

Der Hauptrogenstein im Breisgau. Versuch einer Gliederung.

Von

Karl-Heinz Sindowski,
Berlin-Charlottenburg.

Mit 2 Karten, 1 Idealprofil und 1 Längsprofil.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	2
1. Einleitung und Verbreitung des Hauptrogenstein	2— 4
2. Historischer Teil und erste Gliederungsversuche	4— 5
3. SCHNARRENBURGERS Gliederung des dg5	5— 6
4. Beschreibung der einzelnen Rogensteingebiete	7—53
a) Blattgebiet Schopfheim—Kandern—Wies—Müllheim	7—24
b) Blattgebiet Staufen	24—26
c) Blattgebiet Ehrenstetten	26—35
d) Die nördlichen Einzelvorkommen (Bl. 106, 97, 91, 86)	35—39
5. Ableitung einer neuen Gliederung	54—57
6. Sedimentpetrographie des Hauptrogensteins	57—74
a) Meerestiefe und Wasserbewegungen	58—69
b) Wassertemperatur und -zusammensetzung	69—70
c) Ooidbildung	70—72
d) Diagenese	72—73
e) Analysen	73—74
7. Paläontologie des Hauptrogensteins	74—81
a) Lebensgemeinschaften des Hauptrogensteins	74—79
aa) Lebensgemeinschaften des unteren Rogensteins	74—76
bb) Lebensgemeinschaften des mittleren Rogensteins	76—77
cc) Lebensgemeinschaften des oberen Rogensteins	77—79
b) Anpassungserscheinungen und Wahl des Wohnraumes	79—80
c) Die Pflanzenreste des Hauptrogensteins	80—81
8. Paläogeographie des Hauptrogensteins	81—89
a) Vergleich der Gliederungen	81—82
b) Begrenzung des Hauptrogensteinmeeres	82—84
c) Paläogeographie des badischen Hauptrogensteins	84—87
d) Verschiedene Mächtigkeiten und deren Erklärung	87—89

	Seite
9. Zur paläogeographischen Karte	89— 90
10. Ergebnisse	90— 91
11. Fossilisten des badischen Hauptrogensteins	92— 99
12. Literaturverzeichnis	99—102

Vorwort.

Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. WILSER wurde mir von Herrn Prof. Dr. SOERGEL diese Arbeit übertragen. Sie wurde unter stetiger Anteilnahme meines verehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. SOERGEL, im Sommer 1934 durchgeführt. Beiden Herren möchte ich auch an dieser Stelle herzlich danken.

Anlaß zu dieser Arbeit gab die noch recht mangelhafte Bearbeitung des badischen Hauptrogensteins, eines der wichtigsten Glieder der Breisgauer Vorbergzone. Man kannte zwar einige Aufschlüsse genauer und SCHNARRENBERGER (1915) hatte für Blatt Kandern eine gute Gliederung gegeben, jedoch fehlte eine übersichtliche und zusammenfassende Bearbeitung aller Aufschlüsse, um eine für den gesamten badischen Hauptrogenstein gültige Feingliederung zu ermöglichen.

1. Einleitung und Verbreitung des Hauptrogensteins.

Der Hauptrogenstein (dg5) ist ein typisches Gestein der Breisgauer Vorbergzone. Durch seine verhältnismäßige Widerstandsfähigkeit gegenüber Verwitterungseinflüssen tritt er morphologisch als Steilstufe heraus und wird in zahlreichen Steinbrüchen zur Kalk- und Schotterherstellung gewonnen.

Gewöhnlich wird der Hauptrogenstein durch überlagernde Jura- und Tertiärschichten geschützt. Er hat daher keinen Anteil an der Boden- und Vegetationsbildung. Wo er aber zutage tritt, finden wir auch die für Kalkgestein charakteristischen Verwitterungs- und Auslaugungserscheinungen. Dabei wandelt sich seine Farbe von einem anfänglichen Blauschwarz über grau und braun nach gelb und weiß. H. KIEFER (1928) hat diese Verfärbung des Rogensteins im Tertiärkonglomerat tabellenmäßig zusammengestellt.

Erdfälle beobachten wir hauptsächlich im Blattgebiet Kandern, wo sie zwischen Riedlingen, Liel und Feuerbach, ferner zwischen Vögisheim, Lipburg und Müllheim-Badenweiler häufig auftreten. Stellenweise ordnen sie sich reihenweise an und können zur Bildung kleiner Tälchen führen. Hauptsächlich sind sie auf den mittleren Hauptrogenstein beschränkt und kommen nur dort charakteristisch ausgebildet vor.

Der Rogenstein ist an seiner Oberfläche wasserarm, da alles Wasser bei seinem Porenvolumen von 10—13 % einsickern muß.

Eingeschaltete Ton- und Mergelbänke können, falls sie einigermaßen horizontbeständig sind, als Wasserträger dienen und kleine Quellaustritte bewirken. Letzteres läßt sich schön in dem Steinbruch bei der Kutzmühle beobachten, wo jede dunkle Mergelschicht Wasser austreten läßt. Meist finden wir Quellen aber erst an der Basis des unteren Hauptrogensteins (dg5) über dem Blagdenimergel.

Die Verbreitung des Hauptrogensteins in Baden entspricht sicher nicht mehr der seines einstigen Ablagerungsraumes. Wir finden ihn in Deutschland nur auf Südbaden beschränkt. Sein nördlichstes Vorkommen liegt beim Dorfe Burgheim nördlich Lahr i. B. (Bl. Lahr Nr. 86, von ECK 1883 geologisch aufgenommen). Einige kleine Vorkommen folgen am Ostberge bei Herbolzheim (Bl. Ettenheim Nr. 91), unterhalb der Michaelskapelle bei Riegel und in der Nähe des Kriegerdenkmals in Kenzingen (Bl. Endingen Nr. 97). Erst südlich davon tritt der Hauptrogenstein in zusammenhängenden Partien auf. An der Westseite des Nimbergs, am Nordteil des Tunibergs um Meringingen (Bl. Eichstetten Nr. 106) und dann vor allem am Hauptteil der Tuniberg-Westseite und im Schönberg-Hohfirst-Massiv nebst Hunnenbuck, Schlatter und Bienger Berg (Bl. Ehrenstetten Nr. 116, von STEINMANN-GRAEFF 1895 geologisch aufgenommen) finden wir die Hauptaufschlüsse in Freiburgs Umgebung, die das geschlossene nördliche Verbreitungsgebiet des dg5 darstellen. Im Süden schließen sich der Staufener Schloßberg, die Sulzburger Vorberge und die Vorkommen zwischen Britzingen und Badenweiler an (Bl. Staufen Nr. 128, von C. LENT 1893 geologisch aufgenommen).

Nur wenige zerstreute Steinbrüche liegen um Müllheim-Oberweiler (Bl. Müllheim Nr. 127, von STEINMANN-REGELMANN 1902 geologisch aufgenommen).

Sehr weit verbreitet und mit guten Aufschlüssen finden wir den Hauptrogenstein auf Bl. Kandern (Nr. 139 von K. SCHNARRENBARGER 1911 geologisch aufgenommen). In diesem Gebiet versuchte SCHNARRENBARGER (1915) den dg5 zu gliedern, ohne jedoch zu einer feineren Gliederung kommen zu können. Von dort greift der Rogenstein etwas nach Osten über die Blattgrenze hinaus, wo ihm bald die tieferen mesozoischen Sedimente und die Rheintalspalte eine Grenze setzen (Bl. Wies Nr. 140).

Südlich von diesem Hauptverbreitungsgebiete in Baden treten nur noch vereinzelte Vorkommen auf, so bei Egerten, unter dem Röttler Schloß und am Schädelberg bei Lörrach (Bl. Schopfheim, von WILSER 1911—12 geologisch aufgenommen), wo sich schon ein all-

mählicher Übergang in den Schweizer Hauptrogenstein vollzieht. Das in Baden südlichste dg5-Vorkommen liegt bei der Crischona-Kapelle am Dinkelberg.

2. Historischer Teil und erste Gliederungsversuche.

Frühzeitig (MERIAN 1821) erregte dies eigentümliche Gestein der Breisgauer Vorberge die Aufmerksamkeit der Geologen. Die erste Beschreibung fand der sog. „Hauptrogenstein“ vom Schönberg durch FROMHERZ (1837). Der gleiche Autor ließ ein Jahr später eine ziemlich ausführliche Schilderung desselben folgen, die durchaus zutreffende Beobachtungen aufweist. FROMHERZ gibt eine Mächtigkeit des dg5 von 60—90 m an, die auf 100 m steigen kann. Die bekannten und ergiebigen Fossilfundpunkte von Merdingen und Burgheim waren ihm schon bekannt. Trotzdem ist seine Fossiliste noch sehr dürftig und mangelhaft. FROMHERZ läßt auf seinen „Hauptrogenstein“ den „Bradford-Oolith“ folgen, der 15—18 m mächtig sein soll und wohl unserem Ferrugineus-Oolith nebst Variansmergeln entspricht. Die Mumienbank und die Korallenschichten des oberen Rogensteins sind ihm vollkommen entgangen.

1853 brachte FROMHERZ in einer neuen Arbeit eine schärfere Abgrenzung des Hauptrogensteins und versuchte einige Leitfossilien festzulegen. Seinen „Bradford-Ton“ taufte er in „Pugnaceenmergel“ um, der z. T. unserem Variansmergel mit seinem Rhynchonellenreichtum entspricht.

Im gleichen Jahr veröffentlichte HUG (1853) eine Arbeit über den Hauptrogenstein der Kanderner Gegend, bringt aber im wesentlichen nichts Neues. Zum erstenmal finden die Flußspat- und Zinkblendekristalle von Riedlingen Erwähnung.

In seiner „Geognostischen Skizze des Großherzogtums Baden“ gibt LEONHARD (1861) eine kurze Schilderung des „Hauptooliths“, fügte eine Analyse dieses Kalksteins bei, brachte jedoch keine weiteren neuen Beobachtungen.

Nächst SCHILLS (1862) kurzer Beschreibung des Rogensteins aus Freiburgs Umgebung folgte die sehr schöne Gliederung SANDBERGERS (1864) im badischen Oberlande, die zur Entdeckung der „Kalkbank mit *Nerinea Bruckneri*“ (unserer heutigen Mumienbank) führte. Er gliederte den Hauptrogenstein in „weißen Oolith mit *Ostrea acuminata* und *Echinobrissus Renggeri*“, darüber folgte der „großkörnige Oolith mit *Nerinea Bruckneri*“ und dann im Dach der „merglige Oolith mit *Ammonites ferrugineus*“ als unteren Teil des

FROMHERZschen Pugnaceenmergels. Seine Gliederungsversuche in Unterabteilungen entsprechen schon unseren heutigen Ansichten, auch die von ihm gegebene Fossilliste ist recht reichhaltig.

STEINMANN (1880) beschäftigte sich in einem Aufsatz mit der „Bank mit *Nerinea Bruckneri*“ SANDBERGERS, die er nach der Kalkumhüllung der Muscheln und Schnecken „Mumienbank“ nannte. Er glaubte, daß Schwämme (Pharetronen) die abgestorbenen Mollusken umwachsen haben und so zur Bildung dieser eigenartigen, großen Ooide Veranlassung gaben, die wir mit STEINMANN „Mumien“ nennen.

Den Haupttrogenstein des Tuniberg behandelte SARDESON (1895) in einer kurzen Arbeit, wobei vor allem das Liegende und der Übergang zum unteren dg5 berücksichtigt wurde. Seine Fossilliste ist sehr reichhaltig und gibt vor allem die berühmten Merdinger Fossilfundpunkte bekannt.

BOEHM (1898) kartierte zum erstenmal Blatt Kandern, erwähnt in seinen Feldbeobachtungen die dunklen Tone im Haupttrogenstein bei der Kutzmühle und gibt eine Anzahl von Fundpunkten der Mumienbank bekannt. Seine Karte wurde nie veröffentlicht.

Seitdem arbeitete SCHNARRENBERGER an der Neuaufnahme dieses Blattes. Anfangs (1911) ließ er eine kleine Arbeit über Transgressionen und Mächtigkeiten im Haupttrogenstein erscheinen. In den Erläuterungen zu Blatt Kandern (1915) folgte eine brauchbare Gliederung, die sich an Arbeiten schweizer Geologen anlehnt.

3. SCHNARRENBERGERS Gliederung des dg5.

SCHNARRENBERGER (1915) unterteilt den Haupttrogenstein in unteren und oberen, beide getrennt durch die Mumienbank.

Der untere dg5 zerfällt in die Pentacrinusbänke mit *Pentacrinus Nicoleti* und einer Kleinfauuna mit einem leitenden *Cerithium cf. granulocostatum* und Nerineen. Der Übergang aus dem Liegenden vollzieht sich meist in einer mehrere Meter mächtigen, mergeloolithischen Grenzzone. An der Basis der oberen Abteilung finden sich lokal dunkle Mergel, mit denen die Pentacrinen endigen.

Darüber folgen dann ziemlich fossilarme, dickbankige Oolithe, die meist kreuzgeschichtet sind und nach oben in Korallenlagen übergehen. An wichtigeren Fossilien sind vor allem: *Ostrea acuminata* in dünnen Lagen, *Lima cardiiformis* und *subcardiiformis*, *Avicula echinata*, *Astarte depressa*, *Echinobrissus Renggeri* zu nennen. An Korallen erwähnt er: *Thamnastraea*, *Isastraea* und *Cladophyllia* in

meist schlechter Erhaltung. Ammoniten sind nur selten. *Stephanoceras Blagdeni* wurde in wenigen Exemplaren gefunden.

Über den Korallenlagen folgt dann die Mumienbank, die den unteren dg5 begrenzt und den oberen einleitet. Ihre Mächtigkeit beträgt bis 2 m. Auffällig ist ihre unregelmäßige, wellige Oberfläche, die wohl auf Strömungen zurückzuführen ist. Pholadenbohrlöcher wurden bisher keine beobachtet. Die Mumien umschließen regelmäßig ein Fossil oder ein Bruchstück davon. SANDBERGER (1864) erwähnt schon: *Nerinea Bruckneri*, *Lucina Bellona*, *Trigonia costata*, *Trochus*, *Turbo*, *Delphinula*, *Cidaris*-Stacheln und -Warzen.

Darüber folgt dann der eigentliche obere Rogenstein, beginnend mit einer mergeligen Zone mit *Homomya gibbosa*, den sog. „Homomyenmergeln“. Die darüber folgenden Schichten werden von SCHNARRENBERGER in 3 Faziesgebiete geteilt. 1. Die normale oolithische Fazies mit 20—25 m Mächtigkeit, feinkörnig und versteinungsarm. 2. Die koralligene Ausbildung als dichter, feinkristalliner Kalk, in den sich mitunter rasch auskeilende Bänke einer Echinodermenbrekzie mit *Cidaris*, *Rhabdocidaris* einschieben. Die Fauna besteht aus: *Pecten ambiguus*, *Lima circularis*, *bellula*, *cardiiformis* und *subcardiiformis*, *Ctenostreon*, Ostreen, verdrückten Brachiopoden und kleinen Parkinsoniern. An Korallen kommen vor: *Isastraea limitata*, *Thamnastraea Mettensis*, *Dumonti*, cf. *mammosa*, cf. *Terquemi*, *Cladophyllia Babeauana*, *Goniastraea*, *Stylina*. 3. Die Mergelfazies in Verknüpfung mit der koralligenen Ausbildung. In ihr finden sich *Parkinsonia Parkinsoni*, *Belemnites württembergicus*, *giganteus*, Schneckensteinkerne, *Gresslya lunulata*, *Homomya gibbosa*, *Pholadomya Murchisoni*, *deltoides*. Bekannt sind auch hieraus die von G. BOEHM beschriebenen Schlangensterne.

SCHNARRENBERGER schließt noch den Ferrugineus-Oolith dem Hauptrogenstein an und läßt ihn das Dach bilden. Damit erlischt dann die Oolithfazies in Baden.

Die SCHNARRENBERGERSche Gliederung ließ sich auch in den nördlicheren Rogensteingebieten durchführen, jedoch gestattet sie keine Feingliederung. Deshalb soll es nun Aufgabe meiner Arbeit sein, die SCHNARRENBERGER'sche Gliederung nachzuprüfen und eine Feingliederung auf Grund der einzelnen Steinbruchprofile aufzufinden.

Dabei wird sich ein solcher Versuch weniger auf die sonst in der Stratigraphie übliche Methode der Ausscheidung von Leitfossilien stützen können, vielmehr in weitestem Sinne sedimentpetrographische Gesichtspunkte berücksichtigen müssen und darauf eine Methode zur Gliederung gründen.

4. Beschreibung der einzelnen Rogensteingebiete.

a) Blattgebiet Schopfheim—Kandern—Wies—Müllheim.

Das Gebiet um Kandern ist die klassische Gegend der Gliederungsversuche des Hauptrogensteins. Nur hier kommt er in seiner vollen Ausbildung und Mächtigkeit vor. Wir kennen seine Basis, die Blagdeni-Mergel, in einigen Aufschlüssen und finden des öfteren den Ferrugineus-Oolith und die Variansschichten in seinem Dach.

Der **untere Hauptrogenstein** beginnt mit einer mergeloolithischen Grenzlage, die aus einem Wechsel von Mergel- und Rogensteinbänken besteht. Meist finden sich kieselige Konkretionen ein, wie auch sonst Verkieselungserscheinungen nicht allzu selten sind. DEECKE (1915) will die SiO_2 auf Kieselschwämme zurückführen. Die Gesamtmächtigkeit dieser Grenzzone läßt sich am Hörnle auf 8—9 m berechnen. SCHNARRENBARGER (1915) gibt ein Profil, das aber heute in seinen Einzelheiten nicht mehr studierbar ist.

oben

2	m stark ausgelaugte und veränderte Rogensteine
1,20	wohlgeschichtete, typische Rogensteinbänke
0,40	sandige Mergel und löchrige Hornsteine
1,75	Rogensteine mit <i>Pentacrinus Nicoleti</i> , Nerineen und kleinen Schnecken
0,75	sandige Mergel
2,80	wohlgeschichtete, typische Rogensteine
1,50	Oolithe mit hell herauswitternden Kieselteilchen
1,00	sandige Mergel
1,50	mergeloolithische Kalkbänke
0,50	graue Mergel der Blagdeni-Stufe
0,50	hellgelber Mergelkalk, <i>Stephanoceras Blagdeni</i> , <i>Avicula Münsteri</i> , <i>Terebrateln</i> .

Eine andere Stelle ist der Hellenberg, wo die Grenzzone schlecht aufgeschlossen ist.

Nördlich Egerten liegt ein Bruch, in dem die Basis des unteren Hauptrogensteins als weiche Mergelkalke herauschaut. Darüber folgen schwachoidische Kalkbänke in Wechsellagerung mit mergeligen Bänken. In den Kalkbänken stellen sich *Pentacrinus Nicoleti*, Cerithien, Cidaridenstacheln und Muschelgrus ein, meist in verkieseltem Zustand. Dieser Grenzhorizont bis zum Auftreten der kompakten Oolithbänke mit *Pentacrinus Nicoleti* mißt etwa 8 m. Darüber folgen die unteren *Pentacrinus*-Bänke, nach oben durch eine dünne Mergelzone begrenzt, und dann die oberen *Pentacrinus*bänke mit etwa 3 m Mächtigkeit. Der untere Hauptrogenstein mißt bis zum Aufhören der *Pentacrinen* 28—30 m.

Über diesem mergeloolithischen Grenzhorizont folgen dann die Pentacrinusbänke mit den Leitformen *Pentacrinus Nicoleti* DESOR. und *Cerithium granulocostatum*. Letzteres findet sich nicht selten, gestattet jedoch meistens keine genauere Bestimmung mehr. SCHNARRENBERGER (1915) stellt die meisten Funde zu *Cerithium Sancti-Jacobi* GREPP., was sich auch mit meinen Bestimmungen deckt.

Ein typischer Aufschluß für diese Bänke sind die beiden Steinbrüche am Freudenberg bei der Kutzmühle (Profil 1 und 2).

Die Pentacrinusbänke bilden hier ein blaugraues, ziemlich großooidisches Gestein mit unzähligen Stielgliedern von *Pentacrinus Nicoleti* und Seeigelstacheln. Nicht selten sind auch Cerithien und Nerineen, jedoch gestattet ihre abgerollte Form meist keine Bestimmung mehr. Einzelne große Exemplare von *Turbo* und *Trochus* finden sich bisweilen mit schönen Verkieselungserscheinungen. Bryozoen aus der Gruppe der Diastoporiden und Tubuliporiden zeigen sich sehr häufig und sind in Bruchstücken in jedem Dünnschliff erkennbar.

Nach oben werden diese Bänke durch eine Wechsellagerung von Pentacrinusbrekzien und dunklen Mergelbänkchen abgelöst. Diese Mergelschiefer sind ganz fein geschichtet, führen größere Mengen Schwefeleisen und besitzen einen beträchtlichen Glimmer-, Sand- und Tongehalt. An Fossilien führen sie bandförmige, verzweigte Pflanzenreste, die an den Meerestang *Fucus* erinnern, und die *Rhynchonella lotharingica* in meist plattgedrücktem Zustande. An Mikrofauna zeigen die Mergelschiefer Kieselsteinkerne von Foraminiferen und verkieselte Seeigelstacheln. Auffällig ist, daß nie ein *Pentacrinus* in ihnen gefunden wurde, sondern immer nur in oder auf Pentacrinusbrekzien. Die Crinoiden haben anscheinend nicht auf merglig-tonigem Boden gesessen, worauf schon DEECKE (1915) hinweist. Erst wenn für sie wieder zuträgliche Lebensbedingungen entstehen, siedeln sie sich an.

Die Mergelbänkchen keilen allmählich aus und schwanken in ihrer Mächtigkeit von 0,01—0,3 m. Eine starke Kreuzschichtung ist für diesen Komplex der Pentacrinusbrekzien und Mergelschiefer, der in 14 Bänkchen auftritt, charakteristisch. Aus der Richtung dieser diskordanten Parallelstruktur müssen wir auf Strömungen aus SW nach NO schließen.

SCHNARRENBERGER (1915) erwähnt aus diesem Steinbruch die lokal auftretende, blauschwarze, oolithische Mergellage und läßt mit ihr das Auftreten der Pentacrinen endigen. In der Tat handelt es

sich aber um keine einheitliche Mergellage, sondern einen 7 m mächtigen Komplex mit 14 Mergellagen. Darüber folgen dann noch einige Meter mitteloidischer Rogensteine, die gleichfalls *Pentacrinus Nicoleti* führen.

Deshalb ist es nötig, untere und obere *Pentacrinus*-schichten zu unterscheiden, die durch den Mergelschieferkomplex geschieden werden. Daß sich diese Gliederung fast überall durchführen läßt, werden die folgenden Profile zeigen.

Am Süden der „Rütte“ westlich Feldberg befindet sich ein Steinbruch, in dem die dunklen Schiefer gleichfalls erschlossen sind, indes läßt sich die Zahl der Mergelbänder nicht ermitteln, da der Bruch in zu hohen Schichten angelegt ist. Über dem feststellbaren dunklen Mergelband folgen 4 m dunkle, meist uneinheitliche feinooidische Rogensteine, die häufig gröbere Einschaltungen und Lagen größerer Ooide aufweisen und noch *Pentacrinus Nicoleti* führen. Daneben kommen Ostreen, Cerithien, Nerineen, kleine *Macrodon hirsone*, Seeigelstacheln, *Serpula socialis* vor, auch einige Bryozoen und schlauchförmige Gebilde, die wohl auf Korallen zurückgehen, finden sich ein.

Im Steinbruch südlich der „Stelle“ im Gennenbachtal haben wir ähnliche Verhältnisse. Auch er liegt schon in den oberen *Pentacrinus*-bänken. Wir finden sie als 3 m mächtige, feinooidische Rogensteine mit Lagen größerer Ooide und einer Fauna aus *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln (*Rhabdocidaris*, *Cidaris*), kleinen Cerithien aus der Gruppe *granulato-costatum*, Seeigelplatten, Nerineen. Danach werden die Ooide größer und gröbere Einschaltungen stellen sich ein, aber die Fauna bleibt die gleiche. Unmerklich verschwindet dann *Pentacrinus* aus dieser Kleinf fauna, Austern und *Serpula socialis* stellen sich ein. Wir haben die oberen *Pentacrinus*-bänke mit 3 m hier aufgeschlossen, jedoch dürfte ihre Mächtigkeit größer sein, da wir die Lage der dunklen Mergel nicht genau kennen.

In einem Aufschluß am Nordwestzipfel des Weberhölzle bei Feuerbach scheinen die dunklen Mergel zu fehlen, was besonders auffällig ist. Der ganze Gesteinskomplex, in dem *Pentacrinus* vorkommt, ist stark kreuzgeschichtet, ein Merkmal, das wir auch schon im Bruch an der Kutzmühle beobachtet haben, jedoch verläuft die Strömungsrichtung hier mehr westlich. Das Gestein besteht aus einer Mischung großer und kleiner Ooide, die auf stärkere Wasserbewegung hindeutet. Erst nach oben zu sondern sich die Ooidgrößen, so daß eine Bank mit kleinen und darüber eine mit großen

Ooiden auftritt. Der petrographische Charakter des Gesteins hält weiter an, aber *Pentacrinus* verschwindet. Die aufgeschlossenen Pentacrinusbänke haben 8 m Mächtigkeit und führen neben ihrem Leitfossil *Pentacrinus Nicoleti* *Cerithium granulato-costatum*, kleine Nerineen, wenige Ostreen, kleine Seeigelgehäuse (*Cidaris Zschokkei?*), Seeigelplatten und -stacheln, Bryozoenstöckchen, Korallen mit blättrigem Aufbau und zerriebenen Muschelgrus. Die Gesamtfauuna besteht nur aus kleinen Formen, die meist einen Transport auf dem Meeresboden durchgemacht haben müssen und jetzt auf sekundärer Lagerstätte liegen. Typisch dafür ist die Schneckenfauna, die sich nie bestimmen läßt, weil Mundsäume und meist auch die Schalenverzierungen abgerieben sind.

Am Südhang der „Kuhstelle“ bei P. 320,6 südlich Müllheim befinden sich mehrere große Steinbrüche nebeneinander, jedoch erlaubt das verwitterte, merglig-zerfallende Material keine gute Einsicht. Wir haben unten ein blaugraues, mitteloidisches Gestein, dem mehrere dunkle Mergelbänkchen eingelagert sind. Diese plattig zerfallenden Mergel sind stark schwefeleisenhaltig und werden bei der Verwitterung durch Gipsbildung in Platten zersprengt. Fossilien fanden sich darin keine. Das oolithische Gestein führt nur sehr wenige *Pentacrinus Nicoleti* und eine Kleinfauuna aus Nerineen, *Trichites*, Seeigelstacheln und vereinzelt Bryozoen. Nach oben stellen sich größere Ooide ein, und damit endigt *Pentacrinus*.

Es finden sich noch viele Aufschlüsse im unteren Hauptrogenstein, in denen auch die dunklen Mergelschiefer anstehen, jedoch sind die meisten Aufschlüsse heute nicht mehr gut untersuchbar. SCHNARRENBERGER (1915) erwähnt sie vom Hörnle, von der Rüttenen, vom Bühlrain, Steineck und im Frauengrund. Nachweisen lassen sie sich dort auch heute noch, besonders an der Rüttenen, jedoch ist kein genaues Profil mehr zu entnehmen. An der Rüttenen sind über dem dunklen Mergel noch einige Meter die oberen Pentacrinusbänke aufgeschlossen.

Der untere Hauptrogenstein im Blattgebiet Kandern (und Nachbarblätter) läßt sich demnach gliedern:

30 m	{	obere Pentacrinusbänke 3—4 m
		Mergel-Oolithkomplex mit Meeresalgen und <i>Rhynchonella</i>
		<i>lotharingica</i> 7—8 m
		untere Pentacrinusbänke 10—12 m
		Grenzhorizont mit Kieselkonkretionen 6—7 m

Als leitend ist *Pentacrinus Nicoleti* DESOR. und *Cerithium granulato-costatum* anzusehen. Verkieselungserscheinungen, die sich meist nur auf die Fossilien beschränken, sind nicht selten, besonders in den unteren Partien. Unterhalb des Mergelkomplexes beginnen Kreuzschichtung und wellige Schichtoberflächen, die beide auf stärkere Wasserbewegung hindeuten. Meist dürften die Bewegungen, die diese Umlagerung bewirkten, in südnördlicher Richtung erfolgt sein. Faunistisch herrscht eine Kleinf fauna, die teils die ehemaligen *Pentacrinus*rasen bewohnte, teils anderen Lebensgemeinschaften angehören mag. Zu nennen wären:

Schwämme (Pharetronen?)	<i>Ostrea</i> sp.
Korallen (unbestimmbar)	<i>Pseudomonotis</i> sp.
<i>Pentacrinus Nicoleti</i> DESOR.	<i>Limnaea duplicata</i> GOLDF.
<i>Cidaris</i> sp. (Stacheln und Platten)	<i>Modiola</i> sp.
<i>Serpula tricarinata</i> GOLDF.	<i>Trigonia costata</i> Sow. var. <i>pulla</i> Sow.
Gänge von Bohrranneliden	<i>Cerithium granulato-costatum</i>
Diastoporiden	<i>Nerinea</i> sp.
Tubuliporiden	<i>Turbo</i> sp.
<i>Terebratulula globata</i> Sow.	<i>Trochus</i> sp.
<i>Zeilleria subbuculenta</i> CHAP. DEW.	<i>Chemnitzia</i> sp.
<i>Rhynchonella lotharingica</i> HAAS	<i>Belemnites canaliculatus</i> ZIET.
<i>Macrodon hirsonense</i> ARCH.	<i>Belemnites württembergicus</i> OPP.
<i>Trichites</i> sp.	<i>Fucus</i> -ähnliche Meeresalgen

Über den *Pentacrinus*bänken folgen groß- bis mitteloidische Rogensteine des **mittleren Hauptrogensteins** von dickbankigem bis klotzigem Charakter. Der Übergang vom Liegenden ist äußerst schwimmend. Wir müssen daher die Grenze willkürlich mit dem Verschwinden des letzten *Pentacrinus Nicoleti* ziehen.

Der schon erwähnte Steinbruch bei der Kutzmühle (Profil 1) zeigt über den oberen *Pentacrinus*bänken mitteloidische Rogensteine mit nach oben an Zahl zunehmenden gröberen Einschaltungen. *Ostrea* und *Trichites* kommen in dünnen Lagen vor. In höheren Schichten werden die Ooide größer, Korallen und eine großmuschlige Fauna stellen sich ein, z. B. *Trichites*, *Pecten lens*, *Lima cardii-formis*, *Ctenostreon pectiniforme*. Danach ist *Pseudomonotis echinata* in diesem Gesteinskomplex sehr häufig. Einige Formen der Kleinf fauna der *Pentacrinus*bänke retten sich hinüber, z. B. kleine *Nerineen*, *Cidaris* (Stacheln und Platten). Weniger typisch sind *Serpula*, *Terebratulula globata* und grobrippige *Rhynchonellen*.

Der Steinbruch bei Feuerbach (Profil 4) zeigt ein dickbankiges Gestein, das meist große und kleine Ooide gemischt enthält. Es

stellen sich Austernlagen mit *Ostrea acuminata* ein, denen sich Terebrateln und Rhynchonellen beigesellen. Die Fauna besteht aus Seeigeln (fast nur durch Stacheln vertreten), großen Nerineen, kleinen Bryozoenstöcken, kleinen Korallen, *Ostrea acuminata*, *Pecten lens*, *Pseudomonotis echinata*, *Serpula*, *Belemnites württembergicus*.

Ein sehr interessantes Vorkommen ist der Steinbruch südlich der „Stelle“ (Profil 3), da er einen Einblick in die Ablagerungsverhältnisse des Hauptrogensteinmeeres gestattet. Die im Profil auftretenden rinnenartigen Vertiefungen sind 10–15 cm breit und verlaufen in Richtung 10–15° E (unkorr.). In den Rinnen befinden sich kleine Fossilien, alle schön nach der Strömung eingeregelt. Die zwischen den Rinnen liegenden, trennenden Rücken sind fossil-leer. Es dürfte sich bei diesen Erscheinungen wohl um eine Art Rippelmarken handeln.

Der Steinbruch an der Westseite des Ölbergs südlich Niederweiler (Profil 18) zeigt ein gutes Bild dieser Schichten. Das Gestein ist mittelooidisch, Kreuzschichtung macht sich stark bemerkbar. Größere Einschaltungen fehlen nicht, und nach oben zu stellen sich Korallen ein.

Sehr gute Aufschlüsse befinden sich bei Riedlingen (Profil 14, 15). Das Gestein ist klotzig und wechselt in seiner Ooidgröße dauernd. Unten, die ersten 4 m sind großooidisch und führen einige dünne Lagen größerer Ooide, die aus mit Kalk umhüllten Foraminiferen, Bryozoenbruchstücken und Echinodermenresten bestehen; mitunter enthalten sie auch als Kern Bruchstücke eines oolithischen Gesteins. Nach oben stellen sich gröbere Einschaltungen ein, die aber nicht einheitlich durchgehen. Diese gröberen Einschaltungen, von denen im folgenden dauernd die Rede sein wird, bestehen aus länglichen Ooiden und organischem Zerreibsel als Überreste einer Fauna. Im Dünnschliff sehen wir vor allem mit Kalk umkleidete Bryozoenreste, denen sich einige Kalkalgen beimengen. Auch eingehüllte Foraminiferengehäuse sind nicht selten. Darüber folgen 3,60 m mittelooidische Rogensteine, die in der unteren Hälfte 40 solcher gröberen Einschaltungen aufweisen. Auch bei diesen ist eine Durchgängigkeit nicht zu beobachten. Im oberen Teile hören diese gröberen Einschaltungen auf und an ihre Stelle treten einzelne eingelagerte *Trichites*. Die Ooide werden wieder groß und bilden die nächsten 0,80 m mit wenigen gröberen Einschaltungen. Ein Komplex einer Mischungszone mit großen und kleinen Ooiden von 2 m folgt, der nach oben von einer 1 m-Zone großooidischer Rogensteine mit

gröberen Einschaltungen abgelöst wird. Eine geringmächtige luma-chellenartige Bank mit *Terebratula globata* schiebt sich ein, in ihrer Mächtigkeit geringen Schwankungen unterworfen. Dann folgen 1,50 m großooidische Rogensteine mit 19 gröberen Einschaltungen, im unteren Drittel durch ein Austernbänkchen unterbrochen. Eine großooidische Bank mit kleinen Korallen stellt sich ein, abgelöst durch eine dünne *Trichites*-Lage, über der wieder 1 m großooidische Rogensteine mit großen Korallenknollen, die meist gerundet und von allen Seiten angebohrt sind, und einzelnen *Trichites* folgen. Bei den Korallen ist meist keine Struktur mehr erkennbar. Die ganze Koralle ist in kompakten kristallinen Kalk umgewandelt, und nur an der Oberfläche finden wir eine dünne Rinde mit geringen Strukturresten. Jedoch kommen Stücke vor, bei denen die Korallen in Kalkspat erhalten sind und die Struktur durch verschiedene Färbung einzelner Partien sehr schön sichtbar wird. Andere sind ausgelaugt und nachträglich wieder durch Auskristallisieren von Kalkspat, gelbem Flußspat in Würfelform oder sulfidischen Erzen, wie Bleiglanz und Zinkblende, ausgefüllt. HUG (1853) erwähnt dies interessante Vorkommen erstmalig. Nach SCHNARRENBERGER (1915) handelt es sich um von Spalten aus diffundierende hydrothermale Lösungen, die in den Korallenhöhlräumen einen bequemen Auskristallisationsort fanden. Spalten und Verwerfungen sieht man hinreichend in diesem Bruch. Jedoch gibt es noch eine andere Erklärungsmöglichkeit, daß es sich um diagenetische Anreicherung handelt, wie im sedimentpetrographischen Teil auseinandergesetzt werden soll.

Über diesen Korallenlagen folgen 9 m großooidische Rogensteine, beginnend mit einer Lage, in der Korallen mit *Serpula socialis* vergesellschaftet sind. Darüber folgt eine gröbere Einschaltung, nach wenigen Zentimetern noch eine Korallenlage und dann das kompakte Gestein mit einzelnen gröberen Einschaltungen, einzelnen *Trichites* und Korallen. Über dem Bruch in den Weinbergen kommt die Mumienbank in typischer Ausbildung heraus. Durch Kombination hat SCHNARRENBERGER (1915) eine Mächtigkeit von 40 m für die Gesteinspartie zwischen Pentacrinusschichten und Mumienbank errechnet. Durch verschiedene Nachmessungen mit dem Höhenmesser habe ich den gleichen Wert erhalten, der jetzt als festliegender Mächtigkeit-betrag für Riedlingen gelten kann. SCHNARRENBERGER (1915) fand an der Basis noch die letzten *Pentacrinus Nicoleti*, die ich in der äußersten Westecke des Bruches bestätigen konnte.

Ein in dieser Ecke aufgenommenes Profil (Nr. 15) weicht bedeutend von dem in der Mitte des Bruches aufgenommenen ab und beweist dadurch den örtlich schnell wechselnden Aufbau des Hauptrogensteins. Unten haben wir 1 m mitteloidische Rogensteine mit den letzten Pentacrinen und 2 Austernlagen. Nach Unterbrechung durch eine kleine Austernbank werden die Ooide größer, bilden eine einheitliche Bank, worauf dann eine Mischzone von 1 m mit meist mittleren Ooiden folgt, denen größere eingeschaltet sind. Einzelne Austernlagen unterbrechen das Gestein, in dem *Pseudomonotis echinata* nicht selten ist. Darüber liegen 1,60 m mitteloidische Rogensteine, die von 19 meist weit verfolgbaren Austernbänken mit *Ostrea acuminata* und *Knorri* durchsetzt sind. Diese Ooide mittlerer Größe setzen die gesamten hangenden Partien zusammen. Unterbrochen wird diese einheitliche Serie nur durch einige größere Einschaltungen, Korallenlagen mit angebohrten Individuen und dünnen Bänkchen mit *Trichites*, Austern und Terebrateln.

Wir sehen hieraus klar, daß die Schichten nicht einmal auf eine Entfernung von 20 m durchgehen und die Sedimentzusammensetzung sich ständig ändert. Demnach wird man Schwierigkeiten haben, weiter entfernte Aufschlüsse einigermaßen genau parallelisieren zu können.

Die Fossilien aus beiden Riedlinger Brüchen bestehen aus: *Pentacrinus Nicoleti*, Korallen (*Isastraea*, *Thamnastraea*), *Serpula socialis*, *Trichites*, *Ostrea acuminata*, *Pseudomonotis echinata*, *Terebratula globata*, *Zeilleria bicincta*, *Limea duplicata*, *Lima cardiiformis*, *Pecten lens*, Nerineen, Seeigeln.

Bei Liel nördlich P. 333 (oberhalb der Kirche) befindet sich ein Steinbruch, der gut diese oben schon als wechselnd und in ihrer Ausbildung schwankenden Schichten zeigt (Profil 17). Unten beginnen mitteloidische, in ihrer Ooidgröße jedoch nicht einheitliche Rogensteine, die auf 2,20 m 23 größere, nicht durchgehende Einschaltungen enthalten. Nach oben lösen sie großoidische Bänke, gleichfalls mit größeren Lagen, großen Korallen und *Trichites*, ab. Eine Bank aus mittleren Ooiden folgt, mit 3 größeren Einschaltungen auf 0,46 m. Die nächsten 1,20 m sind wieder großoidisch, mit größeren Lagen und einer Bryozoenzone. Die großen Ooide halten an und werden durch eine gewaltige Anzahl größerer Einschaltungen, die wellig und kreuzgeschichtet sind und teils Austern und Serpeln führen, Korallenlagen und *Trichites*-Bänkchen unterbrochen. Auf 2,40 m kommen nicht weniger als 45 solcher Einschaltungen. Die

Ooide werden uneinheitlich nach oben, mittlere und große mischen sich. Die unteren 0,30 m sind frei von größeren Lagen, in den folgenden 0,40 m finden sich 5 Lagen mit *Serpula socialis*, und dann stellen sich wieder größere Einschaltungen und Bryozoenlagen ein. Nach diesem ständigen Ooidgrößenwechsel tritt jetzt eine gewisse Sedimentänderung ein. Eine \pm 0,25 m mächtige, wellige Mergelbank stellt sich ein, die neben Korallentypen wie *Isastraea* und *Thamnastraea* vor allem *Echinobrissus Renggeri* führt. Die Oolithfazies setzt sich dann in 2 m großooidischen Rogensteinen mit ganz dünnen größeren Lagen fort, in denen sich Korallen und *Serpula socialis* finden. Nach einer 0,40 m mächtigen, mitteloidischen Zone ohne jede größere Einschaltung stellen sich die nächsten 1,20 m wieder mit solchen ein, denen sich noch Bryozoenlagen zugesellen. An Fossilien finden sich darin Korallen, *Serpula socialis*, *Pseudomonotis echinata*, *Lima cardiiformis*. Die mittelgroßen Ooide halten die nächsten 4 m an und weisen große, z. T. angebohrte Korallenknollen auf.

Im nördlich gegenüberliegenden Walde steht die Mumienbank verschiedentlich an, und zwar fast genau auf der Höhenlinie, die der oberen Steinbruchkante entspricht. Wir dürfen also annehmen, daß in unserem Profil die Mumienbank in geringem Abstände folgt und hiermit den oberen Hauptrogenstein einleitet.

Im Steinbruch nördlich Egerten folgen über den oberen Pentacrinusschichten klotzige, mitteloidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen und einzelnen Austernbänken. Teilweise ist Kreuzschichtung zu beobachten. Im oberen Teile stellen sich dünne Mergelbänken ein mit *Clypeus Ploti*, *Echinobrissus Renggeri*, *Lima cardiiformis*, *Terebratula intermedia*, Rhynchonellen, *Serpula socialis*. In der Nähe, am „Brunnen“, steht die Mumienbank, allerdings in stark verwittertem Zustande an. Die Mumien scheinen etwa 2 cm groß zu sein und liegen vereinzelt in einem kalkigen Bindemittel. Die Mächtigkeit des ganzen Mumienhorizontes dürfte etwa 1 m sein. Die Schichten zwischen Pentacrinusbänken und Mumienbank sind etwa 30 m mächtig.

Wir haben gesehen, daß im ganzen Blattgebiet der über den Pentacrinusschichten liegende Rogensteinkomplex trotz seines häufigen Wechsels im Kleinen doch im Großen ein einheitliches Gepräge hat, indem unten Rogensteine mit größeren Einschaltungen und Austernbänken und oben Korallenlagen mit einer dickschaligen Fauna auftreten. Gegenüber den Pentacrinusbänken mit ihrer Klein-

fauna ist das etwas Neues und faunistisch Andersartiges. Deshalb will ich die Schichten zwischen Pentacrinusbänken und Mumienhorizont nicht, wie SCHNARRENBERGER (1915), noch zum unteren Hauptrogenstein rechnen, sondern sie als gesonderten Komplex herausnehmen und mittleren Hauptrogenstein nennen. Ihn wollen wir weiter unterteilen in:

30—40 m $\left\{ \begin{array}{l} \text{Korallenlagen mit } \textit{Lima\ cardii\ formis}, \textit{Pecten\ lens} \\ \text{Oolithe mit größeren Einschaltungen und Austernlagen.} \\ \textit{Clypeus\ Ploti}, \textit{Pseudomonotis\ echinata} \end{array} \right.$

Die Fauna besteht aus:

Korallen: *Isastraea*, *Thamnastraea*, *Cladophyllia*

Seeigeln: *Clypeus Ploti* KLEIN., *Echinobrissus Renggeri* DESOR.

Bryozoen: *Diastopora*, *Berenicea diluviana*

Brachiopoden: *Terebratula globata* SOW., *Zeilleria subbuculenta* CHAP. DEW.,
Zeilleria bicincta, *Rhynchonella*

Würmer: *Serpula socialis*.

Muscheln: *Homomya gibbosa* SOW., *Pseudomonotis echinata* SOW., *Trichites* sp.,
Limea duplicata GDF., *Lima semicircularis* GOLDF., *bellula* M. u. L., *cardii-*
formis SOW., *subcardiiformis* GREFF., *Ctenostreon pectiniforme*, *Pecten lens*,
Astarte depressa GOLDF., *Ostrea acuminata* SOW., *Lithodomus* sp.

Cephalopoden: *Stephanoceras Blagdeni* SOW., *Belemnites canaliculatus*, *württembergicus*.

Über dem mittleren Hauptrogenstein folgt dann als Einleitung des **oberen Hauptrogensteins** die Mumienbank, auffällig durch ihre großen „Ooide“ mit Fossilien im Kern. Hier müssen ganz eigenartige Sedimentationsverhältnisse eingetreten sein, um zu einer so andersartigen Bildung zu führen. Bei den Mumien handelt es sich um Kalkalgenumwachsung der Muschel- und Schneckenschalen, worauf schon DEECKE (1922) hinweist, und nicht um Schwammüberwucherungen, wie STEINMANN (1880) aus fehlgedeuteten Pharetronenadeln annahm. Der ganze Mumienhorizont hat transgredierenden Charakter.

Ein schöner Aufschluß befindet sich an der „Bohlbrücke“ bei Riedlingen, der die charakteristische Ausbildung der Mumienbank in allen Übergängen zeigt, nur das Hangende ist nicht normal ausgebildet. SCHNARRENBERGER (1915) gibt für diese Stelle das SANDBERGERSCHE Profil (1864), das sich in Wirklichkeit aber auf einen Aufschluß bei Niederweiler bezieht. An der „Bohlbrücke“ finden wir keine Homomyenmergel, sondern als deren Vertreter Korallenkalke.

Das Profil zeigt nun die einzelnen Übergänge und Feinheiten sehr schön.

- 2,10 m harte splitternde Korallenkalke
- 1,20 oberer Teil der Mumienbank, merglig-oolithisch ausgebildet. Mumien ruhen in kalkig-mergligem Bindemittel und lassen sich leicht herauslösen. Nach oben zu verschwinden die Mumien allmählich und bilden eine wellige Grenze gegen das Hangende
- 0,62 unterer Teil der Mumienbank mit festem kalkigem Bindemittel. Mumien setzen mit scharfer Grenze ein, sind rundlich und bis 4 cm groß. Fossilkern in den Mumien stets beobachtbar
- 0,60 feinooidische grobbankige Rogensteine mit einzelnen kleinen Mumien
- 0,04 feinooidisches mergliges Bänkchen
- 0,04 Bank mit großen flachen Mumien, in ihrer Mächtigkeit schwankend
- 1,20 gemischtoidische Rogensteine mit Korallen
- 2,10 feinooidische klotzige Rogensteine mit großen Korallen, *Pseudomonotis echinata*, Austern mit Bohrlöchern, *Stephanoceras Blagdeni*
- 0,40 feinooidische plattig spaltende Rogensteine mit Rippelmarken und großen Korallenstöcken
- 4,00 feinooidische grobbankige Rogensteine mit einzelnen Korallen

Bemerkenswert ist an diesem Aufschluß, daß unter der eigentlichen Mumienbank schon ein kleines Bänkchen mit richtigen Mumien auftritt. Wir sehen, daß die für Mumienbildung günstigen Bedingungen eingesetzt hatten, jedoch nochmals die alten Sedimentationsbedingungen wiederkehrten. Die Mumien erreichen an der Bohlbrücke eine besondere Größe, die sie an anderen Stellen nicht mehr zeigen.

Das in Baden südlichste Vorkommen der Mumienbank liegt unter dem Röttler Schloß bei Lörrach, beschrieben von BUXTORF (1912 a). Einige Bänke des mitteloidischen mittleren Hauptrogensteins tragen die hier etwa 1 m mächtige Mumienbank in typischer Ausbildung. Die Größe der Mumien übersteigt keinesfalls 3 cm und bleibt meist sogar bedeutend darunter. Fossilien sind stets als Kern vorhanden. BUXTORF (1912 a) erwähnt, daß die im Basler Jura darin häufig vorkommende *Nerinea basileensis* hier nicht gefunden wurde, was infolge der geringen Entfernung eigenartig ist und auf faunistische Differenzierungen schließen läßt. Einige Mumien sind angebohrt.

Bei Liel, westlich P. 335,1, an der Straße nach Niedereggenen, befindet sich ein Steinbruch mit der Mumienbank (Profil 16). Hier sind die Mumien schon bedeutend kleiner ausgebildet als an der Bohlbrücke und erreichen höchstens 3 cm, besitzen meist aber eine Durchschnittsgröße von 1,5 cm.

Im Säckinger Wald bei Liel ist die Mumienbank an einigen Stellen aufgeschlossen, z. B. östlich P. 335,1 am Wege, südwestlich P. 363,0

und an einem Wege, der von P. 363,0 nach P. 418,0 führt. Bei letzterem Vorkommen, einem nur flachen Aufschluß, finden wir 0,60 m Mumienbank (die wahre Mächtigkeit ist nicht genau zu ermitteln, dürfte aber dem Werte 1,50 m sehr nahekommen) mit fast kugelrunden 1—1,5 cm großen Mumien. Fast ausnahmslos sind auch hier Fossilien im Kern.

Südlich Feuerbach zwischen „Holen“ und „Weberhölzle“ im Walde bei P. 475,8 kommt die Mumienbank in geringer Mächtigkeit heraus. Die Mumien sind 2—2,5 cm groß.

Dann ist sie an der Straße zwischen Feuerbach und Riedlingen am W-Rande des „Schorner“ durchgehend aufgeschlossen. Die Mumien sind 2—3 cm groß und liegen in einem harten kalkigen Bindemittel. Stellenweise enthalten sie schöne Nerineen, meist *Nerinea Bruckneri*, im Kern. Das Hangende bilden bei allen diesen Aufschlüssen harte Korallenkalke.

Am Wege von der „Bohlbrücke“ nach der „Aspen“ steht im „Bohlhölzle“ die Mumienbank an. Die Mumien sind 2 cm groß und liegen in einem kalkigen Bindemittel. Das Hangende bilden auch hier keine Homomyenmergel, sondern Korallenkalke, über denen dann feinoidische Rogensteine folgen.

Im Kanderner Steinbruch südlich P. 376,0 kommt die Mumienbank gleichfalls in typischer Ausbildung vor.

Eigentümlich ist das Vorkommen an der „Sonnhohlen“ bei Vögisheim, wo die Mumienbank nicht vorhanden ist und nur eine wellige Schichtfläche des Liegenden ihre stratigraphische Lage andeutet.

Wir finden die Mumienbank also bei Schloß Rötteln, zwischen Riedlingen—Kandern—Feuerbach, zwischen Liel und Niedereggenen und nördlich bei Niederweiler.

Die Mächtigkeitsschwankungen der Mumienbank und den Wechsel der Mumiengröße zeigt eine Tabelle im paläogeographischen Teile. Wir sehen hieraus klar, daß größte Mächtigkeit mit größter Mumiengröße sich decken und daß beide vom Maximum bei der „Bohlbrücke“ nach S und N abnehmen.

In den Mumienkernen finden sich nach SANDBERGER (1864):

Nerinea Bruckneri = *ptygmatis* SCHLIPPE

Lucina Bellona D'ORB.

Trigonia costata Sow.

Trochus sp.

Turbo sp.

Delphinula sp.

Cidaris-Stacheln und -warzen

Außerdem kommen aber in und zwischen den Mumien noch vor:

<i>Anabacia orbulites</i> LAMX.	<i>Macrodon hirsonense</i> ARCH.
<i>Cidaris Zschokkei</i> COTT.	verschiedene Nerineen
<i>Cidaris Koechlini</i>	<i>Nerinea Mumia</i>
<i>Limea duplicata</i> GOLDF.	<i>Terebratula intermedia</i> Sow.
<i>Pecten ambiguus</i> GOLDF.	<i>Rhynchonella obsoleta</i> Sow.
<i>Ostrea</i> sp.	

Über der Mumienbank folgt im normalen Profil des oberen Hauptrogenstein der Homomyenmergel mit *Homomya gibbosa* Sow. Diese veränderten Sedimentationsbedingungen sind wohl auf eine raschere Senkung zurückzuführen, auch hat es den Anschein, als ob der Mergel einen transgredierenden Horizont darstellt.

Charakteristisch ausgebildet finden wir diese Mergel in dem schon bei der Mumienbank beschriebenen Lieler Steinbruch westlich P. 335,1 (Profil 16). Über der Mumienbank setzen harte oolithische Mergel von 0,40 m Mächtigkeit ein, die nach oben in eine reine Mergelbank von 0,20 m übergehen. In beiden finden sich vereinzelt *Homomya gibbosa* und *Pholadomya Murchisoni* in ziemlich kleinen Exemplaren. Gegenüber dem Schweizer Jura zeigen die badischen Homomyenmergel nur eine kümmerliche Ausbildung.

Im Rogensteinprofil vom Röttler Schloß stellen sich diese Mergel als etwa 0,50 m mächtige mergeloolithische Kalke dar, in denen das namengebende Fossil indes nicht allzu häufig ist.

Bei Niederweiler sehen wir das von SANDBERGER (1864) beschriebene Profil. Über der 1,20 m mächtigen Mumienbank folgen 0,60 m graue Mergel mit einzelnen Ooiden, die sehr selten *Homomya gibbosa*, *Parkinsonia Parkinsoni*, *Trigonia costata*, *Limea duplicata*, dagegen häufig *Zeilleria subbuculenta* und *Terebratula intermedia* führen.

Nördlich Kandern bei P. 376,0 ist in dem Steinbruch folgendes Profil aufgeschlossen:

4—5 m	gutgebankte Kalke mit einzelnen Ooiden
2,30	sandige schwachoolithische Mergel mit dünnen Oolithlagen. <i>Pholadomya Murchisoni</i>
0,45	Zone mit dünnen Oolithbänkchen und eingeschalteten Mergellagen
1,10	Mumienbank mit welliger Oberfläche und 2—2,5 cm großen Mumien
0,10	Übergangszone mit 0,5 cm großen Mumien
5—6 m	mittelooidische klotzige Rogensteine

Anscheinend werden in diesem Profil die Homomyen durch Pholadomyen vertreten, so daß SCHNARRENBERGER (1915) von „Pholadomyenmergel“ sprechen möchte. Er beschreibt aus dieser Gegend ein ähnliches Profil, in dem der Homomyenmergel jedoch 3 m mächtig

ist. Bei Kandern führen diese Mergel neben großen Pholadomyen *Terebratula maxillata* und *Rhynchonella obsoleta*, meist in verdrücktem Zustande.

Ein weiteres Beispiel ist der alte, am NW-Zipfel der Sonnhohlen gelegene Steinbruch. Hier finden wir eine anfangs mitteloidische Bank, mit allmählicher Abnahme der Ooide nach oben. Die Oberfläche ist wellig. Wir müssen in dieser Schicht selbst oder, was wahrscheinlicher, in der welligen Schichtlücke die Vertretung der Mumienbank annehmen. Darüber folgen etwa 1,60 m sandige Mergel, in denen selten *Homomya gibbosa* und einige Pholadomyen auftreten. Das Hangende bilden Terebratelbänke des oberen Hauptrogensteins.

Interessant ist, daß in der Riedlinger Umgebung zwischen Riedlingen—Aspen—Feuerbach die Homomyenmergel durch Korallenkalke vertreten werden. Die Möglichkeit, daß die Mergel durch Transgression des oberen Rogensteins zerstört wurden, kommt nicht in Betracht, da aus dem Querprofil Kandern—Liel (im Anhang) die Vertretung durch Korallenkalke eindeutig hervorgeht.

Den Mächtigkeitswechsel zeigt eine Tabelle im paläogeographischen Teil.

Ausbildung und Fauna des Homomyenmergels sind im Verhältnis zum Schweizer Jura kümmerlich. Wir finden nur:

<i>Homomya gibbosa</i> Sow.	<i>Terebratula intermedia</i> Sow.
<i>Pholadomya Murchisoni</i> Sow.	<i>Zeilleria subbuculenta</i> CHAP. u. DEW.
<i>Pholadomya deltoidea</i> Sow.	<i>Rhynchonella obsoleta</i> Sow.
<i>Trigonia costata</i> Sow.	<i>Belemnites canaliculatus</i> ZIET.
<i>Limea duplicata</i> GOLDF.	<i>Belemnites württembergicus</i> OPP.
<i>Terebratula maxillata</i> Sow.	<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> Sow.

Über dem Homomyenmergel folgen die Schichten des oberen Rogensteins, die SCHNARRENBERGER (1915) in 3 Faziesgebiete einteilt. Jedoch läßt sich diese Trennung nicht einwandfrei durchführen, da oolithische und koralligene Fazies nie getrennt nebeneinander vorkommen, sondern die koralligene stets auf der oolithischen Ausbildung auflagert. Nur die mergelige Fazies läßt sich ausscheiden.

Die auf dem Homomyenmergel aufruhenden Rogensteine sehen wir in dem schon beschriebenen Profil von Kandern (P. 376,0). Über den Mergeln folgen einige Meter schwachoolithischer Kalke, fast fossilieer.

Im Lieler Steinbruch (P. 335,1) liegen auf dem Mergel 6 m kompakte feinooidische Rogensteine mit Korallen und einzelnen

Seeigelbrekzien mit *Rhabdocidaris*-Stacheln und -Platten. Die Ooide verschwinden teilweise ganz, und dann pflegen die Bankoberflächen uneben zu werden. Große Terebrateln (*T. globata*, *intermedia*) und *Lima cardiiformis* nebst *Ostrea Marshi* stellen sich ein. Darüber folgt die koralligene Ausbildung mit Korallenmergeln und einer für die Korallenbänke typischen Fauna aus: *Ctenostreon pectiniforme*, *Lima cardiiformis*, *Ostrea Marshi* und *Knorri*, großen Terebrateln (*T. globata*, *maxillata*, *intermedia*) und Rhynchonellen, *Rhabdocidaris*.

Ein anderer Aufschluß liegt bei P. 365,5 am Wege von der „Bohlbrücke“ nach der „Aspen“. Über der Mumienbank folgen etwa 4 m Korallenkalke als Homomyenmergel, an deren oberer Grenze sich allmählich Ooide einstellen und in feinooidische klotzige Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden übergehen. Sie enthalten eine Kleinfaua aus winzigen *Trichites*, kleinen zerriebenen Muscheln und Seeigelstacheln nebst -platten, ferner große Ostreen und *Ctenostreon pectiniforme*. Das Bindemittel scheint schwach merglig zu sein. Dann folgt eine 0,08 m mächtige Oolithbank mit einzelnen senkrechten Röhren, die oben breiter sind als unten und wohl auf Wurmbauten zurückgehen. Die feinooidischen Rogensteine setzen sich 2,10 m fort und werden durch eine 0,60 m mächtige Korallenlage unterbrochen, um nach 0,70 m vom Ferrugineusoolith in ebener, scheinbar konkordanter Auflagerungsfläche abgeschnitten zu werden.

Der obere Hauptrogenstein bei Rötteln zeigt einige Meter feinooidischer Rogensteine, die dann in Korallenschichten übergehen.

Auch an der Straße Riedlingen—Riedlinger Bad am E-Rand des Gewannes „Stalten“ sehen wir mittelooidische Rogensteine mit mergligen Korallenlagen im Hangenden.

Profile mit Korallenkalken im oberen Rogenstein sehen wir vor allem in der Riedlinger Umgebung. Im „Weberhölzle“ soll nach SCHNARRENBERGER (1915) der gesamte obere Hauptrogenstein aus Korallenkalken bestehen, die er auch auf seiner geologischen Karte ausgeschieden hat. Jedoch deuten verschiedene Lesestücke darauf hin, daß auf der Mumienbank, die z. B. etwa 100 m südlich P. 475,8 ansteht, mindestens einige Meter mittelooidische Rogensteine folgen, denen sich als Hangendes dann die Korallenkalke auflagern. Nach dieser Feststellung ist auch die Einteilung SCHNARRENBERGERS (1915) in eine rein koralligene Fazies hinfällig.

Ich kenne keinen Aufschluß, wo ausschließlich Korallen den oberen Rogenstein aufbauen, und wenn das einmal der Fall zu sein

scheint, sind die Aufschlüsse stets so flach, daß sie keinen Einblick in die gesamte Schichtenfolge gewähren. Solche zu Mißdeutungen Anlaß gebenden Punkte sind z. B. der nördlich Liel im Gewann „Maueracker“ liegende Aufschluß, wo Korallenkalke und Echinodermenbänke aufgeschlossen sind, mit dem Ferrugineusoolith im Dach. Das Liegende, die Mumienbank, ist nicht mehr sichtbar. Ein anderer Punkt liegt an der Straße Liel—Riedlingen, wo der von P. 381,5 herabkommende Weg die Straße trifft. Die Korallenschichten werden auch hier vom Ferrugineusoolith überlagert, das Liegende jedoch ist unbekannt. Ein anderes Vorkommen liegt bei der Kutzmühle, wo Korallenkalke vom Ferrugineusoolith überlagert werden. Dicht bei der Vögisheimer Mühle am Gewann „Neuenberg“ zeigt sich gleichfalls die koralligene Ausbildung, ohne jedoch über das Liegende Auskunft zu geben.

Wir sehen, daß wir als normale Fazies für den oberen Rogenstein keineswegs die oolithische in Anspruch nehmen dürfen, sondern als normale Fazies eine Abfolge bezeichnen müssen, die unten Rogensteine und in ihrem Hangenden Korallenkalke enthält. Dies läßt sich aus dem Vergleich mit Schweizer Profilen (siehe Längsprofil im Anhang) leicht entnehmen. Das Dach bildet dann stets der Ferrugineusoolith.

Die mergelige Ausbildung dagegen müssen wir der nunmehr als normal festgelegten Fazies gegenüberstellen. Wodurch sie bedingt wird, soll der sedimentpetrographische Teil zeigen. Sie kommt nur im nördlichen Blattgebiet, an der Sonnhohlen und am Ölberg, vor.

Im Profil an der Sonnhohlen sehen wir über dem Homomyenmergel Terebratelbänke mit zum Teil verdrückten, eingedrückten und ineinander geschachtelten Individuen. Meist handelt es sich um *Terebratula intermedia* und die breit und flach gewordene *T. globata*. Die Mergel müssen also diagenetisch stark zusammengesackt sein, wobei die Fossilien einem Druck ausgesetzt waren.

Profil Sonnhohlen

- 1,50 m Ferrugineusoolith mit groben Ooiden
- 0,95 Oolithische Mergel mit hellen Kalkkonkretionen und meist rissigen Terebrateln
- 1,00 Oolithe und Mergel in Kreuzschichtung
- 1,65 tonige Mergel mit hellen Konkretionen in Lagen, *Homomya gibbosa*, *Parkinsonia Parkinsoni*
- 0,71 Terebratelbänke, meist merglig, mit einzelnen Ooiden. *Lima*, *Ostrea*
- 1,62 sandhaltige Mergel mit kleinen Konkretionen. Wenige *Homomya gibbosa*

0,80 m Kalkbank mit welliger Oberfläche. Unten oolithisch, dann Wechsel mit Mergellagen

5—6 m mitteloidische Rogensteine mit kleinen Korallen, Terebrateln, *Pseudomonotis*, kleinen *Lima*, *Ostrea acuminata*

Die Konkretionen sind ein Zeichen der beginnenden Entkalkung der Mergel. SCHNARRENBERGER (1915) hat bereits diesen Steinbruch untersucht und ein ähnliches Profil gegeben.

Einen fast gleichen Aufschluß finden wir an der W-Seite des Ölbergs bei Niederweiler, wo über dem großen Steinbruch im Walde die Mumienbank und darüber nach den Homomyenmergeln der merglige obere Rogenstein anstehen. Es handelt sich um Mergel mit dünnen, schwachoolithischen Kalkbänken. Terebrateln finden sich, doch scheinen die für die Sonnhohlen typischen Terebratelbänke zu fehlen. Der merglige obere Rogenstein erreicht etwa 7 m Mächtigkeit und wird nach oben durch den Ferrugineusoolith abgeschlossen.

Die Mächtigkeit des oberen Hauptrogensteins sehen wir in der mergligen Fazies nicht 8 m übersteigen. Auf dem Wege von der „Bohlbrücke“ nach der „Aspen“ können wir seine Mächtigkeit in oolithisch-koralligener Ausbildung zu 13—14 m bestimmen. Insgesamt dürfte seine Mächtigkeit nie 20 m übersteigen und um einen Durchschnittswert von 15 m schwanken.

Das Hangende bildet überall der Ferrugineusoolith mit etwa 2 m Mächtigkeit. Er stellt einen transgredierenden Horizont dar. Seine Ooide sind im Gegensatz zu denen des Hauptrogensteins i. e. S. mehr länglich und ruhen in einem mergligen Bindemittel. In angewittertem Zustande gewährt das Gestein einen ruppigen Anblick, der durchaus charakteristisch ist. Gekennzeichnet ist es durch seine Fossilführung von *Parkinsonia ferruginea* und *württembergica*, des leitenden Ammoniten *Oppelia aspidoides* und einer Anzahl irregulärer Seeigel. Diese Faunenzusammensetzung entspricht in ihren Hauptzügen nicht mehr der des Hauptrogensteins. Da mit dem Ferrugineusoolith die oolithische Fazies in Baden aufhört, ist es durchaus berechtigt, ihn noch, wie schon vordem SCHNARRENBERGER (1915) tat, zum dg 5, d. h. zum Hauptrogenstein i. w. S. zu rechnen.

Die Aufschlüsse des Ferrugineusooliths sind bei denen des oberen Rogensteins behandelt, so daß ich sie hier nicht wiederholen will.

Fassen wir also die Ergebnisse auf den Blättern 127, 139, 140 und 152 zusammen, so sehen wir, daß die SCHNARRENBERGERSche Gliederung sich, von geringen Unstimmigkeiten abgesehen, gut

durchführen läßt und zu einer feineren Untergliederung verwertbar ist. Nach den Ergebnissen wollen wir den Hauptrogenstein dieser 4 Blätter einteilen in:

Oberer Hauptrogenstein max. 20 m	}	Ferrugineusoolith 2 m	} Terebratelmargel 7—8 m
		Korallenkalke	
		Oolithe	
		Homomyenmargel 2 m, Korallenkalke 7 m	
		Mumienbank 1,50 m	
Mittlerer Hauptrogenstein max. 40 m	}	Korallenlagen 10—15 m	
		Oolithe mit Austernlagen 20—25 m	
Unterer Hauptrogenstein max. 30 m	}	Obere Pentacrinusbänke 3—5 m	
		Mergelschiefer-Oolith-Komplex 7 m	
		Untere Pentacrinusbänke 10—12 m	
		Grenzzone mit Verkieselungen 8 m	

Neu hinzugekommen sind die „oberen Pentacrinusbänke“ und der „mittlere Hauptrogenstein“, den ich von dem unteren SCHNARRENBERGERS abtrenne, wozu faunistisch eine Berechtigung besteht. Auch die Mächtigkeiten sind etwas geringer geworden gegenüber den von SCHNARRENBERGER (1915) gegebenen Werten.

b) Blattgebiet Staufen.

Dies Gebiet umfaßt die Vorbergzone zwischen Oberweiler und Brizingen, zwischen Muggardt—Sulzburg—Grunern, die sog. „Sulzbürger Vorberge“, und den Schloßberg bei Staufen.

Nördlich Oberweiler, an der O- und SO-Seite des Steinbergs finden wir den Hauptrogenstein anstehend. Da im Schwärze-Sattel das Liegende vorhanden ist, können wir den unteren Rogenstein mit seinen Pentacrinusbänken annehmen. Wir sehen ihn jedoch nirgends richtig aufgeschlossen. Im Steinbruch oberhalb Oberweiler finden wir großooidische Rogensteine mit gröberen Einschaltungen und Lagen größerer Ooide anstehend. In die Ablagerungsbedingungen der gröberen Einschaltungen haben wir hier einen guten Einblick, indem sich zeigt, daß eine im vertikalen Schnitt erscheinende gröbere Einschaltung sich in ihrer horizontalen Erstreckung nicht gleichmäßig fortsetzt, sondern durch streifen- und zungenförmige oolithische Einlagerungen unterbrochen wird, die eine bestimmte Orientierung nach NW (N 30° E) aufweisen. Diese zungenförmige Wechsellagerung von größerem Material mit Ooiden läßt sich als eine Art

Rippelbildung auffassen. Daraus müssen wir für diese Bank auf eine Strömungsrichtung aus SW schließen. Ein Dünnschliff durch eine gröbere Einschaltung ergab auch hier eine Zusammensetzung aus umhüllten Bryozoen, Kalkalgen und Foraminiferen, die teils zerbrochen sind. An Fossilien finden sich *Ostrea acuminata*, *Terebratula globata*, *Serpula socialis*. Der Steinbruch ist in die untere Hälfte des mittleren Rogensteins zu stellen.

An der „Bergsmatte“ befindet sich in der SO-Ecke ein schlechter Aufschluß, der die Pentacrinusschichten erkennen läßt. *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln und kleine Nerineen wurden darin gefunden.

Im „Laufener Vorberg“ befindet sich eine von LENT (1893) kartierte dg 5-Scholle im Gewann „Vogelsang“. Da kein Aufschluß vorhanden und man nur auf die in den Reben umherliegenden Brocken angewiesen ist, ist eine Untersuchung unmöglich, auch scheint das Vorkommen zweifelhaft zu sein, da die Rogensteine auch aus dem benachbarten Tertiärkonglomerat stammen können.

Die bewaldete Steilstufe des Föhrenbergs besteht aus steil nach NO fallenden Rogensteinen. Auf der E-Seite befindet sich das ganze Doggerprofil. Auf die Blagdenimergel folgen die Pentacrinusbänke, die in den Steinbrüchen an der E-Seite teilweise aufgeschlossen sind. Es sind großooidische Rogensteine von einheitlicher Ooidgröße. Größere Einschaltungen, teils mit Terebrateln und Austern in wirrer Lage, finden sich. Neben *Pentacrinus Nicoleti* kommen *Cidaris*-Stacheln, kleine Cerithien, Nerineen vor. Nach oben zu werden die Ooide noch größer in einzelnen Bänken.

An der W-Seite liegt ein größerer Steinbruch, der noch 4 m mitteloidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, *Cidaris*-Stacheln, Muschelbruchstücken, *Cerithium granulato-costatum*, kleinen Nerineen meist als Mumien, kleinen *Trigonia costata* var. *pulla*, *Trochus*, wenigen Austern zeigt. In diesen Rogensteinen finden sich langgestreckte Lumachellen mit NW—SE-Orientierung, die meist aus Muschelgrus, Nerineen und Seeigelstacheln bestehen. Die Pentacrinusglieder, meist 5—6 noch zusammenhängend, Nerineen und Seeigelstacheln sind NW—SE-eingeregelt. Diese Strömungsorientierung konnte in einigen Bänken beobachtet werden, während bei den meisten die Fossilien unorientiert durcheinanderliegen. Über den Pentacrinusbänken folgen 5 m großooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen, die häufig Austernschalen in wirrer Lagerung bergen. Einige Meter des mittleren Rogensteins dürften außer diesen 5 m noch folgen, und dann transgrediert das Oligozänkonglomerat über sie.

Am Staufener Schloßberg dürfen wir das Liegende des Hauptrogensteins nach LENT (1893) voraussetzen. Darüber müssen die Pentacrinusbänke folgen, die wir an Lesesteinen und einzelnen herauskommenden Schichtenköpfen beobachten können. Jedoch ist eine genauere Untersuchung mangels geeigneter Aufschlüsse unmöglich. Das Oligozän transgrediert hier auch wieder über scheinbar mittlerem Rogenstein.

c) Blattgebiet Ehrenstetten.

Der Hauptrogenstein auf Bl. Ehrenstetten besitzt eine ziemliche Ausdehnung. Wir finden ihn ihm Hohfirst—Schönberg-Massiv, dann baut er den Tuniberg, das Schlatter und Bienger Berge auf und bildet schließlich den Sockel der Krozinger Hügelgruppe, wo er indes kaum aufgeschlossen ist. Ein kleines Inselchen zwischen den Dreisamschottern ist der Hunnenbuck.

Je weiter wir nun nach N kommen, um so unvollständiger wird unser Rogensteinprofil, da der obere Hauptrogenstein allmählich verschwindet.

Im Schönbergmassiv finden wir den Hauptrogenstein am Ehrenstetter Ölberg, Steinberg und Kohlwald nördlich vom Kuckucksbad. Dann setzt er wieder nördlich der Berghäuser Kapelle ein, zieht sich rings um den oligozänen Schönberggipfel herum und reicht hinab bis Uffhausen. Durch die Tektonik des Schönbergs ist er in mehrere Schollen zerlegt, so daß die verschiedensten Horizonte in gleicher Höhe liegen können, was für eine Gliederung große Schwierigkeiten bedeutet.

Die den **unteren Hauptrogenstein** einleitenden Grenzschichten finden wir nirgends aufgeschlossen. Erst die letzten Meter der Pentacrinusbänke sind uns zugänglich. Wir können daher auch nicht entscheiden, ob die auf Bl. Kandern gefundene Unterteilung in untere und obere Pentacrinusschichten hier gültig ist.

Am Ölberg finden wir an der höhlenreichen E-Seite über einer harten gelblichen Spatbank ohne Ooide etwa 4—5 m der Pentacrinusbänke aufgeschlossen. Sie bestehen aus feinooidischen Rogensteinen mit einzelnen Lagen größerer Ooide und einzelnen gröbereren Einschaltungen mit *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln, abgerollten Nerineen, *Limea duplicata*, *Belemnites württembergicus*. Darüber folgen einige Meter feinooidischer, mittelbankiger Rogensteine mit derselben Fauna wie im Liegenden, jedoch fehlt *Pentacrinus* bereits.

In der Gegend von Uffhausen finden wir die *Pentacrinus*-Bänke im großen, alten Steinbruch nördlich P. 323,4 zwar aufgeschlossen, jedoch ist das Gestein stark überkrustet und verwittert. Einige Bänke mit *Pentacrinus Nicoleti* lassen sich noch feststellen.

Der Steinbruch östlich P. 309,0 in den Reben des Gewanns „Steinler“ schließt gleichfalls nur den obersten Teil der *Pentacrinus*-Schichten auf. Es handelt sich um 5,10 m mitteloidische Rogensteine (Profil 9). Bemerkenswert ist die Bank mit den aufgewachsenen Austern. Wir sehen, wie sich die Austernschale dem aus Ooiden gebildeten Untergrund anschmiegt, so daß wir die Ooidform von unten durchschimmern sehen. Wahrscheinlich haben sich die Austern auf einigermaßen verfestigtem Boden angesiedelt. Es handelt sich hierbei um *Ostrea acuminata*.

Der Bienger Berg (P. 249,8) zeigt an seiner W-Seite Steinbrüche, in denen der untere Hauptrogenstein in einigen Metern erschlossen ist. Wir sehen unten 3 m harte, spätige Kalke ohne erkennbare Ooide. Sie sind z. T. leicht verkieselt. Vorausgesetzt, daß es sich bei diesen Bildungen nicht um irgendwie mit dem Grundwasser zusammenhängende Umkristallisationen handelt, da sie immer nur in einem bestimmten Horizont an der Steinbruchsohle auftreten, können wir sie als Vertreter der dunklen Mergel von Bl. Kandern betrachten. Darüber folgen 2 m feinooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti* und Nerineen in dünnen Lagen und gröberen auskeilenden Einschaltungen. Bei Aufsicht auf die Schichtebene solcher Platten erweisen sich die gröberen Einschaltungen in der Horizontalen zungen- und nesterförmig verteilt zwischen den feinen Ooiden, eine Beobachtung, die wir schon öfter haben machen können. 4,50 m gemischtoidische Rogensteine mit *Ostrea acuminata*, *Pentacrinus Nicoleti*, *Limea duplicata*, kleinen länglichen und runden Bryozoen, Terebrateln und Muschelgrus folgen. *Pentacrinus* und Austern liegen in dünnen Lagen. Nach oben zu werden die Ooide einheitlich mitteloidisch und bilden die unteren 12 m des mittleren Hauptrogensteins. Nach einigen Metern werden die Ooide großkörnig und führen *Ostrea acuminata* und *Trichites* in dünnen Lagen (Profil 8).

Den Übergang nach dem **mittleren Rogenstein** zeigen die Profile vom „Steinler“ bei Uffhausen (Nr. 9) und vom Bienger Bergle (Nr. 8). Wir sehen mittel- bis großoidische Rogensteine mit Austern- und *Trichites*-Lagen. Eingeschaltet finden sich gröbere Zonen, aus organischem Zerreibsel bestehend. Ein schönes Beispiel bietet der Steinbruch am N-Ende des Ölbergs oberhalb des Kuckucksbades (Profil 19).

Wir sehen einen großen Wechsel von Oolithbänken mit eingeschalteten Fossil- und Gruslagen in diesem Teil des mittleren Rogensteins, den wir überall im Blattgebiet wiederfinden werden.

Der Steinbruch im Gewann „Kopfacker“ oberhalb Au zeigt einen Wechsel von mittel- bis feinooidischen Rogensteinen, teils dünn- und teils dickbankig. Kreuzschichtung in den mittleren Partien ist ziemlich häufig. Das Gestein ist schon stark verwittert, so daß sich nichts über die primär oder erst durch Auslaugungsdiagenese gebildeten Lettenbestege aussagen läßt.

Oberhalb Ebringen bei P. 379,0 sind in einem Bruch gleichfalls diese Schichten angeschnitten. Unten liegt ein großooidisches Gestein mit 7—8 m Mächtigkeit. Austernlagen und gröbere Einschaltungen kennzeichnen es. Darüber folgen 5 m großooidische mittelbankige Rogensteine mit *Ostrea acuminata* und *Serpula socialis*, in dünnen Lagen vergesellschaftet, *Trichites*, *Zeilleria subbuculenta*, kleinen Korallen, *Pseudomonotis echinata*. Muscheln und Serpeln sind zu kleinen Lumachellen zusammengehäuft, wobei die Lage der Fossilien wirr durcheinander ist. Nach einer brekziösen Bank folgen die Oligozänkonglomerate.

Kleinere Anschnitte finden sich an einigen Wegen der E-Seite des Schönbergs. Zwischen P. 505,2 und P. 302,3 ist am Wege, der nach P. 464,0 führt, der mittlere Rogenstein flach aufgeschlossen (Profil 21). Wir finden hier sehr häufig *Clypeus Ploti*, eine Zone, die wir auch in benachbarten Aufschlüssen wiederfinden werden.

Am Wege von P. 505,2 nach P. 576,0 etwa in Höhe des unteren Schönberger Hofes steht der mittlere Rogenstein in einem flachen Anschnitt an (Profil 22). Das Gestein ist mittel- bis großooidisch, einzelne Bänke lassen Kreuzschichtung erkennen. Austern stellen sich in dünnen Lagen ein. Häufig ist das Vorkommen von Seeigelplatten und -stacheln, in einer Bank finden wir sogar eine Anzahl ganzer Exemplare von *Clypeus Ploti*. Große Muscheln, meistens *Trigonia flecta*, reichern sich in einigen Bänken an, die deutlich erkennen lassen, daß es sich um Lumachellen handelt. *Trichites*, *Serpula socialis*, Terebrateln, Bryozoen treten auch in Lumachellenbänken auf. Einzelne Korallen finden sich ein und leiten in die Korallenlagen des mittleren Rogensteins über.

Die obere Hälfte des mittleren Hauptrogensteins finden wir sehr gut im alten Steinbruch am Fahrweg von Uffhausen nach dem unteren Schönberger Hof unterhalb P. 323,4 aufgeschlossen (Profil 23). Unten ist das Gestein feinooidisch und fällt durch die starke Kreuzschich-

tung seiner Bänke auf. Eingelagert sehen wir Lumachellen von großen Muscheln (meist *Trigonia flecta*), die sich in einer Bank, der „*Flecta*-Bank“, besonders anreichern. 0,40 m darunter befindet sich eine Bank mit eigentümlichen senkrechten Röhren. Sie sind bis 5 cm tiefe und bis 1 cm breite, senkrechte Kanäle im Gestein. Wahrscheinlich handelt es sich um Wurmbauten, wobei an *Terebella*-ähnliche Tiere zu denken wäre, jedoch könnte es sich auch um sog. Entgasungskanäle handeln. Außer diesen Gängen weist die 0,45 m mächtige Bank noch *Serpula socialis*, Austern und Bryozoen auf und erweckt den Eindruck, als sei die Sedimentation langsamer erfolgt oder habe überhaupt für eine Weile abgebrochen. Die Austern sind schön aufgewachsen auf die einzelnen Ooide, deren Form man in der Austernschale abgebildet sieht. Die kreuzgeschichteten, feinooidischen Bänke mit Muschellumachellen setzen sich nach oben fort. *Clypeus Ploti* und *Belemnites württembergicus* finden sich darin. Korallen stellen sich ein, meist von allen Seiten angebohrt. In einem Korallenstock saß noch ein *Lithodomus*. Teils lassen sich die Korallen noch als *Isastraea* und *Thamnastraea* erkennen, meist sind es aber nur feinkristalline, harte, strukturlose Knollen, die sich im Hangenden zu einzelnen Korallenbänken zusammenschließen können. Zinkblende und Gips kommt in einigen Korallenhöhlräumen, ähnlich wie auf Bl. Kandern, vor (STEINMANN 1897). In einigen Metern wäre die Mumienbank zu erwarten, konnte indes bis jetzt noch nicht gefunden werden. Daß sie da sein muß, beweisen die zahlreichen von STEINMANN (1897) gesammelten Proben mit Mumien bis 1,5 cm Größe. Durchschnittlich bleiben sie jedoch 1 cm groß. Dieser Steinbruch ist durch seinen Fossilreichtum lange bekannt, bietet aber nach Einstellung des Betriebes nicht mehr allzuviel.

Gefunden wurden: *Pecten lens*, *Lima semicircularis*, *bellula*, *cardiiformis*, *subcardiiformis*, *Pecten ambiguus*, *Trigonia flecta-undulata*, *Hinnites abjectus*, *Perna*, *Echinobrissus Renggeri*, *Clypeus Ploti*, *Lithodomus*, *Isastraea limitata*, *Thamnastraea Terquemii*, *Latimacandra Davidsoni*, *Nerinea Sharmanni*, *Purpur-oides*, *Chemnitzia Lonsdalei*, *Pseudomonotis echinata*, *Limea duplicata*, *Serpula socialis*, *Ostrea acuminata*, *Terebratula globata*, *Zeilleria subbuculenta*, *Belemnites württembergicus*, ferner die problematischen Kanäle.

Ein ähnliches Vorkommen bildet der Steinbruch der Gebr. Koch-Bollschweil beim Kuckucksbad. Das Gestein fällt durch seine leuchtendweiße Farbe auf und dürfte fast reiner CaCO_3 sein. Die kompakten, hellen, großooidischen Rogensteine beginnen gleich mit Korallen in dünnen Lagen (Profil 20). Anfangs sind sie noch klein, werden nach oben zu aber immer größer und sind meist von allen Seiten

angebohrt. Große Muscheln stellen sich ein, vor allem *Lima cardiformis* und *Pecten lens*. Austern kommen in dünnen Lagen vor, ebenfalls *Trichites*. Wir haben auch hier eine Bank mit den senkrechten Kanälen, wie wir sie bei Uffhausen schon fanden, im Liegenden der Korallenschichten, jedoch ist die *Flecta*-Bank nicht nachweisbar.

Nach der Lagerung müßte im Profil noch einige Meter mittlerer Rogenstein auftreten und dann die Mumienbank folgen, die wir auch tatsächlich am Steinberg unterhalb P. 400,6 finden¹⁾. Sie ist etwa 0,60 m mächtig und hat nur noch verkümmerte Mumien, d. h. die Umkleidung der Schnecken- und Muschelschalen ist nur sehr dünn im Gegensatz zum badischen Oberlande. Darüber liegen noch schwache Reste des oberen Rogensteins, der wohl merglig ausgebildet ist.

Der Fund der Mumienbank läßt einige Rückschlüsse auf die Mächtigkeit des Rogensteins im Schönberggebiet zu. Wir müssen bis zur Mumienbank 55–60 m rechnen, da bisher keine wesentliche Abnahme des unteren und mittleren Rogensteins zu bemerken war. Darüber folgen vielleicht noch wenige Meter oberer Rogenstein, so daß wir mit einer Gesamtmächtigkeit von 65 m zu rechnen hätten. SCHNARRENBERGER (1911) gibt für den Schönberg nur maximal 40 m an, da er die Mumienbank nicht kennt. Seine Ansicht, an der er laut mündlicher Mitteilung auch heute noch festhält, ist ebenso falsch wie STEINMANN'S Angabe (1897) von 100 m.

Auf den Wiesen zwischen unterem Schönberger Hof und der Schneeberg, ferner am Schönbergplateau unterhalb der Schönbergspitze (E-Seite) scheint der merglige **obere Rogenstein** herauszukommen, überlagert von Ferrugineusoolith. Seeigel, Terebrateln, *Parkinsonia Parkinsoni* und *ferruginea*, *Oppelia aspidoides* wurden gefunden. SCHNARRENBERGER hat nach einer freundlichen mündlichen Mitteilung den mergligen oberen Rogenstein auch zwischen unterem Schönberger Hof und Schneeberg beim Wurzelausheben gefällter Bäume beobachtet.

Den Abschluß bildet dann der etwa 2 m mächtige Ferrugineusoolith, der sich durch bezeichnende Fossilien mehrfach vom Schönbergplateau belegen läßt.

Am **Tuniberg** setzt der Hauptrogenstein die W-Seite von Mundingen bis Merdingen zusammen. An einigen Stellen kommt auch

¹⁾ Herr Dr. PFANNENSTIEL hat mich in freundlicher Weise auf dies Vorkommen aufmerksam gemacht.

sein Liegendes noch heraus, jedoch ist nirgends heute der Übergang von der Blagdenizone in den Rogenstein aufgeschlossen.

SARDESON (1895) hat den Dogger des Tunibergs bearbeitet und gibt für den Übergang nachstehende Schichtfolge an: Über den Blagdenimergeln folgt eine etwa 2 m mächtige mergeloolithische Grenzlage mit *Stephanoceras Blagdeni* und *Gresslya lunulata*, auf der 2 m feinoidische Rogensteine mit *Pentacrinus* ruhen, die nach oben wieder in eine Mergellage übergehen.

SARDESON kann diese Schichtfolge nur am Hügel „Auf dem Berg“ und am „Neun Jauchert“ gesehen haben. Aber an beiden Örtlichkeiten liegt über dieser Zone eine verhüllende Erdschicht, die kein Nachkontrollieren gestattet. Die Grenzschicht ist nach SARDESONS Angaben vom Tuniberg genau wie auf Bl. Kandern ausgebildet.

Den **unteren Rogenstein** finden wir sehr gut im Steinbruch unter der Ehrentrudiskapelle bei Munzingen aufgeschlossen (Profil 10). Das Gestein ist feinoidisch, meist jedoch sind die Ooide nicht mehr kenntlich. Verkieselungserscheinungen sind nicht selten. Wo der Rogenstein unvollkommen verkieselt ist, haben wir große Auslaugungshohlräume, in die Kalkspatkristalle hineinragen. Unterbrochen wird die oolithische Schichtenfolge durch eine Anzahl Mergelbänkchen, die mit den dazwischenliegenden Oolithbänken einen kreuzgeschichteten Komplex bilden. In den feinoidischen Rogensteinen finden sich vor allem *Pentacrinus Nicoleti*, Cerithien und Nerineen, *Trochus* und *Turbo*, *Astarte depressa*, *Limea duplicata* und Stacheln von Cidariden. Muschelgrus findet sich reichlich in den dünnen Fossilagen, in denen die Fossilien meist starke Abrollung zeigen. Eine Ausnahme davon macht *Pentacrinus*, der fast immer in noch zusammenhängenden Gliedern (von 5—6) vorkommt. Mit dem Beginn eines Mergelbänkchens endigen die Pentacrinen, und zwar so, daß die letzten auf der Oberfläche der oolithischen Bank liegen und schon von den Mergeln umhüllt werden. Ähnliche Verhältnisse sahen wir bereits bei der Kutzmühle.

Wenige Meter über dem letzten Mergelband hören dann die Pentacrinen auf und feinoidische Rogensteine des mittleren Hauptrogensteins beginnen. In den Mergelbänken, 7 an Zahl, fanden sich keinerlei Fossilien. Sie sind sehr hart und auch z. T. nachträglich verkalkt oder verkieselt.

Wir sehen auch hier am Tuniberg die Möglichkeit, den unteren Rogenstein in untere und obere *Pentacrinus*bänke zu teilen, getrennt durch eine Mergeloolithzone.

Oberhalb der Kapelle von Niederrimsingen bei P. 280,2 liegt ein kleiner Steinbruch. Beim Aufstieg können wir mindestens 6 bis 7 m unter der Steinbruchsohle die ziemlich großooidischen Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti* verfolgen. Im Aufschluß sehen wir dann nochmals 6 m mit *Pentacrinus Nicoleti*, *Trichites*, Muschel- und Schneckenzerreißel in dünnen Lagen, *Serpula socialis*, kleinen *Ostrea acuminata*, Seeigelstacheln. Wir hätten hier etwa 12—13 m des unteren dg 5. Die Mergelzone ist nicht anstehend gefunden, da der Aufschluß nicht hoch genug ist.

Bei P. 201,2 sehen wir einen kleinen Steinbruch, der die Schichten unmittelbar über den Pentacrinusschichten aufschließt. Es sind feinooidische Rogensteine mit Seeigelstacheln, kleinen Nerineen und Muschelgrus. Darüber folgt eine schwachoolithische merglige Bank, über der dann feinooidische, klotzige Rogensteine mit Seeigelstacheln, kleinen Nerineen, Austern, *Trichites* liegen.

Auch die Steinbrüche südlich Merdingen zeigen in ihren unteren Partien noch *Pentacrinus Nicoleti*.

Die höheren Schichten des **mittleren Rogensteins** zeigen die meisten Aufschlüsse am Tuniberg.

Einen guten Einblick gewährt der Steinbruch südlich Merdingen mit dem Kalkwerk; seine Schichten fallen nach dem Rhein zu, nicht wie sonst nach dem Schwarzwald ein. Wir haben ziemlich großooidische Rogensteine, die von einer Unzahl gröberer Einschaltungen mit organischem Zerreibsel und Kalkspattrümmern durchzogen werden. Lagen mit *Trichites* und Austern finden sich ein. Alle diesen dünnen Einlagerungen sind nicht horizontbeständig, sondern schwach kreuzgeschichtet. Im Hangenden sehen wir eine Austernbank aus mehreren Lagen. Da diese auch Kreuzschichtung zeigt und stellenweise auskeilt, dürften die Fossilien lumachellenartig angereichert sein, wofür auch die dicke Aufeinanderpackung spricht. Zwischen den Muschelschalen finden sich schlierenartige Partien eines grauen, **nichtoolithischen** Kalkes. Darüber folgen einige Meter großooidischer Rogensteine (Profil 27).

Südlich daran schließen sich eine Anzahl Steinbrüche, die eine gewisse Ähnlichkeit untereinander aufweisen, da die Schichten störungslos durchgehen.

Im ersten südlich P. 196,4 (Profil 26) sehen wir großooidische klotzige Rogensteine mit zahlreichen Austernbänken in welliger Lagerung. Oft finden sich auch *Trichites* und Terebrateln mit Austern vergesellschaftet. Gegen oben stellen sich kleine Korallen, Muschel-

lumachellen und Terebratellagen (*T. globata*, *intermedia*, *Zeilleria subbuculenta*) ein, die zu den Korallenlagen des mittleren Rogensteins überleiten.

Bemerkenswert ist wieder der rasche Wechsel der größeren Einschaltungen, die schnell auskeilen, sich wellenartig verdicken und mit anderen verschmelzen können. In der Horizontalen bilden sie keineswegs eine durchgehende Schicht, sondern verzahnen sich zungenförmig mit normalen Rogensteinen. Es handelt sich bei diesen Bildungen um Absätze im bewegten Wasser. Auf den Austernbänken beobachten wir häufig, wie auf abgestorbenen Austern ein *Trichites* sitzt, auf dem sich dann wiederum Austern angesiedelt haben.

An sonstigen Fossilien finden sich: *Terebratula globata*, *Zeilleria subbuculenta*, *Rhynchonella obsoleta*, *Trichites*, *Ctenostreon pectiniforme*, *Limea duplicata*, *Pseudomonotis echinata*, *Ostrea acuminata*, *Knorri*, *Pecten ambiguus*, *Echino-brissus Renggeri*, *Serpula socialis*, Korallen.

Dieser und die südlich anschließenden Steinbrüche bilden die seit FROMHERZ (1838) bekannten Fundpunkte von Rogensteinfossilien, die in der Fossiltabelle angeführt sind.

Bei P. 199,4 nördlich Niederrimsingen befindet sich ein alter Anschnitt, durch einen Stollen gekennzeichnet (Profil 25). Unten haben wir einige Meter großooidischer, klotziger Rogensteine. Darüber liegt eine 0,25 m mächtige Bank mit größeren Einschaltungen und einzelnen Muscheln. Die darüberliegende Bank greift kesselförmig in ihr Liegendes ein. Dieser entstandene Hohlraum ist voll von großen, zusammengekeilten Muschelschalen, wie überhaupt die ganze eingreifende Bank mit Muschelschalen erfüllt ist. Die Schalen liegen meist in größeren, kreuzgeschichteten Einschaltungen und deuten darauf, daß sie zusammengeschwemmt sind. In dieser Bank finden sich noch Austern, *Zeilleria subbuculenta*, *Trichites*, *Pseudomonotis echinata*. Darüber folgen mittelooidische mittelbankige Rogensteine, die nach oben dünnbankiger werden und dann in dünnbankige, anfangs feinooidische, dann aber wieder großooidische Rogensteine übergeben. Lumachellenartige Nester von Austern, *Lima*, Terebrateln finden sich eingeschaltet. Einzelne Lager mit Austern, *Trichites* und Serpeln kommen vor. Die Rogensteine werden wieder grobbankig. 2 kleine Bänke mit Terebrateln und Austern stellen sich ein. Oben folgen einige Meter klotzige großooidische Rogensteine. Korallen treten noch nicht auf.

Bei P. 198,5 stehen in einem Aufschluß großooidische klotzige Rogensteine mit vielen Austernlagen an. Der ganze Schichtkomplex

ist kreuzgeschichtet. Die Austern sind teilweise angebohrt, genau wie die Korallen, die sich nach oben zu einstellen. Neben den Austern finden wir *Trichites*, *Pseudomonotis echinata*, *Limea duplicata*, *Serpula socialis* auf den Bänken. Ein Bänkchen findet sich mit Stacheln von *Cidaris Zschokkei* eingeschaltet. In dem hier 18 m mächtigen Gesteinskomplex finden sich 60 dünne Austernlagen eingeschaltet (Profil 24).

Wir sehen, daß am Tuniberg nur noch wenige Meter der Korallenlagen des mittleren Hauptrogensteins aufgeschlossen sind, auf denen dann schon der Ferrugineusoolith auflagert, häufiger aber noch unter Zwischenschaltung eines Frostbodens der jüngere Löß. Der Frostboden beweist uns, daß bereits zur Ablagerungszeit des jüngeren Löß der Rogenstein bis in die Korallenlagen des mittleren Rogensteins abgetragen war. Wir dürfen vielleicht noch das ehemalige Vorhandensein der Mumienbank, wenn auch in degenerierter Form, annehmen, über der dann wahrscheinlich ein geringmächtiger oberer Rogenstein lag. Der den Abschluß bildende Ferrugineusoolith war nach SARDESON (1895) in einem Steinbruch nördlich Niederrimsingen schlecht aufgeschlossen. Das Vorkommen konnte jedoch nicht wieder entdeckt werden. In der Sammlung (Geol. Inst. Freiburg) befindet sich eine *Oppelia aspidoides* von dieser Stelle, die den Aufschluß einwandfrei festlegt. Allen Anzeichen nach muß der Ferrugineusoolith direkt auf mittlerem Rogenstein liegen, eine Tatsache, die uns bei dem transgredierenden Horizont nicht weiter wundern wird.

SARDESON (1895) gibt für den Tuniberg 100 m Mächtigkeit des Hauptrogensteins an, was jedoch nach heutigen Aufschlüssen keineswegs richtig sein kann. Wir können höchstens 50 m feststellen. Die Gesamtmächtigkeit vor der Abtragung kann nicht mehr als 70 m, jedoch nie 100 m betragen haben.

Das Bienger Bergle habe ich schon beim Schönberg besprochen. Am Schlatter Berg und Hunnenbuck sind die Aufschlüsse sehr schlecht und das Gestein stark verwittert. Am Hunnenbuck fand sich in einem mergeloolithischen Gestein ein runder Fischzahn, wahrscheinlich von *Lepidotus* AG.

Zusammenfassend ergibt sich über die Ausbildung und Gliederung des Hauptrogensteins auf Bl. Ehrenstetten.

Der untere Rogenstein mit seinen Pentacrinusbänken läßt sich am Kapellenberg bei Munzingen in untere und obere Pentacrinuschichten, getrennt durch eine Mergelzone, unterteilen, jedoch ver-

sagt diese Gliederung am Bienger Bergle, wo die Mergel ausfallen und anscheinend durch eine harte, spätige Bank vertreten werden. Der dann folgende mittlere Rogenstein läßt sich in Oolithe mit Austernbänken und gröberen Einschaltungen und darüberliegende Korallenlagen einteilen. Der oberste Teil des mittleren Rogensteins, die Mumienbank und der obere Rogenstein sind nur noch an ganz wenigen Stellen anstehend zu finden. Der abschließende Ferrugineusoolith wurde verschiedentlich am Schönberg und auch am Tuniberg beobachtet.

d) Die nördlichen Einzelvorkommen (Bl. 106, 97, 91, 86).

Auf Bl. Eichstetten zeigen 3 Steinbrüche an der W-Seite des Nimbergs (südlich der Kirche) den unteren und mittleren Rogenstein. Die Schichten fallen steil (30°) nach SW, so daß kein großes Profil ausgemessen werden kann. Im mittleren Bruch sehen wir unten die Blagdenischichten und dann, durch eine Verwerfung davon getrennt, den Hauptrogenstein. Aufgeschlossen sind etwa 5 m unterer Rogenstein mit *Pentacrinus Nicoleti*, *Cidaris*-Stacheln, kleinen Nerineen, *Trichites*-Fragmenten, Serpeln und fadenförmigen Bryozoen. Das Gestein ist großooidisch und geht unmerklich in den mittleren Rogenstein über. Hier finden sich Austernlumachellen mit *Ostrea acuminata*, einzelne gröbere Einschaltungen, *Serpula socialis* in dicken Zöpfen, *Trichites*-Bruchstücke, *Zeilleria bicincta* in einzelnen Nestern, außerdem Seeigelstacheln, Bryozoengrus, und einzelne *Limea duplicata*. Gefunden wurde in diesen Schichten auch *Apiocrinus*.

Wir sehen die Basis des Rogensteins im Bruch anstehen, jedoch vom Hangenden durch eine Verwerfung getrennt. Aber auch in normaler Lagerung dürfen wir die Blagdenimergel als Basis annehmen und erhalten für den heute anstehend vorhandenen Rogenstein am Nimberg einen Mächtigkeitwert von 40—50 m. Was bereits abgetragen ist bzw. einst abgelagert wurde, läßt sich nur vermuten. Jedoch ist damit zu rechnen, daß Mumienbank und oberer Rogenstein nicht mehr sedimentiert wurden. Ob noch Ferrugineusoolith vorhanden war, läßt sich nicht sicher entscheiden. Nach Funden im Vulkanschlot von Maleck (PFANNENSTIEL 1934) dürfen wir ihn wohl auch hier annehmen.

Auf Bl. Endingen befindet sich an der SE-Seite des Michaelsberges bei der Riegler Brauerei ein langgezogener Steinbruch (Profil 12), der unteren und mittleren Rogenstein aufschließt. Die unteren Partien sind rötlich gefärbt, stark ausgelaugt und vielfach

umkristallisiert, wobei die Ooide aufgelöst wurden und das Gestein ein spätißes Aussehen annahm. Diese Verwitterungs- und Auslaugungsrinde hat schon Anlaß gegeben, das Gestein in den mittleren Dogger zu stellen (FISCHER, Sammlungsstück). Jedoch kann man feststellen, daß unter der Verwitterungsrinde normale Oolithe folgen. Unten sehen wir 4 m spätiße, ausgelaugte, gelbe bis rote Kalke. Darüber folgen großooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoletii*, *Belemnites württembergicus*, *Ostrea Knorri*, Seeigelstacheln.

Einzelne dünne Lagen mit Muschelgrus finden sich eingeschaltet. Der mittlere Rogenstein beginnt mit großooidischen Rogensteinen, die dünne Muschelgruslagen enthalten. *Belemnites württembergicus*, *Cidaris*-Stacheln, *Ctenostreon pectiniforme*, *Ostrea acuminata* sind häufig. Nach oben zu stellen sich gröbere Einschaltungen mit Muschelgrus und Austernlagen in größerer Zahl ein. *Trichites* und *Serpula socialis* treten auf. Im ganzen sind etwa 12 m mittlerer Rogenstein aufgeschlossen. Darüber liegt Löß.

Auf Bl. Ettenheim liegt am Ostberg bei Herbolzheim (P. 216,9) ein größerer Aufschluß, der den unteren und mittleren Rogenstein zeigt. Die unterste Bank bilden harte, spätiße Kalke, die keinerlei Ooide mehr erkennen lassen. Darauf liegen 6 m großooidische Rogensteine mit feinen Fossilagen und gröberem, auskeilenden Einschaltungen. In beiden finden sich außer Muschelgrus *Pentacrinus Nicoletii*, *Cidaris*-Stacheln, kleine Nerineen, *Belemnites württembergicus* und *canaliculatus*. Die Ooidgröße ändert sich im mittleren Rogenstein nicht, nur selten stellen sich Lagen größerer Ooide ein, die dann meist Foraminiferenschalen im Kern führen. Größere Einschaltungen und Austernlagen finden sich in reicherem Maße. Größere Muscheln, meist *Lima*, sehen wir lumachellenartig zusammengeschwemmt. *Serpula socialis* findet sich in dicken Zöpfen. *Ctenostreon pectiniforme* und *Trichites* bilden einige dünne Lagen, in denen sie häufig von *Lithodomus inclusus* angebohrt sind. Durch das ganze Gestein verstreut findet man *Pseudomonotis echinata*, *Limea duplicata*, *Zeilleria bicincta*, *Belemnites württembergicus*. Einzelne Bänke weisen auf ihrer Schichtfläche Bohrmuschellöcher auf und deuten auf zeitweilige Sedimentationsunterbrechung. Zu diesen Bohrmuscheln gesellen sich auch teilweise die schon vorher erwähnten senkrechten Kanäle, die sich vielleicht auf Würmer des *Terebella*-Typs zurückführen lassen. Wir finden die Hohlräume des einstigen Ganges mit Ooiden gefüllt, so daß sich beim Aufschlagen eines solchen Gebildes die Ausfüllung als stabförmiger Zylinder herausnehmen läßt. Im Hangenden folgen

großooidische Rogensteine mit zahlreichen Austernbänken und größeren Einschaltungen. Häufig findet sich *Zeilleria bicincta* in Nestern.

Bekannt ist dieser Steinbruch durch den Fund eines riesigen Nautilus (*Nautilus* sp. PFANNENSTIEL 1928). Er hat sicher nicht im Rogensteinmeer gelebt und ist hier nur gestrandet und verendet. Vielleicht ist auch nur das leere Gehäuse angeschwemmt worden.

Südlich stehen in einem kleinen verfallenen Anbruch in den Reben des Gewanns „Hasenwang“ (100 m SW P. 274,0) die Blagdenimergel an. Vergleicht man nun das Fallen des weiter nördlich gelegenen Hauptrogenstein und konstruiert daraus das Profil, so muß dieser Blagdeniaufschluß das Liegende des Rogensteins bilden. Wir können daraus eine Mächtigkeit des unteren Rogensteins zu 25 m errechnen. Daraus und aus den zahlreichen anderen Profilen ergibt sich, daß der untere Rogenstein in Baden einen ziemlich konstanten, nach N unmerklich geringmächtiger werdenden Horizont darstellt.

Der flache Aufschluß in Kenzingen hinter dem Kriegerdenkmal gestattet keinerlei Rückschlüsse auf Ausbildung und Mächtigkeit, ist für uns daher bedeutungslos.

Im Vulkanschlot von Maleck hat PFANNENSTIEL (1934) verkieselte Korallen gefunden, die eine primäre tiefblaue Farbe haben sollen. Ihre Kelchöffnungen fehlen, die Septen sind durch die Verkieselung zerstört und die Korallenäste abgebrochen. Neben Koralleneinschlüssen fand PFANNENSTIEL (1934) Stücke des „Ferrugineusoolith“. Nach ihm zeigen die Stücke alle Eigenschaften des ruppig-porösmergeligen Ooliths. An Faunenresten finden sich darin Seeigelstacheln, vor allem von *Cidaris*, zerbrochene Gehäuse und Plättchen von *Clypeus* und *Holactypus* und sehr zahlreich Stielglieder von *Pentacrinus Nicoleti*. Da nun der Ferrugineusoolith „stets“ eine Korallenbank des oberen Rogensteins überlagert, sind die Korallen „stratigraphisch sicher bestimmt“ und gehören dem „unmittelbar Liegenden des Ferrugineusoolith“ an. PFANNENSTIEL vermutet für Maleck etwa 60 m Rogenstein einschließlich Ferrugineusoolith, scheint es aber zu übersehen, daß bei einer Mächtigkeitsabnahme um 40 m (Bl. Kandern) die Schichten des oberen Rogensteins faziell anders ausgebildet sein könnten oder aber, was doch wahrscheinlich ist, ganz fehlen (siehe Längsprofil im Anhang).

Zunächst einmal die Fauna des „Ferrugineusoolith“. Die Seeigelreste sind zur Horizontierung unbrauchbar, da sie in gleicher Zusammensetzung durch den ganzen Rogenstein vorkommen. *Penta-*

crinus Nicoleti wurde in Baden bis jetzt **nur** im unteren Rogenstein und dessen Liegenden gefunden. Höher herauf reicht er nicht mehr. Die Stücke, die PFANNENSTIEL als „Ferrugineusoolith“ bezeichnet, sind sekundär umgewandelt und z. T. verkieselt. Zugegeben, daß einige dem Ferrugineusoolith angehören können, so sind doch gerade die fossilführenden Stücke unbedingt dem unteren Rogenstein zuzuordnen, der durch *Pentacrinus Nicoleti* charakterisiert ist. Die aus Maleck bekannten Korallen, die den Gattungen *Isastraea*, *Thamnastraea* und *Cladophyllia* anzugehören scheinen, sind sekundär stark verkieselt, so daß wir im Inneren der Korallenknollen häufig breite, blauschwarze Kieselringe um kleinere Korallenstöckchen finden. Die Farbe der Korallen ist hellgrau bis schwach bläulich, einzelne gehen auch ins Rosa. Die tiefblaue Farbe einzelner Stöcke scheint mir vor allem auf die Verkieselungserscheinungen zurückzugehen, denn gerade sie zeigen die dunklen Kieselringe im Inneren. Da die Korallen sich nicht mehr genau bestimmen lassen, ist auch ihre stratigraphische Einordnung schwierig.

PFANNENSTIELS (1934) Einordnung in den oberen Rogenstein ist durchaus unsicher. Im Längsprofil beobachten wir, wie der obere Rogenstein nach N immer dünner wird und am Tuniberg schon Ferrugineusoolith auf mittlerem Rogenstein auflagert. Selbst wenn letzteres nur eine lokale Erscheinung wäre, ist doch kaum damit zu rechnen, daß bei Maleck noch Korallenkalke des oberen Rogensteins abgelagert wurden. PFANNENSTIEL lehnt die Möglichkeit, daß die Korallen aus dem Malm (Rauracien) stammen, ab, weil die Farbe nicht übereinstimmt. Mir scheint gerade das Korallenmaterial viel eher dem Malm als dem oberen Rogenstein anzugehören, zumal man bei den sekundär zweifellos veränderten Korallen nicht unbedingt **nur** nach der Farbe gehen darf. Als weitere, allerdings nicht sehr wahrscheinliche Möglichkeit könnte noch in Betracht gezogen werden, daß die Korallen aus den unteren Korallenlagen des mittleren Rogensteins stammen könnten, wo bekanntlich auch schon Exemplare von beträchtlichen Ausmaßen vorkommen können.

Infolge seiner nur unsicheren Deutung ist der im Malecker Vulkanschlot gefundene angebliche „obere Rogenstein (Korallen)“ und „Ferrugineusoolith“ für paläogeographische Zwecke vorerst nicht brauchbar.

Auf Bl. Lahr kommt nördlich Burgheim bei P. 216,9 ein Aufschluß vor, der das nördlichste Rogensteinvorkommen in Baden darstellt. Da die Schichten sehr steil nach W einfallen, kann man zwar

schön die einzelnen Schichtflächen studieren, aber leider kein größeres Profil aufnehmen. Dies ist um so bedauerlicher, da wir nun keinerlei Anzeichen haben, wie sich der Rogenstein nach N fortsetzen könnte. Es handelt sich um ein großooidisches Gestein mit zahlreichen, jedoch nicht dicht besiedelten Austernbänken, die einen durchaus autochthonen Eindruck machen. Daneben gibt es Terebratelbänke mit *T. globata* und *perovalis*, einigen Zeillerien, die für sich oder mit den Austern zusammen auftreten können.

Auffällig ist auch hier, was wir bei Herbolzheim schon bemerkten, das Auftreten von Bohrlöchern in den einzelnen Bänken. Die Schichtflächen sind besät mit großen und kleinen Bohrlöchern, zurückführbar auf *Lithodomus* und *Lithophagus*. Wir sehen also, wie im N irgendwelche Sedimentationsunterbrechungen, vielleicht mit gelegentlicher, streckenweiser Trockenlegung, worauf die in manchen Schichten zahlreichen Entgasungskanäle deuten könnten, stattgefunden haben müssen und sich auf den diagenetisch rasch verfestigenden Bänken nach erneuter Überflutung Bohrmuscheln und Austern ansiedeln konnten. Da während dieser Sedimentationsunterbrechungen im S weiter abgelagert wurde, müssen wir mit einer Mächtigkeitsabnahme nach N rechnen, wie sie sich auch aus dem Längsprofil ersehen läßt und wie DEECKE (1916) und SCHNARRENBERGER (1915) forderten, aber nicht beweisen konnten. Jedoch ist die Abnahme längst nicht so bedeutend (SCHNARRENBERGER 1911); sie geht sehr langsam vor sich, wobei zunächst der obere und ein Teil des mittleren Rogensteins verschwinden.

Wie mir nachträglich bekannt wurde, ist in der Tiefbohrung Lahr 1933 der Hauptrogenstein durchteuft worden. Unten wechselagern Mergel- und Kalkbänke, die zusammen die etwa 5 m mächtige Grenzzone des unteren Hauptrogensteins bilden. Darüber folgen 30—35 m dunkelblaue, feste Kalke, dem unteren und mittleren Hauptrogenstein angehörig. Im Dach wechselagern Mergel mit Kalkbänken, die beide zum oberen Rogenstein (mit dem Ferrugineusoolith) zu stellen wären. Man wird von diesen Mergeln etwa 10 m noch zum Hauptrogenstein stellen dürfen, so daß sich bei Lahr eine Gesamtmächtigkeit des Hauptrogensteins von 45—50 m ergäbe.

Nr. 1. Profil Kutzmühle, unterer Steinbruch.

15 m mitellooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen und Austernlagen, *Serpula socialis*. Nach oben zu werden die Ooide etwas größer. *Otenostreon*, *Lima cardiiformis*, *Pecten lens*, *Terebratula globata*
0,03 dunkler Tonschiefer

- 0,73 mitteloidischer Rogenstein mit Austern, *Pentacrinus*
 0,01 Mergelbesteg
 ± 0,45 Rogensteine mit welliger Oberfläche
 0,01 Mergelbesteg
 0,40 Rogensteine mit welliger Oberfläche
 0,02 Mergelschiefer, z. T. ersetzt durch ooidische *Pentacrinus*brekzien
 0,88 mitteloidische Rogensteine mit *Pentacrinus*
 0,005 Tonbänkchen
 0,65 mitteloidische Rogensteine mit *Pentacrinus*
 0,02 Mergelbänkchen
 0,53 feinoidisches Bänkchen mit *Pentacrinus* und Seeigelstacheln
 0,11 Mergelschiefer
 0,07 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 Mergelschiefer
 0,31 mitteloidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,04 dunkler Mergelschiefer mit Pflanzenresten
 0,21 Rogensteine mit *Pentacrinus*
 0,02 dunkler Mergelschiefer
 ± 1,20 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 Mergelschiefer
 ± 0,30 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,05 Mergelschiefer mit Rhynchonellen und Pflanzenresten
 0,03 Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 dunkler Mergelbesteg
 0,30 feinoidische Rogensteine mit *Pentacrinus*, Rhynchonellen, Seeigelstacheln
 0,08 dunkler Mergelschiefer mit Pflanzenresten, Rhynchonellen
 6 m mitteloidische Rogensteine mit *Pentacrinus*

Nr. 2. Profil Kutzmühle, oberer Steinbruch.

- 15 m mitteloidische, uneinheitliche Rogensteine mit größeren Einschaltungen und Austerlagen, *Terebratula globata*, *Zeilleria bicincta*, Rhynchonellen, *Pecten lens*, *Lima cardiiiformis*, *Ctenostreon*, *Trichites*, Nerineen
 0,03 dunkle Mergel
 0,78 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 dunkle Mergel
 0,15 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,03 dunkle Mergel
 0,20 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,03 dunkle Mergel
 0,35 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 dunkle Mergel
 0,75 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,02 dunkle Mergel
 0,70 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,02 dunkle Mergel
 0,10 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,01 dunkle Mergel
 0,42 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*

- 0,02 dunkle Mergel
 0,15 feinoidische Rogensteine, *Pentacrinus*
 0,02 dunkle Mergel mit Pflanzenresten
 0,40 feinoidische Rogensteine mit *Pentacrinus* und Seeigelstacheln

Nr. 3. Profil südlich „Stelle“, Steinbruch.

- 2 m vollkommen uneinheitliche Ooide in allen Größen, mit wenigen größeren Lagen, kleinen Schnecken, Seeigelstacheln
 0,03 Bank voller großer kalzinierter Muscheln (meist wohl *Lima cardiiformis*)
 1 m mitteloidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, *Serpula socialis*, einzelnen Austern, Seeigelplatten
 0,05 Horizont mit rinnenartigen Vertiefungen, mit Fossilien gefüllt, 10—14° E orientiert, etwa 10—15 cm breit. Die trennenden Rücken fossilieer
 0,30 mitteloidische Rogensteine
 0,60 Ooide werden größer, gröbere Einschaltungen stellen sich ein. Cerithien, Nerineen, *Pentacrinus*
 2,10 feinoidische, uneinheitliche Rogensteine mit einzelnen größeren, Fauna in feinen dünnen Lagen: *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln, kleine Cerithien mit 3 Knotenreihen, Seeigelplatten, kleine Nerineen

Nr. 4. Profil Feuerbach, Steinbruch am NW-Zipfel des Weberhölzle.

- 2,57 m kleine und große Ooide gemischt. Gestein mit ganz dünnen Fossil-lagen aus zerriebenen Muscheln, einzelnen größeren Muscheln, Nerineen, Seeigelstacheln, Bryozoenknollen, einzelnen charakteristisch gestreiften Korallen
 0,01 dünne Austernlage
 1,68 große und kleine Ooide gemischt, mit kleinen Bryozoenknollen, Austern in mehreren ganz dünnen Lagen, einzelne kleine *Pecten lens*, *Pseudomonotis echinata*, Seeigelstacheln, kleine Belemniten, *Serpula gordialis*
 0,97 großoidische Bänke mit einzelnen Austern
 0,02 Bank mit Austern und Rhynchonellen
 0,08 feinoidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden
 0,01 Austernbank mit *Ostrea acuminata*
 2,08 großoidische Rogensteine mit dünnen Fossilagen aus Seeigelstacheln (*Cidaris Zschokkei*), großen Nerineen in wenigen Exemplaren, kleinen Bryozoenstößchen, seltsam gestreiften Korallen
 1,95 überkrustete Rogensteine
 1,18 großoidische Rogensteine mit unzähligen dünnen Lagen mit *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln (meist *Cidaris Zschokkei*), Cerithien, Nerineen, kleinen zerriebenen Muscheln
 1,13 feinoidische Rogensteine mit kleinen Bryozoenknöllchen, *Pentacrinus Nicoleti*
 2,16 große und kleine Ooide gemischt, Fauna in dünnen Lagen, *Pentacrinus Nicoleti*, große Korallen mit Längsstreifung
 ± 0,35 Bank mit *Pentacrinus*, nach E abschwellend
 ± 0,40 Bank mit *Pentacrinus*, Bryozoen, nach W abschwellend

- 0,80 Rogensteine mit großen und kleinen Ooiden gemischt, Fossilien in dünnen Lagen, *Pentacrinus Nicoleti*, *Cerithium granulato-costatum*, Seeigelstacheln, Nerineen, ganz kleinen Seeigelgehäusen, Seeigelplatten, wenigen Austern, kleinen Bryozoenstöckchen. Die Fossil-lagen sind kreuzgeschichtet und haben mitunter wellige Oberfläche
- 2 m große und kleine Ooide gemischt, *Pentacrinus*

Nr. 5. Profil Rütte, westlich Feldberg, Steinbruch.

Bohnerzton mit Bohnerz

- 2,60 m feinoooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden und wenigen größeren Einschaltungen. Einzelne kleine Korallen
- 2,10 feinoooidische Rogensteine mit kristallinem Bindemittel. Größere Einschaltungen mit Austern, viel Cerithien mit 3 Knotenreihen, Nerineen, Terebrateln, Seeigelstacheln, *Trichites*, *Serpula socialis*, *Pseudomonotis*, *Astarte depressa*, *Limea duplicata*
- 1,10 feinoooidische uneinheitliche Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden und größeren Einschaltungen
- 3,50 dunkle, feinoooidische, uneinheitliche Rogensteine mit einzelnen größeren Einschaltungen aus Austern, Cerithien, Nerineen, kleinen *Macrodon hirsonense*, *Serpula socialis*, Seeigelstacheln, schlauchförmigen Problematika (Korallen?), *Pentacrinus Nicoleti*
- 1—1,50 feinoooidische Rogensteine mit *Pentacrinus*
- 0,10 dunkle Mergelschiefer
- 0,15 dunkle, feinoooidische Rogensteine

Nr. 6. Fohrenberg E-Seite, Steinbruch.

- 2 m großoooidische Rogensteine mit ziemlich einheitlicher Ooidgröße. *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln, Nerineen in dünnen Lagen
- 6—7 m großoooidische Rogensteine mit einheitlicher Ooidgröße und größeren Einschaltungen, z. T. mit Austern und Terebrateln in wirrer Lage. *Pentacrinus Nicoleti*

Nr. 7. Fohrenberg, W-Seite, Steinbruch.

- 5 m großoooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen und einzelnen Austern
- 4 m mitteloooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, Cidarisstacheln, Muschelbruchstücken, *Cerithium granulato-costatum*, Nerineen. Luma-chellen aus kleinen *Trigonia costata*, Nerineenmumien, Cidarisstacheln, *Pentacrinus Nicoleti*, *Trochus*, Muschelgrus in wirrer Lage eingeschaltet. In anderen Bänkchen sind die länglichen Fossilien alle schön eingeregelt (*Pentacrinus*, Nerineen, Seeigelstacheln)

Nr. 8. Bienger Bergle östlich Biengen, Steinbruch.

- 12 m mitteloooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen, Austern- und *Trichites*-Lagen. Nach oben zu großoooidisch werdend
- 4,50 gemischtoooidische Rogensteine mit Austern, *Limea duplicata*, Muschelgrus, länglichen und runden Bryozoenknöllchen, *Trichites*, *Terebratula*, *Pentacrinus Nicoleti* (in einzelnen Bänkchen), Austern in dünnen Lagen

- 2 m feinooidische Rogensteine mit auskeilenden größeren Einschaltungen, die sich in der Horizontalen zungen- und nesterförmig mit größeren Ooiden abwechseln. *Pentacrinus Nicoleti* und Nerineen in dünnen Lagen
- 2 m spätige, harte Kalke ohne erkennbare Ooide und Fossilien außer *Pentacrinus Nicoleti*

Nr. 9. Uffhausen, Steinbruch im Gewann Steinler.

- 6 m kompakte großooidische Rogensteine mit kleinen Austern und *Trichites* in dünnen Lagen
- 2,58 großooidische Rogensteine mit Austern und Terebrateln
- 0,03 Bänkechen aus dunklem Mergel
- 0,43 mitteloidische Rogensteine mit mergligem Bindemittel. *Terebratula globata*, *Trichites*, Austern, *Serpula socialis*
- 0,03 Bank mit schönen aufgewachsenen Austern, *Terebratula*, *Zeilleria subbulculenta*, *Belemnites württembergicus*, *Trichites*, *Pseudomonotis*, *Limea*
- 1,35 mitteloidische Rogensteine mit einzelnen *Terebratula globata*, *Trichites*
- 3 m klotzige mitteloidische Rogensteine mit einzelnen Austern
- 3,10 kompakte uneinheitliche Rogensteine mit Mikrofauna aus kleinen Schnecken *Pseudomonotis echinata*, Austern, Muscheln
- 0,50 scheinbare Mergellinse mit *Belemnites württembergicus*
- 0,05 Lumachelle mit Muschelgrus
- 0,87 großooidische Rogensteine
- 1,85 gemischtooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln, Muschelgrus, Bryozoenbruchstücken, kleinen Austern, Schneckenmumien, kleinen *Terebratula globata*
- 0,44 gemischtooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln
- 0,52 gemischtooidische Rogensteine, *Pentacrinus*
- 0,21 feinooidische Rogensteine, *Pentacrinus*
- 1,35 klotzige, gemischtooidische Rogensteine mit einzelnen mumienartigen größeren Ooiden. Kleine Austern und *Pentacrinus Nicoleti*

Nr. 10. Munzingen, Steinbruch unter Ehrentrudis.

- 10—12 m mitteloidische Rogensteine mit Austernlagen
- 0,03 Mergelbänkechen
- 2,20 kompakte, ausgelaugte und poröse, feinooidische Rogensteine mit Nerineen, Seeigelstacheln, *Pentacrinus Nicoleti*
- 0,01 dünner Mergelbesteg
- 3,10 kompakte, feinooidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, Seeigelstacheln, Nerineen
- 0,005 dünner Mergelbesteg
- 0,40 ausgelaugte feinooidische Rogensteine mit *Pentacrinus*, *Trochus*, *Turbo*, *Nerinea*, *Limea duplicata*, Seeigelstacheln
- 0,05 gelbes Mergelbänkechen
- 0,30 ausgelaugte, umkristallisierte Rogensteine mit *Pentacrinus*, z. T. verkieselt
- 0,02 gelbes Mergelbänkechen mit kleinen Kieselkonkretionen und großen *Pentacrinus* an der Basis

- 0,21 ausgelaugte feinoidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*
 0,04 gelbes Mergelbänkchen mit großen *Pentacrinus* und Kleinschnecken
 an der Basis
 0,14 feinkörniger Kalkstein mit großen Kalkspatdrusenräumen als Aus-
 laugungserscheinung. *Pentacrinus*, Nerineen, Seeigelstacheln
 ± 0,03 gelbes Mergelbänkchen
 0,55 feinkörniger Kalkstein, z. T. verkieselt, mit Auslaugungsdrusen, *Pen-*
tacrinus Nicoleti
 4,00 feinkörniger Kalkstein, z. T. verkieselt, von klotzigem Aussehen

Nr. 11. Nimberg, W-Seite, mittlerer Steinbruch.

- 5 m großoidische Rogensteine mit Austernlumachellen, einigen Seeigelstacheln,
Zeilleria bicincta, *Serpula socialis*, *Trichites*. Oben einige gröbere Ein-
 schaltungen
 5 m großoidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti* in zusammenhängenden
 Gliedern, Nerineen, Seeigelstacheln, *Trichites*fragmenten, *Serpula*, faden-
 artigen Bryozoen

Nr. 12. Riegel, Steinbruch unter St. Michael (Brauerei).

- 12 m großoidische Rogensteine mit dünnen Muschelgruslagen, *Belemnites würt-*
tembergicus, *Cidaris*-Stacheln, *Ctenostreon pectiniforme*, *Ostrea acuminata*.
 Nach oben stellen sich einzelne Austernlagen und gröbere Einschaltungen
 mit Muschelgrus, *Trichites*, *Serpula socialis* ein
 3 m großoidische Rogensteine mit *Pentacrinus Nicoleti*, *Belemnites württem-*
bergicus, *Ostrea Knorri*, Seeigelstacheln und einzelnen dünnen Muschel-
 gruslagen
 4 m spätige, ausgelaugte gelbe bis rötliche Kalke, die jedoch nur eine Ver-
 witterungsrinde über Rogensteinen darstellen

Nr. 14. Profil Riedlingen, mittlerer Steinbruch.

- 10 m mitteloidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen und einzelnen
 Austernbänken
 0,02 Austernbank
 0,06 mitteloidische Rogensteine
 0,01 Austernbank
 0,80 mitteloidische Rogensteine mit 12 größeren Einschaltungen
 0,15 mitteloidische Rogensteine
 0,02 Austernbank
 1,50 verdeckte mitteloidische Rogensteine
 0,03 gröbere Einschaltung
 0,03 mitteloidische Rogensteine
 0,01 Austernbank
 2,90 mitteloidische Rogensteine mit Korallen, *Trichites*, *Serpula socialis*, *Ostrea*
acuminata in einzelnen dünnen Lagen
 0,08 gröbere Einschaltung mit Austern, Korallen, *Trichites*, *Serpula socialis*
 0,36 Zone mit 8—9 größeren Einschaltungen, der dazwischenliegende Rogen-
 stein mitteloidisch

- 0,55 mitteloidische Rogensteine voller von allen Seiten angebohrten Korallen, Austern, *Trichites*, großen Muscheln (*Lima*), *Serpula socialis*
- 0,08 mitteloidische Rogensteine
- 0,04 Lage mit angebohrten Korallen, *Serpula socialis*, Austern in stark welliger Lage
- 0,97 mitteloidische Rogensteine
- 0,01 Austernbank
- 0,88 mitteloidische Rogensteine
- 0,02 gröbere Einschaltung
- 0,15 mitteloidische Rogensteine
- 0,02 Austernbank
- 0,03 mitteloidische Rogensteine
- 0,02 Austernbank
- 0,80 Zone mit 15 Austernlagen mit *Ostrea acuminata* und einer großen runden Auster
- 0,98 mitteloidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, einzelnen Austernlagen, *Pseudomonotis echinata*
- 0,51 großoidische einheitliche Bank, nach unten nehmen die Ooide wieder an Größe ab
- 0,01 Austernbank
- 1,06 mitteloidische Bänke mit 2 Austernlagen
- 0,26 mitteloidische Bänkchen mit *Pentacrinus Nicoleti* als Hangendes des unteren dg 5

Nr. 15. Profil Riedlingen, westlicher Steinbruch.

- 8—9 m großoidische einheitliche kompakte Rogensteine mit einzelnen Korallen und *Trichites*
- 0,37 großoidische Rogensteine mit einzelnen größeren ooidartigen Einschlässen. Beginnend mit Korallen- und *Serpula socialis*-Lage, dann 1 gröbere Einschaltung. Nach 0,16 eine Korallenlage, dann 3 dünne gewellte gröbere Einschaltungen
- 0,98 großoidische Rogensteine mit einzelnen *Trichites* und ziemlich großen z. T. angebohrten Korallenknollen
- 0,03 Lage mit *Trichites*
- 0,81 großoidische Rogensteine mit kleinen Korallen
- 1,11 großoidische Rogensteine mit 15 größeren Einschaltungen, einzelnen Korallen, Terebrateln und Austern
- 0,01 Austernbänkchen
- 0,35 großoidische Rogensteine mit 4 größeren Einschaltungen
- 0,06 Lage mit Terebrateln (*T. globata*, *Zeilleria bicincta*)
- 0,96 mitteloidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen
- 2 m große und kleine Ooide gemischt
- 0,80 mitteloidische Rogensteine, ziemlich einheitlich, mit wenigen größeren Einschaltungen
- 1,98 mitteloidische einheitliche Rogensteine mit einzelnen *Trichites*
- 1,57 einheitliche mitteloidische Rogensteine mit 40 größeren Einschaltungen, die nicht einheitlich durchgehen

- 0,03 Bänkchen mit großen und länglichen Ooiden
- 0,045 mitteloidisches einheitliches Bänkchen
- 0,55 mitteloidische Rogensteine mit einzelnen großen Nerineen
- 0,10 Lage mit kleinen Korallen, Austern, *Trichites*, teils durch mitteloidisches Rogensteinbänkchen in 2 Hälften zerlegt
- 2,50 mitteloidische Rogensteine von einheitlicher Größe

Nr. 16. Profil Liel, Steinbruch westlich P. 335,1.

- 4 m Korallenmergel mit Seeigelstacheln, *Zeilleria subbuiculenta*, *Terebratula intermedia* und *globata*, Rhynchonellen, *Ostrea Marshi* und *Knorri*, *Trichites*, *Ctenostreon pectiniforme*, *Pholadomya*, *Homomya*, *Lima cardiiiformis*, besonders in den dünnen Mergelbänkchen *T. maxillata*
- 6 m feinooidische kompakte Rogensteine mit Korallen, z. T. verschwinden die Ooide fast. Einzelne Bänkchen mit *Rhabdocidaris*-Stacheln, *Terebratula intermedia* und *globata*
- 0,20 Mergelbank mit *Homomya gibbosa*
- 0,40 harte Mergel mit Ooiden
- 1,60 Mumienbank mit einzelnen bis 2,5 cm großen, aber durchschnittlich nicht über 1,5 cm großen Mumien in kalkigem Bindemittel
- 10 m feinooidische Rogensteine mit *Ostrea acuminata*, *Trichites* und Korallen in dünnen Lagen

Nr. 17. Profil Liel, Steinbruch nördlich P. 333.

- 4 m mitteloidische Rogensteine mit großen Korallenknollen
- 1,20 mitteloidische Rogensteine mit gröberen Einschaltungen, Bryozoenlagen, Korallen, *Serpula socialis*, *Pseudomonotis echinata*, *Lima cardiiiformis*
- 0,42 mitteloidische uneinheitliche Rogensteine ohne gröbere Einschaltungen
- 1,96 großoidische Rogensteine mit ganz dünnen gröberen Einschaltungen, *Serpula socialis* und Korallen
- 0,25 Zone mit mergeligen Korallenlagen und *Echinobrissus Renggeri*, schwankt in ihrer Mächtigkeit, *Isastraea*, *Thamnastraea*
- 1,30 Bänke mit uneinheitlichen Ooiden (mittel und groß), gröberen Einschaltungen und Korallenknollen. Die unteren 0,3 m ohne Einschaltungen, dann Zone von 0,4 mit 5 *Serpula socialis*-Lagen, darauf 0,6 m mit gröberen Einschaltungen und Bryozoenlagen
- 1,97 großoidische Rogensteine mit 35 gröberen Einschaltungen, die *Ostrea* und *Serpula socialis* führen und wellig, kreuzgeschichtet und auskeilend sind. Korallen in Knollen, *Trichites* in dünnen Lagen
- 0,38 Zone mit vielen gröberen Einschaltungen, die große Austern und *Terebrateln* führen
- 0,08 großoidische Rogensteine
- 0,22 großoidische Rogensteine mit Bryozoenlagen
- 0,99 großoidische Rogensteine mit gröberen Einschaltungen
- 0,46 mitteloidische Rogensteine mit 3 gröberen Einschaltungen
- 1,10 großoidische Rogensteine mit gröberen Einschaltungen, Ooidgröße ziemlich einheitlich.
- 2,17 mitteloidische Rogensteine mit uneinheitlicher Ooidgröße und 22 gröberen Einschaltungen

Nr. 18. Ölberg bei Niederweiler, Steinbruch W-Seite.

- 3 m mergliger oberer Rogenstein mit Terebrateln
 1,10 Mumienbank mit 1,5—2 cm großen Mumien
 8 m mitteloidische Rogensteine mit größeren Ooiden zahlreich eingelagert, zahlreiche gröbere Einschaltungen, Korallen, z. T. angebohrte große *Trichites*, *Ostrea Marshi*, *Terebratula intermedia*, *Echinobrissus Renggeri*, *Lima cardüiformis*, *Serpula socialis*
 0,95 merglige Bank, in der die Ooide sehr klein sind, wenige gröbere Einschaltungen, *Trichites*
 0,30 Fossilbank mit *Echinobrissus*, *Terebratula*
 1,65 mitteloidische Rogensteine mit ziemlich großen, teils strukturbietenden Korallen, *Serpula socialis* in dicken Zöpfen, *Limea duplicata*, *Lima cardüiformis*
 4,50 mitteloidische Rogensteine mit gröberen Einschaltungen in Kreuzschichtung, die zuweilen nesterförmig sind und Austern führen
 10 m mitteloidische kreuzgeschichtete Rogensteine mit gröberen Einschaltungen und Austern. Einschaltungen auf kurze Entfernung schon stark kreuzgeschichtet

Nr. 19. Ehrenstetter Ölberg, N-Ende, Steinbruch oberhalb Kuckucksbad.

- 4 m gelbe Rogensteine mit Ooiden in mergliger Grundmasse (stark verwittert)
 0,01 Austernlage
 5—6 m großoidische klotzige Rogensteine mit einzelnen Korallen
 0,23 Zone mit dünnen Serpellagen
 0,03 gröbere Einschaltung mit Austern und *Serpula*
 0,80 großoidische klotzige Rogensteine
 0,01 dünne Austernlage mit einzelnen größeren Ooiden, einzelnen Terebrateln
 3,35 großoidische klotzige Rogensteine mit wenigen *Trichites*-Bruchstücken
 0,01 dünne Austernlage
 0,05 großoidische Rogensteine
 0,01 gröbere Einschaltung mit Austern
 0,01 großoidische Rogensteine
 0,01 gröbere Einschaltung mit Austern
 1 m großoidische klotzige Rogensteine
 0,01 dünne Austernlage mit angebohrten *Trichites*
 1 m großoidische klotzige Rogensteine

Nr. 20. Steinberg, Steinbruch am Kuckucksbad.

- 2 m graue großoidische klotzige Rogensteine
 0,60 großoidische Rogensteine mit Korallen
 0,75 weiße großoidische Rogensteine mit röhrenförmigen Korallendurchschnitten
 1 m weiße großoidische Rogensteine
 0,02 grauer Letten
 0,20 weiße großoidische Rogensteine, oben mit Austernbank
 0,15 weiße großoidische Rogensteine mit *Trichites*
 0,20 weiße großoidische Rogensteine

- 0,28 weiße großooidische Rogensteine mit *Trichites*
 0,35 Bank mit angebohrten Korallen und *Trichites*
 0,80 weiße großooidische Rogensteine
 1,20 weiße großooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen und Muscheln
 0,40 Bank mit angebohrten Korallen, *Trichites*, großen Muscheln
 0,90 weiße großooidische Rogensteine
 0,40 Bank mit Korallen und Muscheln
 0,08 Muschelbank mit *Trichites*
 3 m weiße großooidische klotzige Rogensteine mit Korallen in Lagen und einzelnen *Pseudomonotis echinata*, *Pecten*, Seeigelstacheln
 0,11 Korallen- und *Trichites*-Lage
 0,41 großooidische Rogensteine mit *Trichites*
 8 m großooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen und *Trichites*-Lagen
 4 m helle großooidische kompakte Rogensteine mit größeren Einschaltungen, keine Korallen mehr

Nr. 21. Schönberg, am Wege nach dem Fußacker.

- 3 m großooidische Rogensteine mit einzelnen kleineren Ooiden, größeren Einschaltungen, größeren Korallen
 0,11 ooidische Bank mit größeren Muscheln
 0,48 großooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen
 0,82 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, becherartige Einzelkorallen, Seeigelstacheln, Serpeln
 0,02 gröbere Einschaltung
 0,20 großooidische Rogensteine mit größeren Ooiden
 0,02 gröbere Einschaltung
 0,35 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, *Ostrea acuminata* Terebrateln, Seeigelstacheln, kleinen Muscheln
 0,02 gröbere Einschaltung
 0,05 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden eingestreut
 0,02 gröbere Einschaltung mit Seeigelstacheln, kleinen Nerineen und Austern
 0,02 großooidische Rogensteine
 0,02 gröbere Einschaltung mit Seeigelstacheln
 0,30 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, Muschelschalen, kleinen Schneckenmumien, Seeigelstacheln und -platten, kleinen Korallen
 0,60 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, Muschelschalen, Seeigelstacheln

Nr. 22. Schönberg, am Wege nach dem Kopfacker.

- 0,50 mittelooidische grobbankige Rogensteine mit einzelnen Korallen
 0,68 dünnbankige scheinbar merglige Rogensteine
 1,21 mittelooidische klotzige Rogensteine mit Korallen und einzelnen Bryozoen
 0,40 dünnbankige scheinbar merglige Rogensteine, Bank keilt nach N allmählich aus
 0,66 mittelooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen
 0,30 Bank mit großen flachen Seeigeln (*Clypeus Ploti*), großen Limen, Terebrateln, Bryozoen, *Ostrea acuminata*, Korallen

- 4,20 großooidische klotzige Rogensteine mit einzelnen Korallen und Muscheln
 0,47 großooidische feinbankige Rogensteine
 0,98 großooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen
 0,86 großooidische Rogensteine mit großen Muscheln (wirr durcheinanderliegend),
Serpula socialis, *Trichites*, einzelnen Korallen, *Trigonia flecta*, Kreuz-
 schichtung und Auskeilen nach N beobachtbar
 0,65 großooidische grobbankige Rogensteine mit einzelnen Korallen
 1,23 großooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen und Austern
 0,78 großooidische grobbankige Rogensteine
 0,11 großooidische dünnbankige Rogensteine
 0,48 großooidische grobbankige Rogensteine
 2,53 feinbankige scheinbar merglige Rogensteine, verwittert mit Korallen und
 Kalzitdrusen, *Serpula socialis*
 0,21 mittelooidische Rogensteine
 0,09 merglige Bank mit viel Bindemittel zwischen den einzelnen Ooiden, See-
 igelfragmente und -stacheln
 0,40 großooidische Rogensteine mit *Trichites* und *Ostrea acuminata* in dünnen
 Lagen
 0,30 großooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden
 0,05 mittelooidische feinbankige Rogensteine mit Muschelschalen
 1,50 großooidische grobbankige Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden,
 Kalzitdrusen

Nr. 23. Uffhausen, Steinbruch am Fahrwege nach dem
 unteren Schönberger Hof.

- 10—12 m feinooidische Rogensteine voller großer Korallen und großer Muscheln,
 Terebrateln, Ostreen, teilweise Bohrlöcher in den Korallen
 1,30 feinooidische dünnbankige Rogensteine
 2,10 mittelooidische klotzige Rogensteine mit angebohrten Korallen
 0,78 feinooidische Rogensteine mit Korallen
 0,10 mittelooidische Rogensteine mit Korallen
 0,50 feinooidische grobbankige Rogensteine mit Seeigelresten und Korallen-
 knollen
 ± 0,45 feinooidische dünnbankige Rogensteine mit kleinen Korallen, Ostreen,
 Nerineen
 0,10 mittelooidische Rogensteine mit linsenförmigen gröbereren Einschaltungen,
 Korallen mit *Lithodomus*, Austern
 0,18 feinooidische Rogensteine mit 4 cm mächtiger mergliger Einschaltung,
Trichites, Korallen mit Bohrlöchern, linsenförmige gröbere Ein-
 schaltungen
 0,15 mittelooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden, Korallen,
 Austern und *Trichites* in ganz dünnen Lagen
 1,93 mittelooidische Rogensteine mit Muscheln (Wölbung nach oben), See-
 igelplatten und -stacheln, Korallen in einzelnen Knollen
 0,30 mittelooidische dünnbankige teils merglige Rogensteine mit Korallen,
Astarte
 0,40 mittelooidische Rogensteine mit Muscheltrümmern

- ± 0,40 Muschelbank mit *Trigonia flecta* und *Belemnites württembergicus*
 ± 1 m feinooidische Bank mit *Trigonia flecta*, einzelnen Austernlagen. Muscheln meist wirr durcheinander
 0,02 gröbere Einschaltung mit Muscheltrümmern
 0,25 mittelooidischer Rogenstein
 0,28 mittelooidische dünnbankige Rogensteine
 0,55 mittelooidische grobbankige Rogensteine
 0,23 Bank voller *Trigonia flecta*, Korallen, Seeigelstacheln, „*Flecta*-Bank“
 0,40 feinooidische Rogensteine mit einzelnen Muschelschalen
 0,10 Horizont mit senkrechten Kanälen, Bohrlöchern
 1,20 feinooidische Rogensteine mit *Clypeus Ploti*, vereinzelt Muschelschalen
 0,83 mittelooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden
 2,91 feinooidische grobbankige kreuzgeschichtete Rogensteine mit einzelnen Austern
 0,35 feinooidische Rogensteine mit einzelnen größeren Ooiden

Nr. 24. Niederrimsingen, Steinbruch P. 198,5.

- 2 m großooidische dünnbankige zerstückelte Rogensteine. Hangendes jüngerer Löß
 2,50 großooidische Rogensteine mit dünnen Einschaltungen
 0,01 Austernlage
 0,30 großooidische Rogensteine mit *Trichites*
 0,02 Austernbank mit *Trichites*
 0,005 großooidische Rogensteine
 0,005 Austernbank
 0,29 großooidische Rogensteine mit einzelnen Austern
 0,005 Austernlage
 0,01 großooidische Rogensteine
 0,005 Austernlage
 0,01 großooidische Rogensteine mit Austern
 0,005 Austernlage
 0,01 großooidische Rogensteine
 0,005 Austernlage
 0,35 großooidische Rogensteine mit einzelnen ganz dünnen Austernlagen
 0,03 Austernlage
 0,04 Mischzone Ooide-Austern
 0,02 Austernlage
 0,03 großooidische Rogensteine
 0,01 Austernlage
 0,15 großooidische Rogensteine
 0,02 Austernlage
 0,20 großooidische Rogensteine mit Austern
 0,01 Austernlage
 0,09 großooidische Rogensteine mit einzelnen Austern und Korallen
 0,01 Austernlage mit *Trichites*
 0,15 großooidische Rogensteine mit Austern, *Trichites*, *Pseudomonotis echinata*
 0,005 Austernlage

- 0,11 großooidische Rogensteine mit einzelnen Korallen und Austern
0,03 Austernlage mit *Trichites* und angebohrten Austern
0,25 großooidische Rogensteine mit einzelnen flachen Austern
0,19 großooidische Rogensteine mit einzelnen Austern und kleinen angebohrten
Korallen
0,02 großooidische Rogensteine mit einzelnen Austern
0,03 Austernlage mit rundlichen Austern
0,81 großooidische Rogensteine mit einzelnen unzusammenhängenden Austern-
lagen
0,10 großooidische Rogensteine
0,01 Austernlage
0,04 Mischzone Ooide-Austern
0,01 Austernlage
0,03 großooidische Rogensteine
0,025 Austernlage
0,015 großooidische Rogensteine
0,015 Austernlage
0,02 großooidische Rogensteine
0,01 Lage mit Austern und *Serpula socialis*
0,01 großooidische Rogensteine, auskeilend
0,02 Austernlage mit *Serpula socialis*
0,01 großooidische Rogensteine, auskeilend
0,04 Austernlage mit *Trichites*, *Serpula socialis*, auskeilend
0,09 großooidische Rogensteine, auskeilend
0,02 Austernlage mit Seeigelstacheln
0,03 großooidische Rogensteine
0,01 Austernlage
0,07 großooidische Rogensteine
0,03 großooidische Austernlage
0,10 großooidische Rogensteine
0,01 dünne Lage mit Seeigelstacheln von *Cidaris Zschokkei*
0,08 großooidische Rogensteine
0,02 Austernlage mit *Trichites*
0,05 großooidische Rogensteine
0,03 Lage mit *Serpula socialis*
0,04 großooidische Rogensteine
0,03 Austernlage
0,05 großooidische Rogensteine, auskeilend
0,05 Lage mit Austern, *Serpula socialis*, Seeigelstacheln
0,05 großooidische Rogensteine
0,10 Lage mit Austern, *Trichites*, Seeigelstacheln, auskeilend
0,10 großooidische Rogensteine, langsam auskeilend
0,005 Lage mit größeren Ooiden, Seeigelstacheln, Austern, *Trichites*, *Belemnites*
württembergicus, langsam auskeilend
0,30 großooidische Rogensteine mit Austern und *Serpula socialis*
0,005 Lage mit Austern, *Trichites*, Seeigelstacheln
10 m großooidische klotzige Rogensteine mit einzelnen größeren Einschaltungen
und Austernlagen. Im Liegenden kommt gerade noch *Pentacrinus*
Nicoleti als oberste Bank des unteren Rogensteins heraus

Nr. 25. Niederrimsingen, Steinbruch P. 199,4 mit Stollen.

- 5 m großooidische klotzige Rogensteine
 0,04 Bank voller Terebrateln und Austern
 0,03 großooidische Rogensteine
 0,05 Bank voller Terebrateln und Austern
 0,40 großooidische grobbankige Rogensteine
 2,85 dünnbankige zerstückelte anfangs feinooidische, bald aber wieder großooidische Rogensteine, einzelne Lagen mit *Trichites*, Austern, Serpeln, in lumachellenartigen Nestern Austern, Terebrateln, *Lima*
 0,50 mittelooidische mittelbankige Rogensteine
 0,10 kreuzgeschichtete Bank, die kesselförmig in ihr Liegendes eingreift, mit Muscheln, Austern, *Zeilleria subbuculenta*, *Trichites*, *Pseudomonotis echinata*
 0,25 großooidische Rogensteine mit ganz dünnen gröberen Einschaltungen und einzelnen Muscheln
 5 m großooidische klotzige Rogensteine mit einzelnen gröberen Einschaltungen

Nr. 26. Merdingen, Steinbruch Dimberg P. 241,2.

- 3 m großooidische dünnplattige Rogensteine mit unzähligen Einschaltungen gröberen Materials, Lumachellen und Terebratellagen
 5—6 m großooidische klotzige Rogensteine mit kleinen Korallenknollen
 0,01 wellige Austernlage
 1,31 großooidische Rogensteine mit Korallen und einzelnen gröberen Einschaltungen
 0,25 Zone mit Austern und Terebrateln, von zahlreichen *Lithodomus* angebohrt
 0,47 großooidische klotzige Rogensteine mit einigen gröberen Einschaltungen
 0,02 Austernlage mit *Trichites* und *Terebratula*
 0,85 großooidische klotzige Rogensteine mit gröberen Einschaltungen
 0,01 Austernlage
 2,52 großooidische klotzige Rogensteine mit gröberen Einschaltungen, einzelnen Zeillerien und Korallenknollen
 0,05 gewellte Austernlage
 1,08 großooidische klotzige Rogensteine mit gröberen Einschaltungen und einzelnen kleinen Korallenknollen
 0,20 Austernbank, durch dünne Rogensteinbänkchen in mehrere Lagen geteilt
 0,40 großooidische klotzige Rogensteine mit gröberen Einschaltungen
 0,05 wellige Austernlage
 0,60 großooidische klotzige Rogensteine mit gröberen Einschaltungen
 0,20 Lumachellenbank, unten und oben wellig begrenzt, teils durch ein dünnes Rogensteinbänkchen in 2 Teile zerlegt
 5 m großooidische klotzige Rogensteine mit unzähligen gröberen Einschaltungen und Austernbänkchen, einzelne Lumachellen mit *Trichites*, *Pentacrinus Nicoleti*

Nr. 27. Merdingen, nördlichster Steinbruch mit Kalkwerk.

- 6—8 m mittelooidische Rogensteine
 0,48 mittelooidische Rogensteine mit Muscheltrümmern
 0,18 großooidische Rogensteine mit Muscheltrümmern
 0,13 großooidische Rogensteine

± 0,083	dickgepackte Austernbank, schwankende Mächtigkeit
0,065	Austernbank mit dünner Besiedlung
0,07	großooidische Rogensteine mit größerem Material
0,21	Austernbank dick gepackt
0,01	großooidische Rogensteine
0,09	großooidische Rogensteine mit Muscheln
0,20	großooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen
0,025	großooidische Rogensteine
0,001	größere Einschaltung
0,005	großooidische Rogensteine
0,01	größere Einschaltung
3,70	großooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen
0,001	größere Einschaltung
2,38	mittelooidische Rogensteine
0,31	größere Einschaltungszone
1,15	großooidische Rogensteine
0,02	größere Einschaltung
2,75	großooidische Rogensteine
1,53	mittelooidische Rogensteine
0,005	größere Einschaltung
0,15	großooidische Rogensteine
0,007	größere Einschaltung
0,01	mittelooidische Rogensteine
0,005	größere Einschaltung
0,10	großooidische Rogensteine
0,33	großooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen in raschem Wechsel
0,12	großooidische Rogensteine
0,24	mittelooidische Rogensteine mit größeren Einschaltungen, <i>Trichites</i> und Austern in dünnen Lagen
0,75	großooidische Rogensteine mit vielen dünnen <i>Trichites</i> -Lagen, <i>Belemnites württembergicus</i>
0,02	brekziöses Bänkchen
0,45	großooidische Rogensteine
0,01	Bänkchen mit Seeigelstacheln
0,23	großooidische Rogensteine
0,005	Bänkchen mit Seeigelstacheln
0,11	großooidische Rogensteine
0,005	Bänkchen mit Seeigelstacheln
0,13	mittelooidische Rogensteine
0,01	Bänkchen mit Zerreibsel
0,13	mittelooidische Rogensteine
0,10	mittelooidische Rogensteine mit <i>Pentacrinus Nicoleti</i> , <i>Trichites</i> in dünnen Lagen, <i>Pseudomonotis echinata</i> , großen Austern
0,10	mittelooidische Rogensteine
0,03	Bänkchen mit <i>Pentacrinus</i> und Seeigelstacheln
3,35	mittelooidische Rogensteine mit dünnen Lagen größerer Ooide, <i>Trichites</i> , <i>Belemnites württembergicus</i> in dünnen Lagen, <i>Pentacrinus</i>

5. Ableitung einer neuen Gliederung.

Wir ersehen aus der Beschreibung der Rogensteinvorkommen auf Bl. Kandern und Ehrenstetten, daß sich der von SCHNARRENBARGER (1915) ausgeschiedene untere Hauptrogenstein in eine Anzahl Unterabteilungen zerlegen läßt. Da dieser untere dg 5 zwei vollkommen verschiedene, faunistisch überall gut trennbare Komplexe, die Pentacrinusbänke und die Oolithe mit Korallenlagen unterhalb der Mumienbank, erkennen läßt, wollen wir sie auch als selbständige Unterabteilungen betrachten.

Der untere Hauptrogenstein umfaßt die Pentacrinusbänke und endet mit dem Verschwinden des letzten *Pentacrinus Nicoleti*. Die Oolithbänke unterhalb der Mumienbank werden zum mittleren Hauptrogenstein zusammengefaßt. Mit der Mumienbank beginnt dann etwas völlig Neues. Sie leitet den oberen Hauptrogenstein ein und bildet schon den Übergang zu stellenweise veränderten Sedimentationsbedingungen.

Der **untere dg 5** beginnt mit einer Grenzlage. Auf die Blagdenischichten mit *Stephamoceras Blagdeni* folgen Mergel und mergeloolithische Kalkbänke, teils stark ausgelaugt und mit kleinen Kieselkonkretionen, die nach oben in normale Rogensteine übergehen. Diese einige Meter mächtige Grenzzone können wir am Hörnle (Bl. Kandern, SCHNARRENBARGER 1915), nördlich Egerten (Bl. Schopfheim, WILSER 1914) und am Tuniberg bei Munzingen und Niederrimsingen (Bl. Ehrenstetten, SARDESON 1894) beobachten.

Darüber folgen die Pentacrinusbänke mit ihrer Kleinfauuna aus *Pentacrinus Nicoleti* und *Cerithium granulato-costatum* als Leitfossilien, kleinen Nerineen, Cidarisstacheln, Bryozoen und Muschelgrus. Einige Meter unter dem hangenden mittleren Rogenstein stellen sich in einem kreuzgeschichteten Komplex dunkle, teils glimmerhaltige Mergelschiefer ein, die verwittert braun bis gelb aussehen und durch sekundäre Kalkdurchtränkung oder Verkieselung große Härte erlangen können. Sie teilen die Pentacrinusbänke in eine untere Abteilung mit 15—20 m Mächtigkeit und eine obere mit 3—5 m. Diese dunklen Mergelschiefer finden sich in den Steinbrüchen nördlich Egerten, überall im Blattgebiet Kandern, wo der untere dg 5 aufgeschlossen ist (siehe Fazieskarte im Anhang), dann wieder am Tuniberg bei Munzingen. Eine Ausnahme machen das Bienger Bergle, der Ehrenstetter Ölberg, Riegel und Herbolzheim, wo diese Mergel scheinbar durch harte, spätige Kalke ersetzt werden.

SCHNARRENBERGER (1915) kennt diese dunklen Mergel von Bl. Kandern, spricht sie als eine lokale Bildung an und läßt mit ihnen die Pentacrinen endigen. Wahrscheinlich dürfen wir jedoch diesen Schiefern eine größere, über eine lokale Bildung hinausgehende Verbreitung zuschreiben und sie als einen brauchbaren Horizont zur Gliederung benutzen. Daß mit ihnen *Pentacrinus* **nicht** aufhört, haben die Profile 1, 2, 3, 5 bereits gezeigt.

Der untere Rogenstein ist in seiner Ausbildung einheitlich und läßt nur eine sehr schwache Mächtigkeitsabnahme nach N erkennen.

Den **mittleren Hauptrogenstein** zu gliedern, ist eine sehr schwierige Aufgabe. Dieser in bewegtem Wasser abgelagerte Komplex zeigt eine bis ins Kleinste gehende Kreuzschichtung und ist sehr wechselnd ausgebildet. Daher können die Profile nur einen Ausschnitt jeden Steinbruchs zeigen und sind nur lokal zu werten. Die etwa vorhandenen Fossilien sind teils abgerollt, teils in Luma-chellen zusammengeschwemmt. Einzig die Austernbänke scheinen wenigstens teilweise autochthon zu sein, jedoch sind sie nicht horizontbeständig genug, um sie zu stratigraphischen Zwecken verwenden zu können. Wir teilen diesen 30 bis max. 40 m mächtigen Gesteinskomplex in 2 Teile. Unten Rogensteine mit Austern- und *Trichites*-Lagen und gröberen Einschaltungen mit Zerreibsel. *Ostrea acuminata*, *Trichites* und *Clypeus Ploti* mit *Pseudomonotis echinata* sind für diese Zone sehr charakteristisch, ebenso wie eine bis in die dünnsten Oolithbänkchen eingreifende Kreuzschichtung. Darüber folgen dann Korallenlagen, die ich zum Unterschied von denen des oberen Rogensteins untere Korallenlagen nennen will. In ihnen sind die Korallen scheinbar „abgerollt“ und von allen Seiten angebohrt, so daß sie den Eindruck machen, nicht mehr an ihrem Wohnplatz zu liegen. Eine Grenze zwischen den beiden Unterabteilungen des mittleren dg 5 läßt sich nicht scharf ziehen, da die Korallen einmal früher, einmal später auftreten. Im S bis Niederweiler hin nehmen sie die oberen 15—20 m ein, eine Beobachtung, die sich am Schönberg wiederholen läßt.

Darüber liegt die **Mumienbank**, 1—1,80 m mächtig, mit ihren großen „Ooiden“, die ein Fossil im Kern umschließen. Wir können sie als einen äußerst beständigen Horizont durch den ganzen badischen Rogenstein verfolgen und sie als Basis einer Gliederung benutzen.

Darüber folgen dann Mergel und Mergelkalke mit *Homomya gibbosa*, die **Homomyenmergel** der Schweizer Geologen. Ihre Mächtigkeit übersteigt bei uns nicht 3 m und bleibt meist sehr

darunter. Örtlich können diese Mergel fehlen und werden dann durch Korallenkalke vertreten.

Darauf folgt eine durchaus uneinheitliche Serie, wie wir das schon im Blattgebiet Kandern sahen.

Durch Vergleiche mit schweizer Profilen müssen wir als das Normale eine Folge von Rogensteinen auf den Homomyenmergeln annehmen, auf denen dann Korallenkalke liegen, die ein ehemaliges Korallenriff darstellen. Nach N zu wird der obere Rogenstein geringmächtig und ist merglig ausgebildet. Korallen fehlen ihm in dieser Fazies vollkommen.

Abgeschlossen wird er in allen Fällen vom **Ferrugineusoolith**, der mit einigen Mergelbänken beginnen kann (Röttler Schloß).

Stellen wir nun die Einzelprofile der Unterabteilungen zu einer Vollgliederung des badischen Hauptrogensteins zusammen, ergibt sich folgendes Profil:

11. Ferrugineusoolith 2 m, *Oppelia aspidoides*
 10. Obere Korallenlagen mit Echinodermenbrekzie
 9. Oolithe mit Kleinfauuna
 8. Homomyenmergel (*Parkinsonia*) oder Korallenkalke
 7. Mumienbank mit *Nerinea Bruckneri*
 6. Untere Korallenlagen mit dickschaliger Fauna
 5. Rogensteine mit Austern- und *Trichites*-Lagen, größeren Einschaltungen. *Pseudomonotis echinata*, *Chlypeus Ploti*
 4. Obere Pentacrinusbänke
 3. dunkle Mergelschiefer, mit Oolithbänken, Meeresalgen (*Fucus*)
 2. Untere Pentacrinusbänke
 1. Grenzzone mit Mergeln und mergeloolithischen Kalkbänken, Kieselkonkretionen, *Stephanoceras Blagdeni*
- $\left. \begin{array}{l} \text{Mergel und Kalke mit Terebratel-} \\ \text{bänken, } \textit{Parkinsonia Parkinsoni} \end{array} \right\}$
- $\left. \begin{array}{l} \text{harte, nichtoidische} \\ \text{Kalke} \end{array} \right\}$

Eine Gliederung nach Ammoniten, die äußerst selten sind, würde ergeben, daß wir alle Schichten unter der Mumienbank, also den unteren und mittleren dg 5, zu den Blagdenischichten stellen müssen, da wir bis hier **nur** *Stephanoceras Blagdeni* und *Parkinsonia garantiana*, beide leitend für das Liegende des Hauptrogensteins, finden. In den Homomyenmergeln erst stellt sich *Parkinsonia Parkinsoni* ein, die ihre größte Blüte im mergligen oberen Rogenstein erreicht. Die Schichten über der Mumienbank würden also erst den eigentlichen Parkinsonienschichten Schwabens entsprechen.

MÜHLBERG (1900) erwähnt, daß im Aargau **nur** der obere Hauptrogenstein den Parkinsonschichten schwäbischer Fazies äquivalent sei und der untere (nach unserer Gliederung: untere und mittlere) sich reduziert und wohl auskeilt.

Diese Beobachtung deckt sich sehr gut mit der Gliederung nach Ammoniten.

DEUSS (1925) führt auf Grund faunistischer Tatsachen an, daß wir in Baden in die Basis des unteren Hauptrogensteins die obere Blagdenizone, die sog. „Subfurcatuszone STEINMANN“ stellen müssen. Der Hauptrogenstein beginnt in Baden früher als im Elsaß, wo die Subfurcatuszone als „Minversheimer Schichten“ ausgebildet ist.

Alle diese Tatsachen deuten darauf hin, daß der Hauptrogenstein nur eine Fazies, kein stratigraphischer Begriff ist, wie man bisher anzunehmen geneigt war.

Wenn wir ihn trotzdem als eine Unterabteilung des Doggers, die in sich geschlossen ist, betrachten, müssen wir uns jedesmal vor Augen führen, daß an ihm die Blagdenischichten, die Parkinsonzone und vielleicht auch Glieder des obersten Dogger teilhaben.

6. Sedimentpetrographie des Hauptrogensteins

Wir müssen alle sedimentpetrographischen Gesichtspunkte heranziehen, um die Ablagerungsbedingungen des Rogensteins und vor allem die Ooidbildung klarzulegen. Von Bedeutung sind für uns die Beschaffenheit und Wasserbedeckung des Meeresbodens, Entfernung von der Küste, Einwirkungen von Meeresströmung und



Abb. 1. Idealprofil durch den badischen Hauptrogenstein.

Brandung, ferner Wassertemperatur und -zusammensetzung und Sedimentzufuhr von den umliegenden Landmassen.

Interessant ist auch die Frage zu untersuchen, inwieweit bestimmte Sedimente eine für sie charakteristische Fauna bergen und ob manche Organismen ihr Wohnsediment mitbedingen.

Alle diese Faktoren müssen miteinander in einer gewissen Beziehung stehen, so daß die Ooidbildung sich vollziehen konnte.

Zum Schluß folgen dann die diagenetischen Vorgänge wie Verfestigung, Verkieselung und Konzentration gewisser Stoffe.

Untersuchen wir erst nacheinander die einzelnen Gesichtspunkte, um zum Schluß dann auf die Ooidbildung rückschließen zu können, die auch heute noch einen nicht ganz geklärten Vorgang darstellt, trotz der unzähligen Arbeiten darüber.

a) Meerestiefe und Wasserbewegungen.

Der **untere Rogenstein** beginnt unten mit einer mergligen Basis. Wohl ein Zeichen, daß sich das Meer verflachte und so der oolithischen Fazies Platz machte. Die Oolithbänke sind meist kreuzgeschichtet und deuten auf eine in Stärke und Richtung wechselnde Wasserbewegung. Die Fossilien, bestehend aus *Pentacrinus*-Stielgliedern, Seeigeln (Stacheln), abgerollten Schnecken, Muschelgrus, sind in dünnen, aber meist nicht kreuzgeschichteten Bändern eingelagert. Die Wasserströmungsrichtung kann sich also nur nach gewissen Perioden geändert haben. Auffällig ist das Fehlen von *Pentacrinus*-Kronen im badischen Rogenstein. Auch aus der Schweiz kennen wir nur wenige, und dann aus einer bestimmten Bank (LEUTHARDT 1904). Auch findet man kaum zu den vielen *Cidaris*-Stacheln gehörige Seeigelgehäuse.

Daraus ist zu entnehmen, daß die Fossilien nicht mehr an ihrem Wohnplatz liegen, sondern von Strömungen erfaßt und über größere Gebiete gleichmäßig verteilt wurden, wobei eine gewisse Sonderung nach Größe und spezifischem Gewicht eingetreten ist.

Die abgerollten Schnecken und bis zur Unkenntlichkeit zerriebenen Muscheln sprechen für einen längeren oder öfteren Transport auf dem Meeresboden, wobei die runden Körper auf dem Boden rollend fortbewegt und die flachen Formen so lange geschoben wurden, bis sie sich an den Widerständen zerrieben hatten. Deshalb werden sich die runden Schnecken auch länger und besser erhalten als die flachen Muscheln.

Die ganze Ablagerungsform des unteren Rogenstein deutet auf zeitweise ziemlich starke Wasserbewegung, die als Wellenwirkung nur bis in verhältnismäßig geringe Tiefen wirksam sein und dort derartige Abrollungen hervorrufen kann. Nach einer gewissen Zeit änderte sich die Bewegungsrichtung des Wassers und legte eine zur liegenden diskordant gelagerte Bank darauf.

Müssen wir nun die Wasserbewegung auf Meeresströmungen oder auf durch Winde verursachten Wellengang zurückzuführen? Die Kreuzschichtung spricht gegen eine Meeresströmung, da solche Wasserbewegungen sehr konstant zu sein pflegen und keinem häufigen Richtungswechsel unterliegen. Eine Beobachtung, daß die dünnen Fossilbänder meist nicht parallel der Schichtfläche einer durch Kreuzschichtung ausgeilenden Bank gehen, sondern horizontal verlaufen, d. h. in einem spitzen Winkel zur Schichtfläche, läßt auf eine konstant verlaufende, aber sehr schwache Meeresströmung schließen, die dann häufig von heftigen, die Kreuzschichtung verursachenden Windwellen überlagert und gestört wurde. Die Meeresströmung dürfte etwa SN verlaufen und wird nicht sehr stark gewesen sein, da sie sich auf der flachen Oolithschwelle allmählich totlaufen mußte. Es kann sich um Ausgleichsströmungen vor allem gehandelt haben, da auf der flachen Oolithschwelle die Wasserverdunstung und -temperatur viel größer gewesen sein muß als in den tieferen Meeresteilen. Außerdem sind die Gezeiten zu berücksichtigen, die täglich viermal Strömungen erzeugten, von denen eine der anderen immer entgegengesetzt ist.

Für die Sedimentab- und -umlagerung werden wir wohl nur die Wellenwirkung i. w. S. heranziehen müssen. Auffallend ist das Fehlen von festsitzenden Formen wie Austern, die wohl eine gleichmäßige Strömung vertragen, ja zu ihrem Leben geradezu nötig haben, aber gegen Versandung durch Wellenwirkung sehr empfindlich sind. Die winzigen Terebrateln, Trigonien usw. dürften wohl vor allem an den Crinoidenstielen gesessen haben, ebenso wie die einzelnen Bryozoen, jedoch können sie auch, wie wir später sehen werden, eigene Lebensgemeinschaften gebildet haben.

Die Wellen müssen SE—NW- oder SW—NE-Richtung gehabt haben, wie sich aus der Kreuzschichtung ergibt. In einzelnen Fällen finden wir auch E—W-Richtung.

Die Wasserbedeckung wird nicht allzu groß gewesen sein und 40 m nicht überschritten haben. Der Meeresboden war sicher nicht mit größeren Unebenheiten bedeckt, so daß die nicht sehr starken

Meeres- und Gezeitenströmungen im Verein mit den Wellen die leichteren Fossilien mit sich führen konnten. Die Abrollung der Schnecken und Zerkleinerung der *Pentacrinus*-Stiele besorgten dann vor allem die Gezeiten mit ihrem Hin- und Herströmen. Die Fossilien brauchen also nicht unbedingt einen weiteren Transport hinter sich zu haben, sondern können ein Stück weit von der einen Tide mitgenommen werden, um von der anderen dasselbe Stück wieder zurückverfrachtet zu werden.

Den badischen unteren Hauptrogenstein müssen wir uns in einem flachen Meeresteil gebildet denken, dessen Küsten fern lagen. Nur im SW war es anders. Auf einer Schwellenzone bildeten sich im Flachwasser die Oolithe. Im E herrschte die Tonfazies.

Wir finden im oberen Teil der *Pentacrinus*bänke mehrere Bänder aus glimmerhaltigen, dunklen Mergelschiefern. Sie führen kohlige Reste von verzweigten, bandartigen Pflanzen, die man als Seegrass oder einen Seetang der *Fucus*-Art deuten muß. Diese Schiefer geben uns einen kleinen Fingerzeig durch ihre Sediment- und Fossilführung. Sie sind sehr stark kalkhaltig und haben einen ziemlich hohen Gehalt an Ton, Quarzkörnchen, weißem Glimmer, Schwefel-eisen und Bitumen. Die ziemlich kleinen gerundeten Quarze, Glimmer und Ton sind etwas sehr Seltenes im Rogenstein und deuten daher auf eine Zufuhr von fremdem, festländischem Material hin. Nahe-liegend ist natürlich, sie auf verwitterte kristalline Gesteine zurück-zuführen. Aber wo finden wir zu dieser Zeit ein kristallines Festland oder eine submarine, der Abtragung zugängliche Schwelle? Dafür käme nur das „Vindelizische Festland“ in Frage, das während des ganzen Mesozoikums die Sedimente Süddeutschlands beeinflusst hat.

Nehmen wir also Sedimentzufuhr vom Vindelizischen Festland an, würde sich das gut mit der SN-verlaufenden, schwachen Meeresströmung decken, die das Material herbeigeschafft hat.

Aus der Lagerungsart ersieht man, daß sich die dunklen, nichtoolithischen Mergel in schwachen Mulden angehäuft haben müssen, in die das Material durch die Gezeitenströmungen gespült wurde. Außerdem haben die auf ihnen wachsenden Seegräser und Seetange das Wasser gewissermaßen filtriert und alle Tontrübe und sonstigen feinsten Teilchen bei sich festgehalten. Wir beobachten heute, wie durch angesiedelte Seegräser und Tange Schlickbildung und damit verbunden Bodenerhöhung auftritt (ANDREE 1920), so daß wir hier im unteren Rogenstein ein fossiles Analogon erblicken müssen. Die

Meeresalgen verlangen eine geringe Wassertiefe (20 m max.), wo ihnen für ihren Stoffwechsel die nötige Lichtmenge zur Verfügung steht.

Diese Tangwälder gaben bei ihrem Absterben H_2S ans umgebende Wasser ab, wodurch Schwefeleisen ausgefällt wurde und sich dem Sediment beimengte. Schwefeleisen und Bitumen erklären sich also allein schon durch den Verwesungsprozeß der Tange.

Über diesen Mergelschieferbänken werden die Ooide größer und bleiben es durch den ganzen **mittleren Rogenstein** hindurch. Es stellen sich kreuzgeschichtete gröbere Einschaltungen, meist aus Muschel- und Bryozoengrus bestehend, ein. Rippelmarken und sog. „Emersionsflächen“, die auf Sedimentunterbrechung deuten, finden sich. Die feinen Oolithbänkchen sind häufig in sich kreuzgeschichtet, Lagen größerer Ooide wechseln mit solchen kleinerer, Bänke mit Ooiden verschiedener Größen durcheinander und solchen mit nur einer Größe folgen aufeinander. Die Fossilien sind meist in Lumaellen zusammengeschwemmt, die Korallen zeigen Rundung und sind von allen Seiten angebohrt. Ammoniten finden sich nur in Bruchstücken, wobei eine Auflösung der Schale zu beobachten ist. 0,30 m breite Rinnen kommen vor, die mit Fossilien angefüllt sind, während auf den sie trennenden, flachen Rücken keine Fossilien liegen. Sie sind meist NW—SE-orientiert (N 15° — 30° E unkorrt.) und lassen sich häufig auch in den gröbereren Einschaltungen, nur viel schmaler, beobachten.

Was sagen uns diese Beobachtungen über Meerestiefe und Wasserbewegung aus?

Da sich große Fossilien abgerollt oder zusammengeschwemmt finden, müssen entweder die Wasserbewegungen kräftiger oder das Meer etwas flacher geworden sein. Ferner muß ein dauernder Wechsel in der Strömungsrichtung eingetreten sein, um die bis ins Kleinste verfolgbare Kreuzschichtung zu veranlassen.

Ein Flacherwerden bis auf 20—5 m erklärt eine starke Abrollung viel besser als ein Stärkerwerden der Strömungseinwirkung. Man könnte natürlich annehmen, daß die Gezeiten durch Öffnung neuer Meeresstraßen ihren Einfluß verstärken konnten oder die Winde stärker bliesen infolge klimatischer Veränderungen, jedoch sind diese komplizierten Annahmen gar nicht nötig. Durch ein Flacherwerden konnte sich der Einfluß von Wellen und Strömung intensiver gestalten, da er mit abnehmender Wassertiefe schnell anwächst.

Die Rippeln sind Erscheinungen flachsten Wassers, ebenso die mit Fossilien gefüllten Rinnen, die wir als eine besondere Art der

Rippeln betrachten können, in deren Vertiefungen sich die Schalen angereichert haben. Derartige Gebilde kann man jederzeit auf den trockengelaufenen Nordseewatten beobachten. Rippeln stehen immer senkrecht zur Strömungsrichtung und deuten auf ein wenig bewegtes Wasser mit stehenden Wellen hin. Bei lebhafterer Bewegung werden die Rippelrücken sofort wieder abgetragen. Die Rippeln sind NW—SE-orientiert, so daß die sie schaffende Wellenbewegung SW—NE-geschaukelt sein muß.

Daraus kann man schließen, daß auch die stärkeren Wellen z. T. aus SW gekommen sein werden, getrieben von SW-Winden.

Die Fossilien, die einst z. T. auf ihrem Wohnplatz einsedimentiert wurden, spülten die Wellen wieder heraus, rollten sie ab und zerrieben die zarten Schalen und Gehäuse. Das Zerreibsel davon finden wir in den gröberen Einschaltungen wieder. Größere Muscheln, Brachiopoden, Seeigel und z. T. kleine Korallen, die der Zerstörung stärkeren Widerstand boten, wurden in Lumachellen zusammengehäuft. Die Strömung kann die Lumachellen wieder aufarbeiten und die noch nicht verhärteten Ooidsande durcheinanderwirbeln, so daß große und kleine Ooide nebeneinander liegen.

Die Korallen erwecken durch ihre Rundung und das Angebohrtsein den Eindruck, als wären sie auf dem Meeresboden abgerollt. Es handelt sich meist um kleinere Stöcke von *Isastraea* und *Thamnastraea*, die auf ihrem Wohnplatz einsedimentiert wurden und die scheinbare Abrollung ihrer eigentümlichen Lebensweise verdanken. Sie lebten auf losem Grunde, freibeweglich liegend, und wurden von den Strömungen hin- und hergerollt. Näheres zu dieser interessanten Tatsache im paläontologischen Teil.

Einheitliche, gleich ooidische Rogensteine ohne gröbere Einschaltungen sind meist gar nicht oder nur sehr wenig kreuzgeschichtet und deuten daher auf ziemlich ruhige Sedimentationsbedingungen. In solchen Lagen findet man die Austernbänke auf noch primärer Lagerstätte. Zweifellos haben Zeiten größerer Wasserbewegung mit solchen geringerer abgewechselt. Gab es nun auch ganz ruhige Zeiten mit verlangsamter Sedimentation, wie man aus den „Emersionsflächen“ schließen könnte? Dieser Begriff „Emersionsfläche“ ist hier irreführend, denn es hat sich ganz sicher nicht um eine Heraushebung gehandelt, bei der das Gestein diagenetisch rasch verhärtete und nach erneuter Überflutung festwachsenden und bohrenden Lebewesen Wohnraum bot.

Kalksteine und vor allem Oolithe verfestigen sich sehr rasch (GAUB 1910). Deswegen wäre es durchaus denkbar, daß die sog. Emersionsflächen weiter nichts sind als Stellen, an denen eine Sedimentationsunterbrechung eingetreten war, weil sie von Strömungen vom losen Oolithsand reingefegt wurden. Diese Flächen haben nie eine größere Ausdehnung.

Alle bohrenden Wesen, seien es Bohrmuscheln, Bohrwürmer oder Bohrschwämme, finden sich mit Ausnahme der wenigen „Emersionsflächen“ immer in Korallenknollen, Austern- und *Trichites*-Schalen. In manchen Bänken des mittleren und oberen Rogensteins finden sich problematische, senkrechte Kanäle, die heute noch teilweise offen sind oder mit einem „Steinkern“ gefüllt sind. Ich habe sie in den Geländebeobachtungen schon verschiedentlich erwähnt. Wie sollen wir nun diese Gänge deuten? Bohrlöcher von *Lithodomus* und *Lithophagus* sehen ganz anders aus, sind nicht so lang und endigen unten rund. Ihr ganzes Aussehen ist mehr keulenförmig. Wahrscheinlich handelt es sich bei den meisten Gängen um Überreste von Wurmbauten, die wir *Terebella*-ähnlichen Tieren zuschreiben müssen. Diese Würmer bauen Röhren aus mit organischer Substanz verkitteten Sand- bzw. Ooidkörnern. Der basale Teil der Wohnröhre ist etwas im Sediment verankert, während der größte Teil sich über dem Meeresboden erhebt. Stirbt nun das Tier ab, so wird sich die Röhre zunächst erhalten und zwischen umliegendem Sediment und der Röhrenfüllmasse eine Inhomogenität bilden, so daß sich heute der die Röhre ausfüllende Steinkern leicht herauslösen läßt, wie ich das schon beschrieben habe.

Ein Teil dieser Kanäle kann aber nicht als Wurmbauten oder Bohrlöcher angesprochen, sondern muß als echte Entgasungskanäle betrachtet werden. Sie können 10 cm lang und 1–3 mm breit werden, sind also sehr schmal. Meist findet sich unter ihnen eine Bank mit reichlich organischem Leben oder zusammengeschwemmten Fossilresten, so daß man die Entstehung der Entgasungskanäle auf das Entweichen der Verwesungsgase aus den liegenden Fossil-schichten zurückführen kann. Das Sediment müßte dann schon etwas verhärtet gewesen sein, um die Form der Kanäle erhalten zu können. Rezente Analoga, die hierfür aber nicht herangezogen werden können, kennen wir nur vom Meeresstrande (ANDREE 1920).

Aus allem brauchen wir also nicht auf Emersionsflächen im eigentlichen Sinne zu schließen, sondern können in jedem Fall eine

durch marine Abtragung oder Strömungen von lockeren Ooidsanden freigelegte Bank annehmen.

Die festgewachsenen Formen, wie Bryozoen, Austern und byssustragende Muscheln — die Korallen sind ja im mittleren Rogenstein nicht festgewachsen gewesen — finden wir z. T. nicht mehr auf primärer Lagerstätte, die ihrem derzeitigen Wohnplatz entspricht, sondern abgerollt und zusammengeschwemmt. Die Austern sind zum größten Teile autochthon und dann direkt auf den Ooidsand aufgewachsen. Die Oolithe sind sicher nicht sehr verfestigt gewesen, da man die wellige Oberfläche und die einzelnen Ooide noch auf der festgewachsenen Unterschale abgebildet sieht. Die Austern haben erst durch ihr Festwachsen den Ooidsand festgelegt. Starb die erste Generation ab, konnten die anderen auf einem festen Grunde weiterbauen. Teilweise findet man auch die Austern in dünnen Lagen zusammengeschwemmt. Bryozoen kennen wir aufgewachsen auf größeren Muschelschalen und in zertrümmertem Zustande zwischen den Ooiden, teils auch als deren Kern in den größeren Einschaltungen. Die koloniebildende *Serpula socialis* kommt meist in dicken Zöpfen vor, die sich auf einer Muschelschale, Koralle oder auch auf dem Ooidsand festgesetzt haben. Sie dürfte also meist auf primärer Lagerstätte sich befinden.

Die Muscheln führen ein gewisses Sonderdasein. Alle Tiere, die sich mit einem Byssus festhalten können, besitzen noch eine gewisse Beweglichkeit, indem sie sich von ihrer Unterlage oder Anheftstelle lösen und sich einen anderen Wohnplatz suchen können. Dazu gehören die Mehrzahl der im mittleren Rogenstein gefundenen Formen (*Pecten*, *Lima*, *Pseudomonotis*). *Pecten* und *Lima* werden analog rezenten Beispielen sich auch schwimmend haben fortbewegen können, indem sie ihre Klappen rasch öffneten und schlossen. Die eingegraben lebenden Formen mit langen Syphonen, wie *Pholadomya*, *Homomya*, *Goniomya*, *Gresslya*, sind gegen Einsedimentieren geschützt, laufen aber Gefahr durch marine Abtragung oder Sedimentumlagerung freigelegt zu werden.

Wir sehen, auch die festgewachsenen und angehefteten Formen setzen keinen verfestigten Boden zum Siedeln voraus. Ja, die Gruppe der eingegraben lebenden Muscheln verlangt gerade einen bis in Tiefen von 0,3 – 0,4 m lockeren Grund, um darin leben zu können.

Wir müssen für den mittleren Rogenstein ein flaches, d. h. höchstens 15 m tiefes Meer voraussetzen, das von Wind und Wellen zeitweise stark durchwühlt wurde und ziemlich starke Gezeiten-

strömungen aufwies. In Zeiten starker Wasserbewegung wurden die Ooidsande durcheinander gewirbelt, die größeren Fossilien zu Lumachellen zusammengehäuft und die kleineren zerrieben. In ruhigeren Zeiten lagerte sich dann das Zerreibsel in den gröbereren Einschaltungen ab, teilweise mit Rippeln, einem Zeichen abklingender Wasserbewegung.

Danach setzt etwas völlig Neues ein. Ein Horizont mit großen „Ooiden“, den sog. Mumien, transgrediert. Bei den Mumien handelt es sich um makroskopisch undeutlich konzentrische Gebilde mit einem Fossil im Kern. Ihre Größe von 0,5—4,0 cm läßt auf besondere Bildungsbedingungen schließen. STEINMANN (1880), der ihnen den Namen gab, glaubte im Dünnschliff in ihnen Pharetronennadeln zu erkennen und schloß daraus auf eine Schwammüberwucherung der im Kern enthaltenen Fossilien. Solch eine Umwachsung wäre sicher nicht so gleichmäßig verlaufen, außerdem dürfte das Fossil dann nicht immer genau in der Mitte der Mumie sitzen. Die Mumien sind aber, jedenfalls in Größen über 2 cm, stark oval bis rund und lassen meistens eine Abhängigkeit ihrer Gestalt von dem von ihnen umschlossenen Fossil erkennen. Die am größten ausgebildeten Mumien von der Bohlbrücke bei Riedlingen sind durchweg rund, gleichgültig, was sie im Kern umschließen. Zwischen den einzelnen Mumien finden sich auch noch Muscheln, Schnecken, Seeigel und kleine Korallen eingelagert.

Eine neuerliche Untersuchung der Mumien im Dünnschliff ergab keine Pharetronennadeln. DEECKE (1922) dachte an Girvanellen-ähnliche Kalkalgen und möchte die Fossilien statt mit Schwämmen mit Kalkalgen umwachsen sehen. Eine Prüfung im Dünnschliff zeigt röhrenförmige, netzartig verzweigte Kanäle, mit größerem Kalkspat erfüllt. Diese Kanäle sind für Kalkalgen charakteristisch und passen gut auf *Girvanella*. WETHERED (1890) beschreibt einige Doggerformen aus den Oolithen Englands, jedoch stimmt keine seiner Girvanellen mit unseren aus der Mumienbank überein.

Verfolgen wir die Mumienbank aus der Schweiz herein, so finden wir dort meist eine Bank mit *Nerinea basileensis*, deren Liegendes von Bohrmuscheln ausgehöhlt ist. Hier war also eine Sedimentationsunterbrechung eingetreten. Danach transgredierte die Bank mit *Nerinea basileensis*. In der Umgebung von Basel stellen sich dann in dieser Zone typische Mumien, gleichfalls mit *Nerinea basileensis*, ein. In Baden beobachten wir, wie die Mumien nach N zu an Größe abnehmen. Die *Nerinea basileensis* ist hier durch *Nerinea Bruckneri*

vertreten. Am Schönberg sehen wir teilweise nur noch schwach mit Kalk umhüllte Fossilien als Mumien.

Die Mumienbank stellt ein flächenhaft weitverbreitetes Kalkalgenriff mit regem Tierleben dar. Die Girvanellen werden sich ähnlich verhalten haben wie die modernen Lithothamnien, die fast ausschließlich die rezenten Kalkalgenriffe bewohnen. Nach ANDREE (1920) sehen wir auf rezenten Kalkalgenbänken, wie die Algenkörper, die sich um eine Muschel- oder Schneckenschale gebildet haben, von den Strömungen leise hin- und herbewegt werden und so sich allseitig ausbilden können, d. h. rund werden. Zu ihrem Gedeihen ist wenig geneigter Grund, Gezeitenströmung, das Fehlen von Sand- und Schlammzufuhr nötig.

Da wir nun in der Mumienbank ein fossiles Analogon, wie wir es uns gar nicht besser wünschen können, beobachten, dürfen wir auch die Bildungsbedingungen auf unsere Girvanellen übertragen. Die Bildungstiefe wird nicht unter 5 m gelegen haben, da die Algen zu ihrem Lebensprozeß viel Licht brauchen.

Wir dürfen also die Mumien nicht als „Ooide“ ansprechen, sondern müssen sie als ausschließlich organische Bildungen betrachten, die mit den Ooiden überhaupt nichts gemeinsam haben.

Die Mumienbank endigt oben mit welliger Oberfläche, die wir als eine Transgressionsfläche deuten können, da der nun folgende **Homomyenmergel** einen transgredierenden Horizont darstellt, wie sich aus der Lagerung ergibt. Nach dem im äußerst flachen Wasser, ja teils vielleicht in der Gezeitenzone gebildeten Mumienhorizont muß sich das Meer vertieft haben, damit die dunklen, Schwefeleisen und Bitumen enthaltenden Mergel, die sandig sind, zur Ablagerung gelangen konnten. Die Fauna, die sich zum größten Teil aus eingegraben lebenden Formen, wie *Homomya*, *Pholadomya* und *Gresslya*, und aus schwimmenden Ammoniten zusammensetzt, verlangt ein tieferes Wasser. Da wir nun aber stellenweise als Äquivalente der Mergel Korallenkalke beobachten, dürfte die Wassertiefe nicht wesentlich 20 m unterschritten haben.

Die Muscheln liegen noch teilweise in ihrer natürlichen Lage, mit der die Siphonen bergenden längeren Schalenhälfte nach oben. Andere liegen flach im Sediment und müssen ausgespült und auf sekundärer Lagerstätte wieder eingebettet worden sein. Daß von eingegraben lebenden Muscheln besiedelte Sedimente der Aufarbeitung anheimfallen können, können wir auf den Nordseewatten am Beispiel der rezenten Myen gut studieren.

Wir dürfen in den Mergeln keinen einheitlich abgesetzten Horizont sehen, müssen vielmehr aus der Art der Einlagerung der Fauna schließen, daß abtragende und aufarbeitende Vorgänge eine Rolle gespielt haben. Auffällig ist jedenfalls die Unterbrechung der Ooidsedimentation, die schon 60 m Gestein aufgebaut hat.

Kalkige und oolithische Bänke schalten sich zwar ein, eine Rekurrenz der alten Fazies andeutend, aber die dunklen Mergel mit ihrem Sandgehalt deuten doch auf andere fazielle Bedingungen.

Welche Faktoren können sich geändert haben, um die Ooidbildung zum Erliegen zu bringen? Die Meerestiefe dürfte weniger in Frage kommen, da für die Mergel auch die Flachwassernatur gilt, wie wir schon sahen, außerdem werden sie ja durch Korallenkalke stellenweise vertreten. Der ausschlaggebende Faktor wird wohl die Sedimentzufuhr gewesen sein. Diese Homomyenmergel lassen sich mit den dunklen Mergelschiefern des unteren Rogensteins vergleichen. Bedeutender Tongehalt, Schwefeleisen und größeren Gehalt an Quarzkörnern sind beiden gemeinsam, wie auch Bitumen sich in ihnen findet. Deshalb ist eine stärkere festländische Zufuhr von kristallinem Verwitterungsschutt Voraussetzung. Wir müssen annehmen, daß die Ooidbildung **nur** in reinem, von Tontrübe freiem Wasser möglich war und sie bei stärkerer Zufuhr klastischer und toniger Komponenten unterbrochen wurde.

Wir sehen in der Schweiz diese Homomyenmergel eine bedeutende Mächtigkeit erlangen, mit reicher Fauna, während in Baden dieselben Schichten schon sehr geringmächtig sind und mitunter nicht einmal Fossilien führen.

Erinnern wir uns daran, daß diese Mergel von SW nach NE transgredieren, wie wir an der Mächtigkeitsabnahme und dem Lagerungsverband feststellen können. Aus gleicher Richtung, also S bis SW, müssen wir auch eine Sedimentzufuhr erwarten. Dort liegt das schon einmal zitierte „Vindelizische Festland“, das sich vom Genfer See bis Regensburg erstreckt, wo es sich an die „Böhmische Masse“ anschloß (PFFEIFFER 1923). Es hat die Ton-, Eisen- und Quarzkomponenten geliefert. Gleichzeitig können wir in diesen Mergeln einen Vorstoß der tonigen, schwäbischen Fazies erblicken. Ich erinnere an die Gliederung auf Grund von Ammoniten, wo der Rogenstein bis zur Mumienbank eigentlich noch nicht zum Parkinsoni-Horizont zu rechnen ist, sondern noch seinem Liegenden gehört. Wir hätten also mit Beginn der Parkinsoni-Zone in

unserem Hauptrogenstein die Homomyenmergel mit *Parkinsonia Parkinsoni* als transgredierenden Horizont.

Diese Mergel setzen sich in der mergeligen Fazies des oberen Rogensteins fort, der jedoch normalerweise kalkig-oolithisch ausgebildet ist.

Die normale oolithische Fazies kehrt zurück mit ziemlich feinkörnigen Ooiden und einer Kleinf fauna. In diesem Horizont vollzieht sich ein ganz langsames Flacherwerden. Die Fauna, die im mittleren Rogenstein vorherrschend war, ist mit den Transgressionen verschwunden und stellt sich, nachdem gleiche Verhältnisse wieder eingetreten sind, nur teilweise wieder ein. Faunistisch ähneln diese Rogensteine durchaus den Basisbänken des mittleren Rogensteins. Die Oolithe werden nach oben plötzlich ohne Übergang von Korallenkalken oder -mergeln abgelöst. Die scharfe Grenze zwischen beiden scheint eine Schichtlücke zu sein. An einigen Stellen läßt sich zwischen beiden Komplexen eine sehr schwache Diskordanz beobachten. Schichtlücke wie Diskordanz deuten auf Sedimentationsunterbrechung und darauffolgende Transgression der Korallenschichten. Diese müssen wir als Riffbildungen auffassen. Neben Korallen finden sich Seeigel, dickschalige Muscheln und große Brachiopoden, alles Formen, die wir als „korallophil“ bezeichnen dürfen.

In diesem Korallenriff finden sich auskeilende Oolithbänke mit Echinodermenbrekzien ohne Seeigelkörper. Es handelt sich wohl meist um eingeschwemmte Bänke, die in den Riffhohlräumen zum Absatz kamen und ihren Fossilinhalt von den abgestorbenen Riffbewohnern bezogen. Die Korallenschichten setzen Tiefen von 5 bis 10 m voraus.

Darüber folgt als ausgesprochen transgressiver Horizont der **Ferrugineusoolith**. Er besteht aus länglichen Ooiden in einem mergeligen Bindemittel. In ihm finden wir das letzte Glied der Oolithfazies in Baden. Das mergelige Bindemittel deutet auf die nun folgende tonige Fazies, so daß wir im Ferrugineusoolith schon einen Übergang erblicken können. Bezeichnend ist seine Fauna an Seeiegeln, und zwar meist flachen, auf schlickigem Boden lebenden Formen. Parkinsonien erscheinen häufig, ein Zeichen, daß das Meer etwas tiefer geworden sein muß. Die Ooide in ihrer länglichen Form zeigen, daß sie sich nicht mehr allseitig gleichmäßig ausbilden konnten, was auf die Tiefenlage, in der die Wasserströmung sie nicht mehr ständig aufwirbeln konnte, zurückführbar ist.

Im ganzen sehen wir, daß der gesamte Hauptrogenstein eine Flachwasser-, stellenweise sogar eine Seichtwasserbildung ist. Im S müssen wir ein Festland oder mindestens eine Schwelle annehmen, die das Material für die Mergelbildung lieferte. Diese sedimentliefernde Schwelle identifizieren wir mit dem „Vindelizischen Festland“. Von SW kamen auch die Meeresströmungen, da hier das offene Meer lag. Deshalb ist es auch verständlich, wenn von hier die Transgressionen ausgingen und allmählich nach N ausklangen. Wir haben mehrere transgredierende Horizonte kennengelernt: die Mumienbank, die Homomyenmergel, sicher auch die Oolith des oberen Rogensteins, die Korallenkalke und endlich den Ferrugineusoolith. Unter den Transgressionen des oberen Rogensteins dehnt sich die des Ferrugineusooliths am weitesten nach N aus und transgrediert vermutlich am Tuniberg sogar auf mittleren Rogenstein.

b) Wassertemperatur und \approx zusammensetzung.

Was können wir über diese beiden Faktoren aussagen? Zunächst geben uns rezente Oolithvorkommen einen gewissen Hinweis, daß das Klima tropisch oder subtropisch war und die Wassertemperatur mindestens 18—20° erreichte. Die Gebiete rezenter Oolithbildung (ANDREE 1920, GAUB 1910) finden sich ausschließlich in tropischen und subtropischen Gebieten mit arider Umgebung.

Wo große Wärme herrscht, ist die Verdunstung auch erheblicher, so daß wir Konzentrationsvorgänge im Meerwasser annehmen müssen, die umso stärker sein werden, je wärmer und je flacher das Meer wird. Dabei wird das im Wasser gelöste $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ in CaCO_3 übergehen (WATTENBERG 1931) und ausfallen. Das freiwerdende CO_2 kann sich mit $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ zu CaCO_3 umsetzen und gleichfalls ausfallen. Die Folge ist, daß wir hier schon einen rein anorganischen, nur auf Konzentration beruhenden Ausfällungsvorgang haben, den wir mit ANDREE (1920) „anorganischen Übersättigungskalk“ nennen. Diese Kalkfällung hat bei der Ooidbildung sicher nur eine untergeordnete Rolle gespielt.

Durch absterbende und verwesende Organismen bilden sich NH_3 und CO_2 außer Na_2CO_3 , ein Vorgang, der in flachem, daher gut durchlüftetem und warmem Wasser besonders rasch verläuft. CO_2 kann sich mit dem $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ des Meerwassers direkt zu CaCO_3 umsetzen, wobei sich NH_3 an den Sulfatrest zu $(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{SO}_4$ bindet. Ferner kann man sich eine Vereinigung von NH_3 und CO_2 zu $\text{NH}_4(\text{HCO}_3)$ oder $(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{CO}_3$ denken, die dann mit dem Gips

des Meerwassers in Reaktion unter Ausfällung von CaCO_3 treten. In der Wirkung ist beides dasselbe.

c) Ooidbildung.

CaCO_3 fällt als fester Bestandteil aus und stört dadurch das Gleichgewicht. Der Kalk wird wohl anfangs in Gelform als Flocken ausgefallen sein, die sich dann zu Ooiden verdichteten bzw. sammelten. Nach Ansicht mancher Forscher stellt ja die Ooidstruktur weiter nichts als eine Kolloidstruktur dar. WILFARTH (1933) nimmt an, daß der in Flocken ausfallende Kalk bei bewegtem Wasser zur Ooidbildung und bei ruhigem Wasser zur Bildung normalen Kalksteins führte. Dies dürfte jedoch nicht der einzige Grund sein, warum sich Ooide bilden oder nicht.

Die gebildeten Ooide werden analog rezenten aus Aragonit bestanden haben und sind durch diagenetische Vorgänge heute in Kalkspat umgewandelt.

Als die Verwesungsgase liefernde Organismen werden vor allem von planktonischen Wesen die Foraminiferen heranzuziehen sein, die wir heute noch häufig als Ooidkerne finden. Danach kommen aber auch die abgestorbenen Muscheln, Schnecken, Korallen, Würmer, Brachiopoden in Frage. Ferner ist nach neueren Ansichten (DREW in ANDREE 1920) auf die Tätigkeit der Bakterien (*Bacterium calcis* und andere) bei der Kalkfällung zu achten, die nach DREW ausschließlich den Kalk fällen sollen. Diese Bakterienwirkung läßt sich ganz gewiß nicht leugnen, jedoch dürfte die goldene Mittelstraße wohl das Richtige sein, wenn wir die Ooide teils aus „Verwesungsfällungskalk“ und teils aus „physiologischem Fällungskalk“ (*Bacterium calcis* und andere) uns gebildet denken. Die Oolithe müssen wir danach als eine anorganisch-organische Bildung betrachten. Solange nicht einwandfrei nachgewiesen ist, daß Bakterien einzig und allein den Kalk fällen, wird man die Rogensteine auf keinen Fall als ausschließlich organische Bildung bezeichnen dürfen.

Der Kalk, gleichgültig in welcher Form und durch was für Vorgänge gefällt, schied sich um irgendwelche Keime ab, und zwar in konzentrisch-schaliger Form. Diesen Vorgang nennen wir Oolith- oder besser „Ooidbildung“ (KALKOWSKY 1908). Als Keim kann ein kleines CaCO_3 -Kriställchen, ein Quarzbruchstück, Foraminiferengehäuse, Bryozoenzerreibsel oder Echinodermenreste gedient haben, auch Gasbläschen oder hartteillose Planktonwesen, wenn wir ihn

heute nicht mehr entdecken können. Ein Ansatzpunkt muß, wie bei jedem Ausscheidungs Vorgang, vorhanden gewesen sein.

Durch einen rhythmischen Fällungsvorgang erlangten die Ooide den für sie charakteristischen schaligen Aufbau. Was hat aber diesen Rhythmus bedingt? Die Ooide könnten sich nach erstmaliger Kalkumhüllung des Keimes auf dem Meeresboden gebildet haben, indem sie durch die Gezeiten hin- und hergerollt wurden und sich so allseitig gleichmäßig mit Kalk umhüllen konnten. Bei Nachlassen der Strömung bestand jedoch die Gefahr des Festwachsens. Wir müssen vielmehr, wie es heute allgemein (ANDREE 1920) geschieht, die Ooide uns in mehr oder weniger schwebendem Zustande gebildet denken. Solange die Wasserbewegung sie in der Schwebe hielt, konnten sie sich allseitig mit Kalk umkleiden, ließ die Strömung nach und waren sie zu erneutem Aufwirbeln zu schwer, blieben sie auf dem Boden als Ooidsand liegen und verfestigten sich allmählich. Die Größe der Ooide ist von ihrem Kern abhängig, dessen spezifisches Gewicht die Ooidgröße beeinflußt. Am kleinsten bleiben Ooide mit, zwar sehr seltenem, Quarzkern, am größten werden solche mit einer Foraminiferenschale als Kern.

Die runde Ooidform erklärt sich aus der allseitigen gleichmäßigen Kalkabscheidung. Sie stellt ja auch die ideale, beim Schweben am wenigsten Reibung bietende Form dar.

Zur Ooidbildung sind außer der Kalkfällung Wasserbewegung, wofür schon starke Gezeiten genügen, und auch reines, tontrübefreies Wasser notwendig. Deshalb können sich Ooide nicht in allzu tiefem Wasser bilden. Für die Ooidgröße macht GAUB (1910) die Stärke der Wasserbewegung und die Sedimentationsgeschwindigkeit verantwortlich. Beides ist richtig, jedoch spielt auch der Ooidkern eine ausschlaggebende Rolle, wie ich schon gezeigt habe.

Betrachten wir noch ein rezentes Analogon, wie es etwa WALTHER (1912) von Suez beschreibt. Als Bildungsbedingungen gibt er an: „Seichtes Wasser, das sich stark erwärmt und dessen Salzgehalt durch die Wüstensonne konzentriert wird, eine reiche Fauna (vor allem Plankton), welche infolge dieser Umstände stirbt und das Wasser mit Zersetzungsprodukten anreichert

FREYBERG (1920) schließt sich dem durchaus an, hebt jedoch als notwendigen Bildungsfaktor noch die Wasserbewegung heraus. Nach FREYBERG (1920) können wir an den Oolithen von Suez folgendes beobachten. Die Ooide bilden sich in aridem Klima am flachen Strande, meist sogar in der Nähe von Korallenriffen. Die

Schichtung der Oolithsande ist gut. Sie wechsellagern mit normalen Kalksteinen, grauen Letten und litoralen Sandsteinen. Die dem Sand beigemengte Fauna besteht meist aus Flachseeformen, und dazu noch aus kleinen Arten und Jugendindividuen. Teilweise fanden sich auch Bänke eingelagert, die fast ausschließlich aus einer Gattung oder Art bestanden. Ferner finden sich reichlich Foraminiferen beigemischt, die als Bruchstücke häufig den Kern der Ooide bilden. Im Innern der Ooide fand sich stets ein fremder Einschluß als Kern.

Vergleichen wir unsere fossilen Oolithe des Hauptrogensteins mit dem rezenten von Suez, so finden wir weitgehende Übereinstimmung. Jedoch dürfte der Hauptrogenstein keine Strandbildung sein, sondern sich in etwas tieferem Wasser abgelagert haben.

d) Diagenese.

Nach der Ablagerung und möglichen Wiederaufarbeitung haben diagenetische Vorgänge das Oolithgestein relativ rasch verfestigt. Wässer lösten die Kalkschalen an, wohl auch die kleinsten in der Entwicklung zurückgebliebenen Ooide, so daß sich bald zwischen den einzelnen Ooiden ein kalkiges, meist kristallines Bindemittel absetzte und die vorhandenen Hohlräume ausfüllte. Daß Lösungen bei der Diagenese in ziemlichem Umfange zirkuliert haben, beweisen Verkieselungserscheinungen und Konzentrationen gewisser Stoffe wie Fluor, Blei und Zink. Woher die Kieselsäure stammt, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Sie kann von Kieselschwammnadeln herühren, jedoch haben sich kaum Spuren solcher Schwämme gezeigt. Einzig kennen wir nur Pharetronen, die aber zur Familie der Kalkschwämme gehören. Wahrscheinlich sind die Kieselschwammkörper vollständig zerfallen und die Nadeln aufgelöst worden, so daß wir heute keine Spur mehr von ihnen finden. Zur Kieselsäurelieferung kommen auch Foraminiferen in Betracht, die in den Oolithen in einiger Menge vorkommen.

In Korallenhohlräumen des mittleren Rogensteins findet man schöne gelbe Flußspatwürfel, mitunter auch Zinkblende- und Bleiglanzkristalle. SCHNARRENBERGER (1915) deutet sie als Absätze diffundierender hydrothermalen Lösungen. Mir schien diese Annahme wohl möglich, aber nicht sehr wahrscheinlich, zumal diese Kristalle in weit voneinander entfernten Gebieten wie im nord-schweizer Jura (MÜHLBERG 1900), bei Riedlingen (HUG 1853) und Liel (SCHNARRENBERGER 1915) und bei Uffhausen (STEINMANN 1897) gefunden wurden.

Bekanntlich sind Korallen, Austern- und Brachiopodenschalen fluorhaltig. Deswegen finden wir auch in sämtlichen marinen Sedimenten einen geringen Fluorgehalt. In 1 m³ Ozeanwasser finden sich (CARNOT in ANDREE 1909) 0,822 g Fluor oder 1,687 g CaF₂. Daß sich dieser Gehalt in Meeresbuchten erhöhen kann, zeigt die Analyse von P. CARLES (ANDREE 1909) aus dem Busen von Arcachon (Bordeaux), wo auf 1 m³ Meerwasser 12 g Fluorid kamen.

Deswegen braucht es uns nicht zu wundern, in Korallenhöhlräumen den Fluorgehalt in Form von Flußspat zu finden. Der ursprünglich verteilte Fluorgehalt reicherte sich durch Lateralsekretion (ANDREE 1909) in gewissen Korallenhöhlräumen an. Teils wird der CaF₂-Gehalt syngenetisch (WETZEL 1923), teils erst diagenetisch konzentriert sein.

Ähnlich verhält es sich mit dem in ganz geringen Mengen im Meerwasser gelösten Blei und Zink. Aus seinen Verbindungen wurden beide durch bei der Eiweißverwesung entstehenden H₂S in feinstverteilter Form gefällt und reicherten sich diagenetisch gleichfalls in Korallenhöhlräumen an. Genau wie der Flußspat treten Bleiglanz und Zinkblende in schön ausgebildeten Kristallen auf.

e) Analysen.

Im Zusammenhang wären noch einige Analysen des Hauptrogensteins zu erwähnen. LEONHARD (1861) gibt eine Analyse eines blauen Rogensteins von Niederweiler. Wahrscheinlich handelt es sich um mittleren Rogenstein.

CaCO ₃	90,13 %		
MgCO ₃	1,22	Übertrag	93,38 %
Al ₂ O ₃ }	1,36	Bitumen	0,58
Fe ₂ O ₃ }		H ₂ O	6,15
Unlöslich	0,67 „	NaCl	0,02 „
	93,38 %		100,13 %

DEECKE (1916) hält den Wassergehalt zu hoch. Auflösungen von Oolithen in HCl ergaben:

	CaCO ₃ %	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Bitumen	Nr.
Kutzmühle	90	wenig	kaum	+	kaum	1
Munzingen	90	kaum	kaum	+	—	2
Riedlingen	94	kaum	wenig	—	—	3
Kutzmühle	80	viel	viel	viel	mäßig	4
Munzingen	80	kaum	viel	viel	—	5

Nr. 4 und 5 sind Mergel aus dem unteren Rogenstein, die anderen Proben Oolithe des mittleren Rogensteins. Bezeichnend ist der stete, wenn auch geringe Sandgehalt in den fast reinen Oolithen.

7. Paläontologie des Hauptrogensteins.

Wir haben im vorhergehenden, besonders aber im sediment-petrographischen Teil, wiederholt auf die Fauna Bezug genommen. Hier sollen die einzelnen Lebensgemeinschaften und ihr Verhältnis zum Sediment unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise der Faunenkomponenten klargelegt werden. Ferner wären die Terebrateln des mittleren und oberen Rogensteins zu betrachten, die zwischen den herrschenden Reintypen *T. globata* Sow., *T. intermedia* Sow. und *T. maxillata* Sow. eigenartige Übergänge aufweisen, die DEECKE (1931) unter dem Namen *T. globata-bullata* Sow., *T. cf. omalogastyr* ZIETEN = *intermedia-perovalis*, *T. globata* Sow.-Abnormitäten nennt. Es ist zu untersuchen, ob es sich hierbei um Varianten der 3 Reintypen handelt. Kennen wir die Variationsbreite, kann man entscheiden, ob es sich um selbständige Formen oder durch Umweltfaktoren bedingte Abänderungen handelt.

a) Lebensgemeinschaften des Hauptrogensteins.

Im unteren und mittleren Rogenstein wird es z. T. schwierig sein, von Lebensgemeinschaften zu sprechen, da es sich wenigstens teilweise um aus- und zusammengespültes Material handelt. Eher dürfen wir hier von Todesgemeinschaften reden.

aa) Lebensgemeinschaften des unteren Rogensteins.

Wir sehen den unteren Rogenstein aus *Pentacrinus*-Bänken mit *Pentacrinus Nicoleti* aufgebaut. Außerdem finden sich *Cidaris*-Stacheln, kleine Schnecken, einzelne Bryozoen, kleine Abarten von sonst größer werdenden Muscheln.

Da wir fast alles auf sekundärer Lagerstätte finden, haben wir uns zuerst nach dem Wohngebiet dieser Crinoiden zu fragen. Sie wohnten ganz sicher gesellig in Crinoidenwäldern beisammen, auf festerem kalkigem Boden. Eine zu große Trübung des Wassers durch tonige und merglige Bestandteile vertrugen sie nicht, deshalb finden wir sie **nie** in tonig-mergligen Bänken. DEECKE (1915) läßt die Crinoiden im Dogger die Strandregion erobern und die Ränder und Untiefen von Inseln und Halbinseln besiedeln, wo sie an geschützten Stellen wohnten. Sie dürften jedoch, da sie sehr zart

gebaut sind, nicht das stärker bewegte Wasser aufgesucht haben, sondern mieden vor allem die Strandregion. Da sie zu ihrer Nahrungszufuhr eines bewegten Wassers bedurften, werden wir sie auf Bänken und Schwellen mit mindestens 10 m Wasserbedeckung finden, wo die Wasserbewegung ihnen noch reichlich Nahrung zuführte, sie aber nicht mehr so leicht von ihrer Unterlage losreißen konnte.

Es ist anzunehmen, daß die verschiedenen Schnecken einst zwischen und an den Crinoiden gelebt haben. Auch die Cidariden, deren Stacheln wir nur finden, kletterten zwischen den Seelilien umher. Da wir jedoch nur eine Todesgemeinschaft vor uns haben, halte ich es für gewagt, wenn DEECKE (1915) auf den Crinoidenrasen Bryozoen, Serpuliden und Kieselschwämme gedeihen läßt. Diese dürften sicher zu einer anderen Lebensgemeinschaft zu rechnen sein, die andere Plätze besiedelte. Wie wir im rezenten Meere verschiedene Lebensräume mit ihren räumlich begrenzten Lebensgemeinschaften unterscheiden, die sich durch verschiedene Faktoren wie Tiefe, Strömung, Sediment und Salzgehalt, gebildet haben, müssen solche Räume auch in fossilen marinen Ablagerungen zu finden sein.

Serpeln haben ganz sicher nicht auf dem Crinoidenrasen oder besser im Crinoidenwald gelebt, sondern einer flacheren Zone angehört, wo sie auf Muschelschalen lebten. Anders ist es mit den Bryozoen, die wenigstens teilweise an und auf den Crinoiden gesessen haben dürften, wie sie heute noch auf den großen Tangen der 5—10-m-Zone sitzen. Auf Kieselschwämme können wir nur aus den Verkieselungserscheinungen schließen, da wir sonst keine Spur von ihnen haben. Sie werden wohl kaum mit den Crinoiden gemeinsame Wohnplätze gehabt haben, sondern eher für sich gesellig, rasenbildend, vielleicht in etwas tieferen Zonen gesessen haben. DEECKE (1915) deutet an, daß Crinoiden nie mit Korallen vergesellschaftet sind. Diese richtige Beobachtung findet ihre natürliche Erklärung darin, daß Korallen eine Form des flachsten Wassers darstellen, wohingegen die Crinoiden tieferes und etwas ruhigeres Wasser bevorzugen.

Zwischen den einzelnen Lebensgemeinschaften vermittelten Formen, die wir als Durchläufer bezeichnen können. Dazu werden vor allem bewegliche Formen, wie Seeigel, Schnecken, gewisse Muscheln, Belemniten, und indifferente Formen, wie Brachiopoden und Würmer, gehören.

Was DEECKE (1915) als eine einzige Lebensgemeinschaft bezeichnet hat, ist nur eine Todesgemeinschaft, die der Zusammenspülung ihr Dasein verdankt. Daraus lassen sich verschiedene Lebensgemeinschaften rekonstruieren, die wie die rezenten, durch ganz bestimmte Umweltfaktoren bedingt sein müssen.

Als rezentes Beispiel möge etwa ein Strandsaum an der Nordsee dienen, wie wir ihn bei Helgoland oder einer der friesischen Inseln finden. Auf den Watten oder am Strande finden wir eine Todesgemeinschaft mit Bestandteilen verschiedener Lebensräume. Abgesehen von schwimmenden Tieren, wie toten Quallen und Fischen, finden sich Muscheln, wie *Cardium*, *Mya*, *Tellina*, *Venus*, *Dosinia*, *Mytilus*, *Modiola* und *Ostrea*, ferner Schnecken, wie *Buccinum*, verschiedene Litorinen, *Turitella*. Außerdem verschiedene Tangarten mit ihrer festgewachsenen Lebewelt von Hydrozoen, Oktokorallen und Bryozoen, ferner kommen Krebse, See- und Schlangensterne und Würmer mit und ohne Schale vor. Sucht man nun für alle diese am Strande zusammengespülten Bestandteile ihre einstigen Wohnsitze, so müssen wir feststellen, daß sie ganz verschiedenen Lebensgemeinschaften angehören. Diese Lebensgemeinschaften sind teils durch Sediment und Wassertiefe bedingt. Mitunter findet man aber auch keine erkennbare Ursache, warum auf horizontal gelagertem, gleichartigem Sediment verschiedene Lebensräume nebeneinander bestehen. Durch die Wasserbewegung werden die Faunenbestandteile von ihren Wohnplätzen entfernt und auf sekundärer Lagerstätte gemeinsam abgelagert, wo sie in fossilem Zustande eine Lebensgemeinschaft vortäuschen können, in Wirklichkeit aber, genau wie im unteren Rogenstein, nur eine Todesgemeinschaft bilden. Derartige Beispiele lassen sich von fast allen Küsten bringen. Deswegen müssen wir sie fossil genau so erwarten.

bb) Lebensgemeinschaften des mittleren Rogensteins.

Der mittlere Rogenstein zeigt gleichfalls eine Anzahl Todesgemeinschaften, aber auch schon viele Lebensgemeinschaften. Das Oolithmaterial ist teilweise umgelagert und die Fossilien lumachellenartig zusammengeschwemmt. Ein großer Teil der Austern- und Terebratelbänke ist autochthon. Sie sind mit Würmern und bohrenden Muscheln vergesellschaftet, Bryozoen findet man aufgewachsen. Auch die Korallen sind in gewissem Sinne als nicht umgelagert zu bezeichnen. Wir finden immer nur kleinere Einzelstöcke, die meist rundlich und teilweise allseitig angebohrt sind. Beob-

achtungen an rezenten Korallenbänken (ANDREE 1920) haben gezeigt, daß Korallen auf einem lockeren Grunde lose liegen können und von den Gezeiten und anderen Strömungen leise hin- und hergerollt werden. Dabei sind die Korallen allseitig mit lebenden Tieren besetzt. Wir müssen hierin ein Analogon für unsere fossilen unteren Korallenlagen des mittleren Rogensteins erblicken.

Die sonst eingelagerten Muscheln, Brachiopoden und Belemniten finden sich zerstreut eingesedimentiert und deuten durch ihren zerriebenen Zustand, besonders an *Trichites* gut studierbar, auf Umlagerung. Bei den Brachiopoden läßt sich im allgemeinen leicht unterscheiden, ob sie auf primärer oder sekundärer Lagerstätte liegen. Die ersteren sind innen hohl oder allenfalls mit Kalkspatkristallen gefüllt, während die letzteren voller Ooide sind und sich als Steinkern erhalten können. Einige Muscheln, wie *Lima* und *Pecten*, mögen auch vereinzelt auf ihrem Wohnplatz eingesedimentiert worden sein.

Wo sich in den oolithischen Korallenlagen des mittleren Rogensteins einmal ein Mergelbänkchen einschaltet, finden sich sofort die irregulären, grabenden Seeigel wie *Echinobrissus*, und einige eingegraben lebende Muschelformen wie *Homomya* und *Pholadomya*, die wir zusammen als eine Lebensgemeinschaft auffassen können.

cc) Lebensgemeinschaften des oberen Rogensteins.

Mit der Transgression der Mumienbank sehen wir zwischen den knolligen Kalkalgen Seeigel und Schnecken herumklettern und einige wenige dickschalige Muscheln leben. Wir müssen uns die Mumienbank als Kalkalgenriff vorstellen. Die Kalkalgen, *Girvanella* sp., haben leere Schalen als Ansatzpunkt ihres Zellenbaues genommen und wuchsen allseitig gleichmäßig fort, indem sie von der Wasserbewegung von Zeit zu Zeit gedreht und gerollt wurden (ANDREE 1920). Außerdem ist sehr wahrscheinlich, daß sich zwischen den Hohlräumen des Algenkörpers noch nachträglich Kalk abgeschieden hat und so die kompakte runde Gestalt der Mumie entstand.

Die Homomyenmergel sind auch teilweise umgelagerte Sedimente, und doch dürfen wir die Fossilien als zu einer Lebensgemeinschaft gehörig betrachten, mit Ausnahme der grabenden und eingegraben lebenden Formen, die eine gesonderte Lebensgruppe bilden. Hierzu gehören *Homomya*, *Pholadomya*, *Gresslya*. *Terebratula maxillata* können wir als eine Mergelform bezeichnen, die ihre Schale wahrscheinlich so verbreitert hat, damit sie in das nach-

giebige, weiche Sediment nicht so leicht einsinken kann. Auch bei der Gruppe der *Terebratula globata* beobachten wir Formen, die auf eine Verbreiterung der Schale hinstreben und dadurch Übergänge nach *T. maxillata* bilden. Beides sind Anpassungserscheinungen an ihre Umgebung.

Die nun folgenden Oolithe des oberen Hauptrogensteins sind faunistisch unbedeutend. Wir finden meist nur Kleinfraunen oder Zerreibsel, Anzeichen einer Umlagerung.

Die Korallenkalke bestehen zum größten Teil aus Korallen eines autochthonen Riffs. Zwischen den Hohlräumen dieses Riffs lebte eine Fauna dickschaliger Muscheln wie verschiedene Limen, *Ctenostreon*, *Ostrea Marshi*, und reguläre Seeigel wie *Cidaris* und *Rhabdocidaris*. Serpeln und Brachiopoden hatten sich festgesetzt. Einzelne Nerineen vervollständigten diese Lebensgemeinschaft.

Die mergelige Fazies des oberen Rogensteins läßt nach vorherigen Mergellebensgemeinschaften vor allem auf eingegraben lebende Muscheln und solche, die ein weiches Sediment lieben, schließen. Wir finden hier wieder: *Homomya*, *Pholadomya*, *Gresslya*, *Pinna*, *Perna*, *Trigonia*. Außer kleinen byssustragenden Formen treten die festsitzenden Brachiopoden auf. Sie bilden richtige Terebratellriffe, die ausschließlich von diesen Formen beherrscht werden. *Terebratula maxillata*, *globata* und *intermedia* zeigen sich, jedoch alle 3 Arten zu flachen, in die Breite gehenden Formen neigend.

Wir haben hier also mindestens 3 Lebensgemeinschaften zu unterscheiden. Die eine wird von den grabenden Muscheln und die andere von den Terebrateln im Verein mit den byssustragenden Muscheln geliefert. Belemniten und Ammoniten gehören einer dritten an.

Im Ferrugineusoolith, der stark merglig entwickelt ist, herrscht eine ähnliche Einteilung der Lebensgemeinschaften, wie im mergeligen oberen Rogenstein. Zu den grabenden Muscheln gesellen sich noch grabende, irreguläre Seeigel in großer Zahl und flache, auf dem weichen Grunde kriechende Seeigel.

Aus der Biozöosenverteilung sehen wir, wie für ein bestimmtes Sediment auch eine oder mehrere charakteristische Lebensgemeinschaften festzustellen sind. Für die mergelige Fazies, gleichgültig ob mittlerer oder oberer Rogenstein, finden wir eine *Homomya-Pholadomya-Gresslya-Echinobrissus*-Lebensgemeinschaft und eine *Maxillata-globata*-Biozönose. Die kalkige oolithische Fazies ist durch riffbildende Formen ausgezeichnet, d. h. Formen, die gesellig beieinander sitzen, zum Aufbau ihres Körpers Kalk brauchen und zu

ihrem Lebensprozeß bewegtes, reines Wasser und Licht nötig haben. Wir finden eine *Pentacrinus*-Lebensgemeinschaft, Biozöosen der Schwamm-, Bryozoen-, Kalkalgen-, Korallenriffe und Austernbänke. Wohl gibt es vermittelnde Formen, die von den leichter beweglichen oder anpassungsfähigeren Schnecken und Muscheln gestellt werden, jedoch unterscheiden sich die Sedimente genau so scharf voneinander wie ihre Lebensgemeinschaften.

b) Anpassungserscheinungen und Wahl des Wohnraumes.

Als besonders interessant ist uns schon die Gruppe der Terebrateln aufgefallen, unter denen sich besonders *T. globata* durch ihre große Variationsbreite auszeichnet (HAAS u. PETRI 1882, Taf. IX bis X). Im oolithischen Sediment ist *T. globata* schmal, die Schalen sind stark gewölbt und die beiden Falten stehen dicht nebeneinander, sind sehr tief und eckig abgeknickt. Die Terebratel bietet also einen mehr rundlichen, kugligen Anblick. Im mergeligen Sediment nun wachsen die meist schmalen Schalen, die früher länger als breit waren, beträchtlich in die Breite, die Schalenwölbung wird flacher, die beiden Falten verflachen sich auch, rücken auseinander und werden rundlich. Die Gesamtgestalt wird also breit und flach. Wir können nun die Umwandlung von *T. globata* von der rundlichen kugeligen Form in die breite, flache in allen Übergangsstadien verfolgen, so daß wir eine Anpassungsreihe an das mergelige Sediment vor uns haben. *T. intermedia* und *maxillata* haben längst keine so große Variationsbreite. Die breite, mit 4 Falten versehene *T. maxillata* finden wir fast ausschließlich nur in Mergeln. *T. intermedia* zeigt in Oolithen mehr rundliche Gestalt, in Mergeln flachere. Ähnlich ist es bei den Zeillerien. In den Rogensteinen finden wir die runde *Z. bicincta*, hingegen in Mergeln die flachere *Z. subbuculenta*.

Ähnliche Erscheinungen beobachteten wir bei den Seeigeln, allerdings nicht in derselben Spezies. Im oolithischen Sediment kommen vor allem reguläre, runde Typen der Cidariden neben vereinzelt scheinbar scheibenförmigen Clypeiden vor. In den Mergeln finden sich fast nur irreguläre Formen, bei denen Mund und After auf einer Ebene liegen. Hierin müssen wir eine Wahl ihres Lebensraumes erblicken, nachdem sich in vorhergehenden Formationen die Anpassung an die neuen Umweltsverhältnisse und damit veränderten Lebensbedingungen vollzogen hatte. Diese Formen saßen im weichen Sediment, in das sie sich einen Kanal zum Atmen und

Nahrungsaufnahmen gegraben hatten, oder bewegten sich langsam kriechend auf seiner nachgiebigen Oberfläche entlang.

Im vorstehenden war der Versuch gemacht worden, die Einteilung der rezenten marinen Fauna in Lebensgemeinschaften auch für die fossilen Meeressedimente des Hauptrogensteins in Anwendung zu bringen und bestimmte Lebensgemeinschaften auszugliedern. Während diese Ausscheidung bei dem oolithischen Sediment teilweise auf einige Schwierigkeiten stieß, da das Material z. T. umgelagert ist, können wir für die Riff- und Mergelsedimente charakteristische Faunen, besser Lebensgemeinschaften, aufstellen. Verschiedene Faunengenossen zeigen dabei für ein bestimmtes Sediment charakteristische Abänderungen, die wir als Anpassungserscheinungen werten müssen.

c) Die Pflanzenreste des Hauptrogensteins.

Anschließend sollen noch kurz die neugefundenen Pflanzen aus dem Rogenstein beschrieben werden.

Die Pflanzenreste aus den dunklen Mergeln bei der Kutzmühle habe ich schon vorher kurz skizziert und will mich nicht wiederholen. Sie sind bandförmig, höchstens 0,5 cm breit und wurden nie länger als 6 cm beobachtet. Die kohlige Haut ist nicht mehr vollständig erhalten und zeigt daher auch keinerlei Struktur mehr. Da alle Pflanzen die gleiche Erhaltung zeigen, ist anzunehmen, daß die kohlige Haut nur deswegen so dünn ist und keine Struktur zeigt, weil die ursprüngliche Pflanze nur eine sehr dünne, strukturlose Haut besaß. Alle Anzeichen deuten auf ein Seegrass oder einen Meerestang der Art *Fucus*. Da der Name „*Fucoides*“ teils für zweifelhafte Bildungen, teils für anders aussehende Tange Anwendung findet, möchte ich meine im Rogenstein gefundene Art „*Fucus*“ nennen (*Fucus* sp.).

Eine Neuuntersuchung der Mumien des oberen Rogensteins ergab, daß es sich um Kalkalgen handelt, die diese eigentümlichen Kalkgebilde hervorrufen. In den rundlichen Knollen sehen wir in dem sonst kryptokristallinen Kalk röhrenartige Kanäle und runde Kanaldurchschnitte bzw. strukturanzeigende Stellen, die mit hellem Kalkspat ausgefüllt sind. Diese Merkmale deuten nun auf *Girvanella*, wie DEECKE (1922) ohne Kenntnis von Dünnschliffen richtig vermutet hatte. WETHERED (1890) beschreibt aus dem Dogger 4 Arten von *Girvanella*, jedoch scheint keine für unsere Mumien recht zu passen, weshalb ich sie *Girvanella* sp. nennen muß.

Aus dem Ferrugineusoolith stammt ein 37 cm langes und 2,5 cm breites Treibholzstück. Die Holzsubstanz ist erhalten, und man kann sehen, wie das Holz in seiner Sedimenthülle allmählich geschrumpft ist. Das Holz zeigt eine dunkelbraune Farbe, eine charakteristische Längsstruktur und verschiedene Astlöcher. Es handelt sich um ein Coniferenholz.

8. Paläogeographie des Hauptrogensteins.

a) Vergleich der Gliederungen.

Verfolgen wir den Hauptrogenstein vom Berner Jura nach Baden hinein, so sehen wir allgemein eine Mächtigkeitsabnahme, die ganz besonders den oberen Rogenstein betrifft. Im S ist also schneller, aber auch länger sedimentiert worden als im N, wo während dieser Zeit wahrscheinlich eine Sedimentationsunterbrechung oder vollständige Trockenlegung verbunden mit Abtragung stattfand. Danach transgredierte der Ferrugineusoolith über verschieden alte Schichten, die nach N immer älter werden. Im Schönberggebiet z. T. und am Tuniberg dürfen wir annehmen, daß der Ferrugineusoolith direkt auf mittlerem Rogenstein auflagert.

Um mit den Gliederungen der Schweizer Geologen vergleichen zu können, müssen wir zunächst unsere Gliederung in den großen Rahmen einbauen.

THURMANN	MÜHLBERG	SCHNARRENBERGER	neue Gliederung
Oolithe grande	oberer Hauptrogenstein		oberer Hauptrogenstein
Marnes à <i>Ostrea acuminata</i>	Acuminata-schichten	} Homomyenmergel	} Homomyenmergel
Oolithe subcompacte	} unterer Hauptrogenstein		{ mittlerer } Hauptrogenstein { unterer }

Wir sehen, daß sich bei der Gegenüberstellung viele Horizonte decken. Die Movelierschichten (s. u.) entsprechen durchaus faunistisch unseren Korallenkalken. Da das Meer anscheinend nach N flacher wurde, ist das zahlreiche Auftreten von Korallen in Baden nicht weiter verwunderlich. Acuminata- und Homomyenmergel decken sich auch, nur ist bei uns *Ostrea acuminata* nicht so häufig wie in der Schweiz. Unsere Mumienbank ist in der Schweiz durch eine Bank mit *Nerinea basileensis* und Bohrmuschellöchern vertreten. Die Schichten unterhalb dieser Bank sind nun ziemlich verschieden ausgebildet. Während wir bei uns unten 30 m Pentacrinusbänke

haben, finden wir in der Schweiz Kalke mit Korallen, nur zu unterst ist eine Bank mit *Pentacrinus*-Kronen (LEUTHARDT 1904) bekannt. Unseren unteren Korallenlagen entsprechen sandige Kalke mit Kieselkonkretionen und einzelnen Korallenbänken.

NW—Berner Jura	SE—Basel	Kandern	neue Gliederung
Ferrugineuszone 4 m	Ferrugineusoolith	Ferrugineusoolith 2 m	
Movelierschicht 1 m	Movelierschicht 6—12 m	Korallenlagen (obere Korallenkalke)	
Oolithe 10 m	Oolithe, fehlen z. T.	Oolithe	Oolithe
Acuminataschicht 10 m	Acuminataschicht 2—3 m	Homomyenmergel 2 m	Homomyenmergel ± 2 m
Bohrmuschelbank	Bank mit <i>Nerinea basileensis</i>	Mumienbank	Mumienbank 1—1,80 m
sandige Kalke 30 m Korallenbänke 30 m Kalke 20 m	oolithischer Kalk- komplex 70 m	oolithischer Kalk- komplex 30 bis 40 m	Oolithe mit Ko- rallen 10—15 m Oolithe mit Austern 20—25 m
sandige Basis			Pentacrinusbänke 30 m sandige Basis

b) Begrenzung des Hauptrogensteinmeeres.

Das Meer, in dem der Hauptrogenstein zur Ablagerung gelangte, müssen wir als eine Flachsee bezeichnen, die durch die Vindelizische Schwelle im S begrenzt wurde. Vom Berner Jura dehnt sich der Rogenstein ins Gebiet der unteren Aare, wo wir die Verzahnung mit der schwäbischen Fazies sehen. Von dort zieht er sich über Belfort—Basel im Elsaß bis Mietesheim und dann nach Lothringen hinein, in Baden bis Burgheim nördlich Lahr. Wieweit er in Baden in Wirklichkeit nach N reicht, läßt sich nicht mehr ermitteln, da wir in dem heute nördlichsten Aufschluß weder den Übergang in eine andere Fazies noch ein Auskeilen beobachten können. Das nächstgelegene Doggervorkommen von Malsch zeigt keinen oberen Dogger mehr, auch ist er aus Bohrungen nördlich Offenburg nicht mehr bekannt.

Die Grenze nach E läßt sich mit KIEFER (1934) noch ziemlich weit östlich Alpersbach (im Höllental) legen, während STEINMANN sie entlang der unteren Wutach laufen ließ. G. WAGNER (1931) gibt die

Linie Weißenburg—Lahr—Reußmündung als östliche Grenze gegen die schwäbische Fazies an, die wir mit geringen Verschiebungen nach E auch in unserer paläogeographischen Karte wiedergeben.

Um nun überhaupt die oolithische Flachwasserfazies zu erklären, müssen wir einige Annahmen machen. Es muß sich vom Genfer See über Vogesen und Schwarzwald eine Untiefenzone mit maximaler Wasserbedeckung (in Baden) von 40 m erstreckt haben. Diese Schwelle bedingte die Oolithfazies und bildete gleichzeitig eine Grenze gegen die Tonfazies (schwäbische Ausbildung). Der Schwarzwald muß sich als untermeerische Schwelle dem Vindelizischen Festland angeschlossen haben. Hieraus erklärt sich die eigentümliche Umgrenzung des Hauptrogensteinmeeres.

Wenn es sich so verhält, müssen wir überall dort, wo sich der Rogenstein einem Festlandsgebiet nähert — der Schwarzwald mit seiner ehemaligen mesozoischen Bedeckung scheidet natürlich aus — zunehmenden Einfluß terrestrischer Sedimente, also vor allem zunehmenden Sandgehalt, feststellen.

Daß dem in der Tat so ist, sehen wir aus dem Profil des NW—Berner Jura (MÜHLBERG 1900), wo durch den ganzen Rogenstein zahlreiche Mergelbänder und sandige Kalke auftreten, die sicher ihr Quarzmaterial dem Vindelizischen Festland verdanken. Nach dem Basler Jura hin nimmt der Sandgehalt ständig ab und beschränkt sich in Baden auf bestimmte tonig-mergliche Horizonte, abgesehen von einem geringen Sandgehalt auch in den reinsten Oolithen. Im badischen Rogenstein ist zwar in allen Schichten ein ganz geringer Sandgehalt aus feinen, runden Körnchen feststellbar, der jedoch auf bedeutendere Landferne hinweist und gleichzeitig die Richtung angibt, aus der das Sandmaterial gekommen ist. Wir finden, daß der Sandgehalt nach N allmählich abnimmt.

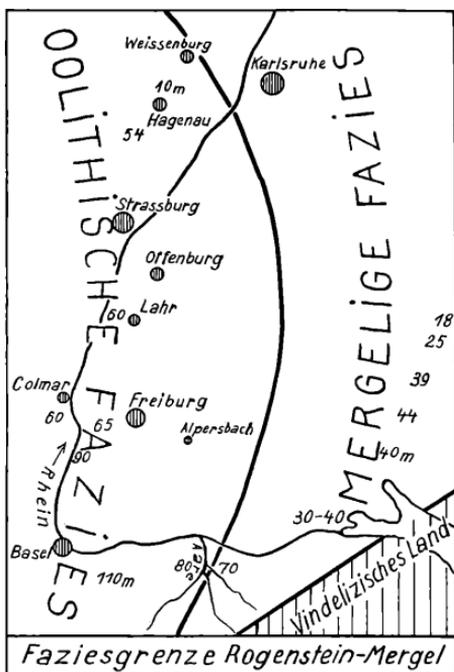


Abb. 2. Faziesgrenze Rogenstein-Mergel.
(Zahlen sind Mächtigkeiten.)

Nachdem wir nun eine Festlandsbegrenzung des Rogensteinmeeres im S und SW festgestellt haben, wie auch HAUG (1913) schon in seinen paläogeographischen Karten angibt, wäre auf die speziellere Paläogeographie des badischen Rogensteins einzugehen, eingespannt in den Rahmen des gesamten Rogensteinmeeres.

c) Paläogeographie des badischen Hauptrogensteins.

Der untere Hauptrogenstein in Baden besteht aus Pentacrinusbänken mit *Pentacrinus Nicoleti*. In der Schweiz und im Elsaß finden wir in den gleichwertigen Schichten meist fossilarme Oolithe ohne die für unsere Gegend so charakteristischen Pentacrinen. Einzig in der Schweiz kommt an der Basis eine dünne Bank mit schön erhaltenen *Cainocrinus Andreae* (LEUTHARDT 1904) vor. Der badische mittlere Rogenstein enthält Oolithe mit *Ostrea acuminata* und die unteren Korallenlagen. Pentacrinusbänke und Oolithe zusammen, d. h. der untere Hauptrogenstein SCHNARRENBURGERS, ergeben maximal 70 m, normal aber nur 55—60 m. Im Berner Jura haben wir 80 m, im Basler Jura 70 m, im Elsaß 40—45 m (BENECKE 1900), in Lothringen werden es noch weniger (KLÜPFEL 1916). Daraus ergibt sich, daß im S mehr Sediment abgelagert wurde, der Meeresboden sich rascher gesenkt haben muß, außerdem die Oolithbildung dort schon früher begonnen haben kann. Nach NW klingt die Rogensteinfazies vom Schwarzwald her langsam aus, ebenso nach N. Auf badischer Seite haben wir von Basel bis Burgheim nur 15 m Mächtigkeitsverminderung des unteren und mittleren Rogensteins feststellen können, bezogen auf eine Maximalmächtigkeit von 70 m und eine Entfernung von 100 km. Im Elsaß sehen wir eine Abnahme von 50 m auf 10 m.

Während der untere Hauptrogenstein einen ziemlich konstanten Wert von 30 m aufweist, der sich auch nach N wenig verändert, zeigt der durchschnittlich gleichfalls 30 m mächtige mittlere Rogenstein bei Riedlingen eine Zunahme auf 40 m, die nördlich bis Feuerbach verfolgbar ist. Wir hätten hier also eine örtlich stärkere Senkungszone vor uns, über deren Erstreckung sich leider nichts Näheres aussagen läßt, da das Lieler Profil unvollständig ist. Jedoch ist eine etwa E—W-verlaufende flache Mulde nicht allzu unwahrscheinlich, die sich im Verhältnis zum gesamten Meeresboden schneller einmuldete und daher auch mehr Sediment erhielt. Mit der Transgression der Mumienbank muß die Senkungstendenz dieser Spezialmulde allmählich ausgeklungen, aber zunächst noch deutlich fühlbar ge-

wesen sein. Mit dem Homomyenmergel geht das Sonderdasein verloren, um bei Rückkehr der oolithischen Fazies vollkommen aufzuhören.

Die Mumienbank transgrediert. Die sonst so stetige Oolithbildung wird unterbrochen. Werten wir die beistehende Mächtigkeitstabelle aus, so zeigt sich wieder bei Riedlingen die größte Mächtigkeit der Mumienbank, während die Mumien von Basel her allmählich an Größe zunehmen und nach dem Maximum bei Riedlingen nach N wieder kleiner werden.

Ort	Mächtigkeit m	Mumiengröße cm
Röttler Schloß	1,00	bis 3
Egerten	± 1,00	± 2
Bohlhölzle	1,50	2
Bohlbrücke—Riedlingen	1,82	4
Kandern	1,20	2,5
Schorner	1,60	2—3
bei P. 475,8	+ 1,00	2—2,5
bei P. 363 und 418	1,60	1—1,5
Liel	1,60	1—1,5
Sonnhohlen	—	—
Niederweiler	1,20	1—1,5
Steinberg (Schönberg)	0,60	0,5
Uffhausen	?	1—1,5

Die raschere Senkung macht sich auch hier wieder bemerkbar. In der Schweiz ist die bei uns so charakteristische und leitende Mumienbank meist nur als Nerineenbank mit *Nerinea basileensis* entwickelt, teilweise wird sie durch eine Bank mit Bohrmuschellöchern ersetzt. Im Elsaß beobachten wir die gleiche Entwicklung als Mumienbank wie in Baden.

Auffällig ist nun der sandige Homomyenmergel, der von der Schweiz herein deutlich transgrediert, im Berner Jura 10 m, im Basler Jura 3 m, in Baden maximal 3 m, meist aber viel weniger beträgt. Eine Ausnahme macht die Umgebung von Riedlingen, wo an Stelle der Mergel 5 m Korallenkalke zur Ablagerung gelangten. Es muß, während die Mergel sedimentiert wurden, ein Korallenriff zwischen Aspen—Bohlhölzle—Bohlbrücke—Riedlingen bis zum Heitersheimer Wald nach Feuerbach zu bestanden haben. Seine Erstreckung war also im wesentlichen NS. Hinter seiner Ostseite konnten sich bei Kandern die Mergel besonders mächtig anhäufen, während sie an der Westseite nur geringmächtig zur Ablagerung gelangten. Im N dieses Korallenriffs liegen an der Sonnhohlen 1,60 m, während im S bei Schloß Rötteln nur 0,50 m sedimentiert wurden.

Ort	Mächtigkeit m	Ausbildung
Schloß Rötteln	0,50	mergliche Oolithe
Kandern	2,75—3,00	oolithische Mergel
Riedlingen	5,00	Korallenkalke
Liel	0,60	oolithische Mergel
Sonnhohlen	1,60	sandige Mergel
Niederweiler	0,60	sandige Mergel
Schönberg	0,50?	Mergel

Da wir nun auf Grund der Sedimentverteilung eine Transgression der Homomyenmergel aus S annehmen dürfen, wie bereits

SCHNARRENBERGER (1911), muß die Meeresströmung in etwa SSW-Richtung auf das Korallenriff aufgetroffen sein, so daß an den Aufprallstellen im S und W wenig Mergel absedimentierte, hingegen im Strömungsschutz am E- und N-Ende des Riffs mehr Sediment liegen blieb. An den Aufprallstellen beobachten wir kaum eine Fauna, während an der geschützten E- und N-Seite Parkinsonien und die Lebensgemeinschaft der grabenden Muscheln vorkommen.

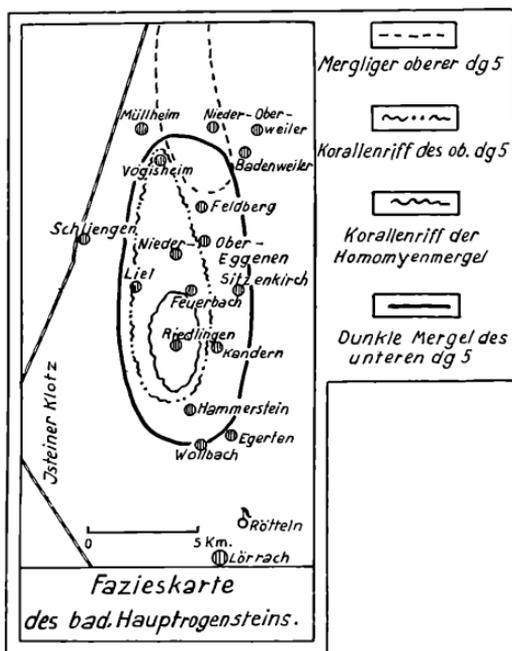


Abb. 3. Fazieskarte des badischen Hauptrogensteins auf Grund beobachteter Verhältnisse (Bl. Kandern).

erreichen diese Rogensteinbänke bedeutendere Mächtigkeit und keilen in Baden nach N aus. Als ein Zeichen einer Verflachung in Baden müssen wir das Auftreten eines Korallenriffs werten, das zwischen dem Weberhölzle—Feuerbach—Liel—Vögisheim sich ausdehnte, also NS-Erstreckung besaß. Im N davon schieden sich nur Mergel im oberen Hauptrogenstein ab, während im S Oolithe mit einzelnen Korallenlagen gleichzeitig sedimentiert wurden.

Über alle diese faziell verschieden ausgebildeten Schichten erfolgt eine neue Transgression, der Ferrugineusoolith mit seinen teils schon mergligen Bänken. SCHNARRENBERGER (1911) nimmt diese Transgression bereits für Bl. Kandern an. Dieser Horizont scheint über verschieden alte Schichten zu transgredieren, denn am Ehrenstetter Ölberg und am Tuniberg bei Niederrimsingen, vielleicht auch teilweise im Gebiet des Schönberggipfels dürfte er teilweise direkt auf mittlerem Rogenstein auflagen.

Die Verbreitung der einzelnen Faziesgebiete gibt die Fazieskarte wieder. Stellen wir nochmals die Transgressionen tabellenmäßig zusammen, so sehen wir:

Ferrugineusoolith	Haupttransgression mit Diskordanz
Korallenschichten	Lokaltransgression
Oolithe	Transgression
Homomyenmergel	Haupttransgression mit Diskordanz
Mumienbank	Haupttransgression
Oolithe mit Korallen	
Oolithe mit Austern	Lokaltransgression im Norden
obere Pentacrinusbänke	
dunkle Mergel	Lokaltransgression?
untere Pentacrinusbänke	
Grenzzone	

d) Verschiedene Mächtigkeiten und deren Erklärung.

Die Mächtigkeit des gesamten Hauptrogensteins beträgt im Berner Jura 110 m, im Basler Jura 90—100 m, bei uns in Baden 80—90 m, im Elsaß durchschnittlich 50 m und in Lothringen etwa 40 m.

Während bei uns der obere Hauptrogenstein i. e. S. mit den Korallenschichten endet, schieben sich in der Schweiz noch mehrere Bänke unterhalb des Ferrugineusooliths ein. Die oolithische Sedimentation dauerte in der Schweiz, je näher wir dem Berner Jura kommen, um so länger. Während dieser Zeit ist für Baden wohl eine Trockenlegung oder teilweise Festlandsperiode anzunehmen, während der an einzelnen Stellen der obere Hauptrogenstein abgetragen wurde, so daß sich für die nördlichen badischen Gebiete die merkwürdige Auflagerung des Ferrugineusooliths ergibt.

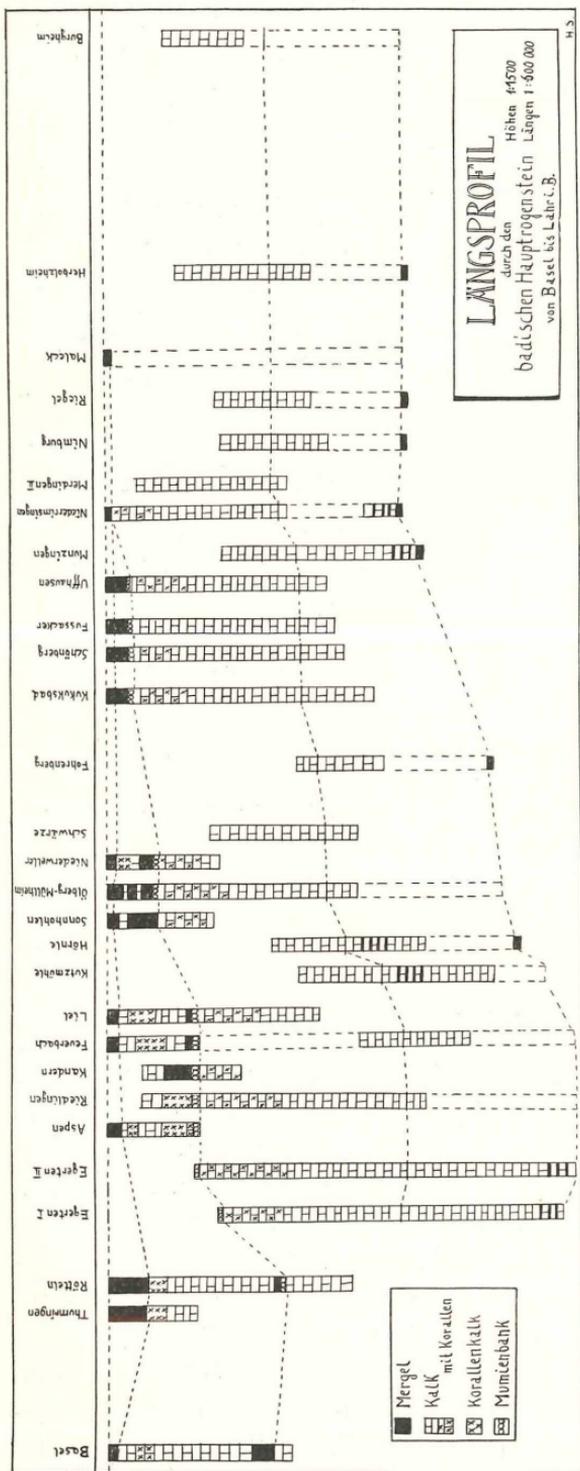


Abb. 4. Längsprofil durch den badischen Hauptrogenstein. Die gestrichelten Linien, die die einzelnen Profile verbinden, trennen die 4 Unterabteilungen (unterer, mittlerer, oberer Hauptrogenstein, Ferrugineusoolith) voneinander.

Aus dieser Tatsache und dem Zurücktreten der jüngeren Schichten des oberen Hauptrogensteins nach S ergibt sich, daß dort das Beckeninnere, d. h. das Gebiet mit der größten Senkung zu suchen ist. Diese Senke bildete den Ausgangspunkt der zahlreichen Transgressionen, die wahrscheinlich auf einige Meeresinbrüche aus dem Weltmeer im S zurückzuführen sind. Da bei diesen Transgressionen sich auch meist Sediment und Fauna änderten, werden wir auch Krustenbewegungen nicht außer Betracht lassen dürfen. Daß sich der Meeresboden langsam, aber schneller als in Schwaben, senkte, ist überhaupt Voraussetzung der Sedimentation im

Rogenstein. Es wird auch Perioden gegeben haben, in denen die Senkung schneller oder langsamer erfolgte oder gar einer Hebung Platz machte.

Achten wir auf diese kurzweiligen Hebungen und Senkungen epirogenetischer Art, gelangen wir zu einem gewissen Sedimentationszyklus. Von der mergligen Grenzzone setzt stetige Hebung bzw. verlangsamte Senkung, was in der Wirkung hier dasselbe bedeutet, ein und dauert bis zur Mumienbank. Nach einer Diskordanz gelangen bei Senkung die Homomyenmergel zur Ablagerung. Dann setzt erneute Hebung bis zu den Korallenschichten ein. Diese Hebung legte wahrscheinlich Teile des nördlichen badischen Rogensteins trocken und gab sie der Zerstörung preis. Der dann bei erneuter Senkung transgredierende Ferrugineusoolith geht nach oben in Mergel über und macht der tonigen Fazies endgültig Platz.

Wir haben also eine **perennierende Senke**, die ihren größten Senkungsbetrag in der Schweiz aufweist. Längs des Schwarzwaldes, also in NNW—SSE-Richtung, erreicht die Einmündung im Rheintal ihren größten Betrag. Wir sehen, wie nach dieser Zone hin die tonige schwäbische Fazies bedeutend an Mächtigkeit zunimmt. Im Elsaß erreicht die Senkung längst nicht mehr diesen großen Betrag und klingt dann nach N ziemlich rasch aus. Da die genaueren Untersuchungen des Schweizer und Elsässer Hauptrogensteins noch ausstehen, muß man von einer genauen Begrenzung der Senkungszone zunächst Abstand nehmen.

9. Zur paläogeographischen Karte.

Die Zusammenstellung einer solchen Karte kann nur als ein Versuch aufgefaßt werden. Zwar ist der Rogenstein auf badischer Seite in dieser Arbeit genauer untersucht, jedoch fehlen auf elsässischem Gebiet die Beschreibungen der einzelnen Aufschlüsse und somit auch die Mächtigkeitsangaben. Deswegen ist es zunächst unmöglich, Vergleiche zwischen links- und rechtsrheinischem Rogenstein anzustellen und daraus auf mögliche fazielle Verschiedenheit, vor allem im Rheintal selbst, Rückschlüsse zu ziehen. In der Schweiz bestehen zwar eine Anzahl guter Profile, jedoch fehlt eine alle Resultate des gesamten Schweizer Rogensteins berücksichtigende Bearbeitung. Ich kann in dieser Karte also nur die Faziesgrenze des Rogensteins gegen die tonige, schwäbische Fazies angeben, deren Grenzlinie sich einigermaßen genau festlegen läßt. Die Lage des Vindelizischen Festlandes kann man leider nicht genau angeben, da die Aufschlüsse in dessen Nähe fehlen. Der zunehmende Sand-

gehalt der bis jetzt bekannten südlichsten Vorkommen deutet auf Annäherung an ein kristallines Festland.

Wir mußten auch davon absehen, auf der Karte Linien gleicher Mächtigkeiten einzuzeichnen, da wir den Rogenstein nur in den Vorbergzonen, aber nicht auf Vogesen, Schwarzwald und im Rheintal kennen, andererseits der gesamte Rogenstein erst einer genauen Bearbeitung unterzogen werden muß, um die örtlichen Mächtigkeitsveränderungen zu ermitteln.

Einen kleineren Ausschnitt aus dem badischen Rogenstein zeigt die Fazieskarte von Bl. Kandern. Hierbei muß man sich klarmachen, daß es sich **nur** um beobachtete Veränderungen der Sedimentausbildung handelt und daß wir andererseits nicht wissen, wie die Schichten ostwärts auf dem Schwarzwald entwickelt waren. So wäre es denkbar, daß die NS-gestreckten ellipsoiden Faziesgrenzen mehr eine Dehnung nach E aufweisen würden, wenn wir noch den Rogenstein des Schwarzwaldes anstehend hätten.

10. Ergebnisse.

1. Der badische Hauptrogenstein wird in Anlehnung an SCHNARRENBERGERS Gliederung (1915) in eine Anzahl Unterabteilungen geteilt, wobei der **mittlere** Hauptrogenstein als ein selbständiges Glied ausgeschieden wird.

2. Der örtlich rasch wechselnde Charakter des Rogensteins gestattet **keine** Feingliederung in einzelne Zonen, die durch Leitfossilien gekennzeichnet sind.

3. Der Hauptrogenstein stellt eine **Fazies**, keine Formation dar.

4. **Nur** der obere Hauptrogenstein führt *Parkinsonia Parkinsoni*.

5. Auf Blatt Kandern lassen sich einige besondere fazielle Ausbildungen festlegen, z. B. die dunklen Mergel des unteren Rogensteins, das Korallenriff der Homomyenmergel und das Korallenriff im Liegenden des Ferrugineusooliths.

6. Aus den Rippelmarken und den abgerollten, z. T. zerriebenen Fossilien muß man auf geringe Wassertiefe und damit verbundene starke Einwirkung der Wasserbewegung rückschließen.

7. Einzelne Strömungserscheinungen lassen sich nachweisen und z. T. einmessen. Sie deuten auf Strömungen aus SW.

8. Die sog. Emersionsflächen werden einer Kritik unterzogen mit dem Resultat, daß es sich nicht um Heraushebung, sondern um submarine Abtragung durch Strömungen gehandelt haben kann.

9. Als zur Ooidbildung führende Faktoren werden neben Kalkausscheidung und Wasserbewegung **tontrübefreies Wasser** angesehen.

10. Die Größe der Ooide wird vom spezifischen Gewicht und der Größe ihres Kernes, den sie **stets** besitzen, abhängig gemacht.

11. Die Flußpat-, Bleiglanz- und Zinkblendekristalle in Korallenhöhlräumen des mittleren Rogensteins werden auf diagenetische Konzentrationsvorgänge zurückgeführt, wobei der F-, Pb- und Zn-Gehalt aus dem Meerwasser bzw. aus dem Sediment selbst stammt.

12. Der Sandgehalt im oolithischen Kalk nimmt von S nach N ab.

13. Paläontologisch lassen sich nach zoologischen Methoden eine Anzahl von **Lebensgemeinschaften** abscheiden. Einzelne Lebensgemeinschaften sind für ein bestimmtes Sediment charakteristisch.

14. Zur Neubeschreibung kommen eigenartige Kanäle, die von *Terebella*-ähnlichen Würmern herrühren können.

15. Die Mumien lassen sich auf Kalkalgen des *Girvanella*-Typs zurückführen, wobei die Bildungsweise auf Grund rezenter Analoga festgelegt wird.

16. Aus den dunklen Mergeln des unteren Rogensteins wird ein *Fucus* sp. und aus dem Ferrugineusoolith ein Coniferenholz beschrieben.

17. Bei den Terebrateln zeigen die Typen *globata*, *intermedia* und *maxillata* eine große Variabilität. Es handelt sich um Anpassungserscheinungen.

18. Das Hauptrogensteinmeer ist eine Flachsee mit Tiefen zwischen 10—40 m.

19. Das Ablagerungsgebiet des Rogensteins stellt eine **Schwelle** dar, die gleichzeitig eine **perennierende Senkungszone** war. Wir haben hier die größten Mächtigkeiten der Dogger- ϵ -Schichten in Süddeutschland.

20. Die Umgrenzung des Meeres ist im S und SW das Vindelizische Festland, und im E und NE eine Linie, die von der unteren Aare östlich Alpersbach, nordöstlich Lahr und nördlich Weißenburg im Elsaß verläuft. Östlich dieser Linie herrscht die geringmächtige, tonige „schwäbische Fazies“.

21. Die Mächtigkeiten des unteren und mittleren Rogensteins bleiben von Basel bis Lahr ziemlich **konstant**, von einer geringen Mächtigkeitsabnahme nach N abgesehen. Bei Riedlingen können wir eine **perennierende Spezialmulde** annehmen, da hier die Mächtigkeiten anschwellen. Die Mächtigkeitsabnahme des gesamten Rogensteins nach N geht auf Kosten des oberen Rogensteins.

22. Aus der Mächtigkeitsabnahme und der Lagerung lassen sich einige **Transgressionen** festlegen, von denen die des Ferrugineusooliths die größte Ausdehnung besitzt.

b) Mittlerer Hauptrogenstein.

	Riedlingen einschl. Bohl- brücke	Kandern	Liel	Vögtshelm (Mühle)	Ülberg bei Niederweiler	Fohrenberg	Ülberg bei Ehrenstetten (mit Steinberg)	Uffhausen	Mertingen	Nimberg	Riegel	Herbolzheim	Burgheim
Krokodilschädel	+												
Sphaerodontenzahn (<i>Lepidotus</i>)							+						
<i>Parkinsonia garantiana</i> D'ORB.										+			
<i>Stephanoceras Blagdeni</i> SOW.	+									+			
<i>Nautilus</i> sp. PFANNENSTIEL												+	
<i>Belemnites canaliculatus</i> ZIET.					+	+		+				+	+
<i>Belemnites württembergicus</i> OPP.					+		+		+		+	+	+
<i>Belemnites giganteus</i> SCHLOTH.												+	+
<i>Cerithium</i> sp.								+	+			+	+
<i>Nerinea elegantula</i> D'ORB.									+				
<i>Nerinea aff. pseudopunctata</i> COSSM.													
<i>Nerinea Sharmanni</i> RIG. u. JAUV.								+					
<i>Nerinea</i> sp.								+	+				
<i>Chemnitzia Lonsdalei</i> MOR. u. LYC.								+					
<i>Purpuroidea</i> sp.													
<i>Onustus Burtonensis</i> LYC.									+				
<i>Trochus anceus</i> GOLDF.									+				
<i>Pleurotomaria subornata</i> GOLDF.							+						
<i>Lithophagus inclusus</i> PHIL.				+				+	+			+	+
<i>Lithodomus</i> sp.	+		+				+	+	+			+	+
<i>Modiola cuneata</i> SOW.								+	+				
<i>Ostrea acuminata</i> SOW.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Ostrea sandalina</i> GOLDF.					+	+	+	+	+	+			
<i>Ostrea Knorri</i> ZIET.				+				+	+		+		+
<i>Ostrea Marshi</i> SOW.				+				+	+				
<i>Ostrea obscura</i> SOW.	+	+	+					+	+				
<i>Plicatula cf. caelata</i> DESL.								+	+				
<i>Hinnites abjectus</i> PHIL.								+	+				
<i>Pecten lens</i> SOW.	+	+	+	+		+	+	+	+		+		
<i>Pecten demissus</i> GOLDF.	+		+					+	+				
<i>Pecten subannulatus</i> SCHLIPPE				+					+			+	
<i>Pecten ambiguus</i> GOLDF.	+		+				+	+	+				
<i>Lima proboscidea</i> SOW.	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+
<i>Lima helvetica</i> OPP.						+	+	+	+				
<i>Lima cardiiformis</i> SOW.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lima subcardiiformis</i> GREPP.				+			+	+	+		+		
<i>Lima semicircularis</i> GOLDF.	+						+	+	+				
<i>Lima bellula</i> M. u. L.	+	+	+	+			+	+	+				
<i>Lima scabrella</i> TERQ.				+			+	+	+				
<i>Limea duplicata</i> GOLDF.	+		+				+	+	+		+	+	
<i>Perna</i> sp.			+					+					
<i>Gervillia</i> sp.									+				
<i>Gervillia acuta</i> SOW.									+				
<i>Trichites cf. nodosus</i> LYC.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pinna cuneata</i> PHIL.							+	+	+			+	+
<i>Pteroperna cf. obliqua</i> SCHLOTH.									+			+	
<i>Pseudomonotis echinata</i> SOW.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudomonotis münsteri</i> BRONN	+		+						+				
<i>Avicula tegulata</i> GOLDF.													+
<i>Pholadomya Murchisoni</i> SOW.			+				+	+	+				

	Riedlinen einschl. Bohl- brücke	Kandern	Liel	Vögisheim (Althlie)	Ölberg bei Niederweiler	Fehrenberg	Ölberg bei Ehrensteilen (mit Steinberg)	Uffhausen	Meringen	Nimberg	Riegel	Herbolzheim	Burgheim
<i>Pholadomya deltoidea</i> Sow.	+												
<i>Pholadomya Bucardium</i> Ag.							+		+				+
<i>Tancredia extensa</i> Lyc.	+												
<i>Homomya gibbosa</i> Sow.			+				+	+	+				+
<i>Homomya crassiuscula</i> M. u. L.									+				
<i>Ceromya cf. plicata</i> Ag.	+												
<i>Gresslya lunulata</i> Ag.	+		+						+				
<i>Gresslya abducta</i> Phil.									+				
<i>Lucina Bellona</i> d'ORB.	+	+	+										
<i>Isocardia cf. tenera</i> Sow.							+						
<i>Opis Leckenbyi</i> Wright.	+												
<i>Opis similis</i> Sow.	+												
<i>Astarte detrita</i> Goldf.							+	+	+			+	+
<i>Astarte depressa</i> Goldf.													
<i>Astarte rhomboidalis</i> Phil.							+						
<i>Trigonia costata</i> var. <i>pulla</i> Sow.			+					+	+				
<i>Trigonia flecta</i> M. u. L.				+			+	+	+				+
<i>Limopsis oolithica</i> d'Arch.								+	+				
<i>Cucullaea Goldfussi</i> Roem.								+	+				
<i>Macrodon hirsonense</i> Arch.								+	+				
<i>Terebratula globata</i> Sow.	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Terebratula perovalis</i> Sow.								+	+		+		+
<i>Terebratula intermedia</i> Sow.	+		+					+	+	+	+		+
<i>Terebratula intermedia-maxil- lata</i> Sow.	+		+										
<i>Terebratula perovalis-inter- media</i> Sow.	+		+										+
<i>Terebratula bullata</i> Sow.									+				
<i>Zeilleria bicincta</i> Sandb.	+		+				+	+	+	+	+	+	+
<i>Zeilleria subbuculenta</i> Ch. u. Dew.							+	+	+		+	+	+
<i>Zeilleria ornithocephala</i> Sow.								+	+		+	+	+
<i>Rhynchonella quadriplicata</i> ZiEt.									+				
<i>Rhynchonella lotharingica</i> Haas									+				
<i>Rhynchonella semiglobosa</i> Sandb.									+			+	
<i>Rhynchonella obsoleta</i> Sow.									+				
<i>Spiopora Tessonis</i> Mich.									+				
<i>Stomatopora dichotoma</i> Lamx.									+				
<i>Elea foleacea</i> Lamx.									+				
<i>Proboscina Eudesi</i> Haime									+				
<i>Diastopora Michelini</i> Haime	+												
<i>Diastopora Lamourouxi</i> Milne									+				
<i>Berenicea diluviana</i> Lamx.									+				
<i>Serpula convoluta</i> Goldf.									+				
<i>Serpula flaccida</i> Goldf.												+	
<i>Serpula gordialis</i> Goldf.					+			+	+		+	+	
<i>Serpula tricarinata</i> Goldf.					+				+				
<i>Serpula limax</i> Goldf.									+				
<i>Serpula filiformis</i> Goldf.								+	+				
<i>Serpula lumbricalis</i> Schloth.									+				
<i>Serpula socialis</i> Goldf.					+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Serpula conformis</i> Goldf.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Wurmbauten							+	+				+	+

d) Homomyenmergel des oberen Hauptrogensteins.

	Riedlingen einschl. Bohlbrücke	Kandern	Liel	Sonnholten	Niederweiler
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> SOW.				+	
<i>Belemnites württembergicus</i> OPP.			+		
<i>Natica</i> cf. <i>Crithea</i> D'ORB.					+
<i>Natica</i> sp.				+	
<i>Pleurotomaria</i> sp.					+
<i>Pholadomya Murchisoni</i> SOW.		+	+		+
<i>Homomya gibbosa</i> SOW.			+	+	+
<i>Gresslya lunulata</i> AG.		+			
<i>Lucina Bellona</i> D'ORB.			+		
<i>Trigonia costata</i> PARK.			+		
<i>Terebratula maxillata</i> SOW.		+	+	+	+
<i>Terebratula intermedia</i> SOW.			+	+	
<i>Terebratula globata</i> SOW.		+	+	+	+
<i>Zeilleria subbuculenta</i> CH. u. DEW.		+	+	+	+
<i>Rhynchonella obsoleta</i> SOW.			+	+	
<i>Collyrites ovalis</i> LESKE					+
<i>Montlivaultia</i> sp.	+				
<i>Isastraea limitata</i> LAMX.	+				

e) Oberer koralligener Hauptrogenstein.

	Riedlinger Bad	Aspen	Liel	Vörsheim (Mühle)
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> SOW.			+	+
<i>Nerinea</i> aff. <i>scalaris</i> D'ORB.				+
<i>Nerinea</i> sp.				+
<i>Trochus</i> sp.				+
<i>Turbo</i> sp.				+
<i>Ostrea acuminata</i> SOW.		+	+	
<i>Ostrea Marshi</i> SOW.			+	
<i>Pecten lens</i> SOW.		+		
<i>Pecten ambiguus</i> GOLDF.			+	
<i>Ctenostreon</i> sp.		+	+	
<i>Lima semicircularis</i> GOLDF.		+	+	
<i>Lima bellula</i> M. u. L.			+	
<i>Lima cardiiformis</i> SOW.			+	+
<i>Lima subcardiiformis</i> GREPP.			+	
<i>Trichites</i> cf. <i>nodosus</i> LYC.		+	+	
<i>Trigonia costata</i> PARK.				+
<i>Terebratula intermedia</i> SOW.	+		+	
<i>Terebratula globata</i> SOW.		+	+	
<i>Zeilleria subbuculenta</i> CH. u. DEW.	+		+	
<i>Rhynchonella concinna</i> SOW.			+	
<i>Rhynchonella obsoleta</i> SOW.			+	
Wurmrohren n. sp.		+		
<i>Serpula socialis</i> GOLDF.		+		
<i>Rhabdocidaris horrida</i> MERIAN	+		+	
<i>Cidaris Zschokkei</i> COTT.			+	

	Riedlinger Bad	Aspen	Liel	Vögisheim (Mühle)
<i>Cidaris</i> sp.			+	
<i>Thamnastraea Mettensis</i> ED. u. H.	+	+	+	
<i>Thamnastraea Dumonti</i> CH. u. DEW.				+
<i>Thamnastraea</i> cf. <i>mammosa</i> ED. u. H.				+
<i>Thamnastraea</i> cf. <i>Terquemi</i> ED. u. H.				+
<i>Cladophyllia Babeauana</i> D'ORB.				+
<i>Latimaeandra Davidsoni</i> ED. u. H.				+
<i>Latimaeandra Labechi</i> D'ORB.	+		+	+
<i>Goniastraea</i> sp.	+		+	+
<i>Isastraea limitata</i> LAMX.	+	+	+	+
<i>Isastraea mammosa</i> EDW.				+
<i>Stylina</i> sp.	+			
<i>Lithothamnium</i> sp.			+	

f) Oberer mergliger Haupttrogenstein.

	Sonnhohlen	Ölberg bei Niederweiler	Schönberg (Gipfelpartie)
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> SOW.	+		+
<i>Belemnites württembergicus</i> OPP.	+	+	+
<i>Belemnites giganteus</i> SCHLOTH.	+	+	
<i>Natica</i> sp.	+		
<i>Trochus</i> sp.	+		
<i>Turbo</i> sp.	+		
<i>Pleurotomaria</i> sp.	+		
<i>Modiola Sowerbyana</i> D'ORB.	+		
<i>Modiola Lonsdalei</i> M. u. L.	+		
<i>Ostrea eduliformis</i> SCHLOTH.	+		
<i>Ostrea acuminata</i> SOW.	+	+	+
<i>Hinnites gradus</i> M. u. L.	+		
<i>Pecten ambiguus</i> GOLDF.	+		
<i>Linea duplicata</i> GOLDF.	+		+
<i>Perna isognomoides</i> STAHL	+		
<i>Perna rugosa</i> M. u. L.	+		
<i>Pinna cuneata</i> M. u. L.	+		
<i>Pholadomya Murchisoni</i> SOW.	+		
<i>Pholadomya deltoidea</i> SOW.	+		
<i>Homomya gibbosa</i> SOW.	+	+	
<i>Gresslya lunulata</i> AG.	+		+
<i>Lucina Bellona</i> D'ORB.	+		
<i>Isocardia</i> sp.			+
<i>Opis Leckenbyi</i> WRIGHT	+		
<i>Astarte detrita</i> GOLDF.	+		+
<i>Trigonia costata</i> var. <i>pulla</i> SOW.	+	+	+
<i>Terebratulula maxillata</i> SOW.	+	+	+
<i>Terebratulula intermedia</i> SOW.	+		
<i>Terebratulula globata</i> SOW.	+		+
<i>Zeilleria subbuculenta</i> CH. u. DEW.	+		+
<i>Rhynchonella concinna</i> SOW.	+		+
<i>Rhynchonella obsoleta</i> SOW.	+		+

	Sonnhohlen	Ülberg bei Niederweiler	Schlinberg (Gipfelpartie)
<i>Rhynchonella spinosa</i> SCHLOTH.	+		
<i>Berenicea diluviana</i> LAMX.	++		
<i>Serpula tetragona</i> SOW.	++		
<i>Serpula socialis</i> GOLDF.	++	+	+
<i>Serpula gordialis</i> GOLDF.	+		++
<i>Clypeus Ploti</i> KLEIN			++
<i>Cidaris Zschokkei</i> COTT.	+		+
<i>Ophiocten ferrugineum</i> BÖHM	++		
<i>Ophiomusium ferrugineum</i> BÖHM	++		
<i>Dermaster Böhmi</i> LORIOLO	+		

g) Ferrugineus-Oolith des obersten Hauptrogensteins.

	Egerten	Kandern	Viertheim (Mühle)	Ülberg bei Niederweiler	Ülberg bei Ehrenstetten (mit Steinberg)	Schlinberg (Gipfelpartie)	Nieder- rinsingen
<i>Parkinsonia ferruginea</i> OPP.		+	+			+	
<i>Parkinsonia württembergica</i> OPP.					+		
<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> SOW.	+		+			+	
<i>Perisphinctes Wagneri</i> OPP.			+				
<i>Oppelia aspidoides</i> OPP.			+			+	+
<i>Stephanoceras Deslongchampsii</i> DEFR.				+			
<i>Belemnites canaliculatus</i> ZIET.			+				
<i>Belemnites giganteus</i> SCHLOTH.			+			+	
<i>Natica</i> sp.			+				
<i>Trochus</i> sp.						+	
<i>Pleurotomaria disparitexta</i> SCHLIP.			+				
<i>Pleurotomaria elongata</i> var. <i>circum-</i> <i>sulcata</i> D'ORB.				+			
<i>Pleurotomaria armata</i> GOLDF.				+			
<i>Pleurotomaria granulata</i> SOW.				+			
<i>Modiola Soverbyana</i> D'ORB.			+				
<i>Modiola striatula</i> QU.			+				
<i>Modiola gigantea</i> QU.			+				
<i>Ostrea acuminata</i> SOW.			+			+	+
<i>Ostrea Knorri</i> ZIET.							+
<i>Hinnites abjectus</i> PHIL.				+			
<i>Pecten hemicostatus</i> LYC.			+				
<i>Pecten ambiguus</i> GOLDF.				+			
<i>Pecten lens</i> SOW.			+				
<i>Limea duplicata</i> GOLDF.			+	+		+	+
<i>Lima gibbosa</i> SOW.			+	+			
<i>Lima helvetica</i> OPP.			+				
<i>Lima ovalis</i> SOW.				+			
<i>Perna isognomoides</i> STAHL				+			
<i>Gervillia acuta</i> SOW.			+	+			
<i>Pinna cuneata</i> M. u. L.						+	
<i>Pseudomonotis echinata</i> BRONN			+	+			
<i>Thracia alta</i> AG.			+	+			
<i>Pholadomya angustata</i> SOW.			+	+			
<i>Pholadomya bucardium</i> AG.				+			

	Bären	Kandern	Vögtsheim (Mühle)	Ölberg bei Niederweiler	Ölberg bei Ehrenstetten (mit Steinberg)	Söllenberg (Tüpfelparte)	Nieder- rumsingen
<i>Homomya calceiformis</i> PHIL.			+				
<i>Homomya gibbosa</i> SOW.			+				
<i>Gresslya lunulata</i> AG.			+				
<i>Pleuromya marginata</i> AG.			+			+	
<i>Cypricardia bathonica</i> M. u. L.				+		+	
<i>Lucina Bellona</i> D'ORB.				+			
<i>Unicardium varicosum</i> SOW.			+				
<i>Opis Leckenbyi</i> WRIGHT				+			
<i>Astarte detrita</i> GOLDF.				+			
<i>Trigonia cf. interlaerigata</i> QU.			+				+
<i>Trigonia costata</i> PARK.			+	+			
<i>Trigonia angustata</i> LYC.			+	+			
<i>Cucullaea Goldfussi</i> ROEM.			+	+			
<i>Nucula ornati</i> QU.				+			
<i>Terebratula maxillata</i> SOW.		+	+	+	+	+	+
<i>Terebratula globata</i> SOW.			+	+		+	+
<i>Terebratula Fleischeri</i> DAV.				+			
<i>Terebratula Phillipsii</i> MORR.			+	+			
<i>Terebratula cf. Stephani</i> DAV.				+		+	
<i>Zeilleria subbuiculenta</i> CH. u. DEW.			+			+	+
<i>Zeilleria ornithocephala</i> SOW.			+			+	+
<i>Rhynchonella spinosa</i> SCHLOTH.		+	+	+			
<i>Rhynchonella varians</i> SCHLOTH.			+			+	+
<i>Heteropora conifera</i> LAMX.				+			
<i>Serpula tetragona</i> SOW.			+				
<i>Serpula socialis</i> GOLDF.		+	+	+		+	
<i>Serpula gordialis</i> GOLDF.			+	+			
<i>Collyrites ovalis</i> LESKE			+				
<i>Clypeus altus</i> WRIGHT			+	+			
<i>Clypeus Ploti</i> KLEIN			+	+			
<i>Clypeus</i> sp.			+				
<i>Hoboclypeus ovalis</i> WRIGHT			+	+			
<i>Echinobrissus clunicularis</i> LHWLD.			+	+			
<i>Echinobrissus Renggeri</i> DESOR.			+				
<i>Echinobrissus amplus</i> DESOR.			+	+			
<i>Echinobrissus Burgundiae</i> COTT.				+			
<i>Echinobrissus orbicularis</i> PHIL.				+			
<i>Holcotypus depressus</i> LESKE			+	+		+	
<i>Cidaris Zschokkei</i> COTT.			+	+			
<i>Thamnastraea</i> sp., Kümmerform			+			+	
<i>Latimaeandra</i> sp., Kümmerform						+	
<i>Anabacia orbulites</i> LAMX.			+			+	
<i>Montlivaultia Labecki</i> DEW.		+	+	+			
Coniferenholz			+				

12. Literaturverzeichnis.

1. ANDREE, K., Über einige Vorkommen von Flußspat in Sedimenten, nebst Bemerkungen über Versteinierungsprozesse und Diagenese. Tschermaks min. petr. Mitt., Bd. 28, 1909.
2. —, Geologie des Meeresbodens, II. Borntraeger 1920.

3. BENECKE, E. W. Geologischer Führer durch das Elsaß. Borntraeger 1900.
4. BOEHM, G., Mitteilungen aus dem Aufnahmegebiete des Blatt Kandern. Mitt. Bad. geol. Land.-Anst., Bd. 3, 1898.
5. BUXTORF, A., Dogger und Meeressand am Röttler Schloß. Mitt. Bad. geol. Land.-Anst., Bd. 7, 1912 a.
6. —, Dogger und Meeressand am Röttler Schloß. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N. F. Bd. 2, 1912 b.
7. DEECKE, W., Paläontolog. Betrachtungen: II. Über Zweischaler. N. Jb. Min., Beil.-Bd. 35, 1913 a.
8. —, Paläontolog. Betrachtungen: III. Über Echiniden. Centralbl. Min. 16/17, 1913 b.
9. —, Paläontolog. Betrachtungen: V. Über Korallen. N. Jb. Min., Bd. 2, 1913 c.
10. —, Paläontolog. Betrachtungen: VIII. Über Crinoiden. N. Jb. Min., Bd. 2, 1915.
11. —, Geologie von Baden, I. Borntraeger 1916.
12. —, Phytopaläontologie und Geologie. Borntraeger 1922.
13. —, Über Jura-Seeigel. Paläobiolog., Bd. 1, 1928.
14. —, Die Invertebraten der Juraformation. Oberrhein. Fossilkatalog, 1931.
15. DEUSS, F., Der untere und mittlere Dogger am westlichen Schwarzwaldrand. Ber. naturforsch. Ges. Freiburg, 1925.
16. FREYBERG, B. v., Über oolithische Gesteine. Naturwiss. Wochenschr., N. F. Bd. 19, 1920.
17. FROMHERZ, K., Geognostische Beschreibung des Schönbergs bei Freiburg i. Br. Freiburg 1837.
18. —, Die Juraformation des Breisgaves. Karlsruhe 1838.
19. —, Der Jura im Breisgau. In Leonhard, Beiträge zur min. und geol. Kenntnis des Großherzogtums Baden. Stuttgart 1853.
20. GAUB, F., Die jurassischen Oolithe der Schwäbischen Alb. Geol. paläont. Abh., N. F. Bd. 9, 1910.
21. HAAS u. PETRI, Die Brachiopoden der Juraformation von Elsaß-Lothringen. Abh. geol. Spez.-Karte Els.-Lothr., Bd. 2, 1882.
22. HUG, Kurze Beschreibung der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Kandern. In Leonhard, Beiträge zur min. und geol. Kenntnis des Großherzogtums Baden. Stuttgart 1853.
23. KALKOWSKY, E., Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Z. D. G. G. 1908.
24. KIEFER, H., Das Tertiär der Breisgauer Vorberge zwischen Freiburg i. Br. und Badenweiler. Ber. naturforsch. Ges. Freiburg, Bd. 28, 1928.
25. —, Die Tertiärschotter von Alpersbach im südlichen Schwarzwald und ihre Bedeutung für die Gestaltungsgeschichte Südwestdeutschlands im Jura und Tertiär. N. Jb. Min., Beil.-Bd. 72, 1934.

26. KLÜPFEL, W Zur Kenntnis des Lothringer Bathoniens. Geol. Rundschau, 7, 1916.
27. LENT, C., Der westliche Schwarzwaldrand zwischen Staufen und Badenweiler. Mitt. Bad. geol. Land.-Anst., Bd. 2, 1893.
28. LEONHARD, G., Geognostische Skizze des Großherzogtums Baden. Stuttgart 1861.
29. LEUTHARDT, F., Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal. Tätigkeitsber. naturforsch. Ges. Baselland 1902/03. 1904.
30. LINCK, G., Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. N. Jb. Min., Beil.-Bd. 16, 1903.
31. MERIAN, P., Beiträge zur Geognosie. Basel 1821.
32. MÜHLBERG, M., Über Beziehungen des Hauptrogensteins der Schweiz zum Dogger im benachbarten schwäbischen Faziesbezirk. Ber. Oberrhein. geol. Ver. 1898.
33. —, Brauner Jura der nördlichen Schweiz. Eclog. geol. Helv., Bd. 6, 1900 a.
34. —, Über Oolithe. Eclog. geol. Helv. 1900 b.
35. PFAFF, FR., Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse zwischen Kandern und Lörrach im badischen Oberlande. Ber. naturforsch. Ges. Freiburg. Bd. 7, 1893.
36. PFANNENSTIEL, M., Zwei interessante geologische Funde aus Baden: II. *Nautilus* sp. aus dem Hauptrogenstein von Herbolzheim i. B. Mitt. Bad. Land.-Ver. Naturk. Natursch. Freiburg, N. F. Bd. 2, 1928.
37. —, Die vulkanischen Tuffe in der Umgebung des Kaiserstuhls. Ihre sedimentären Einschlüsse und ihre Altersstellung. Mitt. Bad. Land.-Ver. Naturk. Natursch. Freiburg, N. F. Bd. 3, 1934.
38. PFEIFFER, W Das Vindelizische Land. Erdgesch. u. landesk. Abh. Schwaben u. Franken, H. 5, 1923.
39. PHILIPPI, E., Über Oolithe und Riffkalke. Z. D. G. G., Bd. 60, 1908.
40. ROLLIER, L., Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les Régions voisines. Zürich 1911.
41. ROTHPLETZ-GIESENHAGEN, Über Oolithe. Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-nat. Kl., Bd. 29, 1922.
42. SANDBERGER, F., Beobachtungen im mittleren Jura des badischen Oberlandes. Würzb. naturwiss. Z., Bd. 5, 1864.
43. SARDESON, F., Gliederung des Doggers am Tuniberg. Mitt. Bad. geol. Land.-Anst. 1894.
44. SCHILL, Geologische Beschreibung der Sektion Freiburg. Beitr. Statistik Großh. Baden 1862.
45. SCHNARRENBERGER, K., Der Hauptrogenstein im Breisgau. Verh. Vers. deutsch. Naturforsch. Ärzte Straßburg, S. 386 ff. 1911.
46. —, Erläuterungen zu Blatt Kandern der geol. Spezialkarte Badens. 1915.
47. STEINMANN, G., Die Mumien des Hauptrogensteins. N. Jb. Min., Bd. 1, 1880.

48. STEINMANN, G. u. GRAEFF, FR., Erläuterungen zu Blatt Hartheim-Ehrenstetten der geol. Spezialkarte Badens. 1897.
 49. STEINMANN, G. u. REGELMANN, C., Erläuterungen zu Blatt Müllheim B. 1903.
 50. WAGNER, G., Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte. Öhringen 1931.
 51. WALTHER, J., Gesetz der Wüstenbildung. Leipzig 1912.
 52. WATTENBERG, H., Notiz über Kalkausfällung. Naturwiss., H. 48, 1931.
 53. WETHERED, E., On the occurrence of the genus *Girvanella* in oolitic rocks, and remarks on oolitic structure. Quart. Journ. Geol. Soc. London, Bd. 46, 1890.
 54. WETZEL, W., Sedimentpetrographie. Fortschr. Min., Bd. 8, 1923.
 55. WILFARTH, M., Strömungserscheinungen im Wellenkalkmeer. Z. D. G. G. 1934.
 56. WILSER, J. L., Die Rheintalflexur nordöstlich von Basel zwischen Lörrach und Kandern und ihr Hinterland. Mitt. Bad. geol. Land.-Anst., Bd. 7, 1914.
-