© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

IV. Abhandlungen.

Gegen Steinmann's Geologische Grundlagen der Abstammungslehre.

Vortrag[1]), gehalten zu Hannover in der Versammlung des Niedersächsischen geologischen Vereins am 31. Oktober 1908 von **J. F. Pompeckj** in Göttingen.

Durch mehr als ein Jahrhundert währende, unausgesetzte Arbeit hat die Paläontologie eine überwältigende Fülle von Resten früherer Lebewelten kennen gelehrt. Sie hat damit reiches Material beigebracht für die Erkenntnis der vielfältigen Umprägungen, welche die Lebewesen im langen Laufe geologischer Zeiten erfahren haben. Reiche Urkunden hat sie lesen gelehrt, aus welchen die Richtigkeit des Deszendenzgedankens erhellt. Im Verein mit der historischen Geologie wie mit der vergleichenden Anatomie und der Embryologie hat die Paläontologie uns in den Stand gesetzt, Formenreihen zu erkennen, Stammlinien durch längere Zeiträume hindurch zu verfolgen. Sie zeigt, wie im Lauf der Zeiten Stammlinien sich vielfach verästeln, wie Zweige und Äste der Stammbäume erlöschen, aussterben, wie andere Stämme wieder durch ihre Verzweigungen den Platz ausgestorbener Äste und Zweige einnehmen.

Solche Lehre ist falsch, erklärt STEINMANN wie bereits in seinem Lehrbuch der Paläontologie so besonders in seinen „Geologischen Grundlagen der Abstammungs-

[1]) Vergl. 2. Jahresber. d. Niedersächsischen geologischen Vereins. Jahrg. 1909. S. II.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

lehre“ [1]). Krieg auf allen Linien predigt er der Paläontologie, welche auf dem durch lange Jahrzehnte hindurch als gefestigt angesehenen Standpunkte beharrt. Zum Eideshelfer für diesen Kampf wählte STEINMANN keinen geringeren als JEAN BAPTISTE DE LAMARCK, die eine der Säulen der Deszendenzlehre, und als Buchschmuck wird ausgiebigst GOETHE benutzt.

Das von der Paläontologie gelehrte Aussterben von Arten, von Gruppen und ganzen Stämmen, oder das wiederholte Verschwinden großer Gruppen von Tieren und Pflanzen ist Irrlehre, sagt STEINMANN. Die plötzliche und reiche Entfaltung neuer Gruppen an Stelle erloschener, welche wir zu sehen glauben, ist Irrtum; sie wird nur vorgetäuscht durch falsche Auslegung des überlieferten Materials. Das Fehlen von Übergangsgliedern zwischen den großen Abteilungen des Tier- und Pflanzenreichs bleibt ein ungelöstes Problem der bis jetzt herrschenden Abstammungslehre. Und unverständlich wie das Werk eines kapriziösen Knaben, der immer wieder mutwillig vernichtet, was er mühsam erbaut hat, ist der ganze Entwickelungsgang des organischen Lebens, wie wir ihn zu sehen glauben.

Bei der Abschätzung geologischer Vorgänge, wie der Transgressionen und Regressionen der Meere, klimatischer Veränderungen usw., kommt STEINMANN zu dem Schluß, daß solche Faktoren jederzeit die Schöpfung in geringfügigem Maße beeinflußten, daß sie — Lebensbedingungen ändernd —

---

[1]) Leipzig 1908, Verlag von W. Engelmann. Die gleiche Tendenz verfolgen mehrere neuere Aufsätze STEINMANNS:

Rassenpersistenz bei Ammoniten; Centralbl. für Min. etc. 1909.

Die Abstammung der „Gattung Oppelia“ Waag.; ibid. 1909.

Probleme der Ammoniten-Phylogenie (Gattung Heterotissotia); Sitzungsber. d. Niederrh. Ges. f. Nat.- u. Heilk. zu Bonn. 1909.

Zur Abstammung der Säuger; Zeitschr. f. indukt. Abst. u. Vererbgl. 1909.

Auf diese neueren Arbeiten STEINMANNS ist z. T. hier in der Veröffentlichung des Vortrags Rücksicht genommen. Zu den Arbeiten über Ammoniten wird in Kurzem eine gesonderte Abhandlung erscheinen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auf die Lebewelt ändernd einwirken konnten und können. Einzelne Zweige des großen Stammes, als den wir uns die Entwickelung gewöhnlich bildlich vorstellen, können durch solche Vorgänge wohl gestutzt werden, aber ganze Äste sollen durch sie nicht entfernt werden können.

Mit LAMARCK erkennt STEINMANN nur einen Faktor als Leben ausrottend an — den Menschen, den „Vernichter der Tierwelt". Und abwechselnd wird der Mensch als die allgemeine Ursache, die alleinige Ursache des Aussterbens von Tiergruppen bezeichnet, bald wird nur auf seine Mithilfe hingewiesen. Die durch die historische Geologie konstatierte Verarmung der Tierwelt im Diluvium resp. seit dem Tertiär, betrifft nur, wie STEINMANN sagt, die großwüchsigen Bewohner des Landes, und unter ihnen hat der Mensch aufgeräumt.

Gewiß, das Eingreifen des Menschen ist ein sehr gewichtiger Faktor in der jüngsten Geschichte der Lebewesen. Ist es aber wirklich allein der Mensch gewesen, der das Aussterben der Mammuthe, so vieler südamerikanischen Großtiere, der Steller'schen Seekuh u. a. m. verschuldete? Lebten denn die pflanzenfressenden Mammuthe der Diluvialzeit so konkurrenzlos, daß wirklich erst der Mensch ihnen Feind wurde? Wodurch war denn das Verbreitungsgebiet der *Rhytina Stelleri,* des plumpen, schwerfälligen Borkentieres, so auf das Gebiet von Kamtschatka und des Behringsmeeres eingeengt worden, daß der Mensch sie in der kurzen Frist weniger Jahrzehnte ganz auszurotten vermochte? Gibt es wirklich nur durch den Menschen einen Kampf ums Dasein? Der Kampf zwischen Wander- und Hausratte, zwischen *Astacus leptodactylus* und *fluviatilis,* zwischen dem Dingo und den letzten Riesenbeuteltieren Australiens, zwischen *Elodea canadensis* und anderen Wasserpflanzen ist keine Dichtung, er existiert und zeigt, daß ohne Zutun des Menschen in der Welt der Lebewesen ein Konkurrenzkampf herrscht, der Kampf um Nahrung und um den Platz, welcher mit der Verdrängung, Vernichtung des Gegners endigen kann.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie Schädlinge und Epidemien dezimierend unter den Großtieren wirken können, das hat u. a. H. F. Osborn nach Beispielen aus Afrika betont und wieder hervorgehoben, wie auch Inzucht verderbend auf den Bestand einer Art einwirkt. Und Osborn verdanken wir auch neuere Aufstellungen über die Einwirkung geologischer und klimatologischer Vorgänge, die Einwirkung von Trockenzeiten, welche in jüngerer geologischer Zeit die Lebensmöglichkeiten für Landtiere, z. B. in Australien, mehr und mehr einschränkten. Wenn dort dem Menschen der Diluvialzeit als Vernichter überhaupt eine Bedeutung zukam, so war ihm doch schon sehr weit vorgearbeitet worden, und er beschleunigte höchstens das, was die Natur begonnen, was sie selbst höchster Wahrscheinlichkeit nach auch ohne Zutun des Menschen vollendet hätte.

Das auf Lamarck zurückzuführende Axiom, daß mit Ausnahme weniger Möglichkeiten nichts, was lebte, ausgestorben ist, es sei denn der Mensch hätte das Leben vernichtet, beherrscht in erster Linie das Buch Steinmanns. Ein anderer Leitsatz ist darum das Lamarckische Wort: „Les races des corps vivants subsistent toutes malgré leurs variations".

Um nun alles, was einst lebte, in den Lebensformen der Jetztzeit wiederfinden zu können, bekämpft Steinmann die Auffassung vom monophyletischen Charakter der systematischen Kategorieen des Tier- und Pflanzenreichs. Unsere systematischen Einheiten sind nach ihm keine phyletischen Einheiten, nicht — wie meistens erklärt wird — vielfache, aus einer Wurzel hervorgegangene Verzweigungen einer phyletischen Einheit; sie sollen vielmehr sein zusammenhanglose Stadien oder Stufen der Entwickelung, nur Querschnitte[1]) durch den Entwickelungsgang, keine Stammreihen. Die wirklichen Stammreihen verlaufen nach Steinmann vorwiegend parallel (nur wenig und langsam sich

[1]) Ähnliches hat Hyatt schon vor längerer Zeit z. B. für die Nautilidengattungen ausgesprochen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verzweigend) durch solche Entwickelungsstadien hindurch. Es gibt also dann nach STEINMANN keinen „Stamm" der Säuger, Vögel, Reptilien, Amphibien, Arthropoden etc., sondern nur Säuger-, Vögel-, Reptil- etc. -„stadien", welche von jeder niedriger stehenden Wurzel aus im Gange der Entwickelung durchlaufen werden können.

Die gemeinsamen Charaktere unserer „Stämme" beruhten dann also nicht auf dem Ausgang von einer Wurzel, sondern sie wären nur die Merkmale gleichwertiger Bruchstücke, von Teilstrecken paralleler Linien, sie wären nur gleiche Organisationshöhen aus dem Entwickelungsgange der allerverschiedensten phyletischen Reihen.

Die Monophylesie unserer Stämme ist in der Tat nicht unanfechtbar bewiesen. Das resultiert aus verschiedenen Momenten. Die Entstehungsgeschichte unserer ganzen Systematik bietet einen Grund: Unsere größten systematischen Einheiten sind ohne jede Rücksicht auf phylogenetische Beziehungen begründet worden, und die wesentlich mit Hilfe der Paläontologie arbeitende Systematik hat in die bestehenden systematischen Einheiten eingereiht und ihnen zugeführt, was sie an neuen Gruppen fand und schaffen mußte. Dieser Weg ist der ganz sachgemäß gegebene und einzig gangbare; er führte und führt selbstverständlich in vielen Fällen zu nur provisorischen Resultaten. Eine Zertrümmerung des gesamten bisherigen Systems, weil es den Ansprüchen der Monophylesie nicht genügt, würde zu einem Chaos führen, aus welchem der Neuaufbau eines rein phyletischen Systems mehr als Titanenarbeit wäre. Übrigens würde auch solch neues System nur lückenhafte Arbeit sein, an der ebenso wie an unseren alten Systemen herumgeflickt werden müßte.

Seit cambrischer Zeit bestehen die verschiedenen Stämme der Evertebraten getrennt neben einander, die der Vertebraten werden später addiert, ohne dass die Paläontologie für Monophylesie der Gesamtschöpfung beweisende Bindeglieder aufführen könnte. Diese Tatsachen gegen das Prinzip der Monophylesie ins Feld zu führen, wäre töricht: Man vergegenwärtige sich stets, wie die fast überall diskordant,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

transgredierend auf vorcambrischen Gesteinen lagernden cambrischen, welche bislang bekannt sind, es ebenso unmöglich machen, uns über die direkten Ahnen der cambrischen Lebewelten zu orientieren, wie das gleiche aus der Transgressionsrichtung cambrischer Meere hervorgeht. Man denke ferner daran, wie wir z. B. nach den überlieferten faziellen und geographischen Verhältnissen des mittleren und älteren Paläozoicum, über die Entstehungsgebiete der Stegocephalen, der Reptilien nicht unterrichtet sind, vielleicht auch nie aufgeklärt werden können.

Die Ausführungen Osborns über die Parallelreihen der Rhinocerotiden, auf welche Steinmann exemplifiziert, lassen die Möglichkeit zu, die Rhinoceroten als polyphyletisch aufzufassen. Yakowlew hat an *Strophalosia* und *Aulosteges* gezeigt, wie manche kleinen Gruppen der Brachiopoden sich als polyphyletisch ergeben. Kokens „iterative Artbildung" erläutert, wie morphologisch gleiche Gruppen oft nicht als genetische Einheit zusammengefaßt werden können. Bei einigen Gruppen von Trilobiten, Ammoniten, Lamellibranchiaten konnte ich darauf hinweisen, daß sie polyphyletisch sind. Das aber und in großer Zahl zu häufende andere Beispiele beweist nichts gegen die Richtigkeit des Prinzips der Monophylesie. Solche polyphyletischen systematischen Gruppen sind eben keine phyletischen Einheiten; sie sind provisorische Gruppen homoeomorpher Formen, welche zertrümmert werden müssen, und deren Teile an die ihnen zukommenden anderen Stellen unseres Systems angegliedert werden müssen. Solche Gruppen sind der Ausdruck von Konvergenzerscheinungen, welche man besser als Parallelismen oder Homoeomorphieen bezeichnete, Konvergenzen, welche bei genauerer Untersuchung sich nur als überraschende Ähnlichkeiten in einem oder mehreren Merkmalen erweisen. Eine genügende Menge trennender Merkmale und Momente hindert es, solche homoeomorphen Gruppen als phyletische Einheiten aufzufassen.

Steinmann konstruiert eine große Anzahl von Stammlinien, welche ebenso wie gegen die Monophylesie unserer

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

systematischen Einheiten gegen das Aussterben von Arten oder Gruppen sprechen sollen. Und eine Reihe von Sätzen wird aufgestellt, nach welchen das paläontologische Material in „induktiver Methode“ für stammesgeschichtliche Untersuchungen verwertet werden soll.

Mit vollstem Recht wird die Verfolgung historischer Untersuchungsmethode betont, sind ja doch die Reste des Lebens in zeitlicher Aufeinanderfolge in der Erdrinde überliefert. Doch die historische Methode hat mit vielen und großen Schwierigkeiten zu kämpfen. Sie liegen in der von STEINMANN viel betonten Lückenhaftigkeit unseres Forschungsmaterials. „Die Art und Weise, wie wir die augenblicklichen oder bleibenden Lücken überbrücken, ist das Wichtigste“, sagt STEINMANN (S. 64). In der Tat, dieses „Wie“ ist das Wichtigste bei allen paläontologisch-systematischen Arbeiten. Das „Wie“ muß ergründet werden mit Hilfe der an den Organismenresten zu beobachtenden Merkmale. Und von den Merkmalen wird zutreffend gesagt (S. 87): „Alle Merkmale der Organismen sind einmal entstanden, mit anderen Worten, sie sind alle wandelbar.“ Über die Art der Wandlung der Merkmale, der Umbildung der Organismen heißt es (S. 65), daß Unsicherheit herrsche, ob sie „immer nur in der bis jetzt allein sicher festgestellten Weise ganz allmählich und durch kleine sprunglose Änderungen vor sich gegangen sind, oder ob daneben der Natur die Fähigkeit inne wohnt, in kurzer Zeit von den unmittelbaren Vorfahren erheblich abweichende Nachkommen und diese zugleich in ungewöhnlicher Mannigfaltigkeit zu erzeugen“. Durch mehrere Sätze entscheidet sich STEINMANN für den ersteren Weg, und folgerichtig wird dann der Satz ausgesprochen (S. 91): „Jede jüngere Form oder Gruppe, die wir von einer älteren ableiten, muß in allen Merkmalen als ihr natürliches Fortbildungsprodukt erscheinen.“ Doch immer bleiben zeitliche Lücken, und von diesen wird gesagt (S. 89): „je unbedeutendere Lücken bleiben, um so wahrscheinlicher wird das Ergebnis“ bei der Aufstellung phylogenetischer Reihen (umgekehrt also muß ich hinzufügen:

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das Resultat wird um so unwahrscheinlicher, je größer die zeitlichen Lücken sind, welche sich zwischen zwei Formen oder Gruppen legen, deren Verbindung gesucht wird). Auf die Wichtigkeit nur kleiner, kurzer zeitlicher Lücken wird noch einmal hingewiesen (S. 274).

Solchen Sätzen zuzustimmen zögere ich nicht, ebenso schließe ich mich im Prinzip der mechanistischen Anschauung Steinmanns an (S. 119): „die phylogenetischen Umbildungen lassen sich zumeist als Folgen nachweisbarer geologischer Vorgänge und klimatologischer Änderungen und der dadurch hervorgerufenen Änderungen der Lebensweise begreifen".

Weiter stellt Steinmann für die Konstruktion seiner Stammlinien eine Reihe anderer Sätze auf. „Am Habitus und Gesamtkomplex der zu einer korrelativen Organisation vereinigten Merkmale lassen sich die phylogenetischen Zusammenhänge am besten verfolgen und, soweit nicht große (!) Zeiträume zwischen den zu verknüpfenden Formen liegen oder einschneidende Änderung der Lebensweise eingetreten ist*), haben sie uns in erster Linie zu leiten" (S. 274). „Das Bleibende im Lauf der Zeit ist der Gesamtkomplex der lange gefestigten Merkmale. Am wenigsten rasch wird Grösse und Gesamthabitus eines Wesens geändert, wo dies dennoch in kürzerer Zeit geschieht, liegt dem stets eine einschneidende Änderung der Lebensweise zugrunde" (S. 273). „Für die Feststellung des phylogenetischen Zusammenhanges leiten uns am besten die untergeordneten Merkmale der Skulptur und Form, nicht diejenigen nach denen wir Gattungen und Familien zu unterscheiden pflegen" (S. 119). „In besonderen Fällen eignen sich abweichende Bildungen, die nur einem ganz beschränkten Teile einer Organismengruppe zukommen, ausgezeichnet, um die durch unvollkommene Überlieferung abgerissenen phylogenetischen Fäden zu verknüpfen . . . . . solche Merkmale" (z. B. Hyperdaktylie bei Ichthyosauriern und Delphin u. a. m.) „werden eben wie viele andere der funktio-

*) Diese können wir zumeist doch nur aus den Umbildungen an Organismenresten schliessen!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nellen Änderung entzogene Organe über die Grenzen großer Stufen hinübergerettet".

Auf der einen Seite wird hier als systematisch-phylogenetisch wichtigstes Prinzip die Beständigkeit der Größe, des Habitus und des Gesamtkomplexes der Merkmale eingeführt, welche „am besten" leiten, und dann sollen wieder die untergeordneten Merkmale der Skulptur und Form „am besten" leiten. Die von den übrigen Systematikern als in erster Linie betonten Stufenmerkmale, also Säuger-, Reptil-, Vogel- etc. charaktere, werden als für phylogenetische Verbindungen bedeutungslos hingestellt.

Steinmann kann zu solchen Maximen nur dadurch gelangen, daß er den Resultaten vergleichend anatomischer und embryologischer Untersuchungen — ohne tiefere Begründung — keine Bedeutung beimißt, d. h. mit Ausnahme einiger Fälle, welche in seine Schemata hineinpassen. So wird im Gegensatz zu der sonst geübten Methode das Vorkommen von Hyperdaktylie beim Embryo von *Delphinapterus leucas*[1]) als Beweis für den phylogenetischen Zusammenhang hyperdaktyler Ichthyosaurier mit Delphinen angesehen. Ebenso wird der Schädel eines jungen Wales *(Balaena)* zur Konstruktion genetischer Verbindung zwischen den Pythonomorphen der Kreide und den Bartenwalen benutzt. Hier also der sonst verpönte Satz „Ontogenie gleich gekürzter Phylogenie" zwar nicht ausgesprochen aber doch tatsächlich angewendet, eine Inkonsequenz, deren sich Steinmann nicht hätte schuldig machen sollen; aber hier paßte die Sache einmal zu Steinmanns „induktiver" Forschungsmethode (im übrigen hier ganz mißglückte Experimente).

Daß wir der „Form", dem Gesamtkomplex der zu einer korrelativen Organisation vereinigten Merkmale, in allererster Linie Rechnung tragen müssen, ist ganz selbstverständlich, liegen uns doch eben nur Formen vor. Aber Form und Größe, Gesamthabitus sind ebensowenig Konstanten, wie

[1]) Hyperdaktylie wird von Kükenthal auch bei einem erwachsenen Exemplar erwähnt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Skulpturen; sie sind Merkmale, die — mit STEINMANNS eigenen Worten — einmal entstanden sind, also variabel sein müssen.

Konstanz der Form existiert in gewissem Sinne, insofern als die gleiche Form von Vertretern verschiedenster Gruppen zu verschiedensten Zeiten gewonnen werden kann. Das ist aber nicht fortvererbte Formkonstanz, sondern unter ähnlichen Bedingungen wiederkehrende gleichartige Form, welche am verständlichsten wird als eine Zwangsform, notwendig resultierend aus mechanischen und physikalischen Bedingungen.[1]) Man denke an die Gestalten von Einzelformen bei Cyathophylliden z. B., oder manchen Montlivaultien, dann bei Richthofenien und Hippuriten. Wie zahlreich kehren gleiche Formen wieder bei den Cephalopoden! Man sehe *Rhabdoceras, Baculina, Baculites,* Formen, die trotz ihrer Formgleichheit bis jetzt nicht einmal STEINMANN in Verbindung mit einander zu bringen vermochte; oder Schnecken wie *Porcellia, Discohelix* und Ammonitenformen. Wie ist die Form eines Robbenkörpers der eines Fisches ähnlich, oder die einer Schlange und eines Aales. Das ist zusammenhanglose Wieder-

[1]) Wenn ich hier der Gestalt der Organismen als „Zwangsform" das Wort rede, so geschieht das darum, weil eben viele Formänderungen am besten als Reaktionen des Körpers auf Abänderungen der physikalischen Verhältnisse der Umgebung verständlich werden, als Reaktionen, welche mechanisch erklärbare Transformationen nach sich ziehen. Damit will ich keineswegs alle Formen und Formänderungen erklären, auch nicht das Werden der ersten Formen überhaupt.

Wie weit dem von KOKEN mehrfach in Betracht gezogenen Willen des Organismus bei dem Werden der Formen eine Rolle zukommt, das ist schwer zu diskutieren. Der Wille könnte doch eben nur dadurch zu Anpassungen = Formänderungen führen, daß er gewisse Organe und Organgruppen, welche z. B. der Bewegung und Nahrungsaufnahme dienen, zu abgeändertem Gebrauch zwingt. Das würde z. T. wenigstens wieder auf mechanistische Auffassung hinzielen, in soweit als der Wille durch äußere Momente beeinflußt wird und mechanische Leistungen zur Folge haben kann. Z. T. aber würde es in den weiteren Konsequenzen zu teleologischen Schlüssen führen, und die glaube ich ebenso wie STEINMANN ablehnen zu müssen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kehr der gleichen Form, nicht phylogenetische Formbeständigkeit. DIENER wies schon darauf hin, daß trotz anscheinender Überfülle von Formen in der Natur der Möglichkeit der Formen eine gewisse Grenze gesetzt ist.

Die Größe kann für phylogenetische Überlegungen von Bedeutung werden, doch in ganz anderem Sinne als STEINMANN sie bewertet. Wie schnell Größe geändert werden kann, zeigt vielleicht am auffallendsten der größte Trilobit, *Lichas Ribeiroi,* dem gegenüber fast alle anderen Lichasarten kleine Zwerge sind. Diese Riesengröße ist — soweit Überlieferung berichtet — schnell entstanden und ebenso schnell vergangen, sie ist nicht weiter vererbt worden; denn DELGADOS Meinung, daß *Lichas Ribeiroi* der Ahn der gigantische Größen erreichenden Merostomen sein könne, teile ich ebensowenig wie D. P. OEHLERT.

Skulpturen und Form seien von bester Eignung für Feststellung genetischer Zusammenhänge. Zahllos wiederholen sich Skulpturen zusammenhanglos bei gänzlich verschiedenen Gruppen: die hohlen Stacheln auf der Schale von *Productus, Spondylus, Ctenostreon,* die Rippen und Kanten auf der Schale einer jurassischen *Astarte undata* und mancher tertiären und jüngeren Axinusformen u. a. m.

Unter Betonung der Gestalt, des Habitus und solcher Merkmale wie der Skulptur als wichtiger Momente für phylogenetische Verbindungen stellt STEINMANN eine Fülle von „genetischen" Reihen überraschender und unbeweisbarer Art auf.

Eine solche phylogenetische Reihe resp. eine Gruppe von Reihen wird besonders eingehend diskutiert: Die Verbindung der Schizodonten mit Unioniden. Das Resultat ist: Die Unioniden sind keine Stammeseinheit, sie sind vielmehr verschiedene aus verschiedenen Trigonientypen hervorgegangene Reihen, welche unabhängig von einander den (gemeinsamen) Schloßtyp der Unionen erworben haben, während sie die (unterscheidenden) Skulpturmerkmale von den Trigonienahnen ererbt haben. Die rezente *Hyria* z. B. soll von der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mesozoischen Gruppe der *Trig. V-costatae* direkt abzuleiten sein, aber nicht etwa von den mit V-Skulptur versehenen kretazischen Unioniden *(Loxopleurus)*. Verbindende Mittelglieder führt STEINMANN zwar nicht auf, die zeitlich trennende Lücke wird einfach auf Grund der Skulpturähnlichkeiten geschlossen. Die Möglichkeit, daß der Unioniden- und Anodontentypus aus verschiedenen Wurzeln zu verschiedenen Zeiten gewonnen werden konnte, halte ich für durchaus gegeben. Die Ableitung jedes einzelnen kleinen Zweiges dieser Gruppen von einer besonderen Schizodontenwurzel ist durch die willkürliche Betonung der Skulptur nicht als überzeugend geliefert. Aus der Kerbung der Zähne am Schloß einer *Castalia* die unmittelbare Verbindung mit *Trigonia* beweisen zu wollen, ist abenteuerlich; Kerbung kann erworben werden, das zeigen viele Schlösser von Astarten.

Wenn unter den Brachiopoden die silurische Orthidengattung *Dalmanella* mit jurassischen Rhynchonellinen und tertiären resp. quartären Megerleen wegen der äußeren Form und der Skulptur in direkten genetischen Zusammenhang gebracht wird, so fehlt hier der Nachweis, welche Faktoren bei nach STEINMANN gleichbleibender äußerer Form die Änderung der inneren Organisation, z. B. die Änderung des Armgerüstes, hervorriefen. Ebenso müßte der Weg gezeigt werden, auf welchem die Armspiralen der Spiriferiden zu den Schleifen der Terebratuliden wurden [1]), um die genetische Verbindung dieser beiden Gruppen plausibel zu machen. Solange der von STEINMANN nicht erbrachte Beweis für solche doch notwendigen Umformungsvorgänge fehlt, dürfen diese Formengruppen nicht als „typische Beispiele für die Intermittenz der heutigen geologischen Überlieferung, für die geringe Veränderung eines Stammes im Laufe der Zeit" hingestellt werden. Zur Verbindung von Spiriferiden mit Terebratuliden des Mesozoikums führte hier entschieden die

[1]) Mit keinem Worte wird der Versuch gemacht, BEECHERS Untersuchungen zu widerlegen, welche für die Terebratuliden resp. Waldheimiiden nach der Entwickelung des Armgerüstes die Entstehung aus Spiriferiden ausschließen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwangsvorstellung, daß die Spiriferiden nicht ausgestorben sein könnten; genährt wurde diese wohl durch den Umstand, daß die Terebratuliden im Mesozoikum mächtig aufblühen, während die Spiriferiden von der Schaubühne abtreten. Kann das Grund genug sein, die mesozoischen und jüngeren Terebratuliden genetisch von den paläozoischen zu trennen?

Die besondere, in vielen Fällen ausschließliche Bewertung äußerlicher Formgleichheiten und -ähnlichkeiten führt zu den überraschendsten genetischen Verbindungen. In direkten genetischen Zusammenhang werden gebracht

die Trilobiten:	und	Isopoden:
Homalonotus (Silur, Devon)	—	*Cyclosphaeroma* (Jura), *Sphaeroma* (rezent)
Lichas (Silur) od. *Bronteus* (Silur, Devon)	—	*Serolis* (rezent)
Asaphidae (Silur)	—	Asseln mit gerundetem Postabdomen.

Trennend legen sich zwischen die genannten Trilobiten- und Isopodenformen die größten zeitlichen Lücken, welche ja nach Steinmanns eigensten Worten genetischen Zusammenhang unwahrscheinlicher machen. Willkürlich werden die Lücken übersprungen, ohne daß der Nachweis versucht wird, wie die konstante Segmentzahl des Isopodenkörpers aus verschiedenen Trilobitentypen abzuleiten sei, wie die Unterschiede im Bau des Kopfschildes, der Augenlage, der Füße zustande kämen. Flüchtige Ähnlichkeiten in der Abdominalregion von *Homalonotus* und *Cyclosphaeroma, Lichas* und *Serolis* genügen, um skrupellos die kühnsten Verbindungslinien zu ziehen. Geringfügige Ähnlichkeiten wie die seitliche und vordere Einbiegung der Glabella von *Homalonotus* mit der seitlichen Einengung und der medianen Stirnfurche am Mittelteil des Kopfschildes von *Cyclosphaeroma* genügen, das genetische Band ohne weiteres über riesige Zeiträume zu knüpfen. Alles an *Lichas* ist geändert worden, nur das Pygidium allein soll gewisse gleichbleibende Form- und Skulpturverhältnisse behalten haben, um aus dem silurischen Trilobiten den Isopoden *Serolis* des Quartär werden zu lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Welche Beweise, welche Erklärungen für dieses auffallende Verhalten werden gegeben? Keine! Sollte gerade das Pygidium ein der „funktionellen Änderung entzogener" Teil des Körpers sein? Bei den Isopoden obliegen ihm andere oder zum mindesten durch die Kiemenfüsse gesteigertere Funktionen als beim Trilobitenkörper. Da genetische Verbindungen nach STEINMANN nicht zwischen formähnlichen zeitlich näherstehenden Typen gesucht werden dürfen — sie würden die ungebrochenen Stammlinien stören —, wird der alten Typen wie *Praearcturus* und *Arthropleura* garnicht gedacht. STEINMANN stützt sich darauf, daß auch andere Autoren, besonders WOODWARD, genetische Beziehungen zwischen Trilobiten und Isopoden annähmen; aber WOODWARD hat in seiner „presidential address" von 1896 vor der Londoner geologischen Gesellschaft diese seine „Häresie" abgeschworen.

An die Möglichkeit könnte wohl gedacht werden, daß der Isopodentyp aus dem Trilobitentyp hervorgegangen sei. Dann müßten, soweit Isopoden bekannt sind, diese entstanden sein aus Trilobiten, welche den Aufenthalt im Meere zunächst flohen, Süßwasser- resp. Landbewohner wurden und den Isopodencharakter mit der malacostraken Konstanz der Segmentzahl erwarben, denn die ältesten Isopoden (?) sind aus dem nicht marinen Old red und aus dem produktiven Carbon bekannt. Erst aus sehr viel späterer Zeit, aus dem Jura, sind sichere marine Isopoden bekannt, ins Meer zurückgewanderte oder gedrängte Formen. Aber Übergänge fehlen vom Trilobitentyp zum Isopodentyp ebenso wie von einzelnen Trilobiten zu verschiedenen jüngeren Isopoden. Nicht durch paläontologische Überlieferung, nicht im Verfolg historischer Untersuchungsmethode können die Lücken zwischen Trilobiten und Isopoden geschlossen werden, sondern nur durch willkürlich verbindende Phantasie.

Die Trilobiten müssen überhaupt sehr viel herhalten. Da sie nun einmal seit dem Cambrium da waren, und da ihr Rückenpanzer so schön die Vielgliedrigkeit zeigt, ist's außerordentlich bequem, von ihnen die Decapoden, die Cirrhipeden abzuleiten, unter den Arachniden die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Anthracomarti und Spinnen, und auch die Insekten. Übergangsformen, die solche Verbindungen wahrscheinlich machen, Formen, „welche in allen Merkmalen als natürliche Fortbildungsprodukte" der Trilobiten zu den genannten Gruppen erscheinen könnten, sind Herrn STEINMANN ebenso wenig bekannt wie anderen. Aber was tut das? Ein Trilobit braucht nur mit einer Seite des Körpers irgendwo festzuwachsen, seinen Panzer „der Quere nach zerfallen" zu lassen, und: ein Cirrhiped ist fertig. Diese sind zwar nicht mit der Seite festgewachsen, sondern nahe der Kopfregion des Rückens, aber sie könnten sich in ihrem zerfallenden Panzer ja Herrn STEINMANN zu Liebe gedreht haben. Wie in den Schalenelementen selbst so alter Formen wie *Turrilepas* die Panzerelemente der Trilobiten wiedererkannt werden sollen, darüber bleibt STEINMANN die Antwort schuldig.

Da „andere Vorfahren" z. B. für Insekten „aus älteren Formationen sich nicht namhaft machen lassen als die Trilobiten" und „da ihr Erscheinen gerade in die Zeiten fällt, wo die Trilobiten abzunehmen beginnen" (S. 202), so blieb den Trilobiten natürlich nichts anderes übrig, als aus dem Meere zu steigen, Luft atmen zu lernen, ihre Kauwerkzeuge schnellstens umzugestalten, sich eine andere Art der Ontogenese anzugewöhnen, Flugorgane zu produzieren und das Fliegen zu lernen, um Insekten zu werden. HANDLIRSCH ist für solche Verbindungen verantwortlich, STEINMANN akzeptiert sie mit der Einschränkung, manche Insekten könnten von Myriopoden abstammen. Beweise? Keine!

Spielend werden so in „historischer" Betrachtungsweise und durch „induktive" Forschungsmethode die kompliziertesten Probleme gelöst, über welche entscheidende Worte zu sprechen, andere nicht wagen. Die vielbetonte Lückenhaftigkeit des paläontologischen Materials ist vor der Phantasie zerronnen. Fatal wäre es, wenn der Arthropodenstamm — oder das Arthropodenstadium — sich überhaupt nicht im Meere entwickelt hätte. Dann fiele das ganze schöne Kartenhaus zusammen. Aus Cambrium und Silur ist von fossiführenden terrestren und Süßwasserablagerungen nichts sicheres bekannt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erst im Oldred und Carbon kennen wir solche sicher — und hier treten gegenüber cambrisch-silurischen marinen Arthropoden ganz fremdartige Typen auf, die Gigantostraken, deren Reste — eingeschwemmt — in marinem Obersilur schon vorkommen. Sehr lange terrestre Entwickelung der Arthropoden müßte vorausgesetzt werden, wenn WALCOTTS algonkische *Beltina Danai* wirklich eine Gigantostrakenform wäre.

Wenn unter den Arthropoden irgend etwas auf Trilobiten zurückgeführt werden dürfte, so könnten das nur die Xiphosuren sein. Trotz mancher wichtigen Hinweise, welche die Xiphosuren als „natürliches Fortbildungsprodukt" der Trilobiten anzusprechen erlauben, begegne ich auch hier noch erheblichen Schwierigkeiten, denn ich möchte einen *Hemiaspis* um des langen Postabdominalstachels willen nicht ohne weiteres etwa von *Uralichas Ribeiroi* ableiten.

Die Trilobiten sollen aber transformiert noch in anderen Gruppen weiterleben: in den Fischen. Sie erreichen zunächst das in Bezug auf die Lagerung von Darm und Nervensystem anders gestaltete Wirbeltierstadium dadurch, daß das bei älteren Trilobiten nach STEINMANN noch nicht zentralisierte Nervensystem, welches noch keine Querkommissuren besessen haben soll, und dessen Nerven in der Leibeshöhle noch „diffus" verteilt gewesen sein könnten, durch Verlagerung der lokomotorischen seitlichen Anhänge so wie bei den Fischen in ein Rückenmark transformiert wurde. Gesehen hat das natürlich Herr STEINMANN nicht, er sagt auch nichts darüber, wie er das „diffus verteilte" Nervensystem mit dem hochspezialisierten Körper der Trilobiten in Einklang bringen will. Er hat auch bei keinem Trilobiten gesehen, daß die Extremitäten nach den Seiten des Körpers verlagert werden. Er hat nicht gesehen, wie aus Trilobitenfüßen durch Verschmelzung benachbarter Fußpaare Fischflossen wurden. Spielend ist hier wieder ein großes Problem gelöst, das der Entstehung der Wirbeltierextremitäten. Die unpaaren Flossen der Fische läßt STEINMANN aus den Stacheln entstehen, welche z. B. bei dem untercambrischen Trilobiten *Holmia*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in der Mittellinie des Rückens fest den Rumpfsegmenten aufsitzen. Daraus könnten höchstens Rückenflossen entstehen, aber nicht Schwanz- und Afterflossen. Folgendes aber müßte sich dazu abspielen. Der kalkreiche Krebspanzer der Trilobiten müßte zerfallen, die Rückenstacheln müßten von dem Panzer gelöst und beweglich werden, sie müßten ihre Krustazeenpanzerung verlieren, Horn-, Knorpel-, Knochenstrahlen müßten in ihnen differenziert werden, eine gemeinsame Hautfalte müßte sie umziehen. Die historische Forschungsmethode zeigt zwar nichts von alledem, aber der Vorgang müßte sich doch so abgespielt haben.

Aus den Wangenhörnern des Trilobitenkopfschildes sollen die „Ruderorgane" der Panzerfische entstanden sein. Dazu müßten doch die Wangenhörner gegen den übrigen Kopfpanzer der Trilobiten beweglich werden. Am Trilobitenpanzer ist nirgendwo — wir stehen auf dem Boden der Beobachtung — ein Zerfall von Skelettelementen zu beweisen. Das Auftreten eines Schnauzenschildes bei manchen Trilobitengruppen könnte als aus Teilung des Kopfrandsaumes resultierend aufgefaßt werden; entspricht es aber, wie Jaekel sagt, einem besonderen Segment des Trilobiten-Arthropodencephalothorax, dann wäre das Fehlen eines besonderen Schnauzenschildes bei anderen Gruppen als auf Unterdrückung resp. Verschmelzung beruhend zu deuten. Die Vermehrung der Rumpfpanzersegmente beruht nicht auf Zerfall, sondern auf Neubildung. Das Schwanzschild zeigt Verschmelzung, nicht Zerfall von Segmenten. Um die Placodermen aus den Trilobiten hervorgehen zu lassen (wie das auch Gaudry will), wird an letztere das Ansinnen gestellt, ihre ganze, lange innegehaltene Entwickelungsrichtung plötzlich aufzugeben und zu tun, was bei Tieren sonst überhaupt kaum stattfindet: harte Skelettelemente zu teilen (der umgekehrte Vorgang — Verschmelzung — ist hundertfach nachzuweisen). Im übrigen zeigt auch die Beschaffenheit des Trilobitenpanzers sehr wesentliche Unterschiede gegenüber dem histologischen Aufbau des Placodermenpanzers. Das Auftreten der Placodermen im oberen Silur und Oldred ist außerdem ein derartiges, daß

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihre Entstehung aus marinen Formen, als welche die Trilobiten ausschließlich bekannt sind, gar nicht einwandfrei festzustellen wäre.

Wie z. B. solche Formen wie die *Anaspida* Traquairs aus den Trilobiten hervorgehen sollten, ist vollkommen unklar.

Die Versuche, die Trilobiten in verschiedenen Zweigen der Arthropoden und in Placodermen wie in ganz hypothetischen Nachkommen dieser letzteren (Steinmann möchte Panzersiluriden und Störe als solche auffassen) als noch heute lebend erkennen zu wollen, müssen als vollkommen gescheitert betrachtet werden. Es fehlt jedes auch nur annähernd glaubwürdige Bindeglied zwischen den Trilobiten und ihren hypothetischen Nachkommen. Die von Steinmann vorgenommenen Konstruktionen entbehren jeder tatsächlichen Unterlage. Die Trilobiten sind von der Bühne des Lebens abgetreten; nicht plötzlich, sondern ganz allmählich sind sie nachkommenlos erloschen. Die Lebensdauer der einzelnen aus den Oleniden abzuleitenden Stammlinien, wie der Calymmeniden, Homalonotiden, der Cheiruriden, Asaphiden, Harpediden war eine verschieden lange, und wie die einzelnen Zweige, so ist der ganze Stamm der Trilobiten ausgestorben.

Die Gesamtheit der Fische ist nach Steinmann polyphyletisch. Wenn es nach den Untersuchungen jüngerer Zeit auch sichergestellt ist, daß die Teleostiercharaktere mehrfach, auf getrennten Wegen, von Ganoiden erworben werden konnten, so ist damit noch keineswegs der Beweis geliefert, daß Haie, Rochen, Chimären, Lungenfische, Ganoiden, von Anfang an getrennt neben einander bestehend, verschiedener Abstammung sind. Auf das Irrige solcher Annahme hat Jaekel bereits hingewiesen.

Es darf natürlich nicht wundernehmen, daß die Tetrapoden von Steinmann in eine sehr große Anzahl unabhängiger Stammreihen zerlegt werden, welche in verschiedenen Amphibien-, Reptil-, Vogel-, Säugertypen endigen sollen.

Bei dem Versuch, die Reptilien als polyphyletischen Ursprungs auf verschiedene getrennte Ausgangstypen zurückzuführen, stützt sich Steinmann u. a. auf ältere Angaben

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Broilis, daß der permische *Lysorophus* eine möglicherweise auf Fische weisende Ahnform eines Teiles der Reptilien sei. *Lysorophus* hat eine wesentlich andere Bedeutung gewonnen: Case wie Williston sehen in ihm ein Amphibium, Williston speziell verteidigt die Urodelennatur, Broili möchte jetzt einen Lacertilier in diesem alten permischen Typ sehen.

Überraschende Stammlinien zieht Steinmann von den Reptilien zu Vogel- und Säugertypen. Auf ganz verschiedenen Linien — auf so vielen, als man kleine Untergruppen von Vögeln und Säugern morphologisch trennen kann — vollzog sich die Erwerbung von Warmblütigkeit und dann von mehr oder weniger vervollkommnetem Flugvermögen auf der einen, von Säugercharakteren auf der anderen Seite. Dauernde Steigerung der Lebenstätigkeit, im besonderen der Fortbewegung, im Suchen nach Nahrung, führt Erhöhung der Körpertemperatur herbei. Durch die Aufhängung des Leibes zwischen den vier Beinen und die dadurch bedingte Hinabsenkung der Fortpflanzungsorgane unter die Afteröffnung erscheint der freie Austritt des Eis (Reptilstadium) behindert, die Frucht muß im Mutterleibe entwickelt und geboren werden (Säugerstadium; seltene Fälle von Viviparität bei Reptilien) (S. 213–217).

In den Metareptilien[1]) sieht Steinmann die verschiedenen Ahnformen von Vögeln und Säugern und zwar unterscheidet er:

Avireptilia:	Mammoreptilia:
Theropoden	Sauropoden e. p.
Ornithopoden	Homoeopoden
Stegosauriden	Pterosauria
Sauropoden e. p. (Diplodocus!!)	Ichthyosauria
	Plesiosauria
(also durchweg Dinosaurier).	Thalattosauria (= Pythonomorphen).

[1]) „Fremdartige, ausgestorbene“ Formen, für die unter den heutigen Reptilien keine Nachkommen gefunden werden; „Orthoreptilien“ = Krokodile, Schildkröten, Eidechsen, Schlangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Als Vogelahnen werden diejenigen Reptilien ins Auge gefaßt, deren Gliedmaßenpaare so ungleich gestaltet waren, daß die Fortbewegung nur auf den hinteren, bei älteren Vertretern vielleicht noch mit gelegentlicher Zuhilfenahme der vorderen Extremitäten erfolgte (S. 218). Dieser Satz weist doch zunächst auf solche Formen mit kurzen Vorderextremitäten hin, wie z. B. *Iguanodon, Claosaurus, Compsognathus* u. a. m., welche mindestens vorwiegend nur auf den Hinterfüßen schreitend, laufend sich fortbewegten.[1]) Beachtenswert ist es nun, daß bei den ältesten bekannten Vogeltypen die Vorderextremitäten keineswegs viel kürzer sind als die hinteren: bei *Archaeopteryx* ist Humerus + Radius-Ulna fast vollkommen gleich Femur + Tibia-Fibula, bei *Ichthyornis* ist Humerus + Radius-Ulna sogar wesentlich länger als Femur + Tibia-Fibula und bei *Hesperornis* ist der allein bekannte Humerus ebenfalls länger als das Femur: Verhältnisse, wie sie bei den in Betracht gezogenen Dinosauriern nicht bekannt sind.

Ich stimme Steinmann darin völlig bei, daß *Archaeopteryx* nicht als der Urvogel, der Ahn aller Vögel, betrachtet werden darf. Es wäre ja auch ein mehr als überraschender Zufall, wenn unter den Verhältnissen des süddeutschen jüngsten Malm, nahe dem äußersten Rande der großen, mehr und mehr zerstückelten jurassischen Landmasse Eurasiens der Ahn der Vögel verendet und fossilisiert sein sollte. Um so überraschender, als aus diesem Landgebiete so außerordentlich wenig von als Ahnen der Vögel möglichen Formen erhalten ist. Der Ableitung der jüngeren, zunächst der kretazischen Vögel *Ichthyornis* und *Hesperornis* von *Archaeopteryx* stehen von Steinmann betonte Schwierigkeiten entgegen — besonders im Bau des Unterkiefers. Aber *Archaeopteryx* kann garnicht die Übergangsform von Reptil zu Vogel sein, dafür ist *Archaeopteryx* schon zu viel Vogel, „Neunzehntelblut-Vogel" wie Branca sagt. Nichts hindert die Annahme, daß *Archaeopteryx* einen Seitenpfad des Weges zeigt, auf welchem aus

[1]) Der iguanodontenähnliche *Trachodon* vermochte nach Brown auch zu schwimmen. Seine Finger waren von einer zusammenhängenden Schwimmhaut umgeben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem Reptiltypus der Vogeltypus wurde, ein Seitenglied des Vogelstammes, welches — immer noch nahe der Wurzel — mehr typische Reptilcharaktere zeigt als spätere Vogelformen. Zur sicheren Beurteilung der Beziehungen zwischen Carinaten und Ratiten ist das paläontologische Material bislang noch viel zu lückenhaft. Die Trennung beider Gruppen liegt vermutlich sehr weit zurück; sie kann sich auf verschiedenen Linien abgespielt haben. Aus der habituellen Ähnlichkeit der Ratiten mit manchen ornithopoden Dinosauriern die gesonderte Entstehung der Flieger und Nichtflieger aus von Anfang an verschiedenen Wurzeln schließen zu wollen, entbehrt jeder Möglichkeit des Beweises. Wegen oberflächlicher Ähnlichkeit der Schädelform und wegen des Durchbruchs im Unterkiefer die triadischen Belodonten als die unmittelbaren, direkten Ahnen der miocänen Riesenvögel Südamerikas, der Stereornithen — *Phororhacos* —, aufzufassen, ist ebenso hypothetisch, wie es unglaubhaft klingt, wenn STEINMANN einen jurassischen Dinosaurier — *Ceratosaurus* — um des Kammes auf den Nasalia willen als Ahn der Helmkasuare proklamiert. Die unvollkommene Verwachsung der Knochen des Tarsometatarsus bei tertiären Pinguinen beweist nichts weiter, als daß dieser Skeletteil aus ursprünglich getrennten Knochen hervorgeht, nicht daß die Pinguine eine Sonderwurzel in den Dinosauriern haben. Wie man in *Hesperornis* einen noch nicht flugfähigen Vorfahr der Colymbi-Podicipites sehen kann, ist mir unfaßbar. Die Ausbildung von Sternum und Schultergürtel wäre dann hier der Ausbildung der Flughand vorausgeeilt. Welcher Weg, welcher mechanisch erklärbare Grund sollte dazu führen? Habituelle Ähnlichkeiten zwischen Dinosauriern und Laufvögeln beweisen noch absolut nichts für genetischen Zusammenhang beider, ebensowenig wie der Fund von Magensteinen bei manchen Dinosauriern Verwandtschaft mit Straußen beweisen kann [1]).

Infolge der großen Seltenheit älterer, namentlich jurassisch-kretazischer Reste von Vögeln ist es ebenso schwer die Ver-

[1]) Magensteine kommen bei Plesiosauriern und bei Robben vor; sollten darum beide verwandt sein?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wandtschaftsverhältnisse der verschiedenen, sicher seit langem getrennten, Vogeltypen zu bestimmen, wie die Genesis des Vogeltyps überhaupt. Fast allgemein werden die Vögel an die Dinosaurier angeschlossen. Über diesen Zusammenhang sind die Akten wohl noch keineswegs zu schließen. Der Bau des Schultergürtels beider Gruppen ist wesentlich verschieden durch das Fehlen der Clavicula bei den Dinosauriern[1]) und durch das Vorkommen dieses Knochens bei den Fliegern. Die Clavicula ist ein Knochen, welcher dem Schultergürtel schon der ältesten Vierfüßler eigen war. Der Entwickelungsgang zu den Vögeln über die Dinosaurier würde erst Verlust, dann Wiedergewinn der Clavicula bedeuten. Dieser Weg kommt mir unwahrscheinlich vor. Die Flieger unter den Vögeln deuten weniger auf Kriechtiere, sicherer auf Klettertiere als Ahnen hin; solche sind unter den Dinosauriern nicht sicher zu erkennen.

Bei der schwierigen Frage nach der Entwickelung des Säugetiertypus legt Steinmann schweres Gewicht auf die Tatsache, daß gegenüber der großen Menge verschiedenartiger tertiärer Säuger so außerordentlich wenige mesozoische bekannt sind, während mesozoische Reptilien wieder in großer Zahl gefunden sind. „Es muß ungemein zahlreiche mesozoische Säugetiere gegeben haben, wenn man alle zur älteren Tertiärzeit vorhandenen Abteilungen auf eine gemeinsame Ausgangsgruppe zurückführt.“ Die Zahl der jurassisch-kretazischen Reptilien ist gewiß groß und wird stetig durch neue Funde vermehrt. Diese vielen Formen sind aber — wenn man von den mit hochgesteigertem Schwimmvermögen ausgestatteten Meeresbewohnern absieht — nur aus relativ wenigen Gebieten bekannt, aus Regionen vorwiegend limnischer Fazies, seltener aus Gebieten aestuariner und mariner Fazies. Daß jurassisch-

[1]) Allerdings schreibt v. Huene, daß bei einem *Iguanodon* im Brüsseler Museum nach Mitteilung von Dollo zwischen den Coracoiden eine „längliche“ Verknöcherung vorhanden sei (Episternum?, Interclavicula?). Claviculae selbst sind m. W. bis jetzt aber bei keinem Dinosaurier beobachtet. Marsh wollte sie gesehen haben; das ist nicht bestätigt worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kretazische Säuger, wenn sie in großer Zahl gelebt haben, neben Reptilien fossil gefunden werden müßten, wäre nur dann notwendig, wenn diese Säuger alle auch an Gebiete limnischen Charakters oder an Küstenregionen gebunden gewesen wären. Zu solcher Annahme liegt gar kein zwingender Grund vor. Sicher sind außerhalb jener jurassisch-kretazischen limnischen Bildungen (welche keineswegs die einzigen Gebiete mit reichlichem Pflanzenwuchs jener Zeiten gewesen zu sein brauchen) terrestre Ablagerungen entstanden, die — wie heute — an und für sich schon nur wenig Säugerreste überlieferten und welche in postkretazischer Zeit vielfach zerstört werden mußten, und mit ihnen die eingeschlossenen Reste.

Die geringe Zahl bekannter mesozoischer Säuger erleichtert es STEINMANN sehr wesentlich, eine große Zahl getrennter Stammlinien von Reptilien zu Säugern zu ziehen und so die Polyphylesie der Säuger (kein neuer Gedanke) zu behaupten. Hierbei wird denjenigen, welche an Konvergenzen zwischen den Formen der Reptilien und Säuger denken, ein artiger Hieb versetzt. STEINMANNS Stammlinien sind:

Reptilien:	Säuger:	
Ichthyosauria	— Delphinoidea	Meerestiere
Plesiosauria	— Physeteroidea	Meerestiere
Thalattosauria (Pythonomorpha)	— Mystacoceti	Meerestiere
Pterosauria	— Chiroptera	— Flattertiere
Gomphodontia	— Multituberculata	Landtiere
Theriodontia	— Carnivora	Landtiere
Praedentata p. p.	— Gravigrada	Landtiere
(Stegosaurus	— *Scelodithérium)*	Landtiere
(Iguanodon	— *Megatherium)*	Landtiere
(?	— Tardigrada)	Landtiere
Praedentata p. p.	— Glyptodontia	Landtiere
(Ankylosaurus	— *Glyptodon)*	Landtiere
(Polacanthus	— *Panochthus).*	Landtiere

Allen diesen „Stammlinien“ eingehende Kritik zu widmen, würde zuviel Zeit und Raum in Anspruch nehmen und wäre

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch zwecklos. Einige zu verfolgen genügt, um STEINMANNS Methode und die ihr eigenen Fehler zu zeigen.

Recht instruktiv sind die Linien: Ichthyosauria-Delphinoidea und Plesiosauria-Physeteroidea. Die erste ein typisches Beispiel für die Konstanz der Form im Sinne STEINMANNS und ihre Verwertung, die zweite Linie im Gegensatz dazu ein Beispiel für die Umprägung der Form bis zur gänzlichen Unkenntlichkeit gegenüber dem Ausgangstypus.

Für die Linie Ichthyosauria-Delphinoidea wird als ausschlaggebend betont außer der Gestalt, die ähnliche Größe, die Form der verlängerten Schnauze, das gerundete Profil des Hinterhaupts (scheint mir bei Ichthyosaurus nicht zuzutreffen), die senkrechten Nasengänge, die Form des Unterkiefers und seiner Symphyse, die große Zahl der Kegelzähne, die bei manchen Delphinen vorkommenden kürzeren Wirbelkörper, die zweiköpfigen Rippen, der ähnliche Bau der Handwurzel, die (bei Delphinen vereinzelt im Jugendstadium nachgewiesene) Polydaktylie der Vorderextremität. In der bei Platanistiden vorkommenden Zahnrinne und der Rinne auf der Außenseite des Unterkiefers werden besonders schwerwiegende Ahnenmerkmale gesehen, die auf Ichthyosaurier als Wurzel hindeuten sollen! Trotz so vieler Übereinstimmungen kann es noch Verblendete geben, welche die Abstammung der Delphine von den Ichthyosauriern nicht sehen wollen? In der Tat, die gibts, und sie sehen in den Ähnlichkeiten nur Gleichheit durch funktionelle Anpassung, durch das Werden exzellenter Schwimmformen, sie sehen Differenzen weitgehender Art, welche das Werden der Delphine aus Ichthyosauriern unmöglich machen.

Die ringsum knöchern geschlossene, große Schädelkapsel der Delphine zeigt ein zweiteiliges Hinterhauptsgelenk, das hinten nicht knöchern geschlossene Hinterhaupt der Ichthyosauria hat den halbkugligen ungeteilten Condylus. Supraoccipitale, Parietalia, Frontalia, Nasalia haben bei Delphinen eine vollkommen andere Größe, Gestalt und Lage, und auf der Unterseite des Schädels ist das Verhältnis von Basioccipitale,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Basisphenoid, Pterygoidea, Palatina, Vomer ein vollkommen anderes als bei Ichthyosaurus. Wo ist das große Parietalforamen der Ichthyosaurier geblieben? Konstant zeigen die Ichthyosauria kleine Maxillaren, riesige Praemaxillen, bei den Delphinen sind die Maxillaren riesig groß, und der Rückstau dieser Knochen gewährt den Nasalia, Frontalia, Parietalia den auffallend geringen Raum und deformiert sie, während das Supraoccipitale groß bleibt. Der Unterkiefer der Ichthyosaurier ist nicht nur durch die Trennung der ihn zusammensetzenden Knochen von dem der Delphine unterschieden, sondern auch durch die vollkommen andere Art der Gelenkung gegen den Schädel; der Unterkiefer der Delphine greift mit seinem Condylus in eine typische Fossa glenoidea, er zeigt das den Säugern charakteristische squamoso-mandibulare Gelenk, er hat außerdem im Gegensatz zu STEINMANNS Äußerung einen deutlichen Kronenfortsatz (sowohl bei Squalodonten wie bei Delphinen i. e. S.). Die Mandibel eines Zahnwales erscheint infolge von Nichtkauen als eine reduktiv veränderte Säugermandibel, aber keineswegs würde sie als ein einfach progressiv umgeformter Ichthyosaurusunterkiefer erklärt werden können.

Für besonders wichtig halte ich die Differenzen im Schultergürtel und in der Vorderextremität. Sehen wir davon ab, daß den Delphinen das Schlüsselbein und ein distinktes Coracoid fehlt, halten wir uns nur an das Schulterblatt. Nur die älteren Ichthyosaurier, die der Trias, haben eine auch dorsalwärts wesentlich verbreiterte Scapula, bei jurassisch-kretazischen Formen ist sie nur ventral verbreitert, und zwar sehr stark, dorsal nur wenig bis garnicht. Bei einem neuen Funde aus der unteren Kreide ist sie dorsal sogar stielförmig, drehrund. Die Scapula der Delphine zeigt die charakteristische dorsale, fächerförmige, sehr starke Verbreiterung. Die Verbindung der Scapula mit dem Oberarm ist bei Delphinen ein typisches Säugergelenk mit Gelenkpfanne an der Scapula und Gelenkkopf am Humerus, also vollkommen anders wie bei Ichthyosauriern. Radius und Ulna sind bei den Delphinen nicht nur sehr wesentlich länger und schlanker als bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jurassisch-kretazischen Ichthyosauriern, sondern auch von anderem Querschnitt und anderer Art der Aneinanderlagerung.

Der Hinweis auf diese Differenzen genüge; andere haben auf weitere aufmerksam gemacht. Nun andere Momente, welche ins Gewicht fallen. Die Ichthyosaurier bilden einen wohlgefestigten Typ von Meeresbewohnern; sie zeigen einen „Gesamtkomplex lange gefestigter Merkmale", welche hier „zu einer vorzüglichen korrelativen Organisation" vereinigt sind. (Die STEINMANNschen Worte passen hier ausgezeichnet, wie ich meine.) Mit nur ganz geringer Amplitude der Mutation dauert dieser Typ von der Trias bis in die Kreide fort. Nach Organisation und Vorkommen waren die Ichthyosaurier sehr gute Schwimmer, vermochten also Änderungen des Milieus sehr leicht auszuweichen. Von Delphinen gilt das gleiche. Kein irgendwie vernünftiger Grund ist anzuführen, kein auch nur annähernd natürlicher Weg ist zu zeichnen, auf dem die Ichthyosaurier ihren lange konstanten Schädeltyp plötzlich so änderten, daß daraus Delphinschädel wurden, auf dem sie ihre Schultergürtel bis zur Unkenntlichkeit änderten zum Schultergürtel der Delphine. Wie wurden denn die nach MERRIAMS schönen Untersuchungen im Lauf der zeitlichen Entwickelung bei den Ichthyosauriern allmählich verkürzten Unterarmknochen wieder verlängert zu den betr. Knochen des Delphinarmes? Welcher vernünftige Grund ist gegeben für die Umlagerung und Umgestaltung der vertikal gestellten Ichthyosaurierschwanzflosse zur horizontalen der Delphine? Keine Orthogenese vermöchte das zu erklären, auch nicht ein einziger Knochen ist gefunden, der solches bewiese. Warum denn überhaupt so fundamentale Umprägung bei gleichgebliebenen Lebensbedingungen?

Die Physeteriden sollen nach STEINMANN von den jurassisch-kretazischen Plesiosauriden abzuleiten sein, und in diese „Stammlinie" sollen die eozänen Wale *(Archaeoceti, Protoceti)* „ohne weiteres" einzureihen sein. Noch mehr als für Ichthyosaurier-Delphine gelten flüchtige Ähnlichkeiten hier STEINMANN beweisend, und besonderer Nachdruck wird hier auf Form und Symphysenlänge des Unterkiefers

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gelegt. Also: der lange Hals der Plesiosaurier ist verschwunden, der massige Schultergürtel ist lediglich zur fächerförmigen Scapula reduziert, der ebenso riesige Beckengürtel ist zu einem Minimum zusammengeschmolzen. Die Art der Lokomotion ist von dem lange — durch Jura und Kreide — gefestigten Typ des vierrudrigen Kahnes bei Plesiosauriden plötzlich oder mindestens auffallend schnell umgeprägt zu dem Torpedotyp der Wale? STROMER hat in seinen ausgezeichneten Untersuchungen über Zeuglodonten und Archaeoceti eine große Zahl osteologischer Momente hervorgehoben, nach welchen es unmöglich ist, einen Weg von den Plesiosauriern zu den Physeteriden zu konstruieren. Ein einziges Moment würde genügen, die Unmöglichkeit solchen Weges zu erhärten: die Ausbildung des Schultergürtels und der Vorderextremität von *Zeuglodon Osiris* des ägyptischen Obereocäns. Die fächerförmige Scapula hat eine deutliche Gelenkpfanne. Die obere Epiphyse des Humerus bildet einen kugligen Gelenkkopf, und das distale Ende des Humerus hat ein deutliches Rollengelenk. Die Ulna hat einen kräftigen, vorspringenden Ellenbogen. Nicht im entferntesten Ähnliches ist bei den Plesiosauriern zu finden! Die Zeuglodontenextremität ist mit ihrer Scapula eine typische Säugerextremität, und nach der Gelenkung zwischen Scapula und Humerus, zwischen Humerus und Ulna hat sie Charaktere eines Schreitfußes bewahrt. Sie zeigt weder die Paddelart eines Plesiosaurus noch die eines typischen Wales. Wäre STEINMANNS Ableitung richtig, dann müßten die Plesiosaurier der Jura-Kreidezeit aus dem Meere gestiegen sein, Landtiere geworden sein, Gehvermögen erworben haben, um schon im Eocän wieder ins Wasser zu wandern. Aber nirgendwo ist auch nur die Spur einer Andeutung zu finden, daß solcher Weg möglich gewesen, geschweige denn, daß er je eingeschlagen worden sei![1])

[1]) Mindestens eigenartig ist es, daß STEINMANN in seiner neuesten Mitteilung „zur Abstammung der Säugetiere" — 1909 — auf die Feststellungen STROMERS mit keinem Worte eingeht und ohne jeden Kommentar wieder die angebliche Stammlinie Plesiosauria — Physeteroidea zieht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ichthyosaurier und Plesiosaurier können absolut nicht in genetische Beziehungen zu den Zahnwalen — Archaeoceti + Physeteroidea + Delphinoidea — gebracht werden.

Ichthyosaurier und Plesiosaurier haben die fatale Kreide-Tertiärgrenze nicht überschritten, sie sind ausgestorben. Die Gründe hierfür ganz zu entschleiern, ist bisher nach den Überlieferungen der Natur nicht möglich gewesen. Ein Moment, welches das Verschwinden der Ichthyosaurier mit erklären helfen könnte, hat Broili angegeben: die Größenabnahme der Schwanzflosse, des Hauptpropulsionsmittels; doch damit ist kein letzter Grund gegeben.

Für die Auffassung, daß die Zahnwale, Achaeoceti + Denticeti, nur von landbewohnenden Säugetieren abstammen können, ist durch die Arbeiten der letzten Jahre eine erdrückende Fülle von Material beigebracht worden, welches Stromer jüngst zusammengestellt hat. Höchster Wahrscheinlichkeit nach sind es die Creodonta gewesen, aus denen die Archaeoceti + Denticeti hervorgingen. Ihre Wurzel exakt zu bestimmen, begegnet nach den paläogeographischen Verhältnissen des ältesten Tertiär, auf die auch Stromer hinwies, noch zu großen Schwierigkeiten. Die Zahnformen der Archaeoceti + Denticeti sprechen nicht gegen Ableitung von Säugern mit trituberkulären Zähnen. Schwimmer, denen es unmöglich ist, ans Land zu gehen, deren Schnauze meist stark verlängert ist, würden bei kauendem Gebiß (es könnte sich bei den Zahnwalen nur um orthale Kaubewegung handeln) verhungern, da jedes wiederholte Klappen mit den langen Kiefern einen Strom erzeugen müßte, welcher ergriffene, kleine, noch nicht geschluckte Beute aus dem Maule schwemmen würde. Nur bei Fang- resp. Seihzähnen können solche Formen vegitieren. Andauerndes Kauen, welches nach Steinmann zur Vereinfachung des Kiefergelenks unter Ausschaltung des Quadratum führen soll (Kiefergelenk bei Säugern), kann für das Werden der Zahnwale aus Ichthyosauriern oder Plesiosauriern unmöglich bedingend gewesen sein. Wären die hier diskutierten Meersäuger aus den genannten Meerreptilien hervorgegangen, wie Steinmann will,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dann hätte das auf unverständlichen Wegen geschehen müssen, dann wäre das Werk der Natur unverständliches Spiel wie das Werk eines kapriziösen Knaben.

Einer groben Inkonsequenz gegenüber seinen eigensten Grundsätzen macht STEINMANN sich schuldig, wenn er für die Ableitung der Bartenwale von den Thalattosauria *(Pythonomorpha)* der Kreide die Schädelformen jugendlicher Wale — *Balaenoptera* und *Balaena* — als Beweis anführt („auffällige Mittelstellung des jungen Schädels zwischen dem erwachsenen einerseits und dem Thalattosaurierschädel andererseits"). Die Ontogenie soll doch nach STEINMANN nichts mit der Phylogenie zu tun haben! Übrigens: wenn man die Schädelformen jugendlicher Bartenwale mit denen erwachsener vergleicht, sie als Glieder einer Reihe auffaßt, welche die Konstruktion eines Vorfahrenschädels ermöglichen sollen (und so arbeitet STEINMANN in diesem Falle ja tatsächlich), so käme man doch zu ganz anderen Resultaten als STEINMANN. Man würde erhalten einen Schädel mit sehr viel größerem Hirnschädel und relativ kleinerem Gesichtsschädel, niemals aber den Schädel etwa des Sauriers *Clidastes* mit der kleinen Hirnhöhle, dem sehr kleinen Supraoccipitale. Osteologische Details in Menge ergeben die Unmöglichkeit, den Schädel der Bartenwale auf den der Pythonomorphen zu beziehen; unter anderem beachte man das sehr verschiedene Verhalten der Prämaxillaria zu der Nasenöffnung und zu den Nasalia bei beiden Typen. Vollkommen unerklärbar wäre bei STEINMANNS Ableitung die Größe des Supraoccipitale beim Wal, welche aus einer Verkürzung des Saurierschädels garnicht resultieren kann.

Glänzend glaubt STEINMANN seine Idee der Abstammung der Bartenwale von Reptilien bestätigt durch LAHILLES Beschreibung eines dreiteiligen Hinterhauptcondylus bei einem jugendlichen Schädel von *Balaenoptera acuterostrata.* In der Tat eine höchst wichtige Feststellung, die LAHILLE gegeben hat. Aber was beweist sie? Doch nur, daß die Dicondylie des Säugerschädels auf den monocondylen resp. tripartit monocondylen Reptiltyp überhaupt zurückgeführt werden

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kann. Andeutung des tripartiten Condylus durch Beteiligung des Basioccipitale sind ja auch an einer ganzen Anzahl anderer Säuger nachgewiesen (Osborn). Bei der Fülle osteologischer Differenzen zwischen Pythonomorphen- und Mystacocetен-Schädeln kann dieses einzige Moment keine Beweiskraft für direkte Verwandtschaft besitzen. Die seitliche Ausbiegung der Mandibel eines Bartenwals wird von Steinmann auf das Quergelenk des Pythonomorphen-Unterkiefers zurückgeführt; warum? Der Unterkiefer eines Bartenwals hat wieder typisches Säugergelenk, also ganz anders wie Pythonomorphen. In der Gelenkverbindung von Scapula und Humerus, in der Form und Länge von Radius und Ulna bei Bartenwalen sehe ich weitere Merkmale, welche es unmöglich machen, die Vorderextremität eines Wales direkt auf die eines Pythonomorphen zurückzuführen.

Die nur seit dem Miocän bekannten Reste von Bartenwalen gestatten kein sicheres Urteil über ihre Beziehungen zu Zahnwalen und über ihre Ausgangsformen. Aus der Schädelbildung ebenso wie aus der Form der Vorderextremität liegt für mich der Schluß am nächsten, auch in den Bartenwalen ins Wasser gedrängte Säuger und zwar ursprünglich Schreittiere zu sehen und nicht etwa transformierte Wasserbewohnende Reptilien.

Steinmann faßt seine Spekulationen über den polyphyletischen Ursprung der Waltiere aus meerbewohnenden Reptilien so zusammen, daß sowohl vom geologischen, wie vergleichend anatomischen und vom paläontologischen Standpunkt seine Stammlinien bewiesen seien. Das Gegenteil ist der Fall; denn allein auf das geologische Moment — die Waltiere sind jünger als die Meersaurier — ist kein voller Beweis zu gründen, und vergleichende Osteologie und Paläontologie beweisen die klare Unabhängigkeit der Waltiere von den Meeressauriern. Es ist ganz unmöglich, die einen als „natürliches Fortbildungsprodukt“ der anderen aufzufassen.

Eine Kritik der anderen Stammlinien Steinmanns von den Reptilien zu den Säugern führt zu gleichem Resultat.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Lebhaft bedaure ich es, daß STEINMANN nicht sagt, worauf er die Verbindung der Flugsaurier mit den Flugsäugern gründet. Daß beiden Gruppen Flugvermögen eigen ist, daß beide Hautflieger sind, kann ebensowenig Grund sein, wie die Möglichkeit, daß die Flugsaurier schon Warmblüter gewesen sein könnten und daß sie vielleicht auch (vergl. WANDERERS Bemerkung über ein Dresdener Exemplar von *Rhamphorhynchus Gemmingi)* Haare gehabt haben könnten. Schade, daß STEINMANN nicht erklärt, wie aus dem Schädel der Flugsaurier der der Flugsäuger mit z. B. vollkommen anderer Konstruktion und Lage der Nase geworden sein soll, worauf die Kürze des Fledermausschädels zurückzuführen ist, wie die absolut andere, heterodonte Gebißform erklärt werden soll. Bei den Flugsauriern ist Verminderung der Zahnzahl bis zu vollkommenem Verlust der Bezahnung zu konstatieren, und es dürfte recht schwer sein, z. B. einen riesigen Pteranodonten unter den angeblichen Nachkommen der Flugsaurier wiederzufinden. Dem Schultergürtel der Pterosauria fehlt die Clavicula, welche den Fledermäusen wichtig ist. Vier lange Finger der Fledermäuse mit besonders langen Metacarpalknochen sind in das Chiropatagium gespannt, die Flughaut der Pterosauria zieht sich nur an dem riesig verlängerten äußersten Finger hin. Im Becken sind reichliche Unterschiede zu sehen, und die Knochen der Fledermäuse entbehren der Pneumatizität. Wie ganz unverständlich und unvernünftig erscheint es, daß bei gleichbleibendem Milieu und gleichbleibender Bewegungsart so immense Veränderungen den Körper eines Flugreptils betroffen haben sollten, daß er das vollkommen andere Skelett eines Flugsäugers erhielt!

Die in den Pteranodonten die größten Flieger überhaupt produzierenden Flugreptilien überschritten die Grenze Kreide-Tertiär nicht. Sie sind nachkommenlos ausgestorben. Die Flugsäuger auf Flugreptilien zurückzuführen, ist ebenso irrig wie NOACKS abenteuerlicher Versuch, sie aus Lacertiliern hervorgehen zu lassen. Die osteologischen Verhältnisse der Chiropteren können nur so ausgelegt werden, daß es sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hier um einen an das Fliegen = Flattern angepaßten Typ handelt, der vom Säugerstamme abzweigte.

Nachdem der Dinosaurier *Iguanodon* im Jahre 1908 bei STEINMANN als Vogelahn figurierte, ist er 1909 avanciert und prangt jetzt als Säugerahn in der Stammlinie des Riesenfaultiers *Megatherium*. Mit Hilfe zeichnerischer Experimente konstruiert STEINMANN aus dem Iguanodonschädel den eines *Megatherium,* mühelos wurde das Kiefergelenk umgestaltet, und da auch *Megatherium* im Hinterfuß nur drei „funktionierende" Zehen besitzt, so war es ein leichtes, die Transformation von *Iguanodon* zu *Megatherium* vorzunehmen. Daß Schulter- und Beckengürtel wieder einmal ganz verschieden sind, wird nebensächlich behandelt. Die unbequeme, große Postpubis bei *Iguanodon,* die fortfallen muß, um ein Megatheriumbecken zu bekommen, wird nur als „transitorisches" Merkmal taxiert. STEINMANN liebt das; was nicht gut zur Konstruktion seiner Stammlinien paßt, erhält die Note „transitorisch" und ist damit zur Bedeutungslosigkeit verurteilt. Im Verfolg streng historischer Forschungsmethode müssen eben alle Mittel gelten. Die unvereinbaren Unterschiede beider Typen in bezug auf Zahl, Form und Größe der Knochen in der Hand- und Fußwurzel werden ebenso ignoriert, wie viele Unterschiede im Bau der Wirbelsäule.

Wo bleibt bei der Transformation vom leichtfüßigen Läufer *Iguanodon* zu dem schwerfälligen, plumpen *Megatherium* der Leitsatz STEINMANNS, daß Reptilien Warmblüter (und Säugetiere) wurden durch dauernde Steigerung der Lebenstätigkeit, insbesondere der Fortbewegung?

Mit gleicher Leichtigkeit wird der Dinosaurier *Stegosaurus* in den gravigraden Edentaten *Scelidotherium* umgemodelt. Das Vorkommen einer recht stattlichen Zahl von Gravigraden im Tertiär vor dem Auftreten von *Megatherium* und *Scelidotherium* wird garnicht weiter in Betracht gezogen.

Aus den unvollkommen erhaltenen Skeletten der z. T. gepanzerten Dinosaurier *Polacanthus* (Wealden) und *Ankylosaurus* (Obere Kreide) werden die schwer gepanzerten loricaten Edentaten, die Glyptodontier, konstruiert. Das

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Phantasiereiche solcher Forschung hat bereits JAEKEL voll anerkannt.

Aus den Dinosauriern Säuger werden zu lassen, ist nur dann möglich, wenn man seine Zuflucht zu willkürlichen, äußerst gewagten Experimenten nimmt. Die Natur, die historische Überlieferung sagt nichts von solchem Werden. Keine Mittelform, nicht die geringste Spur einer solchen liegt als beweisgebend vor. STEINMANN hält aber den Anhängern der bislang geltenden phylogenetischen Anschauungen das Fehlen beweisender Mittelformen vor, um wie viel mehr hätte er selbst mit solchen aufwarten müssen! Er tut das nicht, da er es nicht kann. Nicht nur hier, überall in den Konstruktionen STEINMANNscher Stammlinien vermissen wir den Beweis durch Bindeglieder; immer sind nur je zwei Typen verschiedenen geologischen Alters willkürlich zusammengestellt. [Doch an einer Stelle begegnet uns eine Mittelform: Um die Ableitung der Cacteen von den Sigillarien plausibel zu machen, gibt STEINMANN Bilder — leider nur erdichteter — Mittelformen. Wo bleibt da die induktive und historische Forschungsmethode?].

Es ist hier nicht der Ort, über den Ursprung der Säuger überhaupt und über Mono- oder Polyphylesie der Säuger zu diskutieren. Es kommt mir hier lediglich darauf an, die Unrichtigkeit und Unmöglichkeit der STEINMANNschen Stammlinien zu beleuchten, für welche aus der Natur kein Beleg entnommen werden kann.

Meines Erachtens zeigt historische Forschungsmethode und vergleichende Osteologie ganz klar und unzweideutig, daß die Dinosaurier ebenso wie die Pterosaurier, die Ichthyosaurier und Plesiosaurier und wie die Pythonomorphen erloschen sind, ohne in Säugern Nachkommen hinterlassen zu haben. Unverständlich und mit keinem geologischen Vorgang in Verbindung zu bringen scheint STEINMANN das mächtige Aufblühen der Säuger im Tertiär, das Abschwellen der Reptilien gegen Ausgang der Kreide. Ganz unverständlich scheint es mir, daß mit Ausgang der Kreidezeit zahlreiche Reptilgruppen nicht nur den Reptilcharakter abgestreift und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Säugercharaktere plötzlich erworben haben sollen, sondern auch noch so weitgehende, durch nichts vermittelte osteologische Veränderungen vorgenommen haben sollen, wie sie zum Werden der von STEINMANN auf die hier skizzierten Reptilien bezogenen Säugergruppen notwendig wären.

„Ausgestorbenen" tertiären Säugern weiht STEINMANN auch noch einige Betrachtungen. Sie sind natürlich nicht ausgestorben, sondern *Coryphodon* lebt in *Hippopotamus*[1]) fort, *Pyrotherium* wurde zu dem eigenartigen *Diprotodon* (das erst der Mensch vernichtete!) und *Dinoceras* ist ins Wasser gegangen und lebt als Walroß weiter. Solche Konstruktionen ließen sich vervielfältigen, und ich möchte mich anheischig machen, mit Hilfe der gleichen Methode aus einem Elefanten einen Narwal zu formen.

Daß schließlich auch das Geschlecht der Menschen polyphyletischen Ursprungs sei, ist eine natürliche Konsequenz STEINMANNscher Grundsätze.

Das Bemühen, alle Lebensformen der Vorzeit unausgestorben bis ins Jetzt zu verfolgen, zwingt STEINMANN dazu, für Formen ohne Außenskelett, namentlich unter den Wirbellosen beschalte Vorläufer zu suchen und zu finden.

In übersichtlicher Weise faßt er das zusammen, was — lange bekannt — über Schwächung und Verlust äußerer Panzerungen und Schalen durch Änderung des Milieus und infolge erhöhter Bewegungsfähigkeit zu sagen ist. STEINMANN spricht den Organismen die Fähigkeit ab, Schalen und Panzerungen neu zu erwerben. Das würde logisch zu dem Satz zwingen, daß das Leben ursprünglich an Hartgebilde gebunden war. Doch das ist natürlich paläontologisch nicht beweisbar. Eigenartig: Vogel- und Säugercharaktere sollen auf den allerverschiedensten Linien erworben werden können, Schalen dagegen nicht. Aber Schalen sind doch auch Merkmale, solche sind nach STEINMANN erworben, also wandelbar; warum nun nicht neu zu erwerben? Wenn

[1]) Daß aus dem lophodonten Gebiß von *Coryphodon* sich das bunodonte von *Hippopotamus* entwickelt hätte, kommt mir unwahrscheinlich vor.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

man heute nicht das Erwerben einer äußeren Schale sieht, nun, so sieht man ebenso wenig, daß heute aus einem Reptil ein Vogel oder ein Säugetier wird.

Bei zahlreichen schalenlosen Typen ist es unschwer zu erkennen, daß sie schalenlos geworden sind, von beschalten abstammen. Steinmann will nun alle heute schalenlosen Evertebraten auf beschalte Ahnformen zurückführen. Und das Schalenloswerden soll z. T. auf Umwachsung, z. T. auf Durchwachsung der Schale oder des Skeletts durch den Mantel resp. die Körperwand zurückzuführen sein. Schwache, poröse Korallenskelette z. B. sollen nicht werdende Skelette sein, sondern im Schwund begriffene. Eine Menge von Stammlinien werden gezogen von Steinkorallen zu Skelettlosen, von Muscheln und Brachiopoden zu Tunikaten, von beschalten Cephalopoden zu unbeschalten. Es sind das Dinge, die paläontologisch z. T. sehr schwer diskutierbar sind.

In der Konstruktion der Stammlinien der Tunikaten ist die Art der Beweisführung anerkennenswert. Zuerst wird in die Schale einer dickgepanzerten, sessilen Muschel, eines Rudisten aus der Kreidezeit[1]), ein Weichkörper hineinkonstruiert, welcher einem Tunikatenkörper ähnelt, und dann wird an den Ascidiern bewiesen, daß sie nur von den so umkonstruierten Rudisten abstammen können. Unverständlich ist es, warum die immer schwerere Schalen bauenden Pachyodonten mit Ausgang der Kreide ihre Entwickelungsrichtung ganz plötzlich änderten und beschlossen, ihre schweren Schalenpanzer abzustreifen. (Ein Durchwachsen der Schale durch den Mantel bis zum Schalenschwund ist weder bei *Joufia* noch bei *Barettia* genügend glaubhaft gemacht.) Dieser Vorgang bleibt mindestens ebenso unverständlich wie das Aussterben der Rudisten.

Selbstverständlich dürfen die Tunikaten keine monophyletische Gruppe sein: die Salpen und Appendicularien stammen deshalb von Brachiopoden ab. Bei dieser Ableitung

[1]) Die, wie es scheint, nur auf d'Orbignysche Bilder zurückzuführende Hypothese von der Koloniebildung durch Knospung bei Rudisten ist von Th. Brandes vor kurzem widerlegt worden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

ist Herrn Steinmann eine Entgleisung widerfahren. Er sagt (S. 184): Wenn Brachiopoden frei werden, dann bleibt hinten eine Kloakenöffnung. — Man kennt stiellos gewordene Brachiopoden in größerer Anzahl; sie haben dann aber die Stielöffnung der Schale verschlossen, eine Kloakenöffnung entstand nicht. Die Ähnlichkeit mit Salpen existiert dann lediglich in der Phantasie.

Die Prüfung dieser und der übrigen von Steinmann gezogenen Stammlinien führt zu der Sicherheit, daß die Umprägung der Lebensformen nicht auf den Wegen vor sich gegangen ist, welche Steinmann als die von der Natur verfolgten annimmt. Steinmann folgt in seinen phylogenetischen Spekulationen einem Satze Marcel Bertrands: „Um Dinge zu sehen, muß man sie für möglich halten." Also phantasievoll konstruierte Möglichkeiten, in welche man sich so lange liebevoll vertieft, bis man sie sieht, Autosuggestionen werden an die Stelle dessen gesetzt, was die Natur an Wegspuren selbst gezeichnet hat. Das ist wenig vertrauenswürdig.

Altgläubig beharre ich bei dem Standpunkt, daß häufig, an den verschiedensten Zweigen des Lebens und zu verschiedensten Zeiten ein Aussterben[1]) von Gruppen stattfand, deren Platz von anderen sich ausbreitenden Geschlechtern eingenommen wurde. Die historische Verfolgung der Lebensformen führt mich nicht zu Steinmanns (Lamarcks) Resultat, daß der dauernde Bestand der einmal vorhandenen Naturformen durch sich selbst gesichert erscheine. Sicherung oder Gefährdung des Bestandes der Naturformen ist abhängig von der Summe aller physikalischen und chemischen Bedingungen des Milieus — anorganische und organische Welt hierin zusammengefaßt. Gefährdung bis zum Aussterben kann durch Milieuänderungen (im weitesten Sinne) hervorgerufen werden, in vielen Einzelfällen wohl durch Änderungen

[1]) Steinmanns mißglückte „Stammlinien" sind nahezu der beste Beweis für das Aussterben von Arten und Gruppen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

je besonderer Art. Milieuänderungen — in Isolierung und Migration ausgedrückt — wurden zweifellos vielfach Anlaß zu Umprägungen von Formen. Das Aussterben vieler Gruppen erscheint heute vielfach noch als Problem, doch wohl nur deshalb, weil wir heute unter anderem noch nicht genügend im Stande sind, die Einflüsse geologischer Veränderungen auf das Leben in vollem Maße zu erkennen. Daß nach dieser Hinsicht noch eine Fülle von Fragen zu studieren ist, zeigt mir z. B. das Verhalten der Meeresfaunen im süd- und norddeutschen Lias und Dogger. In Süddeutschland merkliche Änderungen der Faunen verknüpft mit merklichen, wenn auch gering erscheinenden Faziesänderungen, — in Norddeutschland ganz ähnliche Faunenänderungen trotz ganz unwesentlicher Faziesänderungen, trotz mehrfach undeutlichen resp. gehinderten Zusammenhangs mit dem süddeutschen Jurameer. Hier also klar zu erkennen, wie — im Grunde genommen geringfügige — Änderungen des Milieus weithin ihren Einfluß auf die Lebewesen ausüben, selbst bis in Gebiete hinein, in welchen die Milieuänderungen wenig oder kaum fühlbar erscheinen.

Änderungen in der Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften — in letzter Linie auf physikalischen Bedingungen beruhend — können in dem von STEINMANN ohne Grund geleugneten „Kampf ums Dasein" sehr wohl auf den Bestand einzelner Teile solcher Lebensgemeinschaften ungünstig einwirken.

Die Produktion von Riesenformen, das Auftreten „abnormer" Gestalten in einem Zweige, das Outrieren einzelner Merkmale läßt vielfach bevorstehendes Erlöschen des Zweiges erkennen, ohne immer restlos erklärend zu sein.

STEINMANNS Ausführungen setzen unbegrenztes Anpassungsvermögen der Lebewesen voraus. Solches existiert. Es muß — in verschiedener Art geäußert — für alle heute lebenden Formen angenommen werden, von welchen viele eine sehr lange Reihe von Mutationen durchschreiten mußten, ehe sie zu ihrer heutigen Form gelangten. Unbegrenzte Anpassungsfähigkeit eignete aber keineswegs

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

allen Lebewesen überhaupt. Erloschene Gruppen — viele tertiäre Säuger, Dinosaurier, Ichthyosaurier, Pterosaurier, Plesiosaurier, Ammoniten, Rudisten, Trilobiten, spiraltragende Brachiopoden und viele andere mehr – beweisen, daß in sehr zahlreichen Gruppen und Zweigen der Anpassungsfähigkeit eine Grenze gesetzt wurde. Das Gleiche zeigen mir viele kleinste Gruppen, die aus einer „Art" divergierenden Variationen, welche in sehr vielen Fällen nicht zur Bildung von Mutationen bis Arten führen. STEINMANN widmet der Abänderungsfähigkeit der Organismen mehrfache Bemerkungen. Er meint, daß aus einer Wurzel wohl vielfältige Variationen resultieren können, von welchem die meisten aber als „transitorische Variationen" oder als „epistatische Mutationen" zu einer in Mutation begriffenen Art konvergieren: Stammart — „unständige = epistatische" Mutationen — Konvergenz-Großart. Ich glaube im Gegensatz zu STEINMANN, daß solche Variationen nicht zu einer Großart konvergieren (das scheint mir unbeweisbar), noch daß alle zu divergenten Mutationen führen, sondern daß sie z. T. erlöschen. Das glaube ich bei variationsreichen Ammonoideen und Brachiopoden sehen zu können. Ich vermag dabei im Resultat, wie es uns im fossilen Material vorliegt, nicht diese „transitorische" Variabilität von der „inhaerenten = unbestimmten" Variabilität zu trennen, d. h. von der „Fähigkeit des Organismus, jederzeit eine gewisse Formenbreite zu erzeugen."

Darin stimme ich mit STEINMANN überein, daß bei „divergenter" Variation unter gleichzeitiger Isolierung Lokalrassen und neue Arten werden können; konvergente Variation zu einer Art ist mir unverständlich.

Nicht zuzustimmen vermag ich, wie ja aus meinen Bemerkungen zu STEINMANNS Stammlinien hervorgeht, der von ihm gelehrten Orthogenese, nach welcher auf zahllosen parallelen, von einander unabhängigen Linien die Organismen verschiedener Abstammung zu gleichen Organisationsstufen geführt werden sollen. Aus dem paläontologischen Material läßt sich, ohne ihm Zwang anzutun,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

solche Orthogenese nicht begründen, am wenigsten hat STEINMANN für sie giltige Beweise geliefert.

Ich erkenne sehr gerne an, daß STEINMANN sich mit seinem Buche ein Verdienst erworben hat. Die Frage, ob Mono- oder Polyphylesie unseren systematischen Gruppen zukommt, wird in Zukunft wohl ernster geprüft werden, als es bislang vielfach geschah. Ebenso gerne erkenne ich eine ganze Anzahl von STEINMANNS Sätzen an, wie ich das mehrfach betont habe. Ich kann aber nicht finden, daß STEINMANN seinen eigenen Maximen treu geblieben ist, denn die von ihm als genetisch zusammenhängend bezeichneten Gruppen, welche doch die Beweise für seine theoretischen Ausführungen sein sollten, erfüllen nicht die von ihm selbst aufgestellte Forderung, daß die abgeleitete Gruppe „in allen Merkmalen das natürliche Fortbildungsprodukt" der Stamm- oder Ausgangsgruppe sein soll. Es ist mir unmöglich, in STEINMANNS Stammlinien Vorbilder für paläontologisch-phylogenetische Untersuchungsweisen zu sehen. STEINMANN hat viele schöne Beispiele für Homoeomorphieen besprochen, aber die Erkenntnis der Stammesgeschichte — wenigstens der Tiere, auf welchen Teil ich mich hier allein beschränke, — ist durch ihn um keinen Schritt gefördert worden.

STEINMANNS Buch ist sehr geschickt geschrieben. Theoretische Erwägungen sind in fein gewählter Weise mit dem Laien verblüffend wirkenden Beispielen untermischt, und weitumfassendes Literaturstudium spricht aus allen Seiten. Das Buch ist ganz dazu angetan, diejenigen, welchen keine vertieften paläontologischen Kenntnisse eigen sind, zu überzeugen; denn viel leichter, einfacher scheinen sich unter STEINMANNS Führung die Schwierigkeiten phylogenetischer Fragen zu lösen. Doch das ist eben nur Schein, hinter welchem eine Überfülle unüberbrückter, weil unüberbrückbarer, Lücken gähnt. Des bin ich sicher: STEINMANN wird mit seinem Buche Schule machen, denn was könnte nicht gesagt werden,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das nicht gläubige Ohren fände. STEINMANN fordert aber zuviel Gutgläubigkeit.

Andere Fachgenossen, wie DIENER, JAEKEL, v. STROMER, haben in Fachzeitschriften STEINMANNS Lehre bekämpft. Da Schweigen als Zustimmung gedeutet werden könnte, sehe auch ich mich zu einem Protest gegen STEINMANNS Behandlung der Paläontologie verpflichtet. Und ich fühle die Pflicht, auch in dem weiteren Kreise, in welchem zu wirken mir Gelegenheit geboten ist, gegenüber STEINMANNS neuem Evangelium der Paläontologie die wohlverbürgten Resultate, die durch ernste, treue Arbeit gezogenen Früchte paläontologischer Forschung zu verteidigen und zu warnen vor der Frucht mit verlockender glänzender Schale, die tauben Kern birgt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1909-1911

Band/Volume: 60-61

Autor(en)/Author(s): Pompeckj Josef Felix

Artikel/Article: Gegen Steinmann's Geologische Grundlagen der Abstammungslehre 1001-1040