

Ueber die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche.

Von C. Diener.

In seiner nachgelassenen Arbeit „Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide“ hat V. Uhlig ein Bild der großen Faunengebiete oder Entwicklungszentren der jurassischen und unterkretazischen Meere entworfen. Die Bedeutung dieser, durch eine bewunderungswürdige Beherrschung des umfangreichen Stoffes ausgezeichneten Darstellung ist mit dem sich aus ihr ergebenden Weltbilde der Juraformation keineswegs erschöpft. Wir müssen sie vielmehr als Grundlage und als Vorbild für ähnliche zusammenfassende Arbeiten betrachten, deren Aufgabe es zunächst sein wird, uns über die marinen tiergeographischen Reiche der übrigen mesozoischen Perioden in ebenso erschöpfender Weise zu unterrichten. Die Feststellung der Veränderungen des Weltbildes in den verschiedenen Epochen der mesozoischen Aera wird dann paläogeographische, stratigraphische und phylogenetische Fragen von großer Tragweite in den Vordergrund der Diskussion rücken.

Hier soll vorläufig nur auf einige Tatsachen kurz hingewiesen werden, die mir aus einer Verfolgung der jurassischen Faunenreiche einerseits in die Trias, anderseits in die obere Kreide hervorzugehen scheinen und die, obwohl ihnen ein erhebliches Interesse zukommt, bisher teils unbeachtet geblieben, teils nicht so scharf betont worden sind, als es ihrer Bedeutung entsprechen dürfte.

Es zeigt sich nämlich, daß die Lagerung der großen Entwicklungsgebiete oder Reiche des äquatorialen und borealen Gürtels in ihren Hauptzügen eine merkwürdige Stetigkeit, nicht nur in der Juraformation, sondern auch in der Trias und Kreide aufweist.

Die Triasperiode ist, wie Haug mit Recht betont hat, in ihrer marinen Ausbildung fast ausschließlich an die großen Geosynklinalen gebunden. Transgressionen über die Kontinentalsockel der mesozoischen Aera, wie sie im oberen Jura

und in der Unterkreide eine so gewaltige Rolle spielen und Zuzüge neuer Faunen in bisher von solchen unbesiedelte Gebiete brachten, haben nur lokal und in ganz geringem Ausmaße stattgefunden. Diese Tatsache erleichtert bis zu einem gewissen Grad die Abgrenzung zoogeographischer Meeresprovinzen, während sie andererseits die stratigraphische Parallelisierung erschwert. Man denke nur an die auch heute noch ungeklärte Frage der Aequivalenz germanischer und alpiner Triasbildungen.

Der Gegensatz zwischen einem borealen und äquatorialen Faunengebiet ist in der Trias nicht minder scharf ausgeprägt als im Jura. Das gilt insbesondere für die untere und mittlere Trias. Die untertriadische Fauna vom Olenek ist so verschieden von jenen des äquatorialen Gebietes, daß lange Zeit über ihre Altersstellung diskutiert werden konnte. Gerade die bezeichnendsten Ammonitengruppen Nordsibiriens, *Dinarites circumplicati* und *Ceratites subrobusti*, sind allen anderen Triasfaunen vollkommen fremd. In der mittleren Trias Spitzbergens ist wenigstens die Mehrzahl der Ammonitengattungen mit der Tethys gemeinsam, doch sind die Arten durchwegs verschieden und wichtige Gruppen, wie jene des *Ceratites polaris*, gehen nicht über das boreale Gebiet nach Süden hinaus. Beachtung verdient, daß *Dawsonites* und *Nathorstites*, zwei Leitformen in der mittleren oder oberen Trias der Bäreninsel, auch in der Trias von Britisch-Kolumbien erscheinen. Wir ersehen daraus, daß im nordandinavischen Gebiete schon während der Trias geradeso wie im Oberjura boreale Typen weiter als sonst nach Süden reichten. Hervorzuheben ist ferner, daß genau wie im Jura die japanische Region mit dem gegenüberliegenden Küstengebiete von Wladiwostok nicht dem borealen Reich zufällt, sondern nähere faunistische Beziehungen zur Tethys zeigt.

Viel weniger klar liegen die Verhältnisse für die Zeit der oberen Trias. Schon in der karnischen Stufe gewinnen einzelne Vertreter der Aviculiden eine fast weltweite Verbreitung, so *Halobia Zitteli* (Spitzbergen, Ellesmereland, Neu-Sibirien, Neu-Caledonien). Zur Zeit der norischen Stufe erreicht die Gruppe der *Pseudomonotis ochotica* ihre Blüte. Wir treffen sie im ganzen Umkreis des Pazifischen Ozeans und im nordöstlichen Sibirien. Diese gleichmäßige Verbreitung der

Pseudomonotis ochotica, beziehungsweise ihres Formenkreises hat E. v. Mojsisowics zur Aufstellung einer arktisch-pazifischen Provinz veranlaßt und noch kürzlich hat Haug¹⁾ diese Provinz wenigstens für die norische Stufe der Obertrias akzeptiert. Aber gerade solche kosmopolitische Formen sind zur Abgrenzung faunistischer Reiche ungeeignet. Das Vorkommen einer gleichartigen, nur aus wenigen universellen Arten bestehenden Pelecypodenfauna bei Werchojansk, in Neuseeland und im ganzen Bereiche der Andes täuscht eine Einheitlichkeit der Fauna in diesen Distrikten vor, die in Wirklichkeit kaum existiert hat. Würden wir Cephalopodenfaunen von Werchojansk und Neuseeland aus den Pseudomonotisschichten kennen, so dürften sie der Ansicht, daß jene beiden Landstriche zur norischen Zeit einem einheitlichen zoogeographischen Reiche angehört hätten, schwerlich eine Stütze bieten.

Die Faunen des Aequatorialgürtels stehen sich während der Trias wie im Jura untereinander erheblich näher als jede einzelne den Faunen des borealen Reiches. Die Tethys zerfällt, genau wie im Jura, in ein östliches und westliches Gebiet. Die Scheidung ist in der Untertrias deutlich ausgesprochen, während die marinen Faunenelemente der permischen Formation im mediterranen und himamalayischen Gebiete nur sehr geringe Unterschiede aufweisen. Die untere Trias von Ravnau in Bochara ist eine typische Entwicklung der alpinen Werfener Schichten, wie das die Untersuchung der von A. v. Krafft aufgesammelten Fossilien durch Bittner und die neueren Aufsammlungen von Edelstein bewiesen haben. Sie steht im vollen Gegensatz zur Untertrias der Salt Range und des Himalaya. Allerdings darf man nicht so weit gehen, wie Noetling, der einen Faunenaustausch zwischen der mediterranen und der himamalayischen Region vollständig in Abrede gestellt und eine Trennung der beiden Hälften der Tethys in der skythischen Epoche durch eine den Angara- und Gondwana-Kontinent verbindende Landbrücke angenommen hat. Die allerdings spärlichen, indischen Typen, die P. Bonnet²⁾ und A. Stojanow³⁾ in der untertriadischen Fauna von Djulfa nachgewiesen

¹⁾ E. Haug, *Traité de géologie*, II., S. 915—917.

²⁾ P. Bonnet, *Bull. Soc. Géol. de France* 1910, C. R. Nr. 13, S. 101.

³⁾ A. Stojanow, *Mém. Soc. Imp. de Minéralogie*, St. Pétersbourg, Bd. XLVII, S. 61—135.

haben, vor allem aber der mächtige Einschlag himamalayischer Elemente in der durch die schönen Arbeiten von G. v. Arthaber⁴⁾ bekannt gewordenen Fauna von Këira in Albanien schließen jeden Zweifel darüber aus, daß die Tethys von den Balearen bis Tonking an keiner Stelle durch eine Landschranke unterbrochen war. Faunistische Beziehungen zwischen dem östlichen und westlichen Abschnitt der Tethys waren, wie im Jura, stets vorhanden, ohne daß jedoch die Selbständigkeit beider Faunenreiche durch den doch nur bis zu einem gewissen Grade möglichen Faunenaustausch aufgehoben worden wäre. Auch die Fauna von Këira steht einer untertriadischen Fauna Indiens nicht näher als etwa die Fauna von Han Bulog jener des indischen Muschelkalkes. Die Grenze zwischen den beiden Faunenreichen der Tethys jedoch ist während der Trias ungefähr in derselben Gegend zu suchen wie im Jura, nämlich in der Indusregion.

Das indische Faunengebiet unterhält zur malayischen und zu der jüngst entdeckten madegassischen Trias die engsten Beziehungen und ist ebenso wie im Jura mit der andinen Region, vornehmlich mit Kalifornien, enge verknüpft. Haug faßt für die Untertrias Indien, das Ussurigebiet und Kalifornien zu einem einheitlichen Faunenreiche, einer Indopazifischen Provinz zusammen, welche er einer borealen und alpinen (mediterranen) Provinz als gleichwertig gegenüberstellt. Eine solche Verweisung der kalifornischen (bzw. westamerikanischen) Trias in ein einheitliches indopazifisches Reich gilt jedoch nur für den älteren Abschnitt der skythischen Epoche. Die höheren Schichten der Untertrias des westlichen Nordamerika (*Tirolites beds*) zeigen, wie J. P. Smith⁵⁾ in überzeugender Weise nachgewiesen hat, einen ausgesprochen mediterranen Faunencharakter. Auch der Muschelkalk von Nevada ist mit dem alpinen noch enger verknüpft als mit jenem des Himalaya. Hier haben also zeitliche und örtliche Verschiebungen der Grenzen großer Faunenreiche unzweifelhaft stattgefunden.

Einer befriedigenden Erklärung dieser engen faunistischen Beziehungen der nordwestamerikanischen Trias zur medi-

⁴⁾ G. v. Arthaber, Die Trias von Albanien. Beiträge z. Paläont. u. Geol. Oesterr. etc. 1911, Bd. XXIV.

⁵⁾ J. P. Smith, The Stratigraphy of the Western American Trias. Festschrift zum 70. Geburtstage von A. v. Koenen, Schweizerbartscher Verlag, 1907, S. 398.

terranen stehen Schwierigkeiten gegenüber, die vorläufig noch keinen gangbaren Ausweg erkennen lassen. Das mediterrane Faunenreich ist an seinem westlichen Ende derart von einer fast geschlossenen neritischen Randzone (Germanische Triasentwicklung) umgeben, daß es nicht möglich erscheint, einen Ort anzugeben, wo eine freie Verbindung der Tethys mit dem atlantischen Gebiete nach den Antillen hinüber stattgefunden haben soll. Und doch ist eine solche freie Verbindung die unerläßliche Bedingung für einen Faunenaustausch, wie er in der jüngsten Epoche der skytischen und während der anisichen Stufe zwischen den Alpen und dem nordwestlichen Amerika erfolgt sein muß, da er auf dem Umwege über Indien aus schwerwiegenden Gründen, die hier aufzuzählen zu weit führen würde, nicht erfolgt sein kann.

Für die Aufstellung eines südandinen Reiches mangelt uns für die Trias noch genügende Anhaltspunkte. Die Triasfauna von Peru, die Steinmann noch kürzlich in den Lias verweisen wollte, ist zu spärlich und zu wenig bekannt, um eine positive Zuweisung zu einem bestimmten Faunenreiche zu ermöglichen. Das gleiche gilt übrigens auch von der reichen Fauna der Obertrias von Neu-Caledonien, deren Bearbeitung durch Piroutet noch zu erwarten ist. Möglicher, ja wahrscheinlicherweise gehört die Trias von Neu-Caledonien, ebenso wie die maorische, einem besonderen Reiche an.

Die Unterkreide erbt bekanntlich die geologischen Verhältnisse der Juraformation. Die Lagerung der Faunenreiche des äquatorialen Gürtels entspricht daher im Neokom den Verhältnissen im Jura. Ueber die Entwicklung der jüngeren Unter- und der mittleren Kreide in der himamalayischen Region sind wir nur ungenügend unterrichtet, aber in der Oberkreide, im Turon und Senon besteht neuerdings ein tiefgreifender faunistischer Unterschied zwischen dem östlichen und westlichen Teil des äquatorialen Gürtels wie im Oberjura. Kossmat⁶⁾ sonderte im Turon einen atlantischen oder mediterranen von einem indischen Typus. Die seinerzeit von ihm aufgestellten Charakterformen, wie *Neoptychites Telinga* und *Fagesia superstes*, lassen sich allerdings heute nicht mehr als solche auf-

⁶⁾ F. Kossmat, Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1894, Bd. XLIV, S. 459—478.

recht halten, dafür gewähren hier die dem mediterran-atlantischen Gebiete vorbehaltenen Gattungen *Vasoceras* und *Pseudotissotia* einen entsprechenden Ersatz. Im Maestrichtien bildet *Kossmaticeras* ein sehr bezeichnendes Element der indo-pazifischen Oberkreideentwicklung,⁷⁾ während *Mortoniceras* die atlantisch-mediterrane Fauna kennzeichnet.

Auch für die beiden Faunenreiche der Tethys in der Oberkreide hat die ursprüngliche primitive Vorstellung einer Sonderung derselben durch eine Festlandsbrücke so wenig wie für die Untertrias dem Gewichte neuer Tatsachen gegenüber aufrecht erhalten werden können. Die Selbständigkeit der tiergeographischen Reiche jedoch wird durch das Zugeständnis einer offenen Meeresverbindung, die einen Formenaustausch wenigstens in beschränktem Maße zuließ, keineswegs aufgehoben.⁸⁾

Das himamalayische Reich erweitert sich während der oberen Kreide zum indo-pazifischen Weltreich. Dadurch treffen atlantisch-mediterrane und indo-pazifische Kreideentwicklung im mittleren Nordamerika wieder aufeinander. Texas und Mexiko stehen vollkommen unter dem mediterranen, Kalifornien und der Westabhang der Kordillere unter dem indo-pazifischen Einfluß.

Die Sonderung einer mitteleuropäischen Kreideentwicklung mit ihrem Gegenstück in New Jersey von jener des Äquatorialgürtels, die uns einen sicheren Anhaltspunkt für die Existenz klimatischer Zonen gewährt, ist so bekannt, daß hier auf dieselbe nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Trotz aller Verschiebungen der Strandlinien und Faunen sehen wir also während der mesozoischen Ära den Gegensatz zwischen einem borealen und einem äquatorialen Hauptreich bestehen. Wir sehen ferner im Bereiche des äquatorialen Gürtels zwei meridionale Grenzen mit ziemlicher Beharrlichkeit festgehalten, eine in der Gegend des Indus und eine zweite in der Region zwischen Kordillere und Antillen. Beide konnten an Inselbildungen eine gewisse Stütze finden, aber an eine Unterbrechung der Meeresverbindung durch Landschranken dürfen wir nicht denken. Uns ein Bild von den näheren Um-

⁷⁾ E. Haug, *Traité de Géologie*, Bd. II, S. 1367—1369.

⁸⁾ F. Kossmat, *Geologie der Inseln Sokrota, Semba etc.* Denkschr. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Kl. 1902, Bd. LXXI, S. 59—62.

ständen und Ursachen dieser auffallenden Sonderung zu machen, sind wir außerstande. Wir können nur ganz allgemein topographische Verhältnisse der verschiedensten Art zu einer möglichen Erklärung heranziehen, insbesondere wechselnde Meerestiefe und starke Strömungen, die vielleicht von Westen und Osten gegeneinander gerichtet waren und eine driffreie Barre zwischen sich ließen.
