

jede dünnplattige Absonderung in Ergußgesteinen ohne weiteres durch Bewegungsvorgänge erklären zu wollen; immerhin wird man diese Möglichkeit stets im Auge behalten müssen.

Ich gebe die vorstehenden Ausführungen zunächst mit allem Vorbehalt als einen Erklärungsversuch. Bei der auffallenden Ähnlichkeit der Erscheinungen im Obsidian mit der Bänderung bzw. den Gleitflächen des Gletschereises liegt es nahe, analoge Erscheinungen durch analoge Vorgänge zu erklären. Zudem müssen a priori gleiche Viskositätsgrade, unter bestimmten äußeren Bedingungen, den gleichen physikalischen Bewegungsgesetzen unterworfen sein. Während aber beim Eise die Laminationsbewegung (Abscherung) den normalen Bewegungsvorgang darstellt, wird er bei Schlammströmen und Laven nur innerhalb einer bestimmten Erstarrungszeit auftreten; jedes erkaltende Magma oder jeder durch Verdunstung allmählich sein Wasser abgebende Schlammstrom wird diesen bestimmten Grad seiner Viskosität einmal durchlaufen müssen. Von der langsameren oder schnelleren Abkühlung bzw. Wasserabgabe wird es abhängen, ob diese Phase schnell übersprungen wird oder ob sich die betreffende Flüssigkeit länger in ihr hält, wovon die Häufigkeit der Scherflächen bzw. die sich daraus ergebende Textur abhängen wird. Vielleicht gestatten Studien an künstlichen Schmelzflüssen, weitere Beobachtungen an jungen Laven und alten Ergußgesteinen sowie die Wiederaufnahme der HEIM'schen Versuche die hier vertretene Auffassung zu stützen und damit die Kenntnis der Bewegungsgesetze in den hochviskosen geologischen Flüssigkeiten zu erweitern.

Über die zoogeographischen Beziehungen der Land- und Süßwassermollusken des europäischen Tertiärs.

Eine Entgegnung an Herrn P. Oppenheim.

Von **W. Wenz.**

Meine kurze Mitteilung: „Über die systematische Stellung von *Dentellocaraculus* und *Prothelidomus*“¹ nimmt Herr P. OPPENHEIM als Ausgangspunkt einer Kontroverse über die zoogeographischen Beziehungen der tertiären Binnenmollusken Europas², eine Frage, die schon des öfteren Gegenstand lebhafter Auseinandersetzungen zwischen O. BOETTGER einerseits und H. A. PILSBRY und C. BOETTGER andererseits war.

¹ Senckenbergiana. I. 1919. p. 17—21.

² Dies. Centralbl. 1920. p. 296—307.

In meiner Mitteilung bin ich für die alte Auffassung von DESHAYES und CANTRAINE eingetreten, die auf die engen systematischen Beziehungen von *Dentellocaracolus damnata* zu den Leucochroen hinwies, und habe eine Reihe neuer Gesichtspunkte angeführt, die diese Auffassung stützen. Herr OPPENHEIM hat sich seinerzeit in seiner ersten Arbeit über: „Die Land- und Süßwasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen“¹, als er diese Auffassungen von DESHAYES und CANTRAINE noch nicht kannte, für nahe Beziehungen von *Dentellocaracolus* zu den westindischen Gattungen *Dentellaria* BECK (= *Caprinus* MONTF.) und *Caracolus* MONTF. ausgesprochen. In seiner zweiten Arbeit über diesen Gegenstand² setzt er sich mit den Ansichten CANTRAINE's auseinander und beharrt auf seiner Meinung. Auch gegenüber den von mir angeführten neuen Gesichtspunkten hält Herr OPPENHEIM an seiner früheren Auffassung fest, unter teilweiser Anführung seiner früheren Ansichten und ohne Neues zu der Frage beizutragen. Er verkennt die große Ähnlichkeit zwischen *D. damnata* und den rezenten Leucochroen nicht und läßt wiederum die schon früher ausgesprochene Möglichkeit durchblicken, daß eine innere Verwandtschaft zwischen den Leucochroen und den westindischen Formen besteht.

Es wäre also zunächst einiges über die systematische Stellung der beiden Gattungen zu sagen. Die Berücksichtigung der neueren Literatur über die Anatomie und Systematik der in Frage kommenden Gruppen hätte Herrn OPPENHEIM nicht im unklaren darüber gelassen, daß die Zweifel über die Stellung von *Leucochroa* im System seit einiger Zeit völlig behoben sind. *Leucochroa* hat sich durch die anatomische Untersuchung als zweifellose Helicide (s. str.) erwiesen, die ihre Stellung bei den Helicellinen (= Xerophilinen) erhält und daß demnach an eine Verwandtschaftsbeziehung zu den westindischen Formen nicht zu denken ist. Die von ihm auch neuerdings wiederholte Ansicht, daß *Caprinus lychnuchus* (MÜLL.) auf Grund ihrer anatomischen Verhältnisse in die Nähe der Leucochroen und Zonitiden gestellt werden müsse, geht auf eine Arbeit von SAINT SIMON aus dem Jahre 1853 zurück³, d. h. auf eine Zeit, in der man über die Bedeutung der anatomischen Merkmale dieser Formen für die Systematik noch sehr im unklaren war und diese selbst völlig im argen lag. Die zahlreichen neueren Arbeiten über die Anatomie dieser Gruppen haben die Haltlosigkeit dieser Annahme längst dargetan. Es geht nicht an, die bisher und besonders auch seit dem Erscheinen der beiden OPPENHEIM'schen Arbeiten erzielten Fortschritte in der Kenntnis der anatomischen und systematischen

¹ Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-nat. Kl. 57. 1890. p. 113—150.

² Zeitschr. d. D. geol. Ges. 47. 1895. p. 57—193.

³ Journ. de Conch. IV. p. 227—235.

Verhältnisse der in Frage kommenden Gruppen ganz und gar außer acht zu lassen, da jede Diskussion über diesen Gegenstand ohne Berücksichtigung dieser Fortschritte unfruchtbar bleiben muß.

Was die algerischen Formen betrifft: *subsenilis*, *semperianus*, auf deren nahe Beziehungen zu *Dentellocaracolus* Herr OPPENHEIM hinweist, so möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß auch KOBELT, der ohne Zweifel als der beste Kenner der nordafrikanischen Binnenmolluskenfanna gelten muß, sie als zweifellose *Leucochroa* auffaßte, die ebenso wie die übrigen nordafrikanischen tertiären Binnenmollusken aufs engste mit den noch heute im Gebiet lebenden Formen verwandt sind.

Herr OPPENHEIM beklagt sich darüber, daß ich mich nicht im einzelnen mit den vom ihm vorgetragenen Gründen auseinandergesetzt habe, die für eine Verwandtschaft von *Dentellocaracolus* mit den westindischen Formen sprechen sollen. Ich hatte keine Veranlassung, dies zu tun, wo der Autor selbst bei seinen Vergleichen zwischen den Gattungen *Caracolus*, *Caprinus* (= *Dentellariu*), *Thelidomus* und *Leucochroa* schwankt, weist er doch auch neuerdings wieder (p. 299) darauf hin, daß ihm die Annahme verwandtschaftlicher Beziehungen von *Dentellocaracolus* und *Leucochroa* durchaus nicht fern lag. Der Zweck der kurzen Mitteilung war lediglich, weitere Gründe für die bereits von CANTRAINE ausgesprochene Ansicht beizubringen. Aber noch ein anderer Grund machte es mir unmöglich, im einzelnen darauf einzugehen. Ich muß nämlich dem Urteil PILSBRY's über diesen Gegenstand völlig beitreten: „I am totally unable to recognise any affinity between these shells and the Antillean Helices“¹. Wenn ich das reiche und fast lückenlose Material der von Herrn OPPENHEIM zum Vergleich herangezogenen Gattungen in der Sammlung des Museums der Senckenberg. Naturf. Ges. überblicke, so fällt es mir schwer, die Gründe zu erkennen, die ihn und O. BOETTGER veranlaßt haben, gerade diese Formen zum Vergleich heranzuziehen.

Herr OPPENHEIM steht nicht nur hinsichtlich der geringen Bewertung der Anatomie für die Systematik (vgl. p. 303, 305), sondern auch in der übertriebenen Wertung der sekundären Mündungscharaktere ganz auf dem Boden der alten Schule. Auch hier haben sich die Anschauungen durchaus geändert, und die moderne, auf die Anatomie gegründete Systematik hat uns gezeigt, daß in den allermeisten Fällen diesen Charakteren nur ein sehr beschränkter Wert beizumessen ist. Zahnleisten, Höcker und Zähne finden sich in sehr zahlreichen Gattungen, sehr oft bei weit entfernten Gattungen nach demselben Bauplan (z. B. bei *Isognomostoma* und *Triodopsis*), und gerade solche Leisten, wie sie *D. damnata* zeigt, sind durchaus nichts Seltenes. Oft tritt sogar dieselbe Art gezahnt und zahnelos

¹ Manual of Conchology. 9. p. 295.

auf. Diese Verengungen der Mündung werden eben durch die äußeren ökologischen und biologischen Verhältnisse stark bedingt. Ja, in einzelnen Fällen ist es uns möglich, die Ursachen dafür anzufinden, wie demnächst mein Freund C. R. BOETTGER an einem typischen Beispiel in einer im Druck befindlichen Arbeit zeigen wird.

Im Bauplan der Schale, auf den in systematischer Hinsicht der größte Wert zu legen ist, zeigt *Dentellocaracolus* mit den westindischen Formen keine Übereinstimmung. Fast möchte ich vermuten, daß zum Vergleich vorzugsweise die abgeriebenen Stücke von *D. damnata* benützt wurden, bei denen die Charaktere der Schalenoberfläche völlig verwischt sind, wie dies O. BOETTGER bei dem bei OPPENHEIM (l. c. 1895, p. 94) abgebildeten Stück tat; doch wäre ein solches Verfahren natürlich unzulässig, ganz besonders dann, wenn wohlerhaltene Stücke vorliegen, wie dies hier der Fall ist. Überdies weist auch Herr OPPENHEIM in seiner ersten Arbeit selbst darauf hin, daß die Verschiedenheit in der Bezahnung von *Dentellocaracolus* und den Dentellarien einen engen Anschluß beider nicht gestatten.

Dahingegen zeigen *Dentellocaracolus* und *Leucochroa* so weitgehende Übereinstimmung im Bauplan der Schale, wie man nur immer wünschen kann. Ich habe meiner Darstellung nichts hinzuzufügen und möchte nur bitten, ein wohlerhaltenes Stück von *D. damnata* mit *Leucochroa pallaryi* DEB. zu vergleichen und man wird über die verblüffende Ähnlichkeit des Schalenbaus erstaunt sein. Was die sekundären Mündungscharaktere betrifft, so dürfen wir uns nicht wundern, daß diese infolge der veränderten klimatischen und biologischen Lebensverhältnisse bei der rezenten Form abgeschwächt sind: ebenso wie auch die Schalendicke, das tropische Merkmal der eocänen Art, bei den lebenden meist etwas geringer ist. Beachtenswert ist aber die Tatsache, daß auch die heutigen Wüstenformen der *Leucochroen* eine dicke, z. T. rauh skulpturierte Schale und verengte Mündungen besitzen.

Es lassen sich aber noch eine Anzahl weiterer Gründe für den Zusammenhang der *Leucochroen* mit *Dentellocaracolus* ins Feld führen. Gewisse primitive Merkmale in der Anatomie der *Leucochroen* zeigen, daß wir es mit recht alten Formen zu tun haben, und zu demselben Schlusse auf hohes Alter und relativ frühe Ausbreitung führt auch die eigenartige lückenhafte zoogeographische Verteilung der rezenten *Leucochroen*, auf die seinerzeit KOBELT eingehend hingewiesen hat¹. Damals mußte diese Tatsache KOBELT in hohem Grade rätselhaft erscheinen und das Rätsel ungelöst bleiben, da KOBELT das Vorhandensein tertiärer *Leucochroen* noch nicht bekannt war. Durch den Nachweis solcher Formen hat auch dieses Verhalten seine Aufklärung gefunden.

¹ Die geographische Verbreitung der Mollusken. Wiesbaden 1904. p. 70.

Aber nicht allein und in erster Linie gegen meine Ansichten über die systematische Stellung von *Dentellocaracolus* wendet sich Herr OPPENHEIM, sondern seine Angriffe gelten vor allem Anschauungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der tertiären Binnenmollusken zu den lebenden.

Ich habe nie daran gedacht, eine „Theorie“ darüber aufzustellen, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Beziehungen im einzelnen viel zu mannigfacher Art sind, als daß sie sich in den Rahmen einer solchen pressen ließen, sondern habe lediglich auf Grund meiner Untersuchungen der Anschauung Ausdruck gegeben, daß der größte Teil der europäischen Binnenmollusken besonders des jüngeren Tertiärs (ich hatte in der von Herrn OPPENHEIM angezogenen Arbeit die Fauna der oberoligocänen Hochheimer Landschneckenkalke im Auge) enge Verwandtschaftsbeziehungen zu der heute im Gebiet lebenden Fauna zeigt, und daß wir in den meisten Fällen, im Gegensatz zu der Annahme O. BOETTGER's, nicht nötig haben, die nächsten Verwandten in weit entfernten Gebieten zu suchen, wie das bereits PILSBRY und nach ihm noch eingehender C. BOETTGER ausgesprochen und im einzelnen dargelegt haben¹. Um Wiederholungen zu vermeiden, muß ich hier auf die Kontroversen und vor allem auf die Untersuchungen C. BOETTGER's verweisen, die ich als bekannt voraussetze².

Der Unterschied der beiden Auffassungen kommt vor allem in der Arbeitsmethode und in der Fragestellung zum Ausdruck. Ich bin mir wohl bewußt, daß ich mich damit in ausgesprochenem Gegensatz zu O. BOETTGER und, wie ich annehmen muß, auch zu Herrn OPPENHEIM befinde. Während O. BOETTGER bei den tertiären europäischen Formen zunächst nach tropischen und besonders amerikanischen und westindischen Verwandtschaftsbeziehungen suchte, und erst wenn diese Bemühungen ergebnislos verliefen, wenn auch widerwillig an solche mit den heute im europäischen Faunengebiet lebenden Arten dachte, halte ich das umgekehrte Verfahren für das richtigere. Dieses Vorgehen wird beispielsweise durch die Tatsache beleuchtet, daß er *Cypaea maguntiana* (DESH.) so lange als zur westindischen Gattung *Coryda* gehörig betrachtete, bis er eines

¹ PILSBRY, Preliminary outline of a new classification of the Helices. Proc. Nat. Soc. Philadelphia 1892. p. 393; — Manual of Conchology. 9 ff. — C. R. BOETTGER, Ein Beitrag zur Erforschung der europäischen Heliciden. Nachr.-Bl. d. D. Malakozool. Ges. 41. 1909. p. 1—19, 49—68.

² O. BOETTGER, H. A. PILSBRY und die Verwandtschaftsbeziehungen der Helices im Tertiär Europas. Nachr.-Bl. d. D. Malakozool. Ges. 26. 1894. p. 107—112. — O. BOETTGER, Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas“. Ibid. 41. 1909. p. 97—118. — C. R. BOETTGER, Einige Worte zu: Noch einmal „Die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helix*-Arten aus dem Tertiär Europas“ von Prof. Dr. O. BOETTGER in Frankfurt (Main). Ibid. 43. 1911. p. 99—103, 113—133.

Tages alluviale Stücke der lebenden *Cepaea hortensis* L., deren Fundort ihm verschwiegen worden war, als zweifellose *maguntianu* (DESH.) bestimmte. Erst dadurch sah er sich veranlaßt, die Verwandtschaftsbeziehungen beider zuzugestehen.

Daß es in der Tat unter den Binnenmollusken des europäischen Tertiärs, besonders des Alttertiärs, zahlreiche Arten gibt, deren nächste Verwandte wir heute in den Tropen, oder sagen wir besser außerhalb Europas zu suchen haben (auch in nicht tropischen Gegenden), wird kein einsichtsvoller Paläontologe bezweifeln. Ich selbst denke ebensowenig daran wie H. A. PILSBRY oder C. R. BOETTGER, wie Herr OPPENHEIM glauben machen möchte, und habe auch in der von Herrn OPPENHEIM herangezogenen Arbeit über Hochheim eine ganze Anzahl von Beispielen dafür namhaft gemacht. Gerade die von Herrn OPPENHEIM beschriebene Fauna des Vicentiner Eocäns bietet recht zahlreiche Beispiele. Neben südamerikanischen Beziehungen wie bei der Megaspiride *Palaeostoa*, *Planorbis pseudo-ammonius*, *Cyclotus* und afrikanischen: *Coelioxiden*, *Enneiden* usw., treten im Alttertiär ostindische stärker hervor; dafür lassen sich zahlreiche Beispiele namhaft machen. Nicht so stark wie im älteren Tertiär treten diese Beziehungen im mittleren und jüngeren zutage. Auch bei der Hochheimer Fauna habe ich noch auf eine ganze Anzahl solcher Fälle hingewiesen, und schließlich treffen wir auch im jüngeren Tertiär noch einzelne Beispiele wie *Opeas minutum*, *Diplommatina martensi*, *D. dietzi* im Obermiocän, nicht zu vergessen die pontischen und levantinischen Süßwasserfaunen, die stark asiatisches Gepräge zeigen und einen der Vorstöße der asiatischen Fauna in das europäische Faunengebiet darstellen; dazu gehört auch die in jüngster geologischer Zeit bei uns eingedrungene einzige lebende europäische Enlotide, *Eulota fruticum*.

Daß ich auf alle diese Dinge nur mehr gelegentlich hinweisen konnte, hat seinen Grund in erster Linie darin, daß ich mich in meinen Untersuchungen über tertiäre Binnenmollusken weniger mit alttertiären Faunen beschäftigt habe: einmal habe ich bisher vorwiegend unser einheimisches Tertiär bearbeitet, das nur wenig alttertiäre Binnenmollusken enthält, und dann schien es mir zur Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen der lebenden Fauna mit der fossilen richtiger, den Weg von oben nach unten einzuschlagen, um den unmittelbaren Anschluß an die rezente Fauna zu gewinnen und von den sicheren Zusammenhängen zu den weiter entfernten Gliedern fortzuschreiten. Es ist mir durchaus verständlich, daß für Herrn OPPENHEIM, dessen Untersuchungen auf diesem Gebiet sich vorwiegend auf alttertiäre Faunen erstreckten, diese Beziehungen stärker hervortraten und seine Ansichten im BOETTGER'schen Sinne beeinflussten.

Wogegen ich mich in erster Linie gewandt habe, ist die Verallgemeinerung und einseitige Wertung dieser anerkannten Tat-

sache vor allem durch O. BOETTGER, der darin so weit ging, daß fast keine Beziehungen zwischen tertiären und lebenden europäischen Binnenmollusken bestehen sollten. Wie war das möglich? SANDBERGER hat lange nicht so extrem wie O. BOETTGER diesen Standpunkt vertreten. Und doch war es zu seiner Zeit noch verständlicher: waren doch damals die systematischen Verhältnisse der lebenden Formen infolge der ungenügenden Kenntnis ihrer Anatomie noch in starkes Dunkel gehüllt, so daß man, um nur ein Beispiel anzuführen, keinen Anstoß daran nahm, unsere rezente *Isognomostoma personatum*, die bekanntlich eine Campylaeine ist, mit den amerikanischen *Triodopsis* zu vereinigen¹. Erst die fortschreitende Kenntnis der Anatomie hat hier Klarheit geschaffen und gezeigt, daß weitaus die meisten systematischen Gruppen der Binnenmollusken stark lokalisiert sind, und nur wenige Formenkreise ein ausgedehnteres Verbreitungsgebiet besitzen. Die Verhältnisse bei den Landschnecken mit ihrer geringen aktiven Beweglichkeit, die im wesentlichen nur passiver Verbreitung fähig sind und starke Abhängigkeit von Klima und örtlichen Verhältnissen zeigen, liegen eben ganz anders als bei den Säugetieren und den marinen Mollusken, so daß eine Parallele hier nicht gezogen werden kann. Diese Tatsachen müssen aber auch in der Paläontologie berücksichtigt werden. Wem würde es heute z. B. einfallen, nach Vertretern der Achatinelliden im europäischen Tertiär zu suchen?

Auch O. BOETTGER war noch einer der letzten großen Vertreter der alten Schule der Conchyliologen, die bei der Untersuchung auch der rezenten Mollusken nur die Schale werteten und die Anatomie unberücksichtigt ließen. Ein feiner und scharfer Beobachter, wie er es war, konnte auch hierbei im einzelnen manche Erfolge erzielen. In anderen Fällen aber mußte diese notwendigerweise unvollkommene Methode zu Irrtümern und falschen Schlüssen führen, wie sich dies auch im Laufe der Zeit herausgestellt hat, nenerdings durch die anatomischen Untersuchungen WAGNER's, gerade für die Gruppe, für die O. BOETTGER damals unumstritten als erster Spezialist galt, die Clausiliiden.

Aber schon zu BOETTGER's Zeiten war hier ein Wandel eingetreten und diesen verdanken wir neben anderen in allererster Linie H. A. PILSBRY. Es kann gar nicht genug darauf hingewiesen werden, welchen Fortschritt das auf die vergleichende Anatomie aufgebaute, großangelegte Werk PILSBRY's² für die Systematik und damit auch für die Zoogeographie bedeutete. O. BOETTGER hat daraus leider keinen Nutzen gezogen, für ihn existierte die Anatomie kaum. Auch sonst hat das PILSBRY'sche Werk in Deutschland

¹ Die Land- und Süßwasserconchylien der Vorwelt. p. 932.

² Manual of Conchology. 2^d Ser. Pulmonata (Bd. I—IV von TRYON, Bd. V ff. von PILSBRY). Philadelphia. 1885 ff.

lange nicht die verdiente Aufmerksamkeit gefunden. Vielleicht ist daran mit in erster Linie seine Seltenheit in deutschen Bibliotheken schuld. So kam die merkwürdige und für uns beschämende Tatsache zustande, daß die Anatomie und damit auch die Systematik der europäischen Land- und Süßwassermollusken weit schlechter bekannt war als die der außereuropäischen Faunen. Erst in neuerer Zeit ist hier ein Wandel eingetreten, dank der schönen anatomischen Untersuchungen von v. IHERING, HESSE, WAGNER, SOOS, STEENBERG, C. BOETTGER, HAAS n. a. Heute liegen die Verhältnisse jedenfalls nicht mehr so, wie Herr OPPENHEIM glaubt (p. 305), daß über die ausschlaggebende Bedeutung der Anatomie noch irgendwelche Zweifel unter den Kennern der lebenden Molluskenfaunen bestünde. Ihre hervorragende Bedeutung wird bedingungslos von allen „Berufenen“ anerkannt; und die moderne Systematik ruht nicht in erster Linie auf der Schale, wie Herr OPPENHEIM meint, sondern auf der Anatomie. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur einen Blick in das PILSBRY'sche Werk oder etwa in die Bearbeitung einzelner Familien durch HESSE, WAGNER u. a. in den letzten Jahrgängen des Archivs für Molluskkunde zu tun. Vieles, was früher dem Schalenbau nach eng zusammengestellt wurde (wie *Helicodonta obvoluta* und *Isognomostoma holoserica*) mußte getrennt, andere im Schalenbau stark abweichende Formen zu systematischen Einheiten zusammengefaßt werden (z. B. *Helicigona (Arianta) arbustrorum* und *H. lapicida* oder *Cylindrus* und *Campylaeinae*). (Schluß folgt.)

Die Wasserbindung im Heulandit.

Von A. Beutell in Breslau.

Mit 5 Textfiguren.

Die im Breslauer Mineralogischen Institut durchgeführten Untersuchungen von K. BLASCHKE (Diss. Breslau 1914), A. BEUTELL und K. BLASCHKE (dies. Centralbl. 1915, 197—200) sowie von G. STOKLOSSA (Diss. Breslau 1917 n. N. Jahrb. f. Min. etc. 1919, Beil.-Bd. 42, p. 1—64) hatten auf diskontinuierliche Wässerungskurven mit deutlichen Haltepunkten für die Zeolithe geführt. Während dieselben bis dahin als feste Lösungen oder als Kristalle mit adsorbiertem Wasser (Schwammtheorie) betrachtet worden waren, wurden sie in diesen Arbeiten als chemische Verbindungen definiert, welche sich durch eine erhebliche Zahl von Hydraten auszeichneten: Ein bestimmter Wassergehalt war hiernach nicht an eine feste Temperatur und einen festen Dampfdruck gebunden, sondern entsprach einem relativ ausgedehnten Temperatur- und Druckintervall. Da die Entwässerungsversuche der klassischen Zeolithforscher, an deren Richtigkeit wir damals nicht zweifelten, durchweg kontinuierliche

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: [1921](#)

Autor(en)/Author(s): Wenz Wilhelm August

Artikel/Article: [Über die zoogeographischen Beziehungen der Land- und Süßwassermollusken des europäischen Tertiärs. Eine Entgegnung an Herrn P. Oppenheim. 687-694](#)