Die Grundlagen der Paläogeographie.

Von Dr M. LUCIUS.

(Schluss).

Der Diastrophismus, d. i. die Gesamtheit der Massenverschiebungen in der Lithosphäre, umfaßt die epirogenetischen und die orogenetischen Bewegungen, die zuerst von G. K. Gilbert scharf auseinander gehalten wurden. Nach seiner Definition sind die orogenetischen oder gebirgsbildenden Bewegungen episodische Vorgänge, welche die einzelnen Faltengebirgssysteme schaffen, wobei das tektonische Gefüge des Bodens durch Faltung, Bruch, Verbiegung, Überschiebung u. a. stark beansprucht und in den Lagerungsverhältnissen verändert wird.

Demgegenüber sind die epirogenetischen, d. i. kontinentbildenden Vorgänge langandauernde, sog. säkulare Bewegungen, welche in weitspannigen Auf- und Abwärtsbewegungen einzelne Erdzonen als Ganzes bewegen, wobei aber das gegenseitige Lagerungsverhältnis der Gesteinsschichten unverändert bleibt. Die epirogenetischen Bewegungen führen zur Einbiegung der Erdrinde, zu tiefen, langgestreckten Trögen, den Geosynklinalen, und zu kontinentbildenden Aufwölbungen. Nach den Darlegungen von H. Stille in «Grundfragen der vergleichenden Tektonik» können wir also sagen: Die Orogenese schafft die engen Falten (Antiklinalen und Synklinalen). Sie wirkt zeitweilig und heftig und ist mit einer Revolution des Bodens zu vergleichen. Die Epirogenese schafft die weitspannigen Tröge und Kontinente (Geosynklinalen und Geantiklinalen). Man kann sie deshalb auch als eine «Großfaltung» bezeichnen. Da die Epirogenese durch lange Zeiträume anhält und das tektonische Gefüge des Bodens intakt läßt, entspricht sie einer Evolution der Erdgroßformen.

Da die Epirogenese große Gebiete als Ganzes auf- und abwärts bewegt, wobei diese Bewegungen aber nicht durch Veränderungen in den gegenseitigen Lagerungsverhältnissen der Schichten zum Ausdruck kommen, so können die epirogenetischen Vorgänge nur durch die Anzeichen erkannt werden, welche die jeweilige Lage des Meeresspiegels bei dem Vordringen oder Zurücktreten des Meeres (Transgressionen und Regressionen) angeben. Diese Anzeichen finden ihren Ausdruck in der Verbreitung der Sedimentgesteine samt ihrem Fossilinhalt. Sowohl Ausdehnung wie Tiefe der Meeresbedeckung spiegeln sich klar wieder in den verschiedenen Fazies der Ge-

steine. Es ist einleuchtend, daß die Gesteinsbildungen verschiedene Ausbildung zeigen, je nachdem das vordringende Meer ein flaches Schelfgebiet oder ein Gebiet tiefer Einmuldung antrifft. Im letzteren Falle werden wir bathyale, d. i. Tiefseebildungen, antreffen, im Schelfgebiet aber neritische, epikontinentale, d. i. Flachseebildungen. Auch die biologischen Bedingungen werden in beiden Gebieten verschieden sein und durch das Auftreten entsprechender Lebensformen gekennzeichnet sein. Da die Bildung von Tiefsee oder Schelfgebiet von der Intensität der tektonischen Bewegungen abhängt, gelangen wir auf diesem Wege zu einer Wechselbeziehung zwischen den biologischen und tektonischen Erscheinungen, worauf der bereits erwähnte Zusammenhang zwischen den tektonischen Bewegungen und den großen Abschnitten in der Entwicklung der Erdgeschichte hervorgeht.

Das Studium der verschiedenen Fazies, d. i. der unter verschiedenen Bedingungen und in verschiedenem Milieu gebildeten Gesteinsablagerungen nebst ihrem organischen Inhalt, ist also für die Feststellung der Ausmaße inbezug auf Tiefe des Meeres und Ausdehnung der Verschiebungen der Grenzen desselben und demgemäß für die Festlegung des Kartenbildes der verschiedenen Epochen sowie für die Feststellung der Intensität der in diesen Epochen wirkenden tektonischen Kräften von ausschlaggebender Bedeutung.

Der Grad der Verschiedenheit in der Ausbildung der Gesteinsfazies in einem größern Gebiet fällt zusammen mit dem Grad der Verschiedenheit der geotektonischen Einheiten, oder anders ausgedrückt: bestimmten stratigraphischen Fazies entsprechen bestimmte geotektonische Fazies. Dies ist nur eine andere Formulierung der Korrelation zwischen den Fazies, der Meeresbeschaffenheit und den tektonischen Vorgängen der verschiedenen Epochen der Erdgeschichte. Einige Beispiele sollen diese Zusammenhänge klarer hervortreten lassen. Ost- und Westeuropa sind seit dem Paläozoïkum nicht nur faziell, sondern auch tektonisch verschieden. Weiter haben sich in Westeuropa seit dem jüngern Paläozoïkum im Norden und im Süden abweichende Fazies herausgebildet, denen auch eine abweichende geotektonische Entwicklung entspricht. Das heißt also mit andern Worten, daß geotektonische Entwicklung und Entwicklung der Meere inbezug auf Tiefe und Ausbreitung hin in Wechselbeziehung stehen. Im Osten und im Westen Europas haben wir verschiedenen tektonischen Bau, aber auch verschiedenes Spiel der Meeresverschiebungen, so daß wir im Osten, auf der russischen Platte, eine zeitlang Festland antref-

ten, während in dem tektonisch unruhigen und reicher differenzierten Westen Meeresbedeckung vorherrscht. Aber in Westeuropa selbst sind seit dem jüngern Paläozoïkum tektonisch zwei verschiedene Gebiete zu unterscheiden, dem auffällige Unterschiede in der Meeresbeschaffenheit entsprechen. Der Süden oder das Mediterrangebiet, das Gebiet der europäischen Tethys, ist durch starke Mobilität und starke Orogenese charakterisiert. Hier herrschen nun seit dem Paläozoïkum die rein ozeanischen Meeresbildungen mit einer bemerkenswerten Konstanz durch ganze Formationen hindurch fort. Der Norden, der seit der variskischen Faltung relativ verfestigt ist, ist durch schwächere Bruchfaltung gekennzeichnet. Der intensiven alpinen Faltung der Mittelmeerländer entspricht im außeralpinen Mitteleuropa zeitlich die schwächere «saxonische» Bruchfaltung. Im Gegensatz zum Süden wird dieses Gebiet seit dem Oberkarbon nur zeitweilig von ozeanischen Wasserflächen, meist nur von Flachsee, zuweilen sogar nur von Binnenseen bedeckt.

Es ist leicht zu verstehen, daß in verschiedenen Gebieten, welche vor Beginn eines bestimmten Sedimentationszyklus in verschiedener Modalität und Intensität tektonisch beansprucht waren, oder, mit andern Worten, verschiedene tektonische Fazies zeigen, auch für die Meeresverschiebungen, die Sedimentierung und die Lebensformen des einsetzenden Zyklus verschiedene Bedingungen gegeben sind, die uns als verschiedene stratigraphische Fazies entgegentreten. Diese gegenseitigen Beziehungen können kurz dahin ausgedrückt werden, daß die stratigraphische Fazies die geotektonische Fazies wiederspiegelt.

Weiter zeigt sich noch ein anderer Parallelismus geologischer Erscheinungen, deren kausaler Zusammenhang noch der Erklärung harrt, weil er an die tiefsten Probleme der Geologie greift. Es betrifft dies die Tatsache, daß auf eine bestimmte stratigraphische Fazies auch nachträglich wieder eine bestimmte tektonische Fazies folgt, oder anders ausgedrückt, daß in Gebieten mit voraufgegangener verschiedener Sedimentierung (verschiedener stratigraphischer Fazies) auch später verschiedene geotektonische Vorgänge inbezug auf Intensität und Erscheinungsform (Faltung oder Brüche) vollziehen. Es bestehen also Wechselbeziehungen zwischen stratigraphischer und geotektonischer Fazies. In dieser Konstanz der geologischen Entwicklung für ein bestimmtes Gebiet liegt eine noch ungeklärte Gesetzmäßigkeit. Man könnte mit L. Kober von einem «gerichteten Werden» oder von dem «geologischen

Trägheitsgesetze» reden. Die Tatsachen zeigen, daß die gewaltigsten orogenetischen Faltungsbewegungen sich in solchen Zonen abspielen, in denen in den vorausgegangenen Zeiträumen der Sedimentierung sich die mächtigsten ozeanischen Ablagerungen unter gleichzeitiger epirogenetischer Senkung dieser Zonen bildeten. Solche Zonen mächtiger Gesteinsablagerung und meist ozeanischer Meeresverhältnisse, in denen es dann schließlich in der weiteren Entwicklung wieder zu intensiven orogenetischen Bewegungen kommt, die zum Aufsteigen von Faltengebirgen führen können, sind die Geosynklinalen. Sie gehen also aus äußerst labilen Zonen der Erdrinde hervor, die starke Tendenz zu orogenetischen Bewegungen haben. Ihrer Bildung gingen gewöhnlich bereits faltende Bewegungen voraus und im Laufe ihrer Entwicklung schalten sich dann weiter neue faltenbildende Phasen ein. Die in den Geosynklinalen sich abspielenden tektonischen Vorgänge veranlassen dann letzten Endes die großen Meeresverschiebungen. In dem Gesetz der Entwicklung der Geosynklinalen liegt also der Schlüssel für das Verständnis der Ursachen der Meeresverschiebungen.

Der Zyklus der Entwicklung der Geosynklinale begreift eine epirogenetische Phase, die später von einer orogenen abgelöst wird. Die epirogenetische Phase besteht in einer lang andauernden, meist oszillatorischen Senkung einer labilen Zone der Erdrinde zwischen zwei bereits verfestigten Festlandsblöcken, begleitet von einer intensiven und mächtigen Sedimentation. Die Sedimente haben im innern, landfernen Teil der Geosynklinale gewöhnlich bathyalen Charakter und gehen nach den Rändern in Flachseebildungen über. Die Achse der sinkenden Zone fällt gewöhnlich in den Schnitt der größten Mächtigkeit der Sedimente. Das bedeutet, daß die Fazies sich gleich bleibt in der Achsenrichtung der Geosynklinale, daß sie aber rasch ändert, wenn man sich von der Achse nach dem Rande d. i. senkrecht auf die Achsenrichtung hin bewegt.

Die orogene Phase in der Entwicklung der Geosynklinale besteht in einem intensiven Zusammenschub der Sedimente unter Bildung von Falten und Ueberschiebungen, gefolgt von einer Hebung der gefalteten Masse zum Gebirge, wodurch also das Meer aus dem Gebiet der Geosynklinale verdrängt wird.

Größere Senkungszonen sind gewöhnlich nicht einheitlich in ihrer ganzen Breite hindurch. In der Grundtendenz ist es eine sinkende Zone, aber innerhalb dieser wölben sich einzelne Streifen auf, welche Zwischenrücken bilden, wodurch die Geosynklinale in einzelne Abteilungen zerlegt wird. Auf diesen

Zwischenrücken entwickelt sich eine andere Fazies als in den Teilsenken.. Dadurch erklärt sich der in Gebirgen so oft beobachtete rasche Wechsel in der Fazies in der Richtung senkrecht zur Achse.

In Geosynklinalen größten Ausmaßes wie beispielsweise die europäische Tethys, bleiben während der epirogenetischen Phase bei allgemeiner Senkungstendenz oft vereinzelte, größere unregelmäßige Blöcke vorher verfestigter älterer Gesteine stehen, welche die tektonischen Bewegungen nicht mitmachen, sondern in der ursprünglichen Höhenlage verharren. Sie ragen oft als Inseln aus der Meeresbedeckung auf und liefern einen Teil des Gesteinsmaterials aus dem die neuen Sedimente gebildet werden. L. Kober bezeichnet diese alten verfestigten Massen als «Zwischengebirge». In dem Gebiete der Balkanländer und Anatoliens spielen sie eine bedeutende Rolle. Es sind die alten Massen der «Rhodope» und des «Ägäischen Kontinentes». Nach L. Kober müßten diese beiden alten Massen als «Zwischengebirge» in der Senke des östlichen Mittelmeeres aufgefaßt werden.

Die Geosynklinalen sind von Festländern begrenzt, welche gewöhnlich alte Versteifungszonen darstellen, die in stabiler Lage verharren, während in den Senken die tektonischen Bewegungen vor sich gehen. Sie liefern durch die Abtragung den Hauptteil der in den Senken angetroffenen klastischen Gesteinselementen. Sie werden von G. K. Gilbert als Geantiklinalen unterschieden, werden aber auch, weil sie die Geosynklinalen umrahmen als «Rahmen» oder auch als «Vorländer» bezeichnet. E. Haug hat dafür die Bezeichnung «aires continentales» eingeführt. Sie bilden gleichsam die festen Widerlager zwischen denen sich der Zusammenschub vollzieht. Während die Sedimente der Geosynklinale unter der Wirkung des seitlichen Druckes emporsteigen, verbleiben die Vorländer in ihrer ursprünglichen Lage, so daß sie bald in bezug auf die aufsteigende Geosynklinale tief liegen, so daß die gefalteten Sedimente sich in Form von Überschiebungen und Schubdecken über die Randzone der Vorländer ausbreiten. Die gleiche Rolle wie die Vorländer spielen die «Zwischengebirge», wie man schon an der Linienführung der Faltengebirge Anatoliens beobachten kann.

Es wurde bereits erwähnt, dass innerhalb der sinkenden Zonen sich aufsteigende Schwellen ausbilden, welche später als schmale Teilzonen von neritischen Sedimenten innerhalb der bathyalen Fazies der Geosynklinalen auftreten. Mit dem Aufsteigen dieser Schwellen beginnt nach E. Haug die orogene

Bewegung, welche nach und nach die ganze Senkungszone ergreift. Bei großen Senkungszonen wird in jeder orogenetischen Phase nur ein Teil derselben von der faltenden Bewegung ergriffen und in Form von Faltengebirge der vorliegenden Kontinentalmasse (Vorland) angegliedert. Der jeweilig verbleibende Teil der Geosynklinale bildet also die wirkliche Umgrenzung der Kontinentalmassen. In diesem verbleibenden Teil können dann in einer folgenden orogenetischen Epoche wieder neue Falten aufgewölbt werden. So kommt es, daß gewisse Zonen der Erdrinde seit den ältesten Zeiten der Erdgeschichte als Geosynklinalen funktionniert haben, wobei in jeder orogenen Phase den Vorländern neue Zonen angegliedert wurden und die Senkungszone immer mehr eingeengt wurde. Die mediterrane Senke ist ein klassisches Beispiel dafür. Beweglichkeit der Erdrinde ist das Wesentliche der Senkungszonen. Dass es dabei zur Bildung wirklicher Gebirge kam, ist ein mehr zufälliges Merkmal. Die nachfolgenden Falten pflegen der Richtung der älteren Faltung zu folgen d. i. die neuen Gebirgsbildungen nehmen die alte Richtung vorhergegangener Faltung wieder auf. Eine solche Gebirgsbildung, welche alten gegebenen Linien folgt wird von E. Suess als «posthum» bezeichnet.

Wie die Falten meistens in der Richtung der Geosynklinale verlaufen, so verläuft diese posthum zum Streichen des älteren gefalteten Untergrundes in den sie eingesenkt ist. Posthumität zum ältern Untergrund wird deshalb von E. Haug als ein wesentliches Merkmal der Geosynklinale angesehen.

Neben dieser in der Achsenrichtung der Geosynklinale verlaufenden Faltenrichtung unterscheidet E. Haug noch weitspannige epirogenetische Bewegungen, die senkrecht zu jenen der Geosynklinale stehen und außerhalb dem eigentlichen Senkungsgebiete stattfinden. Diese Bewegung schafft transversale Hebungs- und Senkungszonen, die E. Haug als «aires de surélévation» und als «aires d'ennoyage» bezeichnet. Es sind dies Bewegungen epirogenetischer Art. Sie sind aber sowohl zeitlich als räumlich wie auch in ihrer Richtung von den die eigentlichen Geosynklinalzonen betreffenden epirogenetischen Bewegungen verschieden. Denn 1) betreffen sie das Gebiet der eigentlichen Geosynklinale nicht, insofern als diese in ihrer eigentlichen epirogenetischen Phase nicht von querlaufenden Verbiegungen betroffen wird, sondern sie ergreifen nur das Gebiet der die Geosynklinale begrenzenden Kontinentalgebiete sowie die Faltungsgebiete, welche aus den Geosynklinalen in ihrer orogenen Phase hervorgehen und den angrenzenden Kontinentalmassen bereits angefügt sind. 2) Es können aber beide

Arten von tektonischen Bewegungen, d. i. die orogene Phase in den Geosynklinalen, wobei hier Gebirge geschaffen werden, und die epirogenetische Phase, welche die weitspannigen Querfaltungen in den Kontinenten und den diesen angegliederten Gebirgen schafft, neben einander hergehen.

Die epirogenetischen Bewegungen, in den beiden Gebieten, Geosynklinalgebiet und Festlandsgebiet, sind also ungleichzeitig in Bezug auf die Zeit und ungleichsinnig in Bezug auf die Richtung.

Oder anders ausgedrückt:

Die orogenen Bewegungen in den Geosynklinalen sind von gleichzeitigen epirogenen Bewegungen der angrenzenden Kontinentalgebiete begleitet, welche in ihrer Richtung senkrecht zueinander verlaufen und in ihrer Bewegung das entgegengesetzte Vorzeichen haben. (E. Haug.) Das letztere bedeutet, dem Aufwärtsbewegen in der Geosynklinale entspricht ein Abwärtsbewegen in den angrenzenden Festländern und umgekehrt.

Da also die tektonischen Bewegungen auf den Festländern und in den Geosynklinalen Komplementärbewegungen sind, so bilden sich während der Hebungsvorgänge in den Geosynklinalen auf den Festländern Senkungsräume aus, in welche das aus den Geosynklinalen infolge der Aufwärtsbewegungen verdrängte Meer eindringen kann, in welchem dann über den überfluteten Festlandsräumen die Sedimentation einsetzt, die aber stets eine Flachseefazies zeigt.

Auf dieser durch zahlreiche Beobachtungen bezüglich der geographischen Verteilung und der Zeit des Eintretens der verschiedensten aufeinander folgenden Transgressionen und Regressionen in den Geosynklinal- und Festlandsgebieten gestützten Synthesen beruht das von E. Haug formulierte Gesetz der Meeresverschiebungen, welches lautet:

«Jedesmal wenn eine bestimmte Schicht der Sedimentreihe über die Kontinentalräume transgrediert, regressiert diese Schicht in den Geosynklinalräumen,

und umgekehrt:

Jedesmal wenn eine Schicht in den Geosynklinalräumen transgrediert, regressiert dieselbe Schicht auf den Kontinentalräumen.»

Das bedeutet also, daß die Bewegungen des Meeres in einem bestimmten Sinne gleichzeitig auf den Festländern sind und daß diese Bewegungen kompensiert werden durch Bewegungen mit umgekehrten Vorzeichen in den Geosynklinalen. Die Ur-

sache dieser Bewegungen liegt in den tektonischen Bewegungen der Erdrinde.

Kürzer und prägnanter ist das Haug'sche Gesetz noch in der Fassung, die H. Stille demselben gegeben hat: «Transgressionen über Festlandsgebiete werden kompensiert durch Regressionen in den Geosynklinalen und umgekehrt.» Man kann hiernach das Gesetz nach H. Stille als das «Gesetz der kompensativen Meeresverschiebungen» bezeichnen.

Wird das Meer aus einem Geosynklinalgebiet durch die einsetzenden orogenen Vorgänge verdrängt, so dringt es zuerst in die auf dem angrenzenden Festland sich bildenden Einbiegungszonen ein und es entsteht eine Ingression im Sinne der Geographen, d. i. ein buchtenartiges Eindringen in die Einbiegungszone (aire d'ennoyage). Im Verlauf der kräftig wirkenden orogenen Vorgänge in der Geosynklinale steigt das über das Festland vordringende Meer an den Rändern der eine Einbiegungszone begrenzenden Hebungszone (aires de surélévation) an und kann im Maximum der Transgression diese zeitweilig ganz bedecken. Man kann nun nach der Auffassung von E. Haug die Kontinente als eine Reihenfolge von außergeosynklinalen Hebungs- und Senkungszonen auffassen und so wird es erklärlich warum, je nach dem Ausmaße der orogenen Bewegungen in den Geosynklinalen, bald nur ein Teil, bald ganze Kontinente überflutet werden. Die in diesen, meist flachen Transgressionsmeeren sich bildenden sogenannten epikontinentalen Ablagerungen sind die direkten Beweise für die Ausmaße der Transgressionen.

Bildet sich in der weitern Entwicklung durch epirogenetische Abwärtsbewegung eine neue Geosynklinale heraus, oder vertieft sich eine bereits bestehende, wird das Wasser von den Kontinenten weg wieder in diese Senke zurückfließen. Es beginnt auf den angrenzenden Festländern die Regression, welche sich in direkter Weise durch das Fehlen bestimmter Schichten der Sedimente zu erkennen gibt.

Durch das Haug'sche Gesetz der kompensativen Meeresbewegungen werden die früheren Verlegenheitserklärungen der Meeresverschiebungen: Kosmische Ursachen (abwechselnde Verlangsamung und Beschleunigung der Drehungsgeschwindigkeit der Erde, wobei das Meer bald zu den Polen, bald zum Äquator abströmen sollte), die eustatischen Bewegungen im Sinne von E. Suess, ferner die durch große Eisanhäufungen an den Polen hypothetisch hervorgebrachten Hebungen des Spiegels der angrenzenden Meere, überflüssig. Dabei ist der Zusammenhang von Gebirgsaufwölbung einerseits und Abfließen

des Meeres anderseits so logisch, daß das Haug'sche Gesetz heute allgemein anerkannt ist.

In den letzten Jahren hat nun H. Stille in einem sonst bemerkenswerten Werke: «Grundfragen der vergleichenden Tektonik», zu dem er in den grundlegenden Arbeiten von E. Haug viele Anregungen und viel Tatsachenmaterial gefunden hat, eine Auffassung dargestellt, die nach seinen eignen Worten der Auffassung von Haug scharf gegenübersteht. Gegenüber der Haug'schen Erklärung der Meeresverschiebungen durch kompensative Bewegungen stellt H. Stille den Satz auf, daß eben diese kompensativen Bewegungen nicht bestehen, sondern daß für gewisse Zeiten eine vorherrschend transgressive, für andere eine vorherrschend regressive Tendenz der Meeresbewegungen besteht, wobei gleichsinnige Bewegungen sowohl in den Geosynklinalen als auf den außerhalb derselben gelegenen Gebieten, die Stille als «Extrageosynklinalgebiete» bezeichnet, stattfindet.

Das bedeutet natürlich eine radikale Abkehr vom Haug'schen Gesetz, denn während nach diesem die Meeresbewegungen in den Geosynklinalgebieten und auf den angrenzenden Kontinenten *un*gleichzeitig und *gegen*sinnig sind (während das Meer aus den Geosynklinalen verdrängt wird, steigt es auf den Festländern an und umgekehrt), sind diese Bewegungen nach H. Stille *gleich*zeitig und *gleich*sinnig (in gewissen Zeiten besteht Transgression sowohl in den Geosynklinalen als auch auf dem Festland, in andern Zeiten Regression in beiden Gebieten). Aber die Gründe, die H. Stille zur Stütze seiner Auffassung anführt und die wir möglichst getreu resumieren, stützen das Haug'sche Gesetz mehr als sie es widerlegen.

Stille analysiert die verschiedenen bekannten Transgressionen und Regressionen an der Hand des Haug'schen Gesetzes und kommt zu dem Schlusse, daß zwar eine große Zahl von Fällen das Gesetz nicht bestätigen, daß es aber auch Fälle gibt, die demselben zu entsprechen scheinen. Dann gibt er weiter zu, daß von der von ihm aufgestellten Regel: gleichzeitige und gleichsinnige Bewegung, in einzelnen Fällen Ausnahmen bestehen und sogar sich so häufen, daß die Haug'sche Auffassung berechtigt erscheint.

Den Kern der ganzen Berechtigung der Haug'schen Auffassung trifft H. Stille durch folgende Fragestellung: Die Faltengebirge steigen aus den Geosynklinalen auf, bald unter Verschwinden der Gesamtgeosynklinale, bald unter Verschwinden von einzelnen Teilen derselben. Die vorher in den Geosynklinalen angesammelten Wassermassen werden also durch die

emporsteigenden Falten verdrängt. Wo bleiben diese Wassermassen?

Die Antwort auf diese Frage erscheint so naheliegend: Das aus den Geosynklinalen verdrängte Wasser entweicht auf die Festlandsräume.

Auf diese Antwort erwiedert Stille mit dem Hinweis, daß diese Auffassung nicht haltbar sei, wenn man den Vorgang der Faltung und den der Meeresbewegung, jeden derselben für sich, zeitlich genau begrenzt, festlegt. Er bringt dann einige Beispiele, welche zeigen sollen, daß nicht während, sondern nach dem Faltungsvorgange ein Vorrücken des Meeres über die Festländer, besonders über Teile vorhergefalteter Geosynklinalgebiete, zu beobachten sei. Das heißt also mit andern Worten, daß das aus den Geosynklinalgebieten durch Faltungsvorgänge verdrängte Wasser nicht im Bereiche der angrenzenden Festländer Transgressionen hervorbringt, sondern daß Transgressionen erst nach der Faltung eintreten, und sowohl das die ursprüngliche Geosynklinale begrenzende Festland als auch das eben gebildete und dem Festland jetzt angegliederte neue Festlandsgebiet überziehen. Aber auch Haug gibt an, daß die epirogenetischen Bewegungen, welche senkrecht auf der Achsenrichtung der Geosynklinale stehen, sowohl das angrenzende Festland als auch das entstehende Gebirge betreffen und daß in diesen epirogenetischen Senken das Wasser aufgenommen wird, welches aus den Geosynklinalen verdrängt wird. Darin bestehen eben die wechselseitigen Kompensationen zwischen den Geosynklinalen u. den außergeosynklinalen Gebieten.

Aber auch H. Stille muß logischerweise Kompensationen annehmen. Denn wenn gleichzeitig Wasser aus Gebieten von geosynklinalem und außergeosynklinalem Charakter verdrängt wird, so kann das doch nur geschehen, wenn sowohl in den Geosynklinalen orogenetische Bewegungen vor sich gingen, welche das Wasser verdrängten als auch in den außergeosynklinalen Gebieten zu der gleichen Zeit tektonische Bewegungen orogener oder epirogener Art stattfanden, welche das Wasser auch hier verdrängten. Dafür mußten nun an anderer Stelle kompensative Vorgänge eintreten, die epirogenetische Senken schufen, welche das Wasser aufnahmen, denn irgendwo mußte es doch hinfließen.

Als Hilfshypothese schafft nun H. Stille für diese Wassermassen die «Asyle». Darunter versteht er, daß beim Eintreten von Regressionen auf den Festländern und auf den ihnen angegliederten Teilen der Geosynklinalen gewisse Zonen der verbleibenden Teile der Geosynklinalen sich vertiefen, um das

anderwärts verdrängte Wasser aufzunehmen. Es mag sich dabei um Teile von Geosynklinalen oder um ganze Geosynklinalen handeln, die sich vertiefen, während in andern Teilen Regression herrscht.

Daß ein Teil der Geosynklinale zum «Asyl» wird, kann eintreffen, wenn die randlichen Zonen der Geosynklinale Aufwärtsbewegung, d. i. Regression (infolge tektonischer Bewegung) haben, während der innere Teil von diesen orogenen Vorgängen unberührt bleibt. Die «Asyle» müssen aber in Transgressionszeiten verflachen, denn von wo soll sonst das Wasser herkommen, das sich sowohl über die Kontinentalgebiete als über die diesen infolge Auffaltung angegliederten Teile der Geosynklinale ergießt. Das Wasser wird dabei natürlich zuerst ingressionsartig in die Senkungszonen der Festlandsgebiete eindringen und je mehr die Region der «Asyle» verflacht (oder nach aufwärts bewegt wird), desto weitgreifender wird die Transgression im Festlandsgebiete vordringen. Das sind aber wohl zweifelsohne kompensative Vorgänge im Sinne der Theorie von Haug.

Der ganze Gegensatz beschränkt sich also darauf, daß es sich nach Haug um wechselseitige Kompensationen zwischen den Festländern und den ihnen angegliederten neu entstandenen Gebirgen einerseits und den in die orogene Bewegung nicht hineingezogenen, verbleibenden Geosynklinalzonen anderseits handelt, während es sich bei H. Stille um Konpensationen zwischen den Außergeosynklinalgebieten plus einem von der Aufwärtsbewegung ergriffenen Teile der Geosynklinale einerseits und dem sich vertiefenden Teile der Geosynklinale («Asyl») anderseits handelt. Nach Haug wäre also, um die Terminologie Stille's zu gebrauchen, die Gesamtheit der Geosynklinale als Asyl für die anderwärts verdrängten Massermengen anzusehen, während nach Stille nur Teile des Geosynklinalsystems der Erde diese Rolle spielen, wobei dann neben den Kontinenten auch die andern Teile der Geosynklinale Regression zeigen.

Der Unterschied scheint mehr nebensächlicher Art zu sein und gegenüber der umfassenden Haug'schen Erklärung der Ursachen der Meeresverschiebungen will es scheinen, daß Stille sich in Nebensächlichem verliert und daß trotz der scharf betonten Ablehnung der Haug'schen Regel Stille's Erklärung dieser so ähnlich sieht, daß die behaupteten Gegensätze vielmehr als theoretische Spitzfindigkeiten erscheinen. Haug's Erklärung ist so umfassend und so einleuchtend, daß sie überall

nicht nur Anklang, sondern besonders in Deutschland eifrige Verfechter gefunden hat.

Benutzte Litteratur:

E. Haug, Les géosynclinaux et les aires continentales, contribution à l'étude des transgressions et des régressions marines. Bull. soc. géol. France, 1900.

E. Haug, Traité de Géologie, 4 vol. Paris 1927.

H. Stille, Grundfragen der vergleichenden Tektonik, Berlin 1924.

A Tornquist, Grundzüge der geol. Formations- und Gebirgskunde. Berlin 1913.

S. v. Bubnoff. Geologie von Europa. I. Bd. Berlin 1926.

L. Kober, Das alpine Europa, Berlin 1931.

E. Daqué, Geographie der Vorwelt. Leipzig 1919.

Ankara, 28. VI. 33.

Dr. M. LUCIUS.

Neue Monommidae (Col.)

von **M. PIC.**

Ich verdanke die Kenntnis der hier neu beschriebenen Arten der gütigen Mitteilung des Herrn Dr Walther Horn, Direktor des Deutschen Entomologischen Institutes der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zu Berlin-Dahlem. Die Typen der neuen Arten, welche größtenteils aus der Sammlung Kraatz stammen, befinden sich im Deutschen Entomologischen Institut der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin-Dahlem; ich besitze jedoch cotypen von folgenden Arten: *Kraatziana bicolor* und *Conradti, Monomma Kraatzi* u. *Horni, Hyporhagus Biolleyi.*

Kraatziana n. gen. Corpus subovatus, convexus; oculis transversis, junctis; clava antennarum triarticula et lata; thorace antice fere recto, angulis anticis non prominulis, lateraliter sulcato et carinato; scutello minutissimo; elytris lateraliter sulcatis, epipleuris latis, apice attenuatis; prosterno deplanato, postice latiore et valde inciso; mesosterno antice subarcuato; metasterno elongato et lato; coxis valde distantibus; pedibus sat depressis.

Diese neue Gattung ist, in der Familie der Monommidae, gut gekennzeichnet durch den seitlich gefurchten und gekielten Halsschild, sammt der Flügeldecken die, nahe ihres Seiten-