

Beweis, dass die Nattheim-Wettinger-Schichten
(weiss Jura \mathcal{E} = Ober-Kimeridge) auch auf der
Basler Tafellandschaft etc. ursprünglich vorhanden waren.

Von

Louis Rollier.

Dass die Nattheimer Korallenschichten und die Wettinger-Schichten Möschs gleichaltrige, ja sogar homotane Bildungen vom Alter des Solothurner Marmors (von der Schildkrötenbank aufwärts an) und der Bryozoenkalke von Biel und Neuchâtel (= Nerineenkalk vom Cochet am Chasseron), kurz vom Alter der oberen Kimeridge-Stufe d'Orbignys darstellen, erhellt aus mehreren neueren Abhandlungen¹⁾ über die Malmgliederung in der Schweiz und in Süddeutschland. Nördlich Laufen im Berner Jura und ebenso im Basler und im Solothurner Jura fehlt aber der obere Malm (Kimeridge- und Portland-Stufe). Am Isteiner Klotz nördlich Basel hat J. B. Greppin noch Sequan und Ptérocérien oder Unteres Kimeridge (Matériaux Carte géol. Suisse, 8^e livr., p. 312), was von O. Hug bestätigt wird (Neues Jahrb. 1895, Bd. I, p. 109), nachgewiesen. Doch ist hier von dem Ob. Kimerigien oder von den gleichaltrigen Wettinger-Schichten keine Spur mehr vorhanden. Dieser Horizont ist im Berner Jura nicht mehr vom Wettinger- oder vom Nattheimer-Typus mit Echiniden, Korallen, Ostreiden, Pectiniden u. s. w., sondern eher vom Typus des Solo-

¹⁾ Vide Ed. Greppin: Oberbuchsiten in Abhandl. Schweiz. pal. Gesellschaft Bd. 20 (1893) notice stratigraphique p. 10 etc.

Ls. Rollier: Matériaux pr. la carte géol. de la Suisse, livr. 8, 1^e suppl. (1893), livr. 38 (1898).

Compte-rendu du Congrès géol. international. 6^e sess. 1894, pag. 337, p. 342 et tabelles.

E. Haug: Portlandien, Tithonique et Volgien in Bull. Soc. géol. de France, 3^e série, t. 26, p. 197 et suiv. (1898).

thurner Marmors mit vielen Nerineen (*Trochalia depressa*), Bryozoen etc. Mitunter ist er kreideartig weiss, so z. B. der Calcaire à Diceras von Montbéliard (Contejean) und das Hypovirgulien Thurmans. In Aarburg bei Olten, am Geisberg und am Randen hingegen sind die Wettinger-Schichten als solche nachgewiesen worden. Man kennt sie aber gegenwärtig nicht weiter westlich und auch nicht weiter südlich. Also westlich vom Geisberg, auf der ganzen Tafellandschaft des nördlichen Aargaus und von Baselland kommt überall Oberes Sequan als jüngste Malmstufe und oft als Unterlage des miocänen Randengrobkalks vor. Die Ausbildung desselben ist bekanntlich ein gröberer oder feinerer Oolith (Laufener Baustein), welcher für den Unerfahrenen mit dem Hauptrogenstein überhaupt und mit den gröbereren Varietäten der Clypeus Ploti-Schichten insbesondere leicht zu verwechseln ist. In diesem oberen Sequan liegen nun die meisten Bohnerztaschen, so auch diejenigen von Lausen (Baselland), welche, von A. Tobler beschrieben¹⁾, und von mir im letzten März für die Schweizer. geotechnische Kommission auch untersucht wurden. Seit einigen Jahren habe ich den Taschenvorkommnissen des Jura eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Es haben sich nämlich sehr interessante Tatsachen für die Bohnerzfrage und für die voroligocänen Erosionen des Jura darin auffinden lassen. Ich erinnere nur an die Huppergruben von Lengnau bei Biel (Kt. Bern), welche verkieselte ausgelaugte Neocomfossilien geliefert haben, ferner an die Neocomergel- und Gaultmergel-Taschen der Umgebung von Biel (Bienne) und Neuchâtel (Neuenburg), welche zerstreute und fragmentarische Neocomien resp. Albien-Versteinerungen mit ausgelaugten z. T. quarzreichen Tonen enthalten, dann an die gewaschenen Rauracien- und Sequanien-Fossilien der Bohnerztasche bei der Liesbergmühle zwischen Delémont (Delsberg) und Laufen.²⁾

Ebenso handelt es sich in Lausen um ausgelaugte Kiesel-, Jaspis- und Hornsteinknollen, welche im eocänen Bolus, Hupper oder Sande stecken und mitunter eine reiche Ausbeute bieten

¹⁾ Fossilführende Quarzite aus der Hupererde von Lausen (Versammlung d. Oberrhein. Geolog. Vereins in Mühlhausen am 22. April 1897 . . .).

²⁾ Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 38, p. 103 u. ff. Bulletin Soc. des sc. nat. de Neuchâtel, vol. 29, p. 59 etc.

(siehe Petrefaktenliste unten). Selten finden sich sonst in den Bohnerzchalcedonen organische Einschlüsse. In der Nordschweiz und in Schwaben sind es ausschliesslich Malm-petrefakten, welche jedoch wenige Sammlungen aufzuweisen im stande sind. Natürlich werden dabei die Nattheimerfossilien nicht als Kieselknolleneinschlüsse aufgefasst, obschon die Auflösung durch eocäne Säuerlinge dieselben auf eine ähnliche Weise wie unsere Kieselknollen präpariert hat.¹⁾ In erster Linie kommen in Lausen dichte Hornsteinknollen vor, welche im Muttergestein, also etwa im ϵ = Kalke (= Wettinger-Schichten), des Randen meistens als leere oder selten fossilführende Konkretionen enthalten waren. Wie im Muttergestein, so enthalten auch die Kieselknollen der Huppergruben relativ selten organische Einschlüsse. Ausgelaugte verkieselte Fossilien wie diejenigen von Nattheim und die spärlichen verkieselten Korallen, welche Dr. A. Quiquerez im Malm des Bernerjura gefunden hat,²⁾ sind natürlich hier nicht ausgeschlossen, wurden jedoch in Lausen nicht beobachtet. Ausser einigen grauen mit weisser Verwitterungsrinde versehenen sonst ganz dichten Jaspisknollen mit seltenen Einschlüssen (*Millericrinus* cfr. *Münsterianus* d'Orb., *Rhynchonella pinguis* Roem, *Pecten vitreus* Roem, *Ostrea (Exogyra) spiralis* Gdf., vide unten) haben wir hier meistens ausgelaugte, unregelmässige, fast eckige, mit Löchern, Höckern und Furchen versehene Blöcke, darunter einige von 20—25 kg, welche durch und durch fein porös und vollständig kalkfrei geworden sind. Die Jaspisknollen liegen mehr im jüngeren Bolus, während die porösen fossilführenden Kieselblöcke (Katzenköpfe) eher im älteren Hupper und Sande vorkommen. In einem solchen 15 kg schweren Block nun, der ganz mit Steinkernen oder mit hohlen sehr scharfen Abdrücken (Negativen von *Cidaris*-Stacheln u. s. w.) durchsetzt war, fand ich nicht weniger als 34 der weiter unten angeführten Arten, welche fast alle aus Nattheim oder aus dem Weissjura ϵ in Quenstedts Jura Taf. 88—94 abgebildet und beschrieben sind. Nur zwei Arten gehören speziell dem Hypovirgulien oder dem Oberen Kimeridge der Umgebung von Pruntrut und Montbéliard an, nämlich *Nerinea bicristata* Etallon (Lethea

¹⁾ Siehe Th. Engel: Wegweiser p. 328 u. ff. (330).

²⁾ Beiträge Lief. 38, p. 98 u. ff.

Bruntrutana Tab. 8, Fig. 44: „très-rare dans l'Hypovirgulien blanc de Porrentruy“) und *Lima (Radula) rhomboidalis* Contejean aus denselben Schichten. Wie ich aber bereits erwähnt habe, sind Hypovirgulien (Thurmann) und Weissjura ε Schwabens gleichaltrige Facies der oberen Kimeridgestufe. Dass unsere Blöcke aber nicht der oberen Sequanstufe (= β-Kalke) angehören,¹⁾ beweisen nicht nur die Fossilien, sondern auch die petrographischen Charaktere jener Schichten (Verena-, Wangener-, Laufener-Schichten), welche gar keine Kieselknollen enthalten und durchweg oolithisch sind. Letztere bilden auch eine regelmässige Unterlage oder das Substratum der Huppergruben und sind somit gegenwärtig die jüngste Ablagerung des Malm in der Basler Tafellandschaft. Dass aber zur Malmzeit die Kimeridgestufe noch darüber und wahrscheinlich über dem südlichen Schwarzwald zur Ablagerung kam, dürfen wir aus dem Inhalt der Huppergruben von Laufen schon schliessen.

Folgende Einschlüsse wurden von mir während dreier Besuche in den Kieselblöcken aus der Hupper-Grube zur Wasserschepfe südlich Lausen gesammelt:

Kruster:

Prosopeon spinosum H. v. Mey. Ein Cephalothorax und sehr viele kleine lose Scheren, charakteristisch für Nattheim, das Oerlingertal etc.

Würmer:

Serpula gordialis (v. Schlot.) Quenst. Zwei Kolonien, typisch wie diejenigen von Nattheim.

Serpula sp. Grössere Art in Steinkernen und in äusserem Abdruck.

Gastropoden:

Nerinea bicristata Etallon: Leth. Bruntr. Tab. 8, Fig. 44, mehrere Exemplare in demselben dichten grauen Jaspisknollen. Ein äusserer Abdruck mit verkieselter weisser Schale und z. T. mit Steinkern auf demselben Knollen. Die drei charakteristischen Falten sichtbar. Die zwei mittleren schwachen Rippen deutlich granuliert.

¹⁾ In *Eclogae geol. Helvetiae*, Bd. 5, p. 452—453 oder *Archives de Genève*, 4^e pér., t. 6, p. 356—357, n—8°, Genève 1898.

Gastropoden:

Nerinea grandis Voltz. Mehrere Exemplare in zwei Jaspis-
knollen. Falten bei der Mündung wenig ausgeprägt.
Meine Exemplare gehören zur Varietät *nuda* Quenst.
Jura Taf. 94, Fig. 5, häufig in Nattheim.

Ampullina silicea Quenst. (Natica). Ein kleines Exemplar.

Cylindrella sp. Dito.

Acephalen:

?*Venus* sp. Zwei kleine äussere Abdrücke.

Cardium (*Protocardium*) sp. Ein äusserer Fragment-Abdruck.

Gervillia cfr. *linearis* Buvign. Zwei Abdrücke.

Mytilus cfr. *Jurensis* Roemer. Ein junges Exemplar.

Mytilus (*Septifer*) *furcatus* z. Münst.-Goldf. Eine verkieselte
Schale in schwarzem Hornstein. Typisch für Nattheim.

Pecten (*Chlamys*) *articulatus* (v. Schl.) Goldf. Mehrere äusser-
liche und innerliche scharfe Abdrücke. Von Nattheim
zuerst beschrieben.

Pecten (*Chlamys*) *subtextorius* z. Münst.-Goldf. Petref. Germ.
Tab. 90, Fig. 11. — Mehrere Abdrücke junger typischer
Exemplare und mehrere solche der var. *Schnaitheimensis*
Quenst. Jura Tab. 92, Fig. 7, p. 754, welche für die
Nattheimer-Schichten charakteristisch sind.

Pecten (*Cardinopecten*¹⁾ *aequatus* Quenst. Jura Tab. 92, Fig. 12,
p. 755, typisch für Kehlheim etc. Mehrere Abdrücke
junger und erwachsener Exemplare.

Pecten (*Cumptonectes*) cfr. *vitreus* Roem. Mehrere Abdrücke.

Pecten cfr. *Buchii* Roem. Ein Fragment. Beide letzteren
Arten sind von Nattheim nicht bekannt; sie kommen
aber im Kimeridge des Berner Jura vor.

Ctenostreon elongatum z. Münst.-Goldf. (Lima). Ein kleines
Exemplar. Kommt im Hornsteinkalk von Amberg mit
C. tegulatum Goldf. vor.

Lima (*Plagiostoma*) *laeviceps* Quenst. Jura p. 755. Diese Art
ist mit *L. (Plag.) laeviuscula* Sow. vom Coralrag of Malton
verwandt und ist für Nattheim typisch. Schönes Bruch-
stück der linken Schale.

¹⁾ Nach Quenstedts Gruppe der Cardinaten loc. cit. p. 627 für *P. Verdati*
Th., *P. erinaceus* Buv., *P. globosus* Quenst. etc. so genannt.

Acephalen:

- Lima (Plagiostoma)* cfr. *Ottenensis* Th. Interner und externer Abdruck einer grossen rechten Schale.
- Lima (Plagiostoma) discincta* Quenst. Jura Taf. 92, Fig. 18, p. 755, typisch für Nattheim. Zahlreiche Schalenabdrücke.
- Lima (Radula) rhomboidalis* Contj. vom oberen Kimeridge bei Montbéliard. Fünf Steinkerne und mehrere externe Schalenabdrücke.
- Spondylus aculeiferus* v. Ziet (Cardium), Quenst. Jura Taf. 92, Fig. 13—16, p. 756, typisch für Nattheim. Mehrere Abdrücke.
- Ostrea (Alectryonia) rastellata* (v. Schl., *hastellata*) Quenst. (Syn.: *O. colubrina* Goldf. non Lam., non Syn.: *O. rastellaris* z. Münst.-Goldf.). Typisch für Nattheim. Mehrere externe und interne Abdrücke beider Schalen.
- Ostrea (Alectryonia) pulligera* Goldf. Vier Abdrücke.
- Ostrea (Exogyra) spiralis* Goldf. Mehrere Schalenabdrücke, von der Form von Nattheim in Quenst. Jura Tab. 91, Fig. 31—33, p. 752.
- Ostrea (Gryphaea) alligata* Quenst. Jura Tab. 91, Fig. 25, p. 752. Beide Abdrücke (externer und interner) einer rechten Klappe (Deckel) und ein Fragment einer linken Klappe.

Brachiopoden:

- Terebratulina insignis* (Schübl.) v. Ziet., Quenst. Jura Tab. 91, Fig. 9, 10, 15, 16, die typische Form, zwei grosse Steinkerne, leicht wie Bimstein, und mehrere externe Abdrücke des Schnabels; auch die längliche Varietät; typische Art für Weiss-Jura ε.
- Terebratulina substriata* v. Schl., var. *silicea* Quenst. Jura Tab. 90, Fig. 32, p. 745, zahlreiche Abdrücke und Steinkerne, typisch für Weiss-Jura ε.
- Terebratella pectunculoides* v. Schl., ein Steinkern und vier externe und interne Abdrücke beider Schalen. Charakteristisch für Weiss-Jura ε.
- Terebratella loricatea* v. Schl., var. ε Quenst., ein Steinkern.
- Terebratella Fleuriausa* d'Orb., Syn.: *Terebratulina trigonella* Quenst. Jura Tab. 90, Fig. 29—31, p. 745, ein Steinkern, äusserlich wie *Retzia trigonella* von Recoaro.

Echinodermen:

Cidaris histicoides Quenst. Jura Tab. 88, Fig. 64, p. 729.

Mehrere scharf ausgeprägte Stachelnegative im porösen Gestein. Typisch für Nattheim.

Cidaris curvata Quenst. Jura Tab. 88, Fig. 69, p. 728. Ein Stachelabdruck. Ist vielleicht ein Stachel der *Cidaris coronata*, var. ε Quenst., typisch für Nattheim.

Pentacrinus Sigmaringensis Quenst. Jura Tab. 88, Fig. 1—3, p. 721. Ein Stielfragment im Negativ, mit dem Abguss der feinen Stielröhre. Charakteristisch für Weiss-Jura ε .

Protozoen:

Spongites semicinclus Quenst. Zwei Kolonien im Abguss: Foraminifere oder Bryozoe? Eine kleine Kolonie ähnlich *Receptaculites*.

Ein grauer Hornstein-Knollen aus der Grube im Kohlholz südlich Lausen lieferte ein 20 mm langes und 15 mm breites Negativ (d. h. ausgelaugter und scharf geformter Hohlraum mit dem sog. Schraubenstein, der Stielröhre) eines Stielstückes von *Apio-crinus rosaceus* v. Schl. in Goldf. Petref. Taf. 56, Fig. 3. R., wie solche mit niedrigen Stielgliedern, breiter Stielröhre und doppelkonischen Erweiterungen der letzteren häufig in Nattheim vorkommen. Dieses Stielstück hat zwar auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Millericrinus Buchianus* d'Orb. [Pal. franc. Crin. jur. Pl. 85, Fig. 6] vom Glypticien von Marnay (Hte. Saône), kann aber unmöglich aus dem Rauracien der Umgebung von Basel stammen wie die ähnlichen und zum Teil rotgefärbten Jaspisknollen im Bolus des Lölliholzes Gemeinde Hertingen bei Kandern und vom Isteinerklotz¹⁾, welche sicher aus dem oberen Rauracien stammen; meines Wissens haben auch aber die letzteren nie Crinoidenreste geliefert wie die Knollen des Oberen Malm. Derselbe graue Hornstein-Knollen vom Kohlholz lieferte ferner einen guten Steinkern der *Rhynchonella pinguis* Roem., ebenfalls aus dem oberen Kimeridge.

In einem anderen Hornstein-Knollen fanden sich zwei Schalen-Abdrücke des *Pecten (Camptonectes) vitreus* Roem., und ein dritter Knollen lieferte die linke Klappe der *Ostrea (Exogyra) spiralis* Goldf.

¹⁾ Kümlich: Eisenerze und Jaspissteine bei Kandern in Leonhards Taschenbuch 1816, p. 396—412.

Kehren wir nun zu den fossilführenden porösen Katzenköpfen zurück. Sie finden sich häufig im Hupper beider Gruben (Kohlholz und Wasserschepfe). Die meisten Hohlräume dieses bimsteinartigen Kieselgesteins sind mit feinen glänzenden Quarzkriställchen austapeziert. So die hohle Spindelsäule der Nerineen, die Schalenabdrücke der Austern etc. Ich habe kleine hexagonale Pyramiden von 1—2 mm Länge beobachtet. Manchmal sind diese Hohlräume sammetglänzend (*chatoyants*), so dicht und papillenartig (wie bei den Petalen der *Pensées*) sitzen die feinen Quarzkriställchen beisammen. Aber auch die feineren Poren des Gesteins sind mit denselben winzigen Quarzkriställchen erfüllt. Ich verdanke diese Beobachtung meinem verehrten Kollegen Herrn Fischer, Assistent für Mineralogie am eidgenöss. Polytechnikum. Das Gestein selbst ist nach ihm auch Quarz, wenn auch nicht aus Quarzkristall-Aggregaten zusammengesetzt und z. T. mit Tonsubstanz imprägniert und verunreinigt. Die Poren sind sphärische oder elliptoidische feine Hohlräume, welche wahrscheinlich ursprünglich Kalkoolithen entsprechen. Letztere wurden nun aufgelöst und später mit feinen Quarzkriställchen drusenartig oder ganz ausgefüllt. Diese mikroskopische Struktur entspricht also vollkommen der Auskleidung der makroskopischen Hohlräume des Gesteines.

Somit können wir in der Bildungsweise der „Katzenköpfe“ folgende Phasen unterscheiden:

1. Das anstehende Malmgestein ist ein mehr oder weniger oolithisches Gestein, welches fossilführende Hornsteinkonkretionen enthält.

2. Während der Kreidezeit und des Eocän: Auslaugung des Kalksteins und Freilegung der Hornsteinkonkretionen, worin die Kalkpartikelchen und die Molluskenschalen, Oolithe etc. Hohlräume erzeugt haben. Die Schlote und Taschen des Sequan werden durch Säuerlinge hervorgebracht, d. h. erodiert.

3. Zur späteren Eocänzeit (Bohnerzeit oder *Sidérolithique*) werden zuerst Hupper und Glassand in den Taschen samt den Kieselknollen akkumuliert, dann mit Kieselsäure imprägniert (Kristallisation in den Hohlräumen), und schliesslich wird darüber der ober-eocäne Süsswasserkalk mit den Bolusarten und den Jaspisknollen, Bohnerzkonkretionen etc. abgesetzt. Siehe beiliegende Skizzen.

Somit sind die im Bolus liegenden Jaspisknollen aus dem in unmittelbarer Nähe befindlichen Huppermaterial hergeschwemmt worden. Die Bohnerz- (Limonit-) Konkretionen, sowie die Tone und die Kalke rühren von einer palustren Bildung her, welche längere Zeit in Anspruch nahm und wahrscheinlich als eine allgemeine Decke des Jura und der Schwäbischen Alb zur Ober-eocänenzeit zum Absatz gelangte. Die Tone drangen auch z. T. in die Huppersande und zwischen diese und das anstehende Sequan ein.

Hier fand nachträglich durch das Sickerwasser noch eine Corrosion statt, welche vielleicht heute noch, wenn auch in geringerem Masse, andauert. Die Fossilien des anstehenden Sequan, besonders die kristallisierten calcitischen Teile derselben, ragen an solchen Kontaktstellen zwischen Hupper- resp. Bolus- und Muttergestein hervor. Der tonige Kalkstein oder das Sediment selbst des Jurakalkes ist wie zersetzt und zerfallend an solchen Stellen. In der Grube zur Wasserschepfe fanden sich darin massenhaft Stacheln von *Cidaris florigemma* Phil., var. *philastarte* Thurm., von *C. cervicalis* Ag., von *C. Blumenbachii* Goldf., von *Hemicidaris intermedia* Forbes, Asseln von *Rhabdocidaris* etc., die alle ohne jede Verkieselung aus dem Sequan herauspräpariert worden sind. Nirgends im umgebenden Gestein der Huppergruben gibt es verkieselte Partien, noch verkieselte Fossilien. Im untersten Sequan kommen allerdings spärliche Kieselorbikeln auf Austernschalen, Terebrateln vor, aber nirgends Kieselknollen, und dann stimmt die Fauna dieser Stufe überhaupt nicht mit derjenigen der Bohnerzeinschlüsse resp. mit der Nattheimerfauna überein.

Eine Verkieselung der Sequanfossilien an den Kontaktstellen des anstehenden Gesteins mit der Huppererde wäre natürlich schon denkbar. Eine solche kommt tatsächlich an der Roche de Mars bei Pruntrut vor, wo Choffat verkieselte Handstücke der Virgulastufe mit daraufsitzen den verkieselten Schalen der *Exogyra virgula* gesammelt hat. Diese finden sich nur im Kontakt der eocänen Quarzsande mit dem Anstehenden, d. h. in epigenetisierten Partien der Virgulastufe, niemals aber im normalen und unberührten Gestein. In ähnlicher Weise wurden die *Lepidotus*- und *Pynodus*-Zähne (Berner Mitteilungen 1871, p. 342 u. ff. Lalande in Actes soc. helv. sc. nat. 1853) aus dem Virgulien in dem Quarzsande stellenweise angehäuft, doch nicht verkieselt. Somit haben

die eocänen Gewässer nur in gewissen Fällen eine vollständige Verkieselung der aufgewühlten Petrefakten, in anderen Fällen aber eine Re-Imprägnation der ausgelaugten Fossilien mit Kieselsäure hervorgebracht. So war es in Lausen der Fall.

Eine gewisse Aehnlichkeit besitzen die Katzenköpfe von Lausen mit einem sonderbaren kopfgrossen Geröll, dessen Einschlüsse mir von Herrn Landesgeologen Dr. L. van Werweke in Strassburg zur Bestimmung gütigst überlassen wurden und worin ich folgende Spezies erkannte:

Cidaris Blumenbachii Goldf. (= *C. florigemina* Phil.) 1 Corona- und 1 Stachel-Negativ.

Ostrea spiralis Goldf. 3 Klappenabdr. (2 rechte und 1 linke.)

Pecten Schnaitheimensis Quenst. 2 Abdrücke mit Schalenfragmenten.

Pecten cfr. *vitreus* Roem. 1 Schalenabdr.

Gervillia undulata Qu. 2 Schalenabdr.

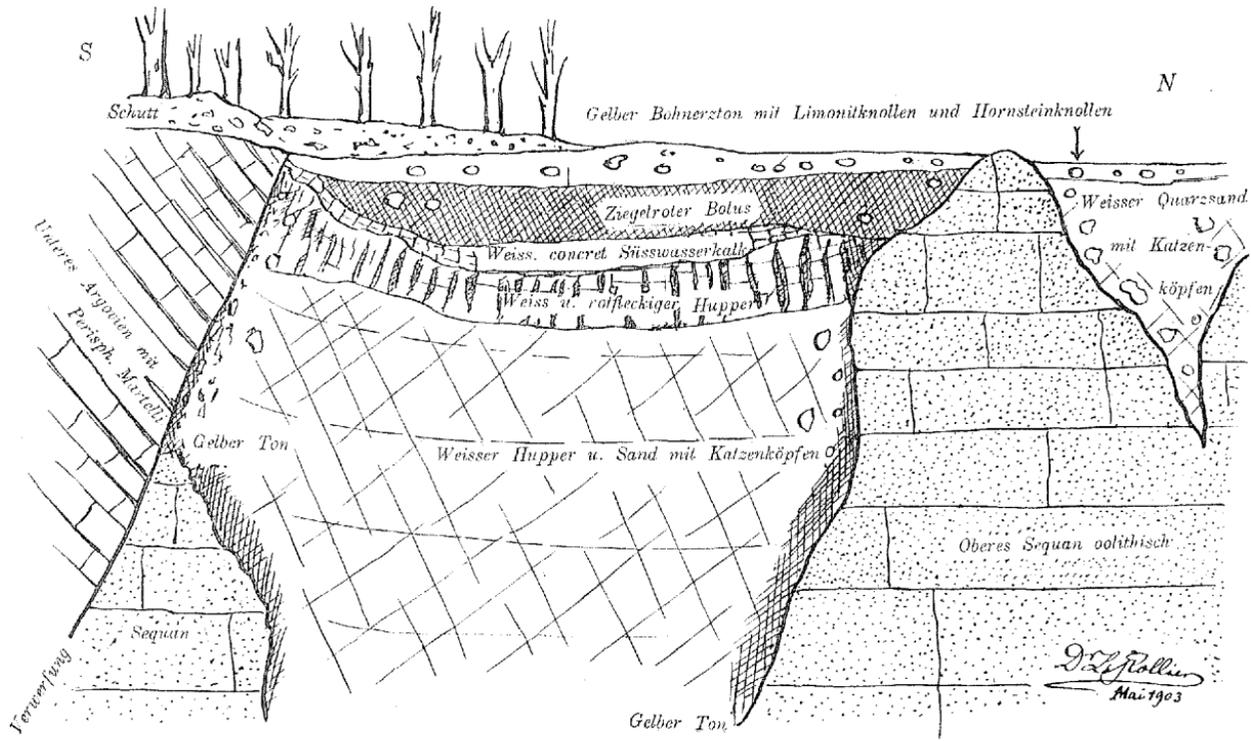
Serpula gordialis v. Schl. Quenst. Jura Taf. 95, Fig. 33.

Das Gestein scheint nicht ausgelaugt zu sein, vielmehr ist es nach v. Werweke ein hellgelber Sandstein mit mikroskopischen runden Körnchen. Man kann indessen annehmen, dass dieser isolierte Fund von Hambach nördlich von Saaralben möglicherweise aus einer sandsteinartigen Schicht des Malm (Amberger Schichten?) stammt. Das Gestein zeigt allerdings eine gewisse Uebereinstimmung mit dem Luxemburger Sandstein.

Woher rühren nun diese grösseren Massen von Quarzsand der Huppergruben? Dass sie mit den Kieselknollen und Jaspiskugeln nichts zu tun haben, erhellt aus der mineralogischen Beschaffenheit dieses Quarzes selbst. Es sind ganz bestimmt abgerundete hyaline milchweisse oder gefärbte Quarzkörner, also Quarzgerölle, welche stellenweise einen Durchmesser von 3 bis 5 mm erreichen können. Solche habe ich in grosser Menge, schichtweise in Hertingen (Lölliholz), in Souboz und in Fuet letzten Sommer beobachten können. Der Quarz ist nicht selten rot gefärbt und macht wohl den Eindruck, aus rotem Granit hervorgegangen zu sein. Jedenfalls ist hier kein Absatz aus den eocänen Gewässern anzunehmen. Dass solche Quarzgerölle sich im Albien befinden, habe ich an einer anderen Stelle erörtert. Ich glaube eher an diesen Ursprung aus dem Albien als aus dem zur Eocänzeit meistens

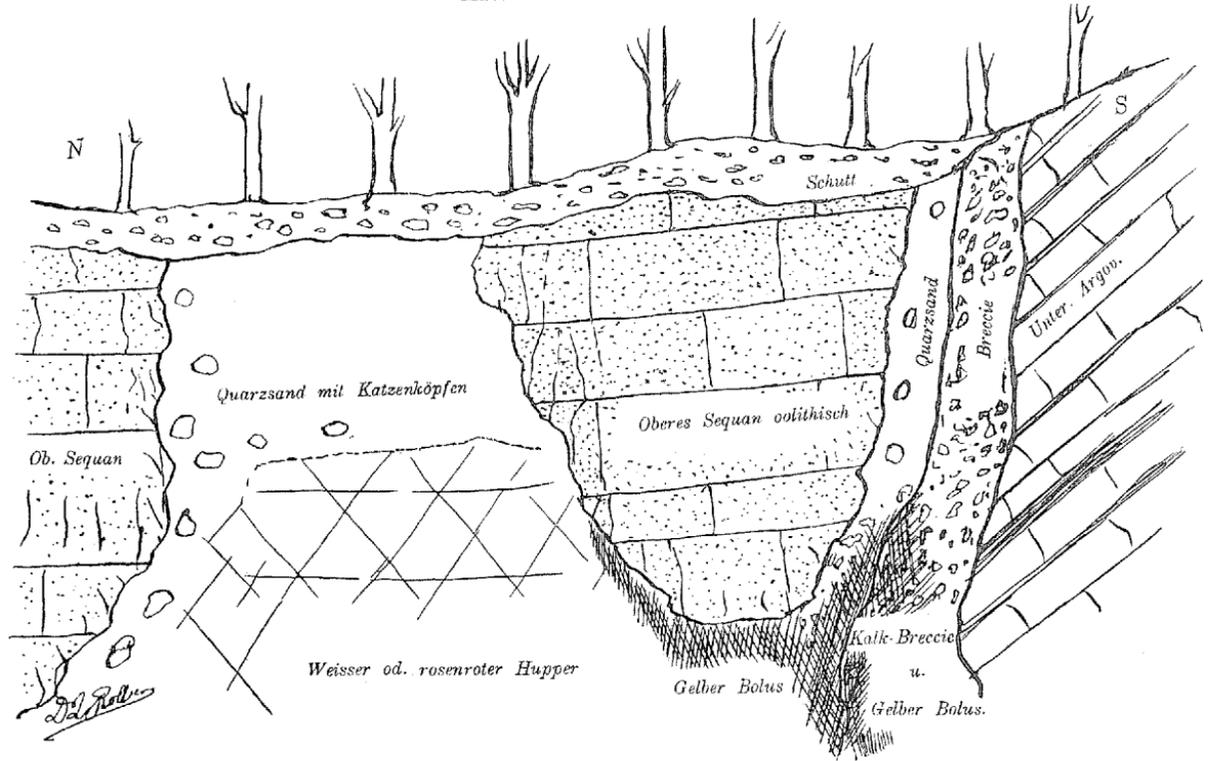
Huppergrube im Kohlholz s. Lausen (Baselland).

Masstab 1:100. Westseite.



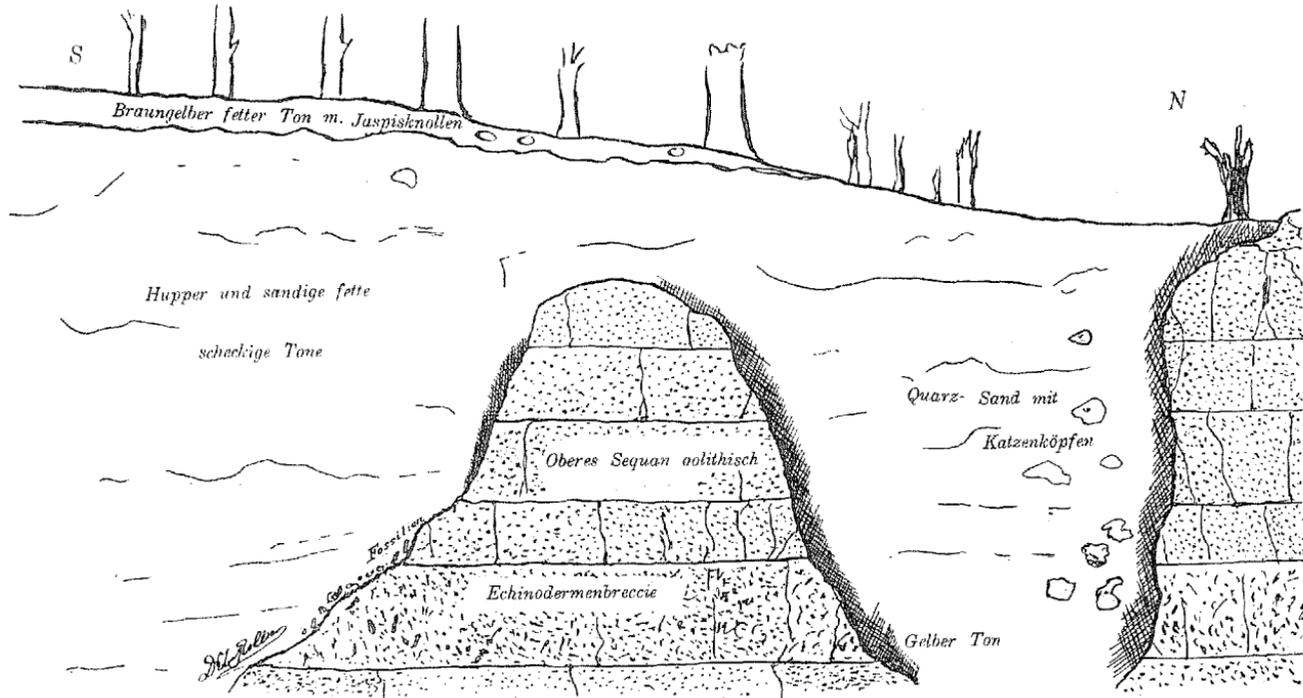
Huppergrube im Kohlholz s. Lausen (Baselland).

Masstab 1:100. Ostseite.



Huppergrube zur Wasserscheife s. Lausen (Baselland).

Masstab 1:100. Westseite.



noch bedeckten Buntsandstein. Doch wäre schliesslich der Transport des Quarzsandes aus beiden Quellen je nach den Lokalitäten denkbar. Jedenfalls sind die schweren Kieselknollen des Quarzsandes nicht weit her in die Huppergruben transportiert worden, sie wurden aus unmittelbarer Nähe dem hergeschwemmten Quarzsande einverleibt und erst dann in den Gruben selbst mit Kieselsäure re-imprägniert. Dass sie, sowie die Jaspisknollen sich mit einer Verwitterungsrinde erst in neuerer Zeit umgeben haben, kann wohl angenommen werden, doch ist es auch denkbar, dass sie schon zur Eocänzeit äusserlich so verwittert waren. Jedenfalls ist die Trennung von dem Muttergestein durch Auslaugung des letzteren eine viel wichtigere Tatsache als die nachträgliche Re-Imprägnierung der Knollen mit Kieselsäure. Dieser letztere Vorgang kann unmöglich die Auslaugungen bewirkt haben; denn der neue Kieselabsatz wäre in dem Falle kein so dünner, gleichmässiger und tief bis in die feinsten Poren eindringender geworden, wenn die Kalkschichten der Schalen (Austern etc.) und der Oolithe gleichzeitig mit der Bildung des neuen Absatzes hätten zunächst entfernt werden sollen. Die vollständige Auswaschung aller Kalksubstanz aus dem Gestein hat auch eine längere Zeit als die Bildung des dünnen Quarzüberzuges der Hohlräume in Anspruch genommen. Wenn man ferner bedenkt, dass das Muttergestein der Katzenköpfe und Jaspisknollen, das heisst die oberste Malmdecke des südlichen Schwarzwaldes, bis auf die jetzigen Kieselknollen der Huppergruben vollständig zerstört wurde, so nimmt man erst die Dauer der Verwitterungsperiode der Kreidezeit und ihre Bedeutung für die Bohnerzformation wahr. Man kann freilich auch annehmen, dass die Auslaugung der Knollen durch saure Mineralwässer und zwar erst in den Schloten selbst stattgefunden hat. Das Verschwinden der Malmdecke kann man aber auf diese Weise nicht erklären. Es muss eine grossartige Verwitterung angenommen werden, wobei aber die Auflösungen durch Mineralwässer nicht ausgeschlossen sind. Dann können die Säuerlinge den Quarzsand unmöglich geliefert, höchstens wieder aus dem vorhandenen Albien ausgelaugt und vielleicht auch aus dem Buntsandstein hertransportiert haben. Einzig und allein können die Mineralwässer die Re-Imprägnierung der Kieselknollen mit Kieselsäure erklären. Somit müssen beide Vorgänge: Verwitterung, Aus-

laugung sowie Transport einerseits, dann nachträgliche, aber unbedeutende Kieselabsätze durch Mineralquellen anderseits, für die Erklärung der Huppererde- und Quarzsandausfüllungen des Jura und des Schwarzwaldes in ungleichem Masse angenommen werden. Die Hauptsache ist dabei die Verwitterung und Auslaugung von jetzt gänzlich verschwundenen Schichtkomplexen (Oberster Malm, Albien), wobei ein mechanischer Transport vom Lande her, nicht vom Erdinnern und die Ausfüllung der Taschen von oben durch die grossen, runden, weissen oder gefärbten Quarzkörner sehr wahrscheinlich gemacht wird.
