

Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östl. Schwarzwaldrand.

Vorläufige Mitteilung

von **Victor Hohenstein**, Tübingen-Weil der Stadt.

Seit längerer Zeit bin ich mit Untersuchungen über den mittleren Muschelkalk des östl. Schwarzwaldrandes (Linie Pforzheim—Weilder Stadt—Nagold—Freudenstadt—Rottweil—Villingen—Donaueschingen) beschäftigt. Veranlassung gab das Auffinden einer Fauna mit alpinen Vertretern. Neben Beiträgen zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte (vergl. die Erl. z. geol. Spez.-Karte d. Kgr. Württemberg: M. SCHMIDT: Bl. Freudenstadt, Altensteig—Nagold; A. SCHMIDT: Bl. Stammheim; M. BRÄUCHÄUSER: Bl. Schramberg) nimmt einen großen Teil der Untersuchungen die Beschreibung der Fauna ein, die nunmehr mit über 80 verschiedenen Arten die reichhaltigste unter den bekannt gewordenen Faunen des mittleren Muschelkalks genannt werden kann. Hier möchte ich in aller Kürze eine Zusammenfassung der wesentlichsten Resultate meiner Untersuchungen geben.

A. Stratigraphischer Teil.

Mittlerer Muschelkalk.

Erfahrungsgemäß ist eine Stratigraphie in so leicht verwitterbaren Schichten mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Gute Aufschlüsse sind selten und meist nur auf die Oberregion beschränkt; in manchen Gegenden fehlen sie auch völlig und man ist mehr oder weniger auf Lesesteine angewiesen, um sich ein Bild des Aufbaus zu rekonstruieren. Großen Schwankungen ist die Mächtigkeit unterworfen, die je nach der Führung von Gips und Steinsalz sehr verschieden ist und sich zwischen 25—30 m im Min. und 100—120 m im Max. bewegen kann. Auf Bl. Dürrheim (A. SAUER, Erl. z. geol. Spez.-Karte von Baden 1901) beträgt die Mächtigkeit im Ausgehenden ca. 25 m gegenüber 90—100 m im unverritzten Gebirge. Ähnliche Verhältnisse zeigten sich im Bohrloch von Kaiseroda unweit Salznugen (SW.-Abhang des Thüringer Waldes), wo die Mächtigkeit des Zechsteins 322 m gegen eine Oberflächenmächtigkeit von 76 m betrug (E. KAYSER, Formationskunde. 3. Aufl. p. 277). In beiden Fällen erklären sich diese großen Unterschiede aus der tiefgehenden Auslaugung der betreffenden Schichten, von der in erster Linie die Salzlager, in zweiter der Anhydrit bezw. Gips betroffen wurden. Die starke Auslaugung äußert sich in zahlreichen Erdfällen und Einsturztrichtern, im wechselnden Einfallen der Schichten an Berglehnen, sowie in Faltungen der Hangendschichten. Die geringsten Mächtigkeiten wurden immer im Ausgehenden, und zwar regelmäßig zu 25—30 m im ganzen Gebiet

festgestellt. Wir haben also zwei verschiedene Ausbildungsformen im mittleren Muschelkalk zu unterscheiden:

1. Unter Tag in meist primärer Erhaltung mit Grundanhydrit—Steinsalz—Gips—dolomitischer Hauptregion. Mittlere Mächtigkeit 80—100 m.

2. Im Ausgehenden mit mehr oder weniger starker Auflösung, wobei Steinsalz vollständig weggeführt ist und Gips nur noch in minimalen Resten vorhanden ist. Mittlere Mächtigkeit 30 m.

Mit dem 1. Fall hat sich K. ENDRISS (Die Steinsalzformation im mittleren Muschelkalk Württenbergs 1899) eingehend beschäftigt und möchte ich zur näheren Orientierung auf diese, sowie die ergänzenden Abhandlungen von O. M. REIS und BRANCA verweisen. Hier soll der anstehende mittlere Muschelkalk behandelt werden.

Der aus dem Anhydrit durch Wasseraufnahme entstandene Gips ist im größeren Teil des Gebietes ausgelaugt und nur noch lokal in Form von Linsen und Stöcken erhalten. Im Innern von Massiven erreicht er größere Mächtigkeiten, wie das Vorkommen von Untertalheim b. Horb zeigt, wo ein 18 m mächtiges Gipslager durch Stollenbetrieb abgebaut wird; im Ausgehenden, kaum 1 Stunde davon entfernt, ist keine Spur von Gips nachweisbar. Über das ursprüngliche Vorhandensein und die allgemeine Verbreitung von Gips und Steinsalz sind wir auf Vermutungen angewiesen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß beide im Schwarzwaldgebiet vorhanden waren, wie die Vorkommen von Dürnheim-Wilhelmshall, Sulz und die etwas entfernter gelegene Tiefbohrung von Stuttgart beweisen.

Entsprechend der starken Anslangung haben wir im unteren Teil der Schichtfolge meist sekundäre Gebilde zu erwarten. Es sind die weniger löslichen Gesteine (Kalk, Dolomit, Ton, Mergel etc.) übriggeblieben. Den bedeutendsten Anteil nehmen die der dolomitischen Hauptregion entsprechenden Gesteine ein (Mächtigkeit nach ENDRISS (l. c. p. 79) schwankend: Schacht Heilbronn 11 m, Haßmersheim ca. 20 m, Sulz ca. 13 m, Bergfelden 15—22 m, Priemtal 25 m), unter denen vor allem die unverkennbaren Hornsteine und Zellen-dolomite als nie fehlend hervorzuheben sind.

Ohne scharfe stratigraphische Horizonte anzuscheiden, gliedert man den mittleren Muschelkalk in eine:

1. Untere Abteilung ca. 5—6 m mächtig.

Zu unterst gelbe und grane, manchmal auch dunkle, tonige Mergel, die gelegentlich rotgefärbte Schmitzen führen, welche an die allerdings weit mächtigeren Bunten Mergel des mittleren Muschelkalks von Elsaß-Lothringen erinnern. Darüber oder auch diese vertretend folgen dunkelgrane plattige Dolomite oder Kalke. Lokal treten Linsen von Gips hinzu. In diese Region fallen auch die Lösungsrückstände von Gips und Steinsalz, denen, wie die Tiefenvorkommen zeigen, Tone und Mergel unregelmäßig beigemengt sind.

2. Mittlere Abteilung 15—18 m mächtig.

Vorwiegend gelbliche dolomitische Gesteine von kristallinischer bis dichter Struktur, häufig zu Zellendolomiten ausgelaugt. Daneben noch Mergel und Tone, sowie Kieselsäureausscheidungen (Hornstein, Quarzit etc.). Die Zellendolomite halten kein scharfes stratigraphisches Niveau ein, indem sie auch in der oberen Abteilung vorkommen (Weil der Stadt, Haiberbach etc.). Die Mächtigkeit ist deshalb sehr schwankend. Die Zellendolomite finden sich bereits in den Tiefenvorkommen (dol. Hauptregion) und bilden dort infolge der starken Anreicherung mit Wasser einen mächtigen Wasserhorizont (Stetten bei Haigerloch, Kochendorf etc.), stellenweise sind die Dolomitschichten nicht zellig ausgelaugt (Wilhelmsglück, Salzwerk Heilbronn). Die typischen Zellendolomite bestehen aus einem grauen oder brannen, meist kristallinischen Dolomit von zelligem Aussehen mit langgestreckten, parallel der Schichtung angeordneten Hohlräumen, die in der Regel durch annähernd senkrecht zur Schichtung stehende Zellwände aus grobkristallinem Kalkspat getrennt sind. Die Entstehungsweise dieser Gebilde ist verschieden gedeutet worden. Schon frühzeitig erkannte man, daß sie als sekundäre Gebilde ursprünglich massiger Kalke oder Dolomite anzusehen seien. Notwendige Vorbedingung ist das Vorhandensein kristallinischer Zellwände, deren einzelne Kristallindividuen größer sind und damit den Einflüssen CO_2 -haltiger Wasser eine kleinere Oberfläche bieten, als die viel kleineren kristallinischen Individuen der Füllmasse. Über die Bildung dieser kristallinischen Zellwände sind die Ansichten geteilt. Die einen erblicken sie in tektonischen Vorgängen, die anderen (BECKENKAMP, Sitzungsber. der phys.-mediz. Gesellsch. zu Würzburg. 1907) in der Umkristallisation durch CO_2 -haltige Wasser unter Mitwirkung von hierbei entstehenden und sprengend wirkendem Eisenoxyd. Wie BECKENKAMP hervorhebt, verlaufen in fast allen Fällen die Zellwände parallel und senkrecht zur Schichtung, stellen hiernach Ebenen des geringsten Widerstandes gegen mechanische Zerreißung des ursprünglichen Gesteins dar. Es liegt nun nahe, die Ursache in tektonischen Vorgängen zu erblicken, doch möchte ich auch der BECKENKAMP'schen Ansicht beistimmen, durch die die zahlreichen mit einer Eisenoxydant umgebenen feinen Kapillarspalten der Zellwände erklärt werden können.

Neben diesen typischen Formen kommen seltener auch noch zellig-löcherige Gesteine vor, deren Zellwände unregelmäßig verteilt sind. Ich bezeichne sie als kavernöse Kalke oder Dolomite. Infolge des Schichtendrucks bei der Auslaugung entstanden Breccien von allerlei Gesteinen (Gips, Dolomit, Kalk, Mergel, Hornstein), die bei der starken Kalkfüllung der zirkulierenden Wasser verfestigt wurden. (Anflösung und Wiederausscheidung von Carbonaten sind häufig zu beobachten.) Bei späterer Ein-

wirkung CO₂-haltiger Wasser wurde das leichter lösliche Material weggeführt, so daß bisweilen nur noch die einzelnen Umrandungen als Skelette übrig blieben (vergl. auch E. FRAAS, Die Bildung der germanischen Trias, eine petrogenetische Studie. Württbg. Jahresh. 1898. p. 64).

Kieselsäureausscheidungen kommen bereits allgemein in dieser Abteilung vor. Wichtig sind vor allem weiße, zucker-körnige Quarzite, die im Verband mit Zellendolomiten vorkommen; in größeren kompakten Lagern sind sie im südlichen Gebiet entwickelt. Im Niveau der Zellendolomite kommen weiterhin blaue Hornsteinknollen (Quarz + Chalcedon) vor, teilweise mit Pseudomorphosen von Calcit oder Kieselsäuremineralien nach Anhydrit; außerdem noch 5—7 cm mächtige, ähnlich zusammengesetzte Hornsteinbänke mit zahlreichen Pseudomorphosen (feine Nadeln) nach Anhydrit (Pforzheim, Weil der Stadt, Freudenstadter Gegend). Auf Klüften und in Hohlräumen sind beträchtliche Quarzausscheidungen zu beobachten, wie auch die in Zellendolomiten eingesprengten Rauchquarze der Pforzheimer und Freudenstadter Gegend hierher gehören.

Nagelkalke sind in dieser Region hauptsächlich im südlichen Gebiet entwickelt, fehlen aber auch nicht im nördlichen Teil (Pforzheim, Weil der Stadt).

3. Obere Abteilung 6—8 m mächtig.

Die obere Abteilung ist charakterisiert durch die Führung einer Fauna und das Vorwiegen oolithischer Gesteine mit Hornsteinen, die in Knollen oder Bänken dem Gestein eingelagert sind. Zu unterst gelbe oder graue Dolomite, bisweilen zu Zellendolomiten ausgelaugt, mit Hornsteinen. Darüber folgt in einem großen Teil des Gebiets eine 4—5 m mächtige Schichtfolge von grauen, bituminösen, massigen, dol. Kalkbänken. Dieselben sind fast durchweg oolithisch (Aufschlüsse am Egenhäuser Kapf und bei Haiterbach, Ostelsheim, Weil der Stadt) und durch reichliche Führung von Hornsteinen ausgezeichnet. Den Abschluß des mittleren Muschelkalks bilden in der Nagolder Gegend graue oder gelbe Dolomite, die häufig blättrig-kristallinisch sind; in der Grenzzone findet sich u. a. eine erbsengelbe gefältelte Bank, die nach M. SCHMIDT (Erl. zu Bl. Altensteig, p. 33) sich zur Bestimmung der oberen Grenze des mittleren Muschelkalks ausgezeichnet verwenden ließ. Eine ähnliche Bank konnte ich südwestlich Haiterbach in der mittleren Abteilung unterhalb dem kompakten Lager „knorrigen Zellendolomits“ an dem zur Telle hinaufführenden Wege nachweisen. Die mehrfach zu beobachtende Fältelung ist wohl durch Abrutschen im noch plastischen Zustand infolge verstärkter Neigung des Untergrundes vor Ablagerung des Hangenden zu erklären. In der Gegend von Weil der Stadt und Pforzheim gehen die oolithisch-dolomitischen Kalkbänke in typischen Trochitenkalk über. Blättrig-kristallinische gelbe Dolomite sind hier in den unteren Lagen der Abteilung ent-

wickelt. In der Rottweiler Gegend (M. BRÄUHÄUSER, Erl. zu Bl. Schramberg etc.) scheinen diese oolithisch-dolomitischen Kalkbänke überhaupt nicht entwickelt zu sein. Hier folgt über weißlichen dolomitisch-mergeligen Schichten mit Gipsknollen (Waldmössinger Römerkastell) grauer oder brauner, bisweilen zelliger Dolomit und darüber sofort typischer Trochitenkalk mit zahlreichen Stielgliedern von *Encrinus liliformis* (Seedorf). Die oolithischen bankartigen Hornsteine dieser Gegend gehören wohl dem oberen Teil der mittleren Abteilung an.

Zahlreiche Beobachtungen an Dünnschliffen ließen erkennen, daß die Oolithe des mittleren Muschelkalks im allgemeinen recht mannigfaltig in den verschiedenen Gegenden gestaltet sind; dieselben gehören sicher verschiedenen Horizonten an. Es kommen plattgedrückte Oolithe mit wenig zonaren Lagen vor und dann wieder rundliche mit zahlreichen Lagen und radialstrahligem Bau. In einigen Bänken sind die Oolithe optisch einheitlich geworden unter Verlust des zonaren Aufbaus; auf Querbrüchen durch die Oolithe sind durchgehende spätige Spaltflächen mit der Lupe erkennbar (Weil der Stadt). Häufig sind die Oolithkörner streng horizontal gelagert, dazwischen Lagen ohne Oolithe. Diese periodische Abwechslung in der Oolithführung äußert sich auch darin, daß gewisse Bänke oft dicht erfüllt sind mit Oolithen ohne viel Bindemittel, andere wieder recht spärlich daran sind. Die Oolithbildung hat nicht immer im ganzen Gebiet gleichzeitig geherrscht; in der Schramberger Gegend scheint sie am spärlichsten gewesen zu sein. Die meisten oolithischen Gesteine besitzt die Gegend von Nagold, Weil der Stadt, Freudenstadt. Gemeinsam ist fast allen Oolithen dieser Gegenden die Beteiligung einer agglutinierenden Foraminifere, *Hyperammia suevica* n. sp., an ihrem Aufbau. Es ist eine der rezenten *H. vagans* BRADY nahe-stehende Form, erreicht jedoch nicht deren Dimensionen. Schale frei, unregelmäßig gewundene Knäuel bildend, häufiger festgewachsen, Fremdkörper überziehend. Struktur der Schale im Dünnschliff körnig. Anfangskammer kugelig. Querschnitt der Schalen rund, im aufgewachsenen Zustand halbkreisförmig, stets den Zonen der Oolithe oder auch Fremdkörpern (Muschelschalen etc.) mit ihrer konkaven Seite scharf anliegend. Die mondsichelförmigen Querschnitte sind denen von *Ophthalmidium oolithicum* GAUB ähnlich und finden sich sowohl auf inneren wie äußeren Lagen der Oolithe. Die Oberfläche ist in der Regel stark überwuchert. Ich konnte diese Verhältnisse an zahlreichen Dünnschliffen wie an losem Material ausgezeichnet beobachten. Das analoge Vorkommen in Oolithen wie auf Muschelschalen ist meines Erachtens ein Beweis dafür, daß *Hyperammia suevica* an der Bildung der Oolithe direkt nicht beteiligt ist, sondern nur die Oolithe wie einen andern Fremdkörper als Substrat benützt. Ob das Wachstum der Oolithe bei

H. suevica, ähnlich wie es GAUB für *Ophthalmidium oolithicum* (F. GAUB, Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. N. Jahrb. f. Min. etc. 1908. II. p. 92) meint, durch sich immer wiederholende Umkrustungen und durch Calcitausfüllungen der Zwischenräume bedingt wird, oder ob die Substanzanlagerung unabhängig davon erfolgt, lasse ich dahingestellt. Das Vorkommen dieser Foraminifere in Oolithen ist wiederum ein Beweis für die morphologisch primäre Entstehung von Oolithen. *Hyperammia suevica* n. sp. findet sich fast ausschließlich in Oolithen des mittleren Muschelkalks, selten in denen des unteren Trochitenkalks.

Charakteristisch für den mittleren Muschelkalk, besonders dessen obere Abteilung, ist eine mehr oder weniger reiche Führung von knollenförmigen oder bankartigen Kieselsäureausscheidungen. Da dieselben mit wenigen Ausnahmen diesen Horizont in der germanischen Trias einhalten (Nord- und Süddeutschland, Schweizer Jura), so bilden sie wichtige Leitgesteine für mittleren Muschelkalk. An manchen Stellen bedecken sie oft massenhaft den Boden (Feuerstein bei Weil der Stadt, nördlich und südlich Haiterbach). Oolithische Hornsteine konnten im ganzen Gebiete nachgewiesen werden (auf Bl. Stammheim: Nille, Doma, Wächtersberg etc., vergl. A. SCHMIDT, l. c. p. 24). Im Gelände von Pforzheim—Weil der Stadt tritt im unteren Teil der Abteilung im Verband mit Zellendolomiten eine 20—36 cm mächtige fossilführende oolithische Hornsteinbank regelmäßig auf. Dieselbe ist besonders interessant durch die Führung flacher Geschiebe (teilweise mit Lagerungsstreifen!). Im hangenden, nicht verkieselten Teil treten die meist scharf begrenzten, gelblich bis rötlich gefärbten Geschiebe aus der z. T. kristallinen grauen bis dunklen Grundmasse deutlich hervor. Neben den oolithischen Hornsteinen kommen auch dichte Varietäten vor. Die Farbe ist vorwiegend dunkel (häufig pechschwarz) infolge der Führung von Bitumen. Daneben kommen auch helle Hornsteine vor. Oft zeigt ein Handstück dunkle und helle Partien mit sanften Übergängen. Die Rotfärbung ist wohl auf eine Infiltration mit Eisenoxyd zurückzuführen. Die Lagerung der Hornsteine ist entweder bankartig oder knollenförmig. In den 4—5 m mächtigen oolithischen Bänken der oberen Abteilung sind die Knollen meist in parallel der Schichtung verlaufenden Bändern angeordnet. Die bis zu 30 cm langen (4 cm dicken) ellipsoidischen oder wulstigen Knollen sind $\frac{1}{4}$ —2 m voneinander entfernt.

Die Hornsteine bestehen größtenteils aus Chalcedon und Quarz, die ohne irgendwelche Gesetzmäßigkeiten miteinander vorkommen. Carbonate (Kalk und Dolomit) sind bei dem Verkieselungsprozeß mehr oder weniger verdrängt worden. Manche Varietäten (vor allem die glänzenden dichten, nicht porös verwitternden) führen fast gar kein Carbonat, andere wieder recht beträchtliche Mengen (u. a. die Hornsteine der 4—5 m mächtigen oolithischen Bänke der

oberen Abteilung). In Schliffrn der letzteren Art von Haiterbach war die Mehrzahl der Oolithe fast vollständig mit Kieselsäure imprägniert, auf zonaren Lagen waren noch Carbonatrete (Rhombeder) erhalten, mehrere zeigten teilweise Verdrängung, einige wenige waren überhaupt nicht verkieselt. Solche carbonatführende Hornsteine sind bei längerem Liegen im Ackerboden häufig ganz erfüllt mit Pilzhypen. Im Gegensatz zu den carbonatfreien Hornsteinen, die höchstens nur eine Kantenabrundung oder Zerspaltung durch Hitze und Kälte erfahren, verwittern diese Hornsteine infolge der Tätigkeit dieser Organismen relativ rasch. Chalcedon zeigt im polarisierten Licht Sphärolithstruktur; manche Partien der Hornsteine sind oft dicht gedrängt. Dazwischen liegt fein- bis grobkristalline Quarzsubstanz. In oolithischen Hornsteinen sind häufig feinstengelige Quarzpartien senkrecht zur Oberfläche der Oolithe orientiert. Außer in den Hornsteinen ist Kieselsäure in kleinen, selbst mikroskopischen Körnchen (wohlausgebildete Quarzkristalle, Chalcedon) massenhaft im Gestein verteilt.

Von besonderer Bedeutung sind die Hornsteine geworden durch die Führung von Pseudomorphosen von Calcit oder Kieselsäuremineralien nach Anhydrit. Die Kristalle bzw. die Kristalllöcher besitzen in den Hornsteinen eine weite horizontale Verbreitung und konnten im ganzen Gebiet nachgewiesen werden. Ihre Größe beträgt im allgemeinen 3—5 mm, daneben kommen auch größere Formen vor (1—1,5 cm von Dornstetten). Die Pseudomorphosen sind, soweit ich es beobachten konnte, nur in den Hornsteinen, nicht aber in dem umgebenden Gestein (meist Zellendolomit), enthalten und verleihen denselben bei der Anwitterung ein zernagtes Aussehen. Die durchweg vollkommen umschlossenen Kristalle besitzen drei annähernd senkrecht aufeinanderstehende Flächen, die den Vorkommen aus dem mittleren Muschelkalk von Wilhelmshöhe (Tübinger Univ.-Samml.) entsprechen. Die sonst im unteren Muschelkalk eines großen Teils Deutschlands häufigen Pseudomorphosen nach Gips, Baryt und Cölestin kommen nicht in Betracht, da diese in schiefen Prismen kristallisieren. Die Entstehung der wohlumschlossenen Kristalle reicht jedenfalls in die Zeit der Bildung der Hornsteine zurück und ist meines Erachtens wichtig für deren Altersfrage. Ob irgendwelche Beziehungen zwischen Kieselsäure und Anhydrit bestehen, lasse ich einstweilen dahingestellt. Zusammen mit Quarz und erfüllt mit Einschlüssen von Wasser und liquider Kohlensäure beobachtete ihn G. SPEZIA im Simplontunnel zwischen 4492 und 4520 m vom Mundloch bei Iselle entfernt (ROSENBUSCH-WÜLFING, Mikroskop. Physiographie. I. 2. p. 131). Häufig zeigen Stücke der bereits erwähnten oolithischen Hornsteinbank der Gegend von Weil der Stadt—Pforzheim an angewitterten Stellen annähernd rechtwinklige Spaltrisse, die analog ebenfalls als Anhydrit bestimmt wurden. Hier liegen

interessante komplizierte Umwandlungen vor, zuerst Pseudomorphosen von Anhydrit nach carbonatischer Substanz und hierauf von Kieselsäuremineralien nach Anhydrit oder auch nur das letztere. Da die Oolithe von den rechtwinkligen Spaltrissen durchzogen werden, so ist die erstere Ansicht die wahrscheinlichere.

Viel umstritten ist immer noch die Bildung der Hornsteinknollen und Bänke. Während die Kieselsäure in den Feuersteinen der Kreideformation fast allgemein auf die reiche Führung von Spongien zurückgeführt wird, bestehen über die Herkunft der Kieselsäure im mittleren Muschelkalk verschiedene Ansichten. O. M. REIS (Geogn. Jahresh. 1901. p. 116) erklärt sie im Auftreten heißer kieselsäurehaltiger Quellen, die ihre Entstehung tektonischen Vorgängen (Oszillationen der Barre) verdanken. W. CLEMM (Über die Verkieselung von Kalksteinen, insbesondere diejenige des Muschelkalks im badischen Oberlande. Inaug.-Diss. Chem. Abt. Freiburg i. B. 1909) kommt zufolge von Beobachtungen in der Gegend der Hauptschwarzwaldverwerfung (Badenweiler) zu der Ansicht, daß es kieselsäurehaltige Lösungen waren, welche auf Spalten aufdrangen. Das gleichzeitige Vorkommen von Flußspat und Schwerspat, unterstützt durch experimentelle Untersuchungen, machen es sehr wahrscheinlich, daß es Lösungen von Kieselfluorbaryum waren, welche die Verkieselung bewerkstelligten. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß in der Nähe von Spalten sekundäre Kieselsäureausscheidungen reichlicher sind (schon längst aus den Gangvorkommen im Schwarzwald erwiesen), so ist doch vor einer Verallgemeinerung zu warnen, da die Hornsteine in ungestörten Gebieten gerade so reichhaltig vorhanden sind und hier Flußspat und Schwerspat mindestens seltene Mineralien sind. M. BRÄUHÄUSER (Erl. zu Blatt Schramberg) nimmt eine allgemein, im mittleren Muschelkalk herrschende Neigung zu junger Verkieselung an.

Von besonderer Bedeutung ist nun das massenhafte Auftreten von Silicispongien (Monactinelliden) in einer 2 m mächtigen oolithischen, hornsteinführenden Kalkbank des untersten Trochitenkalks bei Pforzheim. Seltener ist ihr Vorkommen in Hornsteinen des mittleren Muschelkalks, da man hier nicht mehr durch Lösen des Gesteins in HCl die Formen isolieren kann. Die Spongien skelette zerfallen bei der Maceration des Tieres in ihre Nadeln, worauf dann infolge der stets am Meeresboden vorhandenen alkalischen Lösungen (Na_2CO_3 und $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) die Auflösung der leichter zerstörbaren zentralen Kiesellagen der Nadeln erfolgt. Die meisten Kieselnadeln zeigen infolgedessen eine Verbreiterung des Achsenkanals. Der so erbrachte Beweis von freier Kieselsäure am Boden des Muschelkalkmeeres wird anderweitig bestätigt. H. FISCHER (Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1910) konnte in einer 20—30 cm dicken Oolithbank des Trochitenkalks östlich von Kronach (Oberfranken) u. a. Oolithe nachweisen, die teilweise

oder völlig mit amorpher Kieselsäure imprägniert sind, während das Bindemittel frei davon ist. FISCHER nimmt eine allothigene Herkunft der betreffenden Oolithe an. Ich glaube genügend gezeigt zu haben, daß für einen Teil unserer Hornsteine eine primäre Bildung wahrscheinlich ist. Nicht unwahrscheinlich ist es, daß die Vorkommen von Kieselspongien früher allgemeiner waren und nur durch starke Auflösung unseren Blicken entzogen wurden. Das Vorkommen von wohlumschlossenen Anhydritpseudomorphosen in Hornsteinen ist meines Erachtens ebenfalls ein Beweis für die primäre Natur der Hornsteine, ebenso das bankartige Vorkommen der Hornsteinbank der Weil der Stadt—Pforzheimer Gegend. Für die Hornsteine der 4—5 m mächtigen oolithischen Bänke der oberen Abteilung kann ich keinerlei Beweise erbringen (keine Silicispongien und Anhydritpseudomorphosen), doch neige ich auch hier infolge der parallelen Anordnung der Knollen zur Annahme primärer Entstehung. Der erste Nachweis von typischen Hornsteinen des mittleren Muschelkalks auf sekundärer Lagerstätte stammt aus dem Tertiär. E. SCHAAD konnte in Juranagelfluh (Bern 1908) bis 5 cm große eckige oolithische Hornsteine nachweisen, ebenso werden anderweitig Hornsteine aus oligocänem Küstenkonglomerat etc. erwähnt.

In der Pforzheimer Gegend tritt 60 cm unterhalb der Hornsteinbank zwischen einem zelligen Gestein ein 10—15 cm mächtiges Lager von Trip auf. Infolge der durchweg zu beobachtenden mikroskopischen Feinheit halte ich eine primäre Entstehung des amorphen SiO_2 -haltigen Gesteins (Poliermittel in der Pforzheimer Edelmetallindustrie) für wahrscheinlich.

Unterer Trochitenkalk.

Über den sanften Formen des mittleren Muschelkalks erhebt sich der Trochitenkalk in steilem Gehänge häufig unter Felsbildung. Von Interesse ist hier nur der untere Teil desselben, einerseits wegen der darin vorkommenden Hornsteine, andererseits wegen vergleichender Untersuchungen der Fauna mit derjenigen des mittleren Muschelkalks. Gute Aufschlüsse sind auch in dieser Unterregion selten und meist nur auf das nördliche Gebiet beschränkt.

Über dem mittleren Muschelkalk folgen regelmäßig 5—6 m mächtige dickbankige, graue, oolithische Kalkbänke. In einem Teil des Gebietes (Müncklingen—Pforzheim) treten auch Knollen von Hornsteinen auf. Diese den Hornsteinkalken norddeutscher Autoren entsprechenden Schichten besitzen eine weite Verbreitung. Das Auftreten von Silicispongien in diesen Schichten (Wartberg bei Pforzheim) habe ich bereits erwähnt. Die Schichteufolge ist fast durchweg oolithisch. Es treten entweder echte Oolithe mit Zonarstruktur und radialstrahligem Bau oder Pseudoolithe (Oolithoide) auf. Das Vorkommen von Stielgliedern von *Encrinus lili-*

formis ist sehr verschieden. In der Regel folgen über trochitenreichen Bänken (Seedorf, Weil der Stadt) solche, die arm an Stielgliedern von *E. uliiformis* sind. Die von M. SCHMIDT (Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg, 1911. XCIV) an der Schinderklinge am Weg von Sulz a. N. nach Bergfelden beobachteten Bairdienletten konnte ich nirgends weiter beobachten.

In den Aufschlüssen bei Weil der Stadt und Münklingen kommen 3—4 m über der Grenze neben anderen Fossilien ca. 12 verschiedene Arten kleiner Gastropoden vor, die leider nur als Steinkerne vorliegen. Sie erinnern an die weit verbreiteten Gastropodenbänke desselben Niveaus in Elsaß-Lothringen. Eine genaue Bestimmung ist infolge des schlechten Erhaltungszustandes unmöglich, doch bestehen einige Anklänge an die von KOKEN bearbeitete Fauna von Marlenheim (Unterelsaß). Da Schneckenquerschnitte im ganzen Gebiet beobachtet werden können, so handelt es sich, wie es scheint, um einen auf weite Erstreckung hin verfolgbaren Horizont.

Darüber folgen dünnbankige, dichte oder kristallinische Bänke, die zum Zweck der Schottergewinnung an zahlreichen Stellen aufgeschlossen sind. (Vergl. die Erl. z. geol. Spez.-Karte d. Kgr. Württemberg, sowie das Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. E. von G. STETTNER. Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1898. p. 303, und 1911. p. 268.)

B. Paläontologischer Teil.

Mittlerer Muschelkalk.

Versteinerungen haben sich im mittleren Muschelkalk fast überall recht spärlich gefunden. In weiten Gebieten ist bisher der Nachweis überhaupt noch nicht gelungen. Man führt dies allgemein auf die zur mittleren Muschelkalkzeit herrschenden starken Konzentrationsverhältnisse (hauptsächlich am Meeresboden) zurück, die den meisten Tieren das Leben unmöglich machten. Erst mit Veränderung derselben, mit Ablagerung der Schichten der dol. Hauptregion stellten sich günstigere Verhältnisse für ein Tierleben ein. In Süddeutschland haben sich bisher Fossilien (exkl. Vertebrata) nur in der dol. Haupt-Region nachweisen lassen (PH. PLATZ, E. BENECKE, HERMANN, M. SCHMIDT).

Durch jahrelanges Sammeln ist es mir gelungen, eine bereits von M. SCHMIDT an einigen Punkten des Schwarzwaldes (Bl. Altensteig, p. 32 n. Bl. Freudenstadt, p. 48) beobachtete Fauna von nunmehr über 80 verschiedenen Arten nachzuweisen. Die Fauna ließ sich mit kurzen Unterbrechungen durch das ganze Gebiet feststellen. Ihre Hauptverbreitung liegt in der Umgebung von Weil der Stadt, sowie der Orte Walddorf, Haiterbach, Salzstetten, weniger zahlreich in der Freudenstadter (Lombach, Dornstetten, Schopfloch) und Rottweiler Gegend (Flözlingen), spärlich fast im ganzen Ge-

biet von Pforzheim—Durlach bis Villingen (Nordstetter Hof). Die Fauna kommt ähnlich wie die von E. W. BENECKE beschriebene Fossilsuite (*Diplopora* und einige andere Versteinerungen im elsäß-lothringischen Muschelkalk. Mitt. d. geol. Landesanst. v. Elsaß-Lothr. 4. 1898) ca. 3—6 m unterhalb der Trochitenkalkgrenze vor. Neben charakteristischen Formen der germanischen Trias ließen sich auch typische alpine Vertreter nachweisen, (*Arcestes*, *Mysidioptera* und zahlreiche, allerdings meist indifferente Gastropoden). Die Fauna macht einen durchaus pygmäischen Eindruck. Die Gastropoden sind durchweg kleiner als die entsprechenden Formen von Esino, St. Cassian und der Marmolata. Interessant ist es, daß man selbst wieder nach Gründen für die Kleinheit der St. Cassianer Formen sucht. Die von KOKEN aus dem unteren Trochitenkalk von Marlenheim (Unterelsaß) beschriebenen Schnecken sind ebenfalls klein. Betrachtet man Formen dieser Fauna, die wieder mit solchen aus oberem Hauptmuschelkalk von Schwieberdingen ident sind, so kommt man zu demselben Resultat. Es handelt sich also wohl um ungünstige Lebensbedingungen. Die Fauna ist durchweg gut erhalten. Das reiche Material gestattete eine gute Präparation, so daß häufig neue Beobachtungen an bereits bekannten Arten gemacht werden konnten. Zahlreiche Neubeschreibungen von Arten mußten vorgenommen werden. Auffallend ist, daß mehrere Arten nur in 1 oder 2 Exemplaren vorhanden waren, was ganz im Gegensatz zu dem sonst im Muschelkalk geltenden Prinzip von der Artenarmut und der Individuenzahl steht. Die Fauna macht keinen einheitlichen Eindruck. Es sind zwei Faunen, die zahlreiche Arten gemeinsam haben. Die Schichten sind petrographisch verschieden, ihre stratigraphische Lage ungefähr gleich. Die Fossilvorkommen von Haiterbach, Salzstetten, Walddorf (Hornsteine der 4—5 m mächtigen Oolithbänke der oberen Abteilung) zeichnen sich durch die Führung von *Myophoria laevigata* und *Undularia (Toxoconcha) Brochii* etc. aus, während diese Formen der Hornsteinbank von Weil der Stadt fehlen. *Myophoria vulgaris* kommt hier wie dort vor.

Diplopora lotharingica BEN., eine kalkabsondernde Alge aus der Familie der Siphoneen, die BENECKE (l. c. p. 280) erstmals im mittleren Muschelkalk nachgewiesen hat, fand sich in einigen typischen Exemplaren bei Haiterbach, Wittendorf etc.

Größere Funde an Cephalopoden waren von vornherein nicht zu erwarten. Erfreulich ist es, daß der leider vereinzelt gebliebene Fund ein Vertreter der alpinen Gattung *Arcestes* ist.

Korallen, Bryozoen und Crinoiden fehlen. Spongien sind durch Skelettelemente vertreten. Brachiopoden sind selten. Die sonst im mittleren Muschelkalk häufige *Lingula tenuissima* hat sich nur in 1 Exemplar gefunden; *Terebratula vulgaris*, die sofort über der Grenzzone auftritt, ist noch nicht vorhanden. Die Lamellibran-

chiaten sind reichlich vertreten, vor allem die Myophorien. *Myophoria vulgaris* tritt lokal häufig auf; interessant ist die var. *semicostata* n. var. durch Verschwinden der halben Rippe. *M. Goldfussi* sonst im obersten Muschelkalk und der Lettenkohle häufig. Arten der Gattung *Myophoriopsis* (= *Pseudocorbula* E. PHIL.) sind reichlich vertreten (über 50 Schloßpräparate). Formen, die der alpinen *M. Rosthorni* BOUÉ ähnlich sind (Schloßbau etc.) habe ich besser bei *M. Sandbergeri* E. PHIL. untergebracht.

Von Schnecken sind ca. 40 Arten bekannt geworden, worunter zahlreiche alpine Formen (17 Arten), die in den Wengener und Cassianer Schichten, sowie in den Marmolatakalken vorkommen. Es sind aber zum meist indifferente Formen, die wenig geändert durch mehrere Schichten hindurchgehen. Wie KOKEN (N. Jahrb. f. Min. etc. 1902. I. p. 143) hervorgehoben hat, weisen allerdings die meisten alpinen Typen im oberen Muschelkalk auf die bereits erwähnten Horizonte der alpinen Trias hin; aber genau dasselbe resultiert aus dem Studium der Gastropoden des unteren Muschelkalks in Schlesien. Wenn aus diesem Grunde auch keine Parallelierungsversuche mit Schichten der alpinen Trias unternommen wurden, so ist doch eine alpine Einwanderung zu dieser Zeit (wohl von Süden her) als sicherstehend anzunehmen. In einer Tabelle habe ich die Fauna nach den bisherigen Untersuchungen zusammengestellt. Es stellt sich dabei heraus, daß von den 81 aufgeführten Formen aus dem mittleren Muschelkalk 21 Formen (17 Arten Gastropoden) ident sind mit solchen der ladinischen Stufe.

Fossilverzeichnis des mittleren Muschelkalks.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Diplopora lotharingica</i> BEN. | 16. <i>Moliola</i> sp. cf. <i>crystata</i> SEEB. |
| 2. <i>Hyperammuna suevica</i> n. sp. | 17. — <i>salzstettensis</i> n. sp. |
| 3. <i>Spirorbis aberrans</i> n. sp. | 17 a. — var. <i>convexa</i> n. var. |
| 4. <i>Serpula</i> sp. | 17 b. — var. <i>elongata</i> n. var. |
| 5. Silicispongien (Monoactinelliden) | 17 c. — var. <i>latu</i> n. var. |
| 6. <i>Lingula tenuissima</i> BR. | 18. <i>Myophoria laevigata</i> ALB. |
| 7. <i>Mysidioptera</i> sp.* | 19. — <i>vulgaris</i> SCHLOTH. |
| 8. <i>Gervillia costata</i> SCHLOTH. | 19 a. — var. <i>semicostata</i> n. var. |
| 8 a. — var. <i>falcato</i> n. var. | 20. — <i>intermedia</i> SCHAUR. |
| 9. — <i>subcostata</i> GOLDF. | 21. — <i>transversa</i> BORN. |
| 10. — (<i>Hoernesia</i>) <i>soeialis</i> | 22. — <i>germanica</i> n. sp. |
| SCHLOTH. | 23. — sp. |
| 11. <i>Pecten laevigatus</i> BR. | 24. — <i>Goldfussi</i> ALB. |
| 12. — cf. <i>liscoviensis</i> GIEB. | 25. — <i>elegans</i> DUNK. |
| 13. — <i>discites</i> BR. | 26. <i>Myophoriopsis Sandbergeri</i> |
| 14. <i>Mytilus ebulliformis</i> SCHLOTH. | E. PHIL. |
| var. <i>praecursor</i> FRECH. | 26 a. — var. <i>gregaroides</i> E. PHIL. |
| 15. — <i>suevicus</i> n. sp. | 26 b. — var. <i>acuta</i> n. var. |
| | 27. — <i>nuculiformis</i> ZENK. |

28. *Myophoriopsis plana* n. sp.
 29. — *gregaria* MSTR.
 30. *Myoconcha gastrochaenu* DUNK.
 31. *Astarte triasina* F. ROEM.
 32. *Gonodon planum* MSTR.*
 33. — sp.
 34. — cf. *astartiformis* MSTR.*
 35. *Homomya ventricosa* SCHLOTH.
 36. — cf. *Kokeni* E. PHIL.
 37. *Pleuromya compressa* SANDB.
 38. *Pleuromya Ecki* E. PHIL.
 39. *Anoplophora* aff. *Icttica* QU.
 40. *Worthenia* cf. *indifferens* KITTLE*
 41. *Hologyra excelsa* HAUER*
 42. — *Eyerichi* NOETL.
 43. — *amabilis* n. sp.
 44. *Neritaria Mandelslohi* KLIPST.*
 45. — *candida* KITTLE*
 46. — *papilio* STOPP.*
 47. *Cryptonerita conoidea* J. BÖHM*
 48. *Naticella acute-costata* sp.*
 49. — *Langi* n. sp.
 50. *Acilia gracilis* HAEB.*
 51. *Ampullina pullula* QU.
 52. *Loxonema Janus* KITTLE*
 53. — *multitorquata* MSTR.*
 54. — *Hehlii* ZIET.
 55. — *Abnobac* n. sp.
 56. *Loxonema pyramidata* n. sp.
 57. — (*Polygyrina*) *Lomelli* MSTR.*
 58. *Undularia (Toxoconcha) Brochii* STOPP.*
 58 a. — var. *brevis* KITTLE*
 58 b. — var. *lunulata* STOPP.*
 59. *Coclostylina Ecki* n. sp.
 60. — *signata* KO.
 61. — *gregaria* SCHLOTH.
 62. — cf. *Waageni* KITTLE*
 63. — *pygmaea* n. sp.
 64. — *Vilae* n. sp.
 65. *Omphaloptycha gracillima* KO.
 66. — cf. *turris* STOPP.*
 67. — *Kepleri* n. sp.
 68. — *fusiformis* KO.
 69. — sp.
 70. *Trypanostylus Albertii* E. PHIL.
 71. — *Philippii* n. sp.
 72. *Phasianella cingulata* LBE.*
 73. *Euchrysalis germanica* n. sp.
 74. *Promathildia Bolina* MSTR.*
 75. *Actaeonina alsatica* KO.
 76. — *germanica* KO.
 77. — *Kokeni* n. sp.
 78. — *scalaris* MSTR.*
 79. *Arcestes* sp.*
 80. *Acrodus lateralis* AG.
 81. *Nothosaurus* sp.

* Alpine Formen!

Unterer Trochitenkalk.

Die Fauna des Trochitenkalks ist charakterisiert durch das Vorkommen von *Eucrinus liliformis* und *Myophoria vulgaris*. Zahlreiche Arten der soeben aufgeführten Fauna des mittleren Muschelkalks gehören auch dem Trochitenkalk an. Manche Formen sind nicht mehr nachzuweisen, doch deuten verschiedene Anzeichen darauf hin, daß die alpine Tierwelt teilweise auch im unteren Trochitenkalk noch weiterlebte (Fauna von Marlenheim. E. KOKEN, Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalks. Abh. z. geol. Spez.-Karte von Elsaß-Lothr. N. F. H. II. 1898). 12 Arten schlecht erhaltener kleiner Gastropoden ca. 4 m über der Grenze habe ich bereits erwähnt. Im unteren Trochitenkalk bei Pforzheim konnte ich in einer oolithischen Bank Kalkalgen nachweisen, die dichotom verzweigt sind und eine Ringelung der Oberfläche zeigen. Die durch M. SCHMIDT (Erl. zu Bl. Altensteig, p. 36) zuerst erwähnten verkieselten weißgelben Luma-

chellen mit einer prächtig erhaltenen reichen Fauna (über 25 Arten) sind fast im ganzen Gebiet verbreitet. Ich konnte sie anstehend ebenfalls nicht nachweisen, doch dürften sie über den beschriebenen oolithischen Bänken liegen. Diese Lumachellen sind vor allem interessant durch die Führung von *Myophoria Goldfussi*, dem typischen Leitfossil für oberen Muschelkalk und Lettenkohle (Römlinsdorf, Haiterbach, Ostelsheim, Weil der Stadt). Ich werde auf diese Fauna noch zurückkommen.

Besprechungen.

J. M. van Bemmelen: Die Absorption. Gesammelte Abhandlungen über Kolloide und Absorption von J. M. VAN BEMMELEN. Mit Unterstützung des Verf.'s neu herausgegeben von Dr. Wo. OSTWALD. Mit einem Bilde des Verfassers, seiner Biographie und zahlreichen Figuren. 548 p. Dresden 1910. Verlag von Th. Steinkopff. 12 Mk. (Vergl. das Referat im N. Jahrb. f. Min. etc. 1911. I. - 213—232 -.)

Die Kolloide gewinnen täglich mehr Bedeutung nicht nur für die Chemie, sondern auch für die Mineralogie. Für die neuen Untersuchungen ist in der Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide ein besonderes Organ geschaffen, das auch schon manche Abhandlung aus dem Gebiete der Mineralogie gebracht hat, die Abhandlungen aus der früheren Zeit sind in der Literatur weit zerstreut. Zu den wichtigsten Untersuchungen auf diesem Gebiete gehören die VAN BEMMELEN's, des Begründers der Lehre von der Absorption. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß Wo. OSTWALD es unternommen hat, die wichtigsten Abhandlungen BEMMELEN's in einem Sammelband herauszugeben, wobei er sich der Unterstützung des seitdem verstorbenen Verfassers, der die Arbeiten noch selbst ausgewählt und geordnet hat, zu erfreuen hatte.

Nach der Natur des Werkes erübrigt es sich, auf den Inhalt näher einzugehen, wie es auch einer besonderen Empfehlung nicht bedarf, es genüge, die Interessenten auf das Werk aufmerksam zu machen.

R. Brauns.

Personalia.

Ernannt: Prof. Dr. **Fr. Ed. Suess** zum Ordinarius der Geologie in Wien. — Prof. Dr. **Fr. Kossmat** zum Ordinarius an der Technischen Hochschule in Graz. — Dr. **Ch. R. Eastman** ist als Professor für Paläontologie nach Pittsburgh, Penn. (U. S. A.) berufen, und tritt seine neue Stellung an der dortigen Universität sofort an.

Gestorben: Prof. **Auguste Michel-Lévy** in Paris.

Dr. **Florentino Ameghino**, Direktor des Museo Nacional, am 6. August in Buenos Aires.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Hohenstein Victor

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des mittleren Muschelkalks und des unteren Trochitenkalks am östl. Schwarzwaldrand. Vorläufige Mitteilung 643-656](#)