

# Zur Geologie des Steinbruchs der Sodafabrik Zurzach in Mellikon (Kanton Aargau)

Autor(en): **Leuthardt, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland**

Band (Jahr): **8 (1926-1930)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676573>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Zur Geologie des Steinbruchs der Sodafabrik Zurzach in Mellikon (Kanton Aargau).

Von Dr. F. Leuthardt, Liestal.

---

Die Sodafabrik Zurzach bezieht ihr Kalksteinmaterial aus einem Steinbruch, welcher am Talhang zwischen Reckingen und Mellikon am sog. „Ziegelrain“ angelegt ist. Bei dem bald zwanzigjährigen Betrieb hat derselbe recht ansehnliche Dimensionen angenommen, indem täglich rund 300 Tonnen gebrochenes Gesteinsmaterial in die Fabrik befördert werden.

Der Steinbruch steht in den mittleren und obern Malm-schichten, welche zum Teil reichlich Fossilien führen und hat daher von Anfang an die Aufmerksamkeit der Geologen und Sammler auf sich gezogen. Der Wunsch, einmal ein grösseres Malmprofil in aargovisch-schwäbischer Fazies beobachten zu können, hat auch den Verfasser der folgenden kleinen Arbeit seit dem Jahre 1923 dorthin geführt und es ist ihm gelungen, ein ziemlich umfangreiches Fossilienmaterial zu sammeln. Über dieses und die allgemein geologischen Verhältnisse des Steinbruchs soll in den folgenden Mitteilungen berichtet werden.

Aufsammlungen von Fossilien sind im Steinbruch von Mellikon schon von verschiedener Seite gemacht worden; so von dem leider so früh verstorbenen Direktor *Georg Schneider* aus Basel (1), sowie vom Basler Naturhistorischen Museum, doch ist noch keine spezielle Fossiliste publiziert worden, auch nicht von *F. Bader* (2), welcher das Gebiet geologisch aufgenommen hat. Letzterer gibt wohl eine allgemeine Fossiliste der Badenerschichten, nicht aber eine spezielle des Steinbruchs.

Der Direktion der Solvay-Werke möchte ich an dieser Stelle für die Erlaubnis, in dem Steinbruch ungehindert verkehren zu dürfen, den Dank aussprechen.

### Die Anlage.

Der Steinbruch erreicht heute (1929) eine Frontalausdehnung von gegen 500 m und ist in drei übereinanderliegenden Staffeln angelegt. Die unterste bildet die Basis des Abbaues. Hier liegen auf der Ostseite die Steinbruchmaschine mit Verladeeinrichtung zur Luftbahn, Kantine und Bureauräumlichkeiten. Am Fusse dieser Staffel liegt die grosse Abraumhalde, bald selbst zu einem Berge angewachsen. Hier können, allerdings nicht sehr bequem die Fossilien der als nicht brauchbar abgeräumten obern Schichten gesammelt werden (3).

Durch eine gute Betontreppe gelangt man von der ersten Staffel zur zweiten, wo zur Zeit der Abbau des verwertbaren Gesteines stattfindet. Diese mauerartige, hohe Gesteinswand wird jährlich immer weiter rückwärts getrieben. Hier liegt der Einfüllschacht für die Brechmaschine und die Schmiedewerkstätte. Auf der dritten Staffel beginnt das Abräumen des wegen seines höhern Tongehaltes nicht zur Fabrikation verwendeten Gesteinsmaterials, das in grossen eisernen Känneln über die untern Stufen weg auf die Halde befördert wird.

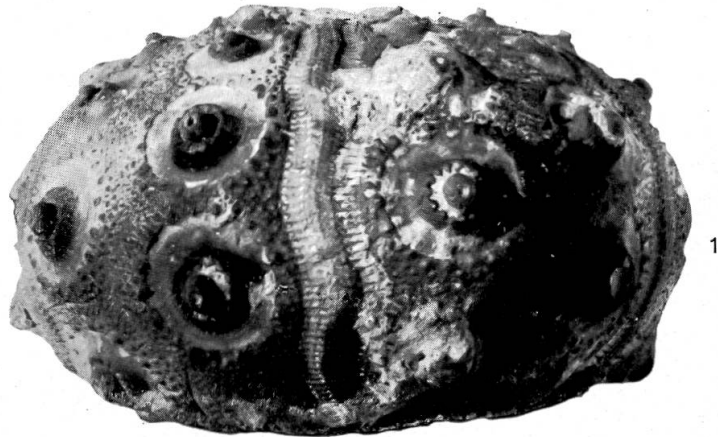
### Geologischer Aufbau.

An dem geologischen Aufbau nehmen Wangener und Badenerschichten (Sequan und unteres Kimmeridge) teil (4). Die erstern entsprechen den wohlgeschichteten Kalken des Schwäbischen Jura; sie verdienen auch hier diesen Namen und werden fast allein für die Sodafabrikation verwendet, da sie den geringsten Tongehalt besitzen. Ihre Mächtigkeit beträgt rund 50 m. Das Liegende der Wangenerschichten ist leider durch die Schutthalte verdeckt. Eine Sondierung von der ersten Staffel in die Tiefe hat blaugraue Tonkalke gefördert, welche wohl den Effingerschichten angehören dürften. Ed. Greppin vermutete (briefl. Mitteilung), dass Geissberg- und Bimammatus-Schichten (Crenularisschichten) vorhanden sein könnten. *F. Bader* (5) sagt hingegen, dass „die oolithischen Crenularisschichten“ im Gebiete nicht mehr vorkommen, sondern südlich von Endingen auskeilen.

F. Leuthardt:

Tafel XXI.

Geologie des Steinbruchs von Mellikon.



1



2

*Rhabdocidaris Orbigny*, Agassiz. Fig. 1 von Seite, Fig. 2 von unten,  $\frac{7}{8}$  nat. Gr.  
Steinbruch Mellikon.

Phot. W. Tschudin.

Die über den wohlgeschichteten Kalken liegenden glaukonitführenden (6) Schichten mit ihrer reichen Spongien- und Brachiopodenfauna gehören dem untern Kimmeridge an (= Crussolien Rollier = Badenerschichten Moesch. = Tenilobatusschichten, Oppel = Weisser Jura  $\gamma$  Quenstedt). Sie sind weniger gut gebankt und viel tonhaltiger als die Wangenerschichten.



**Steinbruch von Mellikon.**  
Verkarstete oberste Malmschichten.

Nach oben gehen dieselben entweder in harte, schlecht geschichtete, „plumpe“ karstig erodierte Felsenkalke über, welche kleine Brachiopoden, Echinidenreste und Spongien in Menge einschliessen, oder sie werden von dünn-schichtigen, weniger fossilreichen, glaukonitlosen Tonkalken überdeckt.

Die Oberfläche der ganzen Bildung ist stark verkarstet. In den 2 bis 3 m tiefen Erosionslöchern hat sich Bolus und Bohnerz eingelagert. Die starke Erosion der Oberfläche muss jedenfalls während der langen Festlandperiode der Kreidezeit vor sich gegangen sein.

Bolus und Bohnerz sind mit diluvialen Geröllen bedeckt, die einem „Deckenschotter“ angehören mögen.

Ein einheitliches Übersichtsprofil ist schwierig aufzunehmen, einmal weil der Abbau der Schichten rasch vorwärtsschreitet, anderseits weil, wie eben angedeutet, in horizontaler Richtung die Ausbildung der Schichten einem gewissen Wechsel unterworfen ist. Im Oktober 1926 habe ich zu Händen des Naturhistorischen Museums in Basel das folgende, in seinem oberen Teile etwas kombinierte Übersichtsprofil aufgenommen.

<i>Badenerschichten</i>	{	Gerölle und Lehm, viele Quarzite, in Taschen Bolus und Bohnerz . . . . .	± 3.— m
		Schwammkalke, karstig erodiert, schlecht geschichtet, zum Teil sehr hart mit vielen kleinen Fossilien: Brachiopoden, Cyclocrinus, Seeigelstacheln . . .	± 3,5 m
		Mergel und Mergelkalke, eckigbrechend und schüttig verwitternd mit Rhabdocidaris-Orbigny, an der Basis Holeotypus . . . . .	± 3 m
		Glaukonitische, schlecht geschichtete brockig brechende Tonkalke, sehr reich an Ammoniten . . .	2,5 m
<i>Wangener-schicht</i>	{	Gutgebankte, hellgelbe, klingende, feinkörnige Kalke, werden zur Sodafabrikation abgebaut . . .	± 40 m

Durch Schürfung erschlossen:

Blaue, tonreiche Kalke . . . . . ? m  
(Wahrscheinlich Effingerschichten, durch die Schutthalde verdeckt.)

### Die Fossilien.

Der Steinbruch ist, wie oben angedeutet, in einzelnen seiner Lager sehr fossilreich. In dem nachfolgenden Verzeichnis sind mit wenigen Ausnahmen nur diejenigen Arten aufgeführt, welche ich im Laufe der Jahre an Ort und Stelle *selbst* gesammelt habe. Es war mir leider wegen Mangel an Zeit nicht möglich, den übrigen Aufsammlungen nachzugehen, doch wird in den meinigen Wesentliches kaum fehlen. Für die Durchsicht der Ammoniten bin ich meinem verstorbenen Freunde Dr. Ed. Greppin zu grossem Danke verpflichtet. Den gleichen Dank schulde ich dem immer hilfsbereiten Herrn Dr. F. Oppliger in Küsnacht, welcher sich

der vielen Spongien annahm. Herr Dr. A. Jeannet in Neuchâtel revidierte die Seeigel; auch ihm sage ich herzlichen Dank.

**Spongiae.**

**Klasse Silicispongiae.**

Ordn.: *Hexactinellidae*.

Fam.: *Craticulariae*.

*Tremadyction reticulatum* Goldf.

*Craticularia Schweiggeri* Quenst.

*Sporodopyle obliqua* Goldfuss.

*Sporodopyle intermedia* Oppliger.

Fam.: *Stauroderminae*.

*Cypellia rugosa, forma infundibuliformis* Goldf.

*Cypellia prolifera* Zittel.

*Discophyma rugata* Oppliger.

*Casearia articulata* Goldfuss, mit gut erhaltener Rindenschicht.

Fam.: *Ventriculidae*.

*Pachyteichisma lamellosum* Goldf.

Ordn.: *Tetractinellidae*.

*Jerea suprajurensis* Oppliger.

*Melonella radiata*, Quenstedt.

*Hyalotragos patella* Goldfuss.

*Hyalotragos patelloides* Siem.

*Hyalotragos pezizoides* Goldf.

*Hyalospongia patella* Goldf.

*Platychonia vagans* Quenst.

*Platychonia argoviana* Oppliger.

**Klasse Calcarea,**

*Kalkschwämme (Calcispongia).*

Fam. *Pharetronidae*.

*Myrmecium hemisphaericum* Goldfuss.

*Peridonella amicorum* Quenst.

*Peridonella jurassica* Etallon.

*Peridonella cylindrica* Quenst.

*Blastinia costata* Goldfuss.

Die Zahl der von mir gesammelten Arten beträgt 23. Diejenige der vorhandenen Arten ist jedenfalls noch grösser. Die Individuenzahl ist eine sehr grosse, in allen möglichen Dimensionen von Haselnuss- bis Kopfgrösse. In den oberen, schlechtgeschichteten Mergelkalken sind sie am häufigsten.

Interessant ist die Auffindung von Kalkschwämmen, die bis anhin noch nicht beobachtet worden waren.

Palaeobiologisch bemerkenswert ist das vollständige Fehlen von Korallen. Die Meeresverhältnisse, wahrscheinlich die Meerestiefe müssen ihrer Entwicklung ungünstig gewesen sein.

### Echinodermata.

(Stachelhäuter.)

#### Crinoidea.

*Balanocrinus subteres* Goldfuss. Stielglieder.

*Eugeniocrinus Hoferi* Münster. Die tönnchenartigen Stielglieder gehören zu den häufigsten Versteinerungen.

*Eugeniocrinus caryophyllatus* Goldf. 1 Krone.

*Millercicrinus Escheri* De Loriol. Stielglieder.

#### Asteroidea.

*Sphaerites sulcatus* Goldfuss, Platten und Stacheln.

#### Echinoidea, Seeigel.

#### Regularia.

*Cidaris coronata* Goldfuss. Körper und Stacheln. (Taf. XXIII, Fig. 2.)

*Paracidaris Parandieri* Agassiz. 1 Körper und einige Stachelfragmente. (Taf. XXIII, Fig. 1)

*Paracidaris Nünlisti* A. Jeannet. Körper und Stacheln.

*Rhabdocidaris princeps* Desor. Körper und Stacheln.

*Rhabdocidaris Schneideri* Lambert. Körper und Stacheln. Launel. Schneider.

*Rhabdocidaris Orbigny* Agassiz. Zahlreiche Körper und Stacheln. (Taf. XXI)

*Rhabdocidaris Desori* Jeannet 1929. Körper.

*Rhabdocidaris nobilis* Münster. Körper und (?) Stacheln. (Taf. XXII, Fig. 1 und 2)





**Rhabdocidaris nobilis, Münster mit Gebiss, 7/8.**  
Steinbruch Mellikon, oberster Horizont. Sammlung Leuthardt.

Phot. W. Tschudin.

*Pseudodiadema (Trochotiara) argoviensis* Thurmann.

*Pseudodiadema (Trochotiara) vandensis* De Loriol.

Sammlung Nünlist.

#### Irregularia.

*Holectypus orificatus* Schloth.

*Collyrites trigonalis* Desor.

*Dysaster granulatus* Goldfuss.

Die Echiniden bilden nebst den Ammoniten die Charakterfossilien des Steinbruchs von Mellikon. Die grossen Rhabdocidaritenarten haben zu einer eben erschienenen ausgezeichneten Monographie von Dr. A. Jeannet Veranlassung gegeben (8). Die Körper der Seeigel sind im ganzen nicht häufig, und wenn dennoch eine stattliche Anzahl von Exemplaren gefunden worden ist, so ist dies nur dem Umstand zu verdanken, dass ein fortwährender starker Abbau der Schichten stattfindet.

Die Seeigel finden sich im ganzen Komplex der Badenerschichten. In den obern mergeligen Lagen sind sie allerdings häufiger als in den untern glaukonitischen.

Zu den häufigeren Arten gehört *Cidaris coronata* Goldfuss. Ihre Stacheln werden häufig ausgewittert gefunden. Sie sind von verschiedener Form und Grösse, je nachdem sie auf grossen oder kleinen Stachelwarzen des Individuums aufsassen. Diejenigen der grossen Warzen der Interambulacralzonen besitzen die bekannte Flaschenform. Bei dem einen meiner Exemplare sind noch sämtliche Stacheln eines Warzenringes erhalten. (Taf. XXIII, Fig. 2.) Dieselben sind auf den Warzenhof niedergelegt und ihre distalen Enden lassen nur den Warzenknopf frei. Sie sind in ihrer Form von denen der Hauptwarzen wesentlich verschieden: ohne Hals und glatt, etwas flach gedrückt, von einer Länge von 1,5—3 mm. Dasselbe Exemplar zeigt noch einige an ihrer Oberfläche granulirte Täfelchen des Scheitelschildes.

Von *Paracidaris Parandieri* Agassiz ist nur ein Exemplar gefunden worden, das sich in meiner Sammlung befindet (Taf. XXIII, Fig. 1). Es konnte nur der apikale Teil aus der Gesteinsmasse befreit werden, dieser zeigt aber eine vortreffliche Erhaltung. Die Ringe um die Warzenhöfe sind

scharf markiert, aber die einzelnen Wärzchen sind wenig hervortretend (gegen 30!); der Hof ist an seiner Peripherie tief eingeschnitten, so dass sogar der Wärzchenring unterschritten erscheint. Die Periprokt-Öffnung ist kreisrund.

*Paracidaris Nünlisti* Jeannet (9) ist bis jetzt ebenfalls nur in einem einzigen Exemplar gefunden worden, dasselbe stammt aus dem obersten Teil der Ablagerung.

Die Rhabdocidarid-Arten sind nicht häufig und stammen meist aus den obern Lagern der Badenerschichten, doch kommen auch solche in den glaukonitischen Schichten vor. Sie sind die Riesen unter den Cidariten, indem solche von über 11 cm Durchmesser gefunden worden sind.

Die relativ häufigere Art ist *Rhabdocidaris Orbigny* Agass. (10). Es sind bereits einige Dutzend von Körpern gesammelt worden.

Viel seltener ist *Rhabdocidaris nobilis* Münster (11). Mein Exemplar lässt sich auf den ersten Blick an der feinem Granulierung der Interambulakralzone erkennen. Bei diesem Stück sind noch zwei der kräftigen Zahnpyramidenpaare erhalten (Taf. XXII, Fig. 2). Es stammt aus den obern, mergelig-schieferigen Kalkbänken ohne Glaukonit.

Die Stacheln der Rhabdocidarid-Arten, deren Zugehörigkeit nicht immer leicht zu bestimmen ist, sind bedornt und meist von dreieckigem Querschnitt (12). Von den Irregularia ist *Holactypus orificatus* Schloth. die häufigere Art, sie findet sich neben Collyrites und Dysaster meist nur an der Basis der glaukonitischen, Ammoniten führenden Kalken. Die beiden letztern Gattungen sind selten.

#### *Brachiopoda.*

*Terebratula bisuffarcinata* Schlotheim. Stark variierend in Form und Grösse.

*Terebratula nucleata* Schloth.

*Terebratula orbis* Quenst.

*Rhynchonella lacunosa* Schlotheim. Normalform.

*Rh. lacunosa dichotoma* Quenst.

*Rh. sparsicosta* Opperl = *Rh. lacunosa sparsicosta* Quenst.

*Rh. multiplicata* Zieten = *Rh. lacunosa multiplicata* Quenst.

*Rhynchonella inconstans* D'Orb. = *Rh. difformis* Zieten, nicht sehr häufig.

*Rhynchonella triloboides* Quenst. Jura (Taf. 78, Fig. 13).

*Terebratulina substriata* Quenst. Jura (Taf. 78, Fig. 30).

Die Brachiopoden sind in Mellikon keine gerade häufigen Versteinerungen. Unter den Exemplaren, die ich unter dem Sammelnamen *Ter. bisuffarcinata* aufgeführt habe, mögen vielleicht mehrere „gute“ Arten versteckt sein. Da der Übergänge aber so viele sind, so ist es mir nicht möglich, dieselben zu fassen, wie denn auch die Gruppe der biplikaten Terebrateln zu den in bezug auf Unterscheidung der Arten schwierigsten gehört.

Eine sehr charakteristische, nach meinen Beobachtungen im Schweizerischen Jura nicht häufige und wenig verbreitete Form ist *Terebratula nucleata* Schloth. (Quenstedt, Jura Taf. 79 Fig. 12), während sie im Schwäbischen Jura durch den ganzen Malm geht.

*Rhynchonella lacunosa* variiert ebenfalls stark, so dass die Quenstedtschen Varietäten zu „Arten“ erhoben worden sind, die aber allerlei Übergänge zeigen.

#### Lamellibranchiata.

*Pecten* cfr. *subtextorius* Goldfuss.

*Anisocardia* sp.

*Isoarca* cfr. *lochensis* Quenst. (Jura, Tafel 78, Fig. 10).

*Pleuromya* cfr. *donacina* Goldf.

*Pholadomya* sp.

#### Gasteropoda.

*Pleurotomaria suprajurensis* Quenst. 3 Exemplare.

*Pleurotomaria* cfr. *clathrata* Münst. 1 Steinkern.

*Natica* sp. 1 Steinkern.

Die Lamellibranchiaten und Gasteropoden (Muscheln und Schnecken) bilden den ärmlichsten Teil unserer Fossiliste. Beide sind entschieden nicht häufig, andererseits mag auch das Sammeln nicht gründlich genug geschehen sein. Im übrigen weisen auch die Fossilisten des Schwäbischen Jura in den entsprechenden Schichten (Weiss gamma) ebenfalls eine beschränkte Artenzahl auf. (Engel, Wegweiser.)

Die einzige ansehnliche Art ist *Pleurotomaria suprajurensis* Qu., ein Exemplar in meiner Sammlung erreicht einen Durchmesser der letzten Windung von 106 mm. Ein anderes zeigt noch Spuren der Schale mit der gitterartigen Verzierung.

### Cephalopoda.

#### *Nautilidae.*

*Nautilus franconicus* Oppel.

#### *Ammonitidae.*

*Oppelia flexuosa costata* Quenst. (Wangenerschichten).

„ *Greenackeri* Moesch.

„ (*Neumayria*) *Holbeini* Oppel.

„ *lingulatata* Qu. (*O. fialar* Opp. und *O. nimbatus* Opp.).

*Oecotraustes dentatus* Rein = *Oec. crenatus* Brug.

Schwammkalke im Hangenden.

*Cardioceras alternaus* v. Buch. Schwammkalke.

*Periphinctes balnearius* P. de Loriol.

„ *effrenatus* Fontannes.

„ *Güntheri* Oppel.

„ *hypselocyclus* Fontannes.

„ *inconditus* Fontannes.

„ *involutus* Quenstedt.

„ *Lothari* Oppel.

„ *polyplocus* Reinecke.

„ *polygyratus* Reinecke.

„ *subinvolutus* Moesch.

„ *subdolus* Fontannes.

„ *trifurcatus* Reinecke.

*Aspidoceras longispinum* Sowerby.

*Aspidoceras circumspinosum* Oppel.

Aptychen, d. h. Deckel zu Ammonitenschalen, wahrscheinlich zu Aspidoceraten gehörig, sind häufig.

#### *Belemnitidae.*

*Belemnites semisulcatus* Münster, ziemlich häufig.

#### *Vermes.*

*Serpula argoviana* P. de Loriol, meist auf Schwämmen sitzend.

*Pisces.*

*Acrodus longideus* Ag. 1 Haifischzahn.

Die Ammoniten machen nach Arten- und Individuenzahl die Hauptmasse der Versteinerungen von Mellikon aus und unter ihnen spielen die Perisphincten (Planulaten Quenst.) die erste Rolle; nach ihnen folgen die Aspidoceraten. In gewissen Schichten sind die Individuen, gross und klein, eigentlich angehäuft, so dass sich unwillkürlich die Frage aufdrängt, ob alle diese Individuen da gelebt haben, wo ihre Reste begraben liegen. Wir kommen weiter unten noch einmal auf die Frage zurück.

Die Körpergrösse zwischen den einzelnen Ammoniten-Individuen schwankt zwischen weiten Grenzen. Zwischen Individuen von Nuss- bis Kopfgrösse sind alle Grössenstufen vorhanden.

Suchen wir uns zum Schluss noch ein Gesamtbild von jener Lebewelt zu machen, deren Reste in diesen obern Juraschichten begraben liegen und über die geologischen Vorgänge, die sich während dieser Zeit abspielten.

Die wohlgeschichteten Bänke der Wangenerschichten setzen eine gleichmässige Sedimentation von stets sich gleichbleibendem Material voraus, die in ziemlicher Tiefe und in nicht allzu grosser Ufernähe entstand. Dafür spricht das feine Korn des Materials. Die Fossilarmut dieser Kalkschlamm-Ablagerung weist auch auf eine Armut an erhaltungsfähigen Lebewesen des damaligen Meeres hin. Nur ganz vereinzelte Ammoniten sind in den obern Partien zu treffen. Dann aber änderten sich die Sedimentationsverhältnisse; die Ablagerung wird ungleichartiger, sowohl in der Schichtung wie in der chemischen Zusammensetzung — namentlich tonreicher. Ganze Kolonien von Spongien wandern ein, sie bilden eigentliche „Schwammriffe“. In ihrem Schutze wohnen zahlreiche Seeigel, deren grössere Arten (Cidariten!) auf ihren langen Stacheln herumstelzen; es siedeln sich zierliche Haarsterne an, von denen die einen festsitzen, die andern sich festranken. Zahlreiche, zum Teil recht kleine Brachiopoden führen ebenfalls ein angeheftetes Dasein. Auffallend ist die Armut an Muscheln und Schnecken;

einzig die freischwimmenden Kammuscheln (*Pecten*) mögen etwas häufiger gewesen sein. Waren Boden, Meerestiefe oder Ernährungsverhältnisse für sie so ungünstig? Merkwürdig ist das vollständige Fehlen jeder Korallenbildung. Sie mag auf unpassende Meerestiefe zurückzuführen sein.

Mit der niedern Tierwelt erscheinen auch die Scharen der Kopffüssler: Ammoniten und Belemniten. Letztere treten nur in einer mässig grossen Art auf (*Bel. semisulcatus*), doch sind ihre Reste häufig, bei sorgfältigem Sammeln findet man ganze wohlerhaltene Rostra mit Alveole, ein Zeichen, dass sie keinen weiten Transport erlitten haben.

Bei der Häufigkeit der Ammoniten ist schon oben die Frage berührt worden, ob alle diese Tiere an der Stelle gelebt haben, wo ihre Gehäuse begraben liegen. Hiermit schneiden wir eine in der Literatur bereits vielfach erörterte Frage an (13), die Frage nämlich über die Lebens- und Ernährungsweise der Ammoniten. Der einzige noch lebende, weitläufige Verwandte der Ammonshörner ist der Nautilus, dessen leere Schalen in grosser Menge an den Ufern des indischen Ozeans angeschwemmt werden, während lebende Tiere auch heute noch zu den zoologischen Raritäten gehören. Vom Nautilus weiss man, dass er kein besonders bewegliches Tier ist und ein ruhiges Leben am Grunde stillen Wassers in ziemlicher Tiefe führen soll (14) (200 m!) und nur gelegentlich aus seinen Tiefen heraufkommt, vielleicht von tiefgehenden Wellen heraufgeholt. Nautilus besitzt ein starkes, papageischnabelartiges Kiefergebiss, das ihn befähigt, raubtierartig sich von grösserer Beute zu ernähren. Anders die Ammoniten. Aller Wahrscheinlichkeit nach fehlte ihnen ein Gebiss (sonst hätte es sich fossil erhalten müssen!) und folglich war trotz der äussern Ähnlichkeit der Schalen die Ernährungsweise eine andere als bei Nautilus. Möglicherweise bildeten freischwimmende, unbeschulte Tiere (Plankton) ihre Nahrung. Ebenso wenig wissen wir über die Bewegungsart der Ammonshörner. Wie Nautilus besaßen sie einen Luftkammerapparat, welcher sie im Wasser schwebend erhalten konnte und ein vertikales Auf- und Absteigen gestattete. Für eine rasche Horizontalbewegung war ihr Körper nicht sonderlich eingerichtet, da er dem Wasser-

widerstand nach allen Seiten ziemlich breite Flächen bot. Immerhin herrscht ja eine grosse Mannigfaltigkeit in der Körperform — von der flachen Scheibe bis zur Kugelgestalt und dementsprechend ist anzunehmen, dass die horizontale Lokomotion auch von der Körpergestalt abhängig war, dass die kugeligen, mit allerlei Buckeln und Dornen verzierten weniger beweglich waren als die scheibenförmigen mit schneidendem Schalenkiel. Das Schwimmen geschieht bei dem rezenten Nautilus durch taktmässiges Ausstossen des Wassers aus den Trichter; ähnlich mögen sich auch die Ammoniten bewegt haben.

Es war früher unter den Palaeontologen vielfach die Ansicht verbreitet, dass die Ammoniten hauptsächlich auf hoher See ein planktonisches Leben geführt hätten und in der Tat findet man landferne Sedimente, in welchen nur Ammonitenreste und namentlich ihre Aptychen vorkommen. Man übersah dabei, dass in noch viel häufigeren Fällen wohlerhaltene Ammonitenschalen mit einer typischen Seichtwasserfauna von Muscheln und Schnecken vorkommen. Es ist daher wahrscheinlich, dass es unter den Ammoniten Schwimmer und Kriecher gab, und dass namentlich letztere einen Bestandteil der ufernahen Flachsee-Fauna ausmachten. Die Möglichkeit ist aber auch nicht zu leugnen, dass leere Gehäuse aus weiter Ferne angeschwemmt und mit den Resten der autochthonen Fauna eingebettet wurden. Dass namentlich die Aspideraten an Ort und Stelle gelebt haben dürften, wo sie begraben liegen, scheint mir der Umstand zu beweisen, dass gerade von ihnen Aptychen häufig zu finden sind und dass in allen bekannten Aufschlüssen, an der Lägern, am Born und in Mellikon die Ammoniten in gleicher artlicher Vergesellschaftung und in gleicher Häufigkeit vorkommen, was wohl bei einer wahllosen Zusammenschwemmung leerer Gehäuse kaum der Fall wäre.

#### Anmerkungen und Literatur.

1. Die Sammlung von Dir. Georg Schneider † ist unlängst an einen Mineralienhändler aus München verkauft worden. Es befand sich darin das Original zu *Rhabdocidaris Schneideri*, Lambert 1926.



2. *Bader Fritz*, Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljura zwischen Aare und Rhein. Diss. Zürich 1925.
3. Die Provenienz der einzelnen Blöcke an der Schutthalde aus dem Profil lassen sich an dem Gestein unschwer erkennen.
4. Die Eingliederung dieses Malmkomplexes in das übliche System ist nicht immer gleich beurteilt worden. Ed. Greppin glaubte anfänglich, denselben in die Crenularischichten einreihen zu müssen.
5. *Bader F.*, l. c. pag. 51.
6. Glaukonit. Grüne Körner meist in Mergeln eingewachsen, ist ein wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd und Kali, welches in ältern und jüngern Formationen vorkommt. Die innern Windungen der Ammoniten sind davon oft intensiv grün gefärbt. Merkwürdig ist, dass glaukonitführende Schichten vielfach sehr fossilreich sind. Es besteht hierin ein gewisses Analogon mit den jurassischen Eisenoolithen, die ebenfalls meist sehr ammonitenreich sind.
7. *Ed. Greppin* teilte mir mit, dass er aus den Badenerschichten von Mellikon ca. 80 Fossilarten bestimmt habe.
8. *Jeannet Alphonse*. Revision des Rhabdocidaridés du Jurassique supérieur Suisse. Mém. de la Soc. Paléont. Suisse. Vol. XLVIII. 1929.
9. *Jeannet Alphonse*. Un Paracidaris nouveau du Jura argovien. Eclog. geolog. Helv. Vol. XIX 1926, Pl. XII, pag. 755.
10. *Lambert J.* Sur les Rhabdocidaridés Orbigny Agassiz, communiqués par M. G. Schneider de Bâle. Pl. XXIX 1926.
11. *Jeannet Alphonse*. Revision des Rhabdocidaridés du Jurassique supérieur, Suisse. Mém. de la Société Paléont. Suisse. Vol. XLVIII. 1929.
12. *Jeannet Alphonse*. l. c. Taf. V.
13. *Benecke E. W.*, Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abh. zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Neue Folge. Heft VI. Lebensweise der Ammoniten, pag. 544 und ff. Strassburg i. E. 1905.
14. Eine Darstellung der Lebensweise des Nautilus findet sich in Brehms Tierleben IV. Aufl., 1. Band, pag. 588.

F. Leuthardt:

Tafel XXIII.

Geologie des Steinbruchs von Mellikon.



Fig. 1. *Cidaris Parandleri* Ag. von oben. Nat. Grösse.

Fig. 2. *Cidaris coronata*, Goldfuss mit kleinen Stacheln und Scheiteltäfelchen.

<sup>2</sup>/<sub>1</sub>. Steinbruch Mellikon.

Phot. W. Tschudin.