

II. Aufsätze und Abhandlungen.

1. Die Bohnerze des Jura, ihre Beziehung zur Molasse und zu den Gypsen von Paris, Aix und Hohenhoewen.

Von Bergrath Friedrich v. Alberti.

Die Bildungsweise und das Alter der Bohnerze haben seit 30 Jahren eine Menge Discussionen hervorgerufen, an denen besonders Al. Brongniart, G. Jäger, Thirria, Voltz und Walchner Antheil nahmen. Das Resultat trifft wohl in der Annahme meines Freundes Jäger zusammen, dass

die Bildung der Bohnerzmasse und der Bohnerzkörner, das Emportreiben derselben und der in ihnen enthaltenen Knochen und Zähne und deren Zertrümmerung und Abglättung durch die am Geiser in Island und an den Carlsbader Quellen vorkommenden Erscheinungen und in dem Emportreiben von Steinen und Schlamm und mehr oder weniger heissem Wasser aus Bohrlöchern zu erklären sei und eine Versetzung und Zertrümmerung der in ihnen sich findenden organischen Reste in Folge der vulkanischen Erhebung und Durchbrüche stattgefunden habe. *)

In Beziehung auf das Alter war die Annahme geltend, dass Bohnerz-Formationen verschiedenen Alters, eine ältere zwischen Jura und Kreide (die von Kandern u. a. O.), eine jüngere

*) Ueber die foss. Säugethiere Württemberg's — *Nova acta naturae curiosiorum*, XXII. 1850. p. 924 f.

(auf den Höhen des Jura), dem *Diluvium* angehörend, anzunehmen seien.

Ich habe darzuthun gesucht, dass die Bohnerze aus Schlamm-Eruptionen in Verbindung mit Gasentwicklungen entstanden, die sogenannten älteren und neueren Bohnerze gleichen Alters seien. *)

Ehe meine Ansicht in's Publikum kam, erhielten wir die schönen Arbeiten meines verehrten Freundes Oscar Fraas über die Bohnerze von Frohnstetten **) auf der Hardt, NNW. von Sigmaringen. Er hat unwiderlegbar dargethan, dass die Einschlüsse dieser Bohnerze ganz die gleichen wie die des Pariser Gypses seien, daher Beide Einer Formation angehören müssen. Er fand *Palaeotherium medium* (*commune*), *P. latum* (*P. Velaunum, magnum*), *P. hippoides*, *P. minus* (*P. curtum*), *Anoplotherium commune*, *A. leporinum*, *A. murinum*, *A. gracile* u. a. Unter den von mir gesammelten Resten finden sich noch, nach der Bestimmung G. Jäger's, Knochen von *Palaeomeryx minor* und *Anoplotherium secundarium*.

Die Erze von Frohnstetten brechen auf einer wannen- oder muldenförmigen, aus Jura-Kalk bestehenden Höhe, dem sogenannten Haerdtle. Die an Thierresten reichsten Gruben liegen so ziemlich auf dem höchsten Punkte der Gegend, auf einer inselartigen Erhöhung, andere auch in der Tiefe der Wanne zerstreut.

In einer der höchst gelegenen Gruben folgen nach Herrn Fraas:

Bohnerze mit einzelnen Zähnen von Palaeotherien 2^m,29.

Gelber Thon und Jurageschiebe, leer an Erzen und

Zähnen 3^m,43.

Thon mit Erzen und zahlreichen Knochen und

Zähnen 0^m,50.

Reines Erz, ganz leer an Zähnen 4^m,29.

Er ist der Ansicht, dass das Haerdtle ein Seebecken gewesen sei,

*) Halurgische Geologie, 1852. II. p. 304 ff. und 342 f.

**) Württemberg. naturwissenschaftliche Jahreshefte, 1852. p. 56 ff. und 219 ff.

in welches die Zähne und Knochen der merkwürdigen Dickhäuter, die in jener Zeit die inselartig über das Tertiärmeer hervorragenden Wälder des weissen Jura bevölkerten, nach dem Absterben der Thiere vom Regen und Gebirgsbächen geführt worden seien.

Betrachten wir die vielen Bohnerzgruben, auch die auf dem Haerdtle, so finden wir die Bohnerze und die sie begleitenden Thone überall in Spalten des Jura, auch bei der an Thierresten reichsten Grube steht auf zwei entgegengesetzten, wenig von einander entfernten Stössen Jura-Kalk an, was offenbar gegen die Annahme eines Seebeckens streitet.

Die Bohnerze sollen durch Quellen und Säuerlinge gebildet und die Thiere durch Strömungen diesen zugeführt worden sein.

Warum sind nun aber die Bohnerze und die Thiere, die sie enthalten, nur in den Spalten, warum haben sie sich nicht in andern Vertiefungen, wie sie hier vorliegen, gelagert?

Wenn die Bohnerze durch Säuerlinge gebildet sind, woher kommt die mächtige Thonmasse zwischen ihnen? Wenn auch diese durch Fluthen in sie gelegt sein soll, warum ist gerade sie ohne organische Reste, namentlich ohne Pflanzen der reichen Vegetation, welche so viele Thiere nährte?

Die jurassischen Petrefakten, welche sich mit den Bohnerzen finden, sollen ebenfalls durch Strömungen mit den Landthieren in die Bohnerze gekommen sein. Diesem widerstreitet, dass sich in Formationen, welche zuverlässig in Seebecken abgesetzt sind, wie z. B. in der Molasse, nicht auch Versteinerungen älterer Formationen finden.

Dagegen, dass die tertiären Thiere von den Höhen herab in diese Spalten eingeschwemmt seien, spricht aber vorzüglich der Umstand, dass keine grösseren Anhöhen, als die, auf denen die an Fossilien reichsten Erze liegen, in der Nähe sich befinden und nicht abzusehen ist, wie diese Reste von den Höhen a, a



durch die hier vorliegenden Vertiefungen b, b nach den Spalten bei c gekommen seien, ohne sich in b, b abgesetzt zu haben. Statt diesem sehen wir auf den Höhen und in den Tiefen der Wanne unter der wenig mächtigen Dammerde überall nur Jura-Kalk anstehen.

Alle diese Anstände werden gehoben, wenn wir annehmen, dass die Bohnerze in Verbindung mit kohlensaurem Gase sich aus der Tiefe erhoben, die Landthiere, von der sauern Solution angelockt, in dem todtbringenden Orte ihren Untergang gefunden haben, die festen Theile derselben von der auf- und nedertreibenden Masse gemengt und geglättet, die Jura-Petrefakten aber durch die Kohlensäure aus dem Kalksteine losgelöst und mit jüngern Gebilden vermengt worden seien.

Der Umstand, dass die Thierreste in den Bohnerzen nicht gleich vertheilt sind, dass sie in den Erzlöchern in verschiedenen Tiefen sich sehr häufen oder gar nicht finden, der Umstand, dass nicht alle Bohnerzlöcher Thierreste enthalten, scheint darauf hinzudeuten, dass die Gasentwicklung bald stärker, bald schwächer auftrat, oder dass die Löcher nicht zugänglich waren. Da wo die Thierreste sehr abgerieben und zerstört sind, scheint die auf- und niedergehende Schlammmasse länger in Thätigkeit gewesen zu sein. Dieses Abgeriebensein, so wie die destructive Beschaffenheit mancher Bohnerze kann jedoch auch daher rühren, dass Stillstände in der Bildung der letztern eintraten, und die Gase sich neue Bahnen brechen mussten, oder dass ihre Lagerung durch allmähliche Erhebung des Jura gestört wurde, namentlich wenn sich eine Wand der Spalten, in denen sie eingeschlossen sind, höher als die andere hob; dadurch müssen auch sekundäre Lagerstätten sich gebildet haben.

Charakteristisch für manche Eisensteinbildungen ist das Vorkommen von Versteinerungen älterer Formationen mit jüngeren. Im Elsass z. B. finden sich in den Bohnerzen neben Versteinerungen aller Gruppen des Jura andere aus Muschelkalk und Uebergangsgebirge, und in Schwaben sind, neben tertiären, jurassische sehr gemein. So finden sich z. B. bei Heudorf neben *Cerriopora angulosa* Goldf., *Cidarites coronatus*, Stacheln von *Cidarites nobilis* und *glandiferus*, Gliedstücken von *Pentacrinites pentagonalis*,

Apiocrinites mespiliformis und *rosaceus*, *Terebratula inconstans*, also neben entschiedenen Petrefakten des oberen Jura - Paludinen und Anodonten mit Zähnen von *Sphaerodus irregularis* *), *Otodus macrotus*, *Oxyrhina Desori*, *Lamna elegans*, welche der Molasse - Zeit angehören. Alle diese Petrefakten sind auf's Innigste mit den Pachydermenresten gemengt. Die gleiche Erscheinung findet auch in den eocenen Eisenstein - Ablagerungen des Kressenbergs (Teisenbergs) statt. Mit tertiären Versteinerungen, namentlich Nummuliten, finden sich hier: *Terebratula carnea*, *Apiocrinites ellipticus* u. a. der Kreide, mit *Pentacrinites cingularis*, *Apiocrinites Milleri*, *Belemnites compressus* des Jura und Fischresten des Uebergangsgebirges. **)

Dass die Kohlensäure diese Erscheinung hervorgebracht habe, dafür sprechen die mächtigen Auswaschungen und die Metamorphosen an den Wänden der Erzlöcher und der Umstand, dass, was namentlich in den Erzgruben von Ober - Schlesien und Süd - Polen ***) häufig sichtbar, die Versteinerungen im Contact weit aus der Kalkmasse hervorragen. Bei der dominirenden Lage der Bohnerzgruben von Frohnstetten ist das Dasein der Jura - Petrefakten wohl nicht auf andere Weise erklärbar.

Eine auffallende Erscheinung ist es, dass, während in den Bohnerzen die Knochen und Zähne der verschiedensten Thiere mit Versteinerungen älterer Formationen gemengt vorkommen, wir in der obersten Abtheilung des Gypses von Paris, und zwar nur in dieser, nie in der unteren Abtheilung, häufig die wohl erhaltenen Gerippe ganzer Thiere und keine Versteinerungen älterer Formationen finden, dass daher bei ihrer Bildung in Bezug auf das Vorkommen der Thiere wesentliche Verschiedenheiten stattgefunden haben müssen. Auch der Pariser Gyps wird als Deltabildung angesehen. Es soll nicht geläugnet werden, dass bei der Gypsbildung Ueberschwemmungen stattfanden, dies be-

*) In den Bohnerzen von Heudorf finden sich auch Zähne von *Sphaerodus annularis* Agass, welche dieser aus meiner Sammlung bestimmte, irrigerweise jedoch dem Sandsteine von Tübingen zurechnet.

**) Schafhäu t l, geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpen - Gebirges. München 1851. pag. 62 ff.

***) Halurg. Geol. II. 336.

weisen die Fische, die sich zuweilen neben den Quadrupeden gebettet haben; der Deltabildung widerstreitet dagegen das kuppenförmige Vorkommen des Gypses und sein massenhaftes Auftreten in der oberen Abtheilung, wo er zum Theil in mächtige Prismen (*hauts piliers*) abgesondert ist. Wären die Quadrupeden u. a. ihm durch Fluthen zugeführt, so müsste der Stand ihrer Erhaltung ein anderer und sie müssten in Schichten abgesetzt sein. Wären die Thiere, während der Gyps sich bildete, in die Schichten eingeführt worden, oder wäre der Gyps ein verwandelter Kalk, so würden diese durch Schwefelsäure zerstört worden sein; es muss daher nach einer andern Ursache geforscht werden. Zieht man die Zusammenhäufung einer so grossen Menge von Thieren auf beschränktem Raume, ihre gute Erhaltung in Betracht, so erklärt sich ihre Erscheinung am einfachsten, wenn wir annehmen, dass die Oberfläche des Gypses vor dem Erhärten einen Sumpf bildete und zeitweise von Flüssen überschwemmt wurde, in dem, wie in den Big Bone Lick in Kentucky, ganze Heerden von Thieren durch Lüsterheit den Tod fanden, und von Gypsmaterie, die schon gebildet vorhanden war, durchdrungen wurden. Das Dasein von Salzlachen, von welchen die Thiere angelockt wurden, beweisen die treppenartig hohlen Würfel, eine Pseudomorphose nach Steinsalz, welche auf den den Gyps begleitenden Mergeln zerstreut vorkommen. *) Vielleicht war es auch nur der Gypsteig allein, welcher sie anzog und dadurch tödtlich wurde, dass sich Gasarten aus ihm entwickelten.

Herr Fraas nimmt in den oben erwähnten Aufsätzen auf der Alp 3 Säugethierzonen verschiedenen Alters, oder 3 Bohnerz-Formationen an, so dass mit der für älter gehaltenen von Kaudern u. a. O. deren 4 wären. Für die älteste der Alp gilt ihm die von Frohnstetten, welche nur Reste des Pariser Gypses, besonders Palaeotherien und Anoplotherien enthält, für die zweite sieht er die Bohnerze von Heudorf bei Mösskirch an, in denen sich *Anchitherium aurelianense*, *Hippotherium*, *Dorcatherium Naui*, *Palaeomeryx Scheuchzeri*, *Rhinoceros incisicus*, *Mastodon angustidens*, *Tapirus priscus*, *Dinotherium giganteum*, *Hyotherium medium*,

*) Journ. des mines. XXV. pag. 227.

Pachyodon mirabilis u. a. finden. Für die dritte Säugethierzone gilt ihm *Elephas primigenius*, *Mastodon longirostris*, *Rhinoceros tichorhinus* u. a.

Diese Location wird sehr schwankend, da sich in den Bohnerzen von Heudorf auch Anoplotherienreste finden, noch mehr, wenn wir das Vorkommen bei Neuhausen, unweit Tuttlingen, in's Auge fassen. Dort finden sich nach den Untersuchungen G. Jäger's *) neben *Palaeotherium crassum*, *P. magnum*, *P. medium*, *P. minus*, neben *Anoplotherium commune* und *A. secundarium*, Reste des *Anchitherium aurelianense*, Reste von *Elephas*, *Palaeomeryx*, *Equus fossilis*, *Mastodon angustidens* und *Dinotherium giganteum*; Neuhausen verbindet daher vollkommen das Vorkommen von Frohnstetten und Heudorf. Dies in's Auge gefasst, und unter Berücksichtigung des Umstands, dass vorzugsweise die Zähne, weniger die in Menge bei Frohnstetten sich vorfindenden Knochen untersucht sind, und unter diesen manche sein können, die denen bei Paris vorkommenden nicht, dagegen denen von Neuhausen u. a. O. entsprechen, so liegt kein stichhaltiger Grund vor, dem einen Vorkommen ein höheres Alter als dem andern zu geben, um so mehr, da hier wie dort uns fast nur ausgestorbene Thiergattungen begegnen.

Gleiche Beschaffenheit hat es mit den Bohnerzvorkommen von Salmendingen, Melchingen, Onstmettingen, welche ebenfalls neuer sein sollen. Diese enthalten, wie Jäger darthut: *Mastodon angustidens*, *Anoplotherium gracile*, *Palaeotherium* neben *Hippotherium*, *Equus* und *Elephas*; diese Einschlüsse stimmen daher ganz mit denen von Neuhausen und Heudorf überein.

Das Dasein der Reste von *Rhinoceros tichorhinus* und *Elephas* in den Bohnerzen von Neuhausen u. a. O. erklärt sich damit, dass diese mit den Palaeotherien gelebt und sich bis zur Diluvialzeit erhalten haben, oder, was noch wahrscheinlicher ist, dass Unterschiede in ihrem *Habitus*, wie beim asiatischen Elephanten und dem Mammuth stattfanden, die sich beim Abgeriebensein der Zähne nicht mehr unterscheiden lassen, oder dass

*) I. c. und über die fossilen Säugethiere Württemberg's, 2 Abthlgn. 1835 und 1839. I. pag. 44 ff. II. pag. 71 ff.

zur Diluvialzeit Reste der damals lebenden Thiere in die Bohnerzlöcher eingeschwemmt oder eingetragen wurden; davon zeugen auch die Kunstprodukte, die sich zuweilen in ihnen finden.

Ich habe nachgewiesen, dass die Bohnerze von Kandern, obschon sie nur jurassische Versteinerungen einschliessen, erst nach Ablagerung des Tertiärgebirges im Breisgau, welches dem im Mainzer Becken entspricht, gebildet sein können, *) und dass sie gleichzeitig mit den Bohnerzen der Alp und den damit verwandten Gebilden seien, mag daraus hervorgehen, dass *Thirria* in einer ganz ähnlichen Bohnerz-Masse an der Saône Mastodonten-Reste fand; es liegt daher kein Grund vor, die einen für jünger oder älter als den Gyps von Paris zu halten.

Herr Fraas findet einen Anknüpfungspunkt der Bohnerze an's Eocen darin, dass er den Tertiärkalk von Winterlingen, Bachzimmern, Blumberg u. a. O., der in der Nähe der Bohnerze vorkommt, als Grobkalk betrachtet; dagegen spricht die Beobachtung meines Freundes v. Althaus, der nachgewiesen hat, dass dieser bei Zimmerholz in der Nähe von Hohenhewen, auf der Nagelfluh liege, die am Hohenhewen mit dem gelben Molasse-Sandstein durch den Basalt und Gyps gehoben ist. **) Die Versteinerungen dieses Kalks haben den zoologischen Charakter der Molasse, zu der ihn auch Rehmann rechnet. ***) Es finden sich darin neben vielen andern: *Cellepora globularis* Bronn, *Ostrea tegulata* Mü n s t., *Pecten Burdigalensis* Lam., *Natica glaucina* Lam., in grosser Menge *Turritella terebra* Lin., *Rissoa cochlearella* Lam., *Pyrula reticulata* Mü n s t., *Murex Lassaignei* Bell. et Mich., *Balanus tintinabulum* Lin., welche grossentheils auch in der Subappenninen-Formation auftreten.

Sehen wir uns in der Nähe um, welche geschichteten Gesteine Thierreste enthalten, die denen in den Bohnerzen und im Pariser Gypse vorkommenden parallel zu setzen sind, so bietet nur die Molasse einen Vergleichungspunkt dar. In ihr finden sich,

*) Halurg. Geol. II. pag. 343.

**) d'Althaus, Notice sur le terrain d'eau douce du Hegau. Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Strasbourg. I. 1. pag. 3.

***) *Gaea* und *Flora* der Quellenbezirke der Donau von Dr. E. Rehmann, F. Brunner und C. Gebhard. pag. 29.

wie in den Bohnerzen, neben Resten von Palaeotherien und Anoplotherien: *Palaeomeryx minor*, das sich auch in den Bohnerzen von Frohnstetten findet, *Palaeomeryx Scheuchzeri*, *Rhinoceros incisivus*, *Mastodon angustidens*, *Tapirus priscus*, *Hyotherium medium*, *Cervus lunatus*, der auch in den Bohnerzen von Heudorf vorkommt, *Pachyodon mirabilis* u. a. und Reste vieler Fische.

G. Jäger hat nachgewiesen, dass auch in den Süßwasser-Kalken der Alp sich mehrere dieser Thiere finden, dass daher auch sie der gleichen Epoche angehören werden.

Hierher sind auch die Einschlüsse des Mainzer Beckens, die H. v. Meyer untersucht hat,*) zu rechnen, die *Hyotherium medium*, *Palaeomeryx Scheuchzeri*, *Rhinoceros incisivus*, *Tapirus priscus* und *T. Helveticus*, welcher letzterer sich auch in der Molasse findet, enthalten, und die von Georgensgmünd, welche *Anchitherium aurelianense*, *Rhinoceros incisivus*, *Mastodon angustidens*, *Palaeomeryx* u. a. einschliessen.**)

Dass sich in den verschiedenen Gliedern der Molasse Anoplotherien- und Palaeotherien-Reste seltener als in den Bohnerzen von Frohnstetten finden, hat möglicherweise darin seinen Grund, dass diese schweinsartigen Thiere morastige Gegenden wählten und besonders in der Nähe saurer Solutionen (Gyps- und Bohnerzschlamm) die Waiden suchten. Während bei Heudorf das Meer, wie das *Pachyodon* und viele Fischreste darthun, zeitweise mit der Bohnerzbildung in Verbindung stand, oder die Fluth diese erreichte, die Umgebung einen Sumpf gebildet zu haben scheint, fanden sich bei Neuhausen zwar auch Sümpfe und Moräste, jedoch bei reichem Pflanzenwuchse, da dieser ausser den Palaeotherien und andern: Elephant, Mastodon, Pferd u. a. ernähren konnte. Ueberhaupt musste, wie jetzt noch, die Lage des Orts bedeutenden Einfluss auf das animalische Leben ausüben und die Thiere nach ihrer Lebensart in Gruppen trennen; dies Vorkommen berechtigt daher nicht zu der Annahme, dass die Mastodonten,

*) In vielen Aufsätzen von 1837 an im: Neuen Jahrb. für Min. etc.

***) Die foss. Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd in Bayern, untersucht und abgebildet von Herm. v. Meyer. Frankf. 1834.

Rhinoceros u. a., da sie sich bis jetzt nicht im Gypse von Paris fanden, jünger als die Palaeotherien u. a. seien.

Ein vermittelndes Glied zwischen den Bohnerzen, der Molasse und dem Pariser Gypse ist der Gyps von Hohenhoewen im Hegau; welcher Reste von *Anoplotherium commune*, *A. gracile*, *Palaeomeryx Scheuchzeri*, *Elephas* u. a. enthält.

Die Stellung des Pariser Gypses ist in tiefes Dunkel gehüllt. Er findet sich zwischen Grobkalk und Kieselkalk als ganz abnorme Masse. Er wird deshalb als eocen angesehen, weil er in der untern Abtheilung des Grobkalks in zwei Lagen auftritt, weil in den 10 Metres mächtigen Mergeln mit linsenförmigen Gypskristallen, welche die unterste Abtheilung des Gypses am Tage bilden, eine Schicht Versteinerungen des Grobkalks einschliesst, und weil er meist ausgestorbene Thiergattungen enthält, die sich theilweise auch in den obersten Schichten des Grobkalks finden.

Wenn der Gyps von Paris, von Hohenhoewen u. a. sich wie plutonische Gesteine erhoben haben, so darf die Zwischenlagerung im Grobkalke von Paris nicht befremden; sie gibt keinen Altersbeweis, doch liesse sich denken, dass diese Gypslagen und die unterste Abtheilung des Gypses am Tage älter als die obere Gypsmaße seien, oder dass der Gyps der oberen Abtheilung des Grobkalkes angehöre.

Da die besagten Grobkalk-Versteinerungen im Mergel durch auftretende Kohlensäure aus dem Kalke losgelöst, oder der sich erhebende Schlamm die auf seinem Wege liegenden Thiere eingehüllt, oder eine Ueberfluthung die Umgebung abgespült und die Versteinerungen, wie die Fische, die sich auch in diesen Mergeln finden, in den weichen Schlamm gelegt haben kann, so ist auf das Vorkommen derselben kein besonderer Werth für die Altersbestimmung zu legen.

Wird nun berücksichtigt, dass der Gyps von Paris in ewige Tiefe setzt, bald in Kuppen frei zu Tage geht, bald unmittelbar von Dammerde, bald von versteinungsleerem Travertin oder Sand, bald von Mergeln überlagert wird, welche Limnaeen und Planorben enthalten, die kaum von den in den nahen Pfützen lebenden verschieden sind, dass er zwar stellenweise auf Grobkalk liegt, dass dagegen seine Abhänge, nie aber seine Gipfel

von dem Meeressand und Sandstein von Beauchamp bedeckt sind, so wird es wahrscheinlich, dass er diesen Sand und Sandstein durchbrochen habe, daher jünger als dieser, folglich auch als der Grobkalk sei, und er ebensowohl einer weit jüngeren Zeit angehören könne.

Ich habe dargethan, dass der Gyps von Hohenhoewen mit Basalt die Molasse durchbrochen habe; *) der Umstand, dass der Gyps von Aix, der ebenfalls Palaeotherien- und Anoplotherien-Reste enthält, nach Dufrénoy auf Molasse, in der sich ebenfalls Palaeotherien-Reste finden, ruht, **) oder nach Coquand und Matheron von dieser in abweichender Lagerung bedeckt wird, ***) scheint darzuthun, dass auch er die Molasse durchbrochen habe, daher ebenfalls jünger als diese sei.

Entspricht das Alter des Gypses von Paris dem der Bohnerze, so muss es auch dem des Gypses von Hohenhoewen entsprechen, da dieser thierische Reste enthält, die in beiden sich finden, und da auf der andern Seite die Lagerungs-Verhältnisse des Gypses von Hohenhoewen denen von Aix gleichen, so wird auch der Gyps von Paris dem von Aix parallel gesetzt werden müssen.

Da die Molasse das jüngste Glied der Tertiärzeit im N. der Alpen vor Erhebung der letztern ist, und der Gyps die Molasse durchbrochen hat, so müssen die Bohnerze und die besagten Gypse jünger als die Molasse sein. Wird nun noch die Stellung der Gypsreihen im Becken von Paris von O. nach W. in der Richtung der Erhebung der Alpen in's Auge gefasst, so scheint es, dass dieser Gyps dem Pliocen angehöre.

Da nach Obigem die Existenz der Palaeotherien und Anoplotherien vom Schlusse der Grobkalkbildung bis in's Pliocen dauerte, so lässt sich wohl erklären, warum Blainville diese für Thiere ansah, die sich an keine bestimmte Formation binden. Ebenso wird es aus Obigem klar, warum Dufrénoy und Agassiz den Gyps von Aix als der Molasse angehörig, Coquand und

*) Halurg. Geol. I. pag. 216!

**) Bulletin de la soc. géol. VII. pag. 191.

***) Bulletin de la soc. géol. IX. pag. 220; und Essai sur la constitution géogn. du départ. des Bouches du Rhone, pag. 89 f., und Bulletin de la soc. géol. XIII. pag. 491.

Matheron dagegen als mit dem Gyps von Paris parallel betrachteten und doch beide Theile Recht haben konnten.

Ueberblicken wir das Gesagte, so ergibt sich:

1) Dass die Bohnerze keine Ablagerungen in Seebecken sein können, sie vielmehr

2) aus Schlammausbrüchen entstanden sein werden. Während die in ihnen sich findenden Landthiere durch Gasarten getödtet, im Schlamm auf- und niedergetrieben und die aus älteren Formationen herstammenden Thierreste durch Kohlensäure losgelöst wurden, scheint das Vorkommen ganzer Skelette im Gypse von Paris darauf hinzudeuten, dass die Thiere in ihm an Ort und Stelle im stagnirenden Schlamme versunken seien.

3) Alle Bohnerze des Jura sind gleichen Alters.

4) Die Tertiärkalke von Blumberg u. a. O. gehören zur oberen Abtheilung der Molasse.

5) Die Existenz der Palaeotherien und Anoplotherien dauerte vom Schlusse der Grobkalkbildung bis in's Pliocen, ist hauptsächlich jedoch an die Molasse-Zeit geknüpft.

6) Die Bohnerze des Jura sind gleichen Alters mit den Gypsen von Paris, Aix und Hohenhoewen und wahrscheinlich Pliocen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Alberti Friedrich August von

Artikel/Article: [1. Die Bolmerze des Jura, ihre Beziehung zur Molasse und zu den Gypsen von Paris, Aix und Hohenhoewen. 76-87](#)