

doppelbrechende zeolithische Aggregate, untermengt mit Carbonaten, in den Zwickeln des Gesteins vor. Die trübe isotrope Füllmasse, wahrscheinlich Analcim, ist vermutlich aus ursprünglichem Nephelin hervorgegangen. Frischer Nephelin konnte allerdings nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Ob die doppelbrechenden Aggregate auf Zersetzung eines Minerals der Sodalithgruppe zurückzuführen sind, steht dahin. Die Menge dieser Füllmassen ist ebenfalls eine sehr wechselnde. In orthoklasreichen Partien treten sie sehr stark zurück, in orthoklasarmen Stücken, wie z. B. in denen von der Höhe des Scheibenbucks, wird dagegen ihre Menge eine recht beträchtliche. Als akzessorische Gemengteile kommen in Betracht: Magneteisen in größeren, schlecht ausgebildeten Kristallen, häufig von einem Kranz von Biotit umgeben, Apatit in ziemlich dicken Säulchen und schließlich Titanit in blaßgelben, bis 0,5 mm großen spitzrhombschen Durchschnitten mit kleinem Achsenwinkel. Olivin, der in manchen Essexiten eine Rolle spielt, fehlt hier vollständig.

Die eingehende Untersuchung dieses interessanten Vorkommens, insbesondere auch in chemischer Beziehung, erfolgt sobald als möglich, sowie die Verbreitung des Essexits im Kaiserstuhl etwas näher festgelegt ist.

Freiburg i. Br., den 11. März 1913.

Zur eocänen Geographie des nordatlantischen Gebiets.

Von Max Semper, Aachen.

Wenn die folgenden Bemerkungen an die Darstellung geknüpft sind, die E. HAUG in seinem *Traité de géologie* über die paläogeographischen Verhältnisse des Eocän gegeben hat¹, so muß gleich von vorneherein der Verdacht polemischer Absichten abgewehrt werden. Ich beabsichtige viel weniger eine dort übersehene Einzelheit zu verbessern, als an einem besonders prägnanten Beispiel eine in der heutigen Geologie übliche Anschauungsweise zu charakterisieren und daran anschließend die Frage zu berühren, ob hier nicht für manche in neuerer Zeit lebhaft verfolgte Zwecke ein bedeutsames Hindernis verborgen liegt.

Die geographische Beschaffenheit des nordatlantischen Gebiets wird nämlich an genannter Stelle in dreifachem Zusammenhang beschrieben, erstens auf Grund der Verbreitung der unter- und mitteleocänen Säugetierfaunen, zweitens auf Grund der Verbreitung der neritischen Meeresbewohner, drittens auf Grund gewisser Eigentümlichkeiten im Auftreten der Nummuliten. Hieraus ergäbe sich — in der gleichen Reihenfolge aufgezählt — erstens, daß die im

¹ E. HAUG, *Traité de géologie*. Bd. II, p. 1397—1598. 1911.

Untereocän bestehende Landverbindung im Mitteleocän unterbrochen worden sei¹, zweitens, daß während des ganzen Eocäns, besonders aber im Mitteleocän, eine zusammenhängende Küstenlinie Europa und Nordamerika verband², drittens, daß während des ganzen Eocän boreale Meeresströme die amerikanische Ostküste bespült und für die (erst im Oligocän einwandernden) Nummuliten unbewohnbar gemacht hätten³. Diese borealen Meeresströme können nur angenommen werden, wenn man sich den Atlantischen Ozean mit einem arktischen Meer verbunden denkt. Es besteht also ein scharfer Widerspruch zwischen den Ergebnissen dieser drei Schlußreihen, um so mehr, als die sich zunächst einstellende Vermutung, es möchten sich diese Angaben doch auf irgend eine Weise vereinigen lassen, sich bei genauerer Betrachtung als nicht stichhaltig erweist.

Man könnte der weiteren Betrachtung entgegenhalten, daß eben die bisherige Kenntnis der Tatsachen nicht ausreiche, um zu einer klaren Vorstellung über die Paläogeographie des eocänen Atlantik zu gelangen, und daß hier nur ein neuer Beweis für die Unmöglichkeit einer wirklichen Paläogeographie vorläge. Doch wäre die hierin sich aussprechende Resignation erst zulässig, wenn es erweislich gar keine Möglichkeit gäbe, diese Widersprüche zu beseitigen. Jedenfalls sind sie unauflöslich, solange die oben genannten Aussprüche unverändert stehen bleiben. Woher sollten die borealen Meeresströme ausgegangen sein, die im Untereocän den Nummuliten die Besiedlung der ostamerikanischen Gewässer verboten, wenn der Atlantische Ozean vom arktischen durch eine Landbrücke getrennt war? Wie konnten im Mitteleocän diese Ströme auf die Wassertemperaturen im Golf von Mexiko einwirken, wenn sie doch weiter im Norden nicht imstande waren, den damals gerade besonders engen Zusammenhang der neritischen Faunen zu unterbrechen? Wie konnte schließlich dieser Zusammenhang so deutlich sein, wenn der nordatlantische Kontinent durch einen (natürlich als breit vorzustellenden) Meeresarm in eine europäische und eine amerikanische Hälfte zerlegt war⁴, also schon durch die räumliche Entfernung zwischen den neritischen Zonen der außerdem noch klimatisch ungleichartigen Küstengebiete tiergeographische Verschiedenheiten bewirkt oder begünstigt werden mußten?

Läßt sich nun keine Beschaffenheit dieses Gebiets ausdenken, welche all diesen Anforderungen genügt, so sind doch diese Anforderungen selbst keineswegs unvermeidlich. Am auffälligsten

¹ Ebenda. p. 1553, 1558.

² Ebenda. p. 1523, 1559.

³ Ebenda. p. 1567.

⁴ HAUG spricht zwar nur ohne nähere Angabe von „Unterbrechung des Zusammenhangs“, gemeint ist aber offenbar „Unterbrechung durch einen Meeresteil“.

ist dieses bei den an die Nummuliten geknüpften Schlüssen. Für das Untereocän kann das Bestehen einer landfesten Verbindung zwischen Afrika und Südamerika noch mit den verhältnismäßig triftigsten Gründen behauptet werden¹; darf man mit ihr rechnen, so bleibt es unverständlich, weshalb die Nummuliten nicht schon damals entlang dieser Küstenlinie überwanderten, da zu dieser Zeit der Atlantik vom arktischen Meer entschieden abgeschnitten war. Freilich kennen wir auch keine mit Bestimmtheit dem Untereocän angehörigen Bildungen in den Antillen oder sonst im amerikanischen marinen Tertiär². Im Mittel- und Obereocän liegt für die Annahme der südlichen Landbrücke kein direkter Anhaltspunkt mehr vor; im Gegenteil widersprechen ihr andere Tatsachen, nämlich die Verwandtschaften zwischen den Eocänfaunen von Kamerun und Angola³ und den entsprechenden Westeuropas und des Mittelmeers. Trotzdem begannen damals mediterrane Formen nach Mittelamerika überzuwandern⁴, die Nummuliten als die letzten, im Oligocän. Sie treten dort in kleinen Formen auf, wie sie in Europa stets sich vorfinden, wenn die übrigen Merkmale der Faunen auf den Einfluß kühlerer Meeresströme deuten⁵, jedoch sind andere übergewanderte Foraminiferen, denen sonst größere Empfindlichkeit gegen Temperaturenniedrigung zugeschrieben wird⁶, in Amerika ihre Vorläufer und Begleiter; auch zeigt die sonstige Fauna, die unverändert aus den unteren, nummuliteufreien Vicksburg-Schichten in die oberen, nummulitenführenden übergeht, keine Spur, daß irgend eine Veränderung in den Lebensbedingungen eingetreten sei⁷. Unzweifelhaft setzten zu niedrige Meerestemperaturen der Nummulitenverbreitung eine Grenze, und wohl mit Recht beruft sich STROMER hierauf, um das Fehlen dieses Typus in den Eocänbildungen an der Westküste Südafrikas zu erklären⁸, aber da die Existenz der Nummuliten außerdem an Seichtwasser gebunden war, so würde ein Afrika und Südamerika trennender Meeresteil ebenfalls ihre Ansiedlung an den amerikanischen Küsten verhindert haben. Dieses alles spricht mehr für die ältere Annahme, wonach im Mittel- und Obereocän kein brasilianisch-afrikanisches Festland mehr bestand, sondern nur eine Inselkette zwischen Nordafrika und den Antillen, die sich — vielleicht im Zusammenhang mit nach-mittleocänen

¹ HAUG, l. c. p. 1558, 1559 ff.

² Ebenda. p. 1523, 1525.

³ Ebenda. p. 1526.

⁴ Ebenda. p. 1525, 1560.

⁵ Ebenda. p. 1567.

⁶ Ebenda. p. 1567.

⁷ DALL und HARRIS, Neocene. Bull. U. S. geol. Surv. No 84. 1892. p. 181, 182, 185.

⁸ STROMER, Die Geschichte des afrikanischen Festlandes nach neueren Forschungen. Naturwiss. Wochenschrift. 1910. p. 163.

Gebirgsbildungen in Marokko¹ — gegen Ende des Eocäns erhob und sich erst zu Beginn des Oligocäns so dicht schloß, daß die Nummuliten eine Brücke geschlagen fanden, zu freilich anderweitig nicht besonders günstigen Lebensbezirken.

Scheint demnach die Verbreitung der Nummuliten verständlich zu werden auch ohne Annahme borealer Meeresströme an der amerikanisch-atlantischen Küste, so wird die Existenz solcher Ströme aus andern Erwägungen direkt unwahrscheinlich. Nach DE GEER brach der nordatlantische Kontinent im späteren Tertiär nieder²; mit diesem Ereignis, das den arktischen Gewässern den Zutritt zum Atlantischen Ozean eröffnete und dort den heutigen ähnliche Zirkulationsverhältnisse hervorrufen mußte, läßt sich das plötzliche Vordringen der Chesapeakefauna kühlen Charakters bis in den Golf von Mexiko³ ungezwungen in Zusammenhang setzen. Ein ähnlich scharfer Faunenwechsel hätte auch durch die vermutete mitteleocäne Meeresverbindung hervorgebracht werden müssen, jedoch findet sich davon nicht die mindeste Spur. Auf der europäischen Seite läßt sich eocäner Laterit in Irland⁴ wenig mit der Annahme eines benachbarten kühlen Meeres vereinigen und bei Betrachtung der marinen Faunen zeigt sich, daß der im Pariser Becken zur Mitteleocänenzeit sehr auffällige tropische, speziell indopazifische Einschlag sich an benachbarten, aber unmittelbar am Atlantik gelegenen Äquivalenten noch verstärkt⁵. Man kann also nirgendwo eine Spur der vermuteten arktischen Meeresverbindung in der Zusammensetzung der Faunen entdecken. Vielmehr ging die einzige Verbindung beider Ozeane, die sich erkennen läßt, durch das Pariser Becken hindurch, und sie bestand in einem Meeresarm, dessen weiterer Verlauf nach den Darstellungen DE GEER's und nach der Verbreitung der diluvialen Eocängeschiebe⁶ vermutlich nicht im Gebiet der Nordsee und westlich von Skandinavien zu denken ist⁷, sondern im Gegenteil östlich von Skandinavien, quer durch das später vereiste Gebiet hindurch⁸.

Soweit also marine Organismen in Betracht kommen, spricht alles mehr für die während des ganzen Eocän unveränderte Existenz eines nordatlantischen Kontinents. Die gegenteilige Annahme

¹ HAUG, l. c. p. 1573.

² G. DE GEER, Kontinentale Niveauveränderungen im Norden Europas. *Compte rendu intern. Geol. Congr.* 1910. p. 849 ff.

³ DALL und HARRIS, l. c. p. 186.

⁴ COLE, The red zone in the basaltic series of the County of Antrim. *Geol. Mag.* 1908. p. 341.

⁵ HAUG, l. c. p. 1457.

⁶ Ebenda p. 1444.

⁷ Ebenda p. 1559.

⁸ M. SEMPER, Das paläothermale Problem. II. *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* 1899. p. 202.

führt nur zu Schwierigkeiten und Unverständlichkeiten, und so ist zu fragen, ob das ihr hauptsächlich zugrunde liegende Argument, die Verbreitung der eocänen Säugetiere Europas und Amerikas, ihre Übereinstimmung im unteren, ihre Verschiedenheit im mittleren und oberen Eocän, nicht einer gleichberechtigten Umdeutung zugänglich ist.

Die nordamerikanischen Fundorte eocäner Säugetiere liegen ganz im Westen des Kontinents; der gesuchte, von Europa trennende Meeresarm braucht nicht im atlantischen Gebiet, sondern konnte auch weiter westlich gelegen sein, in demselben nord-südlichen Streifen, der schon in der Kreidezeit einmal überflutet war. Die eocänen Sedimente im Mississippital enden fast genau an der Stelle, bis zu der von Norden her das diluviale Inlandeis reichte. Man könnte vermuten, daß die nördliche Fortsetzung der Eocängebilde zerstückelt und daher übersehen worden sei, ähnlich wie das norddeutsche Eocän größtenteils vernichtet wurde und sich bis zum Beginn der Detailaufnahmen der Beobachtung so gut wie ganz entzog. Jedoch weisen die Eocänbildungen von Kentucky und Missonri, sowie die südlicheren von Texas und Arkansas deutlich auf unmittelbare Nähe des Landes und scheinen sämtlich in einem breiten Flußästuar gebildet zu sein¹.

Dafür gelangt man im Verfolg einiger Andeutungen in OSBORN's zusammenfassender Schilderung der eocänen Säuger² auf einen aussichtsreicheren Weg. Obwohl die von ihm übernommene paläogeographische Karte MATTHEW's für das Mitteleocän den Atlantischen Ozean ungefähr in der gegenwärtigen Umgrenzung zeigt, erwähnt der Text, daß die damalige Isolation von Europa und Amerika auch durch klimatische Verschiedenheiten hervorgerufen sein könne, daß zwischen den Faunen beider Erdteile ähnliche Unterschiede beständen, wie allgemein zwischen „kontinentalen“ und „peninsularen“ Faunen usw. Wenn sich nun belegen läßt, daß im Untereocän und im Oligocän die Lebensverhältnisse in Europa und Amerika sich ähnlich, im Mittel- und Ober-eocän aber unähnlich waren, so ist damit manches für die Entscheidung obigen Problems erreicht, vielleicht sogar mehr, als einer umständlichen Analyse von Gattungs- und Artmerkmalen mit Ausdeutung auf klimatische oder sonstige bionomische Anpassung überhaupt in Aussicht steht.

Europa bildete im Untereocän nach Ausweis der zahlreichen Süßwasserablagerungen ein zusammenhängendes, freilich wohl ebenes und reich bewässertes Festland, war also darin, wie auch in der Flora zum Ausdruck kommt³, dem Westen Nordamerikas sehr ähnlich. Das Meer drang nur in ziemlich schmalen und flachen

¹ W. B. CLARK, Eocene. Bull. U. S. geol. Surv. No. 83. 1891. p. 202.

² OSBORN, The age of mammals. 1910. p. 137 ff.

³ HAUG, l. c. p. 1530.

Buchten ein, überflutete aber durch die mitteleocäne Transgression die ganze Fläche bis auf eine Anzahl alter Gebirgskerne, die wenig umfangreiche Inseln bildeten. Damit zugleich trat eine völlige Umwandlung der Floren und marinen Faunen ein durch Zuwanderung von jetzt indischen Elementen, deren Heimat auch für damals im indopazifischen Gebiet zu suchen ist, und zwar weisen nicht nur Meeresbewohner, sondern auch Landbewohner, offenbar verschleppt durch Meeresströmungen, auf solche Herkunft¹. In Oligocän ward die Meeresbedeckung in Europa zwar nicht wesentlich geringer, eher in manchen Teilen noch verbreitert; da aber die Meere nunmehr ihre Hauptzuflüsse nicht mehr aus tropischen, sondern aus nördlichen kühleren Regionen erhielten, so entstand ein klimatischer Typus, der sich vom kontinentalen weniger stark unterschied, als der ozeanisch-warme der vorhergehenden Epochen.

Zu solchen Schwankungen findet sich in Nordamerika keine Parallele². Die Verschiedenheiten, welche zwischen den sich folgenden Faunen bemerkbar werden, erklären sich z. T. daraus, daß durch die Zufälle der Erhaltung andere Ausschnitte aus der Gesamtf fauna überliefert worden sind; in vielen Fällen aber verfolgte, durch äußere Einflüsse ungestört, die Entwicklung die anfänglich eingeschlagenen Bahnen weiter. Die Zeiten der faunistischen Übereinstimmung weisen also nach andern Erwägungen zugleich eine Annäherung der allgemeinen Lebensverhältnisse in Europa und Amerika auf; umgekehrt sind zu andern Zeiten faunistische und bionomische Verschiedenheiten miteinander verbunden. Man ist also auch nicht gezwungen, für diese letzteren Fälle, aller sonstiger Argumente zum Trotz, auf räumliche Trennung der Kontinente zu schließen, kann auch unkontrollierbare Annahmen über die Beschaffenheit des unbekanntem nordatlantischen Landes, Unpassierbarkeit infolge von Wüstenbildung oder Hinweise auf die Tse-tse-Fliege und Ähnliches³ beiseite lassen und wird bei der Ansicht stehen bleiben müssen, daß Europa im Mittel- und Obereocän maringeographisch und floristisch, aber auch in bezug auf die Säugetierfauna zu einer östlichen, indischen Provinz gehörte, daß diese nur so weit auf das nordatlantische Festland übergriff, als der klimatische Einfluß des mediterran-indischen Meeres reichte, daß aber die Grenzgebiete unbekannt und wahrscheinlich jetzt unter dem Atlantischen Ozean begraben sind.

Es ist also keineswegs unmöglich, in dieser Weise eine in sich widerspruchslöse Auffassung von den tiergeographischen und maringeographischen Zuständen des atlantischen Gebiets im Eocän zu entwickeln; nur bleibt diese Auffassung zu einem wesentlichen Teil, wie man sagt, „hypothetisch“, d. h. es fehlt ein Beweis, und

¹ HAUG, l. c. p. 1549.

² OSBORN, l. c. p. 138, 181, 208.

³ OSBORN, l. c. p. 38, 285.

es läßt sich auch wohl kaum beweisen, daß z. B. die Gattungs- und Artmerkmale der mitteleocänen Säuger außer für begrenzt-lokale auch für allgemein-regionale Lebensbedingungen charakteristisch sind, also hier für ozeanisch-warmes, dort für kontinentales Klima. Es bliebe auch nach Durchforschung eines denkbar reichen Materials doch nur ein Glaube, eine durch Willensakt übernommene Überzeugung, wenn man den von OSBORN, wie erwähnt, in zweiter Linie angeführten, von HAUG ganz in den Hintergrund geschobenen Faktoren der tiergeographischen Begrenzung den Vorrang zuschreibt und die von ihnen dargebotene Erklärung für ausreichend erachtet. Demgegenüber machen die zu Anfang wiedergegebenen Schlüsse HAUG's, solange man jeden für sich allein betrachtet, den Eindruck positiver Beweisbarkeit und Bestimmtheit, und es ist kein Zweifel, daß sie, isoliert genommen, den einzelnen hier entgegengestellten weit überlegen scheinen. Die Schwäche jener ersteren tritt erst hervor, wenn man sie zu einem Gesamtbild vereinigt; umgekehrt leiten diese letzteren ihre Berechtigung hauptsächlich daraus ab, daß sich mit ihrer Hilfe ein widerspruchloses Gesamtbild gewinnen läßt.

Wie man sich aber auch gegen diese Sätze im einzelnen verhalten möge, so viel ist doch unzweifelhaft: daß eine widerspruchsvolle Gesamtanschauung auch im einzelnen nichts erklärt und nicht aufrecht erhalten werden kann. Dadurch wird man vor die schwierig zu handhabende Frage gestellt: wie ist es zu erklären, daß HAUG das Vorhandensein dieser Widersprüche nicht bemerkte, oder es, was wahrscheinlicher ist, absichtlich mit Stillschweigen überging? An einer andern Stelle des *Traité* wird ein ähnlicher Widerspruch angemerkt, als nämlich das Auftreten nahverwandter permischer Landbewohner auf der nördlichen und südlichen Halbkugel zur Annahme eines die Tethys überquerenden Landweges zwang, während die marinen Fossilien für ungestörten Zusammenhang der westlichen und östlichen Meere zu sprechen schienen¹. Nun handelt es sich beim Eocän um verschiedene, untereinander unabhängige Tatsachenreihen; Widersprüche entstehen erst, wenn aus den Beobachtungen mit Hilfe hypothetischer Prämissen (Annahmen über die Ursachen der Tierverbreitung und Faunenbegrenzung) Schlüsse gezogen werden; im Peru aber sind es viel unmittelbarer die Tatsachen, die sich kreuzen. Die Bereicherung der geologischen Erfahrung, die im letzten Jahrhundert errungen wurde, ist wesentlich dadurch geschaffen, daß sich die Forschung mit ausschließlicher Energie der ersten Aufgabe der Geologie und Paläontologie, der Beschreibung des gegenwärtigen Befundes, zuwandte. Hierbei war nur geringes Handwerkszeug an Hypothesen erforderlich und dieses branchte niemals in Diskussion

¹ HAUG, l. c. p. 821.

gezogen zu werden. In der Gegenwart aber wird auch die andere Aufgabe: Rekonstruktion der vorzeitlichen Zustände, immer umfassender in Angriff genommen. Bei ihr ist ein beträchtliches Rüstzeug an Hypothesen unentbehrlich, wenn man überhaupt zu Schlüssen gelangen will, aber die Forschung verhält sich ihrem gedanklichen und begrifflichen Material gegenüber mit wenigen Ausnahmen genau so, wie sie es in der vorhergehenden Tätigkeit mit Erfolg geübt hatte: sie diskutiert es so wenig wie möglich, ja, in manchen Fällen scheint es, als suche sie es völlig zu ignorieren, und als habe sie das Bewußtsein dafür verloren, daß Tatsachen einerseits und andererseits Schlüsse, die hier notwendig immer mindestens zur Hälfte Hypothesen als Prämissen haben, zu unterscheiden sind¹ und wissenschaftlich ganz verschiedene Behandlungsweisen erfordern.

Wenn also in dem hier besprochenen Werk und bei diesem Thema entweder die Aufmerksamkeit erlahmte oder die Diskussion abgebrochen wurde, sobald es auf eine Prüfung der verwendeten Hypothesen ankam, so ist das nicht für den Autor, sondern für das heute in der Geologie als maßgebend anerkannte Verhalten bezeichnend, ein prägnantes Beispiel und nicht bloß eine zufällige Einzelheit. Es verrät sich darin der Wunsch und die Überzeugung, positiv gesicherte, exakt gewonnene Ergebnisse zu besitzen und sich auf solche zu beschränken. Widersprechen sich dann bei der Rekonstruktion der Vorzeit die als exakt und Tatsachengleich gewerteten Schlüsse, so wird man dem nur geringe Bedeutung beimessen, weil man von diesem Standpunkt aus die Fehlerquelle nur in unvermeidlichen Lücken der Tatsachenkenntnis suchen kann. Das Aufsuchen von Widersprüchen und Unstimmigkeiten erscheint dann überflüssig oder gar irreführend; in Wirklichkeit ist es aber für die rekonstruierende Geologie als eine mit Hypothesen arbeitende Wissenschaft weit wichtiger als das Herbeischaffen von Bestätigungen, denn es ist das einzig vorhandene Mittel um Wahrheit und Irrtum der Hypothesen, ursprünglich reiner Phantasiegebilde, aber von entscheidendem Einfluß auf die Resultate, zu prüfen und Notwendigkeiten zur Abänderung oder Verbesserung aufzufinden.

Gegen Hypothesenänderungen, die unter Berücksichtigung bekannter, aber bisher beiseite gelassener Tatsachen Widersprüche hinwegräumen, wird sich niemand wehren. Eine andere Frage ist, wie man sich Widersprüchen gegenüber verhalten solle, wenn zur Veränderung der mitwirkenden Hypothesen, anders wie in vor-

¹ Zu vergleichen ist u. a. die Diskussion zwischen G. ANDERSSON und H. BROCKMANN-JEROSCH (*Compte rendu intern. Geol. Congr. 1910, p. 373, 413*) über „Tatsachen“ und „Hypothesen“ betr. das Klima der Eiszeit und Nacheiszeit, d. h. also über Schlüsse, die aus Prämissen von teils Tatsachen, teils Hypothesen gezogen sind und daher niemals reine Tatsachenfeststellungen werden können.

liegendem Fall, aus Mangel einschlägiger Beobachtungen keine Handhaben gegeben sind. Man wird sich dann darauf beschränken müssen, solche Hypothesen als reine „Arbeits-hypothesen“, nur gültig zu bestimmten Zwecken und in begrenztem Bereich, stehen zu lassen. Im übrigen aber darf man sich vielleicht auf einen Ausspruch GOETHE's beziehen, der an CUVIER's Neigung zu positiv-bestimmter Ausdrucksweise Anstoß nahm und im Anschluß an dessen discours sur le revolutions de la surface du globe bemerkte: „Der Mensch gibt überall Probleme zu und kann doch keines ruhen und liegen lassen; und dieses ist auch ganz recht, denn sonst würde die Forschung aufhören; aber mit dem Positiven muß man es nicht so ernsthaft nehmen, sondern sich durch Ironie darüber erheben und ihm dadurch die Eigenschaft des Problems erhalten; denn sonst wird man bei jedem geschichtlichen Rückblick konfus und ärgert sich über sich selbst.“

Die Geologie ist schon oft in der Lage gewesen, sich in dieser Weise ärgern zu müssen, und es steht bis jetzt zu befürchten, daß gleiches ihr in Zukunft nicht erspart bleiben wird.

Ueber die Packung tertiärer, diluvialer und rezenter Sande und das Porenvolumen von Sandsteinen.

Von stud. geol. **Astrid Monsen** in Königsberg Pr.

In seiner Abhandlung: „Die Annahme der submarinen Erhebung des Alpenzuges und über Versuche, Vorstellungen über submarine Gebirgsbewegung zu erlangen“, zeigt Professor TORNQVIST auf Grund eingehender Versuche, die mit Seesand ausgeführt wurden, wie außerordentlich verschieden locker und fest sedimentierte Sande in ihren physikalischen Eigenschaften sind und weist darauf hin, daß diese Tatsache für Lösung wichtiger, geologischer Probleme in Betracht zu ziehen ist.

Das verschiedene physikalische Verhalten des Sandes ist durch die verschiedenen Porositätsverhältnisse des Sandes bedingt. Die Porosität, d. h. das Volumen der Poren des Sedimentes zum Gesamtvolumen desselben, oder die Packung des Sedimentes schwankt in sehr weiten Grenzen, je nachdem die Sandkörner sich mit größeren Flächen oder an den Kanten berühren. Als Maximum der Porosität kann 47,54 Volumenprozent Poren, als Minimum 25,95 % Poren eines Sandes angesehen werden.

Es schien von Bedeutung, die in der Natur vorkommenden Sande an Ort und Stelle ihrer natürlichen Ablagerung auf ihre Porosität und Packung hin zu untersuchen. Es wurden zu diesem Zwecke die in der Umgegend von Königsberg anstehenden Sande von mir einer Prüfung unterzogen, über die ich hier vorläufig kurz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Semper Max

Artikel/Article: [Zur eocänen Geographie des nordatlantischen Gebiets. 234-242](#)