zu liegen. Sowohl im arabischen Kulturgebiet wie auch im christlichen Abendland haben die Ideen des Aristoteles einen kaum zu ermessenden Einfluß bewirkt (auch auf die christlichen Kirchenväter). - In seinen die Biologie betreffenden Arbeiten berücksichtigt Aristoteles nahezu alle Teilgebiete der Wissenschaft von den Lebewesen, besonders die Embryologie (mit Einschluß der Teratologie). - Das in vieler Hinsicht sehr neuzeitlich anmutende Tiersystem des Aristoteles läßt erkennen, daß die abgestufte Mannigfaltigkeit den Grundzug bildete und daß das anatomische Einteilungsprinzip ihm als oberstes galt. Abgesehen von vielen anatomischen Irrtümern ist aber das aristotelische Tiersystem für jene Zeit eine ganz überragende Leistung. Durch seine embryologischen Beobachtungen wurde Aristoteles verleitet, das Herz als das Zentrum der ganzen Organisation zu werten, da bei Hühnerembryonen die Bewegung der Herzanlage als erste Lebensäußerung, "punctum saliens", beobachtet wird.
So ist bei Aristoteles das Herz auch der Sitz der Seelenfunktionen; die Bedeutung des Gehirns hat er nicht erkannt. -Bei der Entwicklung der Organismen sind Form und Zweck im Stoff selbst beschlossen und wirken von innen heraus formend und gestaltend. Im Keim ist das enthalten als Potenz, was das Wesen aktuell ist (potentielles Sein). Die Organe, die potentiell bestehen, werden im Laufe der Entwicklung nicht gleichzeitig sichtbar, sondern in der Reihenfolge nach der physiologischen Bedeutung. - Die gestaltende Form ist das, was vorausgeht und "Aitia" (= "Grund") ausmacht, aber auch das, was Ziel bedeutet, "entelecheia", und am Ende steht. Entelecheia eines organischen, zum Leben bestimmten Körpers ist die Seele. - Der Embryo ist beseelt.

Mehr als 100 Jahre vor Aristoteles hat ein Schüler des Pythagoras, der Arzt Alkmaion aus Kroton (um 520 v.d.Z.) erkannt, daß im Gehirn das lenkende Zentrum der Wahrnehmungen wirksam sein muß. Er entdeckte den Sehnerv. Den Zusammenhang zwischen Gehirn und Sinnesorganen erkannte er an dem Ausfall von Sinnesfunktionen bei Unterbrechung der Leitung zwischen Gehirn und Erfolgsorganen. Ferner unterschied er, vermutlich als erster, Arterien und Venen. Er wird als Begründer der Vergleichenden Anatomie betrachtet. Als Prinzip wissenschaftlicher Forschung gilt bei ihm, daß nur aus unmittelbaren Beobachtung der Natur Schlüsse gezogen werden dürfen.

Nach diesem Rückblick in die Welt der Antike sollen nun einige Bemerkungen über Gedankengänge aus der Zeit der Frühscholastik folgen. - Bei Augustinus verbindet sich der Schöpfungsbegriff der göttlichen Allwirksamkeit mit dem Evolutionsgedanken an die in die Natur gelegten Keimformen (von Gott hervorgebrachte Urgründe, primordiales causae, die Urbilder, Archetypen, für die Wesenheiten der Dinge). In seiner Schrift "De divisione naturae" gibt der Franziskaner Johannes Duns Scotus (gest. 1308), durchaus ein Vertreter der Theophanie, eine Einteilung in vier Arten der Natur. So spricht er von "natura naturata naturans" (Natur, welche geschaffen ist und schafft) andererseits von "natura naturans", wobei das Zustandekommen der Welt als ein ewiger Schöpfungsakt aufgefaßt wird. Bei Duns Scotus (Eriugena) ist offenbar der Einfluß der Stoa, die augustinische Keimkräftelehre und die Vorstellungswelt des Gregor von Nyssa unverkennbar.

Erkennung evolutionistischer Probleme im 17. u. 18. Jahrhundert.

Je mehr überseeische Länder im Zeitalter der Entdeckungen erschlossen wurden und je mehr der Reichtum der Flora und Fauna dieser Länder die Besonderheiten der Unterschiede gegenüber den vordem bekannten Lebewesen deutlich wurden, umso

mehr beunruhigten die bibelgläubigen Geister des Abendlandes die Fragen nach der Unterbringung und Versorgung der Tiere in der Arche Noah. Um 1660 herum hat nun Matthäus Hale die Meinung geäußert, daß nur die "Grund- und Wurzelformen" der Tiere die Sintflut überlebt haben und daß aus ihnen die große Mannigfaltigkeit der späteren Arten sich entwickelt habe. Dazu kam noch, daß Baptista Porta in seinem 1588 erschienenen Werk "Physiognomica" die allgemeinen Grundsätze einer Tier und Pflanzengeographie erörtert hatte und dargelegt hatte, daß die verschiedenen Länder unterschiedliche ihnen eigentümliche Formen erzeugt haben, die bei Ausbreitung in neue Gebiete der neu- Heimat entsprechende Umänderungen erfahren haben. Besonders eindrucksvoll wurde diese Anschauung in der "Geschichte der Welt" (1614) von Sir Walther Raleigh durch den Hinweis, daß die Vögel und anderen Landwirbeltiere Nordamerikas klimatische Abänderungen von ursprünglich altweltlichen Formen seien. Einem größeren Kreis von naturwissenschaftlich interessierten Denkern wurden solche Vorstellungen durch die Werke Buffons und durch Mitarbeiter vermittelt, so besonders durch Gueneau de Montbeillard. Letzter zeigt an Beispielen die Möglichkeit einer Bildung geographischer Rassen nach Besiedlung neuer Wohngebiete und er ist dadurch wie Porta und Raleigh ein Vertreter der Migrationshypothese (Vergl. die von B.C. Otto besorgte deutsche Ausgabe von Buffons "Histoire Naturelle des Oiseaux" Bd. 8, S. 292/293, Berlin 1782).

Noch eine andere evolutionsphilosophisch beachtenswerte Stelle aus dem genannten Werk von Buffon möge hier angeführt sein. Auf S. 6 und S. 9 der deutschen Ausgabe des Werkes, im 24. Bd., sind Betrachtungen zu finden über die Excessivbildungen der Schnabelaufsätze der Hornvögel, die als "Verirrungen der Natur" angesehen werden, wobei gesagt wird,"daß die Natur sowohl in ihren Abweichungen als auf ihren graden Wegen durch stufenmäßige Schattierungen geht" (Nach der Übersetzung von B.C. Otto, 1796 - Die Calaos

wurden von Buffon selbst unter Mitarbeit des Abbé Belon bearbeitet). -- In diesen Äußerungen ist der Gedanke an eine gerichtete Entwicklung, selbst bei Erreichung eines unzweckmäßigen Endergebnisses, enthalten.

Jean Baptiste Lamarck (1744 - 1829) gilt als der bedeutenste und kenntnisreichste Vertreter der Transformationslehre im 18. Jahrhundert. Als Faktoren der Umbildung hat er Gebrauch und Nichtgebrauch einerseits und andrerseits die Umwelteinflüsse betrachtet, darüber hinaus eine von Gott als Urheber eingesetzte Zielrichtung zu Vervollkommnung für wesentlich gehalten. Damit ist aber die Grenze zwischen Erfahrungswissenschaft und Mephysik überschritten.

Vielen Forschern und Gelehrten des 18. Jahrhunderts war der Evolutionsgedanke vertraut. Es ist aber zum Verständnis der einschlägigen Schriften notwendig zu wissen, daß die Worte "Art" und "Gattung" nicht allgemein im gleichen Sinne gebraucht wurden. George Cuvier faßte "species" im Sinne einer Fortpflanzungsgemeinschaft auf: Organismen, die miteinander fruchtbare Nachkommen erzeugen, werden als Art (species) betrachtet. Im gleichen physiologischen Sinn verstand Lorenz Oken die "Gattung" zu einer Gattung wird alles,"was sich gattet" gerechnet (Oken 1833, Bd. 4, S. 539).
Im gleichen Sinn wie bei Oken ist auch der Ausdruck "Gattung" in der deutschen Ausgabe von Lacepède, Naturgeschichte der Fische (1756-1825) als eine Fortsetzung von Buffons Naturgeschichte, nach dem Französischen mit einigen Anmerkungen begleitet von Ph. Loos, zu verstehen.
Auf den Seiten 50 bis 65 des 2. Bandes, 1. Abt., des Werkes von Lacepède (1804, Berlin) wird umständlich über das Problem der Transformation der "Gattung" (im Sinne von "species") berichtet. So heißt es auf Seite 52/53 Es "kann die Gattung in ihren Formen und Eigenschaften so mannigfaltig modifiziert werden, daß sie sich, ohne etwas von der zur Lebensbewegung nöthigen Fähigkeit zu verlieren, vermöge ihrer zuletzt erhaltenen Form und Eigenschaften, weiter von

ihrem ersten Zustand entfernt befindet, und sich einer fremden Gattung nähert. Sie ist alsdann zu einer neuen Gattung übergegangen; die Elemente woraus sie in diesem zweiten Zustand besteht, sind noch von derselben Art wie ehemals, aber ihre Verbindung ist verändert; die alte Gattung ist in eine neue verwandelt, eine neue Epoche beginnt -" Ferner steht auf Seite 53 wollen wir die natürliche Reihenfolge dieser Veränderungen erforschen so finden wir daß die Gattung sich dem Ziel ihrer Dauer mittels einer Stufenleiter von zwölf Hauptgraden nähert". Diese Grade sind nach Lacepède 1.) Veränderungen der Haut und der Hautdurchblutung. Beeinflussung durch Licht - 2.) Verstärkung der für den 1. Grad genannten Wirkungen. 3.) und 4.) Veränderung der Größe und Proportionen. 5.) Formveränderungen. - 6.) Veränderungen der inneren Organe. - 7.) Änderungen der Empfindlichkeit und der Leistungen der Sinnesorgane. - Die Grade 8 - 9 betreffen Verstärkungen des Grades 7, die Grade 10 und 11 betreffen Änderungen der Lebensweise und des Verhaltens. Die Lebensdauer wird dem 12. Grad zugeordnet. - Seite 62 Die Natur verändert oder zerstört eine Gattung, in dem sie andere mächtigere Gattungen übermäßig vermehrt" (Lacepède, 1804).

Aus der ersten Hälfte des 19. Jhdts. seien Gelehrte genannt, in deren Ideen ein beachtenswerter Beitrag zur Problemgeschichte der Evolutionsphilosophie zu finden ist. Der Anatom C.F. Kielmeyer (1765 - 1844) vertrat die Auffassung, daß an ein und demselben Individuum während der Embryonalentwicklung die Reihenfolge der Organbildung beinahe in der Ordnung sich zeigt wie von unten nach oben in der Stufenleiter der Organismen. - Der Engländer R. Chambers (1802 - 1871) schreibt über die Ontogenie des Menschen: "Seine erste Form ist die permanente des Infusionstierchens. Dann geht seine Organisation stufenweise durch Phasen, die dem Wurm, Fisch, Reptil, Vogel und den niederen Säugetieren gleichen. Auf einer der letzten Stufen seines foetalen

Wachstums hat er einen Zwischenkiefer, der den ausgewachsenen Affen bezeichnet; dieser aber verliert sich und er nimmt dann gleich Abschied vom Affentypus und wird ein wirkliches Menschengeschöpf". Es muß hervorgehoben werden, daß wir nach Chambers diese Jugendstadien immer in foetal-embryonaler Abwandlung vor uns haben, z.B. gleicht der Menschenembryo nicht einem erwachsenen Fisch, sondern einem Fischembryo. -- Man vergl. auch Lorenz Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände, Bd. 4, S. 477 (Stuttgart 1833).

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts hat durch die Veröffentlichungen von Charles Darwin die Evolutionsphilosophie einen ungeheuren Aufschwung genommen, aber auch durch die Gegenschriften, die durch Darwins Ideen ausgelöst wurden.- Durch den Einfluß der Anschauungen von Malthus und unter dem Eindruck der hervorragenden Erfolge der englischen Züchter, wie z.B. in dem Bereiche der Pferde- und Hundezucht, glaubte Ch. Darwin eine Lösung der Frage nach der Ursache der Transformation in der "Auslese", besonders auch in der sexuellen Auslese, gefunden zu haben, im Rahmen des "survival of fittest" und des "struggle for life". Jedoch hat Ch. Darwin in der Überzeugung, daß die Anerkennung der Transformation ein logisches Postulat sei, i.J. 1863 geschrieben, daß gegenüber der Grundfrage des Entstehungsprozesses der Art das Selektionsproblem bedeutungslos sei. Er hat also damals nicht die Selektion als Umbildungsfaktor zur Grundlage einer Glaubenslehre gemacht, wie so viele seiner wirklichen oder vermeintlichen Nachfolger.

Die russischen Zoologen Kropotkin und Kessler hielten dem Standpunkt Darwins bezüglich der Bedeutung des "struggle for life" und des "survival of the fittest" mit Recht entgegen, daß diesen "Prinzipien" gegenüber die "Prinzipien" der gegenseitigen Hilfe, der Brutpflege und Nachkommenfürsorge von viel größerer Bedeutung sind. Unter den Verfechtern der Selektionshypothesen nach Darwin und Wallace ist

besonders gerne auf die Unterschiede im Gefieder der Geschlechter bei den Vögeln hingewiesen worden, namentlich bei den Paradiesvögeln. Einer der besten Kenner der Paradiesvögel, auch auf Grund seiner Kenntnisse dieser Tiere aus deren Heimat, A.B. Meyer, schreibt über Semioptera halmaherae Salvad.: "Mir ist von meinem Aufenthalt auf Halmahera im Jahr 1873 erinnerlich, daß erzählt wurde, die Männchen kämpften so erbittert zusammen, bis eines todt da liegt. Trotz vieler ähnlichen bekannten Tatsachen wird es wohl noch lange dauern, bis die Fabel von der "geschlechtlichen Zuchtwahl" (daß das Weibchen das schönste Männchen wähle und daß sich auch speciell bei den Paradiesvögeln, durch diese Auswahl der schönst geschmückten, das schöne Schmuckgefieder entwickelt habe) aus den Köpfen und Büchern verschwindet. Die Weibchen wählen nicht die schönsten Männchen, sondern die Männchen kämpfen miteinander und der Sieger bemächtigt sich des Weibchens" (A.B. Meyer, Aus der 22. Jahresversammlung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft in Dresden. Abhandl. u. Ber. des Königl. Zoologischen und Anthropologish-Ethnograph. Museums zu Dresden 1898/99 Bd. VII); S. 50.

Wie unsicher sich Darwin bei der Frage der "Gattenwahl" bei den Fischen fühlt, ist aus den Darlegungen auf S. 10 b. 14 von Bd. II seiner "Abstammung des Menschen" (1872) zu ersehen; Darwin kann keinen Beweis anführen, daß bei den Fischen das Weibchen den Partner wählt. Auf Seite 8 bringt er eine Abbildung von Männchen und Weibchen des Xiphophorus helleri (genauer Xihophorus helleri güntheri). Über diese wurden nun eingehende Untersuchungen am Zoolog. Institut Hamburg durchgeführt. C.D. Zander und M. Dzwillo veröffentlichten 1969 "Untersuchungen zur Entwicklung und Vererbung des Caudalfortsatzes der Xiphophorus-Arten (Pisces)" Zeitschr. wiss. Zoologie Bd. 178, Heft 3/4. Auf S. 313 ist dort zu lesen: "Aus den Ergebnissen der Hormon- und Kreuzungsversuche läßt sich ein genetisch bedingter Trend in der evolutiven Ent-

stehung des Schwertes erkennen. Es wird hervorgehoben, daß dieses Organ trotz seiner bei einigen Formen erheblichen Größe und auffallenden Ausschmückung keine erkennbare Funktion besitzt und damit den Anschein einer Luxusbildung erweckt. Ein Selektionsdruck kann daher nicht auf exogenem Weg auf seine Entstehung genommen haben, es ist vielmehr wahrscheinlicher, daß bereits vorhandene Polygensysteme innerhalb des Gesamtgenoms gleichsam die Erhaltung weiterer gleichsinniger Mutationen kanalisieren und so die Anhäufung von Schwertgenen aus endogenen Gründen ermöglichen". Nach Kenntnisnahme der Arbeiten Ch. Darwins hat sich keine geringe Zahl von erfahrenen Entomologen mit Entschiedenheit gegen die Selektionshypothese Darwins gewandt; hingewiesen sei hier nur auf die Arbeiten von Eimer (1897), Punnet (1915) und Heikertinger (1965.

Bemerkungen über die Auflösung des klassischen Materie-Begriffes nach dem neuen Stand der Atomphysik

Erkenntnis: Die Grundlagen unseres "Materie-Begriffes" sind nach physikalischer Auffassung Energiefelder. - Negative Elementarladungen können bei Leitungsvorgängen frei (d.h. ohne Elektrizitätsträger) ein elektrisches Feld durchlaufen. Bei einer beschleunigenden Spannung $U = 4.\ 10^4$ beträgt die Elektronengeschwindigkeit 12.10^7 m/sek., das sind 40 % der Lichtgeschwindigkeit (Pohl S. 157).
Nach Kenntnis der hohen Geschwindigkeit der ß-Strahlen (d.s. Elektronen sehr hoher Geschwindigkeit durch Ablenkung in magnetischen und elektrischen Feldern) konnten frühere Messungen ergänzt werden (W. Kaufmann, 1901). Die Masse m des Elektrons steigt mit Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit rapid. Eine Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit widerspricht den Erfahrungen der klassischen Physik (Klassische Physik ist die Newtonsche Mechanik, die Maxwellsche Elektromechanik und alle modellmäßigen Deutungen, die sich auf Newtonsche Mechanik und Maxwellsche Elektromechanik zurückführen lasse. - Vergl. Pohl S. 236; Hennemann S. 5).

Zur Ergänzung sei noch auf den Vorgang hingewiesen, der eintritt, wenn ein Positron und ein Elektron unter gewissen Bedingungen zusammentreffen: es erfolgt Vereinigung (das Positron, 1932 entdeckt, hat die gleiche Masse wie das Elektron, aber eine positive Ladung + e). Bei der Vereinigung verschwinden sowohl Ladung als auch Masse von Positron und

Elektron, aber es entstehen zwei Energiequanten (Photonen), von der Größe 5,1 . 10^5 e Volt.
Es können auch Energiequanten oder Photonen zu den Grundbausteinen der "Materie" gerechnet werden (Vergl. W. Rentschler, 1948, S. 23/24).

Bemerkungen zur Problemstellung der Biologie in nachdarwinistischer Zeit

Zweifel und Kritik an dem im 19. Jahrhundert noch weiterhin geltenden Wissenschaftsschema des Aufbaues nach Comte und Spencer und weiterhin fortgeführt von Wilhelm Ostwald (z.B. 1914, "Positivistische Schule") mit der Stufenfolge Physik - Chemie - Biologie erhoben sich bei Wissenschaftlern, die einerseits der Frage nach der Gültigkeit der Kausalmechanik (Problem der Erforschbarkeit der "causae efficientes") Skepsis äußerten und andererseits die Überzeugung vertraten, daß die "Maschinentheorie des Lebens" einen Irrweg bedeutet und daß die Tendenz bekämpft werden muß, wonach alle Erforschung der Lebensvorgänge in der Aufdeckung von Kausalverhältnissen nach Art der physikalischen und chemischen Gesetze ihre Hauptaufgabe zu suchen habe.
Die entwicklungsphysiologische Forschung, begründet von Driesch und Roux, brachte ganz neue Gesichtspunkte (Die entwicklungsanalytischen Experimente stießen bei Ernst Haeckel und Richard Hesse auf kein Verständnis).
Die Ergebnisse der Entwicklungsphysiologie zeigten, daß bei aller Anerkennung physikalischer und chemischer Gesetze, die Eigengesetzlichkeit, die "Autonomie", der Lebensvorgänge beachtet werden muß und daß aus dieser Erkenntnis sich keine Berechtigung ergibt, darin einen metahysischen

Vitalismus zu sehen.
Aus der Sicht von Émile Boutroux ist die Frage der Unüberbrückbarkeit der Kontigenzen im System der Naturwissenschaften ein wichtiges Problem. (1907, 1911). Kontigenz ist identisch mit theoretischer Unableitbarkeit (Zwei Theorien, bzw. Empirismen, sind dann gegeneinander kontigent, wenn es unmöglich ist, sie auseinander abzuleiten. Im Mittelpunkt der Kontigenzenaufeinanderfolge

Mathematik - Physik - Chemie - Biologie

steht das Problem der Kontigenz zwischen Physik und Biologie, das "Autonomieproblem".
Viele philosophisch interessierte Biologen fragen sich heute, ob ihr Weltbild sich auf Befunde der physikalischen Forschung aufbauen soll, Befunde, die nur unter bestimmten experimentellen BedingungenGültigkeit haben.

Entwicklungsphysiologie ("Entwicklungsmechanik")

Im späteren 19. Jahrhundet hat in der Zoologie die deszendenztheoretische Spekulation jahrzehntelang jedes andere Interesse überwogen und zurückgedrängt. Mit der Erweiterung des chemischen und physikalischen Weltbildes am Ende des Jahrhunderts und besonders um die Jahrhundertwende entfalteten sich aber die physiologischen und ontogenetisch-analytischen Bestrebungen und im Verein damit die experimentellen Untersuchungen.

Als Begründer einer neuen Forschungsrichtung, der Entwicklungsphysiologie der tierischen Organismen, ist Wilhelm Roux (besonders ab 1888) zu betrachten. Mit der Gewinnung grundlegender Ergebnisse zeichnete sich dann Hans Driesch (spez. ab 1894) aus, der drei Jahre nach der Veröffentlichung von Roux seine fundamentalen Versuche an Echinodermeneiern begann.

Die Probleme behandeln die Fragen

der Epigenesis und Praeformation
der Potenzen des Eies bzw. seiner Regionen
die Potenzen der Blastomeren der Metazoen
die Bedingungen der Furchung
die chemischen und physikalischen Einwirkungen auf die Furchungsvorgänge
Verschmelzungsversuche an Blastomeren
Regulations- und Mosaikeier
Unterscheidung von prospektiver Bedeutung und prospektiver Potenz
Formative Reize -- "Organisatoren" -- "Evokatoren"
Regeneration und Heteroregeneration
Merogonie-Versuche
Ergebnisse an Triturus-Keimen Halbembryonen; experimentelle Duplicitates (Doppelbildungen); Induktion sekundärer Embryonalanlagen
Entwicklungsphysiologische Versuche am Wirbeltier-

auge
Feldbegriff
Entwicklungsrhythmen

Zum Feldbegriff und Begriff des Gradienten

(Vergl. dazu Seidel I 104; 99; II 139. Etienne Wolff, Experimentelle Embryologie 1971, S. 69).

Bestimmte determinierte, aber noch nicht differenzierte embryonale Systeme verfügen über Regulationsfähigkeit der Embryonen und Anlagen. Solche Systeme, die auch zu Selbstorganisation fähig sind, werden morphogenetische Felder genannt. Sie sind häufig mit morphogenetischen oder induktiven Potenzen ausgestattet, die von einem Zentrum maximaler Aktivität aus abnehmen bis zu einer Region, die nicht mehr unter ihrem Einfluß steht. Dieses Phaenomen wird als "Aktivitätsgradient" bezeichnet (Wolff, 1971). In der Embryologie sind die Begriffe "morphogenetisches Feld" und "Gradientenfeld" gleichwertig.

Aus den Versuchen von Hörstadius (1935) hat sich ergeben, daß an beiden Polen eines Seeigeleies zwei entgegengesetzte Tendenzen bestehen Die eine Tendenz hat ihre maximale Wirkung am animalen Pol und wird schwächer, je weiter die Entfernung vom maximalen Pol wird; sie kontrolliert die Differenzierung des bewimperten Ektoderms. Die andere Tendenz hat ihre maximale Wirkung am vegetativen Pol und nimmt in animaler Richtung ab; sie veranlaßt die Differenzierung des Urdarms und des Mesoderms. Die normale Entwicklung beruht auf der Interferenz dieser beiden Gradienten, die sich gegenseitig kontrollieren.

Sehr bemerkenswert ist die Feststellung, daß chemische Substanzen auf die animalen oder vegetativen Potenzen der beiden Regionen des Embryos einwirken können (Herbst 1892 Runnström 1928 Lindahl 1936).

Die Wirkung von Lithiumchlorid besteht darin, den animalen Gradienten so weit abzuschwächen oder den vegetativen so stark zu fördern, daß sich lediglich die vegetativen Strukturen, nämlich Urdarm und Skelett, differenzieren, während das bewimperte Ektoderm bis auf einen kleinen Rest zurück gedrängt wird. Diese Ergebnisse stimmen mit denen überein, die bei Isolierung des vegetativen Teils des Embryos erhalten werden. Lithiumchlorid hat eine vegetarisierende Wirkung.

Umgekehrt haben Substanzen, wie z.B. Natriumrhodanid, NaSCN, eine ausgeprägt animalisierende Wirkung. Sie steigern die Entwicklung des bewimperten Ektoderms und hemmen beträchtlich die Entwicklung des Ento- und Mesoderms. Das Ergebnis läßt sich mit dem vergleichen, das bei Isolierung der animalen Hälfte erhalten wird.

Statistische Genetik und Erbphysiologie

Unter den verschiedenen Begriffsbestimmungen für "Vererbung" (cf. Barthelmes, 1952, S. 1 u. 2) soll die von Arnold Lang (1914) vorangestellt werden:

"Die sinnenfällige Erscheinung der Vererbung ist die mindestens unter unveränderten Umweltbedingungen eintretende Neuentfaltung (nicht Übertragung) quantitativ, qualitativ und nach der räumlichen und zeitlichen Ordnung mit den Merkmalen der Aszendenten übereinstimmenden Eigenschaften bei den Deszendenten".

Bedauerlicherweise wird in verschiedenen Büchern immer noch als Vererbung die Übertragung der Eigenschaften der Eltern auf die Kinder betrachtet. Es werden aber keine Eigenschaften übertragen, sondern es werden Reaktionsnormen vererbt. "Übertragen" werden Parasiten bzw. Krankheitserreger.
Vom phaenomenalistischen Standpunkt aus kann folgende Defination vertreten werden:

> Vererbung ist das Wiedersichtbarwerden von Körpermerkmalen und Verhaltensweisen der Vorfahren bei den Nachkommen.

Einige Beispiele von Persönlichkeiten, die vor Gregor Mendel über Vererbungsphaenomene forschten

Thomas Andrew Knight (1759 1838)
Beobachtung der Dominanz (keine Ermittlung von Zahlenverhältnissen)

Graf Giorgio Galesio (1772 - 1839)
Er unterschied intermediäre Bastarde und dominante Bastarde

John Goss (1820)
Beobachtete Dominanz und Aufspaltung unter den Bastarden

M. Sageret (1763 1851
Er hat die unabhängige Verteilung der Merkmale und die Dominanz beobachtet

Charles Naudin (1815 - 1899)
Er berichtet von Uniformität in der F_1 -Generation (oft intermediär), von teilweisen Rückschlägen in der F_2 Generation, teils nach der väterlichen, teils nach der mütterlichen Seite

Gregor Mendel (1822 1884) brachte durch Feststellung der Zahlenverhältnisse bezügl. der Merkmale der Hybriden, Zahl der intermediären Bastarde, Zahl der Dominanten und der Rezessiven (Merkmale, die nach Kreuzung mit dem Träger der entgegengesetzte Merkmale nicht in Erscheinung treten) die wissenschaftlichen Fundamente seiner Erbgesetze

1. Uniformitäts- oder Reziprokitätsgesetz
2. Spaltungsgesetz
3. Gesetz der Neukombination der Erbanlagen

Mit den von Mendel gefundenen Gesetzen stimmen die Ergebnisse der Untersuchungen von Correns (1900), von v. Tschermak (1900) und von Hugo de Vries (1900) überein.
Die geschichtliche Entwicklung zeigt die Unabhängigkeit der Vererbungswissenschaft von den verschiedenen Richtungen der Abstammungslehre.
Für den Phylogenetiker ist die Kenntnis der Fortschritte der Genetik unerläßlich.
Eine neue Entwicklungsstufe der Genetik wurde durch cytologische Untersuchungen gegen Ende des 19. Jahrhunderts erreicht, besonders durch die Arbeiten von Oskar Hertwig und Theodor Boveri. Zu dieser Zeit wurde das Fundament zur Cytogenetik gelegt. Voraussetzung für den Fortschritt der Cytogenetik waren selektive Färbungen der Protoplasmasubstanzen gegenüber den Chromosomen und die Mikrotomtechnik.

Boveri brachte die Lehre von der Chromosomenindividualität, Oskar Hertwig die These, daß die Kernsubstanz für die Vererbung verantwortlich ist.
Das "Dogma vom Kernmonopol" der Vererbung (besonders von amerikanischen Forschern verfochten) war in der Folgezeit ein sehr betontes Streitobjekt.
Die charakteristischen Farbreaktionen der Chromosomen beruhen auf deren Nukleinsäuregehalt. Torbjörn Caspersson konnte 1941 nachweisen, daß die Nukleinsäuren erst im Verlauf der Kernteilung auftreten. In ausreichenden Mengen und fast plasmafrei gewinnbare Kerne bieten sich im Fischsperma. Analysen ergaben, daß diese Kerne aus Eiweißkörpern bestehen, welche aus kettenförmig aneinandergereihten Aminosäuren aufgebaut sind und die in mannigfacher Weise noch bestimmte Seitenketten tragen können.

Den Begriff "Gen" führte Johannsen 1903 in die Vererbungsforschung als Rechnungseinheit ein, ohne damit Vorstellungen von einer bestimmten Struktur zu verbinden. Bald darauf konnten Morgan und seine Mitarbeiter nachweisen, daß die Gene in den Chromosomen lokalisiert sind und daß sie innerhalb eines Chromosoms linear angeordnete Einheiten bilden. Die zu einer Koppelungsgruppe gehörenden Gene liegen in demselben Chromosom. Ein Genaustausch ist innerhalb eines Chromosomenpaares möglich. Die Häufigkeit des Austausches zwischen zwei Genen ist eine Funktion ihres Abstandes.

Nach Benzer wird ein Gen, das nicht in kleinere Funktionsabschnitte zerlegbar ist, als Cistron bezeichnet. Ein Cistron ist die kleinste Funktionseinheit der Merkmalausbildung.

Großen Beifall hat die von Bateson und Nilsson-Ehle aufgestellte Polymeriehypothese gefunden, wonach gewisse Außeneigenschaften durch mehrere gleichsinnig wirkende, aber unabhängig weiter gegebene Faktoren bedingt sind.

Bei Erbanalysen mit Drosophila und Ephestia wurde beobachtet, daß ein im Kreuzungsversuch austauschbarer Erbfaktor

mehrere Entwicklungsvorgänge in höheren und geringeren Maße eingreift Diese vielseitige Wirkung eines Gens wird Polyphaenie (Pleiotropie) genannt.

Polyploide und Endoploidie

Das Auftreten von Formen mit mehr Chromosomensätzen (im Kern) als der Norm entspricht, wird als Polyploidie bezeichnet. Aus einer normalerweise haploiden Zelle (Keimzelle oder in haploider Generation einer Pflanze) wird durch Teilungshemmung eine diploide Zelle, aus einer diploiden eine solche mit 4 Chromosomensätzen (eine tetraploide). Wird eine abnormerweise diploide Keimzelle von einer normalen Samenzelle befruchtet, so treten 3 Chromosomensätze zusammen die Zelle wird triploid. Wenn sich eine reife haploide Keimzelle ohne Befruchtung entwickelt, also parthenogenetisch, wie es bei vielen Tier- und Pflanzenarten in der Natur vorkommt (oder auch im Experiment besonders durch chemische Einwirkungen hervorgerufen werden kann), oder wenn ein kernloses Eizellenprotoplasma befruchtet wird (Merogonie-Experiment), so kommt ein haploides Individuum zustande.

Die Möglichkeit Polyploide zu gewinnen, bietet der Kernphasenwechsel der Moose. Die grüne Moospflanze ist haploid, die Sporogone sind diploid. F. von Wettstein (1946) konnte zeigen, daß aus abgeschnittenen Teilen des diploiden Sporogonstiels diploide Moospflanzen regeneriert werden, die dann tetraploide Sporogone bilden.

Bei einer Mitosestörung kann anstelle von zwei diploiden Kernen ein tetraploider Retitutionskern entstehen, der zum Ursprung für tetraploide Teile einer Pflanze oder eines Tieres wird.

Polyploide Sektoren gewinnen dann Bedeutung, wenn sie zu reproduktiven Organen werden oder bei der vegetativen Vermehrung aktiv werden. -- Polyploidie kommt vor bei Pilzen, Algen, Moosen, Farnpflanzen; bei höheren Planzen ist Polyploidie eine weitverbreitete Erscheinung. Bei den Kulturpflanzen treten polyploide Reihen auf, von denen die höherploiden durch besonderen Ertrag ausgezeichnet sind (z.B. Kulturweizen, Triticum aestivum, eine hexaploide Form).

Vollzieht sich eine Verdoppelung der Chromosomenzahl ohne Auflösung der Kernmembran und ohne Beteiligung einer Spindel, so wird dieser Vorgang als Endomitose bezeichnet. Besonders hohe Endoploidiestufen erreichen Gewebe mit Spezialfunktionen, z.B. Brennhaare von Urtica dioica (256 ploid), Haarzellen von Trianaea und Hydrocharis (32ploid), Sinapis alba (64ploid), Cucurbita pepo (128ploid). Beispiele von endoploiden Tieren Gerris lateralis Rhynchota Heteroptera) ist in den Malpighischen Gefäßen 32- und 64-ploid, in den Muskelzellen 2- und 4-ploid, in den Hodensepten 16-ploid. Bei den Säugetieren sind Leber-, Nieren- und Pankreaszellen oft tetra- oder octoploid. Beim Menschen können die Megakaryozyten (die Großkernigen Weißen Blutkörperchen) bis 32-ploid sein. Auch in Tumoren ist Endoploidie zu finden.

Cf. Günther 1969 ; Eberle 1966 Frick/Schudel 1973, S. 14/15
Beaty 1957 Parthenogenesis and Polyploidie in Mammalian Development

Plasmotypus

Bereits i.J. 1909 wurden von Correns und Baur Kreuzungsergebnisse beschrieben, die mit den Mendelschen Regeln nicht in Einklang zu bringen sind. Es muß heute anerkannt werden, daß die Gene der Chromosomen nicht die einzigen Erbfaktoren sind, sondern daß auch das Zytoplasma Erbträger enthält. Ein wesentliches Merkmal der "Plasmatischen" Vererbung ist das Nichtmendeln. Bei der chromosomalen Vererbung herrscht in F_1 Uniformität, während bei der extra-chromosomalen Vererbung oft schon F_1 spaltet. Sehr wesentlich als Kriterium ist das Erscheinen von Reziproken-Unterschieden. Bei der chromosomalen Vererbung unterscheiden sich die reziproken Kreuzungen nicht im Erbgang. Das Auftreten von Reziproken-Unterschieden ist in sehr vielen Fällen durch mütterliche (matroklime) Vererbung bedingt. Als Träger von außerkaryotischen Erbanlagen wurden bald die Plastiden erkannt. Die Summe der in den Plastiden lokalisierten Erbfaktoren wird als Plastidom bezeichnet (hingegen bilden alle anderen außerkariotischen Erbfaktoren das Plasmon. Die in den Chromosomen lokalisierten Erbanlagen bilden das Genom).

Zu beachten ist, daß auch nicht-plastidale Merkmale durch Plastiden bestimmt werden können. Das Vorkommen plasmatischer Vererbung bei nichtgrünen Pflanzen und bei Tieren beweist, daß die Plastiden nicht als die einzigen extrachromosomalen Erbträger gelten können. In einigen Fällen wurden die Mitochondrien als Erbträger entdeckt, daß sie aber für alle nicht plastidalen extrachromosomalen Vererbungsvorgänge verantwortlich sind, ist nicht wahrscheinlich.

Es können gleichartige Abänderungen zustandekommen

erstens durch modifizierende Einwirkungen auf die Embryonalentwicklung ("Phaenokopien")

zweitens durch Genmutation

Die Mutation bedeutet Störung des Entwicklungsablaufs in der "Zentrale", die Phaenokopie Störung des gleichen Ablaufs auf späteren Stadien. Correns vertritt die Überzeugung, daß jede neu zum Vorschein kommende Mutante, bzw. prospektive Mutante durch Umänderung (gegebenenfalls teilweise Umänderung) einer schon vorhandenen Anlage entsteht. Daneben gibt es noch ein wirkliches Latentwerden von Anlagen, wobei die Anlagen unverändert bleiben, aber inaktiv werden.
Victor Gregoire hat besonders hervorgehoben (1928 vgl. Barthelmess 1952, S. 341/342), daß das Protoplasma in allen Stadien der ontogenetischen Vorgänge der Sitz der Fähigkeiten ist, den Gang der Entwicklung und die Differenzierung zu determinieren. Die Bedeutung der Chromosomen im Laufe der Entwicklung ist die Lieferung bestimmter Stoffe, deren sich das Protoplasma selbst bedient, um seine normale Funktion zu erfüllen und sich auf dem Wege zu entwickeln auf dem es schrittweise seine besondere Natur und seine besonderen Richtungsanweisungen zwingen. Die Chromosomen sind durchaus nicht die Beherrscher der Arbeit des Protoplasmas, sie sind seine Werkzeuge.

Es ist vor allem zu beachten, daß ein System von außen gesteuert wird. Geregelt wird dagegen im eigenen System, wobei die Sollwerte aus den Außeneinflüssen stammen, aber nicht müssen (Anpassung des Systems an herrschende Bedingungen). Zur genbedingten Reaktionsnorm kommt die intracelluläre Regelung. --- Als Wissenschaft von den dynamischen Systemen befaßt sich vorwiegend die Kybernetik mit Regelsystemen.

> Das Genom gibt die Information schrittweise preis, die Reihenfolge der Schritte wird vom Protoplasma bestimmt. Ein Gen kann nur etwas schon Vorhandenes verändern und sich an Vorgängen beteiligen, aber nie aus sich heraus etwas Neues erzeugen.

Aus logischen Gründen ist die These, daß die Selektion "Ursache" der Evolution ist, abzulehnen. Oskar Hertwig (1918; S. 660) bemerkt über die "natürliche Auslese" sehr treffend "Für sich allein betrachtet kann eine Auswahl bei den Organismen, bei denen sie vorgenommen wird, keine neuen Eigenschaften hervorrufen. Diese müssen bereits vorhanden sein, ehe eine Auswahl beginnen kann; sie müssen also durch Ursachen bewirkt werden, die ganz außerhalb des Machtbereiches der Selektion liegen".

M.J. Heuts hat (1953) darauf hingewiesen, daß alle Kriterien, die von Vertretern der Evolutionslehre für die "Höherentwicklung", für den "Biologischen Aufstieg" genannt werden, also zunehmende Differenzierung und Fortschreitende Umweltunabhängigkeit, die

Überwindung der natürlichen Auslese bedeuten.

Wachstumsprobleme und Evolution

a) Praesumptive Vorgänge im Embryonalgeschehen

Nach Aristoteles ist die Entelechie das Endziel, das der Organismus während seiner Entwicklung in sich trägt, und die Entelechie bedeutet gleichzeitig sein Beseeltsein. Hans Driesch betont nun in seiner "Philosophie des Organischen" daß der von ihm gebrauchte Entelechiebegriff nicht identisch ist mit dem aristotelischen.

Driesch nimmt die Entelechie in seinem Sinn als einen "teleologisch" wirkenden Naturfaktor. Wenn Driesch nun sagt, daß Entelechie in seinem Sinn individualisierende Kausalität, oder Ganzheitskausalität ist, so kommen wir zur Vorstellung einer "causa finalis" und überschreiten damit die Grenze zwischen Empirie und Metaphysik. "Causa efficiens",

ihre Erforschung und Respektierung ihrer Grenzen, galt ausschließlich als oberster Grundsatz in den rein empirischen Naturwissenschaften.

In neuerer Zeit ist das Bemühen zu erkennen, die scholastischen Kausalitätsbegriffe causa efficiens und causa finalis zu vermeiden. Aufgabe einer phaenomenalistisch-kritischen Naturforschung ist die Erforschung der "conditiones" (Conditionalismus, vergl. Ernst Mach).

Es liegt nahe, die sich in der Ontogenie abspielenden Phaenomene als "Entelechiale Phaenomene" zu bezeichnen. Um jedoch Verwirrung zu vermeiden, soll hier von "Praesumptiven Vorgängen im Embryonalgeschehen" gesprochen werden, ebenso bei den Regenerationsprozessen. Wenn z.B. während der Embryonalentwicklung einer Schwalbe oder eines Falken die Proportionen der Gliedmaßen durch hormonalgesteuerte Wachstumsgesetze fest gelegt werden, oder wenn die Schwielen an den Gliedmaßen von Huftieren (Warzenschwein, Kamele) schon vor Geburt, lange vor ihrem Gebrauch angelegt werden, so sind diese Prozesse praesumptiv.

In diesem Zusammenhang sei auch auf das Phaenomen der "Phragmose" hingewiesen Ein Körperteil eines Tieres wird so gestaltet, daß er als schützender Verschluß der Zufluchtshöhle des Tieres verwendet wird (weiteres über Phragmose bei W.M. Wheeler, Foibles of Insects and Men / New York 1928).
Als Beispiel für Phragmose nennt Edward Stuart Russell (1945) in seinem Buch 'The Directivness of Organic Activities' die Gestalt des Kopfes bei der Kröte Bufo empusus, wo der Oberkopf als Verschlußstück des von dem Tier bewohnten Erdloches dient, wie im umgekehrten Falle die Gürteltierform Chlamydophorus truncatus (Dasypodidae) durch eine Duplicatur des hinteren Teils der Rückenhaut einen "abschließenden Schutzpanzer" hat, der dem nach Art eines Maulwurfs im Boden grabenden Tier eine gewisse Sicherheit verleiht (Heimat Westargentinien). Solche "prospektiven" Schutzvorrichtungen treten

im späteren Embryonalleben auf (man vergleiche dazu die Rippenumbildung und Panzerentwicklung derSchildkröten). In diesem Zusammenhang sei auf die Spaltenschildkröte, Malacochersus tornieri hingewiesen, deren spätere Panzergestaltung durch Abflachung ihr die Zuflucht in enge waagerechte Felsspalten ermöglicht.

Die Planmäßigkeit bei den biologischen Phaenomenen tritt umso deutlicher zutage, je tiefer in die Problematik der Lebensvorgänge eingedrungen wird.
Die Entwicklung der Struktur in völliger Unabhängigkeit vom Funktionieren wird schlagend durch die Phainomena bei der Insektenmetamorphose illustriert. Bei den vollkommneren Arten der Metamorphose kommt es zu einer Verdoppelung der meisten Organanlagen im Embryo. Beim Ausschlüpfen aus dem Ei entwickelt sich der eine Satz dieser Anlagen zum Körper der Larve, während der andere Satz im Latenzzustand in Form sehr kleiner Keimzentren oder Histoblasten verbleibt, aus denen während der Ruhe des Puppenstadiums der Körper des vollendeten Insekts aufgebaut wird (neu übersetzt nach Wheeler, 1928).

b) Allometrie

Huxley (1932), Teissier (1936) und d' Arcy Thompson (1942) haben das Prinzip der Allometrie aufgestellt oder weiter entwickelt. Die morphologischen Veränderungen eines Tieres während des Wachstums sind bedingt durch relative Wachstumsvorgänge. Gewisse Teile des sich entwickelnden Tieres wachsen langsamer oder schneller als andere oder die Wachstumsgeschwindigkeit der Teile hängt von den räumlichen Dimensionen der "Art" ab. Für das Wachstum des Gesamtorganismus wurde die Körpergröße als Funktion der Zeit untersucht. Das relative Wachstum bezieht sich auf das Wachstumsverhältnis zwischen verschiedenen Teilen des Organismus oder zwischen einem Teil und dem Gesamtorganismus (Wolff).

Im Laufe der historischen Entwicklung der Arten sind Verände-

rungen der Form und der Proportionen in hohem Maße an den Umwandlungen des Organisationsplans beteiligt. Man kann von einem Phaenomen eines phylogenetischen Wachstums sprechen, das sich analog zum ontogenetischen Wachstum vollzieht. Vor allem auf die orthogenetischen Stämme sind die allometrischen Gesetze anwendbar, bei Stämmen, in welchen sich in einer Reihe aufeinander folgender Formen mehrere Merkmale parallel zueinander stärkeroder gar übermäßig entwickeln. Solche Fälle liegen bei der Evolution der Pferde (Simpson, 1977) und der Titanotheriiden vor.

Zur Analyse dieser Veränderungen werden zwei Grundsätze herangezogen das Prinzip der Allometrie (Huxley 1932) und der Grundsatz der koordinierten Transformation.

Nach d' Arcy Thompson kann man häufig von einem in ein rechteckiges Koordinatensystem projizierten Organismus oder Organ einer Art durch einfache Deformation des Koordinatensystems zu einer anderen Art gelangen. Wird der Schädel von Hyracotherium (Eohippus) in ein kartesisches Koordinatensystem übertragen, so kann durch eine Veränderung des Koordinatensystems eine Abwandlung in den Schädel des rezenten Pferdes anschaulich gemacht werden und die aus den palaeontologischen Reihen der Pferde bekannten Zwischenglieder passen sehr gut in den Rahmen dieses transformierten Systems. Ein anderes Beispiel bietet die Transformation von einem Hyrachus-Schädel in den Schädel von Aceratherium (d' Arcy Thompson 1942, Vol. II, p. 1074, fig. 536 u. 539, fide Osborn).

Die Ergebnisse der Kartesischen Transformation zeigen uns den mathematischen Ausdruck des Mosaiks der Hormoneinsätze während der Ontogenie. Die Hormoneinsätze vollziehen sich unter "normalen" Bedingungen "planmäßig" und "zielgerichtet".

Normal sind die Bedingungen, wenn sie der in der Natur vorgefundenen Umwelt des Organismus entsprechen. Den Plan erschließen wir empirisch durch Beobachtung des Ablaufs der

Individualzyklen. Das "Ziel" der Entwicklung ist die Erhaltung der Konstanz der Isoreagenten über den Tod der Individuen hinaus. Das Mosaik der Hormoneinsätze ist ein Ausdruck der Planmäßigkeit.

c) Das Problem der Engramme

Zahlreiche Phaenomena der Ontogenie führen auf das Problem der"unbewußten Erinnerungsvorgänge", der "Engramme" (man vergl. dazu die Mneme-Hypothese von Semon).

Wenn z.B. bei Schildkrötenembryonen die Myotome ganz getrennt sind (wie bei Reptilien mit beweglichen Rippen, z.B. bei den Krokodilen) und wenn dann später die Anlagen der Intercostalmuskeln wieder abgebaut werden("Aphanisie" nach Sewerzoff), und wenn bei Pferde-Embryonen das Schlüsselbein zunächst angelegt und später wieder aufgelöst wird, so gewinnt man den Eindruck, daß eine "mnemische Umschaltung" stattgefunden hat. (Sewerzoff 1931 Studien über die Reduktion der Organe der Wirbeltiere/Zool. Jahrb. Anat. 53 -- Remane 1951, S. 180)

Die Frage nach der Vererbung erworbener Verhaltensweisen tritt uns eindringlich bei der Untersuchung der periodischen Wanderungen der Vögel, der Fische und Insekten entgegen, ebenso wie bei der Vererbung von Abwehrreaktionen, z.B. des "Hassens" der Kleinvögel gegen Katzen, Eulen, Greifvögel und, in Nähe der flüggen Jungvögel, gegen räuberische Carabiden (Beobachtung von Kattinger).

Syngamea, Individualzyklen und Polyindividualzyklen

Abseits vom unfruchtbaren Streit um Defination und Abgrenzung des Begriffes "Art" und abseits vom überlebten Streit um die "Beweisführung" von Lamarckismus und Darwinismus hat die Populationsforschung mit den "Individualzyklen" als Realitäten zu arbeiten. Es muß darauf hingewiesen werden, daß in zahlreichen Zyklen, besonders in Individualzyklen von Parasiten, eine oder mehrere asexuelle Generationen mit bisexuellen abwechseln (vergl. Hartmann und Schilling 1917 Odening 1969 ; Osche 1966)

Aus einem Vergleich verschiedener Individualzyklen ersehen wir, daß zu diesen Zyklen einerseits Syngamea, andererseits Isoreagent-Klone ("Agamospecies") zu rechnen sind.

> Syngamea sind Fortpflanzungsgemeinschaften, deren eindeutig sexuell gekennzeichneten und unterschiedenen Individuen sich in freier Natur paaren und fruchtbare Nachkommen erzeugen.

Von beachtlicher Bedeutung hinsichtlich der Aufspaltung und Differenzierung von Individualzyklen muß das Auftreten von "Verhaltensmutationen" sein. Das gilt besonders dort, wo einander sehr ähnliche Formen ein verhältnismäßig begrenztes Wohngebiet haben. In abgetrennten Populationen, sei es durch Gefangenschaft oder geographische Isolierung (Inselrassen, Hochgebirgsrassen) kann eine Umänderung gegenüber der Herkunftsform bald zahlenmäßig zunehmen, wenn Mutanten mit dominanten (vorher nicht beobachteten) Anlagen auftreten.

Polyvalente Lebensabläufe

Aus vielen verschieden gestaltig differenzierten Einzelwesen zusammengesetzte höhere Einheiten bezeichnet J.W. Harms (1958) als polyvalente Einheiten. Polyvalente Organismen sind z.B. die Tierstöcke, deren Verbandstiere geweblich verknüpft sind. Eindrucksvolle Beispiele finden wir unter den Siphonophoren (vergl. Ernst Haeckel, Kunstformen der Natur, 1904).
Tierstaaten nennt Harms psychisch verknüpfte Polyindividualzyklen. Bei den Termiten und bei Arten aus verschiedenen Hymenopterenfamilien leben spezialdifferenzierte Einzeltiere mit jeweils verschiedenen Arbeitsverrichtungen in einem Staate zusammen und bilden einen Organismus höherer Stufe. In den Staaten der Termiten, Ameisen, Wespen, Hummeln und Bienen kommen Geschlechtstiere neben unfruchtbaren Arbeits- und Wehrindividuen vor. Bei allen diesen Insektenstaaten führen die Einzeltiere des Verbandes für sich ein Eigenleben, gelenkt von ihrem Zentralnervensystem. Jedoch erfüllt jedes Tier im Verband nur seine Sonderaufgabe, wie es das Leben des Staates erfordert. Verständigung, besonders bei den Arbeitsindividuen, ist durch ein relativ hochdifferenziertes Gehirnganglion ermöglicht. (Vergl. Karl von Frisch, 1977 Martin Lindauer, 1956).
Wie jedoch eine zentral übergeordnete Leitung zustande kommt, bleibt der Forschung noch verschlossen (Nach J.W. Harms).

Kryptotypus und Iteration

In seinem im Jahre 1918 erschienen Buch "Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phaenogenetik)" hat Valentin Haecker den Begriff "Pluripotenz" wie folgt definiert:

"Darunter ist zu verstehen die in jedem Organismus - nicht bloß in der Art und Rasse, sondern in jedem einzelnen Individuum - vorhandene virtuelle Fähigkeit, unter besonderen, die Lebensfähigkeit nicht berührenden Bedingungen bestimmte, vom Typischen abweichende Entwicklungen einzuschlagen, also das Vorhandensein einer größeren, aber nicht unbegrenzten Zahl von Potenzen oder Entwicklungsmöglichkeiten als in normalen in der stofflichen strukturellen Beschaffenheit des Artplasmas begründeten, aber großenteils vielen Spezies gemeinsamer Besitz" (V. Haecker, 1918, S. 318/319).

Zum Vergleich mit der Defination der Pluripotenz nach V. Haecker möge hier die Defination des Begriffes "Kryptotypus" nach K. Saller (1959) folgen "Unter Kryptotypus werden die Gene verstanden, die in der Verwirklichung des Genotypus zum Phaenotypus jeweils noch nicht zur Verwirklichung in manifesten Merkmalen gekommen sind, die also während der individuellen Entwicklung gewissermaßen noch zwischen Genotypus und Phaenotypus als ungeweckte Möglichkeiten liegen. Der Phaenotypus verwirklicht immer nur einen Teil der genotypischen Möglichkeiten, niemals deren Gesamtheit" (K. Saller, 1959 Der Begriff des Kryptotypus. Scientia 94 158-165. Milano).

In der Botanik werden für die Beurteilung der phylogenetischen Zusammenhänge der Bau der Geschlechtsorgane und die Beschaffenheit der Geschlechtsprodukte besonders beachtet und bewertet. Zu den Stämmen (im phylogenetischen Sinn) der Dikotyledoneen, die als Angiospermen zu den höchstentwickelten Pflanzen gerechnet werden, gehört nach dem Blütenbau (aktinomorph oder auch zygomorph) der Stamm der Podostemeae, der neben drei anderen Familien die Familie der Podostemacea enthält. Zu dieser letztgenannten Familie wird nun Mourera wedelliana gerechnet, eine Pflanze, bei welcher der Cormophytencharakter nicht mehr zu erkennen ist, da mit Ausnahme der Blütenstände ihr Körper thallös ist und die Gestalt

eines Urateloms zeigt. (Zimmermann 1959, S. 586).

Wir müssen also annehmen, daß im Kryprotypus selbst der Cormophyten noch die Potenzen zum thallosen Körperbau enthalten sind. (Vergl. auch Kerner von Marilaun Bd. II, S. 673 1891).

Vom gleichen Gesichtspunkt aus läßt sich das Nichtvorhandensein von Gefäßbündeln bei der Gattung Najas beurteilen, Wasserpflanzen die jetzt zu den Monekotyledoneen gerechnet werden, während sie z.B. bei Oken (1841) zu den "Samenfarren" gezählt wurden. (Vergl. Ludwig Klein, Unsere Sumpf- und Wasserpflanzen, S. 19 Heidelberg 1919).

Schöne Beispiele für den Begriff "Kryptotypus bieten die Pelorien.Bereits Oken (1839 ; S. 60) schreibt, daß Peloria dann beobachtet wird, wenn z.B. anstelle von zygomorphen Blüten radiär gebaute Blüten erscheinen, wie gelegentlich bei Labiaten, besonders beim Leinkraut (Linaria), auch bei Veilchen und Orchideen. - Bei der Orchidee Gomera polymorpha können in ein und demselben Blütenstand Blüten vorgefunden werden, die den "Arten"

1) Gomesa divaricata
2) Gomesa crispa
3) Gomesa planifolia

entsprechen. (Nach R. Wettstein, Handbuch der Systematischen Botanik. Wien)

Es ist seit langem bekannt, daß durch weibliche Sexualhormone bei den Vögeln die Wirkung des männlichen Sexualhormons unterdrückt wird und daß beim Erlöschen der weiblichen Hormonfunktion bei einem Vogel männliche Merkmale zum Vorschein kommen können (man denke an die seit dem Altertum bekannten "hahnenfedrigen Hennen"! Römische Urkunde über ein Prodigium "gallina in marem se vertit" Es sind also bei den weiblichen Vögeln die männlichen sekundären Geschlechtsmerkmale latent. Besonders auffallend ist die Schnabelge-

staltung als sekundärer Geschlechtsunterschied bei dem erst in der jüngsten Vergangenheit verschwundenen (?) neuseeländischen Vogel Heteralocha acutirostris Der Schnabel des Männchens ist gerade gestreckt, der des Weibchens bildet einen weitgeschwungenen Bogen. Ohne aus der in der freien Natur gewonnenen Kenntnis der Syngameonzugehörigkeit würde die Balgzoologie zwei getrennte Gattungen aufstellen.

Eng mit dem Phaenomen des Kryptotypus hängt das bemerkenswerte Phaenomen der Parallelentwicklungen oder Iterationen zusammen.
Ein Fisch aus der hochdifferenzierten Familie der Pseudochromidae (aus der Ordnung der Percomorphiden), der im Roten Meer und in den Gewässern der Marshall-Inseln und Marianen lebende Plesiops nigricans (Rüpp.) zeigt im vorderen Teil seiner Rückenflosse eine verblüffende Ähnlichkeit mit der "Flösselbildung" des Ganoidfisches Polypterus bichir.

Eine der auffallensten Iterationen ist die Ähnlichkeit mancher Reptilien mit Säugetieren hinsichtlich der Fortpflanzung. Nicht nur, daß es unter zahlreichen Eidechsen- und Schlangenarten lebendgebärende Formen gibt, weisen auch manche Echsen Plazentabildung auf (bei der Gattung Hoplodactylus in Neuseeland, bei den Australiern Lygosoma, Tiliqua, Egernia,; bei Chalcides in Südeuropa wird Chorio-allantois-Placenta und Dottersackplazenta gebildet (Vergl. A. Ballairs II, 1969, p. 551).

Wie bereits Aristoteles wußte, bildet Mustelus laevis des Mittelmeeres eine Plazenta (Dottersackplazenta die nächst verwandte ebenfalls mittelmeerische Art Mustelus canis bildet keine Plazenta). Der langgestielte Dottersack bei den Embryonen von Mustelus laevis und Prionace glauca bildet (nach der Entdeckung von Johannes Müller) eine große Zahl von kleinen Zotten, welche, von der zarten Eihaut überzogen, in entsprechende Vertiefungen der Uterinschleimhaut eingreifen. -- Rund die Hälfte aller Haifischarten ist vivipar.

Aber auch unter den eigentlichen Fischen, den Teleostomi, gibt es zahlreiche lebendgebärende Arten, besonders im tropischen Amerika, namentlich unter den Poeciliinae. Aber wahrscheinlich findet sich nur bei der Gattung Jenynsia (Rio Grane do Sul, La Plata) eine mutterkuchenartige Bildung zur Versorgung der Embryonen. Diese liegen ohne Eihüllen in der Ovarialhöhle und werden mittels langer zapfenartiger Fortsätze des mütterlichen Gewebes von der Mutter ernährt.

Eine oft beachtete Iteration bilden die kainozoischen Zahnwale zu den Ichtyosauriern des Mesozoikums. (Letztere dürften nach Von Huene von Batrachomorphoidea abzuleiten sein)

Interessant ist ferner die Iteration der kainozoischen Seekühe, Sirenia, zu den artenreichen Lystriosauriern (Perm, Südafrika).

Nicht nur bei den eigentlichen Säugetieren (Theria = Marsupialia + Plazentalia), sondern auch bei Flugsauriern und bei den (nach der Meinung von Simpson) wahrscheinlich von Docodontia abzuleitenden Monotremata (rezent Schnabeltier + Ameisenigel) ist die Haut durch Haarentwicklung ausgezeichnet. Es liegt nahe anzunehmen, daß unter den Therapsiden (von denen schon über 400 Gattungen beschrieben wurden) bereits behaarte Formen entwickelt wurden, im Hinblick auf die Tatsache, daß einige Gattungen aus der Trias schon das Säugetierstadium erreicht haben. Nach der Auffassung von Simpson, Olsen, Reed und Thenius-Hofer haben in der Oberen Trias und im Jura mehrere Stämme, anatomisch voneinander isoliert, den Übergang vom Reptilien- zum Säugetierstadium vollzogen; bei der Beurteilung wird auf Entwicklung und Funktion der beiden Kiefergelenke (Quadrato-Articulargelenk und Squamoso-Dentalgelenk) bzw. ihre Differenzierung besonderer Wert gelegt. Bei Diarthrognathus kommt neben dem Quatrato-Articulargelenk bereits ein schwaches Squamoso-Dentalgelenk vor (Kuhn-Schnyder, 1967, S. 370). Es ist von Interesse, daß

einige jetzt lebende Marsupialier mit einem funktionierenden Reptiliengelenk geboren werden. Öffnet sich der Mund zum ersten Mal, um eine Zitze im Beutel der Mutter zu ergreifen, so geschieht das mit Hilfe des Gelenkes zwischen Quadratum und Articulare; Quadratum und Articulare gelangen erst nachher, während das Junge noch im Beutel lebt, ins Mittelohr, um Incus bzw. Malleus zu bilden. Gleichzeitig tritt das Squamoso-Dentalgelenk in Funktion.

Innerhalb der Klasse der eigentlichen Säugetiere sind oft genannte Parallele zwischen Beuteltieren und Placentalia als Iterationen zu betrachten:

Thylacinus (Tasmanien)	Wölfe und Schakale
Beutelmaulwurf (Australien)	Goldmull (Südafrika)
Dasyurus (Australien, Neuguinea)	Nandinia (Westafrika)
	Potos (Südamerika)
Hemibelideus lemuroides / North Queensland)	-Chirogaleus coquereli/Madagaskar
Petaurus u. Aerobates (Australien)	-Pteromys/Indien

Sehr eindrucksvolle Beispiele für Iteration finden wir bei Vergleich der "Säbelzahnbildungen" der Machairodontiden des Diluviums (Nordamerika) und des Teritärs (Europa Machairodus megantheron) mit den Hoplophoneuskatzen aus dem Oligocaen Nordamerikas. - In diesem Zusammenhang muß auch auf die Ähnlichkeit der Unterkiefergestaltung bei dem Beuteltier Thylacosmilus atrox (Pliocaen Patagonien) und dem Feliden Eusmilus sicarius (Oligocaen Süddacota) hingewiesen werden.

Wer Gelegenheit hat einer systematischgeordneten Sammlung von Säugetierschädeln (bzw. Säugetierskeletten) seine Aufmerksamkeit zu widmen, wird die Nagezahn-Iterationen bei verschiedenen nicht näher verwandten Ordnungen vorfinden

Rodentia i.e.S. Lagomorpha (duplicidentat) Chiromys ("Halbaffe") - Phascolomys (Beuteltier).

Schöne geographische Parallelen zeigen die Iterationen bei den Lepidosauriern. Die Agamen in der afrikanischen, orientalischen und australischen Region haben ihre morphologischen und ökologischen Parallelen unter den Iguaniden in Amerika

	altweltlich	amerikanisch
	Agamidae	Iguanidae
	(acrodont)	(pleurodont)
arboricol u. hydrophil	Lophura	Basiliscus, Iguana
arboricol	Draco, Calotes (Indien)	Corythophanes, Anolis
terricol	Agama	Sceloporus
vorwiegend terricol	Amphibolurus, Uromastix (mit Wirtelschwanz)	Tropidurus; Urozentra (Mit Wirtelschwanz)
extrem terricol	Moloch, Phrynocephalus	Phrynosoma

Die Iguanidae von Madagaskar wurden in der Übersicht nicht berücksichtigt.

Unter den zahlreichen Vogelarten der wärmeren Teile von Amerika sind viele Arten, die in Gestalt, Gefiederfarbe, Verhalten, Wohnraumbesonderheiten zahlreiche Beispiele für Iterationen zu nicht-amerikanischen Vogelarten erkennen lassen, so die amerikanischen Tyrannenfliegenfänger (Tyrannidae) zu den altweltlichen Muscicapidae, die amerikanischen Waldsänger (Mniotiltidae) und Vireonidae zu den altweltlichen Sylviinae und Muscicapidae, die amerikanischen Formicariidae zu den altweltlichen Timeliinae. -- H.W. Koepke bringt in seinem Werk "Die Lebensformen" (1973/74) im Teil III, S. 835, Abbildungen von Laubsängern aus dem Norden der Alten Welt und von amerikanischen Laubwürgern, Vireonidae (aus dem Norden der USA).

In der Entomologie wurden Iterationsphaenomene im Zusammenhang mit der Mimikry-Hypothese oft diskutiert, z.B. die morphologischen Probleme Ameisen : Ameisengäste und die berühmten Beispiele der Schmetterlingsmimikry (Heikertinger, 1954 Das Rätsel der Mimikry und seine Lösung. Jena. Punnet, R.C., 1915 Mimicry in Butterflies. Cambridge).

Unter den Iterationen in Gestalt und Verhaltensweisen beanspruchen die Staaten der Ameisen und Termiten besondere Aufmerksamkeit. Der Termitenstaat beruht auf der Elternfamilie, der Ameisenstaat auf der Mutterfamilie. Das ist ein Unterschied. Aber sowohl bei Termiten als auch bei den Ameisen finden wir fortpflanzungsfähige Geschlechtstiere und darüber hinaus durch den Verlust der Fortpflanzungsfähigkeit gekennzeichnete Arbeiter und Soldaten. Konstruktion der Wohnbauten, Aufgabenverteilung unter den Gliedern des Staates, ja selbst Anlage und Pflege von Pilzkulturen bieten bei Ameisen und Termiten eindrucksvolle Beispiele für Verhaltensiterationen.

Die Habitusübereinstimmungen von Cacteen, xerophilen Euphorbien und Asclepidiaceen sind im Bereiche der Botanik bekannte Beispiele für Iterationen. Unter den afrikanischen Euphorbien sind mehrere Arten neotropischen Cacteen so ähnlich, daß sie von Nichtbotanikern gewöhnlich für Cacteen gehalten werden.

Schlußkapitel

Die Unterschiede im biologischen Denken zwischen dem 20. und dem 19. Jahrhundert mögen durch die Erkenntnisse von zwei Biologen aus der Mitte des 20. Jahrhunderts beleuchtet werden.

Thure von Uexküll schreibt in seiner Veröffentlichung "Grund-

fragen der psychosomatischen Medizin" (Rowohlt 1963)
(S. 246) "Die Sprache der Physik beruht auf zwei Grundbegriffen 'Materie und Energie Der Arbeitsgrundsatz der Physik ist das Bestreben, alle Erscheinungen auf Umsetzungen von Materie und Energie zurückzuführen."
S. 104) "Die Begriffe Atom' und 'Molekül' bezeichnen Objekte auf Grund von Handlungsweisen, die nur für Physiker in bestimmten Situationen der Experimente gelten. Die moderne Physik betont, daß bestimmte physikalische Eigenschaften, z.B. von Elektronen, nur im Rahmen spezifischer Fragestellungen des experimentierenden Physikers existieren."
(S. 247) "Phaenomene, wie Ordnung und Planmäßigkeit, können nicht auf Umsetzungen von Materie und Energie zurückgeführt werden. In der Naturphilosophie wurden Termini wie 'Bauplan', 'Idee', 'Entelechie', 'teleologischer Prozeß', von Kant bis Nicolai Hartmann, als menschliche Unterstellung verdächtigt.
Die Erkenntnis, daß diese Termini auf vom menschlichen Wunschdenken nicht beeinflußbare Empirismen gegründet sind, ist eine der größten Revolutionen des biologischen Denkens."
(S. 248) "Zeitgestalten sind für uns nicht sinnlich wahrnehmbar, da wir nur Gegenwärtiges sinnlich wahrnehmen können."
(Anmerkung des Verfassers:) Phyla, als weit in die geologische Vergangenheit zurückreichende Individualzyklen, sind Zeitgestalten. -- Mit dieser Erkenntnis ist es verständlich, wenn z.B. Wiesner Diskussionen über den Ursprung des Lebens für unfruchtbar und unwissenschaftlich hält.

(Th. v. Uexküll S. 251) "Die Physiologie der Gegenwart wird mit den Begriffen 'Selbstregulation' und 'Regelkreis' der empirisch beobachtetbaren Planmäßigkeit dann mehr gerecht, wenn Pläne und Programme im Bereich des Nichtbewußten aufgefaßt werden."

(S. 250) "Die Planmäßigkeit der Abläufe ist Gegenstand wissenschaftlicher Fragestellung geworden."
(S. 246) "In der neuen Physiologie wird unter 'Nachricht' alles zusammengefaßt, was als 'Zeichen' wirksam ist, das 'verstanden', d.h. 'nachrichtensprechend' beantwortet wird. 'Nachricht ist etwas, was neben Materie und Energie steht.

'Sinn' und 'Bedeutung' einer Nachricht sind für die Antwort entscheidend, nicht die Energie, mit der sie auf den Empfänger übertragen wird."

Von Interesse ist, was weiland L.G. Tirala (1969), S. 20/21, schrieb:
"Wir haben zwar eine echte Verwandtschaft alles Lebendigen vor uns, aber aus jeder dieser Wurzeln entsteht ein eigener Stamm, dessen Potenz am Anfang die Höhe bestimmt, bis zu welcher er sich im Laufe von Millionen Jahren entfalten kann. Die Entwicklung des Tierreiches ist nach dieser Theorie polyphyletisch, also aus verschiedenen Wurzeln hervorgegangen. Die Tierwelt ist begabt, mit der primär gegebenen Potenz sich bis zu einem Kephalopoden oder einem Fisch oder einem Affen hinaufzuentwickeln, aus einem inneren Gesetz, welches die Harmonie aller Einzelheiten im tierischen Körper gewährleistet. Man kann das Orthogenese, gerichtete Entwicklung nennen. Das ist in Wirklichkeit weniger Hypothese als vielmehr eine genaue Beschreibung der beobachteten Vorgänge. Sind schon die Einzelprobleme der Tier- und Pflanzenwelt, das Aufsteigen von Einzellern - Pflanzen und Tieren bis zu den höchsten Lebewesen, im Tierreich bis zum Menschen, die deutlich zunehmende Mannigfaltigkeit der Organismen, mit den Erklärungsversuchen Darwins und Lamarcks auch nicht im entferntesten zu lösen, so stehen selbst die treuesten Anhänger dieser beiden Richtungen ratlos den Tatsachen des Aufeinanderabgestimmtseins von Tier- und Pflanzenwelt, einer wundervollen Koordination gegenüber."

Es kann nicht verschwiegen werden, daß auch heute noch uner-

schütterliche Anhänger der Selektionsgläubigkeit anzutreffen sind, die für ihr weltanschauliches "Gehäuse" (Terminus von Jaspers) die neodarwinistischen Dogmen des verflossenen Jahrhunderts benötigen.

Auswahl von berücksichtigten Veröffentlichungen

1) Allen, J.A. (1925) Primates Collected by the American Museum Congo Expedition. Bull.

2) Barthelmess, Alfred (1952) Vererbungswissenschaft. Freiburg/München

3) Bauchot, R. (1965) La placentation chez les reptiles. L'année biologique Ser. 4,4 547-75. Paris

4) Beatty, R.A. (1957) Parthenogenesis and Polyploidy in Mammalian Development. Cambridge

5) Becher, Erich (1917) Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen. Leipzig

6) Bellards, Angus (1969): The Life of Reptiles. London Vol. II, p. 449 - 456

7) Bentley, P.J. (1971) Endocrines and Osmoregulation. Berlin Heidelberg New York

8) Bertalanffy, L. von (1937): Das Gefüge des Lebens. Leipzip und Berlin

9) Buchner, Paul (1949) Symbiose der Tiere mit pflanzlichen Microorganismen. Zweite Aufl. Berlin

10) Bünning, E. (1967) The physiological clock. 2nd ed. New York

11) Butterfass, Theodor (1970): Wachstum und Entwicklungsphysiologie der Pflanze. Heidelberg

12) Cain, A.J. (1959) Die Tierarten und ihre Entwicklung. Jena

13) Correns, Carl (1937) Nichtmendelnde Vererbung. Handbuch d. Vererbungswissensch. Bearbeitung des Vortrags durch F. von Wettstein. Berlin

14) Cuénot, Lucien (1951) L'Evolution Biologique. 1. Les Faits, 2. Les Incertitudes. Paris

15) Daniel, J. Frank (1934) The Elasmobranch Fishes. Berkeley, Calif.

16) Daget, J. (1950) Revision des affinités des Polyptéridés. Ifan Dakar

17) Dean, Bashford (1906) Chimaeroid Fishes and their development. Washington, D.C.

18) Delage, Y. u. M. Goldshmith (1911) Die Entwicklungstheorien. Übersetzt von R. Thesing. Leipzig

19) Delpino, Frederico (1883): Teorie generale della fillotassi. Genua

20) Dirschel, Hans (1956) Blutzuckerregelung. In Regelungsvorgänge in der Biologie. Vorträge zusammengestellt von Dr. H. Mittelstaedt. München

21) Donovan, Bernhard (1973): Neuroendokrinologie der Säugetiere. Stuttgart

22) Eberle, Paul (1966) Die Chromosomenstruktur des Menschen in Mitosis und Meiosis. Stuttgart

23) Eimer, G. Th. (1897) Orthogenesis der Schmetterlinge. Ein Beweis bestimmt gerichteter Entwicklung und Ohnmacht der Naturzüchtung bei der Artbildung. Leipzig

24) Fryer, Geoffroy, and T.D. Iles (1972) The Cichlid Fishes of the Great Lakes of Africa. Their Biology and Evolution. Edinburgh

25) Cohen, M.M. and C. Gans (1970) The chromosomes of the order Crocodilia. Cytogenetics Vol. 9, No. 2 Basel München New York

26) Gersch, Manfred (1964) Vergleichende Endokrinologie der wirbellosen Tiere. Leipzig

27) Goldschmidt, Richard (1920) Einführung in die Vererbungswissenschaft. 3. Aufl. Leipzig

28) Grassé, Pierre-Paul (1973): Evolution. (Reihe "Allgemeine Biologie" Bd. 5) Stuttgart

29) Günther, Elisabeth (1969): Grundriß der Genetik. Stuttgart

30) Haas, Johannes (1959) Die cytologischen Grundlagen der Evolution. Das stammesgeschichtliche Werden der Organismen und des Menschen. Bd. I, herausgegeben von Adolf Haas. Basel - Freiburg Wien

31) Haeckel, Ernst (1899 - 1904): Kunstformen der Natur Leipzig

32) Haecker, Valentin (1918) Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phänogenetik). Jena

33) Hanström, Bertil (1940) Inkretorische Organe, Sinnesorgane und Nervensystem des Kopfes einiger niederer Insektenordnungen. Stockholm Berlin London Paris

34) Harms, Jürgen W. (1924) Individualzyklen als Grundlage für die Erforschung des biologischen Geschehens. Schr. Königsb. Gel. Ges. Berlin

(1926) Körper und Keimzellen. Zwei Teile. Berlin

(1958) Der Lebensablauf der Tiere. Sonderausg. aus Handb. der Zoologie. Konstanz

35) Heikertinger, Franz (1954): Das Rätsel der Mimikry und seine Lösung. Jena

36) Hensel, H. (1956) Temperaturregelung des Or-

ganismus. In: Regelungsvorgänge in der Biologie. Vorträge zusammengestellt von H. Mittelstaedt. München

37) Hertwig, Oscar (1918) Das Werden der Organismen. Zweite verm. Auflage. Jena

38) Hertwig, Paula (1936) Artbastarde bei Tieren. Handb. Vererb. Bd. II. Berlin

39) Hoesch, W. (1956) Das Problem der Farbübereinstimmung von Körperfarbe und Bodengrund. Bonn. Zool. Beitr.
(1959) Das Phänomen der Farbanpassung. Untersuchung an südwestafrikanischen Kleinsäugern. Orion 14, 6 Murnau/München

40) Horzinek, Marian (1975): Kompendium der allgemeinen Virologie. Berlin u. Hamburg

41) Heuts, M.J. (1953) Theorien und Tatsachen der biologischen Evolution. Verh. Deutscher Zoologen. Zool. Anz. 17 Suppl. Bd. Leipzig

42) Jaspers, Karl (1971) Psychologie der Weltanschauungen. Sechste Auflage. Berlin Heidelberg New York

43) Kappert, H. (1943) Vererbungslehre. Frankfurt a.d. Oder

44) Kattinger Emil (1929) Sexual- und Subspecies-Unterschiede im Skelettbau der Vögel. Journ. Orn. 77. Berlin
(1972) Beiträge zur Reptilienkunde der südwestlichen Balkanhalbinsel XLVII Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg

45) Kerner von Marilaun, Anton
(1888 - 1892) Pflanzenleben Bd. I + II Leipzig

46) Kirchner, O, von (1911) Blumen und Insekten. Ihre Anpassungen aneinander un ihre gegenseitige Abhängigkeit. Leipzig u. Berlin

47) Koepke, H.W. (1973/74) Die Lebensformen.Teil I bis IV. Krefeld

48) Le Gros Clark FRS, Wilfrid E. (1959) The Antecedents of Man Edinburgh

(1967): Man-Apes or Ape-Men? The Story of Discoveries in Africa. New York

49) Lindauer, M. (1956) Regelvorgänge im Insektenstaat. In: Regelungsvorgänge in der Biologie. Vorträge zusammengestellt von H. Mittelstaedt München

50) Meyer, Adolf (1926) Logik der Morphologie. Berlin

51) Mittelstaedt, H. (1956) Regelung in der Biologie (S. 16-25) - Regelung und Steuerung bei der Orientierung der Lebewesen (S. 88-101). In: Regelungsvorgänge in der Biologie. Vorträge zusammengestellt von H. Mittelstaedt, München

52) Odening, Klaus (1969) Entwicklungswege der Schmarotzerwürmer oder Helminthen. Leipzig

53) Oken, Lorenz (1833 u. 1839): Allgemeine Naturgeschichte, Zweiter Band; vierter Band Thierreich. Stuttgart

54) Osche, Günther (1966) Die Welt der Parasiten. Berlin u. Heidelberg

55) Overhage, Paul S.J. (1959): Keimesgeschichte und Stammesgeschichte. In: Das stammesgeschichtliche Werden der Organismen und des Menschen. Bd.I, Basel-Freiburg-Wien

(1964) Die Evolution des Lebendigen. Das Phaenomen. Freiburg i.Br.

56) Pickford, Grace E. and James W. Atz (1957) The Physiology of the Pituitary Gland of Fishes. New York

57) Porsch O. (1915) Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Tier. Allgem. Biologie. Kultur der Gegenwart III, IV, 1 Leipzig und Berlin

58) Purnet, R.C. (1915) Mimicry in Butterflies. Cambridge

59) Rasquin, Priscilla (1949): The influence of light and darkness on thyreoid and pituary activity of the Characin Astyanax mexicanus and its cave dirivatis. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Vol. 93: Article 7 New York

60) Remane, Adolf (1956) Die Grundlagen des natürlichen Systems, der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Theoretische Morphologie und Systematik I. Leipzig

61) Remmert, Hermann (1962) Der Schlüpfrhythmus der Insekten. Wiesbaden

62) Rensing, Ludger (1973) Biologische Rhythmen und Regulation. Stuttgart

63) Russell, Edward Stuart (1945) The Directiveness of Organic Activities. Cambridge. Übersetzt von Dr. E. Keller Lenkende Kräfte des Organischen. Bern

64) Saller, K. (1959) Der Begriff des Kryptotypus. Scientia 94 (Milano)

65) Schaefer, Horst (1967) Die Automatik des Lebens. Berlin

66) Schaltenbrand, G. (1956) Grenzen der Maschinentheorie des Nervensystems. In Regelungsvorgänge in der Biologie. Vorträge zusammengestellt von

H. Mittelstaedt. München

67) Schwemmle, J. (1941) Weitere Untersuchungen an Eu-Oenotheren über die genetische Bedeutung des Plasmas und der Platiden. Z. ind. Abst. - u. Vererbungslehre 79

68) Sewertzoff, A.N. (1931): Morphologische Gesetzmäßigkeit der Evolution. Jena

69) Siewing, Rolf, (1969) Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Tiere. Hamburg und Berlin

70) Simpson, George Gaylord
(1951) Zeitmaße und Ablaufformen der Evolution. Göttingen

(1961)- Principles of Animal Taxonomie. Columbia University Press. New York

(1977)- Pferde. Berlin u. Hamburg

71) Stark, D. (1975) Embryologie. 3. Aufl. Stuttgart

72) Stockard, Charles R.
(1907) The influence of external factors, chemical and physical, on the development of Fundulus heteroclitus. Journ. Exper. Zool. Vol. IV No. Baltimore, M.D. USA

73) Stubbe, Hans (1964) Kurze Geschichte der Genetik bis zur Wiederentdeckung der Vererbungsregeln Gregor Mendels. Zweite Aufl. Jena

74a) Tembrock, Günter (1973): Grundriß der Verhaltenswissenschaften. Zweite Auf. Stuttgart

74b) Immelmann, Klaus (1976): Einführung in die Verhaltensforschung Berlin und Hamburg

75) Tirala, Lothar Gottlieb
(1969) : Massenpsychosen in der Wissenschaft. Tübingen

76) Tschulok, Sinai (1922) Deszendenzlehre (Entwicklungslehre). Jena

77) Wagner, Moritz (1889) Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Basel

78) Wahlert, Gerd von (1968): Latimeria und die Geschichte der Wirbeltiere. Stuttgart

79) Wettstein, Fritz von (1946) Untersuchungen zur plasmatischen Vererbung. Biol. Zentralbl. 65

80) Wintrebert, Paul (1962): Le vivant créateur de son évolution. Paris

81) Wolff, Etienne (1971) Experimentelle Embryologie. Stuttgart

82) Zander, C.D. und M. Dzwillo (1969) Untersuchungen zur Entwicklung und Vererbung des Caudalfortsatzes der Xiphophorus-Arten (Pisces). Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 178, 3/4

83) Zimmermann, Walter (1951): Evolution. Freiburg/München

Nachtrag

84) Kuhn, Oskar (1970) Die säugetierähnlichen Reptilien (Therapsiden) Wittenberg Lutherstadt

85) Romer, Alfred Sherwood (1966) Vertebrate Paleontology. Third Edition Chicago and London

86) Schindewolf, Otto H. (1950) Grundfragen der Paläontologie. Stuttgart

87) Wettstein, Richard (1935): Handbuch der Systematischen Botanik. Vierte umgearbeitete Aufl. Leipzig u. Wien

88) Wille, Johannes (1926) Cecidosis eremita und ihre Galle an Schinus dependes Ortega. Zeitschr. Morph. u. Ökol. d. Tiere. 7.Bd., 1./2. Heft. Berlin

89) Hölder, Helmut (1960) Geologie und Paläontologie. In Texten und ihrer Geschichte. München

90) Wedekind, R. (1935 u. 1937) Einführung in die Grundlagen der historischen Geologie.
1 (1935) Die Ammoniten-, Trilobiten- und Brachiopodenzeit.
2 (1937) Mikrobiostratigraphie. Die Korallen- und Foraminiferenzeit. Stuttgart

Anschrift des Verfassers: Dr. Emil Kattinger, 8621 Schottenstein

Abbildung 1

Disharmonien

im Entwicklungsgang bei Heterotransplantation (Bastardlarve) bei experimenteller Verschmelzung von Embryonalgewebe der Fische Fundulus heteroclitus und Menidia notata.

Pericard disharmonisch groß.
Das Herz ist mit dem Keimling nur durch einen Strang verbunden, schlägt aber weiter. Da der Keimling jedoch nicht fähig ist einen Blutkreislauf zu bilden, stirbt er ab.

h = Herz
p.c. = Pericard
F.h.t.= Chromatophoren vom Fundulus
M.t. = Chromatophoren von Menidia

(Nach Newman 1915 aus Paula Hertwig 1936, S. 33)

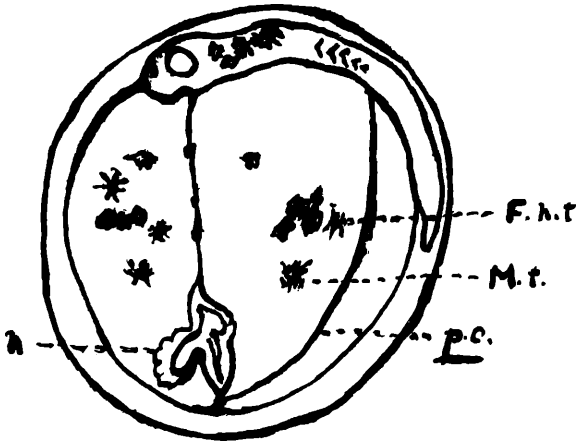


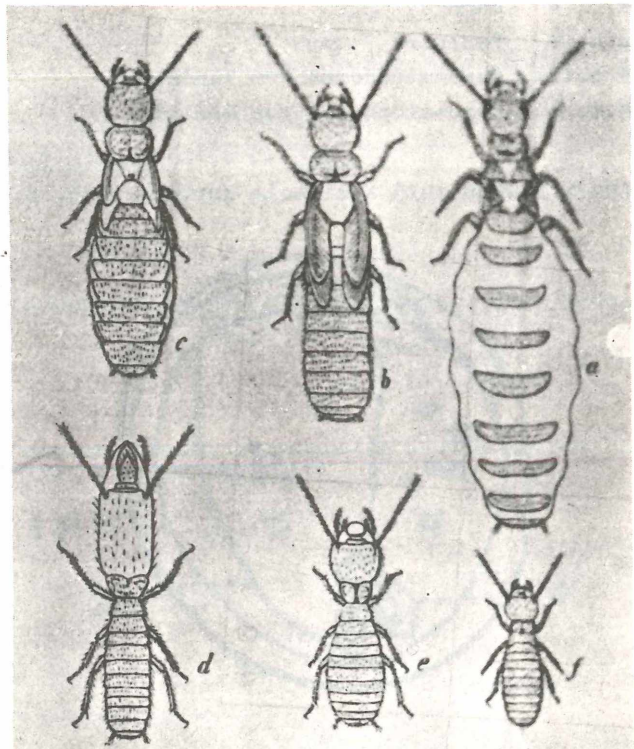
Abbildung 2

Kryptotypus

Beispiel "Tierstaat" aus einem Polyindividualzyklus einer Termitenart. Die fortpflanzungsfähigen weiblichen Tiere verfügen über Gene für die verschiedenen Phaenotypen des Staats.

Termes lucifugus

a Königin (trächtiges Weibchen)
b) Nymphe
c) Nymphe der zeiten Form
d) Soldat
e) Arbeiter
f) Larve



a Trächtiges Weibchen (Königin) von *Termes lucifugus*, *b* Nymphe, *c* Nymphe der zweiten Form, *d* Soldat, *e* Arbeiter, *f* Larve (nach Ch. Lespès).

Abbildung 3

Latente Anlagen

Sekundäre Geschlechtsunterschiede bei

Heteralocha acutirostris
Neuseeland (Ruahine ranges)
Weiblicher Vogel mit Bogenschnabel)

Abbildung 4

Latente Anlagen

Sekundäre Geschlechtsunterschiede im Schädelbau von

Colobus powelli Lönnberg

Heimat Faradje (rechter Nebenfluß des Uele; NW vom Albertsee).

Oben weiblicher Schädel

Unten männlicher Schädel

(American Museum Congo Expedition; issued 1925).

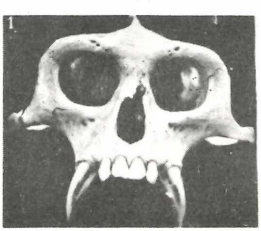


Abbildung 5

Beispiele von Iterationen im Schädelbau bei Didelphoidea ("Beuteltieren") und Säbelzahnkatzen, Machairodontinae (Placentalia!)

Oben:
Schädel von Thylacosmilus aus dem Pliocaen von Patagonien. Familie Borhyaenidae (Didelphoidea.-- Diese aplacentale Säugetierunterklasse ist schon nach Resten aus der obersten Kreide von Peru Laguna Umayo bekannt geworden).

Unten:
Schädel von Eusmilus aus dem Oligocaen von Nordamerika. Machairodontonae, Familie Felidae.

Abbildung 6a bis 6d

Beispiele von Iterationen im Schädelbau aus den Katzenunterfamilien der Macheirodontinae (Säbelzahnkatzen) und Felinae.-

a Metailurus Pliocaen / Europa - Felinae
b Dinictis Oligocaen/Nordamerika - Felinae
c Hoplophoneus Oligocaen/Nordamerika - Machairodontinae
d Smilodon Diluvium / Amerika - Machairodontinae

Abbildung 7

Beispiele von Iterationen aus den Echsenfamilien der Agamidae (Gebiß akrodont) und der Iguanidae (Leguane; Gebiß pleurodont)

oben:
Uromastix oratus Heimat Sinai
eine bodenbewohnende Agame mit Wirtelschwanz

unten:
Urocentrum azureum Heimat Nordbrasilien
Wirtelschwanzleguan, ein Bodenbewohner

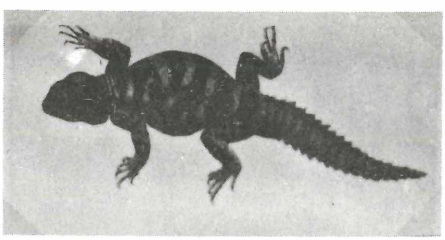


Abbildung 8

Iterationen

Rückenflossen-Flösselbildung

bei Polypterus

Unterklasse Palaeopterygii

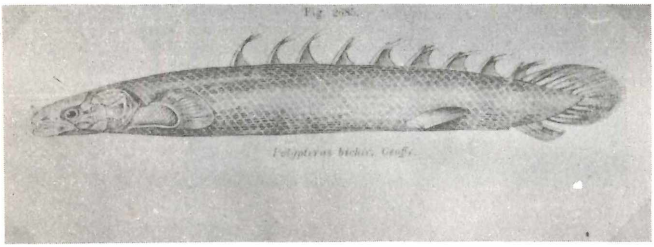
Ordnung Cladistia (Beispiel Polypterus bichir Geoffr. Nil, Senegal)

bei Plesiops nigricans (Rüpp.),

Rotes Meer; Gewässer der Marianen- und Marshallinseln)

Unterklasse Neopterygii

Ordnung Percomorphi Fam. Pseudochromididae



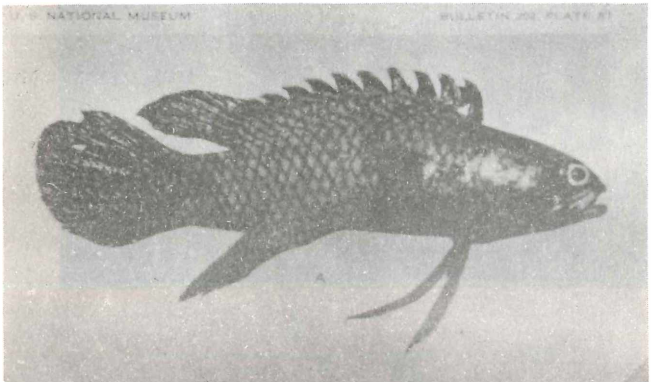
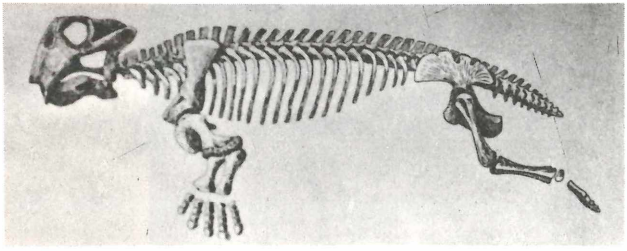


Abbildung 9

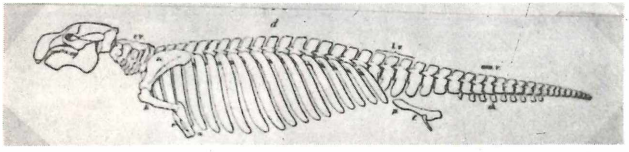
Iteration

Lystrosaurus latirostris (Perm des Kaplandes)
wird zur Saurierordnung der Therapsida gerechnet (Oberfamilie der Dicynodontoidea; aus dieser Verwandtschaftsgruppe sind bereits mehrere hundert meist landbewohnende Arten beschrieben worden).

Halitherium schinzi (Mitteloligocaen von Mainz)
steht den rezenten Seekühen der Gattung Halicore nahe. Diese werden im Indischen Ozean und im Roten Meere angetroffen.
Die kaeozoischen Seekühe, Sirenia, zeigen anatomische Beziehungen zum Stamm der Elephanten.



Lystrosaurus latirostris Perm des Kaplandes
Skelettrekonstruktion



Halitherium schinzi Mitteloligocaen/Mainz

Abbildung 10

Cartesianische Transformation

Hyrachus agrarius Cope
Mittel - Eocaen Nordamerika

Aceratherium tridactylum Osborn
Miocaen Nordamerika

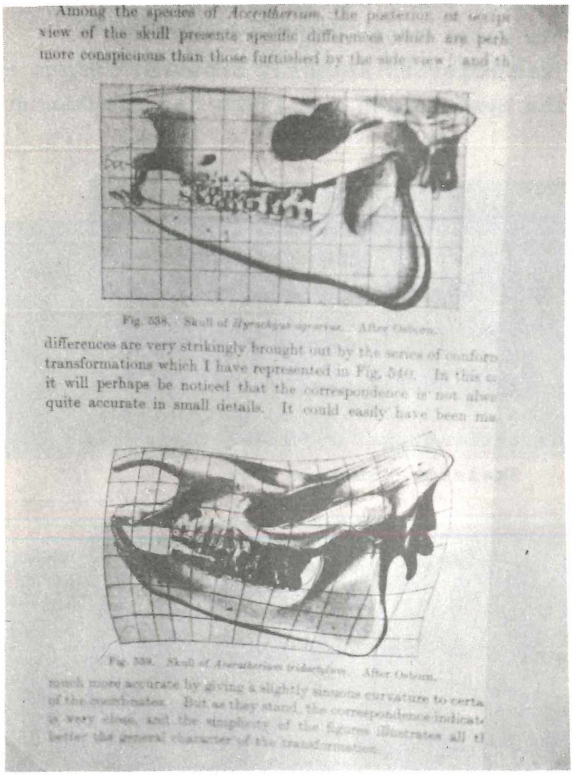

Among the species of *Aceratherium*, the posterior or occip view of the skull presents specific differences which are perh more conspicuous than those furnished by the side view, and th

Fig. 538. Skull of *Hyrachyus agrarius*. After Osborn.

differences are very strikingly brought out by the series of conform transformations which I have represented in Fig. 540. In this c it will perhaps be noticed that the correspondence is not alwa quite accurate in small details. It could easily have been ma

Fig. 539. Skull of *Aceratherium tridactylum*. After Osborn.

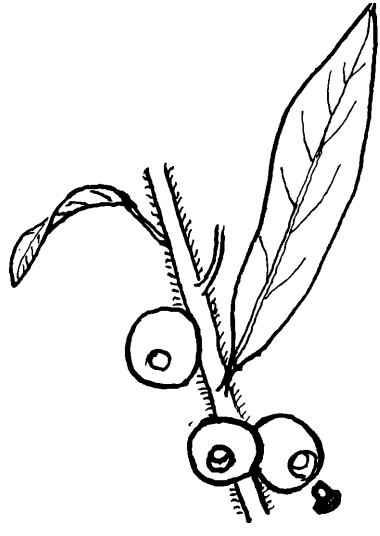
much more accurate by giving a slightly sinuous curvature to certa of the zygomatics. But as they stand, the correspondence indicat is very close, and the simplicity of the figures illustrates all t better the general character of the transformation.

Nach D'Arey Thompson

Abbildung 11

Beispiel für morphodynamische und antizipatorische Aktivität
Fremddienliche Gestaltung der Verschluß-Gallenbildung am grünen Rindengewebe der südamerikanischen Anacardiacee Schinus dependens Ortega für die Raupe des Schmetterlings Cecidosis eremita.

(Synonym zu Schinus dependens ist Duvaua dependens L. March bei Oken Schinus huigan nach Molina).



Verschlußgallenbildung am grünen Rindengewebe der Anacardiacee Schinus dependens Ortega zugunsten der Raupe des Schmetterlings Cecidosis eremita