

Zur Stratigraphie des Doggers längs der Rheintalflexur bei Lörrach und am Röttler Schloß¹⁾

von

Otto Wittmann, Lörrach

Inhaltsübersicht

1. Die Verbreitung des Doggers längs der Rheintalflexur	149
Die Gliederung des Doggers, speziell des Hauptrogensteins	151
3. Feldbeobachtungen und Einzelprofile	154
a) <i>Opalinus</i> -Ton dg1	154
b) <i>Murchisonae</i> -Schichten dg2, <i>Sowerbyi</i> -Schichten dg3a	154
c) <i>Sauzei</i> -Schichten dg3b	155
d) <i>Humphriesi</i> -Schichten dg3c	157
e) <i>Blagdeni</i> -Schichten dg4a	158
f) Hauptrogenstein dg4b — dg5a — dg5b — dg5c	158
g) <i>Ferrugineus</i> -Schichten dg5d	184
h) <i>Varians</i> -Mergel dg6	187
4. Leitbänke und Sedimentationszyklen im Hauptrogenstein i. w. S.	188
5. Zusammenfassung	191

1. Die Verbreitung des Doggers längs der Rheinebene

Im Untersuchungsgebiet steht der Dogger längs der Rheintalflexur Hörnli — Lörrach — Rötteln — Egerten an und ist in viele kleine Schollen zerstückelt und zerdrückt.

Nördlich vom Grenzacher Horn erscheint Dogger erstmals um den Wenkenhof auf Gemarkung Riehen, wo er seit langem bekannt

¹⁾ Die vorliegende Arbeit gründet sich auf Begehungen und Aufnahmen, die im Zusammenhang mit der Aufnahme der Meßtischblätter Lörrach und Weil für die Badische Geologische Landesanstalt durchgeführt wurden. Die beschriebenen Profile liegen alle bereits außerhalb des Areals dieser beiden Blätter.

Das Gebiet der Lörracher Flexurschollen hat bereits TOBLER (in GREPPIN und TOBLER 1929; zitiert als TOBLER 1929) bearbeitet. Auch am Röttler Schloß

ist. Das südlichste Vorkommen auf badischem Gebiet liegt knapp nördlich der Landesgrenze, wo auf einem kaum quadratmetergroßen Fleck am Inzlinger Weg *Opalinus*-Ton herausgebracht wurde.

Dieser *Opalinus*-Ton liegt in streichender Fortsetzung vom *Opalinus*-Ton des Stettener Bucks. Hier stehen die Doggerschichten bereits mehrfach zutage an und sie bilden von hier an nordwärts steil gestellt und in zahlreiche Einzelschollen verworfen den Komplex der Lörracher Flexurschollen. Im Osten grenzen sie mit der Hauptverwerfung an Lias und Keuper, im Westen transgrediert auf sie das Unterstampien. Im tiefsten Teil liegt Stampien unmittelbar neben Lias.

Die markantesten Bergformen dieser Flexurschollen sind der Schädelberg und der Hünenberg, die beide eine Kuppe von Hauptrogenstein tragen. Im Hünenberg bilden *Murchisonae*-Schichten eine zweite östliche Kuppe.

liegen ältere Aufnahmen, und zwar von BUXTORF (1912) vor. Meine Aufnahme ergänzt diese trefflichen älteren Beobachtungen und versucht, die Profile an die in der Nordschweiz von SCHMASSMANN (1944) erarbeitete Gliederung anzuschließen und damit die Brücke in der Stratigraphie des mittleren Jura vom Tafeljura in den Breisgau zu schlagen.

Die umfangreicheren neuen Ergebnisse bezüglich der Tektonik des Flexurgebietes sollen zusammen mit Aufnahmen in 1 2000 und 1 5000 später anschließend publiziert werden.

Für den notwendigen Urlaub habe ich dem Badischen Ministerium des Kultus und Unterrichts zu danken. Schon während der Feldaufnahmen und hernach bei der Verarbeitung des Materials durfte ich mich insbesondere der in liberalster Weise gewährten Gastfreundschaft der Geologischen Anstalt der Universität Basel und der geologischen Abteilung des naturhistorischen Museums (Leiter Prof. Dr. L. VONDERSCHMITT) erfreuen. Ihre Sammlungen und Büchereien waren eine unentbehrliche Hilfe. Herr Dr. GASCHE vom Museum hat mir immer wieder die Belegsammlungen des Museums (BUXTORF, MERIAN, GREPPIN, TOBLER u. a.) zugänglich gemacht. Insbesondere danke ich den Fachgenossen, mit denen ich die Probleme in der Natur am Objekt gemeinsam diskutieren durfte (K. SAUER, HJ. SCHMASSMANN, N. THEOBALD). Das Vermessungsamt der Stadt Lörrach (Verm.-Ing. MONTIGEL) und das Bezirksbauamt Schopfheim (Baurat SIEBOLD) unterstützten mich mit Plänen aus dem Stadtgebiet und von der Ruine Rötteln. Alle diese Hilfe in einer Zeit großer Not verdanke ich auch hier herzlich.

Zwischen diesen Flexurschollen und dem Röttler Burgberg setzt der Dogger aus, da er durch die Erosion der Wiese abgetragen ist und erst wieder unter der quartären Aufschotterung ansteht.

Der Röttler Burgberg ist eine schmale Rippe von steilgestelltem Hauptrogenstein, auf den im Westen das Unterstampien transgrediert, während im Osten unterer Dogger unter der Oolithfolge auftaucht und ohne nachweisbare Verwerfung Lias und Keuper in der Flexur überlagert.

In kleineren Aufschlüssen läßt sich Dogger auch nördlich vom Röttler Burgberg anstehend noch ins Plateau der Hohen Straße hineinverfolgen, verschwindet aber schon bald unter der Decke von altquartären Schottern und deren Solifluktsdecken.

Erst östlich Wollbach kommt in mehreren Einzelschollen vornehmlich Hauptrogenstein, aber auch tieferer Dogger wieder zutage. Die Bergkuppe des Steinbüchle ist ganz aus Dogger aufgebaut, was PFAFF (1893, S. 136) bereits erkannte, was aber dann merkwürdigerweise in Vergessenheit geriet.

Nördlich vom Wollbachtal steht Hauptrogenstein in Brüchen bei Egerten an, schon dicht nördlich davon ist Humphriesi Oolith nachzuweisen und von da an bildet der Dogger den Sockel des Heuberges, ist aber von oben stark mit Geröll aus den höheren Schotterdecken überrollt.

Westlich der Flexurzone liegt der Dogger überall tief unter der Talsohle und tritt daher nirgends mehr zutage.

Östlich der Flexur kennt man den Dogger seit langem von der Höhe von St. Crischona, dann vom Plateaurand bei Wyhlen und jetzt fand er sich auch östlich vom Grenzacher Horn. Es hat sich nachweisen lassen, daß es sich dabei um Relikte obermiozäner Rutschmassen handelt. In den Keilgräben selbst ist der Dogger nirgends mehr enthalten (WITTMANN 1950).

2. Die Gliederung des Doggers, speziell des Hauptrogensteins

Die vorhandenen Aufschlüsse, besonders die Steinbrüche, sind fast ausschließlich im Hauptrogenstein angelegt. Auch die natürlichen Aufschlüsse an Felsgraten und in Tobeleinrissen entblößen

durchweg den Hauptrogenstein. Es ist daher begreiflich, daß nur zur Stratigraphie des Hauptrogensteins wesentliche neue Tatsachen beigebracht werden konnten.

Es ist gelungen, um Lörrach im Hauptrogenstein die schon von SCHMASSMANN in der Nordschweiz ausgeschiedenen M ä a n d r i n a - Schichten zu erkennen. Hierdurch ergab sich die Möglichkeit, als Lokalgliederung die von SCHMASSMANN (1944) gegebene Unterteilung auch für das Gebiet von Lörrach zu übernehmen: nämlich die gleiche Teilung in unteren, mittleren und oberen Hauptrogenstein.

Eine paläontologische Gliederung nach Ammoniten ist nicht möglich, da die fossilen Überreste außerordentlich spärlich sind. Im Feld muß ausschließlich nach lithologischen Gesichtspunkten gearbeitet werden.

Die eingehenden Untersuchungen von LIEB (1945) über die Brachiopoden des nordschweizer Jura haben gezeigt, daß die Grenze zwischen Bathonien und Bajocien unter den Movelierschichten zu ziehen ist. Seine an den Brachiopoden gewonnene Erkenntnis konnte durch gleichzeitige Ammonitenbestimmungen von ERNI unterbaut und bestätigt werden. Bezüglich der Einzelheiten wird auf die Arbeit von LIEB (1945, insbesondere S. 181 ff., Tab. S. 198—199 und Tab. 3) verwiesen.

Die Grenze zwischen den Subfurcaten- und Parkinsonier-Schichten der schwäbischen Stratigraphie, also die Grenze zwischen dg4 und dg5 der badischen Blätter wird mit SCHMASSMANN (vgl. Tab. S. 176) der Grenze zwischen unterem und mittlerem Hauptrogenstein im Sinne SCHMASSMANNs gleichgesetzt.

THEOBALD (1948) legt die Grenzen Bajocien/Bathonien und Subfurcaten/Parkinsonierschichten an die gleichen Stellen des Hauptrogensteinprofils.

Die Diskussion der stratigraphischen Untergliederung im einzelnen wird unten von Fall zu Fall erfolgen und schließlich ihre grundsätzliche Begründung im Nachweis eines ihr kongruenten zyklischen Ablagerungsvorganges erhalten.

Die Lokalgliederung, die Einordnung ins Normalprofil, die verwendeten Symbole und die Mächtigkeiten zeigt folgende Tabelle:

Bathonien	Varians - Mergel	dg6	bis 20 m
	Ferrugineus - Oolith	dg5d	8 m
	Obere Spatkalkbänke Korallenkalk	dg5c	bis 1 m
			bis 4 m
	Untere Spatkalkbänke		bis 2 m
Oberes Bajocien	Oberer Haupttrogenstein	dg5bo	13 m
	Homomyenmergel	dg5bm	bis 5 m
	Mumienbank	dg5aM	bis 2 m
	Mittlerer Haupttrogenstein	dg5ao	9 m
	Mäandrina - Schichten	dg5am	bis 1 m
Unteres Bajocien	Unterer Haupttrogenstein	dg4b	bis 50 m
	Blagdeni - Schichten	dg4a	bis 8 m
	Humphriesi - Schichten	dg3c	bis 2 m
	Sauzei - Schichten	dg3b	25 m
	Sowerbyi - Schichten	dg3a	15 m
Aalénien	Murchisonae - Schichten	dg2	bis 15 m
	Opalinus - Ton	dg1	80 m

Die Grenze zwischen dg4a und dg4b ist der Faziesgrenze Mergel/Oolith gleichgesetzt, die allein im Feld erfaßt werden kann.

Die Untergliederung entspricht wie folgt den Ammonitenzonen (vgl. auch THEOBALD 1948, S. 41—53 und Tab. 20 auf S. 52):

- dg6 Zone der *Parkinsonia parkinsoni*,
- dg5 Zone der *Parkinsonia parkinsoni*,
- dg4b Zone des *Strenoceras subfurcatum* = *niortense*,
- dg4a Zone des *Strenoceras subfurcatum*,
- dg4a Zone der *Witchellia romani*,
- dg3c Zone des *Cadomites humphriesi*,
- dg3b Zone der *Emileia sauzei*,
- dg3a Zone der *Witchellia laeviuscula*,
- dg2 Zone des *Harpoceras concavum* bis L.
- dg1 Zone des *Lioceras opalinum*.

3. Feldbeobachtungen und Einzelprofile

a) **Opalinus-Ton** dg1:

Der **Opalinus-Ton** als das Liegende der Doggerserie kommt nur östlich vom Stettener Buck und am Hünenberg in größerer Fläche zutage. Ähnlich ausgebreitet, aber kaum zu erkennen, ist er im Osten des Röttler Burgberges. Aufschlüsse im Anstehenden bringen nur Baugruben, frisches Material wird gelegentlich durch Aufgraben herausgebracht. Sonst ist man für die Kartierung auf die Verfolgung der schweren Tonböden angewiesen. In diesen sind dünne Toneisensteinschmitzchen leitend.

Der einzige für die Stratigraphie brauchbare Aufschluß ist bei **DEUSS** (1925, S. 180—181) belegt. Auf dem Hünenberg wurde hart am nördlichen Waldrand auf Grundstück 1498 in den 20er Jahren ein 15 m tiefer Schacht abgeteuft (Baugrunduntersuchung). Nach **DEUSS**, der das geförderte Gestein offenbar selbst gesehen hat, lautet das Profil etwa:

3. oben gelbbraune, sandig-tonige, glimmerführende Mergel,
2. blauschwarze, etwas kalkige massige Tone mit rundlichen blaugrauen Kalknollen und traubigen Pyritkonkretionen,
1. blaugraue bis graugrüne spätige Kalkbänke mit **Pentacrinus**.

Schicht 1 sind die **Pentacrinus-Platten**, deren wulstige Oberfläche auch von **SINDOWSKI** (1936 b, S. 383) erwähnt und als Emersionsfläche gedeutet wird. Danach umfaßt das Profil des Schachtes am Hünenberg den Zyklus III und die Dachbank von Zyklus II von **SINDOWSKI** und damit den oberen Teil des **Opalinus-Tones**.

b) **Murchisonae-Schichten** dg2, **Sowerbyi-Schichten** dg3a:

Diese an Kalken reicheren Folgen haben die gleiche Verbreitung wie der **Opalinus-Ton**. Die einzelnen lithologischen Typen können reichlich in der Bodendecke gesammelt werden. Frostschutt dieser Schichten ist noch weit über die Hänge von **Opalinus-Ton** bewegt. Es fehlen aber Aufschlüsse, so daß nichts Neues zur Stratigraphie beigebracht werden kann. Bezüglich der Aufschlüsse am Röttler Burgberg vgl. **DEUSS**, S. 179.

c) **S a u z e i - Schichten** dg3b:

Am südöstlichen Ende der Lehmgrube auf dem Stettener Buck (Ziegelei LANGE) hat der Abbau Einblick in einen Teil dieser Schichten ermöglicht, die nur selten im Verband zu sehen sind. Leider ist versäumt worden, das geschlossene Profil der Abbauwand vom unteren Haupttrogenstein bis in die **S a u z e i - Schichten** aufzunehmen, solange das noch möglich war. Heute müßte erst die Wand wieder freigelegt werden, da sie weitgehend verrutscht ist.

Das Profil lautet:

1. Im Hangenden 10 bis 12 cm gelbbrauner mergeliger Kalk, mit kleinen Austern, Terebrateln, starkem Serpelpbewuchs, besonders auf der Bankoberfläche,
10 bis 15 cm Mergelkalk,
3. 35 cm gelblichgrauer bis blaugrauer Kalk, an der Basis viele Austernschalen, seltener Terebrateln, auch angebohrte Fossilien,
4. 45 cm feinschichtige mergelige Schillkalke, mit einzelnen, ganz aus feinem Schalenzerreibsel bestehenden Lagen, über faustgroße Kalkknauer, die sich örtlich zu Bänken zusammenschließen,
5. 45 cm **P e n t a c r i n u s - Breccie**, klotzige Bank, fast völlig aus Gliedern und Stielstücken von **P e n t a c r i n u s** aufgebaut, einzelne größere Schalenstücke,
6. 35 bis 45 cm mäßig verfestigter mergeliger feinkörniger Kalksandstein mit Muskovit, einzelne flache Kalkknauer,
7. 12 cm knauerige Kalkbank, Basis stark kalkig, im Profil seitlich durchhaltend,
8. 50 cm sandige graue Mergel mit Kalkknauern,
9. 20 cm bis auskeilend knauerige Lage,
10. 20 cm sandige Mergel,
11. 30 cm sandig-mergeliger dünnschichtiger Kalk, im Profil seitlich durchhaltend,
12. rund 10 m (Meter) unverwittert blaugraue, verwittert gelbbraune, stark sandige Mergel, feinsandig glimmerig, faunistisch steril, mit einzelnen bis 4 cm dicken und einige Zentimeter langen Knauern und meist kaum 2 cm hohen Knauerlagen, Toneisensteingeoden in der Schichtung, bisweilen schwach diskordante Schichtung, gut entwickelte Klüftung, die Knauer sowie auf Klüften und Schichtfugen Absätze von Eisenoxyhydraten,
13. etwa 1 m Unterbruch (wahrscheinlich sandige Mergel wie vor),
14. noch etwa 3 m sandige Mergel, die nach unten übergehen in

15. bis 3 m blaugraue feinschichtige bis schiefrige, etwas glimmerig-sandige Tone mit Toneisensteingeoden,
16. cinige Dezimeter knauerige, gelbbraun verwitterte, schwach sandige und ziemlich mergelige Kalke, mit einer Fauna aus reichlichen Bryozoen, *Cidaris*-Stacheln, Belemniten, sowie grabenden Zweischalern,
17. blaugraue bis rotbraune, dünnplattige Kalke.

Nach der Aufnahme liegt dieses Profil zwischen den Eisenoolithen der *Humphriesi*-Schichten und den gelben weichen Sandkalken der *Sowberyi*-Schichten, und zwar unterhalb der Zone der *Demissus*-Bank. Wegen dieser Stellung im Profil, wegen ihrer lithologischen Beschaffenheit und wegen der charakteristischen Bank mit Bryozoen und *Cidaris* im Liegenden wird man diese Tone und sandigen Mergel dem Horizont der „Tone und Mergel von Rimsingen“ von DEUSS (S. 172) zuweisen, die nach DEUSS auf Blatt Kandern durch schalige, runde und plattige Toneisensteinknollen, durch faunistische Sterilität und durch ein Bryozoenlager mit *Pustulipora quenstedti* WAAG. im Liegenden charakterisiert sind.

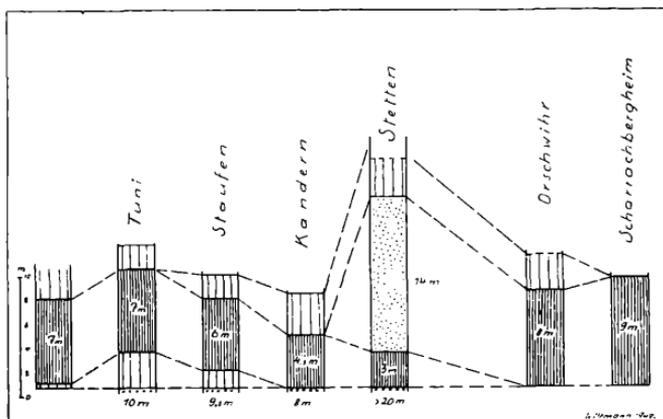
Es ergibt sich zusammenfassend:

- | | | |
|------------|-----------|---|
| 5. Schicht | 1 bis 7 | ca. 2 m Kalke mit einer <i>Pentacrinus</i> -Breccie, |
| 4. Schicht | 8 bis 11 | 1,2 m knauerige Kalkbänke mit sandigen Mergeln wechselnd, |
| 3. Schicht | 12 bis 14 | 14 m sandige Mergel, |
| 2. Schicht | 15 | 3 m schiefrige Tone, |
| 1. Schicht | 16 | Mergelkalk mit Bryozoen und <i>Cidaris</i> . |

Schicht 15 entspricht dem Ton von Rimsingen und ist 3 m mächtig. Die gleiche Mächtigkeit nennt DEUSS (S. 181) vom Ostabfall des Hünerbergs. Ich habe die Tone bei der Aufnahme nicht nachweisen können, aber auf Grundstück 1127 durch eine Aufgrabung die blaugrauen sandigen und glimmerigen Mergel der Schichten 12 und 14 des Stettener Profils zutage gebracht gesehen. Nördlich davon habe ich im Wald aus einem Lesesteinriegel Stücke der *Pentacrinus*-Breccie und Kalke mit Bryozoen und *Cidaris* gesammelt.

Den gleichen Horizont habe ich im Schützenweg in Lörrach 20 m unterhalb des Pumpwerks im Hang nochmals angetroffen: blaugraue tonige bis feinsandige, schwach glimmerige Mergel.

DEUSS hat die Folge vom Hünenberg S. 205 auf Tafel IV, Nr. 4 zusammen mit Vergleichsprofilen wiedergegeben. Er stellt (auch auf S. 174) von Norden nach Süden eine allmähliche Abnahme der Tonmächtigkeit, ein Auskeilen der Kalke zwischen Tonen und Bryozoenlager und ein Anschwellen der Kalke und Mergel über den Tonen bis zur *Demissus*-Bank fest. In dieses Bild paßt das Profil von Stetten (vgl. auch Abb. 1).



Ungewöhnlich groß ist die Mächtigkeit der hangenden Mergel mit 14 m, so daß man in ihnen wohl die Faziesvertretung der stark in ihrer Mächtigkeit verringerten Tone sehen darf. Aber auch die Gesamtmächtigkeit von Tonen und hangenden Mergeln bzw. Kalken ist noch bedeutend größer als im Breisgau, nämlich rund das Dreifache. Man wird daher für diese Zeit der Tone und Mergel von Rimsingen ein starkes epirogenes Sinken in unserer Gegend annehmen müssen.

Die Sande und Mergel der *Sauzei*-Schichten von Stetten, also der Horizont der „Tone von Rimsingen“ DEUSS', entspricht wahrscheinlich der „Neutralen Zone“ BRAENDLINS im Aargauer Jura (oben 10 m spätige Kalke, unten 13 m fossilarme sandige Kalke und Mergel).

d) *Humphriesi*-Schichten dg3c:

Die *Humphriesi*-Schichten gehören der eisenoolithischen Fazies an und sind von geringer Mächtigkeit. Für die Kartierung sind sie ein ausgezeichneter Leithorizont.

Sehr bezeichnend sind die auffallend roten eisenoolithischen Mergel. Sie sind gerade aus dem Aufnahmegebiet durch ihren großen Fossilreichtum bekannt geworden. Die aus der Fundstelle Obermattbruch in Stetten gesammelten Stücke hat GREPPIN bestimmt und TOBLER aus dessen Nachlaß 1929 publiziert. An dieser Fundstelle kann man heute noch mit Erfolg sammeln. Auch neue Aufschlüsse in der Nachbarschaft zeigen einen gleichen Reichtum an Formen. Auffallend ist besonders die Fülle an Terebrateln und grabenden Zweischalern (*Pleuromya*, *Gresslya*), an Austern (*Alectryonia cristagalli*), Serpeln und Ammonitenbruchstücken. Auch die Genera *Trigonia*, *Pinna*, *Pleurotomaria*, *Trochus* sind häufig.

Die *Humphriesi*-Schichten sind in den Lörracher Flexurschollen immer wieder unter dem Hauptrogenstein nachweisbar. Am östlichen Hang des Röttler Burgberges sind sie durch Schürfe zutage gebracht.

e) *Blagdeni*-Schichten dg4a:

Die *Blagdeni*-Schichten sind die mergelige Basis des Hauptrogensteins. Mergellagen schieben sich auch noch in die untersten Oolithbänke des unteren Hauptrogensteins (vgl. unten). Man kann von einer Verzahnung von Oolithfazies und Mergelfazies sprechen. Diese Verzahnung ist nach SCHMASSMANN (S. 147) auch im großen vorhanden, derart, daß dem Rheintalgraben zu „immer tiefere Teile der *Blagdeni*-Schichten in die Oolithfazies einbezogen“ werden.

Die *Blagdeni*-Schichten sind bei Lörrach in der Knollenmergelfazies entwickelt: graue mergelige Schichten mit Knauern, in denen die Fossilien häufig verkieselt sind. Die Knauer sind beim Kartieren leitend.

Ein Profil der *Blagdeni*-Schichten ist derzeit nirgends erschlossen. Die *Blagdeni*-Schichten des Obermattbruchs in Stetten (vgl. TOBLER 1929) haben mir aus einer Knollenzone ein großes, fast vollständig erhaltenes *Teloceras blagdeni* geliefert.

f) **Hauptrogenstein** dg4b — dg5a — dg5b — dg5c:

Ein brauchbares Profil von 6 m aus dem untersten Hauptrogenstein konnte an der bergseitigen Wand des Anwesens Holdenweg 2C in Lörrach aufgenommen werden:

1. 45 cm fester ooidischer Kalk im Hangenden,
2. 5 bis 12 cm mergeliger ooidischer Kalk mit Schalensplitt (Mächtigkeitschwankungen durch Rippelbildung),
3. 12 bis 24 cm feste Oolithbank mit *Cerithium*, Schalensplitt,
4. 9 bis 14 cm mergeliger Kalk mit viel Schalensplitt und zahlreichen Stacheln von *Cidaris*, stark abgerollten kleinen Gastropoden,
5. 85 bis 90 cm fester Oolith mit kleinen Gastropoden, darunter *Cerithium*, *Cidaris*-Stacheln, Schalensplitt,
6. 5 cm Mergel,
7. 35 cm fester Oolith mit *Pentacrinus* und abgerollten Gastropoden,
8. 9 cm mergeliger Kalk mit *Pentacrinus* und abgerollten Gastropoden,
9. 35 cm drei Oolithbänkchen, oben schwach mergelig mit *Cidaris*-Stacheln,
10. 45 bis 50 cm feste Oolithbank mit viel Schalensplitt und zahlreichen abgerollten Gastropoden,
11. 20 cm schwach mergeliger Kalk,
12. 35 bis 40 cm feste Oolithbank,
13. 2 m Unterbruch,
14. 30 cm ooidische Kalkbank,
15. Mergel mit zahlreichen Schalen kleiner Austern, dünne ooidische Kalkbänkchen.

Die gleichen Schichten fand ich an der Westseite des Hünenberges in der Bergwand des Anwesens Bergstraße 38 (VOGEL) wieder. Auch hier finden sich neben mergeligen gelbbraunen Kalken mit Schalengrus feste ooidische Bänke mit *Pentacrinus*, *Cidaris* und kleinen Gastropoden, die meist derart abgerollt sind, daß ihre Skulptur nicht mehr zu erkennen ist.

Unmittelbar östlich der Ziegelei Stetten sind diese Schichten in der ehemaligen Abbauwand erschlossen. Feste spätige Kalke mit *Pentacrinus* wechseln mit mürben, stark zerwitterten Lagen, die fast ausschließlich aus *Pentacrinus*-Stielgliedern bestehen. Daneben findet man reichlich abgerollte Gastropoden (*Cerithium*, *Nerinea*) von geringer Größe, deren Skulptur und Mundsäume meist nicht mehr zu erkennen sind. Örtlich finden sich auch reichlich *Cidaris*-Stacheln.

Aus wohl den gleichen Schichten hat TOBLER (S. 545) vom Obermattbruch, und zwar vom Brucheingang, ein Profil gegeben. Die Vergesellschaftung von *Pentacrinus*, *Cidaris* und kleinen Gastropoden zeigt, daß es sich um diesen untersten Horizont des Hauptrogensteins handelt. Graue Mergel sind den Kalkbänken zwischengeschaltet.

Die gleiche Fauna findet sich auch an der Basis des Hauptrogensteins auf dem Nachbarblatt Kandern. Die Gastropoden werden dort (SCHNARRENBERGER, SINDOWSKI) zu *Cerithium granulato-costatum* bzw. *Cerithium Sancti-Jacobi* GREPP. gestellt, der *Pentacrinus* zu *Pentacrinus nicoleti* DES. Es sind dort Mergellagen noch viel häufiger den Oolithbänken zwischengeschaltet. SINDOWSKI gibt folgende lokalstratigraphische Übersicht:

obere *Pentacrinus*-Bänke, 3 bis 4 m,

Mergelkomplex, 7 bis 8 m,

untere *Pentacrinus*-Bänke, 10 bis 12 m,

Wechsel von Mergeln mit Oolithen, 8 bis 9 m.

Diese insgesamt 28 bis 33 m trennt SINDOWSKI als unteren Hauptrogenstein sensu stricto vom unteren Hauptrogenstein (sensu lato) SCHNARRENBERGERS ab. Er zieht nach oben die Grenze mit dem Verschwinden des letzten *Pentacrinus nicoleti*. Diese Grenzziehung erlaubt kaum eine sichere Trennung beim Kartieren im Gelände und sie ist zudem in den lithologischen Verhältnissen nicht begründet. Es wird daher hier die Grenze zwischen unterem und mittlerem Hauptrogenstein im Anschluß an SCHMASSMANN (1944) an die Unterkante der *Mändrina*-Schichten gelegt, die ganz offenbar horizontbeständig sind und mit denen ein neuer Sedimentationszyklus beginnt (vgl. weiter unten).

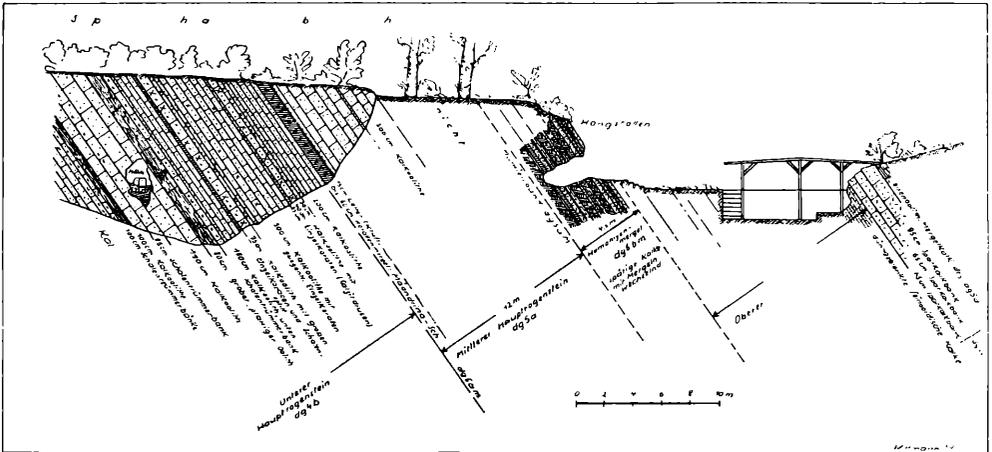
Im Folgenden werden zunächst einige umfassendere Profile wiedergegeben, die in den Lörracher Flexurschollen aufgenommen wurden und die für die Stratigraphie der unteren beiden Drittel des Hauptrogensteinprofils entscheidend sind. Im ganzen aber umfassen sie nahezu das geschlossene Profil der Oolithfazies.

Profil Sporthallenbruch (Abb. 2):

Sporthallenbruch TOBLERS (1929) am Schützenweg in Lörrach. Es fehlt der tiefere Teil des Profils, weil hier Lücken vorhanden sind und eine starke tektonische Zerdrückung zu verzeichnen ist.

1. Noch 540 cm feinooidische klotzige Rogensteine im Hangenden,
2. 12 bis 18 cm offene Kluft mit Karstlehm,
3. 45 bis 55 cm knauerig abgesonderter mergeliger Korallenkalk mit ausgelaugten Cladophyllien, örtlich viel Schalensplitt (vgl. TOBLER S. 565) (M ä a n d r i n a - Schichten),
4. 200 cm mitteloooidischer Rogenstein mit vielen grobooidischen Lagen,
5. 30 cm grobooidischer Rogenstein mit viel Schalengrus,
6. 40 cm Oolithbank mit nur vereinzelt, aber großen Calzitdrusen,
7. 30 bis 35 cm Oolithbank mit zahlreichen, aber meist nur kleinen Calzitdrusen in der Schichtung,
8. 295 bis 300 cm fein- bis mitteloooidische Rogensteine mit groben Lagen und nur vereinzelt Calzitdrusen,
9. 70 bis 75 cm grobooidischer Rogenstein mit reichlich Muschelgrus und in der Schichtung bis zu 2 cm hohe und einige Zentimeter lange Calzitdrusen,
10. 15 bis 20 cm etwas mergeliger, knauerig abgesonderter Oolith,
11. 180 cm fein- bis mitteloooidischer heller Rogenstein mit grobooidischen Lagen und Schalengrus,
12. 80 cm hellweißlicher grobooidischer, etwas plattig abgesonderter Rogenstein,
13. 190 cm fein- bis mitteloooidischer Rogenstein in klotzigen Bänken (in dieser Schicht 13 eine kleine Karsthöhle),
14. 80 bis 85 cm massige Rogensteinbänke, fein- bis mitteloooidischer heller bis gelblichgrauer Rogenstein mit einzelnen großen eingeregelt Schalenstücken,
15. 15 cm plattig abgesonderter, gelblichgrauer, feinooidischer Rogenstein,
16. 45 cm grob- bis mitteloooidischer gelbbrauner Rogenstein,
17. 55 cm grobooidischer Rogenstein mit weißen Ooiden, wenig fest, in Platten von einigen Zentimetern Dicke,
18. 110 cm feinooidischer Rogenstein mit groben Lagen und Schalenzerreißel, in die Schichtung eingeregelt, oben weicher als unten,
19. 155 cm heller mitteloooidischer, oben mehr grobooidischer, unten fester, oben mehr weicher Rogenstein, in Bänken von einigen Dezimetern,
20. 220 cm mäßig harte, helle bis weißliche, gelegentlich ziemlich grobooidische Rogensteine mit grobooidischen schillreichen Lagen.

Auf das westliche Ende dieses Profiles folgt zunächst ein Lücke von 6.5 m Mächtigkeit, in welcher die Mumienbank steckt. Im westlichen Nachbargrundstück, der früheren Gartenwirtschaft „Felsenkeller“ (Eigentümer Brauerei LASSER, Lörrach) ist ein kleiner Stollen begonnen, in dem die hangenden Homomyenmergel erschlossen sind, die man bei Lörrach nur selten zu sehen bekommt.



Profil Felsenkeller Hangstollen (Abb. 2):

1. Noch 12 bis 15 cm feinkörniger, grauer, spätiger Kalk im Hangenden,
2. 20 bis 25 cm dünngeschichtete, schwach sandige Mergel,
3. 55 cm gelbbrauner bis gelbgrauer, feinspätiger bis schwach sandiger Kalk mit einer dünnen Mergellage etwa in der Mitte der Bank,
4. 45 cm mergelige Kalke und Mergel,
5. 13 bis 18 cm feste Kalkbank,
6. 4 cm kalkiger Mergel,
7. 14 bis 15 cm feinoidischer Kalk,
8. 4 cm Mergel,
9. 7 cm feinoidischer Kalk,
10. 4 cm Mergel,
11. 10 cm mittel- bis grobooidischer spätiger Kalk mit Schalensplitt,
12. 60 cm gelbgraue kalkige Mergel mit festeren Lagen,
13. 10 cm ooidische knauerige Kalkbank,
14. 10 cm dunkelgraue feinschichtige Mergel,
15. 12 bis 15 cm Mergelkalk,
16. 5 bis 7 cm dunkelgraue Mergel,
17. 20 bis 22 cm feinoidischer spätiger Kalk,
18. noch 60 cm kalkige Mergel mit dünnen festeren Bänkchen.

Hieran schließt sich eine weitere Lücke, die im wesentlichen den oberen Hauptrogenstein *sensu stricto* umfaßt. Erst dessen oberste dünne Bänke sind in der *K e g e l b a h n* des Felsenkellers anstehend erschlossen; sie werden überlagert von 220 cm korallenführenden spätigen klotzigen Kalken, den unteren Spatkalkbänken (dg5c) (vgl. unten Näheres). Diese Spatkalke sind durchsetzt von Bohrgängen, die mit eisenschüssigem Sediment erfüllt sind. Dick schalige Muscheln und *C i d a r i s*-Stacheln wurden beobachtet. Die mergelig-eisenschüssige knauerige Korallenkalkfazies ist nur gering entwickelt, aber nachweisbar, und greift unregelmäßig von oben in die Spatkalke ein. Es wird dies weiter unten an Hand zahlreicher Einzelprofile vom Röttler Burgberg näher ausgeführt.

TOBLER hat im Hangenden der Spatkalke bzw. Movelier-schichten noch den *F e r r u g i n e u s*-Oolith nachweisen können, der zur Zeit nicht zu sehen ist.

Die Gesamtfolge am Schützenweg in Lörrach ergibt sich danach wie folgt (Abb. 2):

F e r r u g i n e u s - O o l i t h dg5d		
2.2 m spätige Korallenkalke Movelierkorallenkalke	}	dg5c
noch 2.0 m dünnbankige feinooidische Rogensteine dg5bo ca. 11.5 m Lücke 3.8 m Kalke und Mergel wechselnd dg5bm	}	ca. 17.3 m dg5b
ca. 6.5 m Lücke } 5.4 m Oolithe } dg5ao und dg5aM 0.5 m mergeliger Korallenkalk dg5am }	}	ca. 12.4 m dg5a
2.3 m Oolithe mit gröberen Lagen 4.5 m Oolithe mit Calzitdrusen 11.5 m grob- bis mitteloidische Rogensteine	}	noch 18.3 m dg4b

Profil Scheibenstand Entlireben südlicher Teil:

In den Entlireben in Lörrach (300-m-Stand des Schützenhauses bei TOBLER) ist anlässlich der Anlage eines Scheibenstandes ein Teil der Schichtfolge des Hauptooliths gut aufgeschlossen worden. Durch eine Querabschiebung wird das Profil so in zwei Hälften geteilt, daß dessen südlicher Teil *F e r r u g i n e u s*-Schichten und Movelier-Schichten, dessen nördlicher Teil den oberen dg4b und den dg5a umfaßt.

1. 160 bis 170 cm dünnplattig spaltende, gelbbraune, etwas mergelige, spätige, mittel- bis grobooidische Rogensteine im Hangenden,
2. 15 cm Kalkmergel mit Steinkernen grabender Muscheln,
3. 75 cm Mergelkalk mit Terebrateln (Terebratellager),
4. 15 cm Kalkmergel, ziemlich lose,
5. 35 cm rotbraune Oolithbank,
6. 25 bis 30 cm gelbe bis gelbbraune, mäßig verfestigte Kalkmergel mit harten, spätigen, ooidischen Knauern und reicher Fauna: grabende Muscheln und Seeigel, Serpeln als Bewuchs auf Schalen und Steinkernen, Gastropoden (Terebratellager),
7. etwa 100 cm gebankter, stark spätiger, grauer bis gelbbrauner ooidischer Kalk mit länglichen Ooiden, auf den Schichtflächen stark limonitisiert (hellweiße Ooide in einer tiefschokoladebraunen Oberflächenschicht), zahlreiche Schalenbruchstücke,
8. etwa bis 30 cm knauerig zerfallende, teils mergelig-eisenschüssige, teils zuckerkörnige, teils grobspätige Kalke mit Korallen, in den grobspätigen Kalken dicke Limen, Terebrateln, Bryozoen; im Zuckerkorn eingesprengt zinnoberrote, unregelmäßig umgrenzte Fetzen von Limonit,
9. 45 cm stark spätige bis zuckerkörnige Kalke mit erhaltenen Korallenstrukturen, unscharf umgrenzt eingewachsene karminrote bis tiefbraune Limonitfetzen, große mit Calcit erfüllte Drusen (Korallen), große tafelige Calcite,
10. noch einige Bänke gut geschichteter feinooidischer Rogensteine.

Profil Scheibenstand Entlireben nördlicher Teil:

1. Noch 80 bis 90 cm feinspätiger, etwas muschelig brechender feinooidischer Rogenstein. Die Oberfläche der Bank ist angebohrt und dicht mit Austern bewachsen, deren Schalen mehrere Zentimeter lang werden. Dieser Bewuchs löst sich bei der Verwitterung gerne mit der obersten Lage des Gesteins ab. Im oberen Teil der Bank treten autochthone Korallen auf und finden sich große Mumien (Mumienbank). Die Mumien sind bis 4 cm lang und zeigen im Querschnitt Gastropoden. Das Gestein um die Mumien ist ooidisch. Die Oberfläche von Mumienlagen ist höckerig uneben. Man findet auch Gastropodenlängsschnitte, die keine Umwachsung von Kalkalgen zeigen, nicht in Mumien eingeschlossen sind. Auch tiefer in der Bank finden sich noch vereinzelt große Mumien. Die Korallen sind meist ausgelaugt und als calziterfüllte Drusen erhalten,
2. eine Lage dicht gepackter kleiner (bis 2 cm lang) Mumien, die seitwärts nicht aushält, bis 5 cm mächtig,
3. etwa 330 cm harte ooidische Rogensteine in Bänken von 10 bis 25 cm Mächtigkeit mit einzelnen großen ausgelaugten Korallen,

4. 50 bis 60 cm etwas mergelige Korallenkalke aus verzweigten Stöcken aufgebaut (*Cladophyllum*), autochthon durch die Schichtung gewachsen, Korallenhöhlräume calziterfüllt, Gestein schwach ooidisch, plattig-knauerig zerfallend, undeutlich gebankt,
5. etwa 400 bis 420 cm ooidische Kalke mit einzelnen grobooidischen Lagen (Ooide bis zu einigen Millimetern Durchmesser),
6. 60 bis 80 cm mergelige Korallenlagen mit ausgelaugten *Cladophyllien*, deren Stöcke autochthon die Schichtung durchsetzen, Begleitfauna aus Zweischalern, Rhynchonelliden, *Cidaris*-Stacheln (*Mäandrina*-Schichten),
7. 65 cm Oolith mit großen Calzitdrusen,
8. bis zur trennenden Querabschiebung noch etwa 4 m mittel- bis grobooidische Rogensteine.

Im Hangenden der Mumienbank sind auch noch die Homomyenmergel vorhanden, aber von einer flachfallenden Aufschiebung zusammengestaucht, so daß das Profil nicht zu gewinnen ist. Auch die unmittelbar folgenden untersten feinooidischen Rogensteine des oberen Hauptrogensteins (dg5bo) sind steil gestellt und verdrückt.

Im Zusammenhang gewährt demnach der Steinbruch des Scheibenstandes in den Entlireben folgendes Profil:

noch 3.3 m *Ferrugineus*-Oolith dg5d

1.0 m spätiger Kalk	} dg5c
0.7 m Korallenkalk	

0.5 m dünnbankige Oolithe dg5bo

L ü c k e

— noch einige Bänke dünngeschichtete feinooidische Rogensteine dg5bo (steilgestellt, ausgequetscht)

— mergelige und spätige Kalke, Mergel dg5bm (überschoben, gestaucht)

0.9 m Mumienbank dg5aM	} dg5a 9.8 m
8.1 m Oolithe mit einzelnen Korallen dg5ao	
0.8 m mergelige Korallenkalke dg5am	

noch 5.0 m Oolithe dg4b

Aus diesen Profilen und weiteren Einzelbeobachtungen im Felde ist nun ein gewisser Überblick über den unteren und mittleren Hauptrogenstein möglich.

Unterer Hauptrogenstein dg4b:

Die Basis des ooidischen Bajocien oberhalb der Blagdeni-Mergel ist gekennzeichnet durch von Mergellagen unterbrochene Oolithbänke und eine sehr bezeichnende Fauna aus *Pentacrinus*, *Cidaris* und zahlreichen kleinen, stark abgerollten Gastropoden (*Cerithium*, *Nerinea*), wie dies oben schon im einzelnen geschildert wurde.

Über dieser basalen, sehr charakteristischen Folge kommen im Profil zunächst meist auffallend weiche, oft grobooidische, oft hellweiße Rogensteine (Ooide treten auf den Bruchflächen kugelig heraus), noch höher festere Bänke, die durch ausgelaugte Einzelkorallen, als Calzitdrusen erhalten, charakterisiert sind. Man kann danach die immerhin sicher bis 50 m mächtige Folge dieses unteren Hauptrogensteins in drei Komplexe unterscheiden, die aber durch keine deutliche stratigraphische Grenze voneinander geschieden sind, nämlich:

1. Der untere dg4b ist gekennzeichnet durch Einschaltung von Mergeln zwischen die Oolithe, welche nach oben geringer an Zahl und Mächtigkeit werden, weiter durch *Pentacrinus*-Breccien, durch *Cidaris*-Stacheln und zahlreiche abgerollte kleine Gastropoden (meist *Cerithium* und *Nerinea*), also eine Mikrofauna.
2. Der mittlere dg4b ist gekennzeichnet durch eine eintönige Folge gut gebankter, vielfach kreuzgeschichteter, oft grobooidischer, meist weicher Rogensteine von vielfach hellweißer Farbe.
3. Der obere dg4b ist gekennzeichnet durch festere, massigere Bänke von härteren Oolithen, durch in der Schichtung liegende, meist abgerollte, ausgelaugte Korallen (Calzitdrusen).

Über die Erhaltung der Korallen im dg4b hat schon SINDOWSKI (S. 13) Bemerkungen gemacht; sie zeigen sich:

1. als dichter bis spätiger Kalk, auf der oberflächlichen Rinde Strukturreste,
2. als Calzitknolle verschiedener Färbung,
3. ausgelaugt mit Drusenmineralien (Calzit, Fluorit, Sulfide).

Die Drusenmineralien betrachtet SINDOWSKI als diagenetische, vielleicht auch schon syngenetische Bildungen, deren Stoffe aus dem Haushalt der Fauna selbst stammen.

Die M ä a n d r i n a - Schichten dg5am:

Im Sporthallenbruch sind 45 bis 55 cm mergelig-koralligene Schichten erschlossen mit autochthon durch die Schichtung gewachsenen Cladophyllien. Die gleichen Schichten sind im Steinbruch in den Entlireben 60 bis 80 cm mächtig.

Diese mergelig-koralligenen Schichten konnte ich weiter finden:

1. am Felsriff hinter dem nördlichen Scheibenstand am Entliberg (Schützenweg), wo sie an der Basis des Felsriffs anstehen,
2. im Obermattbruch an der Südwand als Basis der Felspartie c TOBLERS in 70 bis 80 cm Mächtigkeit mit Rhynchonelliden und Cidaristacheln,
3. in Lesesteinen oberhalb des Profils Scheibenstand im Wald, und zwar oberhalb der südlichen Scholle,
4. am Röttler Burgberg, nördlich der Ruine, in 20 cm Mächtigkeit, rund 9 m unter der Unterkante der Mumienbank, die dort ein anstehendes Felsriff bildet.

Auch in dem Bierkeller des Felsenkeller-Grundstücks (Brauerei LASSER, Lörrach) stehen die M ä a n d r i n a - Schichten an. Schlämmrückstände von da im Basler naturhistorischen Museum zeigen zahlreiche abgerollte C i d a r i s - Stacheln und einen großen C i d a r i s - Stachel habe ich auf einem von TOBLER entnommenen Probestück gefunden.

Die M ä a n d r i n a - Schichten sind also bei Lörrach durch mergelige Beschaffenheit, durch Korallen, meist Cladophyllien, durch C i d a r i s - Stacheln und Rhynchonelliden gekennzeichnet.

Eine ähnliche Bank ist im Profil Scheibenstand Entlireben, auch noch höher im Profil, innerhalb des dg5ao vorhanden. Es kann an Wittnau in der Nordschweiz erinnert werden, wo nach SCHMASSMANN (S. 152) der ganze dg5a durch Riffkalk vertreten ist.

Es ist auch an SINDOWSKI (S. 55) zu erinnern, der seinen mittleren Hauptrogenstein aufteilt in:

2. oben Rogensteine mit Korallenlagen (meist abgerollte Korallen) „untere Korallenlagen“,
1. unten Rogensteine mit Austernlagen, Schillkalken und starker Kreuzschichtung.

Die unteren Korallenlagen SINDOWSKIS dürften im Liegenden und Hangenden der M ä a n d r i n a - Schichten zu lokalisieren

sein. Die tieferen Schichten entsprechen durchaus meinem dg4b. SINDOWSKIS Grenze zwischen seinem unteren und mittleren Hauptrogenstein geht eben mitten durch den dg4b.

SCHMASSMANN hat die M ä a n d r i n a - Schichten erstmals aus dem östlichen Schweizer Jura nach Westen weiterverfolgt und sie auch im Basler Jura ausscheiden können. Daher konnte er sie dann mit Erfolg zur Untergliederung der Oolithfolge in unteren und mittleren Hauptrogenstein benutzen. Seiner Arbeit entnehme ich zum Vergleich folgende Angaben:

Im Oberbaselbiet wurden bei Anwil (Profil 25) 30 cm „mergeliger ooidführender Kalk mit Korallen und geröllartigen Einlagerungen (aufgearbeiteter unterer Hauptrogenstein), an der Basis angebohrte flache Gerölle“ beobachtet.

Um Liestal finden sich in den beiden Profilen von Lausen (Profile 28 und 29) 30 cm „schillführender fein- bis feinkörniger Rogenstein und Korallenkalk“ bzw. 125 cm „grauer korallenführender mergeliger Kalk, seitlich in zoogene und ooidführende Kalke übergehend“, also auf kurze Entfernung rasch wechselnde Ausbildung. Hier hat schon STRUEBIN (1914) diese Schicht mit den M ä a n d r i n a - Schichten der Ostschweiz verglichen.

Im Baselbiet (Gempenplateau) sind im Profil Hochbannstein 35 cm „graue Mergel und ooidführende kalkige Lagen“ mit Seeigelstacheln vorhanden, im Profil Lachenköpfl 50 cm „Korallenkalk mit mergeliger Basis“ und am Schänzli gibt schon STRUEBIN (1907) einen „ruppigen, gelblichweißen Kalk mit Fossilresten“ 11 m unter den Homomyenmergeln an.

Die Mächtigkeit des mittleren Hauptrogensteins SCHMASSMANNs, also des dg5a, erreicht im Basler Jura etwa 12 m. Im Gesamtprofil Sporthallenbruch—Felsenkeller beträgt nach der Konstruktion die Mächtigkeit ebenfalls 12 bis 13 m (Abb. 2). Auch am Röttler Burgberg wurden rund 12 m eingemessen. Im Profil Scheibenstand Entliben liegen die M ä a n d r i n a - Schichten nur 810 cm unter der Mumienbank, die aber selber kaum 1 m mächtig ist, also offenbar etwas reduzierte Mächtigkeit zeigt. Da die Mächtigkeit der Mumienbank bis 2 m erreichen kann, dürfte auch hier mit 12 m Mächtigkeit für den dg5a gerechnet werden.

Lithologische Beschaffenheit, faunistischer Bestand und Stellung im Profil lassen keinen Zweifel, daß die bezeichneten mergelig-koralligen Schichten mit den *Mäandra*-Schichten der Nordschweiz identisch sind.

Schon SCHMASSMANN hat darauf verwiesen (1944, S. 145 und Tafel V), daß man an Hand der von SINDOWSKI (1936 a) gegebenen Profile auch auf eine entsprechende Unterteilbarkeit des Breisgauer Hauptrogensteins rechnen darf, da sich auch dort vergleichbare Bildungen finden.

Am Ölberg bei Niederweiler (SINDOWSKI, S. 47) finden sich 910 cm unter der Oberkante der Mumienbank 95 cm mergeliger ooidführender Kalk. Im Profil von Liel (SINDOWSKI, S. 14—15 u. 46) liegen etwa 7.6 m unter der Unterkante der Mumienbank, die aber im Bruch selbst nicht mehr erschlossen ist, 25 cm mergelige Koralllagen. Im Profil von Egerten (SINDOWSKI, S. 15) sind den Oolithen wenigstens dünne Mergelbänkchen zwischengeschaltet. Für die Mächtigkeit des dg5a würden sich danach bei Liel mindestens 9 m, bei Niederweiler 10.05 m ergeben, also durchaus vergleichbare Werte.

Die Mumienbank dg5aM:

Die Mumienbank bildet bei Lörrach wie im Baseltal das Bindeglied zwischen den Breisgauer und den ostschweizerischen Profilen. Sie ist (nach SCHMASSMANN) im östlichen Basler Jura als Nerineenbank entwickelt (MuttENZ, Pratteln) mit *Nerinea basileensis* THURM., im Birseck dagegen bereits als Mumienbank (Dornach, Arlesheim, Münchenstein). Ein Profil in Arlesheim zeigt insofern einen Übergang, als hier die Bank gleichzeitig Mumien und *Nerinea basileensis* führt. Weiter im Osten um Liestal lassen sich mehrfach noch Nerineen nachweisen, dann aber verschwinden auch die Nerineen und es bleibt nur der im Baseltal allgemein verbreitete Austernbewuchs auf der Oberfläche der Bank.

Bei Lörrach ist die Bank allgemein als Mumienbank entwickelt wie im Breisgau.

Über die Ausbildung der Mumienbank bei Lörrach orientiert schon das Profil Scheibenstand Entliben: die Mumien werden bis 4 cm lang, sind nicht gerade häufig, zeigen Gastropodenschnitte.

Die Oberfläche der Bank ist angebohrt und dicht autochthon mit Austern bewachsen. Mumienlagen finden sich auch schon tiefer in der Bank. In der gleichen Ausbildung, aber mit nur seltenen Mumien, findet sich die Bank in dem kleinen Anbruch ob dem nördlichen Scheibenstand am Schützenweg.

Auf der Höhe des Schädelberges steht die Mumienbank in den kleinen alten Ausbrüchen an, ist aber derzeit nicht mehr zu sehen. TOBLER hat über der Bank brachiopodenführende ooidische Kalke festgestellt, die man ihrer Beschaffenheit nach (Probestücke im Museum Basel) wird noch dem dg5a zuzählen müssen. Mergelige Einschaltungen fehlen, wie sie sonst die hangenden Homomyenmergel charakterisieren.

Auch als Liegendes des Stampien vom Fridolinsfelsen hat WURZ (1912, S. 214) die Mumienbank angegeben.

Es ist daher auch SINDOWSKI (S. 17) zu berichtigen, der angibt, daß am Röttler Burgberg das in Baden südlichste Vorkommen der Mumienbank sei: die Bank kommt im Hauptrogenstein der Lörcher Flexurschollen regelmäßig und in typischer Ausbildung vor.

Am R ö t t l e r B u r g b e r g ist die Mumienbank nachweisbar anstehend im Fußweg vom Hasenloch zur Burg, tief unten am Osthang nördlich davon, östlich unter der Mauer der Vorburg, im Burggraben nördlich der Oberburg, sie bildet ein Felsriff nördlich der Burg und erscheint nochmals im Tobel NW „Quelle“ der Karte.

Gut aufgeschlossen ist sie am Fuß des östlichen Mauerwerks der Vorburg, wo sie von BUXTORF schon beobachtet wurde (1912, Fig. 5). Auf einige Meter Länge sind hier 165 cm steil nach Westen einfallende spätige Kalke mit Mumien zu sehen. Die Mumien werden hier bis 2 cm lang und zeigen häufig Schnitte von Gastropoden. Der Kern ist vielfach schon herausgelöst. Auf Kluftflächen sind die Hüllen der Kalkeinwickelung als erhabene eisenschüssige Leisten zu sehen. Auf den Schichtflächen wittern die Mumien heraus und geben ihr ein höckerig-unebenes Aussehen.

Auf längere Strecke ist die Mumienbank in den Felsen am Nordende des Burgberges erschlossen. Die Mumien selbst sind in Mengen herausgewittert und liegen als kleine Knollen im Waldboden. Die Mumien werden hier bis 4 cm lang. Die Bank ist rund

1.7 m mächtig. Sie führt ausgelaugte Reste von Korallen. Die Mumien zeigen Schnitte von Gastropoden, Schalenbruchstücke, Geröllchen von Schalenstücken in einem meist spätigen Kern, der von feinooidischer bis dichter Masse umgeben ist. Mumienlagen findet man auch hier schon unter der eigentlichen Bank, so daß sich auch hier wie anderswo die Bildungsbedingungen des Kalkalgenriffs mehrmals, verschieden lange und verschieden vollkommen eingestellt haben.

Die Mächtigkeit der Mumienbank erreicht 1.65 bis 1.7 m, die gesamte mumienführende Zone aber wird bis 3 m mächtig. Die Angabe SINDOWSKIS (1936 a, S. 17) von 1 m ist daher zu berichtigen. Auch die von SINDOWSKI mit bis 3 cm angegebene Maximalgröße muß ergänzt werden: es können Mumien bis zu 5 cm Durchmesser gesammelt werden, im Durchschnitt allerdings erreicht dieser nur 2 bis 3 cm. Es läßt sich daher wohl auch das aus SINDOWSKIS Tabelle (S. 85) von ihm abgeleitete Ergebnis nicht halten, wonach Größe der Mumien und Mächtigkeit der mumienführenden Zone bei Riedlingen ein Maximum hätten und von da gleichmäßig nach Norden wie Süden abnehmen würden. Man wird weiteres Beobachtungsmaterial sammeln müssen.

Z u s a m m e n f a s s e n d ist also zu sagen: Die meist klotzige Mumienbank besteht aus spätigen ooidischen, bisweilen korallenführenden Kalken, die massigen feinooidischen bis feinspätigen Kalken aufruhem. Die Mumien sind von Kalkalgen umwachsene und eingewickelte, lose am Meeresboden gerollte, daher in konglomeratische Lagen manchmal zusammengespülte Gehäuse und Schalenstücke (meist Gastropoden). Die regionale Verbreitung der Bank und das gehäufte Auftreten der Mumien nach oben erlaubt den Schluß auf ein schließlich regional ausgedehntes Kalkalgenriff. Die fertigen Mumien erreichen eine Größe bis zu maximal 5 cm, bleiben aber meist darunter, im Durchschnitt 2 bis 3 cm. Sie zeigen auf Bruchflächen Schnitte von Gastropoden, eckigen und abgerollten Schalenbruchstücken. Der Kern ist gerne spätig, Hohlräume sind mit limonitischem Sediment und Calzit erfüllt. Bei der Anwitterung haben sich zwischen den Algenkalkhüllen Brauneisenbeläge gebildet, die auf glatten Kluftflächen als ellipsoide, leicht erhabene, in sich

konzentrische Leisten herauswittern. Die Oberfläche mumienführender Lagen ist uneben höckerig. Die Oberfläche der Bank ist eine Omissionsfläche (im Sinne SCHMASSMANN'S): sie ist bei Lörrach fast durchweg stark angebohrt und mit Austern bewachsen, bei Rötteln fand BUXTORF angebohrte Mumien. Die Mächtigkeit der Mumienbank geht von 80 bis 90 cm bei Lörrach zu 165 bis 170 cm bei Rötteln, die gesamte mumienführende Folge erreicht bis 3 m.

Die Bildungsbedingungen örtlicher bis regionaler Kalkalgeriffe haben sich mehrmals eingestellt, verschieden lange angedauert und zu Ende des dg5a ein Optimum erreicht.

Auch in dem wohl miozänen Jurageröllschotter zwischen Röttler Burgberg und Hoher Straße wurden Gerölle aus dem Gestein der Mumienbank wiederholt angetroffen, darunter Gerölle mit ausgelaugten Korallen, deren Hohlräume mit großen Calziten ausgefüllt waren.

Die Homomyenmergel dg5bm:

Die Homomyenmergel haben im Areal des Felsenkellers das oben aufgeführte Profil von ca. 3.8 m ergeben mit einem Wechsel mergeliger und mergelkalkiger Schichten mit Platten feinooidischer, meist spätiger, gelegentlich feinsandiger Kalke. Die Folge ist daher außer in künstlichen Anschnitten nie aufgeschlossen und Einblicke sehr selten. Im Feld verraten sich die Schichten aber durch die Braunfärbung des Bodens und durch die in der Bodendecke liegenden Stücke der plattigen feinspätigen bis sandigen Kalke. Diese feinspätigen Kalke sind auffallend grau gefärbt im braunen Boden. Vorhandene Oolithe zeigen in verwittertem Zustand meist helle Kalkooide in brauner, schwach eisenschüssiger, spätiger Grundmasse. Sie ähneln daher sehr gewissen lithologischen Typen des Ferruginous-Ooliths, mit dem die Homomyenmergel im Gelände gerne verwechselt werden mögen. Die Gesamtmächtigkeit ist mit mindestens 4.5 m, allenfalls bis 5 m anzugeben, also wesentlich größer als der von SINDOWSKI (S. 19, 85) für den Röttler Burgberg angegebene Wert von nur 0.5 m. Dort kann zwar die Mächtigkeit nicht im Anstehenden überprüft werden, geht aber sicher bis mindestens 2 m. Im Basler Jura werden sie nach SCHMASSMANN bis 3 m mächtig.

Es ist demnach zusammenfassend eine ziemlich untypische Ausbildung der Homomyenmergel festzustellen, bestehend aus einem Wechsel grauer Mergel und Kalkmergel mit meist dünnen und spätigen Kalkbänken.

Die Stratigraphie der tieferen Teile des Hauptrogensteins (dg4b und dg5a) war vornehmlich durch die zum Teil vorzüglichen Aufschlüsse in den Lörracher Flexurschollen (Schädelberg, Entliberg, Stettener Buck) zu klären. Der oberste Teil des Hauptrogensteins (dg5b bis mit dg5c) ist am Röttler Burgberg in zahlreichen Aufschlüssen ausgezeichnet erschlossen und zugänglich und erlaubt bei weitem bessere Unterteilungsmöglichkeit als bei Lörrach. Diese Profile werden im Folgenden zunächst wiedergegeben.

Profil Röttler Burgberg, Fußweg Hasenloch—Burg:

Der Fußweg, der vom Gehöft im Hasenloch an der südlichen Berghalde hochführt, bis er bei der Wegeverzweigung am westlichen Waldrand auf den Burgweg trifft, ermöglicht eine Übersicht über das Gesamtprofil vom dg4b bis zum transgredierenden Stampien. Längs des Weges sind die Hauptrogensteinschichten immer wieder entblößt, teils anstehend erschlossen, öfter verstürzt oder als Frostschutt. Die Strecken jedoch, wo nur lehmiger Hangschutt zu sehen ist, sind verhältnismäßig kurz. Es wurden die Schichtausbisse im Weg eingemessen und danach die Mächtigkeit graphisch bestimmt. Anstehende Bänke wurden unmittelbar eingemessen. Das Profil lautet:

1. Anstehender großer Rauracienblock des Basalkonglomerates des Stampien im Hangenden,
2. knapp 7 m Unterbruch,
3. insgesamt mindestens 550 cm Ferrugineus-Schichten, höher im Profil anstehend, tiefer als Frostschutt: spätige und eisenschüssige Kalkbänke von 10 cm Stärke, darunter grobooidische, ruppige und dünnbankige Kalke und Mergelkalke gelbbrauner Farbe, mit zahlreichen Fossilien (Terebrateln, Steinkerne grabender Zweischaler, Seeigel, Schnecken), wobei sich im verwitterten Zustand die hellen Kalkooide deutlich von der gelbbraunen eisenschüssigen Grundmasse abheben,
4. 30 cm stark spätige Oolithbank (Obere Spatkalkbank),
5. 290 cm oben knauerig abgesonderte, massige, mergelige, großooidische Kalke mit Schalensplitt, unten ruppige spätige Korallenkalke in 15 bis 20 cm dicken Bänken (Untere Spatkalkbänke),

6. rund 5 m gelblichweiße bis grauweiße, vorwiegend feinooidische Rogensteine, einzelne Bänke anstehend, sonst Frostschutt,
7. rund 450 cm brauner lehmiger Hangschutt mit Rogensteinen,
8. 40 cm feinspätiger bis dichter Oolith,
9. 250 cm Unterbruch,
10. knapp 2 m auffallend gelbliche bis gelbbraune Kalke, teilweise ooidisch und spätig, oft fleckig zersetzt und mit Calzit durchwachsen (Homomyenmergel), nur im Hangschutt nachweisbar,
11. 300 cm anstehend stark spätige und von Korallen durchsetzte Oolith, im Dach zahlreich große Mumien, bis 5 cm lang, meist aber kleiner (Mumienbank), einige Meter tiefer ruppige Korallenkalke (? M ä a n d r i n a - Schichten),
12. noch rund 22 m Rogensteine: erst gelblichweiße, oft spätige, dabei harte Rogensteine in klotzigen Bänken, dann eine eintönige Folge von hellen feinooidischen Rogensteinen mit größeren Lagen, nach unten schließlich helle bis weißliche, meist grobooidische, kreuzgeschichtete, schillführende Rogensteine mit größeren Lagen.

Das ergibt im Zusammenhang:

— basales Stampien (Rauracienblockmassen) o2M
7.0 m Lücke

5.5 m Ferrugineus - Schichten dg5d

3.2 m Spatkalke und Korallenkalke dg5c

9.9 m dg5bo

2.5 m Lücke

2.0 m spätige Kalke und braune Mergel dg5bm

} ca. 14.4 m dg5b

3.0 m Mumienbank dg5aM

ca. 22.0 m Rogensteine dg5ao, (? dg5am) und dg4b

Profil Nordmauer Oberburg:

An ihrem Nordende ruht die Burg dem durch einen Einschnitt weiter freigelegten Burgfelsen auf. Hierdurch ist ein geschlossenes Profil von der Mumienbank bis ins transgredierende Stampien entstanden. Es ist bereits von BUXTORF (1912, S. 63—67, Fig. 2) beschrieben. Anlässlich der Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins 1912 wurde die Dogger/Stampien-Grenze aufgeschürft und damit der Varians-Mergel freigelegt. Alle damals entnommenen Proben und Belegstücke liegen im Museum Basel.

Das folgende Profil wird im wesentlichen nach BUXTORF mit Ergänzungen in den unteren beiden Dritteln wiedergegeben.

1. 4 bis 5 cm feste Konglomerate aus bis kopfgroßen Geröllen von Rauracien, Oxfordchailen (verkiesselte Crinoidenstiele und Cardioceras sp.), teilweise angebohrt,
2. etwa 250 cm fossilreiche, gelbe, tonige Mergel, ganz oben etwas aufgearbeitet mit bis 2 cm großen Geröllen und Kalksand (Varians-Mergel), etwa 400 cm hellgelb-braune ooidische Spatkalke, lokal brecciös, an der Basis reichlicher Terebratelreste (auf den angewitterten Kluffflächen herausgelöst), Crinoidenreste,
4. 20 bis 30 cm rostbraune Mergel, in der Mitte dünnes Kalkbänkchen,
5. 50 bis 55 cm fossilreicher eisenschüssiger Mergelkalk und Mergel, Pecten, Pseudomonotis, reichlich Schalenbruchstücke, Terebrateln, Parkinsonia parkinsoni Sow. (Museum Basel, Inv. Nr. 7081, leg. BUXTORF, det. ERNI),
6. 40 cm geschichtete rostbraune Mergel mit einzelnen feinkörnigen Lagen und Schmitzen,
7. 55 bis 60 cm Mergelkalk mit Lagen und Butzen gelbbrauner Mergel, einzelnen großen, unregelmäßig runden Eisenooïden, ziemlich eisenschüssig,
8. 10 bis 15 cm rostbrauner Mergel,
9. 95 bis 100 cm klotzige rostbraune Kalkbank, hellweiße Ooide, etwas mergelig, Zweischaler (Pecten),
10. etwa 65 cm obere Spatkalkbank: knauerig-massiger, rötlichbrauner, sehr harter Spatkalk mit Ooiden, Zweischaler- und Crinoidenresten,
11. bis zu 450 cm ruppig-knauerige spätige, oft eisenschüssige Korallenkalke mit ? Mergelzwischenlagen, Einschaltungen spätiger Oolithe und Schalen-trümmerkalke, mit Bohrgängen. Die Mächtigkeit hängt jeweils davon ab, wie tief diese Korallenkalkfazies stotzenartig ins Liegende eingreift,
12. bis 115 cm untere Spatkalkbänke, zwei Bänke oben 50 cm, unten 50 bis 60 cm. Spätiger ooidischer Kalk mit grobooidischen Lagen, mit in Zonen gehäuften, bis einige Millimeter weiten Bohrgängen, die auch ganz diffus im Gestein verteilt sind. Die Gänge sind mit rostbraunem Sediment ausgefüllt, das Ooide enthält. Die Basisfläche der Bank ist mehr oder weniger eben. Von oben aber greifen die hangenden Riffkalke stotzenartig nach unten, streckenweise bis zu völligem Ausfall der Spatkalkbänke. In die Schichtung eingelagert finden sich autochthone Korallen, flach aufgewachsen, oft nur 1 bis 2 cm hoch bei bis 20 cm Breite, daneben aber auch abgerollte Knollen. Ihre Strukturen sind auf den angewitterten Kluffflächen deutlich,
13. 110 cm feinooidische Rogensteine in Bänken von bis 25 cm Dicke, neigen zu plattigem Zerfall bei der Verwitterung,

14. 80 cm grobooidische, oben spätige Rogensteine mit einigen nur wenige Millimeter mächtigen konglomeratischen Lagen von Geröllchen, bis einige Millimeter Durchmesser,
15. 950 bis 1000 cm fein- bis mittelooidische Rogensteine in Bänken bis zu allenfalls drei Dezimetern Dicke, darunter noch — nicht mehr anstehend — gegen 2 m Rogensteine,
16. gegen 2 m — ebenfalls nicht anstehend — gelblichbraun verwitternde ooidische Kalke (Homomyenmergel),
17. anstehend (wie zur Zeit der BUXTORF'schen Aufnahme unter dem Wurzelwerk eines Baumes) die Mumienbank, mit bis einige Zentimeter langen Mumien (eine Mumie schien BUXTORF angebohrt zu sein),
18. noch einige Bänke fester ooidischer Kalke.

Das ergibt im Zusammenhang die Folge:

bis 5.0 m basales Stampien (Konglomerat) o2M

2.5 m Varians-Mergel dg6

ca. 7.5 m Ferrugineus-Schichten dg5d

	0.6 m obere Spatkalkbank	}	bis 5.0 m dg5c
bis 4.5 m	Movelierkorallenkalke		
bis 1.2 m	untere Spatkalkbänke		

	bis 14.0 m Rogensteine dg5bo	}	ca. 16 m dg5b
ca. 2.0 m	Homomyenmergel dg5bm		

— Mumienbank dg5aM

— Rogensteine dg5ao

Profil Burggraben Vorburg/Oberburg:

In dem tiefen Einschnitt zwischen Vorburg und Oberburg ist ein umfassendes Profil durch den oberen Teil des Hauptrogensteins entblößt. Die zu beiden Seiten des Durchstichs mit Lücken erschlossenen Teile des Profils (Abb. 3) ergänzen sich gegenseitig. Folgend wird ein aus der Aufnahme beider Wände kombiniertes Profil gegeben:

1. Noch 60 cm Mergel und Mergelkalke mit zahlreichen Terebrateln und Rhynchonelliden im Hangenden,
2. 230 cm grobooidische gelbbraune Kalke in festen Bänken von 12 bis 25 cm, nur gelegentlich von dünnen Mergellagen unterbrochen, die seitlich rasch auskeilen, rau brechend, gerne knauerig unebene Schichtflächen, Terebrateln und Rhynchonelliden,

3. 365 cm braune mergelige und ziemlich eisenschüssige Kalke, in den obersten 25 cm ein fossilreicher Kalkmergel mit Terebrateln, Rhynchonelliden, Seeigeln (*Echinobrissus*) und Steinkerne grabender Muscheln (*Homomya*, *Pleuromya*, *Gresslya*), tiefer fossilarm in Bänken von 10 bis 15 cm,
4. 105 cm Rogensteine in Bänken von 15 bis 20 cm Dicke, auffallend gelbbraunes und grobooidisches Gestein, Ooide gröber und flacher als im Liegenden, braunes mergeliges Zwischenmittel,
5. etwa 350 bis 360 cm knauerige Korallenkalke, die stotzenartig in die Liegendbank eingreifen, Grenze zum liegenden Spatkalk millimeterscharf; etwa 10 cm oberhalb der Schichtgrenze beginnen stark verzweigte Korallenstöcke das ganze spätige Gestein zu durchwachsen, kleinere und größere Stücke von Spatkalk sind eingeschlossen (das größte beobachtete Stück 18×40 cm), das Gestein ist oft mergelig-eisenschüssig, dann knauerig verwittert, die Oberfläche uneben, höckerig angewittert; auf lange angewitterten Flächen werden die Strukturen der Korallen deutlich (*Isastraeen*, *Thamnastraeen*, *Cladophyllien*), höher schieben sich geschichtete Spatkalke ein, ebenfalls mit Korallen, die sich aber rasch verschwächen und daher nur linsenförmige Massen in der Riffkalkfazies bilden, im Spatkalk oft eckige rotbraune limonitische Fetzen, oben bis 30 cm obere Spatkalkbank,
6. 75 cm spätiger, harter und zäher Kalk, in Bänken von 25 bis 30 cm, klein- bis feinooidisch und spätig, eisenschüssig, von vielen Bohrgängen durchsetzt, die mit eisenschüssigem tiefrostbraunem, etwas spätigem ooidführendem Sediment erfüllt sind, teilweise in der Schichtung zu liegen scheinen, aber auch diese durchsetzen; gelegentlich runde, mehrere Zentimeter große Einschlüsse von hellem weißlichem Kalk mit Muschelsplitt, vereinzelt Korallen,
7. 315 cm helle Rogensteine mit etwas größeren Ooiden als im Liegenden, reichlich Schalenerreißel, Neigung zu plattiger Absonderung bei der Verwitterung, in den obersten 30 cm vereinzelt Bohrgänge,
8. 60 cm Rogenstein mit ziemlich viel Schalensplitt, Ooide besonders häufig herausgewittert, daher schaumige Textur (wie mit Nadelstichen durchlöchert), schaumige Partien unscharf umgrenzt, an der Basis besonders häufig,
9. 360 cm dichter, harter, kleinooidischer Rogenstein ohne größere Fossileinschlüsse, nur gelegentlich größere Schalenbruchstücke, einzelne größere Ooide, sonst ziemlich gleichooidisch, in Bänken von 20 bis 30 cm.

Das ergibt im Zusammenhang:

7.6 m *Ferrugineus* - Oolith dg5d

bis 3.6 m Movelierkorallenkalke
bis 0.7 m untere Spatkalkbank

} 4,3 m dg5c

noch 7.3 m Rogensteine dg5bo

Wenige Meter westlich dieses Profils steht im Fundament des südwestlichen Eckturms der Oberburg das basale Stampien (o2M) mit Konglomeraten und Sandsteinen an. In der Lücke ist der V a r i a n s - Mergel (dg6) zu vermuten, aber bislang nicht erschlossen.

Die hangendsten Schichten des Hauptrogensteins (Spatkalke und Movelierkorallenkalke) sind in streichender Fortsetzung der aufgeführten Profile in kleinen Aufschlüssen noch mehrfach anstehend erschlossen, von denen folgende genauer wiedergegeben seien:

Profil im Fundament von Zwischenbau und Alter Bau der Oberburg:

1. Noch rund 100 cm an seiner Basis fossilreicher F e r r u g i n e u s - Oolith, 105 cm eisenschüssige spätige Kalke,
3. 80 cm eisenschüssiger rostfleckiger massiger Korallenkalk,
4. 205 cm gelbbrauner spätiger Oolith, von zahlreichen Bohrgängen durchsetzt, korallenführend, in drei Bänken (untere Spatkalkbänke),
5. 150 cm feinooidische Rogensteine,
6. 30 cm mittel- bis grobooidischer Rogenstein mit mehrere Zentimeter dicken Konglomeraten aus Geröllchen bis zu 1 cm Dicke aus feinooidischem und aus dichtem hellem Kalk, eingeregelter grobem Schalensplitt (Stücke bis einige Zentimeter Länge), großen Ooiden,
7. mittel- bis grobooidische Rogensteine mit Schalenrümmerlagen.

Alte Steinbrüche im Wald nördlich der Ruine:

Movelierkorallenkalke greifen stotzenartig in liegende Spatkalke. Der massige Korallenkalk wird bis 3.5 m mächtig. Die unteren Spatkalkbänke zeigen von oben nach unten 50 und 50 und 25 cm Mächtigkeit. Mächtigkeitsverringering durch massigen Korallenkalk geht bis zu nur noch 25 cm Mächtigkeit. Andererseits zeigt die massige Fazies Mächtigkeitsverringering dadurch, daß örtlich oben nochmals Rogensteine auf ihr folgen. Diese dürften die massige Fazies und die oberen Spatkalke faziell vertreten („Movelieroolithe“). Genauere Angaben sind nicht möglich, weil sich dicke Karstlehme zwischen die Schichtfugen legen.

Felsriff im Burghof der Vorburg:

Bei der Auffahrt zum Oberen Tor (Brücke) bilden die obersten Schichten des Hauptrogensteins ein in den Burghof vorstehendes Felsriff. Es sind hier die Movelierkorallenkalke anstehend erschlossen. Es sind knauerig abgesonderte, massige Korallenkalke mit Isastraeen, die teilweise stark ausgelaugt sind, wobei die Septen metasomatisch durch limonitischen Calzit ersetzt, die Hohlräume mit hellem Calzit erfüllt sind. Unter den Korallenkalken steht die untere Spatkalkbank mit 105 cm Mächtigkeit an. Feinschichtige Mergelzwischenlagen sind wahrscheinlich Karstfüllungen auf den Schichtfugen und enthalten Kalkknauer. Die Spatkalke führen Korallen. Liegendes bilden noch etwa 2 m feinooidische Rogensteine.

Profil Hasenloch:

Die gleichen Schichten sind nochmals am äußersten Südfuß des Burgberges im Hasenloch an der Landstraße in einem schon von BUXTORF (1912, S. 61—63) publizierten Profil aufgeschlossen. Es lautet nach BUXTORF mit einigen Ergänzungen:

1. Rund 3 m oben mehr grobooidische gelbliche, unten mehr eisenschüssig-spätige Kalke, durch stark eisenschüssige Mergellagen in mehrere Bänke zerteilt, Terebrateln häufig,
2. rund 4 m gelbbraune Mergel und Mergelkalke, sehr fossilreich, manche Bänke nur aus lose miteinander verkitteten Fossiltrümmern, vor allem Bryozoen („Bryozoenmergel“),
3. 350 bis 360 cm eisenschüssige spätige Kalke, bald massig, bald durch Verwitterung knauerig zerlegt, reichlich von Korallenstöcken (meist Isastraeen) durchsetzt, an der Basis örtlich eine dünne Mergellage (? Karstlehm), größere Mächtigkeit, wenn die Korallenkalkfazies tiefer in die liegenden Spatkalke eingreift, *Perisphinctes* sp. (Museum Basel, leg. BUXTORF),
4. einige Dezimeter untere Spatkalkbank,
5. noch rund 5 m helle feinooidische Rogensteine.

BUXTORF (S. 65) hat das Fehlen der Spatkalkbänke betont. Heute sind sie nachweisbar, örtlich auch die obere mit 65 cm. Varians-Mergel sind derzeit nicht nachweisbar, aber BUXTORF konnte im Hangschutt über dem Bruch *Rhynchonelloidella alemannica* sammeln.

Weitere wertvolle Ergänzungen ergaben sich beim Studium der alten Bruchwände weiter oben im Wald. Sie werden bei der Gesamtdarstellung verwertet.

Oberer Hauptrogenstein dg5bo:

Die Rogensteine des dg5bo sind fast durchweg feinooidische Gesteine mit dünnen Lagen grober Ooide und Schalenzerreißel. Sie sind auffallend fossilarm. Sie bilden dünne Bänke von 15 bis 25 cm Stärke, nur selten bis 30 cm, während sich im mittleren Hauptrogenstein auffallend viele grobklotzige Bänke finden. Oben im Profil neigen die Bänke besonders stark zu plattigem Zerfall bei der Verwitterung. Ooide werden gerne herausgelöst und es kommt dadurch zur Bildung schaumkalkartiger Zonen. Am Röttler Burgberg, und auch dort offenbar nur in einem eng umgrenzten Bereich, wurden 1.1 bis 1.5 m unter der Hangendgrenze gegen die untere Spatkalkbank Bänke mit konglomeratischen Lagen beobachtet mit Geröllen bis 1 cm Durchmesser und groben Ooiden. Ganz oben stellen sich die Bohrgänge ein, welche für die Spatkalkbank charakteristisch sind. Insgesamt ist diese Oolithfolge lithologisch und faunistisch sehr eintönig.

Die Mächtigkeit des dg5bo ergibt sich im Fußweg Hasenloch — Burgweg zu 12.5 m, am Schützenweg in Lörrach wurden etwa 13 m bestimmt und im Profil der Nordmauer Oberburg Rötteln etwa 14 m festgestellt (BUXTORF etwa 15 m).

Movelierschichten dg5c:

Die Movelierschichten beginnen am Röttler Burgberg mit den unteren Spatkalkbänken. Diese erreichen mit meist drei Bänken bis sicher 125 cm, in einem Falle (Rötteln Oberburg) sogar 205 cm bei allerdings gleichzeitig extremer Verringerung der Mächtigkeit der hangenden Korallenkalke. Der Normalfall scheint eine Folge von drei Bänken mit 50 und 50 und 25 cm Mächtigkeit zu sein, es ist aber vielfach auch nur eine klotzige Bank von 65 bis 70 cm vorhanden.

Das Gestein ist spätig, hellfarbig, ooidisch und eisenschüssig. Zahlreiche mehrere Millimeter dicke Bohrgänge durchsetzen die Schichtung, scheinen nur selten in der Schichtung zu liegen. Die

Bohrgänge häufen sich etwas gegen die Basis und kommen schon in den obersten Rogensteinen des dg5bo vor. Sie sind von spätigem ooidführendem, rostbraunem bis rostgelbem Sediment erfüllt, bei dessen Herauswitterung ein charakteristisch löcheriges Gestein bleibt. Es finden sich bereits Korallen, die mit Vorliebe als flache Pilze auf den Schicht- bzw. Bankflächen aufgewachsen sind. Man findet aber auch gerollte rundliche Knollen. Die Korallen heben sich als honiggelbe bis graubraune zuckerkörnige spätige Massen im Querschnitt deutlich ab und auf den Flächen werden bei Anwitterung die Strukturen deutlich. Das Gestein zeigt weiter rundliche Einschlüsse muschelsplittführender heller Kalke bis zu einigen Zentimetern Durchmesser, gelegentlich größere Echinodermenspaltstücke und brecciöse Partien. Mit einer charakteristisch uneben abgesetzten Unterfläche greift die Spatkalkbank in die liegende Rogensteinfazies

Die massige, im wesentlichen ungeschichtete Fazies der Korallenkalke greift von oben stotzenartig in die liegenden Spatkalkbänke. Dabei kann je nach Mächtigkeit der massigen Fazies die Spatkalkfazies in ihrer Mächtigkeit stark verringert werden bis zu völligem Ausfall der Spatkalke. Im Durchschnitt wird der massige Korallenkalk um 350 cm mächtig.

Der eisenschüssig-spätige bis mergelige Kalk führt große Ooide und wird schon wenig oberhalb der meist scharfen Liegendgrenze zum Spatkalk von Korallenstöcken ganz durchsetzt: es sind verzweigte Cladophyllien, Isastraeen und seltener Thamnastraeen. Oft sind die Korallen gut herausgewittert, Hohlräume mit Calzit erfüllt, bisweilen das Gerüst metasomatisch durch Eisenoxydhydrat ersetzt.

Die von BUXTORF und mir beobachtete Einschaltung dünn-schichtiger Mergellagen in den massigen Kalken möchte ich für Karstlehmausfüllungen halten, nachdem die alten Steinbrüche nördlich der Ruine gezeigt haben, daß solche Zwischenschaltungen recht dick werden können und daß sich außer Mergellagen auch sandige und kiesige Einlagerungen zwischen den Schichtfugen finden und nachdem sich in solchen Lehmen an der Nordmauer innerhalb der Ferrugineus-Schichten auch Gerölle aus dem stampischen Konglomerat gefunden haben.

In der massigen Korallenkalkfazies stecken flachlinsenförmige geschichtete Spatkalkmassen und man beobachtet auch kleine und große kantige Bruchstücke der liegenden Spatkalkbank.

Als Dachbank der Movelierschichten ist vielfach eine obere Spatkalkbank entwickelt. Es kann sich auch um zwei und drei einzelne bis 30 cm mächtige Bänke handeln, zwischen denen mergeliger Korallenkalk ansteht, das Maximum ist eine klotzige Bank von rund 1 m. Auch in diesen Spatkalken sitzen noch autochthone Korallen und liegen rundliche Knollen (zusammen mit Schalenresten dickschaliger Muscheln. Es zeigen sich weiter sehr häufig unregelmäßig umgrenzte, aber scharfkantige Fetzen leuchtend karminroten, seltener tiefbraunen limonitischen Sediments. Bei Lörrach sind für diese Schichten große tafelige Calcite bezeichnend. Am Röttler Burgberg wurden bereits große flache Ooide beobachtet, die zum hangenden Ferrugineus-Oolith hinüberleiten.

Wir können danach innerhalb der Movelierschichten die Bildung mächtiger autochthoner Riffbauten verzeichnen.

Bereits die untere Spatkalkbank ist stark von Gängen bohrender Würmer durchsetzt und verrät sich dadurch als Oberflächenbildung. Schon während des Absatzes dieser Spatkalke müssen die Riffbauten begonnen haben. Spatkalk und koralligener Riffkalk sind zunächst synchrone Sedimente und haben eine gemeinsame Bildungsgeschichte. Sie vertreten sich zunächst faziell. Brecciöse Bildungen innerhalb der Spatkalke, Echinodermensplitt und Reste dickschaliger Muscheln deuten auf die nahen Riffbildungen. Wurmbauten durchsetzen die Spatkalkfazies. Einzelne Korallen siedeln sich in ihr an, abgerollte Korallenknollen werden eingesedimentiert. Noch während der Spatkalkbildung dehnen sich die Riffbauten stark aus, wuchern schließlich über die verbliebenen Zwischenräume hinweg und wachsen aus zahllosen Einzelbauten zu einem großen und nach allen Erfahrungen regionalen Korallenriff zusammen. Örtlich wird vom Land feines Sediment eingeschlämmt, Ooidsand angehäuft, Muschelschill zusammengespült. So entsteht die massige, mergelig-eisenschüssige, knauerig verwitternde Riffkalkmasse mit nur noch flachlinsenförmigen Einschiebseln von Spatkalk und im Dach örtlichen Unterbrechungen durch Rogensteine.

g) **Ferrugineus** - Schichten dg5d:

Der besseren Übersicht halber werden zunächst aus den bereits aufgeführten Profilen die **Ferrugineus** - Schichten gesondert nochmals zusammengestellt und durch weitere Beobachtungen diese Profile ergänzt:

Profil Nordmauer Oberburg (nach BUXTORF):

1. etwa 400 cm helleglb-braune ooidische Spatkalke, lokal brecciös, an der Basis reichlicher Terebratelreste (auf den angewitterten Kluffflächen herausgelöst), Crinoidenreste,
2. 20 bis 30 cm rostbraune Mergel, in der Mitte dünnes Kalkbänkchen,
3. 50 bis 55 cm fossilreicher eisenschüssiger Mergelkalk und Mergel, Pecten, Pseudomonotis, reichlich Schalenbruchstücke, Terebrateln, Parkinsonia parkinsoni Sow. (Museum Basel, Inv. Nr. 7081, leg. BUXTORF, det. ERNI),
4. 40 cm geschichtete rostbraune Mergel mit einzelnen feinkörnigen Lagen und Schmitzen,
5. 55 bis 60 cm Mergelkalk mit Lagen und Butzen gelbbrauner Mergel, einzelnen großen, unregelmäßig runden Eisenooide, ziemlich eisenschüssig,
6. 10 bis 15 cm rostbrauner Mergel,
7. 95 bis 100 cm klotzige rostbraune Kalkbank, hellweiße Ooide, etwas mergelig, Zweischaler (Pecten).

Profil Burggraben Vorburg/Oberburg:

1. Noch 60 cm Mergel und Mergelkalke mit zahlreichen Terebrateln und Rhynchonelliden,
2. 230 cm grobooidische gelbbraune Kalke in festen Bänken von 12 bis 25 cm, nur gelegentlich von dünnen Mergellagen unterbrochen, die seitwärts rasch auskeilen, rauh brechend, Neigung zu knauerigem Zerfall, Terebrateln und Rhynchonelliden,
3. 25 cm fossilreiche Kalkmergel mit knauerigen Kalkbänkchen von wenigen Zentimetern Dicke, Terebrateln, Rhynchonelliden, Seeigel (*Echinobryssus*), Steinkerne grabender Muscheln (*Homomya*, *Pleuromya*, *Gresslya*),
4. 195 cm mergelige Kalke, schlecht geschichtet, fossilarm,
5. 145 cm gelbe bis braune eisenschüssige, etwas mergelige, grobooidische mürbe Kalke in Bänken von 10 bis 15 cm,
6. 105 cm Rogensteine in meist festen Bänken von 15 bis 30 cm Stärke, auffallend gelbbraun und grobooidisch (Ooide gröber und flacher als in den liegenden Rogensteinen), mergeliges Zwischenmittel von brauner Farbe.

Die unmittelbare streichende Fortsetzung dieser Schichten schaut als Fundament unter dem Südturm der Oberburg (Giller) und unterm Oberen Tor heraus. Innen, hinter dem zweiten Torbogen, kommen als tiefere Schichten noch bis 80 cm an Terebrateln reiche Mergelkalke heraus, darüber zwei feste Mergelkalkbänke von 20 und 21 cm Mächtigkeit.

Außerhalb zwischen den beiden Torbogen und westwärts zum Wehrgang hin sind aufgeschlossen:

1. Noch bis 80 cm mürbe Mergel und Mergelkalk mit viel Schalensplitt, Terebrateln, Rhynchonelliden; in knauerigen Massen wird der Mergel kalkiger, Schalenzerreißel ist in die Schichtung eingeregelt, Ooide sind groß und von unregelmäßiger Gestalt,
2. 23 cm knauerig zerlegter, harter spätiger Kalk mit Kalkformen von Terebrateln auf der Bankoberfläche,
3. 155 cm ooidische spätige Kalke mit unruhiger Bankung, markant die beiden Basisbänke mit 24 und 22 cm (entsprechend 20 und 21 cm hinter dem Torbogen), gelegentlich mergelige Zwischenlagen,
4. bis 50 cm ruppige mergelige an Terebrateln reiche Kalke.

Es liegen also hier zwischen den beiden Terebratellagern 175 bis 180 cm feste Oolithe gegenüber 230 cm gleich unterhalb im Burggraben. Schrägschichtung und ungemein rascher Fazieswechsel bedingen diese raschen Profiländerungen auf so kurze Entfernung. Da aber im Burggraben das untere Terebratellager nur 25 cm mächtig ist, bleibt die Gesamtmächtigkeit der beiden Terebratellager und der von ihnen eingeschlossenen festen Bänke etwa gleich. Doch erhellt aus dieser Beziehung, daß ein feinstratigraphischer Vergleich der Profile schon auf kurze Entfernung unmöglich wird.

Im ganzen zeigen die Profile eine Zweiteilung, auch im Hasenloch und im Fußweg Hasenloch — Burgweg, wie folgt:

- oben: grobooidische gelbliche, seltener braune, spätig-eisenschüssige Kalkbänke von meist etwa 10 cm Stärke, durch stärker eisenschüssige Mergelagen in Bänke zerteilt;
- unten: grobooidische ruppige und dünnbankige, gelbbraune Mergel und Mergelkalke, sehr fossilreich, mit Terebratellagern und reicher Fauna an Brachiopoden, grabenden Seeigeln und Zweischalern, Bryozoen.

Bei Lörrach hat nur das Profil des Scheibenstandes in den Entlie-
reben ein detailliertes Profil in den *Ferrugineus*-Schichten
gegeben:

1. 160 bis 170 cm dünnplattig spaltende, gelbbraune, etwas mergelige,
spätige mittel- bis grobooidische Rogensteine im Hangenden,
2. 15 cm Kalkmergel,
3. 75 cm mäßig verfestigter Mergelkalk mit Terebrateln (Terebratellager),
4. 15 cm ziemlich lose Kalkmergel,
5. 35 cm rotbraune Oolithbank,
6. 25 bis 30 cm gelbe bis gelbbraune, mäßig verfestigte Kalkmergel mit
harten spätigen ooidischen Knauern und reicher Fauna aus grabenden
Seeigeln und Muscheln, Serpeln, Gastropoden, Terebrateln (Terebratel-
lager),
7. 100 cm gebankter, stark spätiger grauer bis gelbbrauner ooidischer Kalk
mit länglichen Ooiden, an den Schichtflächen stark limonitisiert, viel
Schalensplitt.

Zusammenfassend kann also angegeben werden, daß der *Ferru-
gineus*-Oolith von Lörrach im Hangenden mehr spätig-eisen-
schüssige, oft wohlgeschichtete Rogensteine aufweist, im Liegenden
dagegen ganz ausgesprochen mergelig-eisenschüssige Sedimente, und
zwar einen steten Wechsel von Mergeln und Mergelkalken mit
größtenteils reicher, der Fazies angepaßter Fauna aus vielen graben-
den Formen von Seeigeln und Muscheln sowie zahlreichen Brachio-
poden.

Mit dem *Ferrugineus*-Oolith wird also zunächst die
Transgression der mergeligen Fazies allgemein. Die Formänderung
der Ooide scheint dafür bezeichnend zu sein. SINDOWSKI hat bereits
darauf verwiesen und sie ist in der Tat auffallend. Die Ooide
werden wesentlich größer und ungleich rund. Man wird sie sich
nicht mehr dauernd freischwebend gebildet vorstellen können. Be-
zeichnend ist auch, daß sich dieser Wandel schon während der
Ablagerung der Movelierschichten vollzieht, wo sich ja erstmals die
mergelige Fazies wieder einstellt: die unteren Spatkalkbänke zeigen
ausschließlich die vollrunden Ooide des oberen Hauptrogensteins,
die obere Spatkalkbank dagegen bereits die großen und flachen
Ooide des hangenden *Ferrugineus*-Ooliths.

Eine Feinstratigraphie des Ferrugineus-Ooliths kann nicht gegeben werden. Der seitliche Fazieswechsel, damit verbundene Schrägschichtung und somit ein rasches seitliches Dickerwerden und Verschwächen der Bänke machen einen Vergleich selbst nahe benachbarter Profile fast unmöglich.

Die Gesamtmächtigkeit beträgt am Röttler Burgberg ungefähr 8 m, also wesentlich mehr als SINDOWSKI mit 2 m aus dem Breisgau angibt (1936 a, S. 23, 56). Es nähern sich damit die Verhältnisse mehr denen im Basler Jura, wo beispielsweise SCHMASSMANN (S. 112) nach ROLLIER für den Groben Oolith bei Muttenz auch „mindestens 6 m“ angibt. Auch im Basler Jura ist die Basis der Folge vorwiegend mergelig, während als Abschluß limonitführende spätige Kalke erscheinen.

Es sei nochmals daran erinnert, daß im Umkreis des Röttler Burgberges sich zwischen Movelierschichten und Ferrugineus-Oolith örtlich Movelieroolithe einschieben. Ähnliches glaubte ich auch bei Lörrach zu erkennen, doch fehlen genaue Profile. Gleichzeitig ist die massige Riffkalkfazies in ihrer Mächtigkeit verringert. Auf ähnliche Verhältnisse im Basler Jura hat schon BUXTORF (1912, S. 70) verwiesen. Es scheint, daß die Bildung der Korallenriffe zwar schon während der Zeit der Movelierschichten zurückgegangen ist, aber erst die Transgression der stark mergeligen basalen Ferrugineus-Schichten hat die Lebensmöglichkeit für die Riffkorallen vollends beseitigt.

Nordwestlich Egerten in einem kleinen Bruch am Waldweg wurde folgendes Profil aufgenommen:

1. Im Hangenden an Muschelsplitt reiche rostbraune Kalke mit Korallen,
2. grünlichweiße mergelige Schichten mit bis faustgroßen Knollen aus gerollten Korallen, die mit Austern bewachsen sind,
3. klotzige Oolithe (den Spatkalkbänken entsprechend).

h) Varians-Mergel dg6:

Profile aus den Varians-Mergeln sind nicht bekannt. Im Bereich des Röttler Burgberges sind nur geringe Reste zur Zeit der stampischen Transgression noch vorhanden gewesen. Nachweisbar sind die Mergel im Ruinengebiet selbst. An der Nordwand der Oberburg wurden sie von BUXTORF erschürft (noch 250 cm fossilreiche gelbe tonige Mergel).

Bei Lörrach scheinen sie am westlichen Hang des Entliberges über den *Ferrugineus*-Schichten noch — wenigstens örtlich — in größerer Mächtigkeit erhalten zu sein, aber es fehlen Aufschlüsse, die Einblick ins Profil ermöglichen würden. Nach dem Eindruck im Feld kann nur angegeben werden, daß stark mergelig-tonige graugelbe bis gelbe Schichten mit zahllosen *Rhynchonelloidea* *alemannica* vorherrschen und daß diesen Tonmergeln härtere, bisweilen knauerige Mergelkalkbänke zwischengeschaltet sind.

Mit diesen Resten von *Varians*-Mergeln schließt im Bereichsgebiet der Dogger nach oben zutage ab.

4. Leitbänke und Sedimentationszyklen im Haupttrogenstein i. w. S.

Für die Parallelisierung der Profile und die Kartierung im Felde haben sich folgende Leitbänke als geeignet erwiesen:

- Korallenkalke des dg5c,
- untere Spatkalkbänke des dg5c,
- Mumienbank des dg5a,
- Mäandrina*-Schichten des dg5a,
- Pentacrinus*-Breccien des dg4b,
- Knollenzonen der *Blagdengi*-Mergel dg4a,
- Eisenoolith des dg3c.

Auch die *Ferrugineus*-Schichten, die Homomyenmergel, die *Varians*-Mergel und die *Blagdengi*-Mergel sind als Ganzes meist gut zu erkennen und zu verfolgen. Doch zeigen sie im einzelnen viele ähnliche lithologische Typen, so daß eine gewisse Vorsicht angebracht ist.

Bei all diesen Einschaltungen in die sonst recht eintönige Oolithfolge handelt es sich durchweg um stark abweichende Anfangs- und Endglieder von Sedimentationszyklen, die fast immer mit einer Änderung im faunistischen Bestand, insbesondere unter den stärker faziesgebundenen Formen einhergehen.

Diese Z y k l e n sind:

V	<i>spätige Kalke und Mergelkalke</i> <i>mergelige Kalke und Mergel</i>	Ferrugineus - Oolith	dg5d	8 m
IV	obere <i>Spatkalkbänke</i> <i>mergelig-koralligene</i> Movelierschichten		dg5c	5 m
	untere <i>Spatkalkbänke</i>			
III	oberer Hauptrogenstein Homomyenmergel		dg5b	18
II	Mumienbank mit Korallen mittlerer Hauptrogenstein mit Korallen		dg5a	12 m
	<i>mergelig-koralligene</i> M ä a n d r i n a - Schichten			
I	unterer Hauptrogenstein oben mit Korallen unten mit <i>Mergellagen</i>		dg4	60 m
	<i>mergelige</i> B l a g d e n i - Schichten			

Diese Zyklen bilden zugleich eine sinngemäße Begründung der zu Beginn gegebenen Lokalstratigraphie. Jede neue Abteilung des Hauptrogensteins in der hier benutzten Untergliederung beginnt mit auffallend mergeligen Bildungen und damit einer Unterbrechung oder Verringerung der Ooidbildung. Diese Gliederung basiert danach auf lithologischen Änderungen im Profil und muß aus dem Ursachenkomplex der zyklischen Sedimentation abgeleitet werden, also aus gesetzmäßigen und rhythmischen Änderungen von Meerestiefe und Salzgehalt, Meeresströmungen und Tontrübegehalt usf. Das Ergebnis ist hier ein vielfacher Wechsel der Periode Mergel — Kalkoolith — Spatkalk.

Eine typische Dachbank ist die Mumienbank. Sie bildet den Abschluß des dg5a und weist eine Omissionsfläche auf, die bei Lörrach regelmäßig angebohrt und von Austern besiedelt ist.

Zwischen oberem Hauptrogenstein und Movelierschichten kann man keine richtige Dachbank erkennen. Von einer Omissionsfläche kann schon wegen des Einbaues der biogenen Riffe nicht geredet werden: Spatkalk und Korallenmergelkalk vertreten einander und der Riffkalk greift stotzenartig in die tiefere Spatkalkfazies hinab. Erst im Laufe der Zeit wachsen die örtlichen Riffe zu einem geschlossenen, großen, regionalen Korallenriff zusammen. Dagegen kann in den für die unteren Spatkalkbänke typischen Wurmbauten ein sicheres Anzeichen der oberflächennahen Fazies erkannt, also eine Heraushebung des Meeresbodens erschlossen werden.

Einen auf die Sedimentationszyklen gegründeten Gliederungsversuch hat schon SINDOWSKI (1936 b, S. 396) unternommen, aber im Gegensatz zum neuerlichen Vorgehen SCHMASSMANN'S (1944) nicht folgerichtig durchgeführt, weil die Grenze zwischen unterem und mittlerem Haupttrogenstein abweichend von der Methode paläontologisch und nicht lithologisch definiert wurde. Bei der Gegenüberstellung wird die Unstimmigkeit sofort deutlich. Daraus ergibt sich auch die bei SINDOWSKI andere Lage der Grenze dg4/dg5. Der größere Teil des mittleren Haupttrogensteins SINDOWSKI'S entspricht selbstredend dem unteren Haupttrogenstein der vorliegenden Gliederung (dg4b).

Der Zyklus VII SINDOWSKI'S (im wesentlichen der obere Haupttrogenstein) hat sich wegen der guten Profile vom Röttler Burgberg in drei Einzelzyklen aufspalten lassen. Es ist aber auch an eine erhebliche Mächtigkeitzunahme von Nord nach Süd zu erinnern: im Breisgau ist dieser Teil des Gesamtprofils nur 15 m, bei Lörrach bereits 31 m mächtig.

Es liegen also zweifellos auch Zyklen verschiedener Größenordnung vor, die sich aber beim Durchverfolgen der Leitbänke auseinanderhalten lassen. Einschaltungen wie die dunklen Mergel, die SINDOWSKI aus dem unteren Haupttrogenstein nennt, können als Lokaltransgression aufgefaßt werden.

An der Basis des Haupttrogensteins ist eine Faziesverzahnung zwischen Oolithfazies und Mergelfazies festzustellen. Die Untergrenze des Haupttrogensteins ist eine Faziesgrenze. Dabei wandert die Faziesgrenze von Ost nach West im Profil nach unten (SCHMASSMANN, S. 147).

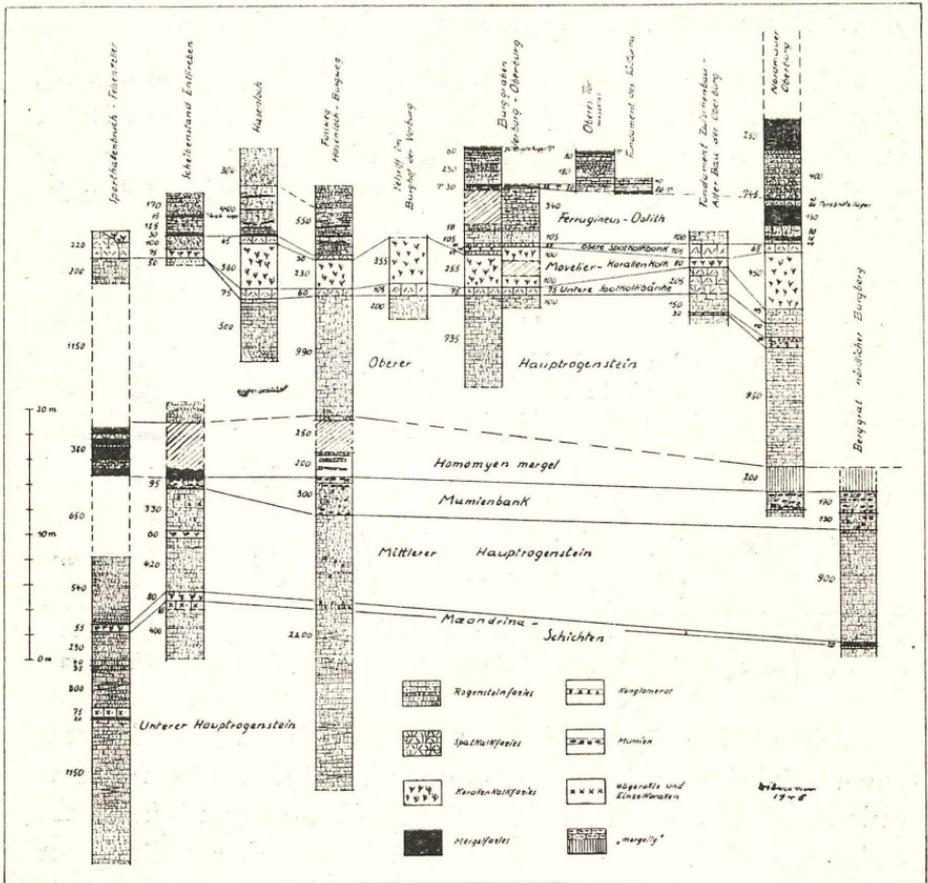
In gleicher Weise ist aber auch mit einer gewissen Faziesempfindlichkeit der Leitbänke innerhalb der Oolithfolge zu rechnen. Es braucht nur an die untypische Ausbildung der Homomyenmergel bei Lörrach erinnert zu werden.

Die Mumienbank ist ein vorzügliches Beispiel einer Faziesreihe, wie aus regionalem Vergleich (Breisgau — Baselbiet — Aargau) erkenntlich wird:

Algenriffkalk,
koralligener Algenriffkalk,

koralligener mumienführender Kalk,
 mumienführender brecciöser Nerineenkalk,
 brecciöser Nerineenkalk,
 nerineenführender Kalk.

Der Fazieswechsel ist besonders im oberen Teil des Hauptrogensteins rasch und ungleichmäßig. Der Vergleich der Einzelprofile wird daher hier schon auf oft kurze Entfernung sehr erschwert.



5. Zusammenfassung

a) Innerhalb der Sa u z e i - Schichten (dg3b) sind 3 m „Rimsinger Tone“ DEUSS' nachgewiesen. Sie werden überlagert von gut

14 m sandig-glimmerigen, blaugrauen, faunistisch sterilen Mergeln mit konkretionären Toneisensteinen. In ihrem Liegenden findet sich eine eisenschüssige Kalkbank mit Bryozoen, *Cidaris*-Stacheln, Belemniten. Die Folge paßt in das schon von DEUSS gegebene Bild: von Nord nach Süd abnehmende Tonmächtigkeit, Auskeilen der Kalkfazies zwischen Ton- und Bryozoenlager, starkes Anschwellen der Mergel über den Tonen. Diese 17 m Tone und Mergel (Rimsinger Tone — *Giganteus*-Tone) entsprechen der „Neutralen Zone“ BRAENDLINS im unteren Dogger der Nordschweiz.

b) Die Lokalstratigraphie des Hauptrogensteins konnte durch Ausscheiden der mergelig-koralligenen *Mäandrina*-Schichten an die von SCHMASSMANN (1944) im nordschweizerischen Jura erarbeitete Gliederung angeschlossen werden. Es ergibt sich folgendes Bild:

Parkinsonierschichten	Bathonien	Varians-Mergel	dg6	bis 20 m
		Ferrugineus-Oolith	dg5d	8 m
		Obere Spatkalkbänke Korallenkalk Untere Spatkalkbänke	Movelierschichten dg5c	bis 5 m
	Oberes Bajocien	Oberer Hauptrogenstein Homomyenmergel	dg5b	bis 18 m
		Mumienbank Mittlerer Hauptrogenstein <i>Mäandrina</i> -Schichten	dg5a	bis 12 m
		Unteres Bajocien	Unterer Hauptrogenstein	dg4b
Blagdeni-Schichten	dg4a		bis 8 m	
Subfucaten-schichten				

Diese Gliederung ist durch den Nachweis eines ihr kongruenten zyklischen Ablagerungsvorganges begründet. Alle Sedimentationszyklen beginnen mit mergeligen Bildungen und beinahe alle enden mit stark spätigen Kalken. Die vorherrschende Fazies ist kalkoolithisch. Die Mumienbank ist eine typische Dachbank mit angebohrter und von sessiler Fauna besiedelter Omissionsfläche. Die lithologischen Grenzen sind Faziesgrenzen, die Leitbänke zeigen Faziesreihen.

Die faunistisch bestimmten Grenzen Subfurcaten-/Parkinsonier-Schichten und Bajocien/Bathonien werden mit SCHMASSMANN (1944) und LIEB (1945) an die Grenzen der beiden Zyklen dg4b/dg5a und dg5b/dg5c gelegt.

c) In den Movelierschichten (dg5c) zeigt sich eine interessante Verzahnung biogener und geschichteter Fazies. Stotzenartig greifen die koralligen Schichten in die tieferen Spatkalkbänke hinab. Sporadisch aufschießende Riffe vereinigen sich schließlich zu einem ausgedehnten regionalen Korallenriff. Dem oberen Hauptrogenstein (dg5b) fehlt die typische Dachbank. Es zeigen sich aber in den obersten Kalkoolithen bereits Aufarbeitungszone mit Geröllbändern und die Kalke sind lokal von Wurmbauten durchsetzt, die dann in den unteren Spatkalkbänken allgemein werden.

d) Im Zusammenhang zeigt die folgende Übersicht die **lithologische Aufgliederung** des Hauptrogensteinprofils:

- dg5d: grobooidische, gebankte, eisenschüssige Spatkalke mit dünnen Mergellagen,
 grobooidische, ruppige oder dünnebankte, eisenschüssige Mergel und Mergelkalke mit sehr fossilreichen Lagen (insbesondere grabende Seeigel, Terebrateln und Muscheln);
- dg5c: dickbankige Spatkalke,
 massige, knauerig verwitternde, eisenschüssige, mergelige oder spätige Korallenkalke (*Cladophyllum*, *Isastraea*, *Thamnastrea*),
 grobklotzige, etwas eisenschüssige, ooidische Spatkalke mit Wurmbauten und autochthonen Korallen;
- dg5b: dünnebankte bis plattige, feinooidische, fossilarme Kalkoolithe,
 graue Mergel und Kalkmergel wechselnd mit dünnplattigen und spätigen, schwach ooidischen Kalken (Homomymergel);
- dg5a: klotzige harte Oolithe mit vielen ausgelaugten Korallen (Calzitdrusen), im Dach spätig mit zahlreichen Kalkalgknollen, die Gastropodenreste einschließen (Mumien),
 gut gebankte Oolithe mit ausgelaugten Korallenresten (Calzitdrusen),

mergelige Korallenschichten mit ausgelaugten Cladophyllien, *Cidaris*-Resten, Brachiopoden (Rhynchonelliden) (Mäandrina-Schichten);

dg4b: dickgebankte harte Kalkoolithe, oben noch mit rundlichen, abgerollten (seltener autochthonen) Korallenknollen (Calzitdrusen),

dünngelbankte bis plattige, hellfarbige, vielfach kreuzgeschichtete, oft grobooidische weiche Kalkoolithe mit vielen Schalen-Trümmerbänken (*Trichites*-Lagen, Austernlagen),

plattige und dünngelbankte Kalkoolithe mit *Pentacrinus*, *Cidaris*-Stacheln, abgerollten kleinen Gastropoden (*Nerinea*, *Cerithium*) (Kleinfaua), grobspätige Pentacrinitenbreccien,

an der Basis Einschaltung von Mergellagen;

dg4a: graue Mergel und Mergelkalke, Kalkknollen mit silicifizierten Fossilien (*Blagdeni*-Mergel).

Literatur

BRAENDLIN, E.: Zur Geologie des nördlichen Aargauer Tafeljura zwischen Aare- und Fricktal. Verh. naturf. Ges. Basel, 22, 1911, S. 57—148.

FUXTORF, A.: Dogger und Meeressand am Röttler Schloß bei Basel. Mitt. bad. geol. Landesanstalt, 7, 1912, S. 55—83.

— Dogger und Meeressand am Röttlerschloß. Mitt. oberrhein. geol. Ver., 2, 1912, S. 17—18.

DEUSS, F.: Der untere und mittlere Dogger am westlichen Schwarzwaldrand. Ber. naturf. Ges., Freiburg i. B., 25, 1925, S. 149—234.

GREPPIN, E. und TOBLER, A.: Zur Geologie und Paläontologie des Flexurgebietes von Stetten-Lörrach. Verh. naturf. Ges. Basel, 40, 1929, S. 536—587.

LIEB, F.: Die Brachiopoden des mittleren Doggers des schweizerischen Juras und ihre stratigraphische Bedeutung. Ber. naturf. Ges. Baselland, 15, 1945 S. 118—225.

PFAFF, F.: Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse zwischen Kandern und Lörrach im badischen Oberlande. Ber. naturf. Ges., Freiburg i. B., 7, 1893, S. 117—152.

SCHMASSMANN, HJ.: Stratigraphie des mittleren Doggers der Nordschweiz. Ber. naturf. Ges. Baselland, 14, 1944, S. 13—180.

- SCHNARRENBARGER, C.: Geol. Spezialkarte von Baden. Erläuterungen zu Blatt Kandern (Nr. 139), Heidelberg, 1915, 131 S.
- SINDOWSKI, K. H.: Der Hauptrogenstein im Breisgau. Versuch einer Gliederung. Ber. naturf. Ges., Freiburg i. B., 35, 1936, S. 1—102, 1936a.
- Sediment und Fauna im Dogger des Breisgautes. Z. deutsche geol. Ges., 88, 1936, S. 380—398, 1936b.
- STRUEBIN, K.: Über jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura. Verh. naturf. Ges. Basel, 24, 1913, S. 32—45.
- Die stratigraphische Stellung der Schichten mit *Nerinea basileensis* am Wartenberg und in anderen Gebieten des Basler Jura. Verh. naturf. Ges. Basel, 25, 1914, S. 203—211.
- THEOBALD, N.: Développement des minerais de fer dans les étages de l'Aalénien et du Bajocien de la vallée du Rhin moyen (Alsace, Bade). Mém. Serv. Carte géol. Alsace-Lorraine, 8, 1948, S. 1—58.
- TOBLER 1929: siehe GREPPIN und TOBLER 1929.
- WITTMANN, O.: Obermiozäne Rutschmassen von Bajocien auf der Hochfläche des südwestlichen Dinkelberges. Mitteilungsbl. bad. geol. Landesanstalt, 3, 1950.
- WURZ, O.: Über das Tertiär zwischen Istein, Kandern, Lörrach-Stetten und dem Rhein. Mitt. bad. geol. Landesanstalt, 7, 1912, S. 203—309.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Wittmann Otto

Artikel/Article: [Zur Stratigraphie des Doggers längs der Rheintalflexur bei Lörrach und am Röttler Schloß 149-195](#)