Zeitschrift: Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Baselland
Band: 14 (1944)

Artikel: Stratigraphie des mittleren Doggers der Nordschweiz
Autor: Schmassmann, Hansjörg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-676491

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

II. Wissenschaftliche Arbeiten

Stratigraphie des mittleren Doggers der Nordschweiz

von

HANSJÖRG SCHMASSMANN

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort 16

I. **Tektonische Lage der Aufschlüsse** 19

II. **Historisches über die stratigraphische Erforschung des nordschweizerischen mittleren Doggers** 21

III. **Petrographische Untersuchungen** 23

A. Methodik 24

1. Chemische Untersuchungen (Bestimmung des Kalkgehaltes) . . 24
2. Mechanische Untersuchungen (Schlämmanalyse) 25
3. Mikroskopische Untersuchungen (Korngrössenbestimmungen) . . 28

B. Mineralbestand 30

C. Klassifikation und Terminologie der Gesteine 32

IV. **Stratigraphische Untersuchungen** 35

A. Die Arbeit im Gelände 35

B. Die Anwendung der stratigraphischen Begriffe 35

V. **Der mittlere Dogger in der Nordschweiz** 39

A. Randengebiet 40

a) Lokalstratigraphische Gliederung 40
b) Detailprofil 43

B. Aargauer Tafeljura 51

1. Gebiet zwischen Rhein und Aare (Achenberg) 51
a) Lokalstratigraphische Gliederung 51
b) Detailprofile 53

Seite

2. Gebiet zwischen Aare und Gansingertal 60
a) Lokalstratigraphische Gliederung 60
b) Detailprofile 63
3. Gebiet zwischen Gansingertal und Fricktal 69
a) Lokalstratigraphische Gliederung 69
b) Detailprofile 71
4. Gebiet westlich des Fricktals 78
a) Lokalstratigraphische Gliederung 78
b) Detailprofile 82

C. Basler Tafeljura 86
1. Östlicher Teil (Oberbaselbiet) 86
a) Lokalstratigraphische Gliederung 86
b) Detailprofile 88
2. Mittlerer Teil (Gegend von Liestal) 91
a) Lokalstratigraphische Gliederung 91
b) Detailprofile 93
3. Westlicher Teil (Birseck und Gegend von Muttenz) 110
a) Lokalstratigraphische Gliederung 110
b) Detailprofile 113

D. Östlicher Kettenjura 115
1. Lägern-, Habsburg- und Kestenberg-Ketten 115
a) Lokalstratigraphische Gliederung 115
b) Detailprofile 117
2. Staffelegg-Gebiet 127
a) Lokalstratigraphische Gliederung 127
b) Detailprofile 129
3. Hauenstein-Gebiet 132
a) Lokalstratigraphische Gliederung 132
b) Detailprofile 135

VI. Gliederung des mittleren Doggers der Nordschweiz 136

A. Die Grundlagen der Gliederung 136
1. Paläontologische Kriterien 136
2. Lithologische Kriterien 139

B. Gliederung und Paralellisierung der einzelnen Sendimentationszyklen 141
1. Die *Humphriesi*-Schichten 141
2. *Blagdeni*-Schichten, Subfurcaten-Schichten, Untere *Acuminata*-Schichten und unterer Hauptrogenstein s. str. 143
3. Untere Parkinsonien-Schichten, *Maeandrina*-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein 150
4. Obere Parkinsonien-Schichten, Homomyen-Mergel (= Obere *Acuminata*-Schichten) und oberer Hauptrogenstein s. str. 153
5. Movelier-Schichten 155
6. *Knorri*-Tone, *Württembergicus*-Schichten, Spatkalke und Grober Oolith (= *Ferrugineus*-Schichten) 156

C. Die Parallelisierung mit benachbarten Gebieten 158

VII. Bemerkungen zur Paläontologie des mittleren Doggers 159

A. Foraminifera 160

Seite

B. Ammonoidea 164
1. Verzeichnis der von Herrn Dr. A. ERNI bestimmten Ammoniten 164
2. Anhang: Bemerkung zu der Bestimmung der Parkinsonien von Dr. ARTHUR ERNI 166
C. Pisces 167

VIII. **Bemerkungen zur Paläogeographie des mittleren Doggers** 168
A. Fazielle Verhältnisse 168
B. Mächtigkeitsverhältnisse 171

IX. **Zusammenfassung** 174

X. **Literatur** 177

Verzeichnis der Tafeln und Abbildungen.

Tafel I Karte der untersuchten Aufschlüsse im mittleren Dogger der Nordschweiz . . . . .
II Detailprofile der Bajocien-Bathonien-Grenze in der Nordschweiz . . . . .
III Detailprofile des Bathoniens in der Nordschweiz . . . . .
IV Die faziellen Verhältnisse des mittleren Doggers der Nordschweiz in West-Ost-Profilen . . . . .
V Die faziellen Verhältnisse des mittleren Doggers der Nordwestschweiz und des Breisgaus in Nord-Süd-Profilen . . .

Abbildung 1 Kalkgehalte der einzelnen Schichten in Profil 1 bei Schleitheim 44
2 Foraminiferen-Fauna der *Giganteus*-Tone von Schleitheim (Profil 1) 46
3 *Ophthalmidium* sp. aus der „*Parkinsoni*-Bank" von Schleitheim (Profil 1) 50
4 *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* n. var.. 101
5 Zusammensetzung der einzelnen Schichten des Detailprofils 44 (Bathonien bis Argovien von Oberehrendingen an der Lägern) 120-121
6 Fazies- und Mächtigkeitskarte der *Blagdeni*- und Subfurcaten-Schichten 171
7 Fazies- und Mächtigkeitskarte der unteren Parkinsonien-Schichten (*Maeandrina*-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein) 172
8 Mächtigkeitskarte der oberen Parkinsonien-Schichten (Homomyen-Mergel, oberer Hauptrogenstein, Movelier-Schichten) 173
9 Mächtigkeitskarte der *Ferrugineus-Württembergicus*-Schichten 173
10 Vergleich der lokalstratigraphischen Gliederungen 176

Vorwort.

Jeder, der den Basler Jura einmal durchstreift hat, erinnert sich an die hohen Kalkflühe, welche dem Landschaftsbild ein bezeichnendes Gepräge geben. Bei näherem Zusehen erkennt man, dass diese Felswände von einem Gestein aufgebaut werden, das durch das Auftreten von Ooidkörnern charakterisiert ist. Diese Gesteinszusammensetzung hat der ganzen durch einige Mergelbändchen unterbrochenen Schichtgruppe schon bei den ersten Anfängen der geologischen Erforschung unserer Gegend den Namen „Rogenstein" eingetragen. In der Folge ist dann diese Bezeichnung in Anlehnung an das englische „Great Oolite" in Haupt-Rogenstein umgewandelt worden. Auf einer Reise von Basel in der Richtung nach Olten begleiten uns die von diesem Gestein gebildeten Flühe als oberer Abschluss der hohen Tafelberge, in welche sich die Täler eingeschnitten haben.

Wer mit dieser durch die Schichtenfolge bedingten Stufenlandschaft des Basler Tafeljuras vertraut geworden ist, wird erstaunen, wenn er einmal den östlichen Jura durchwandert. An Stelle der markanten Steilhänge und Felsköpfe des Hauptrogensteins findet er dort sanfte Böschungen und die ganze Landschaft ist von den viel jüngeren Malmkalken beherrscht.

Dieser Wechsel des morphologischen Gepräges beruht auf einem der interessantesten Fazies-Probleme des Juragebirges. Wir wissen, dass der mittlere Dogger der Gegend von Basel durch mächtige Rogensteine gekennzeichnet ist. Es ist andererseits auch schon lange bekannt, dass im östlichen Jura die gleichaltrigen Schichten mergelig entwickelt sind. Diese Mergelfazies kehrt auch am Randen und im schwäbischen Jura wieder, während der Rogenstein in fazieller Hinsicht Beziehungen zum Pariser Becken und zu England zeigt.

Ein Versuch, diese faziellen Änderungen innerhalb des mittleren Doggers der Nordschweiz zu verfolgen, ist erstmals von M. Mühlberg unternommen worden. Von ihm liegt eine „Vorläufige Mitteilung" (1900) über seine Untersuchungen vor, in der die Stratigraphie des ganzen nordschweizerischen Doggers von einem umfassenden Gesichtspunkt aus betrachtet wird. Ihr Verfasser beabsichtigte, dieser kleineren Arbeit eine ausführlichere Darstellung folgen zu lassen; die geplante grössere Arbeit ist aber unveröffentlicht geblieben. Inzwischen ist in den letzten

Jahrzehnten die Kenntnis des nordschweizerischen Doggers durch viele lokale Beobachtungen bereichert worden; das Problem des Faziswechsels im mittleren Dogger ist aber dabei unberücksichtigt geblieben. Es war deshalb schon lange geboten, insbesondere das Problem des Auskeilens der Rogenstein-Fazies gegen Osten wieder aufzugreifen und erneut einer Gesamtbearbeitung zu unterziehen. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. A. Buxtorf unternahm ich diese Untersuchung und führte sie, soweit ich nicht durch Aktivdienst daran verhindert war, in den Jahren 1941—1943 durch. Dabei durfte ich die Unterstützung und Beratung von Herrn Prof. Dr. A. Buxtorf erfahren.

Ausser ihm möchte ich in erster Linie aber auch Herrn Dr. Max Mühlberg danken, welcher mir seine oben erwähnte unveröffentlichte Arbeit „Über die Stratigraphie des Braunen Juras im nordschweizerischen Juragebirge" zur Einsicht überlassen hat. Die Arbeit enthält viele wertvolle Einzelbeobachtungen, deren Mitverwertung — soweit sie sich auf den von mir speziell untersuchten mittleren Dogger beziehen — für die vorliegende Neuuntersuchung von grossem Nutzen war.

Bei der stratigraphischen Bearbeitung des Materials im geologisch-paläontologischen Institut der Universität Basel durfte ich von Herrn P.-D. Dr. L. Vonderschmitt zahlreiche Anregungen empfangen.

Es lag mir daran, meine Untersuchungen auch nach der sedimentpetrographischen Seite auszudehnen. Herr Prof. Dr. M. Reinhard stellte mir für diese Untersuchungen in freundlicher Weise die Laboratorien des mineralogisch-petrographischen Institutes der Universität Basel zur Verfügung. Bei der Lösung chemischer Probleme gab mir sein Assistent Herr Dr. J. von Steiger manche Ratschläge. Eine erste Einführung in die sedimentpetrographische Arbeitsmethodik durfte ich im Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel in Zürich durch Herrn Dir. Dr. W. Luedi erfahren.

Bei der Identifizierung der in den Dünnschliffen festgestellten Mikrofaunen war mir Herr Prof. Dr. M. Reichel behilflich. Die Bestimmung der Ammoniten verdanke ich Herrn Dr. A. Erni vom Naturhistorischen Museum Basel. Die Bearbeitung des gesamten Brachiopodenmaterials übernahm Herr Prof. D. F. Lieb, der zur Zeit eine Revision der im schweizerischen Dogger auftretenden Formen dieser Tierklasse vornimmt und dabei auch stratigraphischen Fragen seine Aufmerksamkeit schenkt. Seine wertvolle Unterstützung meiner Untersuchungen sei auch an dieser Stelle bestens verdankt. Die Herren Dr. Erni und Prof. Lieb waren mir auch bei der Bestimmung der übrigen Fossilien behilflich.

Manche stratigraphische Probleme diskutierte ich gemeinsam mit meinem Studienkameraden P. Bitterli, welcher Blatt Blauen des schweiz. topographischen Atlasses 1:25000 geologisch bearbeitete. Auf einigen Exkursionen begleiteten mich meine Studienfreunde H. Hablitzel und A. Holliger und haben durch ihre Mithilfe bei Profilaufnahmen meine Arbeit erleichtert. Herr J. Hübscher in Neuhausen hatte die Freundlichkeit, mir Auskünfte über den schaffhausischen Dogger zu erteilen und gemeinsam mit mir den Aufschluss bei Schleitheim zu besuchen.

Allen genannten Herren spreche ich für ihre Mitarbeit den besten Dank aus. Dankbar möchte ich auch erwähnen, dass ich während der Geländeuntersuchungen bei der Bevölkerung, bei den militärischen Instanzen und bei den Bauunternehmern überall auf Verständnis stiess, was für meine Untersuchungen von grossem Nutzen war. Für die Lösung der gestellten Aufgabe waren verschiedene Aufschlüsse, welche in den Jahren 1939—1941 neu geschaffen worden waren, besonders wertvoll; sie gestatteten mir, zahlreiche Aufnahmen von Schichtfolgen zu ergänzen, die nur selten zusammenhängend aufgeschlossen sind.

Als Untersuchungsgebiet wurde der gesamte nordschweizerische Jura östlich des Rheintal-Grabenbruchs gewählt, wobei ich das Hauptgewicht auf die Aufschlüsse im Tafeljura legte. Der untersuchte Schichtkomplex wird nach unten durch die Obergrenze der „*Humphriesi*-Schichten" und nach oben durch die Untergrenze der „*Varians*-Schichten" begrenzt.

Zahlreiche neue Beobachtungen über die Stratigraphie des Callo-viens, welche ich anlässlich der Geländearbeiten machen konnte, sollen später publiziert werden.

Die Belegsammlung zu den aufgenommenen Detailprofilen findet sich im Kantonsmuseum Baselland in Liestal, diejenige zu den von Herrn Dr. A. Erni bestimmten Ammoniten (vgl. S. 164) im Naturhistorischen Museum in Basel.

I. Tektonische Lage der Aufschlüsse.

Ein Blick auf die Geologische Karte der Schweiz 1:500000 (1927) oder auf die Geologische Übersichtskarte von Südwestdeutschland 1:600000 (REGELMANN 1938) zeigt, dass sich das Untersuchungsgebiet in Tafeljura und Kettenjura gliedern lässt. Diese Einteilung tritt auch klar in Tafel I hervor, in welcher die wichtigsten Aufschlüsse im mittleren Dogger der Nordschweiz eingezeichnet sind. Im einzelnen gilt folgendes:

A. Die Aufschlüsse im Tafeljura.

Der Tafeljura ist eine Platte mesozoischer Sedimente, welche mit schwacher Neigung vom Schwarzwald südwärts gegen den Kettenjura zu einfällt und von mannigfachen tektonischen Störungen durchzogen ist. Die Art dieser Störungen erlaubt uns, den ganzen Tafeljura in drei Regionen zu gliedern.

1. Das Gebiet zwischen dem Oberrheintalgraben und dem Schwarzwaldsporn von Säckingen entspricht im grossen und ganzen dem Basler Tafeljura (vgl. Tafel I) und ist durch NNE-SSW streichende Verwerfungen in verschieden hoch liegende Schollen zerlegt. Der mittlere Dogger bedingt eine bewaldete Steilstufe und gestattet meist, die relative Lage der einzelnen Gräben und Horste morphologisch deutlich zu erkennen. Obwohl die Tafel eine allgemeine Südneigung aufweist, bedingt die grosse Unregelmässigkeit im Ausmasse der einzelnen Störungen, dass der mittlere Dogger auf der ganzen Breite des Gebietes vom Rhein bis zum Kettenjura in einzelnen Schollen zu Tage tritt.

Die detailstratigraphische Untersuchung verschiedener Aufschlüsse im mittleren Teil des Basler Tafeljuras zeigte, dass bei der Aufnahme der Profile besonders in diesem Teilstück Vorsicht geboten ist, da bei fast allen grösseren Aufschlüssen kleinere Verwerfungen ein seitliches Verfolgen der Schichten verhindern. Die bisherigen geologischen Aufnahmen des Tafeljuras haben diese kleinen Störungen aus verschiedenen Gründen unberücksichtigt gelassen. Einerseits würde sich diese Kleintektonik nicht zur kartographischen Wiedergabe im üblichen Masstabe 1:25000 eignen, da die Brüche äusserst zahlreich und eng geschart sind.

Sie könnten auch wegen der schlechten Aufschlussverhältnisse des Tafeljuras nie in ihrer Gesamtheit erfasst werden. Andererseits bedarf es dort, wo Aufschlüsse bestehen, meist einer genaueren Verfolgung der einzelnen Schichten, um überhaupt die Störungen erkennen zu können. Bei der kartographischen Aufnahme eines Gebietes erscheint eine solche Kleinarbeit meist überflüssig. Für eine stratigraphische Untersuchung von Aufschlüssen ist sie dagegen notwendige Voraussetzung. Im mittleren Teil des Basler Tafeljuras wurde eine grosse Zahl von Detailprofilen aufgenommen (vgl. Tafel I). Bei dieser Gelegenheit konnten auch einige in kleintektonischer Hinsicht neue Resultate gewonnen werden. Sie sollen später zusammen mit einigen anderen gelegentlichen Beobachtungen publiziert werden.

2. Der Tafeljura zwischen dem Schwarzwaldsporn von Säckingen und der Aare entspricht dem Aargauer Tafeljura und wird, — wie hauptsächlich F. Mühlberg und E. Brändlin gezeigt haben — durch die Käsiberg-Unterschiebung (= Mettauer Störung) und die Mandacher Bruchüberschiebung in drei WSW—ENE streichende tektonische Zonen zerlegt. Der Dogger ist nur noch südlich der Mettauer Störung erhalten. Er bildet im Tafelstück Itental—Wil die der Mandacher Überschiebung vorgelagerten Plateauberge Gugli, Laubberg, Wessenberg und Böttenberg, welche südlich der Mandacher Störung von der Steilstufe der aufgeschobenen Doggerplatte überragt werden. Diesem südlichen zusammenhängenden Doggerzug der „Aufbruchzone Frick-Böttstein" (Brändlin 1911) gehören Frickberg, Schinberg, Geissacker, Bürerhorn, Hottwilerhorn und Rotberg an, welche einige der wichtigsten stratigraphischen Profile geliefert haben.

3. Östlich der Aare biegt der Tafeljura mit dem Südrande des Schwarzwaldes gegen NE ab. Ein einziger Doggerstreifen zieht ohne bedeutende tektonische Störungen von der Gegend von Klingnau parallel dem Schwarzwaldrande zum Schwäbischen Jura hinüber. Auf Schweizer Gebiet finden wir in dieser Zone noch Aufschlüsse des mittleren Doggers am Achenberg (östlicher Aargauer Tafeljura) und am Randen (vgl. Tafel I).

B. Die Aufschlüsse im Kettenjura.

Das im Westen ziemlich breite Faltenbündel der Juraketten, das südlich des Rheintalgrabens gegen Norden vorbrandet, konvergiert gegen Osten zu unter dem Einfluss des nördlich vorgelagerten Schwarzwaldes. Im westlichen Teil unseres Untersuchungsbereiches, im Hauen-

steingebiet, tritt Dogger im Hangenden der übereinandergeschobenen Muschelkalkschuppen auf (Profil 50, Bölchen), ferner, charakteristische Felskämme bildend, in den beiden Schenkeln der südlich folgenden Antiklinale; dem Südschenkel gehören die Aufschlüsse an der Hornfluh und am Dottenberg an (vgl. Tafel I).

Gegen Osten (Staffelegg-Gebiet) treten wieder mehrere selbständige Ketten auf, in denen der mittlere Dogger in den Schenkeln oder im Kern der Antiklinalen aufgeschlossen ist (Küttigen, Gislifluh, Schambelen); hierher wurden auch die Profile in der Breite bei Densbüren gezählt, die genau genommen dem in die Faltung einbezogenen Tafeljura-Südrand angehören. Der östlichste Ausläufer des Kettenjuras ist die Lägern-Kette, in der das Profil von Oberehrendingen (vgl. Tafel I) liegt.

II. Historisches über die stratigraphische Erforschung des nordschweizerischen mitteleren Doggers.

Die erste zusammenfassende Untersuchung über den Dogger des nordschweizerischen Juragebirges verdanken wir, wie in der Einleitung bemerkt, M. Mühlberg (1898). Auf den älteren Publikationen von Mösch, Müller, J. B. Greppin, Thurmann, Gressly, Tobler und anderen fussend, bearbeitete Mühlberg damals den ganzen Dogger des nordschweizerischen Juragebirges westwärts bis in die Gegend der Freiberge (Berner Jura). Die erwähnten älteren Arbeiten befassten sich jeweilen nur mit einem eng begrenzten Untersuchungsgebiete. Es war deshalb ein grosser Fortschritt als Mühlberg die einzelnen für sich beschriebenen Teilstücke von einem umfassenden Standpunkt aus neu bearbeitete und genauer darstellte. Dadurch wurden manche Widersprüche aufgeklärt. Entsprechend seiner Aufgabe legte Mühlberg das Hauptgewicht auf einen lithologisch-stratigraphischen Vergleich der Sedimente und beschränkte sich deshalb im wesentlichen auf eine kontinuierliche Verfolgung der Schichten. Die Fossilien wurden soweit berücksichtigt, als es für die Altersbestimmung und zur Erkennung bestimmter stratigraphischer Horizonte erforderlich war. Mühlbergs Dogger-Monographie, welche gedruckt in gekürzter Form (1900) erschien und deren vollinhaltlich nie veröffentlichte Fassung mir — wie schon gesagt — vom Autor in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt wurde, gibt uns ein eindrückliches Bild vom Stand dieser Forschung zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

In der Folge erschienen zahlreiche Arbeiten über einzelne Gebiete, welche auch eine grosse Zahl von sorgfältigen Einzelbeobachtungen über den mittleren Dogger enthalten und sich bei der Gliederung zum grössten Teil an die Publikation M. Mühlbergs (1900) hielten. Hierher gehören namentlich die Forschungen von Bader (1925), Brändlin (1911), Braun (1920), Buxtorf (1901), Erni (1941), Mohler (1936), Senftleben (1923) und Strübin (1901, 1907, 1914).

Ein anderes Ziel verfolgte Rollier (1911) mit seiner Arbeit „Faciès du Dogger". In dieser Veröffentlichung wird versucht, eine Parallelisierung sämtlicher Doggerschichten des schweizerischen und französischen Juras durchzuführen. In den meisten Fällen gliederte Rollier die Schichtfolgen stark abweichend von den bisherigen Auffassungen, worauf später noch zurückzukommen sein wird. In paläontologischer Hinsicht enthält das Werk indessen zahlreiche wertvolle Einzelbeobachtungen.

Der Dogger des Kantons Schaffhausen ist hauptsächlich durch die Publikationen von F. Schalch (1897, 1898, 1916) bekannt geworden. Schalch bearbeitete den Dogger im Rahmen seiner Untersuchungen über den Jura des Donau-Rheinzuges und gliederte ihn in Anlehnung an die schwäbische Literatur. Eine Parallelisierung mit der Dogger-Stratigraphie des schweizerischen Juras wurde nicht durchgeführt. Ein genauer stratigraphischer Vergleich des Schaffhausischen Doggers mit den Einteilungen, wie sie sich unabhängig von den schwäbischen Gliederungen im Ketten- und Tafeljura durch die Forschungen von Gressly, Merian, Mösch und Thurmann entwickelt hatten, fehlte auch noch in jüngster Zeit. Für den Braunen Jura Epsilon machte Frank (1939) den ersten Versuch einer solchen Parallelisation zwischen schwäbischem und schweizerischem Jura. Die Studie von Frank musste sich jedoch für die Schweiz auf die ältere, unvollständige Literatur stützen, so dass der Versuch im einzelnen nicht befriedigen kann. Es war deshalb geboten, bei den vorliegenden Untersuchungen auch das Gebiet des Schaffhauser Randens mit zu berücksichtigen, namentlich im Hinblick auf die Möglichkeit einer Parallelisierung des schwäbischen Doggers mit den gleichaltrigen Ablagerungen des schweizerischen Juras. Damit ergeben sich auch Hinweise für die stratigraphischen Zusammenhänge zwischen schwäbischem und französischem Jura. Leider sind im mittleren Dogger des Kantons Schaffhausen bemerkenswerte Aufschlüsse recht selten. Eine Begehung der nahe der Schweizer Grenze gelegenen Profile von Blumberg war infolge des Krieges nicht möglich; die Aufnahmen Schalchs mussten auch in dieser Arbeit für den Randen als Grundlage dienen.

III. Petrographische Untersuchungen.

Das Studium der sehr umfangreichen Dogger-Literatur zeigt uns, dass die übliche Namengebung der Gesteine den Lesern meist ein sehr ungenaues Bild von der lithologischen Zusammensetzung gibt. Vergleicht man verschiedene Autoren, so fällt einem auf, dass oft Gesteine mit beträchtlichen Unterschieden denselben Namen tragen und dass ein und dasselbe Gestein verschieden benennt wird. Dieser Umstand erschwert den Vergleich regionaler Arbeiten. Besonders KLÜPFEL (1921) hat darauf hingewiesen, dass die Begriffe Ton, Mergel, Sandstein, Kalk und Oolith nicht ausreichen, „um eine auch nur annähernd richtige Vorstellung von den betreffenden Gesteinen zu vermitteln. Besonders im Dogger macht sich diese Begriffsarmut oft peinlich bemerkbar. Eine chemische und mikroskopische Analyse der einzelnen Gesteinstypen unter Berücksichtigung der Entstehung ist nicht zu umgehen, wenn wir eine brauchbare Beschreibung der Sedimente liefern wollen."

Wie auch NIGGLI, DE QUERVAIN und WINTERHALTER (1930) bemerken, ist das meist nur geologisch-stratigraphisch untersuchte Juragebirge petrographisch und analytisch-chemisch kaum bekannt, obwohl es eine Reihe interessanter Probleme birgt. In der vorliegenden stratigraphischen Bearbeitung des mittleren Doggers konnte keine umfassende petrographische Bearbeitung der behandelten Schichten angestrebt werden. Es wurde lediglich eine Anzahl von Gesteinen in der die wichtigsten Gesteinstypen des mittleren Doggers vertreten sind, einer petrographischen Untersuchung unterzogen. Mit diesen Daten soll der Leser in die Lage versetzt werden, sich über die lithologische Charakterisierung des mittleren Doggers der Nordschweiz Rechenschaft ablegen zu können. Die Untersuchung der ausgewählten Gesteine beschränkte sich zur Hauptsache auf die Bestimmung des Kalkgehaltes, auf eine Bestimmung der Primärzerteilung des salzsäureunlöslichen Rückstandes, auf die Ermittlung der qualitativen Zusammensetzung desselben und auf eine Durchsicht der Dünnschliffe. Im folgenden Abschnitt (A) werden die angewandten petrographischen Methoden besprochen. Anschliessend werden im Abschnitt „Mineralbestand" kurz die Mineralien festgestellt, welche am Aufbau des mittleren Doggers der Nordschweiz beteiligt sind, und schliesslich versuchen wir im Abschnitt „Klassifikation und Terminologie der Gesteine" die Gesichtspunkte darzulegen, welche bei der Benennung der Gesteine — auch der nicht näher untersuchten — wegleitend waren. Die Resultate der genaueren petrographischen Untersuchungen werden erst später bei der Beschreibung der Detailprofile

(Kapitel V) mitgeteilt. Hinweise auf Möglichkeiten der Auswertung dieser Resultate in stratigraphischer und paläogeographischer Hinsicht finden sich in den Kapiteln VI und VIII.

A. Methodik.

1. Chemische Untersuchungen.

a) Bestimmung des Kalkgehaltes.

Der Kalkgehalt ist wohl die bezeichnendste Eigenschaft der untersuchten Sedimente. Durch ihn werden die Textur und die Festigkeitsverhältnisse der Gesteine weitgehend bestimmt. Wie später (Kap. VI und VIII) zu zeigen sein wird, lassen sich auf Grund dieser Eigenschaft weitgehende Schlüsse sowohl in bezug auf die Genese als auch auf die Gliederung der Gesteine ziehen. Während im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes meist aus den Festigkeitsverhältnissen auf den relativen Kalkgehalt geschlossen werden kann, ist im Osten eine genauere quantitative Bestimmung zur Unterscheidung der verschiedenen Ablagerungen unumgänglich. Auf die Ermittlung dieser Eigenschaft wurde aus diesen Gründen besonderes Gewicht gelegt.

Das Studium verschiedener Methoden zeigte, dass für serienmässiges Arbeiten eine titrimetrische Bestimmung am zweckmässigsten ist und der geforderten Genauigkeit am besten entspricht. Mit einiger Übung lässt sich die Ermittlung schneller als mit den meist üblichen volumetrischen Kohlensäurebestimmungen durchführen. In ähnlicher Weise hat bereits PRATJE (1933) rezente marine Sedimente untersucht. Die Methode soll sich auch dort bei Serienarbeiten ausserordentlich gut bewährt und ihre Zuverlässigkeit im Vergleich mit anderen Methoden im Rahmen der für Sedimente zu fordernden Genauigkeit erwiesen haben.

Das lufttrockene Gestein wird in einem Mörser zerrieben. Bei losen und plastischen Ablagerungen erübrigt sich dieses Zerreiben. 1.00 g des Pulvers werden mit 20.00 cm^3 nHCl in einem 100-cm^3-Kölbchen übergossen und stehen gelassen, bis die Kohlensäureentwicklung aufgehört hat. So wird praktisch nur das Calciumkarbonat gelöst. Mit destilliertem Wasser wird auf 100 cm^3 aufgefüllt und umgeschüttelt. Den Rückstand lässt man absetzen oder man filtriert. Mit einer Pipette entnimmt man 10.00 cm^3 der Lösung. Mit n/10 NaOH und Methylrot als Indikator wird ihr HCl-Gehalt titrimetrisch bestimmt. Da für eine Bestimmung nur ein Zehntel der Lösung benötigt wird, sind Kontrolltitrierungen möglich. Aus der verbrauchten n/10 NaOH wird das Calciumkarbonat berechnet. Bei der Wahl der hier angegebenen Quantitäten ist dies sehr einfach auf Grund folgender Überlegungen durchführbar:

n/10 NaOH-Verbrauch bei der Titration von 10 cm^3 Lösung = a cm^3

Überschüssige nHCl in 10 cm^3 Lösung . . . . . $= \frac{a}{10}$ cm^3

Überschüssige nHCl in 100 cm^3 Lösung . . . . . = a cm^3

nHCl-Verbrauch zur Lösung des $CaCO_3$ . . . . . = (20—a) cm^3

Da das Äquivalentgewicht von $CaCO_3$ genau 50,0 ist, kann man mit 1000 cm^3 nHCl 50 g $CaCO_3$ auflösen. Die Karbonatmenge, für deren Auflösung man (20—a) cm^3 nHCl benötigt, ist demnach

$$= \frac{50 \cdot (20—a)}{1000} \text{ g} = 0.05 \cdot (20—a) \text{ g}.$$

Da wir von 1 g Sediment ausgehen, lässt sich der prozentuale Karbonatgehalt aus dem n/10 NaOH-Verbrauch (a) rasch nach folgender Formel berechnen:

$$\underline{\% \, CaCO_3 = 100 \cdot 0.05 \cdot (20—a) = \frac{20—a}{0,2}}$$

b) Übrige Bestimmungen.

Gesamteisenbestimmungen wurden nach der Methode von Zimmermann-Reinhardt auf massanalytischem Wege durchgeführt. (Dittler 1933). Der SiO_2-Gehalt wurde durch Abrauchen des in heisser konzentrierter HCl unlöslichen Anteils mit Fluss-Säure ermittelt.

2. Mechanische Untersuchungen.

Die Schlämmanalyse ist die wichtigste Methode zur Bestimmung der Teilchengrössen in grobdispersen Systemen. Bei einer Dispersoidanalyse interessieren uns im allgemeinen nicht die einzelnen Teilstücke, sondern die Gesamtheit der Teilstücke als System (Gessner 1931). Dabei muss man unter allen Umständen danach trachten, möglichst die Primärzerteilung des Systems zu erfassen. Dies wird bei einem Lockergestein ohne weiteres durchzuführen sein, bei den mehr oder weniger verfestigten mesozoischen Gesteinen müssen wir uns dagegen darauf beschränken, die Primärzerteilung eines oder mehrerer genetischer Anteile zu ermitteln. Im allgemeinen zeigen die untersuchten Gesteine in genetischer Hinsicht folgende Zusammensetzung:

1. Terrigene Materialien.
2. Fossiltrümmer mit Calcitschalen (inkl. allochthoner Kalk).
3. Verkieselungen und Limonitisierungen (inkl. allochthones Eisen).
4. Autochthoner Kalk.

Wenn wir den autochthonen Kalk als Zwischenmedium der den genetischen Anteilen 1—3 angehörenden zerteilten Stoffe auffassen,

so können wir ihn nach dem Sprachgebrauch der physikalischen Chemie als Dispersionsmittel bezeichnen. Die zerteilten Stoffe sind dann unter dem Begriff „disperse Phase" zusammenzufassen. Das Ziel einer vollständigen Schlämmanalyse wäre demnach, die Korngrössenverteilung dieser dispersen Phase zu ermitteln. Da Fossiltrümmer und autochthoner Kalk weder auf mechanischem noch auf chemischem Wege zu trennen sind, ist jedoch eine Primärdispergierung des genetischen Anteils 2 nicht zu erreichen.

Durch Auflösen des Kalkes (Anteile 2 und 4) auf chemischem Wege können wir dagegen eine Primärzerteilung der Anteile 1 und 3 erhalten, sofern das terrigene Material nicht HCl-löslich ist. Bei der Vorbereitung der Proben muss man dabei lediglich eventuelle Koagulationswirkungen ausschalten.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass auch eine solche unvollständige Dispersoidanalyse in sedimentgenetischer Hinsicht Resultate ergeben kann. Die Voraussetzung dazu ist, sich über die stoffliche Zusammensetzung der einzelnen Fraktionen Rechenschaft abzulegen.

Die Korngrössen der bei den Schlämmanalysen unterschiedenen Fraktionen werden heute durchwegs als Äquivalentradien bzw. Äquivalentdurchmesser angegeben. Meist geschieht die Berechnung mit Hilfe der Stokesschen Formel und der von Oseen angegebenen Korrektur. Die Bedingung der Stokes-Oseenschen Formel, dass die Teilchen kugelförmig seien, ist bei Sedimentgesteinen nie erfüllt. Man behilft sich nach Gessner (1931) in der Praxis damit, dass man den Begriff „Teilchen gleichen hydraulischen Wertes" einführt und darunter Teilchen mit gleicher Fallgeschwindigkeit versteht. Man rechnet in diesem Falle mit einem „Äquivalentradius", welcher dem Radius einer idealen Kugel mit gleicher Fallgeschwindigkeit entspricht.

Die in der vorliegenden Arbeit verwerteten Korngrössenbestimmungen wurden zur Hauptsache mit dem Schlämmapparat nach J. Kopecky (vgl. Briquet 1930) ausgeführt. Ausserdem wurden versuchsweise auch Bestimmungen mit den Apparaten nach Crook-Grenouillet (vgl. Grenouillet 1926) und nach A. Atterberg (vgl. Wiegner-Pallmann 1938, pag. 144) und mit einer kombinierten Zentrifugier- und Filtrationsmethode gemacht und in dieser Publikation ebenfalls mitgeteilt.

Die beiden Apparate Kopecky und Crook-Grenouillet arbeiten nach dem Prinzip der Spülmethoden. Die Trennung der feinen Anteile von den groben Fraktionen wird durch einen von unten aufsteigenden Wasserstrom durchgeführt. Die

Proben konnten deshalb durch Übergiessen mit verdünnter Salzsäure vorbereitet werden. Durch den ständigen Zufluss von frischem Wasser wird der Elektrolytgehalt des Systems bald auf eine praktisch nicht mehr ins Gewicht fallende Grenze vermindert (GESSNER 1931). Es wurden jeweilen 10 g des Gesteins eingewogen und mit HCl übergossen. Nach beendeter CO_2-Entwicklung kann die Suspension der HCl-unlöslichen Komponenten in den Schlämmapparat übergeführt werden.

Die bereits von BRIQUET (1930) beschriebene WERENFELSsche Modifikation des KOPECKYschen Apparates des Min.-petr. Instituts der Universität Basel wurde auf Grund der STOKES-OSEENschen Formel geeicht. Die durchfliessende Wassermenge wurde so gewählt, dass im dritten Zylinder die Trennung zwischen psammitischem und pelitischem Korn (Äquivalentdurchmesser = 0.02 mm) stattfindet. Bei der Annahme einer konstanten Wassertemperatur von $12\frac{1}{2}^0$ und einer durchschnittlichen Dichte der dispergierten Körner von 2.5 gelten dann, d. h. bei einer Durchflussmenge von 7 cm^3 sec^{-1}, für die einzelnen Schlämmzylinder folgende Werte:

Zylinder	Durchmesser des zylindrischen Teils	Wasser-geschwindigkeit	Minimaler Äquivalentradius	Minimaler Äquivalent-durchmesser
	cm	cm sec^{-1}	cm	mm
1	3.1	0.91	0.007	0.14
2	5.6	0.28	0.0035	0.07
3	18.1	0.027	0.001	0.02

Die Handhabung des CROOK-GRENOUILLETschen Apparates haben bereits GRENOUILLET (1926) und BRIQUET (1930) eingehend beschrieben. Da nur die Ermittlung der Äquivalentradien zuverlässige Vergleichswerte gibt, wurde auch dieser Apparat unter den gleichen Voraussetzungen wie der KOPECKY-Apparat geeicht: Durchflussmenge: 1.66 cm^3 sec^{-1} = 100 cm^3/Minute.

Zylinder	Durchmesser des zylindrischen Teils	Wasser-geschwindigkeit	Minimaler Äquivalentradius	Minimaler Äquivalent-durchmesser
	cm	cm sec^{-1}	cm	mm
1	4.8	0.23	0.003	0.06
2	8.9	0.027	0.001	0.02

Mit diesem Apparat lässt sich etwas sauberer und rascher arbeiten als nach der Methode von KOPECKY. Doch ist der Apparat nach KOPECKY vorzuziehen, weil sich bei seiner Anwendung mehr Fraktionen unterscheiden lassen.

Die Spülmethoden eignen sich nur für die schlämmanalytische Untersuchung eines bestimmten Korngrössenintervalls. GESSNER (1931) empfiehlt z. B. die Spülmethode zwischen den Grenzwerten 0.01 mm und 1 mm zu wählen. Für die genaue Ermittlung der Korngrössenverteilung feindisperser (<0.02 mm) Systeme haben wir eine neue Methode ausgearbeitet, die auf einer Kombination von Zentrifugation und Filtration beruht. Die mit ihr an Gesteinen des mittleren Doggers gewonnenen Resultate werden in der vorliegenden Publi-

kation mitgeteilt. Da jedoch vorläufig vergleichende Untersuchungen an anderen Gesteinen, besonders an typischen Peliten, noch fehlen, wird die nähere Beschreibung der Methode noch ausgestellt.

3. Mikroskopische Untersuchungen.

a) Allgemeines.

Die petrographische Zusammensetzung und der Mikrofossilgehalt verschiedener Gesteine wurde in Dünnschliffen ermittelt. Korngrössenbestimmungen erfolgten z. T. mit Objektivmikrometern. Mit dem Integrationstisch wurden einige planimetrische Analysen und Korngrössenbestimmungen durchgeführt. Einzelne Mineralien wurden nach den Tabellen von Rittmann und Grütter (1939) bestimmt.

b) Quantitative Gliederung nicht klastischer Sedimentgesteine nach der Korngrösse.

In Anlehnung an einen Vorschlag von Atterberg (1912) haben Fischer und Udluft (1936) die Korngrössen der Sedimentgesteine klassifiziert. Ähnliche Einteilungen haben u. a. auch Niggli (1935) und Correns (1939) gegeben. Diese beiden Autoren, wie auch solche Forscher, die nicht nach dem dekadisch-logarithmischen Prinzip Atterbergs einteilen, beschränken ihre Klassifikation auf klastische Sedimente. Fischer und Udluft möchten dagegen die Korngrössen aller Sedimente generell einteilen, so dass auch Kalksteine z. B. als schluffkörnig bezeichnet werden könnten. Eine bisher nur für klastische Gesteine benützte Klassifikationsweise wird also auf chemische und biogene Sedimente ausgedehnt. Damit begegnen Fischer und Udluft wohl dem Mangel einer quantitativen Ausdrucksweise für die Körnung sedimentärer Kristallisationsprodukte. Jedoch besteht zwischen diesen durch Kristallwachstum entstandenen Körnern genetisch ein prinzipieller Unterschied gegenüber den Körnern der klastischen Sedimente. Die Einzelkörner der mechanischen oder klastischen Sedimente sind entweder verfrachtetes Material der rückstandartigen Verwitterungsprodukte oder unvollständig verwitterte Gesteinsbruchstücke (Niggli 1938). Das Material der chemischen und biogenen Sedimente wurde dagegen aus dem Lösungszustande abgeschieden und unter Umständen noch durch diagenetische Vorgänge umkristallisiert. Die Körnung der nichtklastischen Sedimente und des Zementes der meisten klastischen

Gesteine beruht deshalb auf mineralogischen Gesetzmässigkeiten. Die Körnung des klastischen Anteils der Sedimente ist dagegen den Gesetzen der Mechanik unterworfen. Um jeden Missverständnissen vorzubeugen, erscheint es deshalb zweckmässig, für die beiden Gesteinsklassen besondere quantitative Korngrössengliederungen zu verwenden, wobei die Klassifikation von ATTERBERG bzw. ihre Modifikationen auf die klastischen Materialien zu beschränken wären. Bei den chemischen und biogenen Sedimenten erfolgten die Körnigkeitsbenennungen bisher meist sehr willkürlich, so dass oft gleiche Gesteine mit verschiedenen Bezeichnungen und verschiedene Gesteine mit der gleichen Benennung in der Literatur erscheinen. Eine quantitative Gliederung der Kalke nach der Korngrösse hat HIRSCHWALD (1912) vorgeschlagen. Statt die HIRSCHWALDschen Bezeichnungen makro- und mesokristallin zu verwenden, welche keine an das Dezimalsystem angepassten Grenzwerte haben, ist es meines Erachtens zweckmässiger, eine Normierung in Anlehnung an die für magmatische und metamorphe Gesteine gemachten Vorschläge vorzunehmen. Da es sich ebenfalls um Kristallisationsprodukte handelt, zeigen diese strukturell eine viel grössere Verwandtschaft zu den chemischen Sedimenten als die klastischen Gesteine.

Während die Einzelkörner der Trümmergesteine durch Hohlräume oder durch einen Zement voneinander getrennt sind, finden wir bei den rein chemischen Sedimenten wie auch bei den magmatischen und metamorphen Gesteinen meist eine unmittelbare Kornverwachsung. Dies bedingt in der Regel zwei grundsätzlich verschiedene Methoden der Korngrössenbestimmung. Bei den klastischen Sedimenten werden die Siebanalyse, die Schlämmanalyse und kolloidchemische Methoden bevorzugt. Die Korngrössen der chemischen Sedimente werden dagegen wie bei den Erstarrungsgesteinen und kristallinen Schiefern immer durch mikroskopische Messung bestimmt. Eine Übernahme von Korngrössenbenennungen aus der Petrographie der Magmatite und Metamorphite für die Gliederung chemischer Sedimente ist deshalb berechtigt. Für die vorliegende Arbeit wurde die folgende quantitative Gliederung der nichtklastischen Sedimentgesteine nach der Korngrösse benützt. Diese Klassifikation wurde unter Benützung von Vorschlägen von CROSS, IDDINGS, PIRSSON und WASHINGTON (CIPW, 1903), HIRSCHWALD (1912) und TEUSCHER (1933) aufgestellt.

>3.3	mm		grobkörnig TEUSCHER	millimeterkörnig
1.0	mm—3.3	mm	mittelkörnig TEUSCHER	CIPW
0.33	mm—1.0	mm	kleinkörnig TEUSCHER	dezimillimeterkörnig
0.1	mm—0.33	mm	feinkörnig TEUSCHER	CIPW

0.033 mm—0.1 mm	mikrokristallin	= zentimillimeterkörnig	
0.01 mm—0.033 mm	HIRSCHWALD	TEUSCHER	
0.0033 mm—0.01 mm	kryptokristallin + peltiomorph (entsprechend HIRSCHWALD)	mikronkörnig CIPW	
<0.0033 mm	dicht (neu definiert)		

Der kryptokristalline Kalkstein zeigt nach HIRSCHWALD (1912) bei starker mikroskopischer Vergrösserung (400—600×) lappig ineinander greifende Kristalloide, welche nicht mehr allseitig scharf umgrenzt sind, aber noch sehr deutlich auf polarisiertes Licht wirken. — Der peltiomorphe Kalkstein besteht dagegen aus einer Aggregation feinster rundlicher Kalkkörnchen mit meist sehr schwacher, aber noch deutlich wahrnehmbarer Wirkung auf polarisiertes Licht.

B. Mineralbestand.

1. Sulfide.

Zinkblende kommt nach GRÜTTER (1940) und STRÜBIN (1916) als Kristalle von rhombendodekaëdrischem Habitus in den korallenführenden Kalken des unteren Hauptrogensteins vor. Der Adlerberg bei Pratteln, die Sulzsteingrube ob Muttenz, der Hombergsteinbruch bei Arlesheim und ein kleiner Steinbruch im Oristal bei Liestal werden als Fundstellen im Tafeljura erwähnt. Nach F. MÜHLBERG kommt die Zinkblende auch im Hauptrogenstein des Faltenjuras vor.

Pyrit und Markasit. In gut kristallisierter Form konnte ich Pyrit nur im mittleren Hauptrogenstein des Staffelegg-Gebietes nachweisen. In zahlreichen Dünnschliffen aus dem Gebiet der schwäbischen Fazies kommen opake Einlagerungen vor, welche vermutlich Pyrit oder Markasit sind.

2. Oxyde.

Quarz. Gut ausgebildete Quarzkristalle sind nach MANDY (1907) und LEUTHARDT (1926) in den Hohlräumen von Fossilien der Blagdenischichten anzutreffen. In Form eckiger klastischer Körner ist der Quarz in den Sedimenten des mittleren Doggers ein recht verbreiteter Nebengemengteil.

Kiesel. Nach FISCHER und UDLUFT (1936) können alle SiO_2-Gemengteile, die nicht Quarz sind oder deren mineralische Ausbildung nicht sicher als Quarz erkennbar ist, als Kiesel bezeichnet werden. In den mergeligen Gesteinen ist die Kieselsäure in Form verkieselter

Fossilien ein wesentlicher Bestandteil (bis $\frac{1}{3}$ des Gesteins). Die salzsäureunlöslichen Rückstände der meisten untersuchten Mergel bestehen zu einem grossen Teil aus verkieselten Echinodermentrümmern, Lamellibranchierschalen und anderen Hartteilen von Organismen.

Eisenhydroxyde. Die als Limonit bezeichneten Eisenhydroxyde bestehen nach röntgenographischen Untersuchungen aus kristallinen Teilchen von Nadeleisenerz (GRÜTTER 1940). Die bekannteste Form des Limonits sind die Brauneisenooide (bei den Gesteinsbeschreibungen kurz Eisenooide genannt). Doch kommt ihnen unter den Gesteinen des mittleren Doggers eine viel geringere Bedeutung zu, als bisher angenommen wurde. Nach dem mikroskopischen Befund sind nämlich eine grosse Zahl der bisher als Eisenooide bezeichneten Komponenten limonitisierte Fossiltrümmer. Bisweilen sind diese gerollt und erwecken makroskopisch ganz den Eindruck eines Ooids. Bei der Limonitisierung der Echinodermenreste und Schalentrümmer ist der Calcit vermutlich auf ähnliche Weise wie bei der Verkieselung ersetzt worden. Oft kommt der Limonit auch mit der calcitischen Grundmasse (Zement) vermischt vor.

3. Karbonate.

Kalkspat. Er ist das wichtigste gesteinsbildende Mineral der untersuchten Schichten. Als Kluft- und Drusenmineral kann er sehr häufig in wohlausgebildeten Kristallen beobachtet werden. Ausser der Grundmasse bildet er fast alle eingelagerten organogenen Hartteile, soweit sie nicht sekundär umgewandelt worden sind. Konzentrischschalige Mineralaggregate von Calcit werden als Kalkrogen oder Kalkooide bezeichnet.

Dolomit. Dunkelbraune Kristalle fanden sich in den Hohlräumen von Ammoniten der unteren Parkinsonien-Schichten des Achenbergs bei Klingnau. Eine andere Fundstelle ist der Geissacker bei Sulz, wo der Dolomit in Ammoniten-Kammern der *Varians*-Schichten vorkommt.

4. Haloidsalze und Sulfate.

Fluorit wird aus dem unteren Hauptrogenstein der Gegend von Basel als Drusenmineral von verschiedenen Fundorten erwähnt (GRÜTTER 1940).

Coelestin. Blaue und rosa Coelestinkristalle kommen zusammen mit Dolomit und Calcit in den Kammern der Ammoniten der unteren Parkinsonien-Schichten am Achenberg bei Klingnau vor. Ferner konn-

ten auch in einem Ammonit der *Württembergicus*-Schichten von Oberehrendingen rosa Coelestinkristalle beobachtet werden.

5. Silikate.

Tonmineralien sind neben Kalkspat die wichtigsten Gesteinsgemengteile der Mittel-Dogger-Sedimente des Untersuchungsgebietes.

Feldspat. Ein vereinzeltes klastisches Korn konnte im Dünnschliff einer Kalkbank der „*Giganteus*-Tone" des Randens festgestellt werden.

Glaukonit tritt in den Sedimenten des mittleren Doggers nur ganz sporadisch auf.

Chamosit. Ooide dieses Eisensilikates wurden in den Ostreen-Kalken des Randens und in den Macrocephalen-Schichten der Lägern festgestellt.

C. Klassifikation und Terminologie der Gesteine.

Wo in der sedimentpetrographischen Literatur Versuche gemacht worden sind, Sedimentgesteine einheitlich zu benennen, handelt es sich fast durchwegs um eine Charakterisierung der lockeren sandig-tonigen Gesteine (Atterberg 1912, Udden 1914, Niggli 1935, Bourcart 1941 u. a.). Für die Benennung der Ton-Kalk-Reihe sind von Holmes (1921), Cantuniari (1926), Luftschitz (1932, zit. Correns 1939) und Niggli (1939) Vorschläge gemacht worden. Die sogenannten mergeligen Gesteine lassen sich jedoch in den wenigsten Fällen auf das Zweistoffsystem Ton-Kalk zurückführen. Nach den vorliegenden Untersuchungen stellen die Mergel komplizierte Mehrstoffsysteme dar. So enthalten die nach dem makroskopischen Befund als Mergel und mergelige Kalke zu bezeichnenden Gesteine der Parkinsonien-Schichten des schwäbischen Faziesbereiches neben Ton und Kalk auch beträchtliche Mengen an Kiesel, Limonit und klastischen Komponenten. Eine umfassende Klassifikation aller Sedimentgesteine, welche auch einheitliche Benennungen für diese Mehrstoffsysteme enthält, wurde von einem Ausschuss der preussischen geologischen Landesanstalt ausgearbeitet und von Fischer und Udluft (1936) zusammengestellt. Leider wird die vorgeschlagene Terminologie besonders bei der Benennung von Mehrstoffsystemen so schwerfällig, dass sich der Vorschlag kaum durchsetzen wird. Ein Teil der angewandten Ausdrücke würde auch eine Verständigung mit fremdsprachigen Forschern sehr erschweren.

Der Mangel einer anerkannten und befriedigenden Terminologie veranlasst mich, kurz die Gesichtspunkte darzulegen, welche für die Wahl der in der vorliegenden Arbeit angewendeten Gesteinsnamen wegleitend waren. Es wurde versucht, in Anlehnung an den üblichen Sprachgebrauch Namen zu finden, welche auf Grund einer makroskopischen Untersuchung eine deutliche Vorstellung über das Aussehen des Gesteins vermitteln sollen. Bei der Ergänzung der makroskopischen Untersuchung durch exaktere petrographische Methoden soll das Gestein durch die Anwendung geeigneter Adjektive näher charakterisiert werden können.

Als wichtigstes Merkmal der untersuchten Gesteine ist das Verhältnis zwischen Calciumkarbonat und Ton zu betrachten. Wegen der mannigfachen und quantitativ oft bedeutenden Beimengungen anderer Stoffe kann der Kalkgehalt allein nicht als Masstab dieses Verhältnisses gelten. Es ist deshalb auch mit den vorliegenden Untersuchungen noch nicht gelungen, eine befriedigende quantitative Abgrenzung der einzelnen Begriffe aufzustellen. Die unten angegebenen Werte sollen lediglich eine Vorstellung von der Grössenordnung des Verhältnisses vermitteln. Unter allen Umständen muss vermieden werden, dass die Benennungen mit dem eingebürgerten Sprachgebrauch in Widerspruch stehen, wie dies bei den Vorschlägen von Luftschitz (1936) und Niggli (1939) der Fall ist. Diese quantitativen Klassifikationen versuchen nicht, die vorhandenen feldgeologischen Begriffe der Kalk-Ton-Reihe zu präzisieren, sondern wenden die Begriffe in einem ganz anderen Bereich an als der Aufnahmegeologe dies tun würde. Der Vergleich von Profilaufnahmen und Karbonatgehalten ist in dieser Beziehung sehr aufschlussreich. Die Reihenfolge der Luftschitzschen Begriffe widerspricht zudem den in der deutschen Sprache üblichen Regeln der Wortbildung, nach denen das Bestimmungswort der erste und das Grundwort der zweite Teil eines zusammengesetzten Wortes ist (z. B. soll nach Luftschitz ein Kalkmergel einen höheren Kalkgehalt aufweisen als ein Mergelkalk!). Im Gegensatz zu diesen Vorschlägen, welche die Kalk-Ton-Reihe von aussen und unabhängig vom üblichen Sprachgebrauch klassifizieren möchten, stellt der Vorschlag von Cantuniari (1926) einen Versuch dar, die bestehenden Ausdrücke zu präzisieren. Etwas zu eng dürften dabei von Cantuniari die relativ reinen Gesteinstypen „Kalk“ und „Ton“ gefasst worden sein. Im folgenden sollen die hier angewendeten Gesteinsbezeichnungen mit dem Vorschlage von Cantuniari und der von Holmes gegebenen englischen Terminologie verglichen werden:

	ungefähres Verhältnis Kalk:Ton	Cantuniari (1926) Name	$CaCO_3$%	Holmes (1921)
Kalk	bis 9:1	Calcaire	99—100	Limestone
mergeliger Kalk	bis 7:3	Calcaire marneux	80— 99	
kalkige Mergel	bis 1:1	Marne calcaire	60— 80	argillaceous Limestone
Mergel	bis 1:4	Marne	40— 60	Marl
		Marne argileuse	20— 40	
mergeliger Ton	bis 1:9	argile marneux	1— 20	calcareous Shale
Ton		argile	0— 1	Shale

Wie bereits bemerkt, soll durch die oben angegebenen Zahlen lediglich eine Vorstellung von der Grössenordnung des Verhältnisses von Kalk:Ton gegeben werden. In der Praxis sind wir deshalb immer noch gezwungen, die Begriffe nach makroskopisch sichtbaren Merkmalen zu wählen. Unter „Kalk“ und „mergeliger Kalk“ sind in der vorliegenden Arbeit durchwegs verfestigte Sedimente zu verstehen. Die lockeren oder plastischen Ablagerungen der Kalk-Ton-Reihe werden als „Mergel“, als „mergeliger Ton“ oder als „Ton“ bezeichnet. Die „kalkigen Mergel“ sind plastische Sedimente, welche partienweise schwach verfestigt sind, ohne dass genaue Abgrenzungen zwischen verfestigtem und unverfestigtem Gestein durchführbar wären, wie dies bei Knauerlagen oder Schichtung möglich ist.

Kalke und mergelige Kalke, die zur Hauptsache aus organogenen Hartteilen bestehen, werden als zoogene Kalke (bzw. mergelige zoogene Kalke) bezeichnet. Gehören die Hartteile im wesentlichen einer bestimmten Gruppe der biologischen Systematik an, so wird der Name dieser Gruppe als Bestimmungswort vorgesetzt, z. B. Korallenkalk, Crinoidenkalk, Bryozoenkalk, Brachiopodenkalk. Einen Kalk, der zum grössten Teil aus Molluskenschalen zusammengesetzt ist, nennt man Schillkalk (Brinkmann 1940); dieses Wort ist mit dem französischen „lumachelle“ synonym.

Besondere Namen erhalten auch einige Kalkgesteine, welche durch besondere Strukturen und Texturen gekennzeichnet sind. Zur Hauptsache aus Kalkooiden aufgebaute Gesteine werden Rogensteine (Oolithe) genannt und nach der Grösse der Ooide feinkörnige (0.1—0.33 mm), kleinkörnige (0.33—1.0 mm), mittelkörnige (1.0—3.3 mm) und grobkörnige (über 3,3 mm) Rogensteine unterschieden. Echinodermenkalke, die nicht schon makroskopisch als Crinoidenkalke identifiziert werden können, werden als spätige Kalke

(bzw. feinspätige Kalke) bezeichnet. Als besondere Texturbezeichnungen werden „knolliger Kalk“ und „Kalkknauer“ (Chailles) angewendet.

Untergeordnete Gemengteile der einzelnen Glieder der Kalk-Ton-Reihe werden in der Gesteinsbezeichnung durch Adjektive ausgedrückt, z. B. ooidführend (= Kalkooide), eisenooidführend (= Limonitooide), chamositführend, glaukonitführend, glimmerführend, quarzsiltführend (Quarzkörner von 0.02—0.2 mm Durchmesser), quarzsandführend (Quarzkörner von 0.02—2 mm), kieselführend (verkieselte Fossilien), limonitführend (limonitisierte Fossilien und Mikrogerölle). Als limonitisch wird ein Gestein bezeichnet, dessen calcitisches Bindemittel mit Limonit vermengt ist. Wenn Fossilien als Nebengemengteile auftreten, wird dies durch die Erwähnung der betreffenden Tiergruppe in Verbindung mit dem Adjektiv „führend“ ausgedrückt, z. B. belemnitenführend, schillführend.

IV. Stratigraphische Untersuchungen.

A. Die Arbeit im Gelände.

Die Voraussetzung für die Lösung aller stratigraphischen Probleme ist das eingehende Studium der Profile im Gelände. So konnte auch im mittleren Dogger erst die Berücksichtigung alter Beobachtungen und das Sammeln neuer Tatsachen zu neuen Erkenntnissen führen.

Im ganzen wurden 50 Profile genau aufgenommen, von denen die meisten auf Tafeln II und III graphisch dargestellt sind. Weitere Beobachtungen wurden ferner in den zwischen den einzelnen Profilen liegenden Gebieten gemacht. Die einzelnen Gesteinsbänke wurden meistens auf 5 cm genau gemessen. Da die Bänke in ihrer Mächtigkeit immer um mehrere Zentimeter schwanken, würden genauere Angaben nur zu falschen Vorstellungen führen, worauf auch Lörcher (1939) hingewiesen hat.

B. Die Anwendung der stratigraphischen Begriffe.

Beim Studium der umfangreichen Dogger-Literatur, welche bis jetzt über unser Gebiet erschienen ist, gewinnt man den Eindruck, dass ein grosser Teil der Schwierigkeiten beim stratigraphischen Vergleich verschiedener Gegenden darin begründet ist, dass die Begriffe noch zu wenig geklärt sind und von den verschiedenen Verfassern verschieden ausgelegt werden. Eine klare und eindeutige Ausdrucksweise

ist hier wie auch auf dem Gebiete der Sedimentpetrographie für eine erspriessliche Zusammenarbeit unbedingt erforderlich.

Fazielle Einteilung der Gesteine.

Für die fazielle Gliederung ist im Gegensatz zur petrographischen Einteilung statt eines einzelnen Gesteins ein Verband von Gesteinen massgebend. Bei der Ermittlung einer Fazies muss ferner der Fossilgehalt berücksichtigt werden, welcher zu diesem Zwecke jedoch allein von einem ökologischen Standpunkt zu betrachten ist.

In meinem Untersuchungsgebiet können folgende fazielle Einheiten unterschieden werden:

- Riffkalkfazies
  - Kalkalgenfazies
  - Korallenkalkfazies
- Schillkalkfazies
- Rogensteinfazies
- Eisenooidfazies
- Riffkalk-Brachiopodenmergel-Fazies
- Spatkalk-Fazies
  - Limonitführende Spatkalk-Fazies
  - Crinoidenkalk-Fazies
  - Mergelige Spatkalk-Fazies
- Rogen-Mergel-Fazies
  - Anisomyarier-Rogen-Mergel-Fazies
  - Desmodonten-Rogen-Mergel-Fazies
  - Brachiopoden-Rogen-Mergel-Fazies
  - Cephalopoden-Rogen-Mergel-Fazies
- Mergel-Fazies
  - Anisomyarier-Mergel-Fazies
  - Desmodonten-Mergel-Fazies
  - Brachiopoden-Mergel-Fazies
  - Cephalopoden-Mergel-Fazies
- Knollenkalkfazies

In dieser Reihe sind nach älteren Auffassungen oben die Sedimente relativ flachen und unten solche relativ tiefen Meeres angeführt. Die Faziestypen werden jedoch — wie wir heute wissen — noch durch andere Umstände als die bathymetrischen Verhältnisse beeinflusst, z. B. durch die Entfernung von der Küste. Die obige Faziesreihe kann deshalb höchstens innerhalb eines Profils als Masstab der relativen

Meerestiefe Geltung haben. Da im Meer des mittleren Doggers verschiedene Untiefen bestanden haben, fällt die Küstenferne meist nicht mit dem bathyalen Bereich zusammen, was die faziellen Verhältnisse sehr kompliziert. Ganz ähnlich konnte HERMANN SCHMIDT (1935) an der heutigen adriatischen Küste bei Rovigno feststellen, dass der Schlamm nicht an den tiefsten, sondern an den durch Küstenvorsprünge geschützten Stellen des Meeres abgelagert wird. Die Kalksedimentation dagegen findet in grösseren Meerestiefen statt.

Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden von H. SCHMIDT (1935) wird den tatsächlichen Verhältnissen weit besser gerecht als die chorologisch-bathymetrischen Einteilungen. Die einzelnen faziellen Einheiten des mittleren Doggers können auf folgende Weise in die Skala der bionomischen Einteilung von SCHMIDT eingegliedert werden:

Lüftungszustand:	Fazieseinheiten:
1 (sehr gut)	Austernbesiedlung der Omissionsflächen
2 (gut)	Riffkalke, Schillkalke, Rogensteine, Eisenoolithe, Spatkalke
3 (genügend)	Rogen-Mergel, Mergel

Die sogenannten „stillen Böden" (Lüftungszustände 4—6) dürften unter den Sedimenten des Mitteldoggers des Untersuchungsgebietes kaum vertreten sein. Auf Grund ihrer Faunen sind alle Gesteine als „frische Böden" im Sinne SCHMIDTS aufzufassen.

Lokalstratigraphische Einteilung der Gesteine.

Die Grenzen der grundlegenden Einheiten der lokalen stratigraphischen Klassifikation richten sich nach lithologischen Merkmalen. Sie fallen deshalb vielfach mit den Grenzen der faziellen und zyklischen Einteilungen zusammen. Grundsätzlich müssen sie dagegen von den Grenzziehungen der paläontologischen und chronologischen Einteilungen unabhängig sein. Es ist nicht notwendig, dass eine lokalstratigraphische Einheit an verschiedenen Lokalitäten genau dasselbe Alter hat; es können von Ort zu Ort Unterschiede im Alter vorhanden sein; z. B. gilt dies für die basalen Teile des unteren Hauptrogensteins. Im nordschweizerischen Mitteldogger bestehen für alle lokalstratigraphischen Einheiten bereits Bezeichnungen. Vielfach wurden sie von Begriffen der faziellen, paläontologischen oder chronologischen Einteilung entlehnt und deshalb auch sehr oft mit diesen vermengt.

Da die Grenzen der lokalstratigraphischen Gliederung mit faziellen Grenzen zusammenfallen, sind auch die der faziellen Einteilung ent-

lehnten lokalstratigraphischen Namen meist unmissverständlich (z. B. Hauptrogenstein, Grober Oolith, Spatkalke).

Wo der Name einer lokalstratigraphischen Einheit der paläontologischen Einteilung entlehnt ist, darf sie nicht an die Grenzen der betreffenden paläontologischen Einheit gebunden sein, sondern hat sich an lithologisch fassbare Grenzen zu halten. Paläontologische Einheiten (Biozonen) können sich überschneiden, was bei den lokalstratigraphischen Einheiten nicht möglich ist. Um Missverständnisse zu vermeiden, werden die paläontologischen Einheiten grundsätzlich als Zonen, die lokalstratigraphischen Einheiten als Schichten bezeichnet (z. B. umfasst die Biozone des *Teloceras blagdeni* nicht nur die *Blagdeni*-Schichten, sondern vermutlich auch den oberen Teil der *Humphriesi*-Schichten und sicher auch den unteren Hauptrogenstein).

Eine andere Gruppe lokalstratigraphischer Namen ist nach der in einem bestimmten Gebiete vorkommenden, meist zufälligen Häufung eines Fossils, dem aber nicht die Bedeutung eines Zonenleitfossils zukommt, gewählt. Bei der Durchsicht der Dogger-Literatur stösst man immer wieder auf Missverständnisse, welche allein auf der Anwendung solcher Bezeichnungen beruhen. Zeitlich entsprechen diese lokalstratigraphischen Einheiten nur einem Bruchteil der Lebensdauer der betreffenden Gattung oder Art. So kommen Homomyen nicht nur in den „Homomyen-Mergeln" häufig vor und die als „Homomyen-Mergel" bezeichneten Schichten führen nicht überall Homomyen. Diese Bezeichnungen können deshalb keine andere Berechtigung haben als die des eingebürgerten Sprachgebrauchs. Eine der Einheiten ist sogar nach einem Fossil benannt, das seinen Namen zu Unrecht trägt. Rollier hat 1911 darauf hingewiesen, dass nach der Prioritätsregel der Name *Rhynchonella varians* einem Kreidefossil zukommt; der Name „*Varians*-Schichten" ist aber so gut eingebürgert, dass er auch heute noch beibehalten wird.

Die von Rollier (1911) eingeführten lokalstratigraphischen Namen, welche der chronologischen Einteilung entlehnt sind (z. B. oolithe bajocienne) werden nicht verwendet, weil die rein beschreibende lokale stratigraphische Einteilung von der allgemein gültigen chronologischen Einteilung vollständig unabhängig sein muss.

Paläontologische und chronologische Einteilung der Gesteine.

Bei den meisten Anwendungen des Wortes „Zone" in der den nordschweizerischen Dogger betreffenden Literatur ist nicht ersichtlich, ob es

sich um Bio- oder Faunenzonen handelt, d. h. ob sie durch eine einzelne Art oder durch eine Vergesellschaftung von Arten bestimmt sind. Die OPPELschen Zonen sind Faunenzonen, wie dies aus der Vorrede zu seinem Werk deutlich hervorgeht; ihre Benennung nach einem einzelnen Leitfossil hat aber immer wieder dazu geführt, sie als Biozonen aufzufassen. Faunenzonen sind in vertikaler Richtung scharf voneinander abgegrenzt. Die jeweils ausgeschiedenen Biozonen werden sich dagegen in sehr vielen Fällen überschneiden, z. B. die Biozonen des *Cadomites humphriesianus* und des *Teloceras blagdeni*. Im nordschweizerischen mittleren Dogger dürften die Faunenzonen mit den nach ihnen benannten lokalstratigraphischen Einheiten übereinstimmen. Für Biozonen trifft dies in den meisten Fällen nachweislich nicht zu.

Die Überprüfung der bestehenden paläontologischen Einteilung des mittleren Doggers konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgenommen werden. Wo jedoch Begriffe der paläontologischen Einteilung benützt werden, soll ihre Anwendung im Sinne der obigen Ausführungen geschehen.

Die chronologische Einteilung der Gesteine geht auf ein abstraktes System von durch bestimmte Ereignisse gegeneinander abgegrenzten Zeitabschnitten aus. Ihre kleinsten Einheiten sind die Stufen (z. B. Bajocien, Bathonien). Die stufenscheidenden Ereignisse werden der typischen Region entnommen (PIA 1930). Für den Dogger dürfte dieses klassische Gebiet England sein. Die noch unvollständige Bearbeitung der nordfranzösischen Dogger-Gebiete erlaubt leider eine Parallelisation mit England und damit eine endgültige Eingliederung des nordschweizerischen Doggers in das chronologische System noch nicht.

V. Der mittlere Dogger in der Nordschweiz.

Als Grundlagen einer einheitlichen Gliederung des gesamten nordschweizerischen mittleren Doggers sollen im Folgenden die Schichtfolgen in den einzelnen Abschnitten des Untersuchungsgebietes beschrieben werden. Die Einteilung geht aus der Tafel I „Karte der untersuchten Aufschlüsse im mittleren Dogger der Nordschweiz“ hervor. Im Abschnitt „Lokalstratigraphische Gliederung“ begründen wir zunächst für die einzelnen Gebietsstücke auf Grund der Literatur und eigener Beobachtungen jeweilen die lokale Gliederung. Der Leser findet in diesem Abschnitt auch die Angaben über die Mächtigkeiten der unterschiedenen stratigraphischen Einheiten sowie ihre fazielle und paläontologische Charakterisierung. Anschliessend folgt im

Abschnitt „Detailprofile“ — soweit möglich — eine detaillierte Beschreibung der Aufschlüsse, welche gleichsam die Belege für die vorher gegebenen Ausführungen bilden. Diese wird auch durch Fossillisten und petrographische Beobachtungen ergänzt. Eine graphische Darstellung der meisten in diesem Abschnitt beschriebenen Profile findet sich auf den Tafeln II „Detailprofile der Bajocien-Bathonien-Grenze in der Nordschweiz“ und III „Detailprofile des Bathoniens in der Nordschweiz“. In einem besonderen Kapitel (VI) werden dann die faziellen Verhältnisse von einem umfassenden Gesichtspunkt aus besprochen, wobei die Tafeln IV „Die faziellen Verhältnisse des mittleren Doggers der Nordschweiz in West-Ost-Profilen“ und V „Die faziellen Verhältnisse des mittleren Doggers der Nordschweiz und des Breisgaus in Nord-Süd-Profilen“ als Grundlage dienen. Zugleich wird in diesem Abschnitt eine einheitliche Gliederung des mittleren Doggers des ganzen Untersuchungsgebietes begründet. Auf die einzelnen Übersichtsprofile der Tafeln IV und V werden wir schon bei der Begründung der jeweiligen lokalstratigraphischen Gliederungen verweisen.

A. Randengebiet.

a) Lokalstratigraphische Gliederung.

Wir gliedern den mittleren Dogger des Randens entsprechend der von Frentzen (1941) für die Gegend von Blumberg gegebenen Einteilung in Braunen Jura Delta und Braunen Jura Epsilon. Braun-Jura Delta wird in *Giganteus*-Tone, Ostreen-Kalke, *Blagdeni*-Schichten und Subfurcaten-Schichten unterteilt. Die *Giganteus*-Tone und die Ostreen-Kalke entsprechen zusammen den *Humphriesi*-Schichten. Von Braun-Jura Epsilon kommt für unsere Betrachtungen nur der untere Teil in Betracht, nämlich die Parkinsonien-Schichten und die *Ferrugineus*-Schichten (oder *Knorri*-Tone).

Wie bereits einleitend bemerkt wurde, sind die Aufschlüsse im mittleren Dogger des schweizerischen Anteils des Randens sehr selten. Das einzige bemerkenswerte Profil wurde von Schalch schon 1866 aufgenommen und 1916 publiziert. Es ist durch einen Rutsch am Schlossranden bei der Lokalität Eschenhau (Gemeinde Schleitheim) entstanden und umfasst den Braunen Jura Delta und den untersten Teil des Braunen Jura Epsilon. Herr J. Hübscher (Neuhausen am Rheinfall) hatte die Freundlichkeit, mich an den Aufschluss zu begleiten. Die Ostreenkalke waren 1942 im Hinblick auf ihren Eisengehalt von

der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung schweizerischer Erzlagerstätten durch Schürfungen frisch erschlossen worden, während das Hangende in kleinen Rinnen, welche im Abrissgebiet der Rutschung durch das oberflächlich abfliessende Wasser erodiert worden waren, näher untersucht werden konnte (vgl. Tafel II, Profil 1).

Zuunterst sind wechsellagernde graue mergelige Kalke und Mergel aufgeschlossen. Die mergeligen Kalke enthalten neben *Serpula* auch zahlreiche, unbestimmbare Schalentrümmer. Nach dem neuen Gebrauch der lokalstratigraphischen Begriffe (FRENTZEN 1941) müssen diese von SCHALCH 1916 noch als „Blaukalk" bezeichneten Schichten entsprechend seinem älteren Vorschlage (1897) als „*Giganteus*-Tone" zu den *Humphriesi*-Schichten gezählt werden. Heute sind diese wechsellagernden Mergel und mergeligen Kalke grösstenteils von Vegetation bedeckt. Der ununterbrochene Aufschluss beginnt erst mit einer grauen mergeligen Kalk-Bank, welche *Serpula socialis* in grosser Zahl führt (vgl. Profil 1 auf Tafel II, Schicht 1). Den Begriff „Ostreen-Kalk" beschränken wir zweckmässig auf die eisenooid- und chamositführenden Kalke und Mergel, welche im Hangenden dieser Bank vorkommen. Diese „Ostreen-Kalke" sind sehr fossilreich. Darüber folgen graue Mergel (Profil 1, Schicht 14), welche das Äquivalent der „*Blagdeni*-Schichten" FRENTZENS darstellen dürften. Dieser Horizont, ohne Grossfossilien, wurde zwar von SCHALCH (1916) noch zu seinen „*Humphriesianus*-Schichten" gestellt. Ihrer ganzen stratigraphischen Lage nach entsprechen sie jedoch durchaus den „*Blagdeni*-Schichten" des linksrheinischen Tafel- und Kettenjuras. Die Entscheidung, ob die lokalstratigraphische Grenzziehung zwischen „Ostreen-Kalken" und „*Blagdeni*-Schichten" auch paläontologisch begründet ist, muss einer eingehenden Überprüfung des Fossilmaterials vorbehalten bleiben. SCHALCH erwähnt nämlich in seinen Fossillisten *Teloceras blagdeni* SOW. zusammen mit *Cadomites humphriesianus* SOW. aus derselben eisenoolithischen Bank, während die beiden Ammoniten westlich der Aare in getrennten Lagern festgestellt werden. Wo detailpaläontologische Untersuchungen durchgeführt worden sind, betrachtet man heute auch im schwäbisch-fränkischen Jura die *Blagdeni*-Schichten als selbständigen Horizont (SCHMIDTILL und KRUMBECK 1938). Jedenfalls muss die Bezeichnung „*Blagdeni*-Schichten" FRENTZENS für die zwischen den eisenoolithischen Gesteinen der „Ostreen-Kalke" und den „Subfurcatus-Schichten" eingeschalteten grauen Mergel des Randens vorläufig als rein lokalstratigraphischer Begriff aufgefasst werden, da die Unterlagen für eine Ammoniten-Zonen-Gliederung noch fehlen. Auch

unter den Foraminiferen gibt es nach FRENTZEN weder in den „Ostreen-Kalken" noch in den „*Blagdeni*-Schichten" Leitformen.

Die Kalkbank über den „*Blagdeni*-Schichten" (Profil 1, Schicht 15) wurde von SCHALCH (1897) zunächst fraglich, später (1916) sicher den „Subfurcaten-Schichten" Württembergs gleichgesetzt. FRANK (1939) schliesst sich dieser Eingliederung an. Auch FRENTZEN (1941) bezeichnet den bei Blumberg etwa 1 m mächtigen Schichtkomplex als „*Subfurcatus*-Schichten", obwohl das Leitfossil *Strenoceras subfurcatum* ZIET. bisher noch nicht gefunden werden konnte. Aus den gründlichen stratigraphischen Vergleichen FRANKS (1939) ergibt sich jedoch, dass diese Bezeichnung als Arbeitshypothese durchaus berechtigt ist.

Bei der Grenzziehung Brauner Jura Delta/Epsilon hält sich FRANK (1939) an die QUENSTEDTsche Einteilung und legt die Grenze an die Oberfläche des „Subfurcaten-Ooliths" (= Bifurcaten-Oolith, Subfurcaten-Schichten). Ich zähle deshalb die über der mergeligen Kalkbank der Subfurcaten-Schichten folgenden 3.7 m Mergel mit einer dünnen mergeligen Kalklage zu den unteren Parkinsonien-Schichten.

Die mergelige Kalkbank im Hangenden dieser Schichten (Profil 1, Schicht 18) setze ich in Anlehnung an FRANK (1939) dem „*Parkinsoni*-Oolith" Schwabens gleich und bezeichne sie wegen ihrer nichtooidführenden Ausbildung als „Parkinsonien-Bank". Die Bank besteht lokal aus einem belemnitenführenden mergeligen Kalk, in welchem sich auch *Acanthothyris spinosa* (LINNÉ) und eine unbestimmbare kleine *Parkinsonia* (ev. *Pseudogarantiana* sp.) vorfanden.

Über dieser Bank sind im „Eschenhau" noch etwa 6 m graue Mergel aufgeschlossen (Profil 1, Schicht 19), welche zu den „oberen Parkinsonien-Schichten" zu rechnen sind. Das Hangende ist im ganzen schaffhausischen Randen von Malmschutt bedeckt und entzieht sich deshalb einer eingehenden stratigraphischen Untersuchung.

Nach den Aufnahmen von SCHALCH (1898) und FRANK (1939) am Eichberg bei Blumberg sind die Mergel über dem „*Parkinsoni*-Oolith" 11 m mächtig. Die darüber folgenden 14.35 m Mergel enthalten vier Kalkbänke. Bemerkenswert ist die das Hangende bildende Mergellage mit eisenooidführenden Kalken (1.92 m, vgl. Tafel IV, Profil 1). Über diesem Schichtkomplex finden wir nämlich mächtige Mergel, welche im oberen Teil *Ostrea knorri* ZIET. führen. Ob die „Oberen Parkinsonien-Schichten" mit den eisenooidführenden Kalken abzuschliessen sind, oder ob die hangenden Mergel, soweit sie keine *Ostrea knorri* ZIET. enthalten, dazu zu zählen sind, ist — so lange nicht genügend Fossilfunde vorliegen — schwer zu entscheiden. Bei SCHALCH

(1898) stellen diese Mergel den obersten Teil seiner „*Parkinsoni*-Schichten" dar. Nach dem Vorkommen von „*Parkinsonia ferruginea* Opp." sind die obersten Partien der „*Parkinsoni*-Schichten" Schalchs nach Frentzen (1941) schon „*Ferrugineus*-Schichten". Die „*Ferrugineus*-Schichten" sind nach Frentzen nur in ihrem oberen Teil in der Fazies der „*Knorri*-Tone" entwickelt, während die unteren Horizonte faziell mit den „Parkinsonien-Schichten" übereinstimmen. Es geht jedoch aus den Angaben von Frentzen nicht hervor, ob *Parkinsonia ferruginea* Opp. über oder unter dem eisenoolithischen Schichtkomplex gefunden wurde. Frentzen erwähnt lediglich, dass die Schicht mit den Parkinsonien 18—20 m unterhalb der Untergrenze des *Macrocephalus*-Ooliths angeschnitten wurde. Übertragen wir diese Mächtigkeit auf das Eichberg-Profil Schalchs, so würden die „*Ferrugineus*-Schichten Frentzens auch den eisenoolithischen Komplex (vgl. Tafel IV, Profil 1) umfassen. Wie aus dem Exkursionsbericht zur 33. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins (1900) hervorgeht, hat Schalch sein Profil aus zwei getrennten, stratigraphisch sich nicht überschneidenden Aufschlüssen zusammengesetzt und die Mächtigkeit des Zwischenstücks durch Schätzung ergänzt. Es besteht also durchaus die Möglichkeit, dass die über dem eisenoolithischen Komplex vorkommenden Schichten zu geringmächtig angenommen wurden. Jedenfalls ist für eine rein lokalstratigraphische Gliederung eine Grenzziehung an der Oberfläche der eisenooidführenden mergeligen Kalke am zweckmässigsten, da sie allein im Gelände erfasst werden kann (vgl. Tafel IV, Profil 1).

Die „*Ferrugineus*-Schichten" sind im Gebiet von Blumberg nach Frentzen (1941) mindestens 15 m mächtig. „Sie bestehen aus frisch blaugrauen, verwittert gelblichgrauen, meist etwas sandigen, kleine Schuppen von Glimmer führenden Tonen oder stark tonigen Mergeln, die einzelne Pyrit- oder Mergelknollen einschliessen. In den obersten 5.00—6.00 m — den *Knorri*-Tonen Schalchs — tritt die kleine *Ostrea knorri* Ziet. massenhaft auf. In den tiefern Lagen des Profils ist diese Auster recht selten." (Frentzen 1941). Gegen oben grenzen die „*Knorri*-Tone" an die kalkigeren „*Aspidoides*-Schichten" Frentzens (= *Varians*-Schichten Schalch).

b) Detailprofil des mittleren Doggers im Randengebiet.

Profil 1. Schleitheim. Wie bereits erwähnt, befindet sich das einzige aufgeschlossene Profil des mittleren Doggers des schweizerischen Randens bei der Lokalität Eschenhau in der Gemeinde Schleitheim (Top. Atl. Bl. 14, 289.60/681.65). Das

1942 aufgenommene Profil umfasst die Schichtenfolge von den *Giganteus*tonen (= untere *Humphriesi*-Schichten) bis zu den oberen Parkinsonien-Schichten. Es wurde schon von SCHALCH (1916, pag. 45) beschrieben. Die im folgenden wiedergegebene Detailstratigraphie ist auf Tafel II und die Kalkgehalte der einzelnen Schichten in Abb. 1 dargestellt.

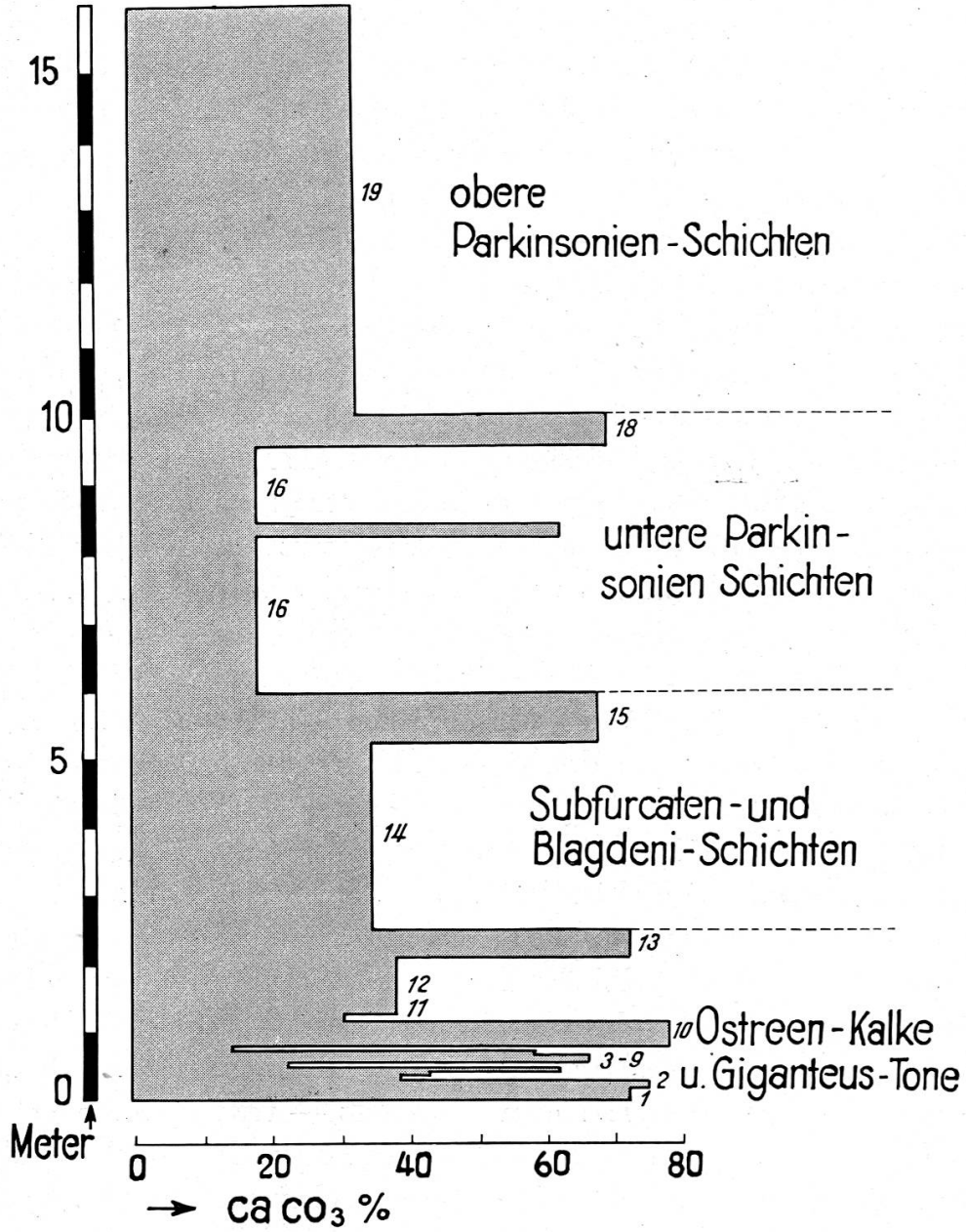


Abbildung 1. Kalkgehalte der einzelnen Schichten im Profil 1 bei Schleitheim.

Giganteus-Tone: Mit Ausnahme der obersten Bank sind diese Schichten heute nur unvollständig aufgeschlossen. SCHALCH hat sie 1866 an derselben Lokalität aufgenommen und gibt als Mächtigkeit 4 m an; seine Angaben wurden bei der Darstellung des Profils 1 auf Tafel II mitverwertet. Die Schichten wurden in der Publikation von SCHALCH (1916) zu den „Blaukalken" gestellt, was nach der heutigen Abgrenzung der lokalstratigraphischen Begriffe einer Revision bedarf.

Zwei Proben von Kalksteinbänken der Giganteus-Tone wurden chemisch und im Dünnschliff untersucht und folgendes festgestellt:

Chemismus: $CaCO_3$: 69%, 77%.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, peltiomorph.

Quarz: eckige Körner, die nach der planimetrischen Ausmessung von 58 cm Schliff 1.7% des Gesteinsvolumens einnehmen. Die maximale Korngrösse beträgt 0.17 mm. Die vorherrschende Korngrösse liegt bei 0.05—0.15 mm, die mittlere Korngrösse bei 0.09 mm.

Feldspat: ein vereinzeltes Korn mit Zwillingslamellierung.

Glimmer: spärlich.

Erz (wohl Limonit): Vereinzelte grössere Einlagerungen von Körnern bis 0.7 mm. Um die Körner ist die Grundmasse gröber kristallisiert. Die bis ¼ mm grossen Kalkspatkörner zeigen gezahnte Kontaktflächen, unmittelbare Kornverwachsung und kompakte Kornbindung. In nächster Nähe der Erzkörner ist die Grundmasse limonitisch verfärbt. — Feine Erzeinlagerungen sind im ganzen Gestein vorhanden. Die Foraminiferen sind manchmal damit erfüllt.

Limonitische Verwitterungserscheinungen.

Organogene Einlagerungen: Echinodermen und Lamellibranchiertrümmer, Foraminiferen. — 2.6% des Gesteins (nach planimetrischer Vermessung) werden von gelblichen, calcitischen Gebilden eingenommen, welche eine Grösse von 0.2—0.8 mm und die Form von Ostracoden haben. Die ursprüngliche Ostracodenschale ist nirgends sicher zu erkennen. Die kaum zufällige Ähnlichkeit der Querschnitte mit solchen von Ostracoden lässt die Annahme zu, dass es sich um kristallisierte Schalen und Schalenausfüllungen solcher Crustaceen handelt. Dafür sprechen auch Frentzens (1941) Beobachtungen. Dieser Autor fand in seinen Schlämmrückständen gleichaltriger Schichten von Blumberg Ostracoden verhältnismässig zahlreich. — Eines unserer Individuen zeigt im Innern ein konzentrisch-schaliges Gefüge, in dem auch eine chamositische Lage auftritt.

Fossilführung:

Foraminifera: **Nodosaria* sp., **Cristellaria* sp., *? *Bigenerina* sp., **Spirillina* sp., **Ophthalmidium* sp., **Nubecularidae* (vgl. Abb. 2.). Frentzen (1941) wies nach, dass für die *Giganteus*-Tone der Gegend von Blumberg eine *Cristellaria-Spirillina-Nodosaria*-Fauna charakteristisch ist. Nach dem Foraminiferenbestand des einen Schliffes scheint dies auch noch bei den *Giganteus*-Tonen des Randens der Fall zu sein.

Vermes: **Serpula* sp. auf Lamellibranchierschale, *Serpula (Galeolaria) socialis* Goldf.

Echinodermata: *Trümmer mit Gitterstruktur, *Seeigelstacheln (selten).

Lamellibranchiata: *Ostrea* sp.

Crustacea: *Ostracoden.

Im Hangenden dieser schlecht aufgeschlossenen Serie konnte nun folgendes Detailprofil aufgenommen werden:

Oberste Bank der *Giganteus*-Tone:

1. 0.2 m grauer mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 73%.

---

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

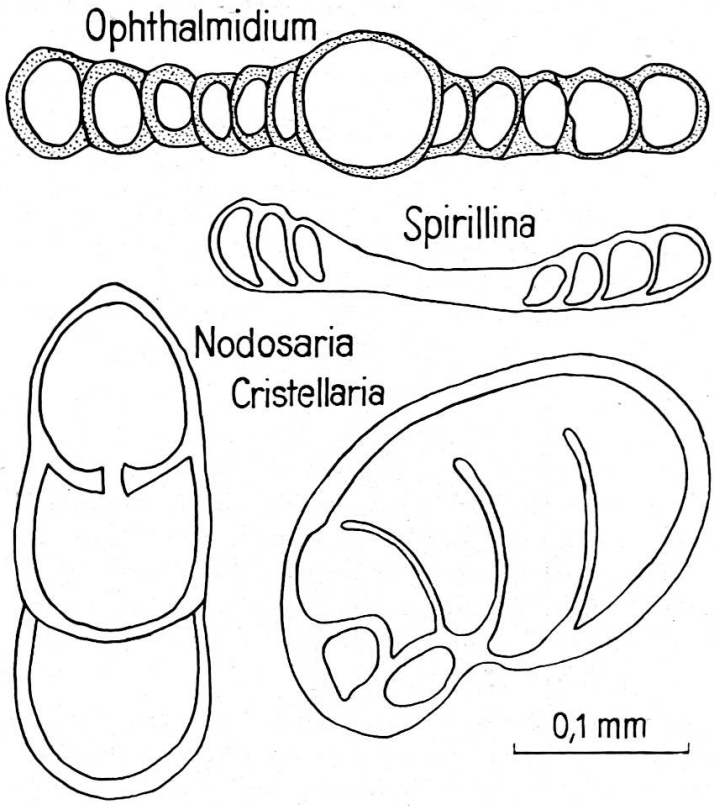


Abbildung 2. Foraminiferen-Fauna der *Giganteus*-Tone von Schleitheim (Profil 1). Dünnschliff einer Kalkbank.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, peltiomorph.
Quarz: eckige Körner, maximale Korngrösse 0.16 mm, vorherrschende Korngrösse 0.05—0.12 mm.
Organogene Einlagerungen: hauptsächlich Lamellibranchier- und Echinodermentrümmer. — Kolonien von *Serpula socialis* GOLDF. und Bryozoen. — Ein limonitisiertes Echinodermenfragment weist konzentrische Umkrustungen von Chamosit auf.

Fossilführung:

Foraminifera: **Nodosaria* sp., **Cristellaria* sp.
Vermes: *Serpula (Galeolaria) socialis* GOLDF.
Echinodermata: *Trümmer mit Gitterstruktur.
Lamellibranchiata: *Trümmer sehr zahlreich.
Bryozoa: *Kolonien.
Crustacea: *Ostracoden (vereinzelt).

Ostreen-Kalke: Gesamtmächtigkeit = 2.27 m; die auf Tafel II nur schematisch wiedergegebene Schichtfolge setzt sich aus den Schichten 2—13 zusammen, über die im einzelnen folgendes gilt:

2. 0.12 m graubrauner mergeliger Kalk.
Chemismus: $CaCO_3$: 76%.

---

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, peltiomorph.
Quarz: eckige Körner.
Glaukonit: zwei runde Körner (0.15 mm).
Chamosit: runde gelbe Körner von konzentrisch-schaligem Bau (Ooide) und konzentrisch-schalig umkrustete Echinodermentrümmer.
Limonitische Einlagerungen.
Organogene Einlagerungen: Echinodermentrümmer (maximal 4 mm), Lamellibranchiertrümmer, vereinzelte Ostracoden.

Fossilführung:

Foraminifera: **Nodosaria* sp., **?Glomospira* sp., **Ophthalmidium* sp., **Nubeculariidae*.

Vermes: *Serpula (Galeolaria) socialis* Goldf. (Kolonien dieser Art finden sich an der Basis der Schicht massenhaft.)

Echinodermata: *Trümmer mit Gitterstruktur.

Lamellibranchiata: *Lima* sp., *Trümmer.

Crustacea: *Ostracoden (Schalen).

3. 0.05 m braune eisenooidführende Mergel.

Chemismus: $CaCO_3$: 39%, Fe^{III} +.

Einlagerungen: Eisenooide. Bei einem Teil der als Eisenooide angesprochenen Gebilde könnte es sich um limonitisierte Ostracoden handeln.

4. 0.05 m graue eisenooidführende Mergel.

Chemismus: $CaCO_3$: 44%, Fe^{II} +, das zweiwertige Eisen geht schon mit nHCl in Lösung und flockt bei der titrimetrischen Karbonatbestimmung im alkalischen Bereich als Hydroxyd aus.

Einlagerungen: Eisenooide. Nach dem Fe^{II}-Gehalt des Gesteins handelt es sich vermutlich um Chamosit.

Fossilführung: *Belemnites* sp.

5. 0.05 m grauer knolliger mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 63%.

Einlagerungen: Eisenooide.

6. 0.05 m graue eisenooidführende Mergel.

Chemismus: $CaCO_3$: 23%, Fe^{III} +.

Einlagerungen: Eisenooide, zahlreiche limonitisch überzogene Mikrogerölle (bis 7 mm Durchmesser) eines dichten Kalkes, Glimmer.

7. 0.1 m grauer chamositführender mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 67%, Fe^{II} +, Mg —.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, dicht.
Quarz: eckige Körner, sehr reichlich, maximale Korngrösse 0.25 mm, vorherrschend um 0.07 mm.
Glaukonit: spärlich, ein randlich vererztes Korn.
Chamosit: sehr reichlich als Ooide. Ein Teil hat Kerne aus limonitisierten Mikrogeröllen und Echinodermentrümmern. Manche Ooide sind auch teilweise vererzt.

---

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

Organische Einlagerungen: Bryozoenkolonien, Echinodermentrümmer, Ostracoden (selten).

Fossilführung: *Lagenid, **Cristellaria* sp., *Echinodermenskelettrümmer, *Bryozoen, *Ostracoden.

8. 0.05 m grauer eisenoidführender mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 59%.

Einlagerungen: Eisenoide.

9. 0.1 m graue Mergel.

Chemismus: $CaCO_3$: 14%.

Korngrössenverteilung des Nichtkarbonatanteils in % des Gesamtgesteins (bestimmt mit ATTERBERGschem Apparat):

unter	0.002	mm	24%
0.002—	0.02	mm	19%
0.02 —	0.2	mm	41% } verkieselte Fossiltrümmer (darunter Echino-
über	0.2	mm	2% } dermen), etwas Glimmer.

Wassergehalt der frischen Probe am 14. 10. 42: 11.4%.

10. 0.35 m graubrauner chamositführender limonitischer, mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 79%.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: gelblich, kryptokristallin, limonitisch bestäubt.
Quarz: eckige Körner, weniger als 1%.
Mikrogerölle: limonitisiert und z. T. chamositisch umkrustet.
Chamosit: Ooide, teilweise vererzt.
Glaukonit: nur vereinzelte Körner.
Organogene Einlagerungen: Echinodermen- und Lamellibranchiertrümmer, Foraminiferen, Ostracodenschalen. Grössere Lamellibranchierschalen sind teilweise grobkristallin (bis ca. 1 mm) umkristallisiert.

Fossilführung: **Nodosaria* sp., **Dentalina* sp., **Cristellaria* sp., **Opthalmidium* sp. — Übrige vgl. oben!

11. 0.1 m graue eisenoidführende Mergel.

Chemismus: $CaCO_3$: 31%.

Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils in % des Gesamtgesteins (bestimmt mit dem ATTERBERGschen Apparat):

unter	0.002	mm	33%
0.002—	0.02	mm	11%
0.02 —	0.2	mm	22% } verkieselte Fossiltrümmer (hauptsächlich Echino-
über	0.2	mm	3% } dermen), Eisenooide und etwas Glimmer.

Einlagerungen: Eisenooide.

Wassergehalt der frischen Probe am 14. 10. 42: 11.5%.

12. 0.9 m graue eisenooidführende Mergel bis mergeliger Kalk. (mit wechselndem Kalkgehalt) = Oberste Eisenoolith-Bank.

Chemismus: $CaCO_3$ (2 Proben): 28%, 49%, Fe^{III} +, Fe: 18% (nach mündlicher Mitteilung von J. HÜBSCHER)

---

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

Physiographie des Schliffes:

Grundmasse: grau, kryptokristallin bis peltiomorph mit feinen Fossiltrümmern durchmengt.
Quarz: eckige Körner, vereinzelt.
Limonit: Ooide mit konzentrisch-schaligem Bau.
Mikrogerölle: limonitisierte quarzführende Kalke, Korngrösse bis 4 mm.
Organogene Einlagerungen: Echinodermen- und Lamellibranchiertrümmer.

Fossilführung: **Serpula (Galeolaria) socialis* GOLDF., *Echinodermentrümmer, Lamellibranchiaten, *Belemnites giganteus* SCHL., Brachiopoden.

13. 0.35 m grauer mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 73%.

Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils in % des Gesamtgesteins (bestimmt mit dem ATTERBERGschen Apparat):

unter	0.002 mm	22%	
0.002—0.02	mm	4%	
0.02 —0.2	mm	1%	verkieselte Fossiltrümmer (darunter Echinodermen), etwas Glimmer.
über	0.2 mm	$^1/_{10}$%	

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, mikrokristallin. Ein grosser Teil der Körner scheint aus umkristallisierten Echinodermentrümmern zu bestehen.
Quarz: eckige Körner, spärlich.
Glaukonit: sehr spärlich
Organogene Einlagerungen: Echinodermenskelettrümmer, sehr reichlich sind limonitisierte und calcitisch umkristallisierte Organismen (Echinodermentrümmer, Foraminiferen). Diese Fossilien sind grösstenteils unkenntlich. Einzelne Foraminiferen sind auch von Erz (? Pyrit) erfüllt. Nubeculariden sind manchmal auch chamositisch umgewandelt. Die limonitisierten Fossilien geben dem Gestein makroskopisch das Aussehen eines eisenooidführenden Kalkes.

Fossilführung: Foraminiferen (sehr häufig): *unbestimmbare agglutinierte Formen, **Ammodiscus*, *Nodosaridae, *Cristellaridae, *Ophthalmididae, *Nubeculariadae. — *Echinodermentrümmer, **Belemnites* sp.

Blagdeni-Schichten (Schicht 14).

14. etwa 2.75 m graue einheitliche Mergelfolge.

Chemismus: $CaCO_3$: 35%.

Subfurcaten-Schichten (Schicht 15).

15. 0.6 m grauer mergeliger Kalk.

Chemismus: $CaCO_3$: 69%.

Physiographie des Schliffs:

Grundmasse: grau, kryptokristallin bis peltiomorph.
Quarz: eckige Körner, spärlich.
Organogene Einlagerungen: Echinodermentrümmer (maximale Korngrösse 1.0 mm) und vereinzelte Molluskentrümmer. Zum Teil sind diese organischen Einlagerungen limonitisiert oder seltener chamositisiert. Oft sind die Trümmer auch von einer konzentrischen Schale von gelbem Calcit oder von Chamosit umgeben. Die limonitisierten Echinodermentrümmer

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

geben dem Gestein ein eisenoolidisches Aussehen, weshalb es vermutlich von SCHALCH (1916) als „oolithisch" charakterisiert wurde. Auf einigen Echinodermentrümmern sitzen Nubeculariden.

Andere Einlagerungen: Im Anschliff können Einlagerungen von Erzkörnern als Pyrit identifiziert werden.

Fossilführung: vgl. org. Einlagerungen.

Untere Parkinsonien-Schichten, Gesamtmächtigkeit 3.7 m, innerhalb der als Schicht 16 bezeichneten Mergel liegt die Kalkbank 17.

16. 3.7 m graue Mergel mit (17) 0.12 m mächtigem mergeligem Kalkbänkchen, welches 2.4 m über der Untergrenze eingeschaltet ist.
Chemismus: $CaCO_3$ Mergel 16: 18%.
Kalk 17: 63%.

„*Parkinsoni*-Bank" (= *Parkinsoni*-Oolith), Gesamtmächtigkeit 0.5 m = Schicht 18.

18. 0.5 m grauer mergeliger Kalk, lokal von Belemniten erfüllt.
Chemismus: $CaCO_3$: normale Ausbildung 70%.
belemnitenführende Ausbildung 66%.

Physiographie der Schliffe:

Grundmasse: grau, mikrokristallin.
Quarz: eckige Körner sehr zahlreich, maximale Korngrösse 0.15 mm.
Erz: unregelmässige Einlagerungen von Pyrit.
Organogene Einlagerungen: Echinodermen- und Lamellibranchiertrümmer, Foraminiferen, Belemniten. Die grösseren Schalen und die Belemnitenrostren sind angebohrt und von Serpeln besiedelt. Die Bohrlöcher sind von der Grundmasse erfüllt.

Fossilführung:

Foraminifera: **Nodosaria* sp. (darunter berippte Formen), * Cristellaridae, **Glomospira* sp., **Ophthalmidium* sp. und andere Ophthalmididae.

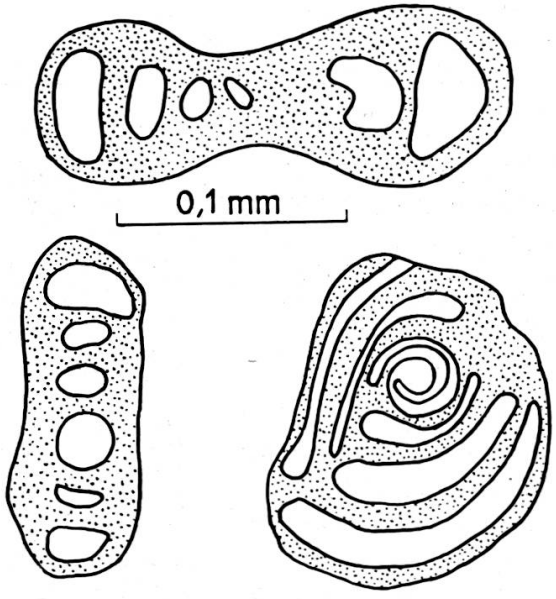


Abbildung 3.
Ophthalmidium sp. aus der „*Parkinsoni*-Bank" von Schleitheim (Dünnschliff).

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

Vermes: *Serpula* sp.
Echinodermata: * Skelettrümmer.
Lamellibranchiata: Schalentrümmer, *Pleuromya tenuistria* GOLDF., ? Pholaden.
Cephalopoda: *Garantiana*? sp., *Belemnites* sp. („*Ventricosus*-Motiv" nach ZOCH 1940).
Brachiopoda: *Acanthothyris spinosa* (LINNÉ).

Obere Parkinsonien-Schichten = Schicht 19.

19. noch etwa 6 m graue Mergel, ohne Fossilien.
Chemismus: $CaCO_3$: 33%.

B. Aargauer Tafeljura.

1. Gebiet zwischen Rhein und Aare (Achenberg).

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofil II auf Tafel IV und V, Detailprofil 2 auf Tafeln II und III).

Die eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten sind sehr fossilreich. Da in den bestehenden Aufschlüssen weder die Unter- noch die Obergrenze sichtbar ist, kann keine Mächtigkeitsangabe gemacht werden. BADER (1925) zählt auch die im Hangenden der eisenooidführenden Kalke vorkommenden grauen sandigen Mergel und mergeligen Kalke zu den *Humphriesi*-Schichten. Er begründet diese Zusammenfassung mit der Vergesellschaftung von *Cadomites humphriesianus* und *Teloceras blagdeni*, ohne zu erwähnen, ob diese im unteren eisenooidführenden oder im oberen mergeligen Teil beobachtet werden konnte.

Für die lokalstratigraphische Gliederung ist allein die verschiedene lithologische Ausbildung der beiden Horizonte massgebend. Auf die Probleme der paläontologischen Gliederung soll später eingegangen werden. Wir können hier wie an allen andern Orten zwischen Rhein und Birs die eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten von den eisenooidfreien *Blagdeni*-Schichten abtrennen, wie dies auch M. MÜHLBERG (1898) durchgeführt hat. Das Überschneiden der Biozone des *Cadomites humphriesianus* und des *Teloceras blagdeni* in den eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten darf kein Grund sein, die beiden Schichtkomplexe in der lokalen Gliederung zusammenzufassen.

Die sandigen Mergelkalke und Mergel der *Blagdeni*-Schichten dürften nach dem Detailprofil des Blitzbergs bei Klingnau (Tafel II, Profil 2) eine Mächtigkeit von höchstens 6.5 m aufweisen. Die mangelhaften Aufschlussverhältnisse erlauben keine eingehendere Unter-

*) = Im Dünnschliff festgestellte Fossilien.

suchung dieser Schichten. In einem kleineren Aufschluss am Blitzberg finden wir Belemniten und *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* Arcelin et Roché.

Die darüber folgenden Gesteine unterscheiden sich von den liegenden *Blagdeni*-Schichten durch ihre Kalkooidführung und werden von mir als *Subfurcatus*-Schichten bezeichnet, was auf pag. 148 näher begründet werden soll. Im unteren Teil des mindestens 5.95 m mächtigen Schichtkomplexes kommt *Pseudomonotis echinata* Sow. lagenweise gehäuft vor. Ausserdem fand sich darin eine *Garantiana trauthi* Bentz. Gegen die hangenden Parkinsonien-Schichten wird die Grenze dort gezogen, wo eine mergelige Phase einsetzt (vgl. pag. 55).

Der untere Teil der am Blitzberg bei Klingnau 8.85 m mächtigen unteren Parkinsonien-Schichten (vgl. Tafel II, Profil 2) ist wie die Subfurcaten-Schichten durch Kalkooidführung ausgezeichnet. Die Basismergel zeigen jedoch einen bedeutend geringeren Kalkgehalt als die Subfurcaten-Schichten. Die ooidführenden Gesteine gehen gegen oben allmählich in ooidfreie Mergel und mergelige spätige Kalke über. Die obersten Schichten sind durch eine individuenreiche Ammonitenfauna gekennzeichnet.

Herr Dr. A. Erni stellte in meinen Aufsammlungen aus diesen Schichten, welche ich als „*Parkinsoni*-Bank" zusammengefasst habe und der „Parkinsonien-Bank" von Schleitheim (Tafel II, Profil 1) gleichsetze, folgende Ammoniten-Arten fest: *Parkinsonia acris* Wetzel, *P. („Durotrigensia") dorsetensis* (Buckman), *P. d'Orbignyana* Wetzel, *P.* cf. *planulata* (Quenstedt), *P. pseudoparkinsoni* Wetzel, *P. rarecostata* Buckman, *P. subarietis* Wetzel (vgl. Kap. VII, pag. 165). Die derzeitigen Auffassungen über die Abgrenzung der einzelnen Arten der Gattung *Parkinsonia* sind bei den verschiedenen Autoren stark abweichend. Um dem Leser eine Benützung der bei der Beschreibung der Detailprofile 2 und 3 gegebenen Fossillisten zu ermöglichen, hatte Herr Dr. Erni die Freundlichkeit, in einer kurzen Notiz die Gesichtspunkte zusammenzufassen, welche bei der Bestimmung der Parkinsonien wegleitend waren. Diese „Bemerkung zu der Bestimmung der Parkinsonien" wird als Anhang des Kapitels VII B wiedergegeben.

Nach den Beobachtungen von M. Mühlberg (1898) schliesst die ganze Serie der unteren Parkinsonien-Schichten am Probstberg östlich Klingnau mit einer von Bohrmuscheln bearbeiteten Schichtfläche ab.

Über der fossilreichen Dachbank („*Parkinsoni*-Bank") der unteren Parkinsonien-Schichten folgen (vgl. Tafel II und III, Profil 2) als obere Parkinsonien-Schichten 27.5 m graue Mergel (Tafel III),

in welche einzelne Bänkchen eines feinspätigen mergeligen Kalkes eingeschaltet sind. Vermutlich dürfte die auch an anderen Orten mergelige Basis der Spatkalke in diesen Schichtkomplex einbezogen sein.

Als Spatkalke (vgl. Tafel III, Profil 2) werden 14 m mächtige spätige Kalke bezeichnet, welche mit grauen Mergeln wechsellagern. Gegen oben nimmt die Mächtigkeit der Kalkbänke zu. In den Mergeln kommen gelegentlich *Ostrea knorri* ZIET. und Brachiopoden vor. Aus den Spatkalken des Blitzberges stammt ausserdem ein *Cadomites orbignyi* DE GROSSOUVRE. Harte grobspätige Bänke, welche z. T. einen beträchtlichen Limonitgehalt aufweisen, schliessen die ganze Schichtgruppe deutlich ab. Sie lassen sich auch im Gelände gut von den hangenden durch ruppige Kalkbänke charakterisierten *Varians*-Schichten abgrenzen. Die von M. MÜHLBERG (1900) gegebene Gliederung halte ich deshalb für durchaus berechtigt. In allen untersuchten Profilen kann die Grenze Spatkalke (inkl. *Knorri*-Tone)—*Varians*-Schichten trotz gewisser lithologischer Ähnlichkeiten ohne Schwierigkeiten gezogen werden. Ich kann mich deshalb der Gliederung BADERS (1925), der die beiden Schichtgruppen als „*Varians-Knorri*-Schichten" zusammenfassen möchte, nicht anschliessen.

Am Wege Zurzach—Döttingen fanden Prof. F. LIEB und Verfasser im unteren Teil der Spatkalke *Pecten* sp., *Ostrea knorri* ZIET. var. *alsatica* ROLLIER, *Parkinsonia* sp., *Belemnopsis* cf. *canaliculatus*, *Terebratula diptycha* OPPEL und *Avonothyris obovalis* BUCKMAN.

b) Detailprofile des mittleren Doggers im Tafeljura zwischen Rhein und Aare.

A. Profil 2. Klingnau, Blitzberg. *Sowerbyi*-Schichten — *Varians*-Schichten. (vgl. Tafel II und III). Durch Rutschungen ist am Westabhang des Blitzberges (Top. Atl. Bl. 22, 661.9—662.1/270.2) ein beinahe lückenloses Profil von den *Sowerbyi*-Schichten bis zu den *Varians*-Schichten aufgeschlossen. Das Profil wurde teilweise bereits von M. MÜHLBERG (1898) und BADER (1925) beschrieben.

Die Mächtigkeiten der einzelnen Schichten, welche von diesen beiden Autoren gegeben werden, weichen zum Teil sehr stark von meiner Profilaufnahme ab. Die Wichtigkeit dieses Aufschlusses als einziges vollständiges Profil des mittleren Doggers im schwäbischen Faziesbereich der Schweiz verlangt, dass über die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte in die Literatur möglichst genaue Angaben eingehen. Es schien deshalb geboten, meine 1941 vorgenommene geologische Profilaufnahme mit einer unabhängig davon aufgenommenen grossmasstäbigen topographischen Unterlage, auf welcher die einzelnen Felswändchen und Rutsche eingezeichnet sind, zu vergleichen. Dank dem Entgegenkommen des Kantonsgeometers in Aarau und des Vermessungsdirektors des Eidg. Justiz- und Polizeidepartements konnte ich meine Mächtigkeitsangaben mit einem Ausschnitt des in Bearbeitung befindlichen Übersichtsplanes der Gemeinde Klingnau 1:5000 vergleichen. Die Profilaufnahme (Tafel II und III) stimmt mit der topographischen Unterlage in allen Einzelheiten überein.

SCHICHTENFOLGE:

Nr.	Mächtigkeit m	Gesteinsbezeichnung*	Kalkgehalt %
		Sowerbyi-Schichten (auf Tafel II nicht berücksichtigt)	
1	—	Schutt mit Vegetation	
2	0.5	graue glimmer- und quarzführende Mergel	24
		Neutrale Zone (*Sauzei*-Schichten, auf Tafel II nicht berücksichtigt)	
3	1.2	grauer glimmer- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	45
4	2.5	Schutt mit Vegetation	
		Humphriesi-Schichten (Tafel II)	
5	0.2	eisenooidführender mergeliger Kalk	71
		Blagdeni-Schichten (Tafel II, Gesamtmächtigkeit 6.5 m)	
6	6.5	durch Schutt des Bergrutsches und Vegetation bedeckt	
		Subfurcaten-Schichten (Tafel II, Gesamtmächtigkeit 5.95 m gegliedert in Schichten 7—30)	
7	0.5	graue ooidführende Mergel	44
8	0.3	grauer ooidführender mergeliger Kalk	75
9	0.6	graue ooidführende kalkige Mergel	64
10	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	82
11	0.25	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel-, limonit- und quarzsiltführend)	61
12	0.25	grauer mergeliger Rogenstein . . . . . (zuoberst: mergeliger ooidführender Schillkalk)	84
13	0.5	graue ooidführende kalkige Mergel . . . . . (*kiesel-, limonit- und quarzsiltführend) (mit knauriger Schillkalklage)	49
14	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	77
15	0.15	graue ooidführende Mergel	40
16	0.25	grauer mergeliger Rogenstein	74
17	0.2	graue ooidführende kalkige Mergel	74
18	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	84
19	0.2	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel-, limonit- und quarzsiltführend)	55
20	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	79
21	0.15	graue ooidführende kalkige Mergel	71
22	0.15	grauer ooidführender mergeliger Kalk	80
23	0.2	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel-, limonit- und quarzsiltführend)	51
24	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	80
25	0.2	graue ooidführende Mergel	42
26	0.25	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk .	85
27	0.2	graue ooidführende Mergel	50
28	0.2	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk .	76

*) Die auf Grund der makroskopischen Untersuchung gegebenen Bezeichnungen sind ergänzt worden, wenn die Gesteine auch schlämmanalytisch untersucht wurden. Die Ergänzungen sind in Klammern beigefügt und mit einem * versehen.

Nr.	Mächtigkeit m	Gesteinsbezeichnung *)	Kalkgehalt %
29	0.2	graue ooidführende Mergel	50
30	0.2	grauer ooidführender mergeliger Kalk	76
		Untere Parkinsonien-Schichten (Tafel II, Gesamtmächtigkeit 8.85 m, gegliedert in Schichten 31—74)	
31	0.8	graue ooidführende Mergel	35
32	0.35	grauer ooidführender mergeliger Kalk	72
33	0.1	graue ooidführende Mergel	42
34	0.25	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	87
35	0.15	graue ooidführende Mergel	43
36	0.2	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	73
37	0.1	graue ooidführende Mergel	55
38	0.15	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	83
39	0.2	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel- und quarzsiltführend)	40
40	0.1	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . . (*kiesel- und quarzsiltführend)	83
41	0.25	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel- und quarzsiltführend)	50
42	0.35	grauer feinspätiger mergeliger Kalk . . . . . (*kiesel- und quarzsandführend)	73
43	0.5	graue ooidführende Mergel . . . . . (*kiesel- und quarzsiltführend)	38
44	0.2	grauer feinspätiger mergeliger Kalk . . . . . (*kiesel- und quarzsiltführend)	78
45	0.3	graue ooidführende Mergel	34
46	0.2	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	81
47	0.2	graue ooidführende Mergel	37
48	0.15	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	75
49	0.2	graue ooidführende Mergel	36
50	0.15	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	76
51	0.05	graue ooidführende Mergel	51
52	0.15	grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk . .	81
53	0.15	graue ooidführende Mergel	45
54	0.35	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	85
55	0.2	graue Mergel	66
56	0.3	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	83
57	0.15	graue Mergel	54
58	0.1	grauer feinspätiger Kalk	89
59	0.1	graue Mergel	58
60	0.15	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	86
61	0.1	graue Mergel	54
62	0.15	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	84
63	0.1	graue Mergel	54
64	0.15	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	82
65	0.1	graue Mergel	57
66	0.1	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	79

*) Die auf Grund der makroskopischen Untersuchung gegebenen Bezeichnungen sind ergänzt worden, wenn die Gesteine auch schlämmanalytisch untersucht wurden. Die Ergänzungen sind in Klammern beigefügt und mit einem * versehen.

Nr.	Mächtigkeit m	Gesteinsbezeichnung *)	Kalkgehalt %
67	0.1	graue Mergel	28
68	0.1	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	78
69	0.2	graue Mergel	35
70	0.4	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	81
71	0.15	graue Mergel	30
72	0.2	bräunlichgrauer feinspätiger limonitführender mergeliger Kalk	64
73	0.1	graue Mergel	45
74	0.3	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	83
		Obere Parkinsonien-Schichten (Tafel II und III, Gesamtmächtigkeit 27.55 m)	
75	0.3	graue Mergel	34
76	0.2	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	69
77	4.0	graue Mergel	(47)[1])
78	18.0	graue Mergel (mit einzelnen Bänkchen grauen feinspätigen mergeligen Kalkes, Kalkgehalt = 79%)	47
79	5.0	Schutt und Vegetation	(47)
80	0.05	graue Mergel	(47)
		Spatkalke (Tafel III, Gesamtmächtigkeit 14.15 m)	
81	0.6	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	79
82	0.25	graue Mergel	56
83	0.5	grauer spätiger mergeliger Kalk	(80)
84	0.15	graue Mergel	46
85	0.4	grauer spätiger mergeliger Kalk	80
86	0.25	graue Mergel	(45)
87	0.25	bräunlichgrauer spätiger limonitführender mergeliger Kalk	80
88	0.15	graue Mergel	37
89	0.4	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	(87)
90	0.2	graue Mergel	(45)
91	0.3	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	(87)
92	0.2	graue Mergel	(45)
93	0.3	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	(87)
94	0.1	graue Mergel	(45)
95	1.0	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	(87)
96	0.1	bräunliche Mergel (lokal Schillkalk)	46
97	0.5	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	87
98	0.15	graue Mergel	(45)
99	0.5	graubrauner spätiger mergeliger Kalk	(87)
100	1.4	graubrauner spätiger mergeliger Kalk bis kalkige Mergel	64
101	0.3	graue Mergel	28
102	0.2	grauer spätiger mergeliger Kalk (lokal am Probstberg an der Basis der Schicht ein grauer Schillkalk)	84
103	0.1	graue Mergel	(28)
104	0.2	bräunlichgrauer spätiger mergeliger Kalk	89
105	0.45	rötlichbrauner spätiger limonitführender mergeliger Kalk	61

[1]) Eingeklammerte Zahlen = vermutlicher Kalkgehalt.

Nr.	Mächtigkeit m	Gesteinsbezeichnung *)	Kalkgehalt %
106	1.3	brauner spätiger limonitführender Kalk	87
107	0.6	rotbrauner spätiger limonitführender Kalk	89
108	0.5	Schutt und Vegetation.	(83) [1]
109	0.55	brauner spätiger limonitführender Kalk	83
110	1.0	Schutt und Vegetation.	(78)
111	1.0	brauner spätiger limonitführender mergeliger Kalk .	78
112	0.25	gelblichgrauer spätiger limonitführender mergeliger Kalk	78
		Varians-Schichten (Tafel III, total 0.8 m aufgeschlossen)	
113	0.15	bräunlichgraue Mergel	56
114	0.2	bräunlichgrauer spätiger mergeliger Kalk (lokal: brauner Schillkalk)	78
115	0.25	bräunlichgrauer spätiger mergeliger Kalk.	76
116	0.2	Humus und Vegetation (Plateau des Blitzberges)	

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die Dünnschliffe der untersuchten Gesteine aus den Schichten 58 (untere Parkinsonien-Schichten), 70 (Dachbank der unteren Parkinsonien-Schichten) und 97 (Spatkalke) zeigen durchwegs eine graue krypto- bis mikrokristalline Grundmasse. In allen drei Schliffen nehmen die Fossiltrümmer über die Hälfte der Fläche ein. Quarz ist mit eckigen Körnern spärlich vertreten. Die Fossiltrümmer gehören folgenden Formen an: Nodosaridae (58, 70, 97), Cristellaridae (58, 70, 97), *Ophthalmidium* sp. (58 ?, 97), *Serpula* sp. (70, 97) Echinodermata (58, 70, 97; darunter in 58 und 97 Echinozoa), Lamellibranchiata (58, 70, 97), in 58 sind sie z. T. bis feinkörnig umkristallisiert), Brachiopoda (58, 70, 97).

Aus den Subfurcaten-Schichten und den unteren Parkinsonien-Schichten wurden eine Anzahl Proben in Salzsäure gelöst und der Rückstand über 0.02 mm mit dem Apparat nach KOPECKY in die drei Fraktionen I (> 0.14 mm), II (0.07—0.14 mm) und III (0.02—0.07 mm) zerlegt. Im Rückstand konnten folgende Komponenten unterschieden werden: Quarz (Qu), Verkieselte Fossiltrümmer (Verk), Limonitisierte Fossiltrümmer (Li), Glimmer (Gli), Glaukonit (Glau) und Pyrit (Py). Die einzelnen Proben zeigen folgende Korngrössenverteilung (in % des Gesamtgesteins) und Zusammensetzung (spärliche Komponenten sind in Klammern gesetzt):

Schicht	Fraktionen I	II	III	Total	Zusammensetzung
11	1%	1%	1%	3%	Qu Verk Li Gli
13	1	1	1	3	Verk Li Qu Gli (Glau)
15	1	1	1	3	Qu Verk
19	1	1	1	3	Verk Li Qu Gli
23	1	2	11	14	Verk Li Qu
34	0	0	0	0	(Qu Verk Py)
39	2	3	11	16	Verk Li Qu
40	0	1	0	1	Verk Li Qu Gli Py
41	1	1	1	3	Verk Li Qu
42	3	1	1	5	Verk Li Qu (Quarzkörner bis 1½ mm)
43	2	10	24	36	Verk (Li) Qu Gli
44	0	2	1	3	Verk (Li) Qu

[1]) Eingeklammerte Zahlen = vermutlicher Kalkgehalt.

Eine genauere Korngrössenbestimmung des salzsäureunlöslichen Rückstandes wurde von Schicht 38 (Untere Parkinsonien-Schichten) durchgeführt:

Methode:	Intervall	%
Zentrifuge.	$> 10\ \mu$	(4)
Zentrifuge.	$> 5\ \mu$	(5)
Zentrifuge und Filtration	$> 2.6\ \mu$	8
Titration	Kalkgehalt	83
Extrapoliert	$< 2.6\ \mu$	9

Die $CaCO_3$-Gehalte der den einzelnen Schichten entnommenen Proben wurden titrimetrisch ermittelt und bei der Beschreibung der Schichtenfolge bereits angeführt. Einzelne der anstehenden Gesteine waren so stark verwittert oder so schlecht aufgeschlossen, dass es zwecklos erschien, eine Probe zur Bestimmung des Kalkgehaltes zu entnehmen. Bei diesen Gesteinen wurde der vermutliche Kalkgehalt auf Grund von Vergleichen mit ähnlichen benachbarten Gesteinen in Klammern ( ) angegeben.

FOSSILFÜHRUNG:

Foraminifera: *Ammodiscus* (Schicht 84, 88), Cristellaridae (84, 88, 113)

Echinodermata: Crinoiden (43, 113), Echinozoen-Stacheln (88, 113)

Lamellibranchiata: *Pleuromya tenuistria* (Mue.) Goldf. (70), *Ostrea* cf. *knorri* Ziet. (84, 96), *Ostrea* sp. (113)

Cephalopoda: *Cadomites orbignyi* de Grossouvre (102), *Garantiana (Subgarantiana) trauthi* Bentz (13), *Parkinsonia acris* Wetzel (72), P. (*„Durotrigensia"*) *dorsetensis* (Buckman) (69), *P. d'Orbignyana* Wetzel (74), *P.* cf. *d'Orbignyana* Wetzel (spec. nov. ?) (70), *P.* cf. *planulata* (Quenstedt) (69, 70, 74), *P. pseudoparkinsoni* Wetzel (70), *P.* cf. *pseudoparkinsoni* Wetzel (70), *P. rarecostata* Buckman (70), *P. subarietis* Wetzel, Typus und Varietäten (70, 74), *P.* cf. *subarietis* Wetzel (74), *P.* spec. nov. ? (74), *Glyphosphinctes* ? *Prorsisphinctes* ? (77), *Belemnites* sp. (43, 74).

Brachiopoda: *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri (Schicht 50,54), *Acanthothyris bradfordensis* (Walker) (104), *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav. (Schutt der untern Parkinsonien-Schicht), *Terebratula (Lobothyris?) pseudocrithea* Arcelin et Roché (13), *Terebratula (Lobothyris) cf. matisconensis* Arcelin et Roché, *Terebratula (Avonothyris) bella* S. Buckman (104), *Terebratula (Avonothyris) nannodes* Buckman (im Schutt der Spatkalke gefunden von Prof. F. Lieb).

B. Profil 3. Klingnau, Holzmatten. Untere Parkinsonien-Schichten.

Ein Erosions-Anriss im Bach beim Hof Holzmatten (Top. Atl. Bl. 22, 662.25/270.47) zeigte 1941 die untern Parkinsonien-Schichten mit der typischen Wechsellagerung von Mergeln und Kalken. Das Profil wurde aufgenommen, ist aber auf der Tafel II nicht berücksichtigt, weil die stratigraphische Stellung sich mit Profil 2 (Tafel II, Blitzberg) deckt.

Untere Parkinsonien-Schichten, total 4.7 m aufgeschlossen und von unten nach oben gegliedert in die Schichten 1—21.

1. 0.2 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
2. 0.15 m graue ooidführende Mergel
3. 0.15 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
4. 0.1 m graue ooidführende Mergel
5. 0.1 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
6. 0.2 m graue ooidführende Mergel
7. 0.15 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
8. 0.05 m graue ooidführende Mergel mit Schillkalklage, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Belemnites* sp.

9. 0.2 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
10. 0.4 m graue ooidführende Mergel mit vielen Belemnitenbruchstücken
11. 0.15 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
12. 0.4 m graue ooidführende Mergel
13. 0.3 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
14. 0.2 m graue ooidführende Mergel
15. 0.25 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
16. 0.15 m graue ooidführende Mergel
17. 0.3 m grauer ooidführender mergeliger Kalk, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Belemnites* sp.
18. 0.3 m graue ooidführende Mergel mit riesigem *Nautilus* sp.
19. 0.4 m grauer feinspätiger ooidführender mergeliger Kalk
20. 0.4 m graue ooidführende Mergel
21. 0.15 m grauer feinspätiger mergeliger Kalk, *Parkinsonia rarecostata* Buckman.

C. Profil 4. Döttingen. Obere Parkinsonien-Schichten (nicht dargestellt).

Da im Profil 2 (vgl. Tafel III) die oberen Parkinsonien-Schichten (Schicht 78 des Profils 2) nur unvollständig aufgeschlossen sind, konnte bei seiner Beschreibung (Seite 61) keine detaillierte Schichtenfolge gegeben werden. Durch einen neuen Weg am Westabhang der Kahlegg-Ebene (Top. Atl. Bl. 22, 662.3/269.8) ist ein Aufschluss geschaffen worden, welcher 1941 gestattete, sich über die lithologische Zusammensetzung der oberen Parkinsonien-Schichten im einzelnen Rechenschaft abzulegen. Das aufgenommene Profil zeigt folgende Wechsellagerung:

Obere Parkinsonien-Schichten, total 4.0 m aufgeschlossen, gegliedert in die Schichten 1—10.

1. 0.3 m graue Mergel
2. 0.15 m grauer mergeliger Kalk
3. 0.5 m graue Mergel
4. 0.15 m grauer mergeliger Kalk mit *Belemnites* sp.
5. 1.0 m graue Mergel
6. 0.15 m grauer mergeliger Kalk
7. 0.5 m graue Mergel
8. 0.1 m grauer mergeliger Kalk
9. 1.0 m graue Mergel, *Ostrea* sp., *Terebratula (Goniothyris) eggensis* Rollier
10. 0.15 m grauer mergeliger Kalk.

D. Profil 5. Döttingen. Spatkalk-*Varians*-Schichten (nicht dargestellt).

Ein Aufschluss der Spatkalk-*Varians*-Schichten-Grenze, welcher gegenüber dem Profil 2 (vgl. Tafel III) eine etwas abweichende Folge zeigt, findet sich in einem Steinbruch am Weg Döttingen—Zurzach (Top. Atl. Bl. 22, 662.48/269.70). Das 1941 aufgenommene Profil zeigt folgende stratigraphischen Verhältnisse:

Spatkalke, total 2.55 m aufgeschlossen.

1. 1.6 m grauer bis bräunlicher spätiger limonitführender Kalk mit *Rhynchonella* sp. Durch Kreuzschichtung schief gelagerte Schichten, so dass die Schicht 2 der Schicht 1 anscheinend diskordant aufliegt. Die 1.6 m Mächtigkeit sind senkrecht zur Diskordanzfläche und zur Schichtung des Hangenden gemessen. Senkrecht zur Schichtung von Nr. 1 ergäbe sich innerhalb des Steinbruchs eine Mächtigkeit von rund 4 m.
2. 0.25 m graue Mergel mit *Ostrea* cf. *knorri* Ziet. und Knauerlagen von brachiopodenführendem Kalk und spätigem Kalk, *Rhynchonelloidella* nova species.

3. 0.3 m grauer spätiger limonitführender Kalk
4. 0.05 m bräunliche Mergel
5. 0.35 m grauer spätiger limonitführender Kalk

Varians-Schichten, total 2.65 m aufgeschlossen.

6. 0.4 m bräunliche Mergel.
7. 0.6 m bräunlicher feinspätiger mergeliger Kalk
8. 0.5 m bräunliche Mergel
9. 0.3 m bräunlicher feinspätiger mergeliger Kalk
10. 0.25 m bräunliche Mergel.
11. 0.1 m bräunlicher feinspätiger mergeliger Kalk
12. 0.2 m bräunliche Mergel.
13. 0.3 m bräunlicher feinspätiger mergeliger Kalk.

2. Gebiet zwischen Aare und Gansingertal.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers

(Vgl. Übersichtsprofil III auf Tafel IV und Detailprofile 6—10 auf Tafel II und Detailprofil 11 auf Tafel III).

Die mehr als 3 m mächtigen eisenooidführenden und fossilreichen *Humphriesi*-Schichten (Tafel II, Profil 6) werden von den grauen Mergeln der *Blagdeni*-Schichten überlagert, welche einzelne Knauerlagen eines mergeligen Kalkes führen und in der Gegend von Hottwil eine Mächtigkeit von etwa 10 m erreichen (vgl. Tafel II, Profil 6 und 7). Die typische Knollenkalk-Fazies können wir auch noch weiter östlich am Rotberg zwischen Mandach und Böttstein beobachten.

Gegen die darüber folgenden unteren *Acuminata*-Schichten (vgl. Tafel II, Profil 7, Schicht 2) sind die *Blagdeni*-Schichten nicht scharf abgegrenzt.

Jene führen am Hottwiler- und am Bürer Horn in vereinzelten schillartigen Knauern eine reiche Fauna von *Holectypus hemisphaericus* Ag., *Pleuromya elongata* (Münster) Agassiz, *Pleuromya tenuistria* (Münster) Agassiz, *Gresslya abducta* Phil., *Oxytoma münsteri* Bronn, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Liostrea acuminata* Sow., *Megatheutis gigantea* v. Schloth., *Belemnites* sp., *Rhynchonella edwardsi* Chapuis et Dewalque, *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri, *Terebratula* (*Lobothyris*) *pseudocrithea* Arcelin et Roché, *Terebratula* cf. *trilineata* Bird et Young, *Terebratula* (*Lobothyris*) *ventricosa* Zieten, *Terebratula* (*Sphaeroidothyris*) sp., *Zeilleria rotundata* Rollier, *Zeilleria waltoni* Dav. und zwei *Aulacothyris* sp.

Die 3.5 m mächtigen Schichten leiten hier nun zum unteren Hauptrogenstein (vgl. Tafel II, Profil 7) über. Er besteht aus einer 14—16 m mächtigen Wechsellagerung von kalkooidführenden Mergeln und mergeligen Kalken, welche zusammen mit den unteren *Acuminata*-Schichten den Subfurcaten-Schichten Schwabens entspricht.

Die hangenden unteren Parkinsonien-Schichten werden durch eine mergelige, ooidführende Phase eingeleitet. Im übrigen stellen

sie ebenfalls eine Wechsellagerung ooidführender Kalke und Mergel dar. Die Kalke werden gegen oben spätiger. Zugleich vermindert sich ihre Ooidführung. Auf der NW-Seite des Hottwiler Horns wird die zweitoberste Bank durch eine Breccie von *Pentacrinus* nov. spec. gebildet (Profil 10, Schicht 9). Die total etwa 9 m mächtigen unteren Parkinsonien-Schichten enthalten zahlreiche Brachiopoden und Lamellibranchiaten.

Auf einer gemeinsamen Exkursion mit Herrn Dr. A. Erni fanden wir im Gehängeschutt auf der Nordseite des Laubberges bei Gansingen *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag. In demselben Gehängeschutt-Aufschluss, welcher eine einheitliche Sackungsmasse darzustellen scheint, fanden sich ferner *Echinobrissus renggeri* Desor, *Belemnopsis* sp., das Bruchstück eines *Spiroceras* sp., *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav., *Terebratula (Lobothyris)* cf. *matisconensis* Lissajous, *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* Arcelin et Roché, *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* Zieten und *Zeilleria cuneata* Rollier. Der Laubberg bei Gansingen stellt das östlichste Vorkommen von *Cidaris maeandrina* Ag. dar. Schon von Desor (1858) wurde der Laubberg als eine Original-Lokalität des sogenannten *Cidaris schmidlini* erwähnt. Später haben Desor und de Loriol (1868—72) die beiden Arten *Cidaris maeandrina* und *schmidlini* vereinigt. Wegen des angeblich verschiedenen stratigraphischen Niveaus möchte Rollier (1911) die beiden wieder trennen. Durch den stratigraphischen Vergleich ergibt sich jedoch, dass die beiden Originalfundstellen (für *Cidaris maeandrina* Ag. der Hauptrogenstein unmittelbar unter den Homomyenmergeln des Solothurner Juras und für *Cidaris schmidlini* Desor die „*Maeandrina*-Schichten" des Aargauer Juras) gleichaltrig sind. Für diese stratigraphische Stellung der *Maeandrina*-Schichten spricht auch die in Sulz und in Gansingen gefundene Brachiopodenfauna.

Am Hottwiler Horn können wir die Grenze zwischen unteren und oberen Parkinsonien-Schichten dort legen, wo über spätigen Kalken einige tonige bis mergelige Lagen einsetzen (Basis des neuen Sedimentationszyklus (vgl. pag. 154). Auf der NW-Seite des Horns (Tafel II, Profil 10) ist diese Basis der oberen Parkinsonien-Schichten durch für den mittleren Dogger auffallend niedrige Kalkgehalte (minimal 4%) gekennzeichnet. Auf der Ostseite (Tafel II, Profil 7) führt die unterste mergelige Kalkbank *Septaliphoria lotharingica*. In einem entsprechenden Niveau fand F. Lieb auf dem Wessenberg (Äcker südlich der Ruine) *Rhynchonella sublacunosa* Szajnocha, eine Art, welche in den Homomyen-Mergeln des Berner Juras häufig ist. Über dieser mergeligen

Basis folgen spätige Kalke, welche z. T. ooidführend sind und manchmal Kreuzschichtung aufweisen. Die oberen Parkinsonien-Schichten sind im Gebiet zwischen Aare und Gansingertal nirgends vollständig aufgeschlossen. Am Wessenberg, am Hottwiler Horn und am Bürer Horn beträgt ihre Mächtigkeit etwa 18 m (vgl. Tafel IV, Profil 3).

Darüber sind am Hottwiler und am Bürer Horn einige kleinere Aufschlüsse in einer mergeligen Schicht, welche massenhaft *Heimia (Terebratula) furciliensis* Haas et Petri (darunter auch Formen, welche der Variation *Terebratula deneyriazensis* Rollier angehören), ferner *Belemnopsis* cf. *canaliculatus*, *Acanthothyris midfordensis* Rich. et Walk., *Terebratula (Epithyris) movelierensis* (Mühlb.) Rollier, *Terebratula movelierensis* nov. var., *Heimia ferryi* (Desl.), *Terebratula (Tubithyris) powerstockensis* Muir-Wood und *Aulacothyris mandelslohi* Oppel führt. Ihrer Lage und ihrer Fossilführung nach kann die Mergelschicht den Movelier-Schichten gleichgestellt werden. Die zahlreichen Aufschlüsse sind jedoch so mangelhaft, dass eine detailstratigraphische Aufnahme nicht möglich war; deshalb wurde auf Tafel III (Profil 11, ganz unten) nur eine entsprechende Bemerkung angebracht.

Dasselbe gilt für einen mergeligen Horizont, welcher am Wessenberg die Basis der Spatkalke bildet (vgl. Tafel III, Profil 11, obere Bemerkung) und *Serpula tetragona* Sow., *Pentacrinus nicoleti* Desor, *Asterias* sp., *Pygorhitis ringens* (Leske) Agassiz, *Gresslya peregrina* Phil., *Oxytoma münsteri* Bronn, *Ostrea knorri* (Voltz) Zieten, *Parkinsonia* cf. *ferruginea* auct., *Belemnites* sp., *Rhynchonella planifrons* Rollier, *Rhynchonella (Burmirhynchia) quadratoides* Rollier, *Terebratula furciliensis* var. *lata* = ? *T. pseudomaxillata* Muir-Wood, *Acanthothyris* sp. und *Terebratula (Epithyris) movelierensis* nov. var., *Terebratula* cf. *pseudomaxillata* Muir-Wood und *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel) enthält, vermutlich auch eine zwischen Mandach und Böttstein (S „auf der Egg") gefundene Fauna mit *Belemnopsis* sp., *Pholadomya ovulum* Ag., *Rhynchonella (Rhynchonelloidella) arcuata* (Qu.) Rollier, *Terebratula (Epithyris) movelierensis* nov. var. und *Rugitela cadomensis* (Desl.).

Die eigentlichen Spatkalke, die über 12 m mächtig sind, können in kleineren Steinbrüchen und Weganschnitten am Hottwiler Horn, westlich der Egg bei Mandach, am Rotberg und auf dem Wessenberg beobachtet werden. Die spätigen Kalke, welche im unteren Teil noch mergelig sind, führen im oberen Teil Eisenooide. Die oberste Kalkbank im Liegenden der *Varians*-Schichten schliesst mit einer angebohrten Omissionsfläche ab.

b) Detailprofile des mittleren Doggers zwischen Aare und Gansingertal.

A. Profil 6. Hottwil. *Humphriesi*-Schichten — *Blagdeni*-Schichten (Tafel II).

Durch eine kleinere Rutschung im Rebberg am Westabhang des Wessenbergs (Top. Atl. Bl. 22, 655.05/266.65) ist die Grenze *Humphriesi*-Schichten — *Blagdeni*-Schichten aufgeschlossen. Der Verfasser konnte 1942 an dieser Lokalität das folgende Profil aufnehmen:

Humphriesi-Schichten, total 3.35 m aufgeschlossen, auf Tafel II nicht aufgetragen, zeigen folgende Gliederung:

1. 0.1 m graue eisenooidführende Mergel
2. 0.15 m eisenooidführender Kalk
3. 0.08 m eisenooidführende Mergel mit schlecht erhaltener *Gresslya* sp.
4. 0.15 m eisenooidführender Kalk
5. 0.13 m eisenooidführende Mergel mit Fossilien
6. 0.15 m eisenooidführender Kalk
7. 0.10 m eisenooidführende Mergel
8. 0.1 m eisenooidführender Kalk
9. 0.01—0.02 m graue Mergel
10. 0.15 m limonitführender Kalk
11. 0.3 m eisenooidführende Mergel mit drei kalkigen Lagen, Fossilien zahlreich
12. 0.3 m eisenooidführender Kalk
13. 0.5 m eisenooidführende Mergel und Kalk (Eisenooide in den oberen Lagen zahlreicher), Fossilien; von unten nach oben gegliedert in 0.02 m Mergel, 0.03 m Kalk, 0.05 m Mergel, 0.08 m Kalk, 0.05 m Mergel, 0.05 m Kalk, 0.04 m Mergel, 0.06 m Kalk, 0.05 m Mergel, 0.02 m Kalk, 0.05 m Mergel
14. 0.22 m eisenooidführender Kalk (zwei Bänke mit einer 0.01 m mächtigen eisenooidführenden Mergelzwischenlage)
15. 0.08 m eisenooidführende Mergel mit *Cadomites* cf. *humphriesianus*
16. 0.1 m eisenooidführender Kalk mit *Cadomites humphriesianus*
17. 0.4 m eisenooidführende Mergel
18. 0.3 m schwach-eisenooidführende graue Mergel.

Blagdeni-Schichten (siehe Tafel II) gliedern sich in:

19. 0.35 m graue glimmerführende Mergel
20. 0.2 m grauer mergeliger Kalk
21. 0.6 m graue glimmerführende Mergel
22. 0.1 m Chaillen-Lage grauen mergeligen Kalkes
23. 0.9 m graue glimmerführende Mergel
24. 0.1—0.15 m Chaillen-Lage grauen mergeligen Kalkes
25. 0.7 m graue glimmerführende Mergel
26. 0.1 m Chaillen-Lage grauen mergeligen Kalkes
27. 0.3 m graue glimmerführende Mergel.

B. Profil 7. Hottwil. *Blagdeni*-Schichten — obere Parkinsonien-Schichten.

An einem Weganschnitt auf der Ostseite des Hottwiler Horns (Top. Atl. Bl. 33 Bözen, 654.7/265.3) konnte 1942 das auf Tafel II, Profil 7, dargestellte Profil aufgenommen werden.

SCHICHTENFOLGE:

Blagdeni-Schichten, total 8.5 m aufgeschlossen

1. 8.5 m graue glimmerhaltige Mergel mit Knauerlagen grauen mergeligen Kalkes von 0.1 m Mächtigkeit. Die Verteilung der Knauerlagen geht aus dem Profil (Tafel II) hervor. Die drittoberste Lage ist als Schillkalk ausgebildet und führt *Pseudomonotis echinata* Sow. und *Astarte* sp.

Untere *Acuminata*-Schichten, Gesamtmächtigkeit 3.5 m.

2. 3.5 m graue ooidführende Mergel mit Knauerlagen ooidführenden Mergelkalkes. Vereinzelte schillartige Chaillen (Knauer) mit *Oxytoma münsteri* Bronn, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Ostrea obscura* Sow., *Liostrea acuminata* Sow., *Belemnites* sp., *Terebratula* cf. *ventricosa* Ziet. und *Zeilleria waltoni* Dav.

Unterer Hauptrogenstein, Mächtigkeit 15.9 m, gegliedert in Schicht 3—19.

3. 0.6 m ooidführender mergeliger Kalk
4. 0.2 m ooidführende Mergel
5. 0.2 m ooidführender mergeliger Kalk
6. 0.3 m ooidführende Mergel, *Belemnites* sp.
7. 0.15 m ooidführender mergeliger Kalk
8. 0.25 m ooidführende Mergel
9. 0.55 m ooidführender mergeliger Kalk
10. 0.05 m ooidführende Mergel, *Oxytoma münsteri* Bronn
11. 0.2 m ooidführender mergeliger Kalk
12. 0.7 m ooidführende Mergel mit kalkigen Lagen
13. 0.8 m ooidführender Kalk (drei Bänke mit mergeligen Zwischenlagen)
14. 0.5 m ooidführende Mergel mit kalkiger Lage, *Belemnopsis* sp.
15. 7.5 m kalkige ooidführende Mergel mit Lagen von bröckligem ooidführendem mergeligem Kalk, *Sphaeroidothyris* sp., *Zeilleria rotundata* Rollier
16. 0.4 m graue ooidführende Mergel, im oberen Teil kalkig, *Pleuromya* sp.
17. 1.1 m mergeliger Kalk
18. 0.5 m kalkige ooidführende Mergel, *Pseudomonotis echinata* Sow.
19. 1.9 m ooidführender Kalk (drei Bänke mit mergeligen Zwischenlagen), etwas spätig.

Untere Parkinsonien-Schichten, Gesamtmächtigkeit 8.55 m, gegliedert in Schichten 20—27.

20. 2.8 m kalkige ooidführende Mergel mit bröckligen ooidführenden mergeligen Kalken wechsellagernd, *Rhynchonella (Rhynchonelloidella)* sp.
21. 1.8 m feinspätiger Kalk
22. 0.3 m graue kalkige ooidführende Mergel
23. 2.3 m ooidführender spätiger Kalk (Bänke mit mergeligen Zwischenlagen)
24. 0.25 m graue ooidführende Mergel mit 0.1 m mächtiger feinspätiger Kalkbank
25. 0.45 m feinspätiger Kalk (zwei Bänke mit mergeliger Zwischenlage)
26. 0.25 m graue Mergel
27. 0.4 m feinspätiger, ooidführender Kalk.

Obere Parkinonien-Schichten, nur unterer Teil, 7.86 m, aufgeschlossen.

28. 0.05 m mergeliger Kalk, *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri
29. 0.5 m Schutt und Vegetation (Mergel?)
30. 0.15 m blaugrauer feinspätiger Kalk
31. 0.9 m rötlicher feinspätiger Kalk mit Kreuzschichtung
32. 0.6 m graue kalkige Mergel mit spätigen Kalklagen

33. 1.5 m spätiger Kalk mit Kreuzschichtung (Bänke durch dünne Mergelzwischenlagen getrennt)
34. 0.06 m graue Mergel
35. 0.35 m spätiger ooidführender Kalk
36. 0.25 m bröckliger mergeliger Kalk
37. 3.5 m spätiger ooidführender Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der Dünnschliff einer Kalkknauer der *Blagdeni*-Schichten (Schicht 1) zeigt in einer grauen mikrokristallinen Grundmasse Fossiltrümmer, eckige Quarzkörner und dunkle opake Einlagerungen, welche vermutlich Pyrit sind. Aus diesem Erz bestehen auch die Foraminiferenschalen, deren Kammern von weissem Calcit erfüllt sind.

In der Schicht 31 (obere Parkinsonien-Schichten) nehmen die in einer weissen feinkörnigen Grundmasse eingebetteten Fossiltrümmer mehr als die Hälfte der Schliffläche ein. Zur Hauptsache sind es Echinodermentrümmer, die vielfach Umkristallisationen und Limonitisierungen zeigen. Eckige Quarzkörner kommen nur vereinzelt vor.

In der weissen feinkörnigen Grundmasse von Schicht 37 (obere Parkinsonien-Schichten) treten neben den Fossiltrümmern auch dunkle Kalkooide und Mikrogerölle („Onkoide") auf. Ferner sind Eisenhydroxyd-Einlagerungen zu beobachten.

Die in den Dünnschliffen dieser drei Schichten zu beobachtenden Fossilien und Fossiltrümmer sind folgenden Formen zuzuordnen: Cristellaridae (Schichten 31, 37), *Trocholina* Martins (1938) Form *a* (31), *Spirillina* sp. (31), *Ophthalmidium* sp. (1), *Nubecularia* auf Ooiden (37), Miliolidae (31, 37), Echinodermata (1, 31, 37), darunter Echinozoa (31), Gastropoda (37), Lamellibranchiata (1, 31, 37), Brachiopoda (31, 37).

C. Profil 8. Hottwil. Unterer Hauptrogenstein.

Dieses auf Tafel II dargestellte Profil zeigt einen Ausschnitt aus dem tieferen Teil des unteren Hauptrogensteins. Es wurde 1942 an einem Weganschnitt am Waldrand bei dem in der Gemeinde Hottwil gelegenen Hof „Bodenacker" (Top. Atl. Bl. 22 Laufenburg, 655.20/266.30) aufgenommen.

SCHICHTENFOLGE:

Unterer Hauptrogenstein, total 6.1 m aufgeschlossen, gegliedert in Schicht 1—14:

1. 0.15 m ooidführende Mergel
2. 0.1 m ooidführender mergeliger Kalk
3. 0.35 m ooidführende Mergel
4. 0.2 m ooidführender mergeliger Kalk
5. 0.15 m ooidführende Mergel
6. 1.2 m ooidführender mergeliger Kalk
7. 0.4 m ooidführende Mergel
8. 0.25 m ooidführender mergeliger Kalk
9. 0.1 m ooidführende Mergel
10. 0.25 m ooidführender mergeliger Kalk
11. 0.1 m ooidführende Mergel
12. 0.55 m ooidführender Kalk
13. 0.8 m bröckliger ooidführender mergeliger Kalk, Fossilien
14. 1.5 m kalkige ooidführende Mergel, Fossilien.

Fossilführung der Schichten 13 und 14: *Nucula* cf. *variabilis* Sow., *Pleuromya tenuistria* (Münster) Ag., *Pholadomya* sp., *Modiola cuneata* Sow., *Pseudomonotis echinata* Sow., *Liostrea acuminata* Sow., *Belemnopsis* sp., *Rhynchonella lotharingica*

HAAS et PETRI, *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* ARCELIN et ROCHÉ, *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* HARTM., *Zeilleria rollieri* ROCHÉ, *Zeilleria rotundata* ROLLIER, *Zeilleria waltoni* DAV.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der Dünnschliff der Schicht 12 (unterer Hauptrogenstein) zeigt in einer grauen mikrokristallinen bis feinkörnigen Grundmasse neben reichlichen organischen Einlagerungen (hauptsächlich Echinodermentrümmer) vereinzelte dunkle mittelkörnige Kalkooide, welche z. T. schwarz umrandet sind. Folgende Tiergruppen sind im Dünnschliff festzustellen: Cristellaridae, Miliolidae, Echinodermata, Gastropoda, Lamellibranchiata, Brachiopoda, Bryozoa.

D. Profil 9. Mandach. Unterer Hauptrogenstein — untere Parkinsonien-Schichten.

Der Aufschluss ist durch eine Rutschung am Westabhang des Wessenbergs südlich der Ruine entstanden (Top. Atl. Bl. 22, 655.15/266.95). Die 1942 aufgenommene und auf Tafel II dargestellte Schichtenfolge kann wie folgt gegliedert werden:

SCHICHTENFOLGE:

Unterer Hauptrogenstein, mittlerer und oberer Teil, total 7.9 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—14.

1. 1.0 m graue ooidführende Mergel mit einer knauerigen ooidführenden Schillkalklage, *Pseudomonotis schinata* SOW., *Ostrea* sp., Belemniten.
2. 0.2 m ooidführender mergeliger Kalk
3. 0.2 m graue ooidführende Mergel, *Aulacothyris fallax* ROCHÉ
4. 0.5 m ooidführender mergeliger Kalk
5. 0.3 m graue ooidführende Mergel mit vereinzelten Kalkknauern, *Pseudomonotis echinata* SOW., *Ostrea* sp., *Belemnopsis* sp.
6. 1.2 m ooidführender mergeliger Kalk, *Limatula gibbosa* (SOW.)
7. 1.3 m ooidführender mergeliger Kalk
8. 0.15 m ooidführende Mergel, *Hemicidaris koechlini* (COTTEAU)
9. 0.05—0.1 m Rogenstein mit erhärteter Oberfläche
   mergelige ooidführende Zwischenlage
10. 0.45 m ooidführender mergeliger Kalk
11. 0.4 m graue ooidführende Mergel mit einigen fossilreichen Kalksteinknauern (Chaillen), *Pseudomonotis echinata* SOW., unbestimmbare Rhynchonellen und Terebrateln, *Zeilleria* cf. *waltoni* DAV., *Aulacothyris doultingensis* RICHARDSON
12. 1.0 m ooidführender mergeliger Kalk
13. 0.15 m graue ooidführende Mergel
14. 1.0 m ooidführender mergeliger Kalk, *Belemnites* sp., *Terebratula ventricosa* HARTM., *Zeilleria* sp.

Untere Parkinsonien-Schichten, total 9.5 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 15—29.

15. 0.7 m graue ooidführende Mergel, *Pholadomya*, *Ostrea* sp., *Liostrea acuminata* (SOW.) *Belemnites* sp., *Rhynchonella lotharingica* HAAS et PETRI, *Terebratula (Euidothyris) lissajousi* ROCHÉ, *Terebratula (Sphaeroidothyris) vinneyensis* BUCKMAN, *Zeilleria lingulata* BUCKMAN, *Zeilleria rotundata* ROLLIER, *Zeilleria (Rugitela) hughesi* WALKER
16. 0.4 m ooidführender schillführender mergeliger Kalk, *Pecten* sp., *Pseudomonotis echinata* SOW., *Belemnites* sp., *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* ZIET.

17. 0.1 m graue ooidführende Mergel, *Limatula gibbosa* Sow.
18. 0.6 m ooidführender mergeliger Kalk, *Belemnites* sp., *Rhynchonella* sp., *Terebratula (Lobothyris)* cf. *ventricosa* Hartm., *Zeilleria rollieri* Roché
19. 0.65 m ooidführende Mergel, *Modiola greppini* Rollier, *Pseudomonotis echinata* Sow., *Nautilus* sp., *Belemnites* sp.
20. 0.6 m ooidführender mergeliger Kalk
21. 0.7 m ooidführende kalkige Mergel
22. 1.4 m ooidführende kalkige Mergel bis ooidführender mergeliger Kalk
23. 1.2 m ooidführender feinspätiger mergeliger Kalk, *Gresslya* sp., *Goniomya* sp., *Arcomya* sp.
24. 0.25 m ooidführende Mergel
25. 1.1 m ooidführender feinspätiger mergeliger Kalk
26. 0.2 m ooidführende Mergel
27. 0.6 m ooidführender feinspätiger Kalk
28. 0.4 m ooidführender spätiger Kalk (zwei Bänke) und ooidführende Mergel (drei Lagen), *Ostrea* sp.
29. 0.6 m spätiger Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Im Dünnschliff kann folgende petrographische Zusammensetzung der fossilreichen Kalkknauer aus Schicht 11 (unterer Hauptrogenstein) beobachtet werden: In der grauen krypto- bis mikrokristallinen Grundmasse finden sich Fossiltrümmer, Kalkooide mit organogenen Hartteilen als Kerne, Mikrogerölle von bereits verfestigtem Gestein und sehr spärlich auch eckige Quarzkörner. Das Innere der Brachiopoden ist von einem mikrokristallinen Zement erfüllt. An Fossilresten finden sich: *Ophthalmidium*?, Miliolidae, Nubeculariden auf Ooiden, Cristellaridae, Echinodermata (darunter Echinozoa-Stacheln), Gastropoda, Lamellibranchiata.

E. Profil 10. Hottwil. Untere Parkinsonien-Schichten — obere Parkinsonien-Schichten (unterer Teil).

Der Aufschluss findet sich auf der NW-Seite des Hottwiler Horns (Top. Atl. Bl. 33, 654.2/265.05). Das 1942 aufgenommene Profil (vgl. Tafel II) zeigt:

SCHICHTENFOLGE:

Untere Parkinsonien-Schichten aufgeschlossen 4.15 m, gegliedert in Schichten 1—10.

1. 1.6 m ooidführender spätiger Kalk
2. 0.1 m kalkige Mergel
3. 0.75 m spätiger Kalk
4. 0.45 m spätiger Kalk mit *Pseudomonotis echinata* Sow.
5. 0.15 m graue Mergel mit schillführenden kalkigen Lagen
6. 0.5 m ooidführender spätiger Kalk
7. 0.2 m graue Mergel mit linsenförmigen Lagen spätigen Kalkes
8. 0.15—0.18 m ooidführender spätiger Kalk, darüber mergelige Zwischenlage
9. 0.08 m spätiger Kalk, lokal 0.05 m Crinoidenkalk mit *Pentacrinus* nov. spec., darüber mergelige Zwischenlage
10. 0.12—0.18 m spätiger Kalk

Obere Parkinsonien-Schichten, aufgeschlossen 7.75 m, gegliedert in Schichten 11—22.

11. 0.05—0.15 m grauer Ton
12. 0.8 m ooidführender spätiger Kalk

13. 0.02—0.03 m graue Mergel
14. 0.4 m spätiger Kalk
15. 0.05 m graue Mergel
16. 0.15 m feinspätiger Kalk
17. 0.06—0.07 m graue kalkige Mergel
18. 0.35 m spätiger Kalk
19. 0.35 m spätiger Kalk, im oberen Teil seitlich in graue Mergel übergehend
20. 4.8 m ooidführender spätiger Kalk mit mergeligen Zwischenlagen
21. 0.15 m spätiger eisenooidführender Kalk
22. 0.5 m grauer mergeliger Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Über die petrographische Zusammensetzung einzelner Gesteine geben die folgenden Bestimmungen Auskunft (Abkürzungen: Verk = Verkieselte Fossiltrümmer, Li = limonitisierte Fossiltrümmer, Qu = Quarz):

Schicht	Kalkgehalt	Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils in % des Gesamtgesteins		Zusammensetzung	Verkieselte Foraminiferen
		>0.06 mm	0.02—0.06 mm		
1	85	0.1	0.4	Qu Verk	*Ammodiscus Cristellaria*
2	69	0.9	2.1	Verk Li Qu	
3	86	0.2	0.2	Li Verk Qu	
4	94	0.1	0.1	Li Verk Qu	*Cristellaria*
6	91	0.2	0.3	Li Verk Qu	*Ammodiscus Cristellaria*
9 (Crinoidenkalk)	82	1.4	0.5	Li Verk	
11	4	—	—		
15	12	—	—		

Das Gestein des Crinoidenkalkes von Schicht 9 (untere Parkinsonien-Schichten) besteht nach der Dünnschliffuntersuchung fast ausschliesslich aus Echinodermenresten. Daneben treten etwas Lamellibranchiertrümmer auf. Die Grundmasse ist weiss und mittelkörnig, zeigt Zwillingslamellierung und besteht vermutlich aus umkristallisierten Echinodermentrümmern. Wenige eckige Quarzkörner sind eingestreut. Es können auch vereinzelte Limonitisierungen beobachtet werden.

F. Profil 11. (Tafel III). **Mandach.** Spatkalke — Birmenstorfer Schichten.

Einen Aufschluss der Dogger-Malm-Grenze, welcher die Schichtenfolge von den oberen Spatkalken bis zu den Birmenstorfer-Schichten umfasst, finden wir westlich der Egg bei Mandach (Top. Atl. Bl. 36, 656/265). Aus dem 1942 aufgenommenen und auf Tafel III dargestellten Profil 11 geht folgende Schichtenfolge hervor:

Spatkalke, oberer Teil, total 11.9 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—13.

1. 0.15 m grauer mergeliger Kalk
2. 0.5 m spätiger Kalk
3. 0.45 m grauer spätiger mergeliger Kalk
4. 0.45 m spätiger Kalk
5. 0.03 m graue Mergel
6. 0.15 m spätiger Kalk
   Mergelzwischenlage

7. 0.1 m grauer spätiger mergeliger Kalk
8. 1.0 m spätiger Kalk
9. 6.5 m gelbbrauner eisenooidführender spätiger Kalk
10. 1.6 m rotbrauner eisenooidführender spätiger Kalk
11. 0.2 m spätiger Kalk
12. 0.4 m spätiger Kalk
13. 0.4 m grauer spätiger Kalk mit angebohrter Oberfläche (Omissionsfläche)

Varians-Schichten, Gesamtmächtigkeit nur 1.4 m (!), gegliedert in Schichten 14—21.

14. 0.1 m graue Mergel
15. 0.15 m schillführender mergeliger Kalk
16. 0.1 m graue Mergel
17. 0.15 m schillführender mergeliger Kalk
18. 0.45 m graue Mergel mit unregelmässigen Lagen schillführenden mergeligen Kalkes
19. 0.2 m grauer mergeliger Kalk mit grossen Austernschalen
20. 0.15 m kalkige Mergel mit Fossilien
21. 0.1 m grauer mergeliger Kalk mit Fossilien

Callovien und Oxfordien, Gesamtmächtigkeit 0.05—0.1 m.

22. 0.05—0.1 m knolliger, eisenooidführender limonitischer fossilreicher Kalk, nach oben mit Omissionsfläche abschliessend

Malm: Unt. Argovien = Birmenstorfer-Schichten, nur unterste Schichten aufgeschlossen.

23. 0.25 m graue kalkige Mergel
24. 0.25 m grauer mergeliger Kalk
25. 0.05 m graue kalkige Mergel
26. grauer mergeliger Kalk

Obwohl wir uns auf eine Bearbeitung des mittleren Doggers beschränken, sei hier auf die auffallend geringe Mächtigkeit der *Varians*-Schichten und des Callovien-Oxfordiens hingewiesen. Es ist dies ein Problem, das noch der Lösung harrt. Vorläufig können wir feststellen, dass sich diese minimalen Mächtigkeiten an eine Zone halten, welche im Gebiet des Unterlaufs der Aare ungefähr N—S streicht.

3. Gebiet zwischen Gansingertal und Fricktal.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofil IV auf Tafel IV und Detailprofile 12—14 auf Tafel II und Detailprofile 16 und 17 auf Tafel III).

Nach Brändlin (1911) bestehen die *Humphriesi*-Schichten am Schinberg aus etwa 1.5 m eisenooidführenden Gesteinen. Die *Blagdeni*-Schichten sind gleich wie in der Gegend von Hottwil und Mandach ausgebildet und erreichen auch hier eine Mächtigkeit von etwa 10 m (vgl. Tafel IV, Profil IV). Auf ihren allmählich sich vollziehenden Übergang in die unteren *Acuminata*-Schichten hat Brändlin (1911) hingewiesen. Diese enthalten überall neben *Pseudo-*

monotis echinata Sow. die kleine Auster *Liostrea acuminata* Sow. (= *Exogyra lingula* Rollier) in grosser Zahl. An Brachiopoden ist *Zeilleria waltoni* Dav. verhältnismässig zahlreich.

Herr Prof. F. Lieb fand in den unteren *Acuminata*-Schichten am Frickberg ferner *Holectypus depressus* Desor, *Modiola sowerbyana* d'Orb., *Pseudomonotis echinata* (Smith) Sow., *Pinna buchi* Dunker et Koch, *Pecten annulatus* Sow. und *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* Zieten.

Die Gesamtmächtigkeit der dem unteren Hauptrogenstein angehörenden meist kleinkörnigen Rogensteine beträgt nach den Aufschlüssen am Frickberg mindestens 24 m (siehe Tafel II, Profil 12), also sicher bedeutend mehr als Brändlin (1911) seinem stratigraphischen Profile zu Grunde gelegt hat. In Anlehnung an Moesch und M. Mühlberg (1900) bezeichnete Brändlin (1911) die im Liegenden der *Maeandrina*-Schichten vorkommenden Gesteine als *Sinuatus*-Schichten. Doch hat schon Mühlberg (1900) darauf hingewiesen, dass sich die *Sinuatus*-Schichten nur in einem beschränkten Gebiet vom übrigen Hauptrogenstein differenzieren. Auch kommt das angeblich typische Fossil *Clypeus ploti* Klein in anderen Horizonten gehäuft vor. Aus diesen Gründen erübrigt sich die Ausscheidung besonderer „*Sinuatus*-Schichten".

Dem tieferen Teil der über dem unteren Hauptrogenstein folgenden unteren Parkinsonien-Schichten entsprechen am Laubberg und westlich davon die *Maeandrina*-Schichten. Der beste und fossilreichste Aufschluss darin ist ein Steinbruch an der Strasse Sulz—Mönthal (vgl. Profil 15, pag. 74), in dem im Sommer die ooidführenden kalkigen Mergel zum Unterhalt des Oberbaus der Strassen ausgebeutet werden. Er wurde bereits im „Geologischen Führer der Schweiz" von Buxtorf (1934) erwähnt. Ausser *Liostrea acuminata* Sow., *Homyma gibbosa* Sow. und *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag. kommt in den *Maeandrina*-Schichten dieser Lokalität und des Geissackers eine individuen- und artenreiche Brachiopodenfauna vor. Über diesen 7,5—8 m mächtigen ooidführenden Mergeln folgen am Geissacker (Profil 14) noch rund 3 m unten mergelige, oben spätige Rogensteine (untere Parkinsonien-Schichten s. str.). Buxtorf (1934) erwähnt daraus *Clypeus sinuatus* Leske. Am Geissacker wird die Dachbank von einem Schillkalk gebildet, der zur Hauptsache aus *Liostrea acuminata* Sow. und *Pseudomonotis echinata* Sow. besteht. Am Frickberg (Profil 12 und 13) ist die Basis der *Maeandrina*-Schichten kalkiger und führt schlecht erhaltene Fossilreste. Über dər mit Austern besetzten Oberfläche des unteren Hauptrogensteins finden sich dort in den gelben ooidführenden Basismergeln Rogenstein-

gerölle eingelagert. Einer ausführlicheren Darstellung vorgreifend sei hier schon darauf hingewiesen, dass die unteren Parkinsonien-Schichten s. l. weiter westlich den *Maeandrina*-Schichten und dem mittleren Hauptrogenstein entsprechen.

Über der harten Dachbank der unteren Parkinsonien-Schichten setzen am Geissacker (Profil 14, Tafel II) mergelige Rogensteine ein, welche den Homomyenmergeln des Westens entsprechen und die Basis der oberen Parkinsonien-Schichten darstellen. Gegen oben geht sie in einen kalkreicheren Rogenstein, das Aequivalent des oberen Hauptrogensteins, über. Die ganzen oberen Parkinsonien-Schichten erreichen eine Mächtigkeit von 17,5 m.

Der darüber folgende fossilleere Schichtkomplex (4,2 m) beginnt mit kalkigen Mergeln. Der obere Teil ist als ooidführende Kalke ausgebildet, welche z. T. spätig sind. Seiner stratigraphischen Stellung nach entspricht er den Movelier-Schichten der Gegend von Hottwil (vgl. Tafel III, Bemerkungen unter Profil 11).

Die als Spatkalke bezeichnete Schichtenfolge von total 21 m Mächtigkeit beginnt mit grauen Mergeln (Tafel III, Profil 16), welche neben anderen schlecht erhaltenen Fossilien *Rhynchonelloidella smithi* Dav. führen. Der obere Teil dieser Mergel enthält einzelne eisenooidführende Kalklagen. Darüber folgen sich mergelige Kalke, feinspätige Kalke und schliesslich rotbraune eisenooidführende Kalke. Die letzteren haben an der Strasse Sulz—Mönthal (Tafel III, Profil 17) lokal einen Brachiopodenkalk geliefert. (vgl. pag. 78). Aus dem unteren Teil der Spatkalke erwähnt M. Mühlberg (1898) von der Strasse Sulz—Mönthal *Parkinsonia ferruginea* Oppel und *Ostrea knorri* Ziet..

b. Detailprofile des mittleren Doggers zwischen Gansingertal und Fricktal.

A. Profil 12. (Tafel II) **Frick.** Grenze unterer Hauptrogenstein-*Maeandrina*-Schichten.

Diese Grenze war 1942 auf dem Frickberg im Gebiet der Gemeinde Frick (Top. Atl. Bl. 32, 645.45/262.65) aufgeschlossen.

Unterer Hauptrogenstein, zwei Aufschlüsse von 14,8 und 3,7 m Mächtigkeit durch etwa 5 m aufschlussloses Gelände unterbrochen.

1. 0.5 m kleinkörniger Rogenstein
2. 0.3 m schillführender mittelkörniger Rogenstein
3. 0.75 m kleinkörniger Rogenstein
4. 0.05 m mergeliger Kalk
5. 5.2 m mittel- bis kleinkörniger Rogenstein
6. 2.5 m kleinkörniger Rogenstein
7. 0.2 m mittelkörniger Rogenstein

8. 3.3 m kleinkörniger Rogenstein
9. 2.0 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
   Unterbruch: etwa 5.0 m Schutt und Vegetation
10. 2.9 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
11. 0.8 m kleinkörniger Rogenstein, *Rhynchonella* sp., Oberfläche mit Austern besetzt

Maeandrina-Schichten, total 3.85 m aufgeschlossen.

12. 0.15 m gelbe ooidführende Mergel, lokal kalkig werdend, mit Rogensteinknauern und Geröllen
13. 3.7 m ooidführende Mergel und mergelige Rogensteine in unregelmässiger Wechsellagerung; 1.0 m über der Untergrenze lokal aus Brachiopoden bestehender Schillkalk, *Pleuromya tenuistria* GOLDF., *Ostrea eduliformis* GOLDF., *Rhynchonella edwardsi* CHAP. et DEW., *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* DAV. *Zeilleria (Rugitela) hughesi* (WALKER).

B. Profil 13 (Tafel II). **Ittenthal.** Grenze unterer Hauptrogenstein-*Maeandrina*-Schichten.

Einen anderen Aufschluss dieser Grenze konnte ich 1942 an der Frickberghalde (Gemeinde Ittenthal, Top. Atl. Bl. 32, 645.9/262.85) aufnehmen. Das auf Tafel II dargestellte Profil zeigt gegenüber Profil 12 etwas abweichende stratigraphische Verhältnisse.

Unterer Hauptrogenstein, total 0.8 m aufgeschlossen = Schicht 1

1. 0.8 m kleinkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten, total 6.55 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 2—6

2. 4.0 m rötlicher bis blaugrauer Rogenstein; an der Basis Mergellage
3. 0.5 m kalkige ooidführende Mergel, ? *Homomya* sp.
4. 0.55 m grauer ooidführender Kalk, *Serpula socialis* GOLDF., *Belemnopsis* sp.. *Terebratula*
5. 1.0 m kalkige ooidführende Mergel, Seeigel, *Rhynchonella* sp.
6. 0.5 m mergeliger ooidführender Kalk

C. Profil 14 (Tafel II). **Sulz.** Unterer Hauptrogenstein—obere Parkinsonien-Schichten.

An der Grosshalden (Top. Atl. Bl. 33, 650.5/264.3) konnte 1941 folgendes auf Tafel II dargestellte Profil aufgenommen werden.:

SCHICHTENFOLGE:

Unterer Hauptrogenstein, total 3.5 m aufgeschlossen = Schicht 1

1. 3.5 m Rogenstein

Untere Parkinsonien-Schichten (= *Maeandrina*-Schichten + mittlerer Hauptrogenstein), Gesamtmächtigkeit 10.8 m, gegliedert in Schichten 2—11.

2. 8.0 m ooidführende Mergel mit kalkigen Lagen, fossilreich, *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* AG., *Pleuromya* sp., *Homomya gibbosa* SOW., *Lima* cf. *impressa* MORR. et LYC., *Limea duplicata* (MUE.) GOLDF., *Ostrea* sp., *Liostrea acuminata* SOW., *Rhynchonella (Rhactorhynchia) longovicensis* ROLLIER, *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* HARTMANN, *Zeilleria cuneata* ROLLIER, *Zeilleria rollieri* ROCHÉ, *Zeilleria rotundata* ROLLIER, *Zeilleria* cf. *waltoni* DUV.

3. 0.15 m ooidführender Kalk
4. 0.3 m mergeliger Rogenstein bis ooidführende Mergel, Koralle (gerollt), *Serpula gordialis* GOLDF., *Serpula (Galeolaria) socialis* GOLDF., *Cidaris* sp. (Stacheln), Gastropoda, *Venilicardia rostrata* (SOW.), *Brachydontes striolaris* (MERIAN), *Limea duplicata* GOLDF., *Limatula gibbosa* (SOW.), *Ostrea sandalina* GOLDF., *Ostrea (Exogyra) obscura* SOW., *Rhynchonella vesuntina* ROCHÉ, *Terebratula (Lobothyris)* cf. *ventricosa* HARTM., *Terebratula (Euidothyris) lissajousi* ROCHÉ, *Aulacothyris doultingensis* RICHARDSON, *Aulacothyris opima* ROCHÉ.
5. 0.6 m mergeliger Rogenstein, *Terebratula* sp., *Pseudomonotis* sp.
6. 0.2 m graue ooidführende Mergel, fossilreich, Korallen (gerollt) *Ostrea* sp. (grosse), *Liostrea acuminata* SOW., *Rhynchonella (Septaliphoria) lotharingica* HAAS et PETRI, *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* ARCELIN et ROCHÉ, *Zeilleria rotundata* ROLLIER, *Aulacothyris carinata* LAM.
7. 0.25 m mergeliger Rogenstein
8. 0.08 m graue ooidführende Mergel
9. 0.65 m spätiger ooidführender Kalk, fossilreich, lokal Schillkalk, *Pseudomonotis echinata* SOW., *Liostrea acuminata* SOW.
10. 0.15 m feinspätiger Kalk
11. 0.45 m spätiger Rogenstein, *Homomya* cf. *gibbosa* SOW.

Obere Parkinsonien-Schichten (= Homomyenmergel + oberer Hauptrogenstein), total 11,6 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 12—27

12. 0.45 m mergeliger Rogenstein, *Ammonites* sp. (Bruchstücke)
13. 0.55 m Rogenstein
14. 0.75 m mergeliger Rogenstein, *Pseudomonotis* sp.
15. 0.07 m Rogenstein
16. 0.05 m mergeliger ooidführender Kalk
17. 0.12 m Rogenstein
18. 0.03 m mergeliger ooidführender Kalk
19. 0.14 m feinspätiger ooidführender Kalk
20. 0.08 m mergeliger Rogenstein
21. 0.4 m feinspätiger Rogenstein
22. 0.6 m mergeliger Rogenstein
23. 0.3 m feinspätiger Rogenstein
24. 0.4 m Rogenstein
25. 5.9 m Rogenstein, *Ostrea* sp., *Zeilleria* sp.
26. 0.2 m mergeliger Rogenstein
27. 1.6 m Rogenstein, *Pseudomonotis* sp.

(Schichten 26 und 27 auf Tafel II nicht dargestellt und Schicht 25 nur teilweise).

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die beiden untersuchten Dünnschliffe aus den Schichten 19 und 25 der oberen Parkinsonien-Schichten zeigen eine verschiedene petrographische Zusammensetzung. Das Gestein von Schicht 19 besteht fast ausschliesslich aus Fossiltrümmern. Die gröberen gerundeten Trümmer und die Mikrofossilien sind in feinere und hellere Schalentrümmer eingelagert. Kleinkörnige Ooide mit aufsitzenden Nubeculariden treten nur vereinzelt auf.

Beim Gestein der Schicht 25 finden wir in der weissen feinkörnigen Grundmasse neben Mikrofossilien und Fossiltrümmern mittelkörnige Ooide. Diese besitzen Fossiltrümmer als Kerne.

Am Aufbau der Schicht 1 (unterer Hauptrogenstein) beteiligen sich Fossiltrümmer und kleinkörnige Ooide. Die Schalentrümmer sind meist mit Kalk umkrustet und zeigen so alle Übergänge zu den konzentrisch-schaligen Ooiden, welche organogene Hartteile als Kerne besitzen. Neben Nubeculariden sind auch Bryozoen an der Ooidbildung beteiligt.

Über die Zusammensetzung der in den Dünnschliffen beobachteten organischen Reste in Schichten dieses Profils und solchen des unten (Seite 74–75) beschriebenen Profils 15 gibt folgende Liste Auskunft:

	14/1	15/2	14/19	14/25
	Unt. Haupt-rogenstein	*Maeandrina*-Schichten	Ob. Parkinsonien-Schichten	
Nodosaridae		+		
Cristellaridae	+	+	+	+
Spirillina sp.		+		
Ophthalmidium	+		+	
Nubeculariden auf Ooiden	+	+	+	+
Miliolidae		+	+	
Serpula			+	
Echinodermata	+	+	+	+
Echinozoa (Stacheln)	+	+	+	
Gastropoda	+	+		+
Lamellibranchiata	+	+	+	+
Brachiopoda			+	+
Bryozoa	+	+	+	+

D. Profil 15. Sulz. Unterer Hauptrogenstein—*Maeandrina*-Schichten.

In dem im „Geologischen Führer der Schweiz" von Buxtorf (1934) erwähnten Steinbruch an der Strasse Sulz—Mönthal (Top. Atl. Bl. 33, 650.5/263.4) finden wir sehr fossilreiche *Maeandrina*-Schichten. Für die stratigraphische Stellung der einzelnen Schichten vergleiche man auf Tafel II das Profil 14.

Unterer Hauptrogenstein (entspricht Schicht 1 von Profil 14).

1. ca. 2.0 m Rogenstein

Untere Parkinsonien-Schichten = *Maeandrina*-Schichten.

2. ca. 7.5 m ooidführende Mergel, fossilreich, Calcispongie (vielleicht *Holcospongia*), Korallen (gerollt), **Serpula gordialis* Goldf., *Serpula (Galeolaria) socialis* Goldf., *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag., *Clypeus ploti* Klein, *Nerinea* sp., *Cucullaea* sp., *Lucina despecta* Phil., *Pleuromya tenuistria* Goldf., *Gresslya abducta* Phil., *Homomya gibbosa* Sow., **Pholadomya fidicula* Sow., *Myacites (Panopaea) terquemea* Burigny, **Brachydontes striolaris* Merian, *Oxytoma münsteri* Goldf., *Pseudomonotis echinata* Sow., *Lima bellula* Morris et Lycett, *Lima impressa* Morris et Lycett, *Lima subcardiiformis* Schlippe, *Lima (Plagiostoma)* sp., *Limea duplicata* Goldf., *Limatula gibbosa* Sow., *Pecten* sp., **Entolium* cf. *demissus* Phil., *Hinnites (Eopecten) abjectus* Phil., *Ostrea obscura* Sow., *Ostrea* sp., *Liostrea acuminata* Sow., *Belemnopsis* sp., *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri, *Rhynchonella (Rhactorhynchia) longovicensis* Rollier, **Heimia walkeri* (Rollier), **Terebratula (Epithyris) permaxillata* Buckman, *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav. **Terebratula (Sphaeroidothyris) arcelini* Lissa-

JOUS, *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* ARCELIN et ROCHÉ, *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* ZIETEN, *Terebratula (Euidothyris) lissajousi* ROCHÉ, *Terebratula (Sphaeroidothyris) vinneyensis* BUCKM., *Zeilleria cuneata* ROLLIER, *Zeilleria rollieri* ROCHÉ, *Zeilleria subbuculenta* CHAP. et DEW., *Zeilleria waltoni* DAV., *Rugitela* cf. *hughesi* (WALKER), *Aulacothyris carinata* (LAM.), stockbildende Bryozoen.
(* Von Herrn Prof. LIEB aufgesammelte Formen, welche Verfasser nicht fand, sind mit einem * versehen. Die übrigen Arten sind z. T. vom Verfasser, z. T. von beiden Sammlern aufgefunden worden.)

3. ca. 2.0 m Rogenstein und ooidführende Mergel (wechsellagernd), *Clypeus sinuatus* LESKE (nach BUXTORF 1934).

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Eine scheibenförmige Kalkknauer aus der Schicht 2 (*Maeandrina*-Schichten) wurde im Dünnschliff untersucht. In der grauen dichten Grundmasse gibt es neben Fossiltrümmern mittelkörnige Ooide. Die Ooide zeigen keine radialstrahlige Auslöschung; dies gilt allgemein für die mergelige Fazies. Als Kerne der Ooide finden wir die Schalenteile von Spirillinen, Lamellibranchiern und Bryozoen. Am Aufbau der Ooide sind sehr häufig Nubeculariden beteiligt.

E. Profil 16. Tafel III. **Sulz.** Untere Parkinsonien-Schichten—*Varians*-Schichten.

Die im Hangenden von Profil 14 (siehe Seite 72) vorkommenden Schichten waren 1941 am Geissacker (Kreisacker, Top. Atl. Bl. 33, 650.7/264.4) aufgeschlossen. Auf Tafel III sind die Schichten 1—2 nicht und 3 nur z. T. dargestellt, da die Verhältnisse an der Grenze der unteren und oberen Parkinsonien-Schichten bereits aus Tafel II, Profil 14, hervorgehen. Die Obergrenze der Darstellung von Profil 14 auf Tafel II kann direkt an die Untergrenze der Darstellung von Profil 16 auf Tafel III angeschlossen werden.

Untere Parkinsonien-Schichten = Schicht 1.

1. 0.7 m harter spätiger Schillkalk, *Pseudomonotis echinata* SOW., *Liostrea acuminata* SOW. (entspricht Profil 14, Schicht 11)

Obere Parkinsonien-Schichten = Homomyenmergel + oberer Hauptrogenstein). Gesamtmächtigkeit 17.55 m, gegliedert in Schichten 2—11.

2. 3.0 m mergeliger Rogenstein (= Profil 14, Schicht 12—22)
3. 3.3 m Rogenstein (= Profil 14, Schicht 23—25)
4. 0.8 m Rogenstein
5. 3.8 m Rogenstein
6. 0.1 m mergeliger ooidführender Kalk
7. 1.6 m schwach mergeliger Rogenstein
8. 2.1 m Rogenstein
9. 0.5 m schwach mergeliger Rogenstein
10. 2.2 m Rogenstein
11. 0.15 m ooidführender Kalk

Movelier-Schichten, Gesamtmächtigkeit 4.2 m, gegliedert in Schichten 12—19

12. 1.0 m gelbe kalkige Mergel
13. 0.6 m spätiger Kalk mit Mergelzwischenlage (0.02 m)
14. 0.1 m graue ooidführende Mergel
15. 0.9 m spätiger ooidführender Kalk

16. 0.01—0.02 m graue tonige Mergel
17. 1.10 m spätiger Rogenstein
18. 0.15 m gelber ooidführender Kalk
19. 0.35 m grauer ooidführender Kalk

Spatkalke, Gesamtmächtigkeit 21.5 m, gegliedert in Schichten 20—36.

20. 1.3 m graue Mergel mit Kalklagen, *Holectypus depressus* LESKE, *? Homomya* sp., *Pholadomya* sp., *Parkinsonia* sp., *Rhynchonelloidella smithi* DAV.; eine von Herrn Prof. LIEB gefundene *Avonothyris sulcifera* BUCKMAN dürfte ebenfalls aus dieser Schicht stammen
21. 0.4 m Mergel mit grauen Kalkknöllchen (gesprenkeltes Aussehen)
22. 1.3 m graue Mergel mit einzelnen eisenooidführenden Kalklagen
23. 0.15 m graue Mergel mit eisenooidführender Kalklage (lokal)
24. 5.8 m grauer bis gelber mergeliger Kalk
25. 1.6 m grauer feinspätiger Kalk
26. 1.55 m grauer feinspätiger mergeliger Kalk
27. 0.8 m grauer feinspätiger Kalk
28. 0.6 m grauer feinspätiger Kalk
29. 0.45 m grauer Kalk
30. 0.15 m grauer mergeliger Kalk
31. 0.5 m feinspätiger Kalk
32. 1.0 m grauer spätiger Kalk
33. 0.5 m grauer spätiger limonitführender Kalk
34. 4.6 m rotbrauner spätiger limonit- und eisenooidführender Kalk
35. 0.2 m braune Mergel
36. 0.6 m spätiger eisenooidführender Kalk

Varians-Schichten, total 4.6 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 37—49.

37. 0.25 m graue kalkige Mergel, lokal mit feinspätigen, limonitführenden Kalkbänklein
38. 0.2 m grauer feinspätiger Kalk
39. 0.9 m graue Mergel mit kalkigen Lagen
40. 0.07 m gelbe Mergel
41. 0.2 m grauer feinspätiger mergeliger Kalk
42. 0.45 m Mergel mit feinspätig-kalkigen Lagen
43. 0.5 m grauer limonitführender mergeliger Kalk
44. 0.3 m fossilreiche Mergel mit Kalklagen
45. 0.5 m grauer limonitführender mergeliger Kalk
46. 0.4 m fossilreiche Mergel mit Kalklagen, seitlich in Kalkbank übergehend
47. 0.25 m schwach limonitführender mergeliger Kalk
48. 0.06 m kalkige Mergel, fossilreich
49. 0.5 m grauer, limonitführender mergeliger Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Dachbank der *Maeandrina*-Schichten (Schicht 1, die Probe wurde einem benachbarten Aufschluss entnommen): In der grauen bis weissen Grundmasse zeigt der Dünnschliff Schalentrümmer und Mikrofossilien.

Obere Parkinsonien-Schichten: Das Gestein von Schicht 10 hat eine weisse feinkörnige Grundmasse, welche stellenweise durch Eisenhydroxyd verunreinigt ist. Darin liegen mittelkörnige Ooide (bis 1.2 mm), Mikrogerölle, Schalentrümmer und Mikrofossilien. Gastropoden sind besonders gut als Kerne von Ooiden erhalten.

Spatkalke: Das Gestein der Schicht 23 enthält in einer weissen mikrokristallinen Grundmasse neben z. T. limonitisierten Fossiltrümmern auch Eisenooide und Mikrogerölle. Die Mikrogerölle sind quarzführend und ebenfalls limonitisiert. Als Kerne der limonitischen Eisenooide können wir Schalentrümmer und Mikrogerölle feststellen.

Die hangende Schicht 24 besteht fast ausschliesslich aus feinen Fossiltrümmern, zwischen denen vereinzelte eckige Quarzkörner auftreten. Auch die Schicht 27 ist zur Hauptsache aus Fossiltrümmern aufgebaut. Die graue Grundmasse ist von feinsten Schalentrümmern durchsetzt.

Die Schicht 33 hat eine weisse fein- bis kleinkörnige Grundmasse. Darin treffen wir vereinzelte Kalkooide und z. T. limonitisierte Mikrogerölle an. Auch unregelmässige ooidartige Gebilde, die um ein Schalenfragment von Nubeculariden aufgebaut sind, kommen darin vor. Die letzteren sind deshalb bemerkenswert, weil sie einen letzten Ausläufer der gleichaltrigen „Grob-Oolith"-Fazies des Westens darstellen.

Die Grundmasse der Schicht 34 ist limonitisch. Die organogenen Einlagerungen bestehen zur Hauptsache aus Echinodermentrümmern, welche meist limonitisiert sind. Daneben beobachtet man auch Mikrogerölle (Gesteinsbrocken), welche Eisenooide enthalten und limonitisiert sind. Eine chemische Analyse ergab folgende Zusammensetzung der Schicht:

$CaCO_3$	47%
Fe_2O_3	25%
SiO_2	10%
Al_2O_3	18% (extrapoliert)

Der in kalter Salzsäure unlösliche Anteil über 0.02 mm zeigt folgende Korngrössenverteilung (KOPECKY):

Fraktion	Total	davon Fe_2O_3
> 0.14 mm	10.9%	6.8%
0.07—0.14 mm	6.3%	3.1%
0.02—0.07 mm	4.9%	2.5%

Varians-Schichten: In der grauen kryptokristallinen Grundmasse von Schicht 38 liegen organogene Hartteile, welche ungefähr die Hälfte der Schlifffläche einnehmen. Die graue peltiomorphe Grundmasse von Schicht 49 ist erfüllt von feinen Fossiltrümmern. Viele der gröberen Fossiltrümmer sind limonitisiert, manche ooidartig umkrustet. Eckige Quarzkörner sind in Schicht 49 zahlreich.

Die in den Dünnschliffen der Schichten 1 (*Maeandrina*-Schichten, mittlerer Hauptrogenstein), 10 (obere Parkinsonien-Schichten), 23—34 (Spatkalke) und 38+49 (*Varians*-Schichten) beobachteten organogenen Bestandteile gehören den folgenden systematischen Einheiten an:

	1	10	23	24	27	33	34	38	49
Nodosaridae					+		+		
Cristellaridae	+			+	+	+	+	+	+
Spirillina	+	?					+		
Ophthalmidium	+			+	+	?			
Nubeculariidae						+	+		
Miliolidae	+	+							
Serpula			+					+	
Echinodermata	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Echinozoa (Stacheln)		+		+				+	
Gastropoda		+							
Lamellibranchiata	+	+	+	+	+		+	+	+
Brachiopoda	+	+	+	+	+	+	+		

F. Profil 17. Tafel III. **Sulz.** Grenze Spatkalk—*Varians*-Schichten.

Eine vom Profil 16 etwas abweichende Ausbildung dieser Grenze zeigt ein kleiner Steinbruch an der Strasse Sulz—Mönthal (Top. Atl. Bl. 33, 651.03/263.50). Das Profil wurde 1941 aufgenommen und kann in folgende Schichten gegliedert werden:

Spatkalke, total 3.9 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—6.

1. 1.6 m eisenoolithführender spätiger Kalk
2. (0.15 m) rotbrauner eisenoolithführender Brachiopodenschillkalk (lokal), *Rhynchonelloidella tutcheri* Muir-Wood, *Rhynchonella planifrons* Rollier, *Terebratula globata* Sow. (zahlreich), *Terebratula (Goniothyris) quenstedti* Rollier, *Terebratula (Avonothyris) bradfordiensis* Dav., *Terebratula (Avonothyris)* cf. *bella* S. Buckman, *Terebratula (Epithyris) movelierensis* nov. var., *Ornithella bathonica* (Rollier), *Rugitela kingscotensis* Muir-Wood
3. 1.8 m eisenoolithführender spätiger Kalk
4. 0.4 m heller spätiger eisenoolithführender Kalk
5. 0.05 m mergeliger eisenoolithführender Kalk
6. 0.05 m knollige Lage eisenoolithführenden mergeligen Kalkes. (Eventuell ist diese Schicht schon als „Basiskonglomerat" der *Varians*-Schichten aufzufassen). *Avonothyris obovalis* Buckman

Varians-Schichten, total 2.3 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 7—11.

7. 0.55 m graue Mergel
8. 0.30 m feinspätiger Kalk
9. 0.20 m graue Mergel
10. 0.27 m feinspätiger Kalk
11. 1.0 m grauer mergeliger Kalk

4. Gebiet westlich des Fricktals.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofil V auf Tafel IV und Detailprofile 18, 19 und 22 und 20 auf Tafel II und 23 auf Tafel III).

Auch in diesem Gebiet setzen über den eisenoolithführenden und fossilreichen *Humphriesi*-Schichten unvermittelt sandige Kalke und Mergel ein, welche als *Blagdeni*-Schichten bezeichnet werden. Nach L. Braun (1920) bestehen am Thiersteinberg und am Homberg die untersten 10 m dieser Schichtgruppe vorwiegend aus sandigen, fossilarmen Mergeln, welchen in grösseren Abständen Knauerlagen eingeschaltet sind. Gegen oben treffen wir zunächst glimmerhaltige sandige Kalke und darüber sandige Mergel mit Knauerlagen an. Die Gesamtmächtigkeit beträgt nach Braun rund 25 m. Bei Hornussen soll nach M. Mühlberg (1898) eine Reduktion auf 4 m erfolgen. Die gegenwärtigen Aufschlüsse erlauben es leider nicht, diese Angaben zu überprüfen.

Der Übergang von den *Blagdeni*-Schichten zu den ooidführenden unteren *Acuminata*-Schichten vollzieht sich allmählich. Dieser rund 10 m mächtige Schichtkomplex ooidführender Mergel und mergeliger Kalke führt *Liostrea acuminata* Sow. (? *Exogyra lingula* Rollier) in grosser Zahl.

Über die Gliederung der zwischen den „unteren *Acuminata*-Schichten" und den Spatkalken gelegenen Schichten der Gegend von Frick bestehen zwischen den verschiedenen Autoren beträchtliche Meinungsverschiedenheiten. Im Hinblick auf einen Vergleich mit den Nachbargebieten kann keine der vorgenommenen Einteilungen befriedigen. Auch die Mächtigkeiten der verschiedenen Schichten werden von Moesch (1867), Mühlberg (1900), Rollier (1911) und Braun (1920) sehr verschieden angegeben. Leider sind auch heute die Aufschlussverhältnisse nicht so günstig, dass alle Fragen entschieden werden könnten. Doch können die neuen Beobachtungen manches zur Beseitigung der Widersprüche beitragen.

Während Moesch (1867) einen 60 m mächtigen unteren Hauptrogenstein annimmt, gibt M. Mühlberg (1900) lediglich einen „weissen Oolith" von 5 m Mächtigkeit an. Darüber scheidet er wie Moesch „grobkörnige Oolithe" mit *Ostrea acuminata* Sow., *Clypeus ploti* Klein und andern Fossilien von 4.5 m Mächtigkeit als „*Sinuatus*-Schichten" aus. Rollier (1911) wandte sich gegen diese Auffassung von Mühlberg, ohne sich jedoch der Auffassung Moeschs anzuschliessen; er kann aber auch keine genaue Mächtigkeitsangabe machen und beschränkt sich auf die Feststellung, dass die Mächtigkeit des unteren Hauptrogensteins sicher kleiner als 60 m und grösser als 5 m sei. Braun (1920) schliesst sich dieser Auffassung an und gibt eine Mächtigkeit des unteren Hauptrogensteins und der *Sinuatus*-Schichten von zusammen 40 m an. Ebenso erwähnt Mohler (1936) vom Wittnauer Horn und vom Buschberg eine Mächtigkeit von 40 m. Nach meinen Beobachtungen dürfte diese Mächtigkeitsangabe auch für die Gegend von Frick zutreffen (vgl. Tafel IV, Profil V). Auf die Ausscheidung besonderer *Sinuatus*-Schichten kann aus früher dargelegten Gründen verzichtet werden, wie dies bei Wittnau auch schon Mohler (1936) getan hat. Die von anderen Autoren unter dieser Bezeichnung zusammengefassten Schichten werden als oberster Teil des unteren Hauptrogensteins betrachtet. Die zu geringe Mächtigkeitsangabe des unteren Hauptrogensteins durch Mühlberg (1900) kann nur auf einem Missverständnis beruhen. In der Gegend von Frick kommen nämlich im oberen Teil des unteren Hauptrogensteins (vgl. Tafel II, Profil 19) gering-mächtige Einlagerungen

vor, welche nach ihrer lithologischen Beschaffenheit und ihrer Fossilführung den unteren *Acuminata*-Schichten an der Basis des unteren Hauptrogensteins sehr ähnlich sind. MÜHLBERG (1900) hat vermutlich die beiden Schichten einander gleichgesetzt, wobei ihm der dazwischen liegende tiefere Teil des unteren Hauptrogensteins entgangen sein muss. Infolge dieser Gleichsetzung zweier verschiedener stratigraphischer Niveaus ist es sehr unsicher, aus welchem die von MÜHLBERG erwähnte *Homomya gibbosa* AG. stammt. In den unteren *Acuminata*-Schichten kommt *Homomya gibbosa* AG. tatsächlich gelegentlich vor, während ich sie im erwähnten oberen Niveau nicht antraf. Ganz abgesehen von der Unzulässigkeit stratigraphischer Parallelisierungen im Dogger mit Hilfe von Bivalven muss deshalb die von ROLLIER (1911) auf Grund des MÜHLBERGschen Zitates vorgenommene Gleichsetzung dieses oberen „*Ostrea acuminata*-Niveaus mit den Homomyen-Mergeln des Westens abgelehnt werden. Aus den Verhältnissen im Basler Jura geht jedoch eindeutig hervor, dass die eigentlichen Homomyen-Mergel eine stratigraphisch höhere Stellung einnehmen als die in der Gegend von Frick im Hangenden dieser sog. „Marnes à Homomyes" (ROLLIER) vorkommenden *Maeandrina*-Schichten.

Im Schüpfental bei Ueken ist die Obergrenze des unteren Hauptrogensteins angebohrt (Profil 21, Seite 85). Die darüber folgenden *Maeandrina*-Schichten sind im Tafeljura zwischen Fricktal und Ergolztal faziell sehr wechselnd ausgebildet. Bei Ueken finden sich in den ooidführenden Basismergeln austernbesiedelte Gerölle. Im übrigen setzen sich die *Maeandrina*-Schichten hier aus mergeligen Kalken und Mergeln zusammen, welche z. T. ooidführend sind und eine charakteristische Brachiopodenfauna enthalten. An anderen Orten, z. B. bei Hornussen, sind die Kalke stark koralligen und schillführend ausgebildet und enthalten dann meist auch das charakteristische Fossil *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* AG. (? *Cidaris schmidlini* DESOR) und verschiedene *Pecten*-Arten in grösserer Zahl. Über den 2—3 m mächtigen *Maeandrina*-Schichten folgt in Hornussen, in Ueken und am Kornberg ein 8—11 m mächtiger Rogenstein, welcher *Liostrea acuminata* SOW. enthält. Darüber kommen ooidführende Mergel mit einer Desmodonten- und Seeigelfauna, die das Äquivalent der Homomyen-Mergel des Basler, Solothurner und Berner Juras darstellen. Der zwischen den *Maeandrina*-Schichten und den Homomyen-Mergeln gelegene Hauptrogenstein kann auf sehr weite Distanzen verfolgt werden, nämlich aus der Gegend von Sulz (Aargau), wo er noch als „Untere Parkinsonien-Schichten s. str." bezeichnet worden war, bis in den

Solothurner und Berner Jura hinein. Vermutlich lässt er sich auch noch im Elsass und im Breisgau differenzieren. Ich bezeichne ihn deshalb mit dem besonderen Namen „mittlerer Hauptrogenstein". Diese Bezeichnung ist schon von MOESCH für einen Schichtkomplex, welcher unten noch die irrtümlicherweise als „Homomyen"-Mergel bezeichneten Einlagerungen im unteren Hauptrogenstein umfasst und oben mit den *Maeandrina*-Schichten abschliesst, angewendet worden. Da die Unrichtigkeit des Schemas von MOESCH schon 1900 von MÜHLBERG erkannt worden war, wurde die Bezeichnung „mittlerer Hauptrogenstein" in der Schweiz nicht mehr gebraucht. Sie kann deshalb als Bezeichnung für eine lokalstratigraphische Einheit, deren Umfang mit der ursprünglich zu Grunde gelegten nicht zusammenfällt, neu eingeführt werden. Lokal ist in der Gegend von Wittnau der ganze mittlere Hauptrogenstein in der Korallen-Fazies der *Maeandrina*-Schichten ausgebildet. Dieses *Maeandrina*-Schichten und mittleren Hauptrogenstein umfassende Korallenriff ist am Homberg 7 m (Profil 18 auf Tafel II) und am Wittnauer Horn nach MOHLER 4 m mächtig. An beiden Orten wird es von einer austernbesiedelten Oberfläche abgeschlossen.

Nicht ganz sicher lässt sich die von MOHLER (1936) vom Wittnauer Horn erwähnte lockere Fossilbreccie einordnen, welche noch über der von Ostreen besetzten Oberfläche des Korallenkalkes folgt. Die Schicht ist sehr fossilreich und enthält gerollte Korallenstöcke des Liegenden. Die Stacheln von *Cidaris maeandrina* sollen gesteinsbildend auftreten. MOHLER fasst diese Schicht als oberen Teil der *Maeandrina*-Schichten auf. Wie oben ausgeführt, sind die entsprechenden Schichten in der Gegend von Frick als mittlerer Hauptrogenstein ausgebildet. Da sowohl über dieser Fossilbreccie des Wittnauer Horns als auch über dem mittleren Hauptrogenstein von Frick Schichten mit übereinstimmender Seeigelfauna *(Clypeus ploti)* folgen, dürfte die Auffassung von MOHLER richtig sein.

Die als Äquivalent der Homomyenmergel zu betrachtenden Schichten im Hangenden des mittleren Hauptrogensteins bzw. des Korallenkalks sind in Hornussen (Profil 20, Tafel II) und in Ueken (Profil 22, Tafel II) als ooidführende Mergel ausgebildet. Die darin häufigen Seeigel werden von BRÄNDLIN (1911) als *Echinobrissus renggeri* und *Clypeus ploti* bezeichnet. Nach ROLLIER (1911) sind diese Spezies noch zu revidieren. Ausserdem kommen in dieser Schicht verschiedene Desmodonten und Ostreen vor, ferner Brachiopoden. Auf dem Thiersteinberg, bei Fatzenstellen, waren nach BRAUN (1920) seinerzeit

„ca. 1 m braune, groboolithische Mergel aufgeschlossen, welche von eisenschüssigen, ziemlich groboolithischen, *pecten*führenden Kalken" unterlagert waren. Die Mergel enthielten nach BRAUN u. a. *Echinobrissus clunicularis* D'ORB. und *Clypeus ploti* KLEIN. BRAUN vermutet, dass es sich um ein Äquivalent der Movelier-Schichten oder der Spatkalke handle. Nach der Lage der Fundstelle sind es jedoch sicher die Homomyen-Mergel, welche dem mittleren Hauptrogenstein aufliegen.

Die ooidführenden Mergel der Homomyen-Mergel (0.6—1.2 m) werden von den Rogensteinen und ooidführenden, z. T. spätigen Kalken überlagert, die dem oberen Hauptrogenstein angehören. Für diese zwischen den ooidführenden Mergeln mit *Clypeus* und *Echinobrissus* und den Spatkalken gelegenen Schichten gibt M. MÜHLBERG (1900) eine Mächtigkeit von 4.5—8.5 m an, während BRAUN (1920) von 20—30 m spricht. Im Profil MOHLERS des Wittnauer Horns, wo die Obergrenze nicht aufgeschlossen ist, umfasst der obere Hauptrogenstein zusammen mit den Homomyen-Mergeln mindestens 16 m. Leider erlauben in der Gegend von Frick die gegenwärtigen Aufschlussverhältnisse keine genauen Mächtigkeitsbestimmungen. Doch dürfte nach meinen Beobachtungen eine Mächtigkeitsannahme von 16 m, wie sie schon MOESCH (1867) gegeben hat, den wirklichen Verhältnissen am nächsten kommen.

Die Obergrenze des oberen Hauptrogensteins ist nach den Beobachtungen von M. MÜHLBERG (1900) in der Gegend von Frick angebohrt.

Für die darüber folgenden Spatkalke gibt M. MÜHLBERG (1900) vom Hangenden zum Liegenden folgende Schichtenfolge an:

„Eisenschüssiger Spatkalk, oben eisenoolithisch, *Ostrea knorri*"	5 m
„Kalk, sandig, spätig, eisenschüssig und sandige kalkige Mergel"	5 m
„Schwach oolithischer Mergelkalk und Mergel, *Ostrea knorri*"	1 m
„Kalk, sandig, mit spätigen, Gemengteilen und Mergel"	3 m

b) Detailprofile des mittleren Doggers im Gebiet westlich des Fricktales.

A. Profil 18, Tafel II. **Wittnau.** Unterer Hauptrogenstein—Homomyen-Mergel.

Durch die Erstellung eines Waldweges ist am Homberg bei Wittnau (Top. Atl. Bl. 32, 639.3/260.2) ein Aufschluss im oberen Teil des unteren Hauptrogensteins und in den *Maeandrina*-Schichten geschaffen worden. 1942 konnte das auf Tafel II dargestellte Profil aufgenommen werden, welches sich in folgende Schichten gliedern lässt:

Unterer Hauptrogenstein, total noch 15.6 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—7.

1. 8.5 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
2. 0.3 m korallen- und schillführender mittelkörniger Rogenstein
3. 0.6 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
4. 1.5 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein mit mergeligen Zwischenlagen
5. 3.5 m kleinkörniger Rogenstein
6. 0.8 m mittelkörniger Rogenstein
7. 0.4 m schillführender fein- bis mittelkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten, Gesamtmächtigkeit 7 m, Schichten 8—9

8. 7 m Korallenkalk mit angebohrten Korallen, *Cidaris maeandrina* Ag., *Chlamys dewalquei* Oppel, *Lima* sp.
9. 0.03 m limonitführender feinspätiger Kalk mit grossen flachen Austern

Homomyen-Mergel.

10. 0.1 m gelblichgrauer Kalk
darüber: verwitterte Mergel und Schutt

B. Profil 19, Tafel II. **Ueken.** Unterer Hauptrogenstein—mittlerer Hauptrogenstein.

In Ueken sind in einem Steinbruch hinter der Post (Top. Atl. Bl. 34, 645.9/259.6) der obere Teil des unteren Hauptrogenstein, die *Maeandrina*-Schichten und der mittlere Hauptrogenstein aufgeschlossen. Die 1942 aufgenommene und auf Tafel II wiedergegebene Schichtenfolge lässt sich auf folgende Weise gliedern:

Unterer Hauptrogenstein, total 13.55 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—11.

1. 6.0 m kleinkörniger Rogenstein
2. 0.3 m schillführender mittelkörniger Rogenstein
3. 0.55 m kleinkörniger Rogenstein
4. 0.05 m ooidführende Mergel mit Trümmern von *Ostrea* sp.
5. 0.8 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
6. 0.25 m kleinkörniger Rogenstein
7. 0.3 m ooidführende Mergel mit knauerigen Lagen ooidführenden Kalkes
8. 1.1 m kleinkörniger Rogenstein
9. 0.45 m ooidführende Mergel mit *Ostrea* cf. *obscura* Sow. und *Liostrea* cf. *acuminata* Sow. — Die mergeligen Einlagerungen (Schichten 4, 7 und 9) wurden von M. Mühlberg (1900) vermutlich als die obersten Partien der Unteren *Acuminata*-Schichten aufgefasst und später von Rollier (1911) als „Marnes à Homomyes" gedeutet!
10. 2.2 m kleinkörniger mergeliger Rogenstein
11. 1.55 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, total 11.2 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 12—24.

12. 0.7 m graue ooidführende Mergel mit austernbesiedelten Geröllen, *Serpula gordialis* Schloth., *Serpula (Galeolaria) socialis* Goldf., *Hemicidaris*-Stacheln, *Ostrea obscura* Sow., *Belemnites* sp.
13. 0.55 m grauer mergeliger Kalk
14. 0.3 m graue tonige Mergel
15. 0.5 m ooidführender Kalk

16. 1.1 m mergeliger Rogenstein und ooidführender Kalk mit Mergeln wechsellagernd, fossilreich, *Serpula* sp., *Liostrea acuminata* Sow., *Ostrea obscura* Sow., *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri, *Heimia walkeri* Rollier, *Terebratula* cf. *ventricosa* Hartm., *Zeilleria (Rugitela) hughesi* Walker
17. 0.15 m ooidführender Kalk
18. 0.1 m ooidführender mergeliger Kalk
19. 0.3 m grauer Kalk
20. 0.3 m mergeliger Rogenstein
21. 0.4 m rötlichgrauer Kalk
22. 0.8 m rötlichgrauer ooidführender Kalk mit Schillkalklagen
23. 1.0 m kleinkörniger Rogenstein
24. 5.0 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der schillführende mittelkörnige Rogenstein (Schicht 2) aus dem unteren Hauptrogenstein zeigt im Dünnschliff eine weisse feinkörnige Grundmasse. Darin finden sich neben zahlreichen organogenen Bestandteilen Ooide und ooidartig umkrustete Fossiltrümmer, an deren Aufbau Nubeculariden und Bryozoen beteiligt sind. Ferner sind auch eckige Quarzkörner zu beobachten. Die Fossiltrümmer sind Cristellaridae, Echinodermata (darunter Stacheln von Echinozoa), Lamellibranchiata und Bryozoa.

C. Profil 20, Tafel II. **Hornussen.** Unterer Hauptrogenstein—oberer Hauptrogenstein.

Da diese Schichtenfolge in den verlassenen Steinbrüchen bei der Station Hornussen (Top. Atl. Bl. 33, 646.8/260.9) 1942 nur noch unvollständig aufgeschlossen war, musste das Profil durch Beobachtungen von Brändlin (1911) ergänzt werden.

Unterer Hauptrogenstein (inkl. „*Sinuatus*-Schichten"), 4.5 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—7.

1. 0.9 m rötlicher mittelkörniger Rogenstein, z. T. mergelig, *Pecten* cf. *disciformis*
2. 0.6 m „braungelbe, oolithische Mergel mit Brocken oolithischen Kalkes, unten stellenweise in graue Schiefer übergehend, *Clypeus ploti*" (Brändlin)
3. 0.45 m „hell- bis gelbgraue, oolithische Kalke" (Brändlin)
4. 0.35 m „bröckelige, oolithische Kalke und oolithische Mergel (Brändlin)
5. 0.3 m Schutt und Vegetation
6. 1.4 m kleinkörniger Rogenstein
7. 0.5 m ooidführender Schillkalk

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, Gesamtmächtigkeit 12.5 m, gegliedert in Schichten 8—12.

8. 0.6 m „grauschwarze, groboolithische Mergel mit Kalkbrocken" (Brändlin), (mit *Zeilleria waltoni* Dav., *Heimia walkeri* (Rollier) nach Prof. Lieb)
9. 0.25 m mergeliger Kalk mit flachen Austern, nach oben in grauen Kalk und Rogenstein übergehend
10. 0.75 m grauer, korallen- und schillführender Kalk, z. T. mergelig, *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag., *Cucullaea* sp., *Homomya gibbosa* Sow., *Ostrea* sp., *Pecten (Chlamys) dewalquei*, *Belemnites* sp., *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri, *Rhynchonella proxima* Roché, *Rhynchonella (Rhactorhynchia) longovicensis* Rollier, *Rhactorhynchia impar* (Buckman), *Rhactorhynchia tumefacta* Buckman, *Terebratula ventri-*

cosa HARTM., *Terebratula (Ptychothyris) stephani* DAV., *Zeilleria darestei* ROCHÉ

11. 0.4 m grauer Kalk und kleinkörniger Rogenstein
12. 10.5 m kleinkörniger Rogenstein, Basis mergelig

Homomyen-Mergel und Oberer Hauptrogenstein, 4.1 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 13—16.

13. 1.2 m ooidführende Mergel (*Echinobrissus renggeri* und *Clypeus ploti* werden von MÜHLBERG (1898) und BRÄNDLIN erwähnt)
14. 0.4 m „grauweisser, spätiger Oolith" (BRÄNDLIN)
15. 0.2 m „gelbe, oolithische Mergel mit Kalkbrocken" (BRÄNDLIN) mit *Rhynchonella (Rhynchonelloidella) proxima* ROCHÉ
16. 2.3 m „weissliche, feinoolithische, etwas spätige Kalke mit rostfarben anwitternden Partien" (BRÄNDLIN) mit *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* DAV. und *Rugitela hughesi* (WALKER). M. MÜHLBERG (1898) beobachtete 2.1 m über den ooidführenden Mergeln mit *Echinobrissus renggeri* und *Clypeus ploti* eine angebohrte Schichtfläche.

D. Profil 21. Ueken. Unterer Hauptrogenstein—*Maeandrina*-Schichten.

Ein Aufschluss an einem Waldweg im Schüpfenthal bei Ueken (Top. Atl. Bl. 32, 645.8/260.1) zeigt über der angebohrten Oberfläche des unteren Hauptrogenstein sehr fossilreiche *Maeandrina*-Schichten:

Unterer Hauptrogenstein.

1. Rogenstein, Oberfläche angebohrt

Maeandrina-Schichten.

2. Mergel und korallen- und schillführende Kalke, z. T. ooidführend, *Ostrea obscura* SOW., *Liostrea acuminata* SOW., *Rhynchonella lotharingica* HAAS et PETRI, *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* ARCELIN et ROCHÉ, *Zeilleria* cf. *lingulata* S. BUCKMAN, *Zeilleria rollieri* ROCHÉ, *Zeilleria* cf. *rotundata* ROLLIER

E. Profil 22, Tafel II. **Ueken.** *Maeandrina*-Schichten—oberer Hauptrogenstein.

Die Fortsetzung des Profils 19 gegen oben vermittelt ein Steinbruch hinter dem Gasthaus zur Sonne in Ueken (Top. Atl. Bl. 32, 646.1/259.53). Das 1942 aufgenommene Profil ist zusammen mit dem Profil 19 auf Tafel II dargestellt.

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, gegliedert in Schichten 1—8.

1. 0.5 m ooidführender Kalk (entsprechend Profil 19, Schicht 15)
2. 1.1 m mergeliger Rogenstein und ooidführender Kalk mit Mergeln wechsellagernd (entsprechend Profil 19, Schicht 16), *Lima* sp., *Liostrea acuminata* (SOW.), *Rhynchonella lotharingica* HAAS et PETRI, *Terebratula (Lobothyris)* cf. *ventricosa* HARTM.
3. ca. 2.5 m Schutt und Vegetation
4. 2.0 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein, *Ostrea* sp.
5. 1.6 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein; mergelige Zwischenlage gegen Schicht 6
6. 0.8 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
7. 0.1 m ooidführende kalkige Mergel
8. 1.05 m kleinkörniger Rogenstein

„Homomyen-Mergel" und Oberer Hauptrogenstein, 4.1 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 9—12.

9. 0.6 m ooidführende Mergel mit *Echinobrissus amplus* D'ORB., *Echinobrissus renggeri* DESOR, *Ostrea* sp., *Pleuromya* sp., *Zeilleria bicincata* SANDBERGER
10. 2.7 m mittelkörniger Rogenstein
11. 0.5 m ooidführender feinspätiger Kalk
12. 0.3 m ooid- und schillführender Kalk

F. Profil 23, Tafel III. **Ueken.** Grenze Spatkalke—*Varians*-Schichten.

Einen Aufschluss der Grenze dieser beiden Schichten finden wir in einem Steinbruch bei der Lokalität Egg (Top. Atl. Bl. 32, 646.0/260.2). Die Schichtenfolge wurde 1941 aufgenommen.

SCHICHTENFOLGE:

Spatkalke, total 2.44 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—10.

1. 0.57 m rotbrauner limonitführender spätiger Kalk
2. 0.04 m limonitführende Mergel, *Ostrea* sp., *Rhynchonella* sp.
3. 0.50 m rotbrauner limonitführender spätiger Kalk
4. 0.05 m rötlichgrauer schwach-limonitführender spätiger Kalk
5. 0.10 m limonitführende kalkige Mergel.
6. 0.11 m brauner limonitführender spätiger Kalk
7. 0.51 m rot- bis gelbbrauner limonitführender spätiger Kalk
8. 0.20 m braungrauer schwach limonitführender spätiger Kalk
9. 0.19 m brauner schwach limonitführender spätiger Kalk
10. 0.17 m schwach limonitführender feinspätiger Kalk

Varians-Schichten, total 2.13 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 11—20.

11. 0.28 m grauer mergeliger Kalk, feine Fossiltrümmer führend
12. 0.45 m graue Mergel
13. 0.12 m rhynchonellenreicher Kalk
14. 0.10 m graue Mergel
15. 0.16 m grauer mergeliger Kalk
16. 0.18 m graue kalkige Mergel
17. 0.09 m grauer mergeliger Kalk
18. 0.25 m grauer mergeliger Kalk
19. 0.20 m graue Mergel
20. 0.30 m grauer mergeliger Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der Dünnschliff eines Spatkalkes (Schicht 1) zeigt in einer weissen feinkörnigen Grundmasse organogene Bestandteile, die zum grössten Teil limonitisiert sind. Zur Hauptsache sind diese Fossiltrümmer Echinodermata (darunter Stacheln von Echinozoa). Daneben treten auch Cristellaridae, Lamellibranchiata, Brachiopoda und Bryozoa auf.

C. Basler Tafeljura.

1. Oestlicher Teil (Oberbaselbiet).

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers (vgl. Detailprofil 25 auf Tafel II und Detailprofil auf Tafel III).

Die eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten, deren Mächtigkeit von BUXTORF (1901), M. MÜHLBERG (1915) und SUTER (1915)

übereinstimmend mit etwa 1 m angegeben wird, werden von den *Blagdeni*-Schichten (etwa 20—25 m) überlagert. In deren unterem Teil herrschen dickbankige, sandige Kalke vor (SUTER 1915); im oberen Teil findet man sandige Mergel mit knauerartigen Kalkbänken.

In den unteren *Acuminata*-Schichten werden die Mergel ooidführend und leiten damit allmählich zum unteren Hauptrogenstein über (vgl. Profil 24, pag. 89). Häufig findet man darin *Ostrea obscura* SOW.. Ferner führen sie *Pseudomonotis echinata* SOW., *Oxytoma münsteri* BRONN, *Liostrea acuminata* SOW. (? *lingula* ROLLIER), *Zeilleria rotundata* ROLLIER und *Terebratula (Lobothyris)* cf. *ventricosa* ZIETEN.. Nach M. MÜHLBERG (1915) kommt in den unteren *Acuminata*-Schichten von Kartengebiet Blatt Läufelfingen auch *Teloceras blagdeni* (SOW.) vor. Ihre Mächtigkeit beträgt in der Umgebung von Sissach etwa 6 m. M. MÜHLBERG gibt für Blatt Läufelfingen rund 21 m und für Blatt Hölstein rund 15 m an.

Die Mächtigkeit des darüber folgenden unteren Hauptrogensteins ist im nördlichen Teile des Gebietes etwa 50 m. Im südlichen Teile ist er auf Kosten der unteren *Acuminata*-Schichten etwas weniger mächtig.

Bei Anwil (Profil 25, Tafel II) kann in seinem Hangenden ein mergeliger ooidführender Kalk, der an der Basis angebohrte flache Gerölle von aufgearbeitetem unterem Rogenstein führt, beobachtet werden. Er ist auch korallenführend und stellt das Äquivalent der *Maeandrina*-Schichten dar. Er wird von dem hier nur 4.3 m mächtigen mittleren Hauptrogenstein überlagert. Nicht überall lassen sich die *Maeandrina*-Schichten ausscheiden, so dass dann der untere und mittlere Hauptrogenstein eine einheitliche Oolithserie bilden.

BUXTORF (1901) erwähnt innerhalb der gesamten Hauptrogensteinfolge eine zirka 2.5 m mächtige Folge von Mergeln und Mergelkalken, die auch von M. MÜHLBERG (1915) im Gebiet der Blätter Läufelfingen und Hölstein beobachtet wurde. STRÜBIN (1914) konnte feststellen, dass im Eital bei Zeglingen die Bank im Liegenden der Mergel und Mergelkalke von Austern besiedelt ist. Eine Verfolgung dieser Schicht über das Gebiet hinaus nach Westen lässt sie mit den Homomyenmergeln oder oberen *Acuminata*-Schichten in Zusammenhang bringen. Gegenwärtig sind sie in einem Steinbruch an der Kantonsstrasse zwischen Zunzgen und Tenniken gut aufgeschlossen.

Der obere Hauptrogenstein erreicht eine Mächtigkeit von etwa 15 m.

Die zwischen oberem Hauptrogenstein und *Varians*-Schichten eingeschalteten Sedimente sind nach Mächtigkeit und Fazies sehr verschiedenartig ausgebildet. Nach den Aufnahmen von M. Mühleberg (1898) beträgt ihre Mächtigkeit bei Wenslingen 9 m, wovon heute nur noch die untersten 5½ m aufgeschlossen sind (Tafel III, Profil 26). Nur 2 km südsüdöstlich der Wenslinger Aufschlüsse zeigt das von Buxtorf (1901) publizierte Giessen-Profil (vgl. Tafel III, Kilchberg) eine Gesamtmächtigkeit derselben Schichten von 3 m. Wir haben demnach in der Gegend des Eitales auf kurze Distanz eine verhältnismässig beträchtliche Mächtigkeitsabnahme von E nach W zu verzeichnen. Die Obergrenze des oberen Hauptrogensteins ist nur bei Anwil angebohrt und als Omissionsfläche deutlich zu erkennen. Dort folgt darüber ein gelber spätiger Kalk. Auch bei Rothenfluh ist im Sackhollen (Top. Atl. Kapfhollen) nach Buxtorf (1901) (vgl. Tafel III) das unmittelbar Hangende des oberen Hauptrogensteins als hellbraune und gelbbraune spätige Kalke ausgebildet. Darüber kommen dort Mergel mit Schillkalkknauern und schliesslich ein spätiger ooidführender Schillkalk. In Wenslingen (Profil 26) ist die ganze Serie als spätige Kalke ausgebildet, in die eine Bank eingeschaltet ist, die mittelkörnige Ooide führt. Vermutlich entspricht diese Bank der Basis des Groben Ooliths des Westens und der der Spatkalke des Ostens. Die zwischen ihr und dem oberen Hauptrogenstein gelegenen Schichten müssten dann als Movelier-Schichten bezeichnet werden. Im Bereiche der geringmächtigen Fazies führen die tieferen Schichten der Serie *Terebratula moveliérensis* (M. Mühlberg) Rollier in grosser Zahl. Sie sind zur Hauptsache aus Korallen- und Schillkalken gebildet, welche an einzelnen Orten durch eine kalkige Mergelschicht vom oberen Hauptrogenstein getrennt sind. Im „Giessen"-Profil (Gde. Kilchberg) finden wir über diesen zoogenen Kalken 0.95 m knollige, spätige Kalke, die mittelkörnige Ooide mit vereinzelten Nubeculariden und Mikrogeröllen von Rogenstein führen und dem Groben Oolith entsprechen dürften.

Von Leuthardt (1922, 1923) wurde aus dem Hauenstein-Basistunnel eine reiche Fauna des „Groben Ooliths" beschrieben, welche jedoch nach der Gesteinsbeschreibung zum Teil noch aus den Movelier-Schichten stammen dürfte.

b) Detailprofile des mittleren Doggers.

A. Profil 24. Rothenfluh. Untere *Acuminata*-Schichten — unterer Hauptrogenstein.

Über den Übergang von den unteren *Acuminata*-Schichten zum unteren Hauptrogenstein orientiert uns ein Aufschluss an der Strasse im Oedenthal (Top. Atl. Bl. 34,

637.6/257.2), welcher 1942 aufgenommen, aber auf der Tafel nicht berücksichtigt wurde.

Untere *Acuminata*-Schichten. Über schlecht aufgeschlossenen ooidführenden Mergeln und klein- bis mittelkörnigem mergeligem Rogenstein folgen:

1. 0.5 m mergeliger kleinkörniger Rogenstein
2. 0.15 m graue ooidführende Mergel
3. 0.5 m ooidführende Mergel und ooidführende mergelige Kalke mit *Ostrea* sp., kleinen Turmschnecken *(Ptygmais)*
4. 0.35 m ooidführender mergeliger Kalk, *Homomya gibbosa* Sow., *Pseudomonotis echinata* Sow., *Liostrea* cf. *acuminata* Sow., *Terebratula* cf. *ventricosa* Hartm.

Unterer Hauptrogenstein, 4.95 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 5—7.

5. 0.25 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
   mergelige Zwischenlage (bis 5 cm)
6. 1.7 m schillführender Rogenstein
7. 3.0 m kleinkörniger Rogenstein mit einem ostreen- und crinoidenführenden Horizont, Seeigelstacheln

FOSSILFÜHRUNG:

im Schutt der unteren *Acuminata*-Schichten: *Oxytoma münsteri* Bronn, *Belemnites* sp., *Terebratula* sp., *Zeilleria rotundata* Rollier.

B. Profil 25, Tafel II. **Anwil.** Unterer Hauptrogenstein — oberer Hauptrogenstein.

1942 waren an der Strasse Rothenfluh—Anwil (Top. Atl. Bl. 31, 637.3/255.6) und in einem benachbarten Steinbruch der untere Hauptrogenstein (oberer Teil), die *Maeandrina*-Schichten und z. T. noch der mittlere Hauptrogenstein aufgeschlossen. Gegen oben konnte das Profil durch eine frühere Aufnahme von Braun (1920) ergänzt werden.

Unterer Hauptrogenstein, total 24.15 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—6.

1. 10.0 m Rogenstein (Korngrösse wechselnd)
2. 9.8 m feinspätiger klein- bis mittelkörniger Rogenstein
3. 1.2 m gelblichgrauer feinspätiger Kalk mit mergeligen Zwischenlagen
4. 2.0 m gelblichgrauer Kalk
5. 0.15 m kleinkörniger mergeliger Rogenstein
6. 1.0 m feinspätiger kleinkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, Gesamtmächtigkeit 5.0 m, gegliedert in Schichten 7—9.

7. 0.3 m mergeliger ooidführender Kalk mit Korallen und geröllartigen Einlagerungen (aufgearbeiteter unterer Hauptrogenstein), an der Basis angebohrte flache Gerölle, *Rhynchonelloidella proxima* Roché
8. 0.4 m feinspätiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein
9. 4.3 m Rogenstein

? Homomyen-Mergel und oberer Hauptrogenstein (unterer Teil), die 5.4 m mächtige Schichtenfolge nach den Angaben von Braun gegliedert in Schichten 10—12.

10. 1.2 m „sandige, feinoolithische Mergelkalke" (Braun)

11. 1.8 m „wohlgebankter, dichter, versteckt oolithischer Kalk von bräunlicher Farbe“ (Braun). Nach Mitteilung von Herrn Prof. F. Lieb befindet sich im Basler Naturhistorischen Museum aus Schicht 10 oder 11 *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav., eine Art, welche in den Homomyenmergeln des Berner und Solothurner Juras als Leitfossil vorkommt.
12. 2.4 m „ruppiger, gelber bis brauner, oolithischer Kalk, nach oben hin grob-oolithisch und spätig werdend“ (Braun)

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Beim Rogenstein der Schicht 2 (unterer Hauptrogenstein) sind vereinzelte Nubeculariden am Aufbau der Ooide beteiligt. Als Kerne der in eine fein- bis kleinkörnige Grundmasse eingebetteten Ooide findet man Lamellibranchier- und Echinodermentrümmer (z. T. verkieselt), darunter auch Seeigelstacheln. An Mikrofossilien können Nodosarien und Cristellariden festgestellt werden. Eckige Quarzkörner mit einem maximalen Durchmesser von 0.13 mm sind sehr spärlich. Eine ähnliche Zusammensetzung zeigt auch die Schicht 8 (mittlerer Hauptrogenstein). Zu den erwähnten Fossilien kommen hier noch Brachiopoden und Bryozoen. Der Durchmesser der Quarzkörner überschreitet den Wert 0.05 mm nicht.

Der oberste Hauptrogenstein ist in einem Steinbruch unterhalb des Dorfes Anwil aufgeschlossen und enthält in einer feinkörnigen Grundmasse neben den Ooiden ebenfalls Fossiltrümmer. Die Echinodermenreste sind z. T. verkieselt. Die oberste Bank hat eine peltiomorphe Grundmasse und zeigt gegenüber den liegenden Bänken eine Zunahme der maximalen Quarzkorngrösse (z. T. gerundete Körner) von 0.3 auf 0.65 mm.

Die untersuchten Dünnschliffe zeigen folgende Zusammensetzung des Fossilgehaltes (Es bedeuten 2 = Schicht 2 in Prof. 25, 8 = Schicht 8 in Prof. 25, a = oberer Hauptrogenstein tiefere Lagen, b = oberer Hauptrogenstein oberste Bank): Nodosaridae (2), Cristellaridae (2, 8, a ?, b), Nubeculariadae (2, 8), Echinodermata (2, 8, a, b), Echinozoa (2, b), Gastropoda (a, b), Lamellibranchiata (2, 8, a, b), Pholadidae (b), Brachiopoda (8, b), Bryozoa (8, a).

C. Profil 26, Tafel III. **Wenslingen.** Hauptrogenstein—Spatkalke.

Das Profil konnte 1942 in verlassenen Steinbrüchen an der Kantonsstrasse Wenslingen—Tecknau (Top. Atl. Bl. 31, 635.2/254.9) aufgenommen werden.

Oberer Hauptrogenstein, noch 0.4 m aufgeschlossen.

1. 0.4 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Movelier-Schichten und Spatkalke, total etwa 5 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 2—7.

2. 1.6 m spätiger Kalk
3. 0.2 m rötlichgelber spätiger Kalk
4. 0.3 m gelber spätiger Kalk
5. 0.3 m mittelkörniger ooidführender spätiger Kalk
6. 0.1 m limonitführender gelber spätiger Kalk
7. 2—3 m spätiger Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Im Dünnschliff von Schicht 5 erkennt man unregelmässige ooidartige Gebilde, welche z. T. von Nubeculariden aufgebaut werden. Diese Foraminiferen besiedeln auch die Fossiltrümmer. Man kann die Hartteile von Echinodermen, Lamellibranchiern, Gastropoden, Brachiopoden und Cristellariden feststellen. Die Echinodermentrümmer sind teilweise verkieselt. Terrigener Quarz ist nur spärlich vorhanden.

2. Mittlerer Teil (Umgebung von Liestal).

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofile VI, VII und XIV auf Tafel IV, Detailprofile 28—33 auf Tafel II und Detailprofile 29, 30, 34 und 39 und 35 und 40 auf Tafel III.)

Die Mächtigkeit der sehr fossilreichen eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten beträgt etwa 1 m. Darüber folgen etwa 20 m graue sandige Mergel und mergelige sandige Kalke. *Teloceras blagdeni* kommt darin gelegentlich vor. An der Basis dieser *Blagdeni*-Schichten ist *Megateuthis giganteus* SCHLOTH. sehr häufig. Einen *Teloceras blagdeni* (SOW.) fand der Verfasser in einem Graben (Wasserversorgung) nördlich des Hofes Eglisacker bei Liestal.

Der Übergang von den *Blagdeni*-Schichten zum Hauptrogenstein ist im Vergleich zum östlichen Basler Jura ein verhältnismässig rascher. Wir können deshalb keine unteren *Acuminata*-Schichten unterscheiden (vgl. Tafel IV). Direkt über den *Blagdeni*-Schichten (ca. 20 m) folgen etwa 55 m Rogensteine. In den untersten Metern sind noch hie und da Mergeleinlagerungen zu beobachten. 4 m über ihrer Untergrenze findet sich eine Crinoidenbreccie, die aus der Umgebung von Liestal von verschiedenen Lokalitäten bekannt geworden ist und von LEUTHARDT (1904, 1907) eingehend beschrieben wurde. Die beiden charakteristischen Formen sind *Cainocrinus andreae* DES. und *Cainocrinus major* LEUTHARDT.

STRÜBIN wies 1914 als erster darauf hin, dass im Basler Jura die Rogensteinbildung zwischen *Blagdeni*-Schichten und Homomyen-Mergeln oft von einer mergeligen Schicht unterteilt wird. Er gelangte zur Auffassung, dass diese koralligene, aus Mergeln und mergeligen Kalken sich aufbauende Schicht den *Maeandrina*-Schichten entsprechen könnte. Auf Grund detailstratigraphischer Vergleiche müssen wir heute dieser in der Folge kaum beachteten Auffassung beipflichten. Die Ausbildung der *Maeandrina*-Schichten ist wie überall auch hier sehr wechselnd, wie schon aus den beiden nur 200 m entfernten Detailprofilen von Lausen hervorgeht (siehe Tafel II, Profile 28 und 29). In Lausen ist die Obergrenze des unteren Hauptrogensteins im Liegenden der *Maeandrina*-Schichten von flachen Austern besetzt. Die Mächtigkeit von *Maeandrina*-Schicht und darüber folgendem mittlerem Hauptrogenstein, die durch keine scharfe Grenze voneinander getrennt sind, erreicht etwa 12 m. Die unmittelbar unter den Homomyen-

Mergeln liegende Dachbank des mittleren Hauptrogensteins weist an vielen Orten der Umgebung von Liestal an der Oberseite eine angebohrte und austernbesiedelte Omissionsfläche auf. STRÜBIN konnte in dieser Bank an einigen Orten *Nerinea basileensis* THURM. nachweisen. Oft sind auch Korallen in reichlichem Masse an ihrem Aufbau beteiligt.

Sehr mannigfaltig ist im einzelnen der Aufbau der aus Mergeln und mergeligen Kalken bestehenden und 1.5—3.5 mächtigen Homomyen-Mergel (vgl. Tafel II). Mit Ausnahme einiger sehr schlecht erhaltenen Desmodonten und seltenen Brachiopoden kommen darin keine Makrofossilien vor.

Ähnlich wie die Obergrenzen von unterem und mittlerem Hauptrogenstein ist auch die Obergrenze des 14—20 m mächtigen oberen Hauptrogensteins oft als angebohrte oder austernbesiedelte Omissionsfläche ausgebildet.

Ausbildung und Mächtigkeit der Movelier-Schichten sind einem steten Wechsel unterworfen, worauf schon VON HUENE (1900) hingewiesen hat. Am besten geht der rasche Fazieswechsel aus den drei Profilen hervor, welche im Steinbruch von Lausen aufgenommen worden sind (Profile 29 auf Tafel III, 36, 37). Die zoogenen Kalke und die Mergel führen *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER in grosser Zahl. Den Abschluss der Movelierschichten bildet wiederum meistens eine Omissionsfläche.

Der sog. Grobe Oolith ist als feinspätiger und mittelkörniger Rogenstein oder als spätiger, mittelkörniger ooidführender Kalk ausgebildet. Seine Basis ist mergelig. STRÜBIN (1913) hat darin in Lausen grössere und kleinere angebohrte Rogenstein-Gerölle und von Bohrmuscheln bearbeitete Schalen von *Trichites* und *Ostrea* beobachtet. In Lausen kommt im Groben Oolith auch noch *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER vor. Westlich Liestal ist *Parkinsonia ferruginea* auct. verhältnismässig häufig. Der Verfasser besitzt von dieser Ammoniten-Spezies je ein Belegexemplar vom Ostenberg bei Liestal (gesammelt von Dr. W. SCHMASSMANN) und von der Sichtern bei Liestal. Beide Individuen bestimmte Herr Dr. ERNI als „*Parkinsonia planulata* (QUENST.) var. *mutabilis*“ NICOLESCO (=„*Parkinsonia Parkinsoni* SOW. sp.“, SCHLIPPE 1888, Taf. IV, Fig. 1 (Sichtern) und Fig. 3 (Ostenberg)). Ausser dieser umstrittenen „*Parkinsonia ferruginea*“ werden von LEUTHARDT (1930) aus dem Groben Oolith des Sichternplateaus *Oppelia aspidoides* (selten) und eine reiche Seeigelfauna erwähnt. Bei Büren (Sol.) finden wir an der Basis der Ferrugineus-Schichten (= Grober Oolith) *Avonothyris trigonata* BUCKMAN.

Die oberste Bank des Groben Ooliths soll nach STRÜBIN (1913) allgemein mit einer angebohrten Fläche abschliessen. Die Grenze Grober Oolith-*Varians*-Schichten ist im zentralen Basler Tafeljura nirgends so gut aufgeschlossen, dass man zur Zeit auch hier diese Omissionsfläche feststellen könnte. Dagegen findet sich bei Ramlinsburg (Profil 40, Tafel III) schon innerhalb des Groben Ooliths eine angebohrte Gesteinsfläche.

b) Detailprofile des mittleren Doggers,

A. Profil 27. Liestal. *Blagdeni*-Schichten — unterer Hauptrogenstein.

Ein 1941 in einem Kanalisationsgraben und an einem Strasseneinschnitt beim Hof Eglisacker (Top. Atl. Bl. 30, 622.3/258.35) aufgenommenes Profil zeigte, wie sich in der Gegend von Liestal der Übergang von den *Blagdeni*-Schichten in den Hauptrogenstein vollzieht:

Blagdeni-Schichten, total 1.37 m aufgeschlossen, Schichten 1—4.

1. 0.5 m graue Mergel mit Knauern schillführenden mergeligen Kalkes
2. 0.25 m grauer schillführender mergeliger Kalk
3. 0.12 m graue Mergel
4. 0.5 m grauer mergeliger Kalk mit zahlreichen Calcitdrusen

Unterer Hauptrogenstein, total 5.17 m aufgeschlossen, Schichten 5—11.

5. 0.4 m graue ooidführende kalkige Mergel
6. 3.0 m kleinkörniger Rogenstein, z. T. mergelig
7. 0.15 m graue Mergel
8. 0.07 m kleinkörniger Rogenstein
9. 0.10 m dunkelgraue Mergel
10. 0.05 m kleinkörniger mergeliger Rogenstein
11. 1.4 m kleinkörniger Rogenstein

PETROGRAPHISCHE UND MIKROPALÄONTOLOGISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die unterste Rogensteinbank (Schicht 6) zeigt in einem weissen feinkörnigen Zement Ooide, Lamellibranchier- und Echinodermentrümmer, Gastropoden und Bryozoen. Bemerkenswert ist sodann das Vorkommen der Foraminifere *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var., eine Form, die wir später als Leitform des unteren und mittleren Hauptrogenstein erkennen werden und die wir hier schon in der untersten Bank antreffen. An Mikrofossilien finden wir ferner Cristellariden und ? *Spiroloculina*. Das Gestein führt auch eckige Quarzkörner, welche einen maximalen Durchmesser von 0.18 mm erreichen.

Der salzsäure-unlösliche Anteil über Korngrösse 0.02 mm der Mergel setzt sich aus verkieselten und limonitisierten Echinodermentrümmern zusammen, denen sich auch etwas Quarz und Glimmer beimengen, und zeigt folgende mit dem Apparat CROOK-GRENOUILLET bestimmte Korngrössenverteilung:

Schicht	Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils	
	> 0.06 mm	0.02—0.06 mm
	in % des Gesamtgewichtes	
1	15	4
3	6	7
5	9	8
7	16	24
9	5	23

B. Profil 28, Tafel II. **Lausen.** Unterer Hauptrogenstein—mittlerer Hauptrogenstein.

Das Profil wurde 1941 in einem verlassenen Steinbruch E des Pt. 424.1 (Top. Atl. Bl. 30, 624.9/257.53) aufgenommen.

Unterer Hauptrogenstein, total 11.1 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—3.

1. 7.0 m feinspätiger fein- bis mittelkörniger Rogenstein
2. 2.2 m feinspätiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein
3. 1.9 m kleinkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, total 12.25 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 4—13.

4. 0.3 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein und Korallenkalk, *Lima* cf. *subcardiiformis* SCHLIPPE, *Rhynchonella (Rhactorhynchia)* cf. *longovicensis* ROLLIER
5. 1.9 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
6. 3.7 m feinspätiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein
7. 1.8 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
8. 0.5 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
9. 0.6 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
10. 1.2 m fein- bis mittelkörniger mergeliger Rogenstein
11. 0.15 m ooidführender mergeliger Kalk
12. 2.0 m feinspätiger klein- bis mittelkörniger Rogenstein
13. 0.1 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit angebohrter Oberfläche. — Darüber folgen die „Homomyen-Mergel"

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

In den Dünnschliffen können folgende Mikrofossilien und Fossiltrümmer erkannt werden: Cristellaridae (Schicht 1, 4), *Trocholina* (4), *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var. (4), Anthozoa (4), *Galeolaria socialis* GOLDF. (4), Echinodermata (1,4), Echinozoa (1), Gastropoda (1), Lamellibranchiata (1, 4), Brachiopoda (1) und Bryozoa (1, 4).

C. Profil 29, Tafel II und III. **Lausen.** Unterer Hauptrogenstein—Grober Oolith.

Dieses 1942 aufgenommene Profil wurde bereits von STRÜBIN (1907b, 1914) und von ROLLIER (1911) beschrieben. Es ist in einem heute verlassenen Steinbruch W des Punktes 424.1 (Top. Atl. Bl. 30, 624.7/257.5) aufgeschlossen.

Unterer Hauptrogenstein, total 2.35 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—2.

1. 2.2 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
2. 0.15 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit Calcitdrusen (Korallen) und austernbesetzter Oberfläche

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, Gesamtmächtigkeit 11.5 m, gegliedert in Schichten 3—10.

3. 0.05 m gelbe tonige Mergel, *Lima (Plagiostoma) impressa* MORRIS et LYCETT, *Rhynchonella* sp.
4. 1.25 m grauer korallenführender mergeliger Kalk, seitlich in zoogene und ooidführende Kalke übergehend, *Lima* cf. *subcardiiformis* SCHLIPPE. — Im Basler Naturhistorischen Museum findet sich eine von STRÜBIN ca. 10 m unter den Homomyenmergeln gefundene *Rhynchonella (Rhactorhynchia) longovicensis* ROLLIER

5. 1.0 m korallenführender kleinkörniger Rogenstein
6. 1.2 m fein- bis kleinkörniger korallenführender Rogenstein, *Rhynchonella (Rhactorhynchia)* sp.
7. 3.2 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
8. 4.5 m kreuzgeschichteter fein- bis kleinkörniger Rogenstein
9. 0.2 m gelbgrauer ooidführender Kalk mit *Serpula (Galeolaria) socialis* GOLDF., *Rhynchonella lotharingica* HAAS et PETRI
10. 0.1 m korallen- und ooidführender Kalk (Korallen von Pholaden angebohrt), unebene erhärtete Oberfläche

Homomyenmergel, Gesamtmächtigkeit 1.55 m, gegliedert in Schichten 11—15.

11. 0.15 m gelbe bis graue Mergel und kalkige Lagen mit dunkeln Ooiden
12. 0.6 m gelblichgrauer mergeliger Kalk mit dunkeln Ooiden
13. 0.6 m graue kalkige Mergel, *Pleuromya*
14. 0.15 m grauer mergeliger Kalk mit vereinzelten Rogensteingeröllen (von rund 2 cm Durchmesser)
15. 0.05—0.08 m graue Mergel

Oberer Hauptrogenstein, Gesamtmächtigkeit 16.3 m, gegliedert in Schichten 16—22.

16. 0.25 m feinspätiger feinkörniger Rogenstein
17. 0.15 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
18. 0.4 m feinkörniger Rogenstein
19. ca. 10.0 m kreuzgeschichteter fein- bis kleinkörniger Rogenstein, z. T. feinspätig
20. 1.5 m kreuzgeschichteter fein- bis kleinkörniger Rogenstein
21. 3.0 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
22. 1.0 m limonitführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein (Oberfläche angebohrt?)

Movelier-Schichten, Gesamtmächtigkeit 1.8 m, gegliedert in Schichten 23—31.

23. 0.1 m Mergel
24. 0.4 m limonitführender Schillkalk
25. 0.1 m Mergel
26. 0.05 m limonitführender Schillkalk
27. 0.15 m Mergel
28. 0.1 m grauer schillführender mergeliger Kalk
29. 0.2 m Mergel
30. 0.05—0.09 m limonitführender zoogener Kalk mit Schill
31. 0.60 m limonitführender feinspätiger Kalk nach oben in grauen Kalk übergehend, Oberfläche angebohrt

Grober Oolith, total 1.3 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 32—33.

32. 0.1 m ooidführende Mergel
33. 1.2 m limonitführender, feinspätiger mittelkörniger Rogenstein, *Terebratula movelierensis* ROLLIER

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die im Dünnschliff untersuchten Gesteine aus den *Maeandrina*-Schichten und dem mittleren Hauptrogenstein zeigen eine sehr verschiedene petrographische Beschaffenheit. Schicht 4 ist ein dichter Kalk, in den die Fossilien eingebettet sind. Schicht 7 besteht aus einem Rogenstein, dessen Ooide organogene Hartteile umschliessen und in einer weissen feinkörnigen Grundmasse eingebettet sind. In Schicht 9 finden sich nur vereinzelte grössere Ooide. Im übrigen enthält die Grundmasse in grosser Zahl Anfangsstadien der Oolithbildung (sehr kleine Ooide).

Das Gestein von Schicht 30 (Movelier-Schichten) ist ein teilweise limonitisierter Schillkalk, welcher angebohrte Gerölle eines kryptokristallinen Kalkes führt.

Folgende Fossilien wurden in den Dünnschliffen angetroffen (30a = Gerölle der Schicht 30, 30b = Gestein der Schicht 30): *Ammobaculites*?(9), Cristellaridae (4, 7, 9), *Textularia* (9, 30b), *Spirillina* sp. (4, 30a), *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* n. var. (7), *Ophthalmidium* (30b), *Nubecularia* (4, 30b), Anthozoa (4), *Serpula* (30b), Echinodermata (4, 7, 30b), Echinozoa (7, 30b), Gastropoda (7), Lamellibranchiata (4, 7, 9, 30a, 30b), Brachiopoda (7, 30b), Bryozoa (4, 30b), Ostracoda (30).

Eine Schlämmung des HCl-unlöslichen Anteils einer Probe aus den Homomyenmergeln (Schicht 11) ergab folgende Korngrössenverteilung der verkieselten und limonitisierten Fossiltrümmer (in % des Gesamtgesteins): $>$ 0.06 mm 3%, 0.02 bis 0.06 mm 7%.

D. Profil 30, Tafel II und III. **Sissach.** Mittlerer Hauptrogenstein—Grober Oolith.

Das Profil konnte 1942 an einem Waldweg in der Müllersweid (Top. Atl. Bl. 30, 627.35/259.3) aufgenommen werden.

Mittlerer Hauptrogenstein, (Tafel II), total 8.75 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—11.

1. 2.7 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
2. 0.05 m koralligener etwas mergeliger Kalk
3. 1.85 m feinspätiger fein- bis mittelkörniger Rogenstein
4. 1.0 m schillführender fein- bis mittelkörniger Rogenstein
5. 0.15 m koralligener etwas mergeliger Kalk
6. 1.1 m ooidführender feinspätiger Kalk
7. 0.9 m feinspätiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein
8. 0.3 m feinspätiger fein- bis mittelkörniger Rogenstein
9. 0.15 m gelber Kalk mit Calcitdrusen (Hohlräume von Korallen) und feinspätiger Kalk mit *Nerinea* sp.
10. 0.35 m gelber Kalk
11. 0.2 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein, Oberfläche von grossen, flachen Austern besetzt

Homomyen-Mergel, (Tafel II und III), Gesamtmächtigkeit 2.05 m, gegliedert in Schichten 12—24.

12. 0.005 m Mergel
13. 0.07 m feinspätiger Kalk
14. 0.3 m tonige Mergel
15. 0.1 m feinspätiger mergeliger Kalk
16. 0.05 m Mergel
17. 0.2 m grauer feinspätiger mergeliger Kalk mit dunkeln Ooiden
18. 0.2 m graue kalkige Mergel
19. 0.2 m grauer feinspätiger mergeliger Kalk
20. 0.05 m Mergel
21. 0.15 m feinspätiger ooidführender Kalk, *Pseudomonotis* cf. *echinata* SOW.
22. 0.1 m feinspätiger ooidführender Kalk
23. 0.05 m feinspätiger ooidführender Kalk
24. 0.6 m graue kalkige Mergel und mergeliger Kalk

Oberer Hauptrogenstein (Tafel III), Gesamtmächtigkeit 14.1 m, gegliedert in Schichten 25—30.

25. 1.5 m feinspätiger Kalk
26. 0.85 m feinspätiger fein- bis mittelkörniger Rogenstein (im unteren Teil vorwiegend feinkörnig)

27. 11.0 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit Kreuzschichtung
28. 0.3 m feinkörniger Rogenstein
29. 0.4 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
30. 0.07 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Movelier-Schichten (Tafel III), Gesamtmächtigkeit 3.8 m, gegliedert in Schichten 31—41.

31. 0.2 m limonitführender Korallenkalk
32. 0.9 m limonitführender Korallen- und Brachiopodenkalk, *Terebratula movelierensis* ROLLIER
33. 0.25 m gelbe und graue Mergel
34. 0.12 m mergeliger Kalk
35. 0.2 m kalkige Mergel
36. 0.3 m feinspätiger limonitführender zoogener Kalk
37. 0.09 m spätiger limonitführender zoogener Kalk
38. 0.08 m limonitführender zoogener Kalk
39. 0.65 m feinspätiger limonitführender zoogener Kalk
40. 0.85 m spätiger limonitführender zoogener Kalk
41. 0.15 m feinspätiger limonitführender zoogener Kalk mit angebohrter Oberfläche

Grober Oolith (Tafel III), total 0.45 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 42—43.

42. 0.05 m gelbe Mergel
43. 0.4 m spätiger mittelkörnige Ooide führender Kalk

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Nach dem mikroskopischen Befund führen auch die Movelier-Schichten vereinzelte Ooide. Beim Groben Oolith sind die vorwiegend aus Nubeculariden aufgebauten Ooide in eine Grundmasse eingebettet, welche zur Hauptsache aus Echinodermentrümmern gebildet wird. In den untersuchten Dünnschliffen wurden folgende Fossilien festgestellt: Cristellaridae (Schicht 43), *Textularia* (32), *Trocholina* (MARTINS Form β) (43), *Ophthalmidium* (43), *Nubecularia* (31, 43), Anthozoa (31, 32), Echinodermata (31, 43), Echinozoa (43), Lamellibranchiata (31, 32, 43).

E. Profil 31, Tafel II. Arisdorf. Mittlerer Hauptrogenstein—oberer Hauptrogenstein.

Diese Schichtenfolge ist an der Strasse Liestal—Arisdorf in einem verlassenen Steinbruch (Top. Atl. Bl. 28, 625.00/260.1) im Männlisloch aufgeschlossen. Sie wurde bereits von STRÜBIN (1901) und ROLLIER (1911) beschrieben. Das vom Verfasser 1942 aufgenommene Profil ist auf Tafel II dargestellt.

Mittlerer Hauptrogenstein, total 6.7 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—12.

1. 0.75 m ooidführender spätiger Kalk
2. 0.3 m Korallenkalk
3. 0.35 m spätiger kleinkörniger Rogenstein und Korallenkalk
4. 0.35 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
5. 0.4 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
6. 0.7 m feinkörniger Rogenstein
7. 0.7 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
8. 0.5 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
9. 1 m Schutt und Vegetation (vermutlich Rogenstein)
10. 0.4 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein

11. 0.65 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein und ooidführender Kalk mit Korallen und Nerineen, *Rhynchonella* der *Kallirhynchia nudata* BUCKMAN-Gruppe, *Terebratula* sp., *Aulacothyris* cf. *opima* ROCHÉ
12. 0.6 m feinkörniger Rogenstein mit austernbesetzter Oberfläche

Homomyen-Mergel, Gesamtmächtigkeit 2.7 m, gegliedert in Schichten 13—19.

13. 0.7 m Schutt und Vegetation (vermutlich Mergel)
14. 0.25 m grauer mergeliger Kalk
15. 0.7 m Schutt und Vegetation (vermutlich Mergel)
16. 0.3 m grauer mergeliger Kalk mit dunkeln Ooiden
17. 0.35 m grauer mergeliger Kalk
18. 0.05—0.15 m graue kalkige Mergel bis mergeliger Kalk
19. 0.10—0.20 m grauer mergeliger Kalk

Oberer Hauptrogenstein, noch 0.8 m aufgeschlossen.

20. 0.8 m feinkörniger Rogenstein

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Auf den dunkeln Ooiden, welche wir makroskopisch im mergeligen Kalk der Schicht 16 erkennen können, sitzen nach dem mikroskopischen Befund Nubeculariden auf. Die feinkörnige Grundmasse des Gesteins ist erfüllt von sehr feinen Ooiden (Anfangsstadien der Oolithbildung). Daneben erkennt man Echinodermen-, Lamellibranchier- und Brachiopodentrümmer, Bryozoen und Milioliden. Die eckigen Quarzkörner erreichen einen maximalen Durchmesser von 0.13 mm.

F. Profil 32, Tafel II. Liestal. Mittlerer Hauptrogenstein — oberer Hauptrogenstein.

Der Aufschluss in diesen Schichten ist bei Liestal durch einen Wegbau beim Eglisacker (Top. Atl. Bl. 30, 622.2/258.1) geschaffen worden. Das Profil wurde 1941 sehr detailliert aufgenommen und von den einzelnen Bänken Dünnschliffe hergestellt, um eventuelle mikrofaunistische oder lithologische Besonderheiten zu erfassen. Die Resultate dieser Untersuchungen sind im Folgenden wiedergegeben. Auf Tafel II findet sich das Profil schematisch dargestellt.

Mittlerer Hauptrogenstein, total 7.2 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—41.

1. 0.10 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
2. 0.09 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
3. 0.04 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
4. 0.15 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
5. 0.09 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
6. 0.045 m kleinkörniger Rogenstein
7. 0.13 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
8. 0.08 m kleinkörniger Rogenstein
9. 0.08 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
10. 0.88 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
11. 0.24 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
12. 0.95 m kleinkörniger Rogenstein und schillführender klein- bis mittelkörniger Rogenstein
13. 0.12 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
14. 0.10 m kleinkörniger Rogenstein
15. 0.15 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
16. 0.16 m schillführender kleinkörniger Rogenstein
17. 0.08 m schillführender klein- bis mittelkörniger Rogenstein

18. 0.14 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
19. 0.15 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
20. 0.13 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
21. 0.09 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
22. 0.08 m kleinkörniger Rogenstein
23. 0.09 m kleinkörniger Rogenstein
24. 0.08 m schillführender klein- bis mittelkörniger Rogenstein
25. 0.39 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
26. 0.19 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein
27. 0.13 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
28. 0.42 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
29. 0.25 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
30. 0.03 m kleinkörniger Rogenstein
31. 0.07 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein mit kleinen Geröllen
32. 0.18 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
33. 0.09 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
34. 0.05 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit kleinen Geröllen
35. 0.16 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
36. 0.34 m kleinkörniger Rogenstein
37. 0.16 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein
38. 0.09 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein, kleine *Nerinea*
39. 0.19 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
40. 0.15 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
41. 0.18 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein. Die Rogen sind z. T. schwach limonitisiert. Obergrenze der Schicht angebohrt und von flachen Austern besetzt.

Homomyen-Mergel, Gesamtmächtigkeit 2.55 m, gegliedert in Schichten 42—61.

42. 0.23 m graue Mergel
43. 0.065 m graue kalkige Mergel, *Terebratula (Ptyctothyris)* cf. *stephani* Dav.
44. 0.10 m graue Mergel
45. 0.07 m graue kalkige Mergel
46. 0.06 m graue Mergel
47. 0.11 m grauer mergeliger Kalk
48. 0.09 m graue Mergel
49. 0.08 m grauer mergeliger Kalk
50. 0.08 m graue Mergel
51. 0.12 m grauer mergeliger Kalk
52. 0.03 m graue Mergel
53. 0.17 m grauer mergeliger Kalk
54. 0.09 m graue Mergel
55. 0.14 m grauer mergeliger Kalk
56. 0.12 m graue Mergel
57. 0.62 m grauer mergeliger Kalk
58. 0.05 m graue Mergel
59. 0.18 m grauer mergeliger Kalk
60. 0.04 m graue Mergel
61. 0.10 m grauer ooidführender mergeliger Kalk

Oberer Hauptrogenstein, total 5.92 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 62—77.

62. 0.16 m grauer ooidführender Kalk mit Placodontierzahn, nach oben in fein- bis kleinkörnigen Rogenstein übergehend

63. 0.14 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
64. 0.50 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
65. 0.22 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
66. 0.10 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
67. 0.20 m feinkörniger Rogenstein
68. 0.11 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
69. 0.34 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
70. 0.44 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
71. 0.41 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
72. 0.26 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
73. 0.40 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
74. 0.41 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
75. 0.77 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit kleinen Geröllen, *Nerinea* sp.
76. 0.36 m kleinkörniger Rogenstein
77. 1.1 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die Dünnschliffe der aus dem mittleren und dem oberen Hauptrogenstein stammenden Gesteine zeigen fein- bis mittelkörnige Ooide, die zusammen mit Fossiltrümmern und vereinzelten Quarzkörnern in einer mikrokristallinen bis kleinkörnigen Grundmasse eingebettet sind. Als Kerne der Ooide können sowohl Mikrofossilien, Makrofossilien als auch Quarzkörner beobachtet werden. Die Erhaltung der konzentrisch-schaligen und der radialfaserigen Struktur der Ooide ist sehr verschieden. Diese Verschiedenartigkeit scheint durch diagenetische Faktoren bedingt zu sein. Eventuell sind auch Verwitterungserscheinungen z. T. daran massgeblich beteiligt. Ausgehend von den typischen Ooiden können alle Übergänge zu den von ARN. HEIM (1916) als Onkoide bezeichneten Körnern, welche aus dichtem Kalk bestehen und keine konzentrische Aufeinanderfolge einzelner Schalen aufweisen, beobachtet werden. Ebenso bestehen Übergänge zu den mit einer ooidartigen bzw. onkoidartigen Kalkkruste umgebenen Schalenteilchen, welche als beginnende Oolithbildung aufgefasst werden können. Die Ooide, welche als Kern den Schalenrest eines Makrofossils aufweisen, sind oft flach; d. h. die Form des Ooids passt sich dem Kern an. Alle diese mit Ooiden genetisch verwandten Gebilde werden in der vorliegenden Arbeit durchgehend als Ooide (s. l.) aufgefasst. Wie auch MOHLER (1938) erwähnt, drücken sich die Ooide oft gegenseitig ein. Sehr zahlreich sind auch Mikrogerölle von bereits verfestigtem Rogenstein, welche oft wieder ooidartige Kalkumkrustungen zeigen und makroskopisch von den echten Ooiden meist nicht unterschieden werden können. Diese allgemeinen Charakterisierungen sind nicht nur für das hier beschriebene Profil gültig, sondern gelten auch für die meisten Rogensteinbildungen des Untersuchungsgebietes. Andere Verhältnisse treffen wir nur dort, wo mikroskopisch erkennbare Organismen am Aufbau der Ooidschalen einen entscheidenden Anteil haben (vgl. MARTIN 1938 und pag. 134 dieser Arbeit).

Auch in den Mergelkalken der Homomyen-Mergel trifft man ooidartige Gebilde an, welche jedoch meist wegen starker Umkristallisation kaum zu erkennen sind.

Der Gehalt an terrigenem Quarz ist im mittleren Hauptrogenstein grösser als im oberen Hauptrogenstein. In den untersuchten Schichten des mittleren Hauptrogenstein von Profil 32 beobachteten wir von unten nach oben eine Zunahme der maximalen Korngrösse der Quarzkörner. Während sie sich in den untersten Schichten unter dem Wert 0.16 mm hält, erreicht sie in den obersten Bänken 0.3 mm, um dann in den Homomyen-Mergeln unvermittelt auf 0.12—0.13 mm zu sinken. FICHTER (1934) konnte entsprechende Beobachtungen in seinen sog. „Emersionszyklen" der helvetischen Kreide machen.

MIKROPALÄONTOLOGISCHE FESTSTELLUNGEN:

In allen Dünnschliffen kommen die Schalentrümmer von Lamellibranchiern und Echinodermen vor. Meist können auch Querschnitte von Seeigelstacheln erkannt werden. Bemerkenswert ist der verhältnismässige Reichtum an Foraminiferen des Hauptrogensteins.

In dem hier beschriebenen Profil lassen sich die Gesteine des mittleren und des oberen Hauptrogenstein mit Hilfe ihres Mikrofossilgehaltes auseinanderhalten. Der mittlere Hauptrogenstein führt in fast allen Schliffen *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var. (vgl. pag. 162). Diese fehlt den Homomyen-Mergeln und dem

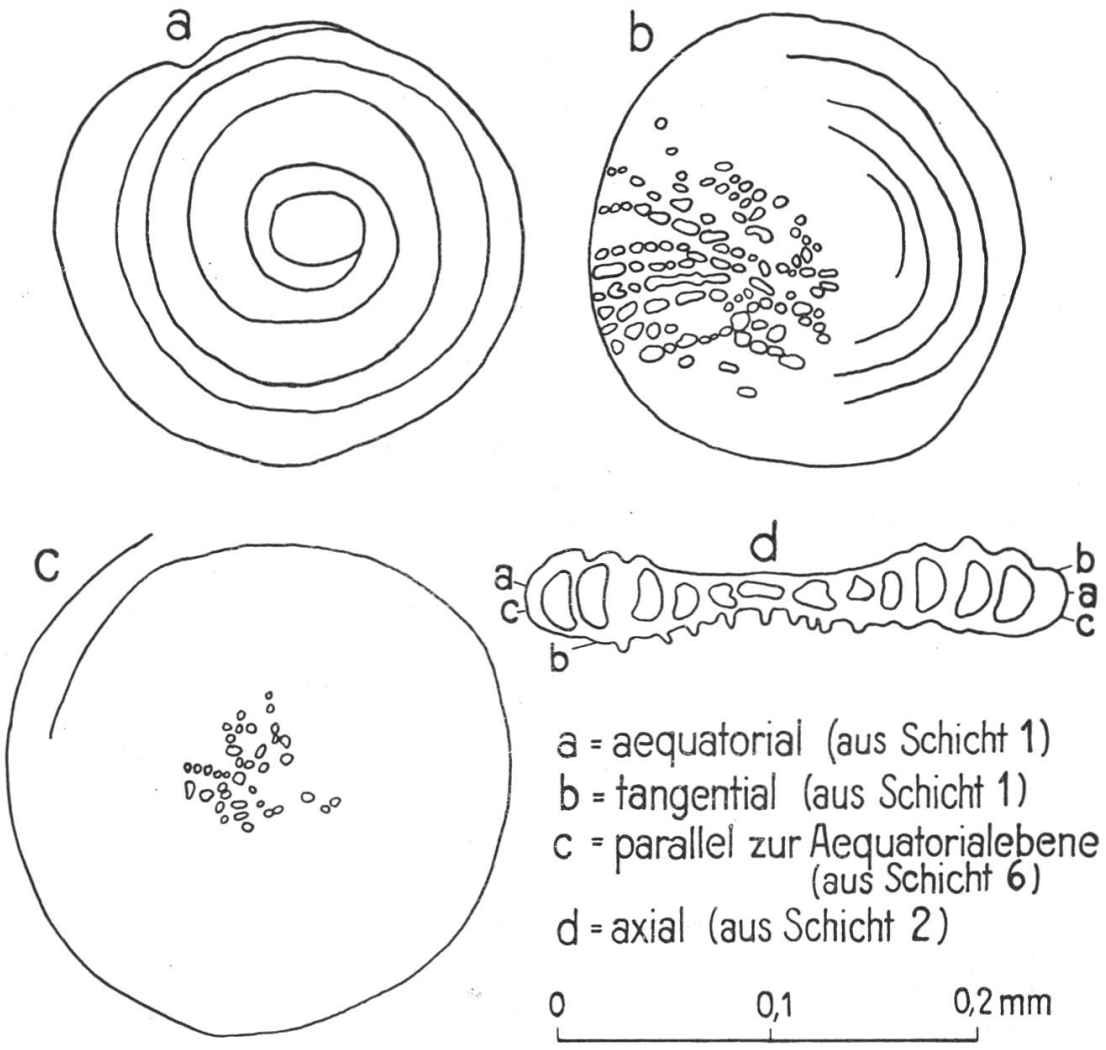


Abbildung 4. *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var. Mittlerer Hauptrogenstein, Liestal, Eglisacker, Profil 32.

obern Hauptrogenstein vollständig. Dagegen dominiert dort die Gattung *Textularia*, welche im mittleren Hauptrogenstein nur sporadisch auftritt. Nach unseren Beobachtungen gilt diese Gesetzmässigkeit auch an anderen Orten, wobei *Spirillina punctulata* var. *radians* auch noch für den unteren Hauptrogenstein typisch ist (vgl. Kap. VII pag. 162).

Über das Vorkommen von Mikrogeröllen und Fossilien (mit Ausnahme der Ubiquisten Lamellibranchiata und Echinodermata) soll die folgende Tabelle Auskunft geben.

	Schicht	*Trochammina*	*Haplophragmium*	*Ammobaculites*	Lagenidae (hauptsächlich Cristellaridae)	*Textularia*	*Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var.	*Spirillina* sp.	*Trocholina* (MARTINS Form *a*)	*Ophthalmidium*	*Nubecularia*	Miliolidae	*Serpula*	Gastropoda	Brachiopoda	Bryozoa	Ostracoda	Mikrogerölle
Mittlerer Hauptrogenstein	1				+		+		+	?		+			+	+	+	+
	2				+		+					+				+	+	
	3				+		+					+		+		+		
	4				+		+					+				+	+	+
	5				+		+					+		+		+		
	6				+		+					+	+			+	+	
	7				+		+					+		+		+		
	8					?	+					+				+	+	
	9				+		+					+		+		+	+	
	10				+		+					+		+		+	+	
	11				+		+					+				+	+	
	12					?	+					+		+	+	+	+	+
	13						+					+		+	+	+		+
	14						+					+		+	+	+		+
	15						+					+		+	+	+		
	16						+					+		+		+		
	17						+					+		+	+	+	+	+
	18				+		+					+		+	+	+		+
	19				+	?	+					+			+	+	+	+
	20				+		+			?		+			+	+	+	+
	21						+			?				+	+	+		+
	22				+		+			?				+	+	+	+	
	23						+			?		+			+			
	24				+							+			+	+		+
	25						+					+		+		+		
	26						+		+			+			+			
	27											+						+
	28						+					+		+	+	+		+
	29						+							+				
	30				+		+			?		+		+	+			
	31				+		+					+			+	+		+
	32						+			?		+						
	33					?	+											
	34					?						+			+			
	35						+			+		+						
	36				+	?	+					+			+			+
	37				+		+									+	+	
	38									+		+						
	39						+								+			
	40					+								+	+			+
	41					+	+			?		+		+	+	+		

		Schicht	*Trochammina*	*Haplophragmium*	*Ammobaculites*	Lagenidae (hauptsächlich Cristellaridae)	*Textularia*	*Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var.	*Spirillina* sp.	*Trocholina* (MARTINS Form *a*)	*Ophthalmidium*	*Nubecularia*	Miliolidae	*Serpula*	Gastropoda	Brachiopoda	Bryozoa	Ostracoda	Mikrogerölle
Homomyen-Mergel		53				+	+						+						
		55					+				+		+						
		57					+						+						
		59					+						+						
		61		+	+		+			?	+	+	+						
		62					+						+						
Oberer Hauptrogenstein		63	+			+	?						+		+	+	+		
		64					?												+
		65			?		+		+				+				+		
		66		?			+									+	+		
		67		?		+	+						+				+		
		68											+		+	+	+		
		69											+		+	+	+		
		70					+						+		+	+	+		
		71					+						+		+	+	+		
		72					+								+	+	+		
		73					+						+		+	+			
		74					+								+	+			
		75													+	+	+		
		76					+						+		+	+	+		
		77					?						+		+	+	+		

Gelegentlich sind in den Rogensteinen verkieselte Fossilien anzutreffen. Auch Hohlräume können mit Kiesel ausgefüllt sein, welcher manchmal radialstrahlige Auslöschung zeigt. In den Homomyen-Mergeln sind die verkieselten und limonitisierten Fossiltrümmer verhältnismässig häufig. Über den Anteil der in kalter Salzsäure unlöslichen Komponenten mit einer Korngrösse über 0.02 mm an den Gesteinen der Homomyen-Mergel geben die folgenden mit dem Apparat nach CROOK-GRENOUILLET ausgeführten Analysen Auskunft:

Schicht	Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils (verkieselte und limonitisierte Fossiltrümmer, Quarz)	
	>0.06 mm	0.02—0.06 mm
	in % des Gesamtgesteins	
42	3	13
43	1	3
44	2	4
45	1	1

Schicht	Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils (verkieselte und limonitisierte Fossiltrümmer, Quarz)	
	>0.06 mm	0.02—0.06 mm
	in % des Gesamtgesteins	
46	3	2
47	1	1
48	2	1
49	1	1
50	2	0
51	1	2
52	1	2
53	0	1
54	1	5
55	0	1
56	2	1
58	1	3

G. Profil 33, Tafel II und III. **Ramlinsburg.** Mittlerer Hauptrogenstein — oberer Hauptrogenstein.

Ein Profil dieser Schichtfolge konnte ich 1939 anlässlich der Korrektion der Kantonsstrasse bei der Station Lampenberg-Ramlinsburg (Top. Atl. Bl. 30, 624.23/255.8) aufnehmen. Heute ist der Aufschluss durch eine Stützmauer grösstenteils verdeckt.

Mittlerer Hauptrogenstein, total 1.4 m aufgeschlossen.

1. 1.4 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Homomyen-Mergel, Gesamtmächtigkeit 3.35 m, gegliedert in Schichten 2—15, Fauna: *Pholadomya murchisonae* Sow. (zwischen der Station Lampenberg und Hölstein von Prof. F. Lieb gefunden), *Rhynchonella lotharingica* Haas et Petri, *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav.

2. 0.8 m graue Mergel und mergelige Kalke mit dunkeln Ooiden, ? *Homomya* sp.
3. 0.05 m schwarzer spätiger klein- bis mittelkörniger Rogenstein
4. 0.25 m graue Mergel und mergelige Kalke mit dunkeln Ooiden
5. 0.05 m grauer mergeliger Kalk mit dunkeln Ooiden
6. 0.65 m mergeliger Kalk
7. 0.05 m graue kalkige Mergel
8. 0.05 m mergeliger Kalk
9. 0.15 m graue kalkige Mergel
10. 0.05 m graue Mergel
11. 0.6 m mergeliger Kalk, grau
12. 0.1 m graue kalkige Mergel
13. 0.25 m mergeliger Kalk
14. 0.05 m graue kalkige Mergel
15. 0.25 m mergeliger Kalk

Oberer Hauptrogenstein, Gesamtmächtigkeit 20.1 m, gegliedert in Schichten 16—19.

16. 1.25 m kleinkörniger Rogenstein
17. 4.75 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein, zuunterst feinspätiger Kalk, oben z. T. mittelkörnig und schill- und limonitführend
18. 11.3 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein, z. T. schillführend
19. 2.8 m schill-, ooid- und limonitführender spätiger Kalk, Oberfläche mit Austern besetzt.

H. Profil 34, Tafel III. **Arisdorf.** Oberer Hauptrogenstein — Grober Oolith.

Südlich des Profils 31 sind beim Männlisloch in einem anderen Steinbruch die hangenden Schichten aufgeschlossen. Sie wurden ebenfalls bereits von STRÜBIN (1901) und von ROLLIER (1911) beschrieben. Das 1942 neu aufgenommene Profil ist auf Tafel III dargestellt.

Oberer Hauptrogenstein, total 8.25 m, aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—11.

1. 0.2 m feinkörniger Rogenstein
2. 0.3 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
3. 0.6 m feinkörniger Rogenstein
4. 0.25 m schill- und ooidführender Kalk
5. 0.6 m feinkörniger Rogenstein
6. 1.75 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein mit Kreuzschichtung, schillführend und mit Mikrogeröllen
7. 1.5 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
8. 1.0 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
9. 0.85 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
10. 0.65 m schillführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein
11. 0.55 m korallenführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein, Oberfläche angebohrt.

Movelier-Schichten, Gesamtmächtigkeit 4.68 m, gegliedert in Schichten 12—15.

12. 0.25 m fossilreiche gelbe Mergel mit Knauerlagen zoogenen Kalkes (Korallen), *Pseudopedina* cf. *divionensis* (MICHELIN), *Holectypus depressus* LESKE, Gastropoda, *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* ROLLIER, *Terebratula moveliérensis* nov. var.
13. 0.3 m limonitführender zoogener Kalk (Korallen), *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* ROLLIER, *Terebratula moveliérensis* nov. var.
14. 0.03 m gelbe Mergel, *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* ROLLIER, *Terebratula moveliérensis* nov. var. — Im Schutt der Schichten 12—14 fand sich ferner eine *Terebratula (Heimia) furciliensis* HAAS
15. 4.1 m limonitführender zoogener Kalk (Schill und Korallen), Korallen vielfach angebohrt, „*Perisphinctes*“? *(Parkinsonia?)*, auf Tafel III nur z. T. dargestellt, über dem untern Teil von Schicht 15 folgt dort das vollständig gegliederte Profil 39.

Grober Oolith, total 0.5 m aufgeschlossen.

16. 0.5 m mittelkörniger mergeliger Rogenstein.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die Gesteine des oberen Hauptrogensteins führen die Ooide in einer mikrokristallinen bis kleinkörnigen Grundmasse. Innerhalb der Schichtenfolge lässt sich eine deutliche Zunahme des maximalen Durchmessers der Quarzkörner beobachten. In den zuunterst aufgeschlossenen Schichten sind die Quarzkörner höchstens 0.23 mm gross, während sie in den obersten Bänken 0.4 mm erreichen. Im polarisierten Licht kann man im oberen Hauptrogenstein auch verkieselte Echinodermentrümmer erkennen.

Im Groben Oolith (Schicht 16) sind auch in diesem Aufschluss die zur Hauptsache aus Bryozoen und Nubeculariden aufgebauten Ooide sehr charakteristisch. Man findet darin auch Mikrogerölle von Rogenstein. Nubeculariden treten auch schon in

den Movelier-Schichten gelegentlich auf, wo sie Fossiltrümmer und Korallen besiedeln. Im oberen Teil der Movelier-Schichten (Schicht 15) sind vereinzelte Ooide zu beobachten.

Über den Fossil-Inhalt der im Dünnschliff untersuchten Schichten gibt folgende Tabelle Auskunft:

	Oberer Hauptrogenstein									Movelier-Schichten			Grober Oolith
Schicht	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16
Trochammina		+					+	+					
Ammobaculites				?									
Cristellaridae			+	+		+		+					
Textularia	+	+	+	+									
Spirillina											+		
Trocholina				+									
MARTINS Form α						+							
Zwischenform α-β			+										
Nubecularia		?				+		+			+	+	+
Miliolidae	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Spiroloculina											+		
Anthozoa									+	+	?	+	
Serpula												+	
Echinodermata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Echinozoa	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
Gastropoda			+		+			+	+				
Lamellibranchiata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brachiopoda	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bryozoa					+		+	+		+	+	+	+
Ostracoda											+		

I. Profil 35, Tafel III. **Ramlinsburg.** Oberer Hauptrogenstein.

Der oberste Teil des oberen Hauptrogensteins ist bei der Station Lampenberg-Ramlinsburg ebenfalls an der Strasse nach Ramlinsburg (Top. Atl. Bl. 30, 624.3 254.78) aufgeschlossen. Er zeigt eine abweichende Ausbildung gegenüber den entsprechenden Bildungen an der Kantonsstrasse, welche im Profil 33 beschrieben worden sind. Die Schichtenfolge des 1941 aufgenommenen Profils 35 ist (auf Tafel III) ebenfalls aufgetragen und lässt sich wie folgt gliedern:

Oberer Hauptrogenstein, total 7.4 m aufgeschlossen.

1. 7.0 m kreuzschichtiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein, z. T. schillführend
2. 0.3 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
3. 0.1 m spätiger Schillkalk aus flachen runden und ovalen Austern bestehend, ooidführend, Korallen, *Terebratula (Epithyris)* cf. *moveliérensis* ROLLIER.

Darüber folgen die an der Kantonsstrasse aufgeschlossenen grauen Mergel (Movelier-Schichten). Dort schliesst der obere Hauptrogenstein unter den Mergeln mit einem spätigen ooidführenden Kalk ab, dessen Oberfläche mit Austern besetzt ist (vgl. Profil 33, Tafel III). Auffallend ist, dass der oberste Teil des oberen Hauptrogensteins an der Strasse nach Ramlinsburg (Profil 35) mit Ausnahme der Schillkalk-Dachbank von Rogenstein gebildet wird, während an der Kantonsstrasse (Profil 33,

Tafel III) 2.8 m schill-, ooid- und limonitführende Kalke seinen Abschluss bilden. Dieser rasche Fazieswechsel könnte auf der Kreuzschichtung beruhen. Da die beiden Aufschlüsse auf zwei Seiten einer tektonischen Störung von geringer Sprunghöhe (rund 6 m) liegen, könnte auch daran gedacht werden, dass es sich um eine Querstörung (Horizontalverschiebung) von grösserem Ausmasse handelt und auf diese Weise ein rascher Fazieswechsel vorgetäuscht wird.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Eine in Salzsäure aufgelöste Probe der Schicht 2 zeigt neben limonitisierten Fossiltrümmern verhältnismässig zahlreich grosse Quarzkörner (bis 0.6 mm Durchmesser). Die Gesamtmenge des salzsäureunlöslichen Anteils über 0.02 mm beträgt jedoch nur 0.3%.

Im Dünnschliff von Schicht 1 erkennt man an Fossilien Echinodermen-, Lamellibranchier- und Brachiopodentrümmer, Bryozoen und Korallen.

K. Profil 36. Lausen. Oberer Hauptrogenstein — Movelier-Schichten.

In dem verhältnismässig grossen, heute verlassenen Steinbruch der Zementfabrik Lausen westlich des Pt. 424.1, aus welchem bereits Profil 29 (Seite 94) beschrieben worden ist, sind die Movelier-Schichten mehrmals aufgeschlossen und zeigen schon innerhalb des Steinbruches fazielle Verschiedenheiten. Zur Illustration dieses für die Movelier-Schichten charakteristischen Fazieswechsels werden im folgenden zwei weitere Profile (36 und 37) gegeben; sie sind jedoch auf Tafel III nicht dargestellt. Die Koordinaten des 1942 aufgenommenen und unten beschriebenen Profils 36 sind auf Top. Atl. Bl. 30, 624.7/257.45.

Oberer Hauptrogenstein.

1. limonitführender fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Movelier-Schichten, total 1.9 m aufgeschlossen.

2. 0.5 m Schutt und Vegetation
3. 0.05—0.08 m limonitführender Bryozoenkalk, *Lima* sp., *Terebratula moveliérensis* ROLLIER
4. 0.6 m limonitführender Korallenkalk
5. 0.2 m limonitführender zoogener Kalk (Schill, Korallen), *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* ROLLIER
6. 0.65 m feinspätiger limonitführender Kalk
7. 0.1 m feinspätiger Kalk mit angebohrter Oberfläche.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Die Zusammensetzung der zoogenen Kalke der Movelier-Schichten ergibt sich aus der Dünnschliffuntersuchung der Schichten 3 und 4: *Textularia* (4), Nubeculariidae, ooidartige Gebilde aufbauend (4), Miliolidae (3, 4), Anthozoa (4), Echinodermata im allg. (4), Echinozoa (3), Lamellibranchiata (3, 4), Bryozoa (3, 4).

L. Profil 37. Lausen. Oberer Hauptrogenstein — Movelier-Schichten.

Das dritte Profil der Movelier-Schichten innerhalb des Steinbruchs W Pt. 424.1, welches von den beiden vorhergehenden (29 und 36) eine abweichende Schichtenfolge zeigt, hat auf Top. Atl. Bl. 30 die Koordinaten 624.65/257.45 und wurde 1942 aufgenommen.

Oberer Hauptrogenstein.

1. 0.5 m kreuzschichtiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Movelier-Schichten, total 2.45 m aufgeschlossen.

2. 0.7 m limonitführender zoogener Kalk (hauptsächlich Korallen)
3. 0.15 m limonitführender Korallenkalk
4. 0.4 m limonitführender mergeliger Korallenkalk, *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* nov. var.
5. 0.5 m limonitführender Schillkalk
6. 0.35 m limonitführender zoogener Kalk (mit Schill), im oberen Teil Bryozoenkalk, *Ostrea (Liostrea)* cf. *sandalina* GOLDF., *Terebratula (Epithyris) moveliérensis* ROLLIER, *Avonothyris* cf. *depressa* BUCKMAN
7. 0.1 m limonitführender Schillkalk
8. 0.25 m feinspätiger limonitführender Kalk.

M. Profil 38. Sissach. Oberer Hauptrogenstein — Movelier-Schichten.

Auch am Waldweg in der Müllersweid bei Sissach können wir feststellen, dass die Movelier-Schichten auf kurze Distanzen eine verschiedene lithologische Ausbildung zeigen. Dieser rasche Fazieswechsel geht aus einem Vergleich des folgenden 1942 aufgenommenen Profils 38 mit dem bereits oben beschriebenen Profil 30 hervor. Profil 38 hat die Koordinaten 627.25/259.4.

Oberer Hauptrogenstein.

1. feinspätiger fein- bis kleinkörniger Rogenstein

Movelier-Schichten, total 1.3 m aufgeschlossen.

2. 1.1 m rötlich-gelbe limonitführende zoogene Kalke (Korallen und Schill) und helle mergelige Kalke, *Terebratula moveliérensis* ROLLIER. — Darüber dünne Mergeleinlagerung, vermutlich tektonisch reduziert.
3. 0.2 m rötlichgelber Schillkalk.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Aus einem westlich des Profils 38 gelegenen Aufschluss wurden die zoogenen Kalke der Movelier-Schichten mikroskopisch untersucht. Die Dünnschliffe zeigen in einer dichten Grundmasse neben vereinzelten Ooiden folgende vielfach limonitisierte Fossilien: Cristellaridae, *Textularia*, *Ophthalmidium*, Miliolidae, Anthozoa, *Serpula*, Echinodermata (darunter Echinozoa), Lamellibranchiata, Brachiopoda und Bryozoa.

N. Profil 39, Tafel III. **Arisdorf.** Movelier-Schichten — *Varians*-Schichten.

Das auf Seite 149 beschriebene Profil 34 liess sich 1941 durch einen anderen Aufschluss im Männlisloch (Top. Atl. Bl. 28, 624.9/260.1) ergänzen. Dieses Profil ist bei der Darstellung von Profil 34 auf Tafel III mitverwertet worden.

Movelier-Schichten, total 3 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—8.

1. 0.25 m limonitführender zoogener Kalk
2. 0.22 m feinspätiger ooidführender Kalk, ?*Lima* sp.
3. 0.22 m limonit- und ooidführender feinspätiger Kalk
4. 0.20 m limonit- und ooidführender zoogener Kalk
5. 0.6 m limonitführender zoogener Kalk
6. 0.8 m weisser limonitführender Korallenkalk
7. 0.3 m weisser limonitführender Korallenkalk und zoogener Kalk
8. 0.4 m limonit- und ooidführender zoogener Kalk.

Grober Oolith, total 1 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 9—11.

9. 0.2 m ooidführender feinspätiger Kalk
10. 0.1 m grauer ooidführender Kalk in mittelkörnigen Rogenstein übergehend
11. 0.7 m feinspätiger kleinkörniger Rogenstein, *Echinobrissus clunicularis* D'ORB., *Acanthothyris powerstockensis* BUCKMAN.

Varians-Schichten, total 8 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 12—13.

12. 6.0 m tonige Mergel
13. 2.0 m fossilreicher gelber Kalk.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Über den Anteil, welchen verkieselte und limonitisierte Fossiltrümmer am Aufbau des Gesteins haben, geben folgende mit dem Apparat von CROOK-GRENOUILLET durchgeführten Bestimmungen einen Anhaltspunkt:

Schicht	Korngrössenverteilung des HCl-unlöslichen Anteils	
	> 0.06 mm	0.02—0.06 mm
	in % des Gesamtgesteins	
4 (Movelier-Schichten)	0.2	0.6
12 (*Varians*-Schichten)	6.0	10.5

O. Profil 40, Tafel III. **Ramlinsburg.** Movelier-Schichten — Grober Oolith.

Bei der Station Lampenberg-Ramlinsburg sind die Movelier-Schichten und der Grobe Oolith südlich des Profils 33 — von diesem durch eine kleine Verwerfung getrennt — an der Kantonsstrasse aufgeschlossen (Top. Atl. Bl. 30, 624.25/254.78). Das 1941 aufgenommene Profil ist auf Tafel III zusammen mit Profil 35 dargestellt.

Movelier-Schichten.

1. 0.4 m gelber spätiger Kalk
2. 0.17 m gelber schillführender spätiger Kalk
3. 0.25 m rötlichgelber schillführender spätiger Kalk
4. 0.22 m rötlicher spätiger Kalk
5. 0.20 m rötlicher korallenführender spätiger Kalk
6. 0.33 m mergeliger Kalk
7. 0.3 m grauer korallenführender mergeliger Kalk
8. 0.15 m grauer mergeliger Kalk mit Calcit-Drusen (?Korallen)
9. 0.2 m grauer mergeliger Kalk
10. 0.30 m schillführender spätiger Kalk
11. 0.10 m schill- und ooidführender spätiger Kalk mit unebener und austernbesiedelter Erhärtungsoberfläche.

Grober Oolith.

12. 0.07 m ooidführende Mergel
13. 0.20 m spätiger mittelkörniger Rogenstein
14. 2.0 m feinspätiger fein- bis mittelkörniger Rogenstein
15. 0.34 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein mit angebohrter Oberfläche
16. 0.3 m mergeliger mittelkörniger Rogenstein, *Lima (Plagiostoma) impressa* MORRIS et LYC., *Ostrea (Exogyra) sandalina* GOLDF., *Ostrea* cf. *eduliformis* ZIET., *Entolium demissum* PHIL., *Terebratula* cf. *pseudomaxillata* MUIR-WOOD, *Terebratula (Epithyris) moveliersensis* (MÜHLB.) ROLLIER, *Terebratula (Heimia) furciliensis* HAAS et PETRI, *Belemnites* sp.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der Grobe Oolith zeigt auch hier (im Dünnschliff der Schichten 13 und 16) Ooide, welche sich zu einem wesentlichen Teil aus Nubeculariden und Bryozoen aufbauen. An organogenen Bestandteilen kann man Lamellibranchier- Echinodermen- und Brachiopodentrümmer, Seeigelstacheln, Gastropoden, *Textularia*, *Ophthalmidium*, Miliolidae, Cristellaridae und *Spirillina* erkennen. Quarzkörner sind nur spärlich vorhanden. Die Grundmasse ist dicht bis peltiomorph. In Schicht 16 gibt es auch Mikrogerölle bereits verfestigten Gesteins.

3. Westlicher Teil (Umgebung von Basel).

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofil VIII auf Tafeln IV und V, und XVII auf Tafel V, Detailprofile 41—43 auf Tafel II, „Sulz" auf Tafel III.)

Für die *Humphriesi*-Schichten ist der westliche Basler Tafeljura deshalb bemerkenswert, weil sich hier der Fazieswechsel von der eisenoolithischen Fazies zu den weiter westlich am Blauen erstmals auftretenden Korallenkalken vorbereitet. Koechlin (1933) konnte nämlich an verschiedenen Lokalitäten bei Basel einzelne Korallen im eisenooidführenden Gestein nachweisen. Über die Mächtigkeit der Schicht lässt sich mangels genügender Aufschlüsse nichts aussagen.

Die *Blagdeni*-Schichten sind noch in derselben Fazies ausgebildet wie weiter östlich. In Münchenstein, wo direkt darüber der untere Hauptrogenstein folgt, beträgt ihre Mächtigkeit nach Gutzwiller und Greppin (1916) etwa 15 m.

Nach Strübin (1907) tritt im Steinbruch Schänzli (Muttenz) etwa 10 m über der Basis des unteren Hauptrogensteins eine Crinoidenbreccie auf mit *Cainocrinus major* Leuthardt. Im Liegenden dieses Fossilhorizontes werden die einzelnen Rogensteinbänke noch von mergeligen Lagen unterbrochen.

Im Steinbruch Gipfli ob Münchenstein fand Prof. Buxtorf innerhalb des unteren Hauptrogensteins *Teloceras blagdeni* Sow.

Im Gebiet des Gempenplateaus stellten Prof. F. Lieb und der Verfasser einen mergeligen Fossilhorizont fest, der es ermöglicht, die Hauptrogensteinbildung zwischen *Blagdeni*-Schichten und Homomyen-Mergeln in einen unteren Hauptrogenstein s. str. und in einen mittleren Hauptrogenstein zu unterteilen. Ausser an den weiter unten detailliert beschriebenen Fundstellen „Hochbannstein" (Profil 41, Tafel II) und Lachenköpfli (Profil 42, Tafel II) fanden wir den zahlreiche Brachiopoden der *Maeandrina*-Schichten führenden Horizont auch im bereits von Rollier (1911) beschriebenen Steinbruch „Meierthum" bei Arlesheim. Wie in der Gegend von Liestal können wir also auch noch im westlichen Basler Tafeljura das Äquivalent der *Maeandrina*-Schichten nachweisen. Die Schicht wurde in diesem Gebiet bisher kaum beachtet. Einzig Strübin (1907) erwähnt bei der Beschreibung des „Schänzli"-Profils etwa 11 m unter dem Homomyen-Mergeln einen „ruppigen, gelblichweissen Kalk mit Fossilresten", welcher seiner stratigraphischen Stellung nach sicher dem von uns gefundenen Fossilhorizont entspricht.

Der mittlere Hauptrogenstein (7—12 m) ist als Rogenstein und feinspätiger Kalk entwickelt. Seine Dachbank ist vor allem vom Wartenberg bei Muttenz bekannt geworden, wo sie vollständig von *Nerinea basileensis* THURM. erfüllt ist. In dieser Dachbank kommt *Nerinea basileensis* THURM., wenn auch in geringerer Zahl, nach STRÜBIN (1914) auch noch am „Lachenköpfli", in der „Sulzsteingrube", im „Schänzli", an der „Bruderhalde" bei Pratteln und am „Adler" bei Pratteln vor. Die Bank ist meist auch korallenführend. Andere Verhältnisse finden wir bei dem im „Geologischen Führer" von BUXTORF (1934) erwähnten Steinbruch „Zuckermatt" (Profil 43, Tafel II) bei Dornach, in Arlesheim (ROLLIER 1911) und in Münchenstein (GUTZWILLER und GREPPIN 1916), wo der mittlere Hauptrogenstein mit einer mumienführenden Bank abschliesst und damit zur Fazies des Breisgaus überleitet. In Arlesheim führt der Mumienhorizont noch *Nerinea basileensis* THURM. Die Obergrenze des mittleren Hauptrogensteins ist fast überall als angebohrte oder austernbesiedelte Omissionsfläche ausgebildet.

Während in der Gegend von Muttenz die Homomyen-Mergel nur wenige Arten von Makrofossilien enthalten[1]), konnte ROLLIER (1911) bei Arlesheim eine reiche Fauna feststellen, in der u. a. neben zahlreichen Pleuromyen und Pholadomyen *Homomya gibbosa* SOW. vorkommt. Dort findet man nach ROLLIER auch angebohrte und austernbesiedelte Gerölle. Im allgemeinen besteht die etwa 3 m mächtige Schicht aus grauen Mergeln, welche mit mergeligen, z. T. feinspätigen Kalken wechsellagern. Gelegentlich sind dunkle Ooide eingestreut.

Im Steinbruch Meierthum bei Arlesheim finden wir innerhalb des oberen Hauptrogensteins 1.85 m über den Homomyen-Mergeln eine Omissionsfläche, welche von grossen flachen Austern besetzt ist. Darüber folgt eine Mergellage von 0.01—0.02 m Mächtigkeit. In der kleinkörnigen Hauptrogensteinbank zwischen den Homomyen-Mergeln und dieser Omissionsfläche findet man zahlreiche Rhynchonellen (*Rhynchonella lotharingica* H. u. P.). Die Gesamtmächtigkeit des oberen Hauptrogensteins, welcher an seiner Obergrenze wiederum mit einer Omissionsfläche abschliesst, beträgt im westlichen Basler Tafeljura etwa 25 m. Er führt überall *Pseudomonotis echinata* (SOW.). Seine oberste Bank ist meist etwas koralligen.

Darüber folgen die Movelier-Schichten, welche *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER in grosser Zahl führen. Wie schon weiter

---

[1]) F. LIEB fand am Wartenberg: *Anomia (Placunopsis)* cf. *jurensis* (RÖMER), *Lucina bellona* D'ORBIGNY, *Pseudomonotis echinata* (SOW.), *Liostrea acuminata* (SOW.), *Rhynchonella (Septaliphoria) lotharingica* HAAS ET PETRI.

östlich, zeigt dieser Horizont auch hier schon auf kurze Strecken beträchtliche Unterschiede in Mächtigkeit und Fazies. Im Sulz-Steinbruch („Sulzsteingrube") bei Muttenz finden wir nach STRÜBIN (1907) (vgl. Tafel III) 1.1 m gelblichgraue Mergel und mergelige Kalke, welche nach ROLLIER (1911) *Pholadomya murchisoni* SOW., *Homomya* cf. *gibbosa* SOW., *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER und *Liostrea acuminata* SOW. führen. An einem Weg NW Meierthum (Arlesheim) finden wir die Movelier-Schichten über einem feinkörnigen Rogenstein als schillführenden Kalk, welcher mit einer erhärteten Oberfläche abschliesst. Im Steinbruch „Wasserfall" sind sie über einer mergeligen Basis, welche *Terebratula moveliérensis* ROLLIER massenhaft führt, als koralligene und ooidführende Kalke ausgebildet, deren Obergrenze angebohrt ist.

Der Grobe Oolith (=*Ferrugineus*-Schichten) stellt hier einen mittel- bis grobkörnigen, etwas mergeligen Rogenstein dar. In seinem tieferen Teil finden sich oft angebohrte und austernbesiedelte Gerölle eines feiner körnigen Rogensteins, wie er in den liegenden Schichten anzutreffen ist. Die Mächtigkeit des Groben Ooliths beträgt in der Gegend von Muttenz mindestens 6 m (ROLLIER 1911).

Für die Steinbrüche von Ramstel östlich Dornach geben GUTZWILLER und GREPPIN (1916) folgendes Profil:

oben

2,35	m	Groboolithbänke abwechselnd mit dichten Kalken
2,4	m	Dichte harte Kalke
0,45	m	Groboolithbank
4	m	oolithische Kalke, meistens mit diagonaler Schichtung
0,80	m	sehr harte Kalkbank, in welcher die vielen Terebrateln fest verkittet sind.

unten

Die unterste Schicht sind die Movelier-Schichten. Die darüber folgenden Rogensteine (4 m) gehören noch dem Liegenden der *Ferrugineus*-Schichten (Grober Oolith) an und können als Movelier-Oolith (vgl. Profil XVII auf Tafel V) bezeichnet werden. Erst die drei obersten Schichten entsprechen den *Ferrugineus*-Schichten. MARTIN (1938) hat dieses Gestein in mikropaläontologischer Hinsicht untersucht. Eine Liste der Makrofossilien gibt ROLLIER (1911) aus dem Sulz-Steinbruch. Diese enthält u. a. auch noch *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER. Eine reiche Brachiopodenfauna, welche für den stratigraphischen Vergleich der *Ferrugineus*-Schichten mit den gleichaltrigen Ablagerungen des Aargaus von Wichtigkeit erscheint, fand Herr Prof. LIEB bei der Schönmatt (Gde. Gempen).

Gelegentlich wurde der Grobe Oolith nach dem Vorkommen von *Holectypus depressus* LESKE (=*Discoidea depressa* AGGASSIZ) auch als

Discoideen-Mergel bezeichnet. Die oberste Bank der *Ferrugineus*-Schichten, über welcher die *Varians*-Schichten beginnen, ist in allen Aufschlüssen angebohrt.

b) Detailprofile des mittleren Doggers im westlichen Basler Tafeljura.

A. Profil 41, Tafel II. Muttenz. Unterer Hauptrogenstein—mittlerer Hauptrogenstein.

In einem Steinbruch beim Hochbannstein (Top. Atl. Bl. 8, 616/260) konnte 1942 folgendes Profil aufgenommen werden:

Unterer Hauptrogenstein

1. 6.0 m fein- bis mittelkörniger Rogenstein mit z.T. angebohrten Korallen. — 4 m unter der Obergrenze findet sich ein Brachiopodenhorizont mit *Rhynchonella (Sphenorhynchia) glaronensis* Rollier; *Rhynchonella (Rhactorhynchia) longovicensis* Haas et Petri, *Rhynchonella palmaeformis* Lissajous, *Terebratula (Lobothryis?)* cf. *pseudocrithea* Arcelin et Roché, *Zeilleria* cf. *rotundata* Rollier.

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein.

2. 0.35 m graue Mergel und ooidführende kalkige Lagen mit reicher Kleinfauna: Seeigelstacheln, *Nerinea* sp., *Ostrea* sp., *Modiola* sp., *Lima (Plagiostoma) impressa* Morris et Lycett, *Rhynchonella (Sphenorhynchia) plicatella* Sow., *Kallirhynchia* nova species der *Kallirhynchia-nudata*-Series von S. Buckman. Heimia walkeri (Rollier), *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* Arcelin et Roché. *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* Hartm., *Zeilleria subbuculenta* Chap. et Dew., *Aulacothyris carinata*, Lam., *Aulacothyris doultingensis* Richardson, *Aulacothyris opima* Roché.
3. 1.5 m Rogenstein
4. 5 m feinspätiger Kalk (schlecht aufgeschlossen)
5. 1 m feinspätiger Kalk mit angebohrter Oberfläche. Auffallend ist die hier vorwiegend spätige Ausbildung des mittleren Hauptrogensteins.
   Das Hangende ist nicht mehr in gutem Schichtenverband aufgeschlossen.

B. Profil 42, Tafel II. Muttenz. Unterer Hauptrogenstein—oberer Hauptrogenstein.

Über die Lage der *Maeandrina*-Schichten im Steinbruch Lachenköpfli bei Muttenz (Top. Atl. Bl. 8, 616,1/261,5) gibt folgendes 1942 aufgenommene Profil Aufschluss.

Unterer Hauptrogenstein

1. Rogenstein
2. Mergelige Einlagerung mit Seeigelstacheln, *Lima impressa* Morris et Lyc.. *Terebratula (Lobothyris ?) ventricosa* Zieten, *Terebratula (Lobothyris ?)* cf. *pseudocrithea* Arcelin et Roché, *Aulacothyris carinata* Lam.
3. 2.4 m Rogenstein.

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein.

4. 0.5 m Korallenkalk mit mergeliger Basis
5. 0.1 m grauer mergeliger Kalk mit *Ostrea (Liostrea) sandalina* Goldf. und Brachiopodenkleinfauna: *Rhynchonella diffusa* Buckman, *Rhynchonella*

edwardsi CHAP. et DEW., *Rhynchonella lotharingica* HAAS et PETRI, *Rhynchonella semiglobosa* SANDBERGER (Schutt), *Heimia walkeri* (ROLLIER), *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* DAV., *Terebratula (Lobothyris) pseudocrithea* ARCELIN et ROCHÉ, *Terebratula romani* ARCELIN et ROCHÉ, *Zeilleria rotundata* ROLLIER (Schutt), *Aulacothyris doultingensis* RICHARDSON, *Aulacothyris opima* ROCHÉ.

6. 7.5 m ooidführender feinspätiger Kalk (als Felswand nicht vollständig zugänglich)
7. Mumienkalk (nicht zugänglich).

Homomyen-Mergel und oberer Hauptrogenstein.

8. graue Mergel (nicht vollständig zugänglich), an der Obergrenze Fossilien: *Ostrea* cf. *sandalina* GOLDF., *Rhynchonella (Sphenorhynchia) plicatella* SOW., *Rhynchonella* n. sp. der *Kallirhynchia-nudata*-S. BUCKMAN-Gruppe, *Aulacothyris carinata* LAM., *Aulacothyris doultingensis* RICH.
9. Rogenstein.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Im Dünnschiff der Mumienbank (Handstücke aus dem Schutt) kann man Kalklagen, Gastropoden, Bryozoen, Echinodermentrümmer (z.T. verkieselt), Milioliden und *Textularia* erkennen. Bei den die Mumien aufbauenden Kalkalgen dürfte es sich nach SINDOWSKI (1936) um die Gattung *Girvanella* handeln.

G. Profil 43, Tafel II. **Dornach.** Mittlerer Hauptrogenstein — Homomyen-Mergel

Die Grenze des mittleren Hauptrogensteins gegen die hangenden Homomyen-Mergel ist in der Fazies der Mumienbank am Weg zum Steinbruch Zuckermatt (Gemeinde Dornach, Top. Atl. Bl. 10, 614.6/258.55) aufgeschlossen. Das auf Tafel II dargestellte Profil lässt sich wie folgt gliedern:

Mittlerer Hauptrogenstein

1. Rogenstein
2. 0.65 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
3. 0.25 m ooidführender Kalk und mittelkörniger Rogenstein mit Kristalldrusen (? Korallen), Mumien und Gastropoden, angebohrte und mit Austern besetzte Schichtfläche. Im Basler Museum finden sich aus diesem Horizont und von dieser Lokalität *Ampullina formosa* (MORRIS et LYCETT) und *Rhynchonella palmaeformis* ARCELIN et ROCHÉ (gesammelt A. BUXTORF 1910, det. F. LIEB 1943). Prof. F. LIEB sammelte in dieser Schicht: *Trochus* sp., *Lucina* sp., *Modiola cuneata* SOW., *Lima (Plagiostoma) bellula* MORRIS et LYCETT, *Lima (Plagiostoma) impressa* MORRIS et LYCETT, *Lima (Plagiostoma) subcardiiformis* SCHLIPPE, *Ostrea obscura* SOW., *Ostrea sandalina* GOLDF., *Rhynchonella (Septaliphoria) lotharingica* HAAS et PETRI, *Heimia walkeri* (ROLLIER), *Terebratula (Sphaeroidothyris) arcelini* LISSAJOUS, *Zeilleria* cf. *waltoni* DAV., *Aulacothyris doultingensis* RICHARDSON, *Aulacothyris opima* ROCHÉ.

Homomyen-Mergel

2. 0.2 m graue tonige Mergel
1. 0.5 m gelber feinspätiger Kalk

NB.: Der obere Hauptrogenstein steht im N benachbarten Steinbruch an und führt *Ostrea* sp., *Pseudomonotis echinata* (SOW.) und *Lima bellula* MORRIS et LYCETT.

D. Oestlicher Kettenjura.

1. Lägern-, Habsburg- und Kestenberg-Ketten.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

Lägernkette (vgl. Übersichtsprofil XVI auf Tafel V und Detailprofil 44 auf Tafel III).

Da in der Lägernkette infolge Schuttüberdeckung nicht alle Schichten des mittleren Doggers aufgeschlossen sind, ist eine lokalstratigraphische Gliederung und eine Parallelisierung mit den übrigen Gebieten sehr schwierig. Gegenwärtig sind überhaupt nur die Ablagerungen unmittelbar im Liegenden der *Varians*-Schichten gut aufgeschlossen (Profil 44, Tafel III). Profile des Bajociens hinaufreichend bis in das unmittelbare Hangende der *Humphriesi*-Schichten haben M. Mühlberg (1898) und Senftleben (1923) aufgenommen.

Nach Senftleben sind die 1 m mächtigen eisenooidführenden Mergelkalke der *Humphriesi*-Schichten namentlich durch *Cadomites humphriesianus* Sow., *Megateuthis gigantea* Schloth. und *Megateuthis elliptica* Miller charakterisiert. Petrographisch sind sie gegen die eisenooidfreien, mehr mergeligen Sedimente des Hangenden und Liegenden leicht abzugrenzen.

Teloceras blagdeni Sow. soll (Mühlberg 1900) an der Lägern schon in den eisenooidführenden Kalken der *Humphriesi*-Schichten vorkommen. Aus den typischen sandig-kalkigen und mergeligen *Blagdeni*-Schichten, welche eine Mächtigkeit von 3.3 m erreichen (Senftleben 1923), erwähnt M. Mühlberg (1898) diesen leitenden Ammoniten ebenfalls.

Aus den Subfurcaten-Schichten fehlen bezeichnende Fossilfunde. Da die *Subfurcatus*-Zone demselben Sedimentations-Zyklus wie die *Blagdeni*-Zone angehört, ist zwischen beiden eine scharfe Grenzziehung nach lithologischen Merkmalen nicht möglich. Bereits Senftleben (1923) erkannte, dass die im Hangenden der typischen *Blagdeni*-Schichten vorkommenden 11 m Mergel und die 1.45 m kalkooidführenden Gesteine mit *Pseudomonotis echinata* Sow. den Subfurcaten-Schichten Schwabens und den unteren *Acuminata*-Schichten des westlichen Aargaus entsprechen. Trotzdem bezeichnete er die Mergel als „Untere *Parkinsoni*-Schichten“ und stellte die kalkooidführenden Kalke und Mergel zu den „Oberen *Parkinsoni*-Schichten“. Diese Bezeichnung kann aber nicht beibehalten werden, da die beiden Schichten

weder den Parkinsonien-Schichten Schwabens entsprechen noch Parkinsonien enthalten. Auf Grund der Parallelisierungen ist allein die Bezeichnung „Subfurcaten-Schichten" berechtigt. Die kalkooidischen Sedimente würden ihren Abschluss bilden.

Unter der Bezeichnung „Parkinsonien-Schichten" fasse ich alle zwischen den Subfurcaten-Schichten und den *Württembergicus*-Schichten eingeschalteten Sedimente zusammen. Der Untersuchung sind nur die Schichten der Unter- und der Obergrenze zugänglich. Nach SENFTLEBEN (1923) folgen über den kalkooidführenden Subfurcaten-Schichten harte Sandkalke, welche mit sandigen Mergeln wechsellagern. Der oberste Meter ist noch im Zementsteinbruch Oberehrendingen (Profil 44, Tafel III) aufgeschlossen und wird unten näher beschrieben. Das Äquivalent der eigentlichen *Parkinsoni*-Bank ist an der Lägern nirgends aufgeschlossen und deshalb noch unbekannt. Die Gesamtmächtigkeit der Parkinsonien-Schichten dürfte rund 25—30 Meter betragen (vgl. Profil XVI auf Tafel V).

Die Abgrenzung der etwa 18.5 m mächtigen *Württembergicus*-Schichten soll bei der Beschreibung der detailstratigraphischen Beobachtungen (Profil 44) näher begründet werden. Die lokalstratigraphische Bezeichnung ist nicht nur aus Parallelisationsgründen, sondern auch wegen des Vorkommens von *Parkinsonia württembergica* OPP. (=*Ammonites württembergicus*) (SENFTLEBEN 1923) berechtigt.

Kestenberg- und Habsburgkette (vgl. Profil 45 auf Tafel III).

Noch schlechter als an der Lägern sind die Aufschlussverhältnisse im Gebiete des unteren Aare-, Reuss- und Limmattales. Der mittlere Dogger lässt sich nach den Angaben von M. MÜHLBERG in den Erläuterungen Nr. 4 (1905) in ähnlicher Weise gliedern, wie dies oben für die Lägern-Kette durchgeführt wurde:

Württembergicus-Schichten = Spatkalke	Mergel und spätige Kalke
Parkinsonien-Schichten	Mergel und mergelige Kalke
Subfurcaten-Schichten	kalkooidführende mergelige Kalke
Blagdeni-Schichten	Mergel und sandige Kalke
Humphriesi-Schichten	eisenooidführende mergelige Kalke und Mergel

Nach M. MÜHLBERG (1905) sind in der Schambelen zwischen Mülligen und Hausen *Varians*-, *Württembergicus*-, Parkinsonien- und Subfurcaten-Schichten zusammen nur etwa 30—35 m mächtig. Die gegenwärtigen Aufschlussverhältnisse erlauben nicht, diese etwas zu niedrig erscheinende Mächtigkeitsangabe zu überprüfen.

b) Detailprofile des mittleren Doggers.

A. Profil 44, Tafel III. **Oberehrendingen.** Obere Parkinsonien-Schichten — Effinger-Schichten.

Das beste Profil des oberen Teils des mittleren Doggers der Lägernkette findet sich in der verlassenen Zementsteingrube beim „Hinterstein" in der Gemeinde Oberehrendingen (Top. Atl. Bl. 37, 669.00/260.06). Es umfasst auch den oberen Dogger und die Dogger-Malm-Grenze. Das Profil ist bereits von SENFTLEBEN (1923) summarisch beschrieben worden. 1941 wurde es vom Verfasser durch einige Schürfungen vollständig aufgeschlossen. Der Befund ist auf Tafel III wiedergegeben. Ein anderer Aufschluss, welcher dieselben Schichten umfasst, findet sich in einer Bachrinne südlich der Gipsgrube Oberehrendingen.

TEKTONISCHE VERHÄLTNISSE:

Der Steinbruch schneidet den von einer Überschiebung durchschnittenen Nordschenkel des Lägerngewölbes an. Unter der Überschiebung liegen Effinger-Schichten (Argovien), in denen eine weitere kleinere Überschiebung verläuft. Da die Steinbruchwand etwas schief zur allgemeinen Streichrichtung verläuft, ist über der Hauptüberschiebungsebene die ganze Schichtserie von den oberen Parkinsonien-Schichten bis zu den Effinger-Schichten aufgeschlossen. Die Überschiebung verläuft daher im nordöstlichen Teil des Steinbruches innerhalb der Effinger-Schichten. Der Dogger ist stark disharmonisch gefaltet, so dass es schwer hält, bei der Profilaufnahme genaue Mächtigkeiten zu messen. Die im Folgenden gemachten Mächtigkeitsangaben sind deshalb als möglichst genaue Annäherungen zu betrachten. Eine zeichnerische Darstellung der tektonischen Verhältnisse hat bereits SENFTLEBEN (1923) gegeben.

GLIEDERUNG UND ALLGEMEINE CHARAKTERISIERUNG:

Eine Gliederung des ganzen Profils lässt sich auf folgende Weise durchführen:

Obere Parkinsonien-Schichten

1.— 4. 1.07 m graue feinspätige kiesel- und limonitführende mergelige Kalke mit grauen limonit- und kieselführenden Mergeln wechsellagernd.

Württembergicus-Schichten, Gesamtmächtigkeit 18.67 m

5.—14. 2.45 m graue quarzsiltführende mergelige Kalke mit grauen quarzsilt- und kieselführenden Mergeln wechsellagernd

15.—24. 4.58 m graue (z.T. feinspätige) kiesel-, limonit- und quarzsiltführende mergelige Kalke mit grauen kiesel-, limonit- und quarzsiltführenden Mergeln wechsellagernd

25.—42. 4.37 m graue feinspätige kiesel- und limonitführende mergelige Kalke mit grauen kiesel- und limonitführenden Mergeln wechsellagernd

43.—66. 7.27 m graue (z.T. feinspätige) kiesel-, limonit- und quarzsiltführende mergelige Kalke mit grauen kiesel- und limonitführenden Mergeln wechsellagernd

Varians-Schichten

67.—68. 1.11 m graue kiesel- und limonitführende Mergel und grauer fossilreicher kieselführender mergeliger Kalk

Macrocephalus-Schichten (eventuell inklusive Ober-Callovien und Oxfordien)

69. 0.08 m brauner limonitischer chamosit-, kiesel- und quarzsiltführender mergeliger Kalk

Birmenstorfer-Schichten

70.—74. 0.63 m graue kiesel-, glaukonit- und quarzsiltführende Mergel und mergelige Kalke

Effinger-Schichten

75.—76. 0.37 m (total sind rund 20 m aufgeschlossen) graue mergelige Kalke und Mergel.

GRENZZIEHUNGEN:

Die Grenze zwischen den oberen Parkinsonien-Schichten und den *Württembergicus*-Schichten lässt sich gut zwischen zwei lithologisch deutlich charakterisierten Komplexen ziehen. Die oberen Parkinsonien-Schichten schliessen mit Gesteinen ab, welche verhältnismässig reich an verkieselten und limonitisierten Fossiltrümmern sind und nur einen unbedeutenden Gehalt an terrigenem Quarz aufweisen. Darüber folgen unvermittelt sehr quarzsiltreiche Gesteine, die Basis der *Württembergicus*-Schichten bildend. Gegen oben nimmt der Quarzsilt-Gehalt stetig ab. Zugleich ist eine Zunahme der verkieselten und limonitisierten Echinodermentrümmer zu beobachten. Im grossen und ganzen lässt sich auch innerhalb der *Württembergicus*-Schichten eine Zunahme der Korngrösse des HCl-unlöslichen Anteils feststellen. Doch sind diese Werte grossen Schwankungen unterworfen, wie Fig. 5 zeigt.

Schwieriger ist es, eine Grenzziehung zwischen den *Württembergicus*-Schichten und den *Varians*-Schichten vorzunehmen da diese Grenze in einen lithologisch ziemlich einheitlichen Komplex fallen muss. SENFTLEBEN (1923) legt sie 4.8 m unter die *Macrocephalus*-Schichten, ohne jedoch eine detaillierte Stratigraphie anzugeben. Aus Schicht 68 besitzen wir als bezeichnenden Fossilfund einen „*Sphaeroceras*" cf. *angulicostatum* LISSAJOUS. Herr Dr. ERNI machte mich darauf aufmerksam, dass dieser Ammonit an andern Orten an der Basis der *Varians*-Schichten anzutreffen ist. In Schicht 66 fanden wir *Avonothyris obovalis* BUCKMAN. Das ganze Genus *Avonothyris* ist für Spatkalke und *Ferrugineus*-Schichten (Grober Oolith) charakteristisch. Aus Schicht 64 besitzen wir ferner eine *Parkinsonia* sp. (= *P. neuffensis* auct.). Dieses Genus fehlt in den *Varians*-Schichten des übrigen Juragebirges vollständig (ERNI 1941). Auf Grund dieser Fossilfunde bin ich geneigt, die Grenze zwischen den *Württembergicus*-Schichten und den *Varians*-Schichten über der Schicht 66 zu legen. Diese Auffassung ist auch der Darstellung auf Tafel III zu Grunde gelegt.

SEDIMENTPETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN (vgl. Abb. 5)

Die folgende Tabelle enthält neben den Mächtigkeitsangaben und Gesteinsbezeichnungen auch die sedimentpetrographischen Daten. Die Korngrössenbestimmungen erfolgten mit dem Apparat von KOPECKY und wurden auf Zehntelprozente des Gesamtgesteins berechnet. In der folgenden Tabelle wird jedoch im Hinblick auf die Genauigkeit der Methoden darauf verzichtet, die Prozentgehalte in Dezimalen anzugeben. Dagegen wurden die Summe des Rückstandes über 0.02 mm und die Korngrössenverteilung des Rückstandes auf Grund der ursprünglichen Zahlen berechnet und die erhaltenen Werte ebenfalls auf- oder abgerundet. Die einzelnen Fraktionen umfassen folgende Korngrössenbereiche:

I	>0.14 mm
II	0.07—0.14 mm
III	0.02—0.07 mm
T	Total

Der salzsäureunlösliche Rückstand über 0.02 mm wurde unter der Binocular-Lupe nach seiner stofflichen Zusammensetzung hin untersucht. In der Tabelle bedeuten:

1 spärlich
2 mässig
3 reichlich
4 sehr reichlich

Die verkieselten und limonitisierten Fossilien können nicht durchwegs identifiziert werden. Es konnten namentlich Echinodermentrümmer beobachtet werden. Daneben kommen noch Lamellibranchiertrümmer und Steinkerne von Cristellariden vor.

Abkürzungen: K = verkieselte Fossiltrümmer
Li = limonitisierte Fossiltrümmer
Q = terrigener Quarz
Gli = Glimmer
Glau = Glaukonit

Genauere Korngrössenbestimmungen der Schicht 21:

Methode	Intervall		%	Charakterisierung
Schlämmanalyse	> 50 μ		21.8	verkieselte und limonitisierte Fossiltrümmer, Quarz
Zentrifuge	10 —50 μ	(17.0)		dunkelbraune Schicht
Zentrifuge	5 —50 μ	(22.0)		2.6—10 μ = gelbbraune Schicht
Zentrifuge und Filtration	2.6—50 μ		22.7	
Titration	Kalkgehalt		50.0	
Extrapoliert	< 2.6 μ		5.5	
			100.0	

Dünnschliffbeobachtungen: Eine Anzahl der Kalke wurde im Dünnschliff untersucht.

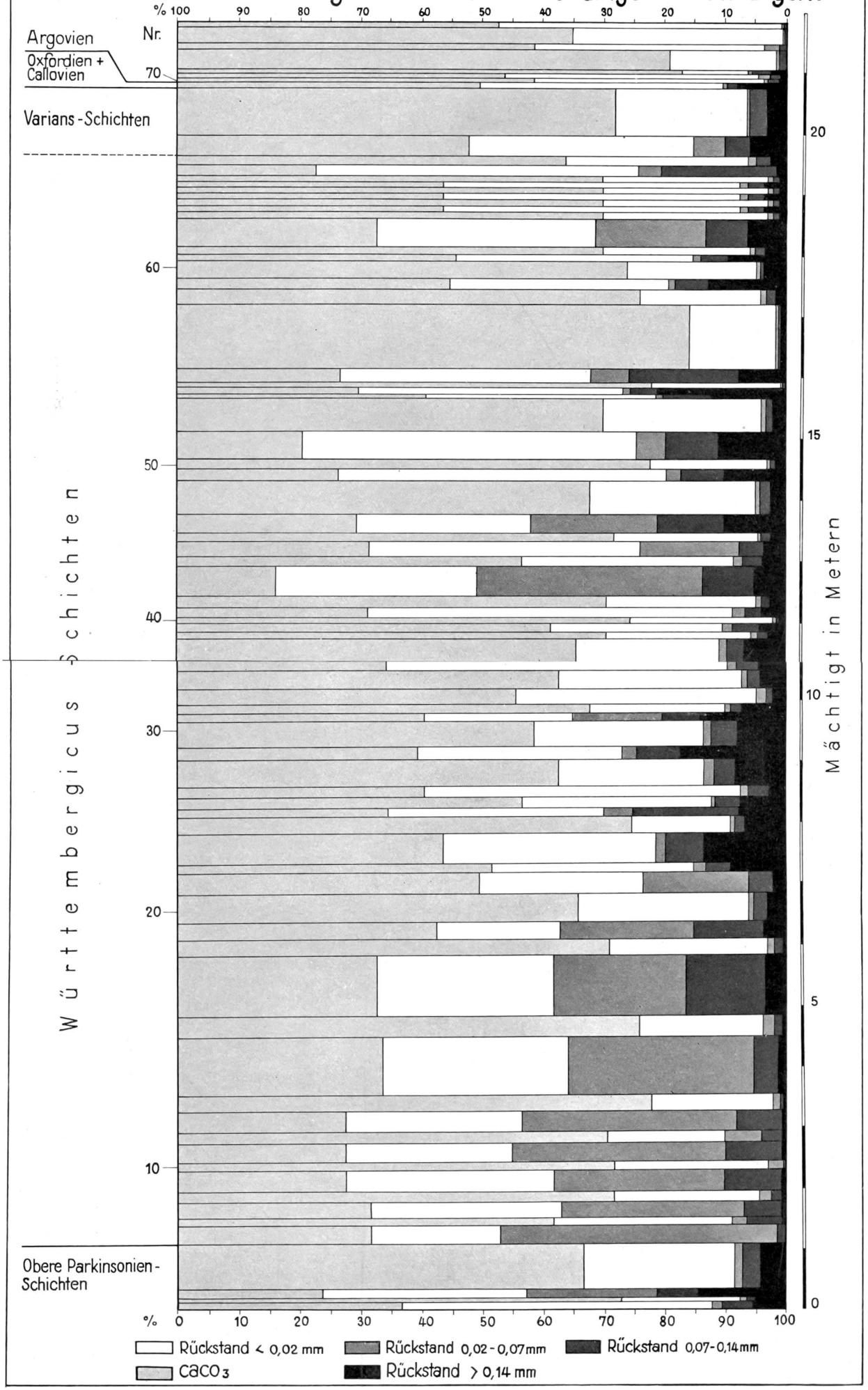
Ein Kalk aus den oberen Parkinsonien-Schichten (2) zeigt in einer kryptokristallinen Grundmasse Echinodermentrümmer und spärlicher auch andere organische Hartteile eingelagert. Ausserdem gibt es vereinzelte eckige Quarzkörner und Mikrogerölle von etwa 2 mm Durchmesser. Die letzteren und ein Teil der Echinodermentrümmer sind limonitisiert.

Die untersuchten Gesteine der *Württembergicus*-Schichten haben mit Ausnahme der Schichten 30 und 57 eine graue kryptokristalline (bzw. peltiomorphe) bis mikrokristalline Grundmasse. Bei Schicht 30 besteht das Gestein fast ausschliesslich aus Fossiltrümmern, so dass keine Grundmasse unterschieden werden kann. Das Gestein von Schicht 57 besitzt einen weissen klein- bis feinkörnigen Kalzitzement. Diese abweichende Beschaffenheit fällt mit einem verhältnismässig hohen Kalkgehalt (84%) zusammen. In der tiefsten mikroskopisch untersuchten Schicht (6) sind eckige Quarzkörner relativ häufig, während sie in den höheren Schichten nur spärlich beobachtet werden können. Die organogenen Einlagerungen haben immer einen bedeutenden Anteil am Aufbau des Gesteins. Die Echinodermentrümmer wiegen vor. Sie sind in den Schichten 24, 30, 42, 50 und 63 vielfach limonitisiert. Limonitisierte Mikrogerölle, welche z.T. quarzführend sind, können wir in den Schichten 24 und 30 beobachten.

Die *Macrocephalus*-Schichten (69) weisen eine dichte Grundmasse auf, welche stellenweise stark limonitisiert ist. Neben den organogenen Einlagerungen findet man Chamosit-Ooide mit konzentrisch-schaliger Struktur. Als Kerne der Ooide treffen wir Echinodermentrümmer und andere Fossilien. Die Ooide sind z.T. randlich vererzt und vielfach rosettenartig eingebuchtet. Der salzsäureunlösliche Rückstand des Gesteins enthielt neben viel Limonit noch verkieselte und limonitisierte Fossiltrümmer, Chamosit und Quarzsilt.

Das Gestein der im Hangenden vorkommenden Birmenstorfer-Schichten hat eine graue mikrokristalline Grundmasse. Darin findet man neben eckigen Quarz- und Glaukonitkörnern Partien dichten dunklen Kalkes mit Quarz, randlich vererztem Glaukonit und Fossilresten (Echinodermentrümmer, Spongiennadeln, Foraminiferen).

Abbildung 5 Zusammensetzung der einzelnen Schichten des Detailprofils 44 Bathonien - Argovien von Oberehrendingen an der Lägern



Nr.	Mächtigkeit cm	Gesteinsbezeichnung	$CaCO_3$ %	Rückstand über 0.02 mm											
				in % des Gesamtgesteins				in % des Rückstandes			Zusammensetzung				
				I	II	III	T	I	II	III	K	Li	Q	Gli	Glau
1	10	graue kiesel- und limonitführende Mergel	37	5	5	2	13	42	39	19	3	3	—	—	—
2	8	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	73	5	2	1	7	66	24	10	4	3	—	—	—
3	14	graue kiesel- und limonitführende Mergel	24	14	7	21	42	33	17	50	3	3	2	1	—
4	75	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	67	4	3	1	8	48	35	17	4	3	—	1	—
5	32	graue quarzsiltführende Mergel	32	0	1	45	47	0	3	97	1	—	4	1	—
6	11	grauer quarzsiltführender mergeliger Kalk	62	1	6	2	8	8	72	20	1	—	4	1	—
7	26	graue quarzsilt-, kiesel- und limonitführende Mergel	32	1	6	30	37	2	16	82	2	2	4	1	1
8	17	grauer quarzsiltführender mergeliger Kalk	72	1	2	1	4	17	49	34	1	1	4	1	—
9	35	graue quarzsilt- und kieselführende Mergel	28	1	9	29	38	2	24	74	2	—	4	1	1
10	14	grauer quarzsiltführender mergeliger Kalk	72	0	1	2	3	3	22	75	1	—	4	1	—
11	32	graue quarzsiltführende Mergel	28	1	9	35	45	2	20	78	1	—	4	1	—
12	17	grauer quarzsiltführender mergeliger Kalk	71	1	3	1	5	18	55	27	1	1	4	1	—
13	34	graue quarzsilt- und kieselführende Mergel	28	1	6	36	43	2	14	84	2	—	4	1	—
14	27	grauer quarzsiltführender mergeliger Kalk	78	0	1	1	2	15	25	60	—	—	4	1	—
15	95	graue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	34	1	4	31	36	3	11	86	4	2	2	1	—
16	35	grauer feinspätiger kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	76	0	1	2	4	11	36	53	3	3	2	1	—
17	95	graue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	33	3	13	22	38	8	34	58	4	3	1	1	—
18	30	bräunlichgrauer feinspätiger kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	71	0	1	1	3	14	45	41	2	4	3	1	—
19	30	graue limonit-, kiesel- und quarzsiltführende Mergel (lokal eingeschaltet: Bank eines grauen feinspätigen kiesel-, limonit- und quarzsiltführenden mergeligen Kalkes)	43	4	12	22	37	10	31	59	3	4	3	1	—
20	45	grauer kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	66	3	2	1	6	48	38	14	4	3	1	1	—

21	35	bräunlichgraue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	50	2	4	17	23	8	18	74	4	3	1	1	—
22	14	bräunlichgrauer kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	52	9	4	2	15	61	26	13	4	3	1	1	—
23	51	bräunlichgraue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	44	13	6	2	21	63	30	7	3	3	1	1	—
24	28	bräunlichgrauer feinspätiger kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	75	7	2	1	9	70	20	10	2	4	1	—	—
25	14	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	35	7	18	5	30	25	59	16	3	3	—	—	—
26	18	bräunlichgrauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	57	7	4	1	12	59	36	5	3	4	—	—	—
27	18	graue kiesel- und limonitführende Mergel	41	2	3	1	7	33	47	20	4	3	—	—	—
28	45	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	63	8	3	2	13	62	25	13	3	3	—	—	—
29	20	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	40	17	7	2	26	65	27	8	3	3	—	—	—
30	42	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	59	8	4	1	13	59	32	9	3	3	—	—	—
31	17	graue kiesel- und limonitführende Mergel	41	14	6	15	35	40	18	42	3	3	—	—	—
32	15	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	68	7	2	1	10	72	18	10	3	3	—	—	—
33	23	graue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende kalkige Mergel	56	2	2	1	5	35	46	19	3	3	2	—	—
34	30	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	63	4	2	1	7	57	29	14	2	4	—	—	—
35	45	bräunlichgraue kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	35	4	4	2	10	44	39	17	4	3	2	—	—
36	30	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	61	1	3	1	5	25	60	15	4	3	1	—	—
37	50	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende kalkige Mergel	66	7	3	1	11	62	26	12	4	3	—	—	—
38	12	bräunlichgrauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	71	3	2	1	6	45	35	20	4	3	—	—	—
39	15	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	62	4	5	1	10	39	47	14	3	3	—	—	—
40	10	grauer feinspätiger kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	75	1	1	0	2	41	35	24	3	3	1	—	—

Nr.	Mächtigkeit cm	Gesteinsbezeichnung	$CaCO_3$ %	Rückstand über 0.02 mm											
				in % des Gesamtgesteins				in % des Rückstandes			Zusammensetzung				
				I	II	III	T	I	II	III	K	Li	Q	Gli	Glau
41	13	bräunlichgraue kiesel- und quarzsiltführende Mergel	32	4	3	2	9	43	35	22	4	—	2	—	—
42	20	grauer feinspätiger mergeliger Kalk	71	2	2	1	4	52	37	11	4	3	2	—	—
43	50	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	17	5	9	37	50	10	17	73	4	3	1	1	—
44	15	grauer kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	57	4	3	1	8	43	41	16	4	3	1	—	—
45	25	bräunlichgraue kieselführende Mergel	32	3	4	16	24	15	17	68	4	1	1	—	—
46	15	grauer feinspätiger kiesel-, limonit- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	72	2	2	0	4	52	38	10	3	3	2	—	—
47	30	graue kiesel- und limonitführende Mergel	30	10	11	20	41	24	27	49	4	2	1	—	—
48	55	bräunlichgrauer feinspätiger kieselführender mergeliger Kalk	68	2	2	1	5	41	37	22	4	1	1	—	—
49	18	bräunlichgraue kieselführende Mergel	27	10	7	2	19	52	36	12	4	1	1	—	—
50	18	grauer kieselführender mergeliger Kalk	78	1	1	1	3	45	33	22	4	—	1	—	—
51	45	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel mit vereinzelten mergeligen Kalkknauern	21	11	9	4	24	44	38	18	4	2	1	—	—
52	55	grauer feinspätiger kieselführender mergeliger Kalk	70	2	1	1	4	51	28	21	4	—	1	—	—
53	7	graue kieselführende Mergel	41	12	6	3	21	57	30	13	4	1	1	—	—
54	10	bräunlichgraue kieselführende Mergel	30	21	5	1	27	79	17	4	4	1	1	—	—
55	8	gelblichgrauer mergeliger Kalk	78	0	0	0	1	33	34	33	4	1	1	—	—
56	22	graue kieselführende Mergel	27	8	18	7	32	24	55	21	4	—	—	1	—
57	108	grauer feinspätiger kieselführender mergeliger Kalk	84	1	1	0	2	37	44	19	4	—	—	—	—
58	24	grauer feinspätiger kieselführender mergeliger Kalk	76	2	2	1	4	35	44	21	4	—	—	—	—
59	18	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	45	13	6	1	19	65	30	5	4	3	1	—	—
60	30	feinspätiger kieselführender mergeliger Kalk	74	3	2	1	5	53	35	12	4	—	—	—	—
61	10	bräunlichgraue kiesel- und limonitführende Mergel	46	9	5	1	15	62	30	8	4	3	1	—	—

62	13	brauner kieselführender mergeliger Kalk	70	3	2	1	6	53	32	15	4	—	1	—	—
63	45	graue limonit- und kieselführende Mergel	33	6	7	18	31	20	21	59	3	4	1	—	—
		mit schillführenden mergeligen Kalkknauern	74	1	1	1	3	43	32	25	3	3	1	—	—
64 I	12	brauner kieselführender mergeliger Kalk	70	1	1	1	3	36	36	28	4	—	1	—	—
64 II	10	wie 64 VI													
64 III	10	wie 64 I													
64 IV	10	wie 64VI													
64 V	10	wie 64 I													
64 VI	10	braune kiesel- und limonitführende Mergel	44	4	3	1	8	48	35	17	3	3	—	—	—
64VII	10	wie 64 I													
65	17	braune kiesel- und limonitführende Mergel	23	2	2	20	24	6	10	84	4	3	2	—	—
66	17	graubrauner kiesel- und limonitführender mergeliger Kalk	64	3	2	1	6	44	36	20	4	3	2	—	—
67	34	graue kiesel- und limonitführende Mergel mit Kalkknauern	48	7	3	5	15	45	21	34	3	3	2	—	—
68	77	grauer fossilreicher kieselführender mergeliger Kalk	72	3	3	0	6	51	43	6	4	1	2	—	—
69	8	brauner limonitischer chamosit-, kiesel- und quarzsiltführender mergeliger Kalk	50	8	1	1	10	80	13	7	vgl. Seite 119				
70	6	rötlichgraue kiesel-, quarzsilt- und glaukonitführende Mergel, horizontal in mergeligen Kalk übergehend	39—80	1	2	1	4	20	60	20	4	—	2	—	2
71	10	graue glaukonit-, kiesel- und quarzsiltführende Mergel	54	1	2	2	4	14	43	43	3	—	3	—	3
72	4	rötlichgraue glaukonit-, kiesel- und quarzsiltführende Mergel	83	2	3	1	6	37	52	11	4	—	3	—	3
73	35	grauer glaukonitführender mergeliger Kalk	82	0	1	0	1	21	50	29	2	2	2	—	4
74	8	rötlichgraue glaukonit-, kiesel-, limonit- und quarzsiltführende Mergel	59	0	1	2	3	6	26	68	3	2	3	—	2
75	28	graue Mergel	65	0	0	0	1	17	50	33	3	2	3	—	2
76	9	grauer mergeliger Kalk	53	0	0	0	1	40	20	40	3	2	3	—	1

PALÄONTOLOGISCHE FESTSTELLUNGEN:

In den Dünnschliffen wurden folgende Mikrofossilien und Fossiltrümmer festgestellt:

	Obere Parkinsonien-Schicht.	Württembergicus-Schichten								Macrocephalus-Schicht.	Birmensdorfer Schicht.
Schicht:	2	6	19	24	30	42	50	57	63	69	70
Nodosaridae		+	+	+		+	+		+		
Cristellaridae	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
Spirillina			+								
Ophthalmidium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Spongia	?		?	?	?	?	?		?	?	+
Serpula		+	+				+	+	+		
Echinodermata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Echinozoa		+	+		+		+		+		
Gastropoda	+			+							
Lamellibranchiata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Brachiopoda	+						+	+	+		
Bryozoa	+					?				+	
Ostracoda					+		+				

In den zum mittleren Dogger gehörenden Schichten des Profils wurden folgende Makrofossilien festgestellt:

Echinodermata: *Pygorhytis ovalis* LESKE (Schicht 64), *Pygorhytis ringens* (AG.) (63).

Lamellibranchiata: *Ostrea* cf. *knorri* ZIET. (64)

Cephalopoda: *Nautilus* sp., (62) „*Sphaeroceras*" cf. *angulicostatum* LISSAJOUS (68), *Parkinsonia* sp. (= „*P. neuffensis*" auct.) (64), *Procerites* cf. *quercinus* TERQUEM et JOURDY, (64), ?*Procerites* sp. (63, 64), unbestimmbarer Ammonit (vielleicht *Procerites* od. *Zigzagiceras*, 64), *Belemnites* sp. (63).

Brachiopoda: *Rhynchonella planifrons* ROLLIER (63), *Rhynchonella* cf. *trigonalis* MUIR-WOOD (52), *Rhynchonella* cf. *arcuata* ROLLIER (64), *Rhynchonella platiloba* MUIR-WOOD (64,66), *Acanthothyris bradfordensis* WALKER (50), *Avonothyris obovalis* BUCKMAN (66), *Terebratula (Sphaeroidothyris) denticulata* ROLLIER (63).

Vertebrata: Zahn von *Orthacus* A. S. WOODWARD (44).

B. Profil 45, Tafel III. **Mülligen.** Spatkalke — Birmenstorfer-Schichten.

An einem Weganschnitt konnte 1943 in der „Tschembele" (= „Schambelen", Gemeinde Mülligen, Top. Atl. Bl. 38, 659.35/256.75) ein Profil aufgenommen werden, welches die Schichtenfolge von den Spatkalken bis zur Dogger-Malm-Grenze aufschliesst. Das auf Tafel III dargestellte Profil lässt sich wie folgt gliedern:

Spatkalke (*Württembergicus*-Schichten), total 4.6 m aufgeschlossen, gegliedert in Schichten 1—13.

1. 0.8 m spätiger limonitführender Kalk
2. 0.3 m graue Mergel
3. 0.3 m spätiger limonitführender Kalk
4. 0.5 m graue Mergel
5. 0.25 m grauer spätiger mergeliger Kalk
6. 1.0 m spätiger limonitführender Kalk

7. 0.03 m graue Mergel
8. 0.3 m spätiger limonitführender Kalk
9. 0.2 m graue Mergel
10. 0.3 m spätiger limonitführender Kalk
11. 0.1 m graue Mergel
12. 0.45 m spätiger limonitführender Kalk
13. 0.1 m grauer spätiger Kalk

Varians-Schichten, Callovien und Oxfordien, Gesamtmächtigkeit 0.1—0.15 m.

14. 0.00 — 0.05 m brauner, knolliger, limonitischer mergeliger Kalk in flachen Taschen der Schicht 13 aufliegend
15. 0.1 m brauner knolliger mergeliger Kalk

Birmenstorfer-Schichten

16. graue Mergel und mergelige Kalke

2. Staffelegg-Gebiet.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Übersichtsprofile IX und X auf Tafel IV, Detailprofil 48 auf Tafeln II und III und Detailprofil 47 auf Tafel II.)

Über den eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten, die nach M. Mühlberg (1908) in der Umgebung von Aarau meist nur eine Mächtigkeit von 0.25 m erreichen, zeigen die *Blagdeni*-Schichten eine wechselnde Ausbildung. An der Wasserfluh bei Aarau stellte M. Mühlberg (1898) 22 m Mergel mit knauerigen Lagen eines sandigen mergeligen Kalkes fest. Der untere Teil dieses Schichtkomplexes wird an der Staffelegg durch eine rund 8 m mächtige Crinoidenbreccie gebildet. Noch weiter östlich, am Bibersteiner Homberg und an der Gislifluh beginnt mit den *Blagdeni*-Schichten ein maximal 50 m mächtiges Korallenriff, das auch noch den unteren Hauptrogenstein umfasst. Die horizontale Ausdehnung dieses Riffes ist in W-E Richtung etwa 5 km. Seine Unterlage wird wenige Meter über den *Humphriesi*-Schichten von spätigen Kalken gebildet.

M. Mühlberg (1908) gibt für den unteren Hauptrogenstein und die *Blagdeni*-Schichten der Gislifluh folgendes Profil (vgl. Profil IX auf Tafel IV):

oben

d) Eisenschüssiger, zum Teil undeutlicher Oolith mit spätigen Gemengteilen 12 m
c) Grober, toniger Oolith 3 m
b) Schöner bräunlicher Oolith mindestens 3 m
a) Korallenkalk und spätiger Kalk bis ca. 50 m

unten

Vergleicht man dieses Profil mit den benachbarten Gebieten, so dürften die Schichten a und b den *Blagdeni*-Schichten, den unteren *Acuminata*-Schichten und dem unteren Hauptrogenstein s. str. entsprechen, während Schicht c als *Maeandrina*-Schichten und Schicht d als mittlerer Hauptrogenstein zu bezeichnen wären.

Ausserhalb des Bereiches dieses Korallenriffes folgen über den *Blagdeni*-Schichten als untere *Acuminata*-Schichten ooidführende Mergel und mergelige Kalke mit *Liostrea acuminata* Sow. (vgl. Profil X auf Tafel IV). An der Wasserfluh sind sie rund 12 m mächtig (M. Mühlberg 1898). Östlich des Korallenriffs reduziert sich ihre Mächtigkeit auf etwa 5 m (M. Mühlberg 1908).

Über dem etwa 20 m mächtigen unteren Hauptrogenstein finden wir an der Staffelegg (Profil 48, Tafel II) und bei Densbüren (Profil 47, Tafel II) eine ooidführende mergelige Schicht, welche an ihrer Basis angebohrte Gerölle führt. M. Mühlberg (1908) möchte diese Schicht wegen des Vorkommens von *Clypeus ploti* Kl. als „*Sinatus*-Schichten" bezeichnen. Die Basisgerölle, welche wir auch schon in Ueken in den typischen *Maeandrina*-Schichten angetroffen haben und die Lage der Mergelschicht in bezug auf den unteren Hauptrogenstein sprechen jedoch dafür, dass sie das stratigraphische Äquivalent der *Maeandrina*-Schichten darstellt. Auch die vereinzelten Korallen, welche wir darin finden können, lassen sie gut an die entsprechenden Bildungen des Fricktales anschliessen.

Die mergeligen *Maeandrina*-Schichten gehen allmählich in den mittleren Hauptrogenstein über. Die Mächtigkeit von *Maeandrina*-Schichten und mittlerem Hauptrogenstein beträgt zusammen bei Densbüren (Profil 47, Tafel II) etwa 9 m und an der Staffeleggstrasse bei Küttigen (Profil 48, Tafel II) etwa 16 m. Die Obergrenze des mittleren Hauptrogensteins ist bei Küttigen (Profil 48) von Bohrmuscheln angebohrt.

Darüber folgt ein mergeliger Schichtkomplex, den wir sowohl bei Densbüren (Profil 47) als auch an der Staffelegg (Profil 48) feststellen können. M. Mühlberg (1908) erwähnt ihn von der Ostseite des Gugen, wo er 3 m mächtig ist. Diese mergeligen Ablagerungen entsprechen den Homomyen-Mergeln. Bei Densbüren (Profil 47) findet man darin auch *Homomya* sp.. Gegen oben gehen die Mergel in den spätigen ooidführenden Kalk (bzw. Rogenstein) des oberen Hauptrogensteins von rund 20 m Mächtigkeit über, dessen angebohrte Oberfläche besonders schön bei Küttigen an der Staffeleggstrasse (Profil 48) beobachtet werden kann.

In der Gegend von Auenstein beträgt die Gesamtmächtigkeit des Hauptrogensteins nach den Angaben von M. MÜHLBERG (1908) nur noch 20 m.

Die gelben feinspätigen Kalke, welche im Detailprofil der Schellenbrücke (an der Staffeleggstrasse) bei Küttigen (Profil 48, Tafel III) als oberste Bank des oberen Hauptrogensteins aufgefasst werden, entsprechen vielleicht den Movelier-Schichten. Über der angebohrten Oberfläche dieser Bank können wir keine Sedimente mehr finden, welche als Äquivalent der Movelier-Schichten aufgefasst werden könnten. Hier folgen über einer mergeligen Basis spätige Kalke, die in ihrem tieferen Teil neben *Pleuromya* und *Pecten* auch *Terebratula* cf. *pseudomaxillata* MUIR-W. führen. Diese Ablagerungen gehören zu den Spatkalken, die in diesem Gebiet eine Mächtigkeit von etwa 6 m erreichen können und nach M. MÜHLBERG (1908) *Parkinsonia württembergica* und „*Parkinsonia ferruginea*" führen sollen. In der Gegend von Auenstein finden wir nach M. MÜHLBERG (1908) unter 2 m spätigem Kalk einen 5 m mächtigen Schichtkomplex, welcher aus spätigen Mergelkalken und Mergeln besteht und neben *Parkinsonia württembergica* OPPEL *Ostrea knorri* ZIET. enthält.

b) Detailprofile des mittleren Doggers.

A. Profil 46. Densbüren. Untere *Acuminata*-Schichten — unterer Hauptrogenstein.

Den Übergang der unteren *Acuminata*-Schichten in den unteren Hauptrogenstein konnte man 1942 an der Burghalde bei der Breite in Densbüren (Top. Atl. Bl. 34, 628.6/256.7) beobachten. Der Aufschluss zeigte folgendes Profil:

Untere *Acuminata*-Schichten.

1. 0.6 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein mit *Liostrea* cf. *acuminata*
2. 0.1 m graue ooidführende Mergel
3. 0.45 m grauer ooidführender Kalk
4. 0.05 m graue Mergel
5. 1.85 m grauer spätiger kleinkörniger Rogenstein mit Mergelzwischenlagen
6. 0.05 m ooidführende Mergel
7. 0.5 m grauer kleinkörniger Rogenstein
8. 0.2 m graue ooidführende Mergel mit unregelmässigen Rogensteinlagen

Unterer Hauptrogenstein.

9. 1.4 m fein- bis kleinkörniger Rogenstein
10. 3.0 m spätiger kleinkörniger Rogenstein, z. T. kreuzgeschichtet.

B. Profil 47, Tafel II. **Densbüren.** Unterer Hauptrogenstein — oberer Hauptrogenstein.

Diese Schichtenfolge ist an der Strasse oberhalb der Breite bei Densbüren (Top. Atl. Bl. 34, 628.55/256.55) aufgeschlossen und wurde vom Verfasser 1942 aufgenommen.

Unterer Hauptrogenstein.

1. 2.5 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten.

2. 0.5 m ooidführende Mergel mit Rogenstein-Geröllen
3. 0.6 m ooidführender mergeliger Kalk
4. 0.1 m ooidführende kalkige Mergel
5. 1.2 m mergeliger Rogenstein mit rötlichen Ooiden
5. 1.2 m graue ooidführende kalkige Mergel

Mittlerer Hauptrogenstein.

7. 4.2 m Rogenstein mit rötlichen Ooiden, z. T. mergelig
8. 0.05 m ooidführende Mergel
9. 2.1 m klein- bis mittelkörniger Rogenstein

Homomyen-Mergel.

10. 0.5 m graue ooidführende Mergel, *Homomya* sp., *Ostrea* sp.
11. 0.9 m kleinkörniger mergeliger Rogenstein, *Rhynchonella (Septaliphoria) lotharingica* Haas et Petri
12. 0.15 m ooidführende kalkige Mergel

Oberer Hauptrogenstein.

13. 1.1 m spätiger kleinkörniger Rogenstein
14. 0.05 m ooidführende Mergel
15. 3.5 m spätiger Kalk, nach oben in kleinkörnigen Rogenstein übergehend.

C. Profil 48, Tafeln II und III. **Küttigen.** Unterer Hauptrogenstein — Spatkalke.

Diese Schichtenfolge ist an der Staffeleggstrasse bei der Schellenbrücke (Gemeinde Küttigen, Top. Atl. Bl. 151, 646.43/252.85) aufgeschlossen und wurde vom Verfasser 1942 aufgenommen.

Unterer Hauptrogenstein.

1. 1.5 m kleinkörniger Rogenstein
2. 0.45 m grauer kleinkörniger Rogenstein

Maeandrina-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein.

3. 0.15 m mittelkörniger mergeliger Rogenstein mit angebohrten Geröllen von kleinkörnigem Rogenstein, Korallen und sog. „Nids d'hirondelles" (vgl. Rollier 1911)
4. 2.5 m mittelkörniger mergeliger Rogenstein mit flachen Knauern von mittelkörnigem Rogenstein, *Terebratula (Lobothyris) ventricosa* Hartm.
5. 0.08 m schill- und ooidführender mergeliger Kalk, *Ostrea* sp., *Zeilleria rotundata* Rollier
6. 0.5 m grauer Rogenstein
7. 0.1 m grauer ooidführender mergeliger Kalk mit flachen Knauern mittelkörnigen Rogensteins
8. 1.35 m grauer Rogenstein, dickschalige Bivalven, *Terebratula (Lobothyris)* sp.
9. 0.05 m graue kalkige Mergel
10. 0.25 m grauer Kalk
11. 0.5 m grauer kleinkörniger Rogenstein
12. 2.1 m grauer kleinkörniger Rogenstein
13. 1.4 m grauer kleinkörniger Rogenstein
14. 0.25 m grauer spätiger Kalk

15. 0.9 m grauer feinspätiger Kalk
Mergelzwischenlage
16. 0.65 m grauer ooidführender Kalk
17. 0.1 m grauer ooidführender mergeliger Kalk
18. 4.2 m grauer spätiger Kalk
19. 0.15 m grauer spätiger Rogenstein, Seeigelstacheln, *Pentacrinus*-Stielglieder. Die Schichtflächen sind von einem bitumenartig aussehenden schwarzen Belag bedeckt, der jedoch in Chloroform nicht und in Pyridin nur ganz schwach löslich ist. Da er sich nur in Königswasser löst und Eisen nachgewiesen werden kann, könnte Magnetit vermutet werden.
20. 0.4 m grauer spätiger ooidführender Kalk mit Pyrit und angebohrter Oberfläche

Homomyen-Mergel und oberer Hauptrogenstein.

21. 0.3 m mergeliger Crinoidenkalk, *Pentacrinus nicoleti* Desor, *Paracidaris zschokkei* Desor, *Terebratula (Ptyctothyris) stephani* Dav.
22. 0.3 m graue Mergel
23. 0.4 m grauer mergeliger Kalk bis kalkige Mergel
24. 0.35 m grauer spätiger Kalk
25. 0.2 m graue kalkige Mergel
26. 0.4 m grauer mergeliger Kalk
27. 2.5 m grauer feinspätiger Kalk
28. 16.5 m grauer spätiger ooidführender Kalk, im unteren Teil vereinzelte Nester mit Gagat, *Rhynchonella* sp.
29. 1.3 m gelber feinspätiger Kalk
30. 0.2 m gelber feinspätiger Kalk mit angebohrter Oberfläche (Bohrlöcher mit z.T. über Zentimeter grossem Durchmesser)

Spatkalke

31. 1.2 m über Mergellage spätige mergelige Kalke mit *Pleuromya* sp., *Pecten (Chlamys) ambiguus* (Mue.) Goldf., *Pecten (Chlamys) dewalquei* Opp., *Terebratula* cf. *pseudomaxillata* Muir-Wood. Seitlich in pyritführenden spätigen Kalk übergehend
32. 0.6 m feinspätiger Kalk
33. 1.3 m gelber spätiger Kalk
34. 1.15 m bräunlichgrauer spätiger Kalk
35. 1.4 m grauer spätiger Kalk

Eine tektonische Störung verhindert die Weiterverfolgung des Profils. Südlich der Störung stehen total etwa 6 m spätige Kalke an, deren Oberfläche angebohrt ist. Es folgen die *Varians*-Schichten bis zu den Birmenstorfer-Schichten in ununterbrochener Folge.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Der Dünnschliff der obersten Bank des unteren Hauptrogensteins (Schicht 2) zeigt in einer weissen fein- bis kleinkörnigen Grundmasse klein- bis mittelkörnige Ooide und vereinzelte Mikrogerölle. Als Kerne der Ooide findet man Lamellibranchier- und Echinodermentrümmer, Bryozoen, Gastropoden und Foraminiferen. Am Aufbau der Ooide sind gelegentlich Nubeculariden beteiligt. Quarzkörner sind selten.

In dem mergeligen Rogenstein an der Basis der *Maeandrina*-Schichten (Schicht 3) beobachtet man in einer grauen dichten bis mikrokristallinen Grundmasse Korallen Fossiltrümmer und mittelkörnige Ooide, die teilweise durch Nubeculariden aufgebaut werden.

Im Dünnschliff einer Kalkknauer aus der darüberfolgenden Schicht (4) findet man die Mikrofossilien, Fossiltrümmer und mittelkörnigen Ooide in einer peltiomorphen

Grundmasse. In und auf den Ooiden sind Nubeculariden sehr häufig. Wichtig erscheint die Feststellung von *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var. Dieselbe Form haben wir in Liestal (Profil 32) als Leitform für den unteren und mittleren Hauptrogenstein festgestellt. Im selben Niveau treffen wir sie auch noch hier.

Die weisse fein- bis kleinkörnige Grundmasse von Schicht 21, dem mergeligen Crinoidenkalk über der angebohrten Oberfläche des mittleren Hauptrogensteins, enthält ebenfalls Ooide mit Nubeculariden. Nach der maximalen Grösse der Quarzkörner von 0.4 mm muss diese Schicht eventuell noch zum mittleren Hauptrogenstein d.h. zum unteren Sedimentationszyklus gerechnet werden. In Schicht 4 trifft man z.B. nur einen maximalen Quarzkorn-Durchmesser von 0.14 mm, so dass man ähnlich wie an anderen Orten eine Zunahme gegen die Obergrenze des Zyklus annehmen könnte (vgl. pag. 100). Das Gestein enthält auch verschiedene Echinodermentrümmer.

Die in den Dünnschliffen angetroffenen Fossilien sind folgenden systematischen Einheiten zuzuordnen: Cristellaridae (Schichten 2, 3, 4, 21), *Spirillina punctulata* TERQ. var. *radians* nov. var. (4), Nubeculariae (2, 3, 4, 21), Miliolidae (2, 4, 21), Anthozoa (3), *Serpula* (3), Echinodermata (2, 3, 4, 21), Echinozoa (2), Gastropoda (2, 3, 4, 21), Lamellibranchiata (2, 3, 4, 21), Brachiopoda (21), Bryozoa (2, 3, 4).

3. Hauenstein-Gebiet.

a) Lokalstratigraphische Gliederung des mittleren Doggers.

(Vgl. Profile XI und XII auf Tafel IV und Detailprofile auf Tafel III 50, Hornfluh und Dottenberg.)

Die etwa 1 m mächtigen eisenooidführenden und fossilreichen *Humphriesi*-Schichten werden von rund 30 m Mergeln und sandigen, mergeligen Kalken überlagert, welche den *Blagdeni*-Schichten angehören und gelegentlich den Leitammoniten *Teloceras blagdeni* SOW. führen. Dasselbe Fossil erwähnt M. MÜHLBERG (1915) auch noch aus den hangenden ooidführenden Mergeln und mergeligen Kalken, welche vor allem durch das Vorkommen von *Liostrea acuminata* SOW. (= ? *lingula* ROLLIER) ausgezeichnet sind. Beim Hansenboden ob Trimbach sammelte Herr Prof. F. LIEB aus diesen 10—15 m mächtigen unteren *Acuminata*-Schichten *Liostrea acuminata* SOW., *Pecten dewalquei* OPP., *Venilicardia rostrata* SOW., *Heimia (Terebratula)* cf. *walkeri* ROLLIER, *Terebratula matisconensis* LISSAJOUS, *Zeilleria waltoni* DAV. und *Zeilleria* cf. *subbuculenta* CHAP. et DEW. An derselben Stelle fand Herr Dr. A. ERNI einen *Strioceras subfurcatus* ZIETEN.

An der neuen Hauensteinstrasse hat M. MÜHLBERG (1898) über den unteren *Acuminata*-Schichten Rogensteine von etwa 42 m Mächtigkeit festgestellt. Dieser untere Hauptrogenstein wird nach oben von einer Erhärtungsfläche, die von Bohrmuscheln angebohrt wurde, abgeschlossen. 3.15 m unter dieser Omissionsfläche findet sich eine 0.6 m mächtige tonige Einlagerung mit *Clypeus ploti* KL. Im Gebiet von

Blatt Langenbruck beträgt die Mächtigkeit des unteren Hauptrogensteins nach den Angaben von M. MÜHLBERG (1915) 40—50 m.

Über der Omissionsfläche folgen an der neuen Hauensteinstrasse nach M. MÜHLBERG (1898) etwas sandige, mergelige Kalke und Mergel, welche schlecht erhaltene Korallen führen und eine Mächtigkeit von 0.8 m erreichen (vgl. Profil XII auf Tafel IV). Im Bereich von Blatt Langenbruck (M. MÜHLBERG 1915) findet sich über dem unteren Hauptrogenstein ein 4 m mächtiger „dichter und oolithischer Kalkstein" mit Korallen und *Cidaris maeandrina* AG.. Nach der Fossilführung und nach der stratigraphischen Stellung handelt es sich an beiden Lokalitäten sicher um die *Maeandrina*-Schichten.

Sehr schwierig ist es meistens, mittleren und oberen Hauptrogenstein auseinanderzuhalten, da die Homomyen-Mergel mit wenigen Ausnahmen sich kaum von diesen differenzieren. Einzig bei Trimbach (Profil 49, p. 135 vgl. dazu Profil XII auf Tafel IV) sind die letzteren durch einen ooidführenden mergeligen Kalk vertreten, welcher kleine Seeigelstacheln führt. Einige andere Fossilien erwähnt ROLLIER (1911) von dieser Lokalität. Am Bölchen dürfte eine rund 2 m mächtige Lage mergeligen Kalkes innerhalb des Hauptrogensteins den Homomyen-Mergeln entsprechen. Sie steht nördlich des General Wille-Hauses und an der Bölchensüdstrasse bei Pt. 936 an.

Die Gesamtmächtigkeit von mittlerem Hauptrogenstein, Homomyen-Mergeln und oberem Hauptrogenstein beträgt etwa 40—50 m, wovon 10—15 m auf den mittleren Hauptrogenstein entfallen.

Für den oberen Hauptrogenstein des Dottenbergs bei Lostorf gibt A. ERNI (1941) eine Mächtigkeit von etwa 20 m an. Er schliesst dort mit einer angebohrten und austernbesetzten Oberfläche ab.

Darüber folgt am Dottenberg (siehe Tafel III) ein 3.8 m mächtiger „Grober Oolith", welcher mit einer mergeligen Phase von 1 m Mächtigkeit beginnt und mit einer angebohrten Oberfläche abschliesst. ERNI (1941) betrachtet diesen Schichtkomplex als *Ferrugineus*-Schichten. Leider fehlen vom Dottenberg daraus bezeichnende Fossilfunde. Der Verfasser ist aus später zu begründenden Erwägungen eher geneigt, ihn als eine zeitlich den Movelier-Schichten entsprechende Ablagerung aufzufassen.

Auf der Omissionsfläche dieses „Groben Ooliths" lagern 2 m „ruppige Kalkmergel", welche den Brachiopoden *Eudesia cardium* LAM. in grosser Zahl führen. Ausserdem fand ERNI darin *Parkinsonia württembergica* OPPEL. Darüber folgen 6.25 m dünnplattige, limonitführende Spatkalke, welche oben mit einer angebohrten Fläche enden.

Wenn wir versuchen, die entsprechenden Bildungen im Bölchengebiet wieder zu erkennen, so finden wir am Südhang der Hornfluh (Gemeinde Wangen bei Olten) direkt unter den typischen *Varians*-Schichten an Stelle der Spatkalke einen 1 m mächtigen grauen, mittelkörnige Ooide führenden spätigen Kalk mit einer angebohrten Omissionsfläche als Obergrenze (siehe Tafel III). Ein Dünnschliff dieser Bank zeigt sehr schön die Übergangsfazies zwischen den Spatkalken und dem „Groben Oolith" der *Ferrugineus*-Schichten. An die Spatkalke erinnern noch die zahllosen Fossiltrümmer, welche das Gestein zur Hauptsache aufbauen. Den wesentlichsten Anteil haben die Überreste von Echinodermen, welche z. T. verkieselt sind. Daneben gibt es auch Lamellibranchier-, Gastropoden- und Brachiopodentrümmer, Bryozoen, Milioliden und Textularien. Auf den organogenen Hartteilen finden wir eine reiche Besiedlung von Nubeculariden, welche zur Ooidbildung führt, wie wir sie aus den *Ferrugineus*-Schichten der Umgebung von Basel durch die Untersuchungen von Martin (1938) bereits kennen. An der Hornfluh finden wir unter dieser Bank einen klein- bis mittelkörnigen Rogenstein, dessen oberste Bank kleinkörnig ausgebildet ist und ebenfalls mit einer angebohrten Oberfläche abschliesst.

An der Bölchenstrasse (Gemeinde Hägendorf) kommt über dem mit einer angebohrten Oberfläche abschliessenden oberen Hauptrogenstein ein mittelkörniger ooidführender Kalk („Grober Oolith"), der unten mergelig und als Schillkalk ausgebildet ist (siehe Tafel III, Profil 50). Er schliesst mit einer von flachen Austern besetzten Oberfläche ab. Über dieser Omissionsfläche finden wir einen feinspätigen grauen Rogenstein von etwa 0.5 m Mächtigkeit, das Äquivalent der Spatkalke.

Wir bemerken, dass die Mächtigkeit der Spatkalke vom Dottenberg nach Westen rasch abnimmt (vgl. Tafel III, rechte Profilserie), worauf auch Erni (1941) hingewiesen hat. Zugleich können wir aber auch feststellen, dass die Spatkalke mit der Mächtigkeitsabnahme ooidführend werden. Es ist genau derselbe Fazies-Wechsel, den wir in der Gegend des Eitales beobachtet haben (vgl. Seite 88), wo die 6.5 m mächtigen Spatkalke von Wenslingen (Profil 26, Tafel III) in einer Entfernung von nur 2 km bei Kilchberg durch einen 0.95 m mächtigen mittelkörnige Ooide führenden spätigen Kalk ersetzt werden (siehe Tafel III). Wie im Basler Tafeljura so ist auch im Kettenjura der lithologische Wechsel von den Spatkalken zum Groben Oolith der *Ferrugineus*-Schichten ein allmählicher, indem der Gehalt der mittel- bis grobkörnigen Rogensteine („Grober Oolith") an spätigen Gemengteilen von Westen

nach Osten stetig zunimmt, um schliesslich die Ooide vollständig zu verdrängen.

Im Liegenden des Spatkalkes bzw. des Groben Ooliths finden wir im Profil von Kilchberg (Giessen) einen *Terebratula moveliérensis* Rollier führenden Schillkalk (Tafel III). Diesen können wir mit dem Schillkalk des Bölchens (Profil 50, Tafel III) in Parallele setzen. Dort machen sich jedoch schon die Einflüsse derjenigen Faziesgebiete geltend, in denen über den typischen zoogenen Movelier-Schichten nochmals Rogensteine zur Ablagerung gelangten (Birseck, Blauen, Berner Jura). Diesen mit einer Omissionsfläche abschliessenden „Movelier-Oolith" haben wir auch an der Hornfluh beobachtet.

In Übereinstimmung mit der Darstellung von Erni (1941) können wir zusammenfassend feststellen, dass der Schichtkomplex zwischen dem oberen Hauptrogenstein und den *Varians*-Schichten im ganzen Hauensteingebiet über einer Omissionsfläche beginnt, durch eine zweite Omissionsfläche in zwei Abteilungen gegliedert wird und mit einer dritten Omissionsfläche abschliesst. Erni hat die beiden Abteilungen als *Ferrugineus*-Oolith und Spatkalke aufgefasst und vermutet, dass die Movelier-Schichten im Hauensteingebiet vielleicht zeitlich durch schwach angebohrte Flächen im oberen Hauptrogenstein vertreten sind. Wenn wir die Schichtenfolge mit den entsprechenden Bildungen des Basler Juras vergleichen, ist es jedoch wahrscheinlicher, dass die untere Abteilung (Ernis *Ferrugineus*-Oolith) den Movelier-Schichten entspricht. Erni konnte nachweisen, dass die Mächtigkeit der Spatkalke innerhalb des Hauensteingebietes gegen Westen allmählich abnimmt. Die mikroskopische Untersuchung hat jedoch gezeigt, dass diese Spatkalke mit der Mächtigkeitsabnahme auch einen Fazieswechsel zeigen, indem die spätigen Kalke gegen Westen in die Fazies der *Ferrugineus*-Oolithe der Umgebung von Basel übergehen, denen sie zeitlich entsprechen dürften. Die im Liegenden der *Varians*-Schichten vorkommende und oberflächlich angebohrte Bank wurde im westlichen Hauenstein-Gebiet (Homberg) auch schon von Rollier (1911, pag. 171) als *Ferrugineus*-Oolith („Oolithe cannabine") bezeichnet.

b) Detailprofile des mittleren Doggers.

A. Profil 49. Trimbach. Mittlerer Hauptrogenstein — oberer Hauptrogenstein.

Ein guter Aufschluss der Homomyen-Mergel findet sich in Trimbach bei der Lokalität Unter Rintel (Top. Atl. Bl. 149, 633.65/246.4) in einem Steinbruch.

Mittlerer Hauptrogenstein

1. kleinkörniger Rogenstein

Homomyen-Mergel

2. 1.1 m ooidführender mergeliger Kalk, kleine Seeigelstacheln

Oberer Hauptrogenstein

3. klein- bis mittelkörniger Rogenstein.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Im Dünnschliff erkennt man, dass am Aufbau eines grossen Teils der Ooide von Schicht 3 Bryozoen und Nubeculariden beteiligt sind. Im übrigen enthält das Gestein Lamellibranchier-, Echinodermen- und Brachiopodentrümmer, Serpula, Gastropoden und Bryozoen. Auch Mikrogerölle von Rogenstein kommen vor. Quarz ist selten und überschreitet die Korngrösse von 0.08 mm nicht.

B. Profil 50, Tafel III, **Hägendorf.** Oberer Hauptrogenstein — Spatkalke (Grober Oolith).

Die unten angeführte Schichtenfolge lässt sich an der Bölchensüdstrasse (Top. Atl. Bl. 148, 628.1/245.75) beobachten und wurde 1942 aufgenommen.

Oberer Hauptrogenstein

1. spätiger Rogenstein mit angebohrter Oberfläche

Movelier-Schichten

2. dünne Lage ooidführender Mergel
3. 0.9 m Schill und mittelkörnige Ooide führender mergeliger Kalk mit *Terebratula (Epithyris) movelierensis* nov. var.
4. 1.2 m grauer ooidführender Schillkalk
5. 2.0 m mittelkörnige Ooide führender Kalk, zuoberst mittelkörniger Rogenstein mit unregelmässig-knolliger Oberfläche mit flachen Austern und Seeigelbruchstücken

Spatkalke = Grober Oolith

6. 0.5 m feinspätiger grauer Rogenstein.

PETROGRAPHISCHE FESTSTELLUNGEN:

Am Aufbau der Ooide von Schicht 6 sind vereinzelt Bryozoen und Nubeculariden beteiligt. An organogenen Hartteilen können in der Schicht Echinodermen -und Lamellibranchiertrümmer, Seeigelstacheln, *Textularia*, Milioliden und Cristellariden festgestellt werden.

VI. Gliederung des mittleren Doggers der Nordschweiz

A. Die Grundlagen der Gliederung.

1. Paläontologische Kriterien.

Die bisher publizierten Arbeiten über die Stratigraphie von Hauptrogenstein und Parkinsonien-Schichten enthalten sehr viele stratigraphische und paläontologische Einzelheiten. Trotzdem ist der Versuch, die einzelnen lokalstratigraphischen Einheiten des Westens mit den-

jenigen des Ostens mit Hilfe von Leitfossilien zu parallelisieren, nicht gelungen. Der Grund dieses Misserfolges beruht darin, dass die Ammoniten, welche andernorts in jurassischen Ablagerungen wertvolle biostratigraphische Resultate liefern, im Gebiete der Hauptrogenstein-Fazies beinahe vollständig fehlen. Die gleichzeitig mit den ammonitenführenden Mittel-Dogger-Schichten des Schwäbischen Juras abgelagerten Sedimente der Rogensteinfazies entziehen sich deshalb der biostratigraphischen Gliederung durch diese Fossilien.

Die Beantwortung der Frage, ob eine Überbrückung der Schwierigkeiten durch das Studium anderer Tiergruppen möglich sein wird, muss weiteren Forschungen vorbehalten bleiben. Vielleicht könnten uns Kleinforaminiferen bei einer paläontologischen Gliederung dienlich sein. Ihre ausserordentliche Abhängigkeit von äusseren Einflüssen und das durchgehende Auftreten gleicher Formen in vertikaler Richtung lässt leider diese Möglichkeit fraglich erscheinen. So interessant eine nähere Kenntnis des Foraminiferenfaunen des Untersuchungsgebietes wäre, schien deshalb die Lösung der gestellten Aufgabe einer Parallelisierung des mittleren Doggers der Nordschweiz mit Hilfe mikropaläontologischer Methoden nicht gegeben. Nach den Untersuchungen von Bartenstein und Brand (1937) und Frentzen (1941) ist es selbst in einem faziell ziemlich einheitlichen Gebiete vorläufig noch nicht möglich, mit Sicherheit zu sagen, welche Arten eine hinreichend weite horizontale und beschränkte vertikale Verbreitung besitzen, um als wirkliche Leitformen gelten zu können. Da die jurassischen Foraminiferen meist in hohem Masse von den Bedingungen der Umwelt abhängig sind, war der Versuch einer mikropaläontologischen Gliederung in Schichtkomplexen mit starkem Fazieswechsel, wie dies der mittlere Dogger der Nordwestschweiz darstellt, wenigstens vorläufig nicht angezeigt. Schon heute steht nach den Untersuchungen der süddeutschen Autoren fest, „dass manche Arten, die in eng begrenzten Gebieten durch massenhaftes Auftreten stratigraphischen Einheiten das Gepräge geben und dadurch den Eindruck guter Leitfossilien erwecken, nur — meist wohl faziesbedingte — Lokalformen sind“ (Frentzen). Frentzen (1941) konnte in dem an unser Untersuchungsgebiet angrenzenden oberen Wutachgebiet im Braunen Jura Delta und Epsilon, deren Äquivalente hier behandelt werden, keine Horizontleitformen nachweisen. Die von Frentzen festgestellten Leitformen grösserer Schichtkomplexe haben eine zu grosse vertikale Verbreitung und sind in ihrer horizontalen Verbreitung noch zu wenig bekannt, um für eine detaillierte Stratigraphie Verwendung finden zu können.

Grössere Erfolge als diese Charakterisierung stratigraphischer Einheiten durch Mikro-Leitformen verspricht bestimmt die Untersuchung von Faunengemeinschaften, wobei die sogenannten Häufigkeitsformen eine ausschlaggebende Rolle spielen. Wir wissen jedoch noch nicht, inwieweit den Häufigkeitsformen für die stratigraphische Gliederung mehr als örtliche Bedeutung zukommt. Es ist nach den bisherigen Erfahrungen (z. B. im Hauptrogenstein der Umgebung von Liestal, vgl. Seite 101) durchaus möglich, dass sich als Endergebnis zahlreicher Einzeluntersuchungen Leitformen und Häufigkeitsformen mit weiter horizontaler Verbreitung ermitteln lassen. In einem Gebiet mit ungenügender stratigraphischer und lithologischer Kenntnis der zu untersuchenden Gesteine musste dieses Ziel von vornherein als zu weit gesteckt erscheinen.

Den im nordschweizerischen Mittel-Dogger vorkommenden Lamellibranchiern kommt kein biostratigraphischer Wert zu, da sie einerseits innerhalb derselben Schicht eine grosse Veränderlichkeit zeigen, andererseits den gleichen Typus mehrere Stufen hindurch ohne Umgestaltung festhalten. Dagegen gibt es nach den neuesten Untersuchungen von F. Lieb (1943) unter den Dogger-Brachiopoden gute Leitformen.

Der paläontologische Inhalt ist jedoch selbst bei reicher Fossilführung nicht das alleinige Kennzeichen einer Schicht. Es besteht deshalb in allen Fällen ungenügender paläontologischer Überlieferung die Möglichkeit, andere Merkmale der Ablagerungen für ihre stratigraphische Gliederung zu verwenden, wobei selbstverständlich die paläontologischen Forschungsergebnisse mitberücksichtigt werden müssen.

Die Paläontologie von Hauptrogenstein und Parkinsonien-Schichten ist durch die Arbeiten von Ed. Greppin, L. Rollier, F. Schalch und anderen Autoren ziemlich weitgehend bekannt geworden. Im Gegensatz zu dieser guten paläontologischen Kenntnis waren lithologische Probleme nur in einigen wenigen Arbeiten angeschnitten worden. Diese ungleiche Behandlung der beiden Forschungsmethoden musste sich schliesslich auch für die Weiterentwicklung der bevorzugten Methode, der Paläontologie, ungünstig auswirken. Es erschien deshalb angezeigt, zunächst den vernachlässigten lithologischen Problemen die volle Aufmerksamkeit zu schenken. Die vorliegende Arbeit enthält den Versuch, die paläontologisch-biostratigraphischen Forschungen über den mittleren Dogger durch lithologisch-fazielle Untersuchungen zu ergänzen. Vielleicht genügt diese Erweiterung unserer Kenntnisse in einer neuen Richtung,

um auch für biostratigraphische Forschungen neue Fragestellungen aufzuwerfen. Für eine gründliche biostratigraphische Untersuchung des mittleren Doggers wird eine eingehende Kenntnis der Sedimente bestimmt eine notwendige Voraussetzung sein.

Da moderne monographische Darstellungen der Faunen des mittleren Doggers der Nordschweiz vollständig fehlen, wird die systematisch-paläontologische Bearbeitung von Hauptrogenstein und Parkinsonien-Schichten eine wichtige Aufgabe der Zukunft sein. Nur eine Gemeinschaftsarbeit erfahrener Spezialisten kann ein zuverlässiges Endbild erbringen. Heute ist die Kenntnis der Faunen noch keineswegs derart gesichert, dass eine Bestimmung aller Fossilien ohne weiteres möglich wäre. Die faunistische Durcharbeitung des mittleren Doggers wird für die Lösung vieler stratigraphischer Probleme, insbesondere auch für die Überprüfung der in dieser Arbeit gewonnenen Resultate, von grosser Bedeutung sein. Den Anfang zu dieser dringend zu wünschenden paläontologischen Erforschung hat F. Lieb mit seiner Brachiopoden-Bearbeitung unternommen.

2. Lithologische Kriterien.

Eine der auffallendsten Erscheinungen im nordschweizerischen Dogger ist die weite Verbreitung einzelner angebohrter oder austernbesiedelter Gesteinsoberflächen. Der Vergleich vieler Profile hat gezeigt, dass diese Flächen auf weite Strecken durchhalten. Auf die stratigraphische Bedeutung dieser Flächen hat in neuerer Zeit Erni (1941) hingewiesen. Dieser Autor bezeichnete sie als „Regressionsflächen". Klüpfel (1916) nannte sie im Lothringischen Jura „Emersionsflächen". Am passendsten düfte wohl die von Arn. Heim (1924) eingeführte Bezeichnung Omissionsfläche sein, da sie im Gegensatz zu den anderen Benennungen nicht Bezug nimmt auf die Bewegung resp. die Lage des Meeresspiegels.

Einige dieser Omissionsflächen können auf grössere Strecken verfolgt werden. In den meisten Fällen ist die über ihnen folgende Schichtserie dadurch charakterisiert, dass sie von unten nach oben einen Wechsel von mehr tonigen zu mehr kalkigen Gesteinen zeigt. In der Basis des tonig-mergeligen Teils, über der Omissionsfläche, findet man oft Lagen angebohrter oder austernbesiedelter Gerölle, welche aus dem Gesteinsmaterial des Liegenden bestehen.

Die obersten Bänke des kalkigen Teils — wir bezeichnen sie als Dachbänke — sind meist durch einen verhältnismässig reichen Fossil-

gehalt ausgezeichnet. Vielfach bestehen sie fast ausschliesslich aus Fossiltrümmern. Oft ist die Oberfläche der Dachbänke von Austern besetzt oder von Bohrmuscheln angebohrt, also wieder von einer Omissionsfläche begrenzt, über welcher erneut tonig-mergelige Sedimente folgen. Es ergibt sich so ein Zyklus der Sedimentation Omissionsfläche—tonig-mergelige Bildungen—Kalke—Dachbank—Omissionsfläche, den wir als Sedimentationszyklus bezeichnen.

Wo die Omissionsflächen selbst nicht erkannt werden können, weil sie entweder schlecht aufgeschlossen sind oder weil ihre charakteristischen Merkmale fehlen, ist es möglich, die Dachbänke als Leithorizonte zu benützen. Ähnliche Leitbänke hat FRANK (1939) im südwestdeutschen Mesozoikum festgestellt. Sie weisen dort wie bei uns einen seitlichen Fazieswechsel auf.

Dort, wo wir weder charakteristische Omissionsflächen noch Leitbänke noch Basisgeröllagen finden können, ist der Sedimentationszyklus, selbst ein ausgezeichnetes Mittel, um die einzelnen Profile parallelisieren zu können.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass wir in den epikontinentalen Schichtfolgen Sedimentationszyklen verschiedener Ordnung unterscheiden müssen, worauf ausser KLÜPFEL (1925) besonders auch FIEGE (1937) hingewiesen hat. Für die Terminologie muss wohl die im Hinblick auf die zyklische Sedimentation am besten erforschte Formation, das Karbon, wegleitend sein. Ihrer Grössenordnung nach entsprechen die bei uns mit einer Omissionsfläche abschliessenden Aufeinanderfolgen einem Grosszyklus. Treten innerhalb eines solchen Grosszyklus gesetzmässige Aufeinanderfolgen niederer Ordnung auf, so werden diese als Kleinzyklen bezeichnet. Diese Terminologie hat auch den Vorteil, dass sie frei von genetischen Deutungen hypothetischer Art ist.

Wegen des raschen Fazieswechsels weisen die Zyklen meist nur auf einem beschränkten Raume dieselbe lithologische Zusammensetzung auf. Betrachtet man jedoch innerhalb eines Zyklus die Tendenz der Zunahme des Kalkgehaltes (= Aufeinanderfolge von mehr tonigen zu mehr mergeligen Gesteinen), so beobachtet man auf weite Strecken eine bemerkenswerte Konstanz.

Nicht überall ist der hier skizzierte Idealfall verwirklicht. In manchen Fällen ist die Zunahme des Kalkgehaltes dadurch gestört, dass schon an der Basis eines Zyklus an Stelle der Basismergel zoogene Kalke auftreten. Andererseits ist der Kalkgehalt der Dachbänke in manchen Fällen durch einen verhältnismässig hohen Eisengehalt vermindert. Schliesslich kommt auch der Fall vor, dass die an einem Ort

aus mehreren Phasen bestehende Aufeinanderfolge bei einer Mächtigkeitsabnahme an einem anderen Ort nur aus einer einzigen Phase besteht. In allen diesen Fällen ist es gut, wenn andere Kriterien, wie Fossilien, Omissionsflächen oder Leitbänke für die Parallelisierung zur Verfügung stehen.

Zwei lokalstratigraphische Einheiten können nur dann scharf auseinandergehalten werden, wenn sie durch die Grenze zweier Sedimentationszyklen voneinander getrennt werden. In allen andern Fällen bestehen allmähliche Übergänge.

Der Mangel genügender paläontologischer Kriterien bedingte, dass der vorliegende Parallelisierungsversuch des mittleren Doggers im wesentlichen durch Verfolgung von Leithorizonten, Omissionsflächen, Sedimentationszyklen und Faziesreihen durchgeführt werden musste. Eine Überprüfung der damit gewonnenen Resultate war durch die Berücksichtigung der leitenden Brachiopoden und der spärlichen Ammonitenfunde möglich. Die übrigen Fossilien konnten lediglich von einem faziell-ökologischen Standpunkt aus betrachtet werden.

B. Gliederung und Parallelisierung der einzelnen Sedimentationszyklen.

1. Die *Humphriesi*-Schichten.

M. Mühlberg (1900) unterscheidet in den *Humphriesi*-Schichten der Nordschweiz ein Gebiet der Eisenoolith-Fazies, welches den ganzen Jura östlich der Birs umfasst, und eine Korallenfazies, welche auf den nordwestlichen Teil unseres Untersuchungsgebietes beschränkt ist.

Der Reichtum an bezeichnenden Fossilien und die vom unmittelbar Hangenden und Liegenden abweichende lithologische Beschaffenheit verleiht den eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten die Eigenschaft eines vorzüglichen Orientierungsmittels in der mächtigen Wechsellagerung von Mergeln und mergeligen, sandigen Kalken des unteren und mittleren Bajociens (M. Mühlberg 1900). Dem Faziesgebiet des Eisenooliths gehört auch der Breisgau (Deuss 1925) und der Donau-Rheinzug an, so dass eine Parallelisierung mit den nördlich angrenzenden Gebieten möglich ist.

Von den schwäbischen Geologen werden die unmittelbar im Liegenden der eisenooidführenden Bänke vorkommenden Mergel als *Giganteus*-Tone bezeichnet und ebenfalls noch zu den *Humphriesi*-Schichten gestellt. Die Frage, welche Horizonte südlich des Rheins diesen sog. *Giganteus*-Tonen entsprechen, wird erst eine detaillierte

Untersuchung des unteren Doggers entscheiden können. Vermutlich dürfte bei uns das Äquivalent der *Giganteus*-Tone noch als oberste *Sauzei*-Schichten aufgefasst werden.

Über dieser Mergelserie folgt auch nördlich des Rheines (Randengebiet) ein eisenooidführender Schichtkomplex, welcher als Ostreenkalk bezeichnet wird und nach seinem paläontologischen und petrographischen Charakter den *Humphriesi*-Schichten des Aargauer und Basler Juras entspricht. Auffallend ist der verhältnismässig hohe Chamosit-Gehalt, den wir im Kanton Schaffhausen in diesen Schichten beobachten können.

Manche Autoren (Schalch 1897, Bader 1925, Mühlberg 1900) erwähnen, dass in den eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten (bzw. in den Ostreenkalken) *Cadomites humphriesianus* (Sow.) und *Teloceras blagdeni* (Sow.) vergesellschaftet vorkommen. Es scheint, dass sich die Biozonen der beiden Ammoniten überschneiden. Dies darf jedoch kein Grund sein, die beiden durch die übrige Fauna und durch ihre lithologische Beschaffenheit klar charakterisierten lokalstratigraphischen Einheiten „*Humphriesi*-Schichten" und „*Blagdeni*-Schichten" zusammenzufassen, wie dies z. B. Bader (1925) tun möchte.

Wenn auch die *Humphriesi*-Schichten eine abweichende Fazies von den später zu behandelnden Dachbänken aufweisen, so sind sie doch mit diesen vergleichbar und können deshalb als Abschluss eines Sedimentationszyklus aufgefasst werden. Eine Beobachtung von M. Mühlberg (1900) am Passwang zeigt, dass die Obergrenze der *Humphriesi*-Schichten an einzelnen Orten die für die übrigen Dachbänke des mittleren Doggers charakteristische Anbohrung ebenfalls aufweist: „Am Unter-Bärschwang bildet die Decke der *Humphriesi*-Schichten eine ca. 10 cm mächtige Bank, die zusammengesetzt ist aus einzelnen unregelmässigen, meist flachen, grossen Stücken tonigen, feinkörnigen Kalkes und Geröllen von Eisenoolith, die durch Limonit fest verkittet werden. Die Eisenoolithgerölle verschiedener Abarten und der Limonit setzen namentlich den tieferen Teil der Bank zusammen: deren Unterseite erscheint durch die hervorragenden Gerölle bucklig; die Oberseite dagegen ist eben, aber rauh durch ununterbrochene Limonit-Krusten, Würmer und zahlreiche Bohrlöcher. Die Bohrlöcher sind angefüllt von Eisenoolith. Über dieser Bank folgen die sandigen Kalke und Mergel der *Blagdeni*-Zone."

Das Verbreitungsgebiet der Korallenfazies der *Humphriesi*-Schichten wird nach M. Mühlberg (1900) gegen Süden ungefähr durch die Birs und ihren linksseitigen Nebenfluss Sorne begrenzt. Nach den

Feststellungen von KÖCHLIN (1933) beginnt sich der Einfluss dieser Fazies schon im westlichen Basler Tafeljura geltend zu machen, indem dort bereits vereinzelte Korallen in eisenooidführenden Schichten auftreten. Am Blauenberg treffen wir bei Metzerlen bereits die reine Korallenfazies an.

Den schönsten Aufschluss, welcher sich bei der Lokalität „Matten auf Ried" befindet, hat schon TOBLER (1897) stratigraphisch und paläontologisch beschrieben. In neuester Zeit haben sich die Aufschlussverhältnisse im Liegenden des Korallenkalkes durch eine kleine Rutschung verbessert, so dass eine Ergänzung des von TOBLER gegebenen Profils möglich ist. In dem neuen Aufschluss sind zuunterst etwa 10 m graue tonige Mergel freigelegt, welche nach ihrer lithologischen Beschaffenheit höchstwahrscheinlich den *Sowerbyi*-Schichten des Basler Juras entsprechen dürften. An ihrer Basis kann man noch eine Kalkbank erkennen. Es ist jedoch nicht möglich, das Profil an die einige Meter tiefer anstehenden braunen harten Spatkalke mit *Harpoceras murchisonae* (SOW.) und *Pecten pumilus* LMCK. lückenlos anzuschliessen, da die dazwischenliegenden Schichten immer noch mit Schutt und Vegetation bedeckt sind. Über den vermutlich als *Sowerbyi*-Schichten zu bezeichnenden grauen Mergeln folgt ein 2 m mächtiger limonitführender spätiger Kalk, der vielleicht den *Sauzei*-Schichten entsprechen könnte. In seinem Dünnschliff kann man neben den Echinodermenresten Bryozoen in grosser Zahl erkennen. Darüber folgt der Korallenkalk. Seine Mächtigkeit wird von TOBLER (1897) mit ca. 30 m sicher zu hoch angegeben. Sie beträgt höchstens 10 m. Wie aus der von TOBLER gegebenen Skizze hervorgeht, nahm er an, dass die Korallenkalke unmittelbar über den spätigen Kalken der *Murchisonae*-Schichten einsetzen. Er hat deshalb nicht nur die am Felswändchen aufgeschlossenen Schichten, sondern auch den ganzen zwischen diesem und den *Murchisonae*-Schichten durch Schutt und Vegetation bedeckten Schichtkomplex als Korallenkalk betrachtet, ohne dies im Text besonders zu erwähnen. Durch die neueren Aufschlüsse hat sich diese Annahme als unzutreffend erwiesen. Die sich aus dem vervollständigten Profil ergebende stratigraphische Lage des Korallenkalks bestätigt die von M. MÜHLBERG (1900) vertretene Auffassung, dass die Korallenkalke des Blauens auf die *Humphriesi*-Schichten beschränkt sind und nicht das ganze untere Bajocien umfassen. Es ist zwar nicht auszuschliessen, dass die Riffbildung schon in der *Sauzei*-Zone begonnen hat. Es steht jedoch fest, dass sie nicht schon zu Beginn des Bajociens einsetzte.

2. ***Blagdeni*-Schichten, Subfurcaten-Schichten, Untere *Acuminata*-Schichten und unterer Hauptrogenstein** (siehe Tafeln IV und V)

= 1. Sedimentationszyklus des mittleren Doggers.

Wir haben schon früher gesehen, dass eine Umschreibung der *Blagdeni*-Schichten als Biozone des *Teloceras blagdeni* (SOW.) nicht möglich ist, weil er schon in den als *Humphriesi*-Schichten zu bezeichnenden eisenooidführenden Gesteinen auftritt. Dazu kommt der Umstand, dass *Teloceras blagdeni* (SOW.) auch in dem die typischen *Blagdeni*-Schichten überlagernden Hauptrogenstein vorkommt. So konnte ihn Prof. BUXTORF im tieferen Teil des unteren Hauptrogensteins feststellen. SINDOWSKI (1936) nennt sogar von zwei Breisgauischen

Fundstellen *Teloceras blagdeni* (Sow.) aus einem Niveau, welches unserem mittleren Hauptrogenstein entspricht. Auch M. Mühlberg (1900) erwähnt *Teloceras blagdeni* (Sow.) aus der Basis des Hauptrogensteins.

Nach Sindowski (1936) kommt im Hauptrogenstein des Breisgaus neben *Teloceras blagdeni* (Sow.) auch schon *Garantia garantiana* d'Orb. vor. Dr. A. Erni fand bei Trimbach an der Grenze *Blagdeni*-Schichten—Untere *Acuminata*-Schichten *Strioceras subfurcatum* Ziet.. Dieser Fund aus einem Niveau, über dem an anderen Orten noch *Teloceras blagdeni* gefunden wurde, zeigt, dass sich die Biozone des letzteren auch mit den Biozonen von *Strioceras subfurcatum* Ziet. und *Garantia garantiana* d'Orb. überschneidet.

Wir sind unter diesen Umständen gezwungen, die *Blagdeni*-Schichten nur auf Grund ihrer lithologischen Ausbildung und ihres Gesamtfaunencharakters vom Liegenden und Hangenden abzutrennen. Die Grenze gegenüber den *Humphriesi*-Schichten ist in der Regel leicht zu ziehen, weil an den meisten Orten über den eisenooidführenden *Humphriesi*-Schichten unvermittelt die typischen grauen Mergel mit Knauerlagen und die grauen sandigen Kalke auftreten.

Diese charakteristische Knollenkalkfazies lässt sich mit folgenden zwei Ausnahmen durch das ganze Untersuchungsgebiet verfolgen. Rechts des Rheines (Randen-Gebiet, Profil I auf Tafel IV) wird die ganze Schichtgruppe so mergelig, dass keine Knauerlagen mehr festgestellt werden können. Eine noch stärker abweichende Fazies zeigen die *Blagdeni*-Schichten des Staffeleggebietes (Profile IX und X auf Tafel IV). Nach M. Mühlberg (1900) besteht ihr tieferer Teil an der Staffeleggstrasse aus einer 7—8 m mächtigen Pentacrinitenbreccie. Unweit östlich davon werden am Homberg und an der Gislifluh die *Blagdeni*-Schichten und der untere Hauptrogenstein durch ein mächtiges Korallenriff (vgl. Profil IX) vertreten.

Im westlichen Teile des Basler Juras (Profile VII, VIII und XIV auf Tafel IV, Profile VIII und XVII auf Tafel V) folgen unmittelbar über den *Blagdeni*-Schichten die Oolithe des unteren Hauptrogensteins. An ihrer Basis sind zwischen den einzelnen Rogensteinbänken gelegentlich Mergelzwischenlagen eingeschaltet. Dieselbe Aufeinanderfolge finden wir auch im Breisgau (Profile XVIII—XXII auf Tafel V), wo die *Blagdeni*-Schichten von Deuss (1925) und der Hauptrogenstein von Sindowski (1936) näher beschrieben worden sind. Sindowski (1936) versuchte, den ganzen Hauptrogenstein unterhalb der Homomyen-Mergel in einen unteren und einen mittleren Hauptrogenstein zu

gliedern. Der untere Hauptrogenstein SINDOWKIS umfasst die im Breisgau ausscheidbaren Pentacrinusbänke. Diese Gliederung lässt jedoch keine scharfe Grenzziehung der beiden neuen Unterabteilungen erkennen. SINDOWSKI stellt selbst fest, dass der Übergang vom „unteren Hauptrogenstein" zum „mittleren Hauptrogenstein" äusserst schwimmend sei und sieht sich gezwungen, die Grenze willkürlich mit dem Verschwinden des letzten *Pentacrinus nicoleti* DESOR zu ziehen. Im Basler und Solothurner Jura kann die von SINDOWSKI vorgeschlagene Gliederung nicht mehr durchgeführt werden. Dagegen beobachtet man hier innerhalb des bisher als „unterer Hauptrogenstein" bezeichneten Oolithkomplexes zwischen *Blagdeni*-Schichten und Homomyen-Mergeln eine mergelige Einlagerung, welche sich gegen Osten in die *Maeandrina*-Schichten des Aargauer Juras fortsetzt. Die Untergrenze dieser mergeligen Schicht, welche an einzelnen Stellen als Omissionsfläche ausgebildet ist, trennt den unteren Hauptrogenstein in zwei Abteilungen, die ich als unteren Hauptrogenstein s. str. und mittleren Hauptrogenstein bezeichnen will. Nach den Profilen von SINDOWSKI (1936) lässt sich die rund 10 m unterhalb der Homomyen-Mergel gelegene mergelige bis koralligene Einlagerung auch noch im Breisgau feststellen. Sie wird von den Aufschlüssen bei Liel (vgl. Profil XXI auf Tafel V) und vom Ölberg bei Niederweiler (Breisgau) erwähnt. Ferner stellte SINDOWSKI bei Egerten (Breisgau) im oberen Teile seines „mittleren Hauptrogensteins" dünne Mergellagen fest, welche ihrer stratigraphischen Stellung nach ebenfalls den *Maeandrina*-Schichten entsprechen dürften. Unser „mittlere Hauptrogenstein" entspricht also nicht dem „mittleren Hauptrogenstein" SINDOWSKIS.

Die Möglichkeit, die Untergrenze der mergeligen Schicht auf weite Distanzen verfolgen zu können, veranlasste mich, an ihr die Grenzziehung zwischen unterem Hauptrogenstein und mittlerem Hauptrogenstein vorzunehmen. Der Vergleich der Detailprofile macht es höchst wahrscheinlich, dass sich diese Grenzfläche gegen Osten in die Grenze zwischen Braunem Jura Delta und Braunem Jura Epsilon fortsetzt, so dass es auch von diesem Standpunkt aus gerechtfertigt scheint, eine Unterteilung des unteren Hauptrogensteins s. l. vorzunehmen.

Die Schichten über der Grenze zwischen unterem Hauptrogenstein s. str. und mittlerem Hauptrogenstein gehören einem neuen Sedimentationszyklus an und werden deshalb erst im folgenden Kapitel behandelt.

Der untere Hauptrogenstein s. str. erreicht im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes eine Mächtigkeit von 55—50 m. Ähnliche Werte

gelten für den südlichen Breisgau; gegen Norden zu nimmt seine Mächtigkeit nach den Profilen SINDOWSKIS (1936) schwach ab.

Verfolgen wir den unteren Hauptrogenstein s. str. weiter nach Westen, so finden wir nach den Angaben von GILLET und SCHNEEGANS (1933) in der Gegend von Ferrette (Pfirt) eine Mächtigkeit von 50—70 m.

Vergleichsweise seien hier noch die Befunde in der Bohrung Hirtzbach 10 (Ober-Elsass) angeführt, wo VONDERSCHMITT (1942) eine eisenooidführende Bank mit *Alectryonia cristagalli* GOLDF. feststellte. Nach dem lithologischen Vergleich mit den Profilen des nordschweizerischen Juras und des Breisgaus dürfte es sich um die *Humphriesi*-Schichten handeln. In den *Humphriesi*-Schichten des Breisgaus ist ebenfalls *Ostrea cristagalli* GOLDF. (= *Ostrea marshi* SOW.) das charakteristische Fossil. Darüber folgen im Breisgau die *Blagdeni*-Schichten, welche dort nach DEUSS (1925) eine Mächtigkeit von 4—8 m aufweisen und faziell ähnlich ausgebildet sind wie in der Nordschweiz. Aus der Bohrung Hirtzbach ist nur das unmittelbare Hangende der eisenooidführenden Bank als sandige Mergel (etwa 0.75 m) bekannt. Die darüber folgenden Schichten (etwa 7 m) wurden mit Meisselbohrung durchfahren, so dass wir über ihre genaue Zusammensetzung keine Anhaltspunkte besitzen. Die Ähnlichkeit der benachbarten Schichten mit den entsprechenden Horizonten im Breisgau (DEUSS 1925, SINDKOWSKI 1936) ist jedoch so auffallend, dass es gerechtfertigt erscheint, über der eisenooidführenden Bank von Hirtzbach die *Blagdeni*-Schichten in typischer Ausbildung und einer maximalen Mächtigkeit von 7 m anzunehmen. Über diesem Schichtkomplex, von dem in Hirtzbach keine Kerne gezogen wurden, folgen sowohl in Hirtzbach (VONDERSCHMITT 1942) als auch im Breisgau (SINDOWSKI 1936) zunächst Rogensteine mit mergeligen Zwischenlagen, welche zur Rogensteinmasse des unteren Hauptrogensteins bzw. der Grande Oolithe inférieur der elsässischen Geologen überleiten.

Der untere Teil der Hauptrogensteinserie, welcher nach oben mit der Mumienbank abschliesst und demnach vermutlich dem unteren Hauptrogenstein s. l. entspricht, hat in Hirtzbach nach den Angaben von VONDERSCHMITT (1942) eine Mächtigkeit von etwa 90 m. Rechnen wir davon die Mächtigkeit des hier nicht unterscheidbaren mittleren Hauptrogensteins, welcher in der Nordschweiz und im Breisgau ziemlich konstant etwa 10 m erreicht, ab, so erhalten wir einen ungefähr 80 m mächtigen unteren Hauptrogenstein s. str. Vergleichen wir damit den unteren Hauptrogenstein s. str. der nordwestlichen Schweiz, so können wir von dort aus eine Mächtigkeitszunahme gegen den Rheintalgraben

zu beobachten. Betrachten wir jedoch die Mächtigkeiten des ganzen Sedimentationszyklus *Blagdeni*-Schichten—Unterer Hauptrogenstein, so erscheint die in Hirtzbach beobachtete Mächtigkeit von etwa 85 m nicht besonders hoch (vgl. Abb. 6, S. 171). Ähnliche oder nur wenig geringere Werte können wir im ganzen Basler und Solothurner Jura feststellen. Die Mächtigkeitszunahme des unteren Hauptrogensteins gegen den Rheintalgraben zu beruht darauf, dass gegen Westen immer tiefere Teile der *Blagdeni*-Schichten in die Oolithfazies einbezogen werden. In Hirtzbach können wir wegen des Kernverlustes leider nicht genau sagen, wie weit die Verkalkung der *Blagdeni*-Schichten fortgeschritten ist. Nach den durchfahrenen Mergeln über den *Humphriesi*-Schichten müssen wir jedoch annehmen, dass noch nicht die ganze Mergelserie in die Rogensteinfazies übergegangen ist.

Im Gegensatz zu diesen nur auf einem Fazieswechsel beruhenden Mächtigkeitsdifferenzen scheint nach den Profilen von Deuss (1925) und Sindowski (1936) im Breisgau im Vergleich zu der Gegend von Basel und dem Oberelsass eine Reduktion des ganzen Sedimentationszyklus *Blagdeni*-Schichten—Unterer Hauptrogenstein zu erfolgen. Der geringere Senkungsbetrag ist insofern nicht verwunderlich, als wir uns im Breisgau bereits im Bereiche der schwarzwäldisch-vogesischen Masse befinden.

Nach diesem Vergleich des nordschweizerischen mit den benachbarten badischen und elsässischen Doggergebieten wollen wir versuchen, den unteren Hauptrogenstein innerhalb unseres Untersuchungsgebietes gegen Osten zu verfolgen.

Östlich einer Linie, welche etwa durch Sissach und Waldenburg verläuft, geht die Basis des unteren Hauptrogensteins in die ooidführende Mergelfazies der unteren *Acuminata*-Schichten über. Im Aargauer Jura, in der Gegend von Frick, schalten sich auch im obersten Teil des unteren Hauptrogensteins einige ooidführende mergelige Lagen ein, welche ebenfalls *Liostrea acuminata* Sow. führen und in denen sich gelegentlich auch *Clypeus ploti* Klein (= *sinuatus* Leske) findet. Von den älteren Autoren wurde daher der diese Mergelbänke enthaltende Schichtkomplex als *Sinuatus*-Schichten ausgeschieden.

Im Abschnitt zwischen Gansingertal und Aare (Profil III auf Tafel IV) wird der ganze untere Hauptrogenstein bis auf wenige Bänklein, zu denen am Hottwiler Horn auch die Dachbank gehört, stark mergelig. Östlich der Aare (Profil II auf Tafel IV) sind sämtliche

Rogensteinbänke verschwunden. Das ooidführende mergelige Äquivalent des unteren Hauptrogensteins, welches auch die unteren *Acuminata*-Schichten einschliesst, wird hier bereits als Subfurcaten-Schichten bezeichnet. An der Basis der Subfurcaten-Schichten des Tafeljuras zwischen Klingnau und Zurzach (Achenberg) finden wir noch eine knauerige Schillkalklage, welche fast ausschliesslich aus *Pseudomonotis echinata* Sow. besteht. M. Mühlberg (1900) betrachtet diesen Horizont als Äquivalent der *Sinuatus*-Schichten und damit als dem oberen Teil des unteren Hauptrogensteins s. str. entsprechende Bildungen. Da diese fossilreiche Lage direkt über den typischen *Blagdeni*-Schichten folgt, nahm M. Mühlberg (1898) an, der ganze untere Hauptrogenstein unter den *Sinuatus*-Schichten sei bei Klingnau in die *Blagdeni*-Schichten einbezogen worden. Ein detailstratigraphischer Vergleich mit den neuen Aufschlüssen im Tafeljura zwischen Aare- und Gansingertal (vgl. Tafel II) zeigt jedoch, dass das Schillkalk-Niveau den unteren *Acuminata*-Schichten angehören muss. Wir können nämlich denselben Horizont in ähnlicher Ausbildung unter dem unteren Hauptrogenstein bei Hottwil wiedererkennen. In der Schillkalklage der Subfurcaten-Schichten des Blitzberges bei Klingnau fand sich *Subgarantiana trauthi* Bentz.

Das Vorkommen von *Subgarantiana trauthi* Bentz lässt die hier als „Subfurcaten-Schichten" bezeichnete Serie mit den Pseudogarantien-Schichten von Bielefeld (Teutoburger Wald) in Parallele setzen (vgl. Bentz 1928). Die Pseudogarantien-Schichten, in denen *Strenoceras* fehlt, folgen dort über den *Strenoceras subfurcatum* führenden Subfurcaten-Schichten. Sie werden von den Perisphincten-Schichten und schliesslich von den unteren Parkinsonien-Schichten überlagert, deren typische Ammoniten-Fauna (mit *Parkinsonia subarietis* Wetzel) wir bei Klingnau ebenfalls in einem höheren Niveau angetroffen haben.

Es ist demnach auch möglich, die Parkinsonien-Schichten von ihrem Liegenden, das mangels einer reicheren Ammonitenfauna als „Subfurcaten-Schichten" (s. l.) zusammengefasst wurde, faunistisch zu trennen. Dennoch muss eine scharfe Grenzziehung lithologischen Kriterien vorbehalten bleiben.

Wir haben gesehen, dass die Aufeinanderfolge *Blagdeni*-Schichten—unterer Hauptrogenstein im westlichen Teil unseres Untersuchungsgebietes einem Sedimentationszyklus entspricht, dessen Kalkgehalt von unten nach oben zunimmt. Wir konnten ferner feststellen, dass innerhalb der meisten Sedimentationszyklen diese Tendenz des Kalkgehaltes auf weite Strecken eine bemerkenswerte Konstanz zeigt. Diese Aufeinander-

folge wird jedoch dort gestört, wo mit dem Sedimentations-„Grosszyklus" kurzfristigere zyklische Erscheinungen interferieren, wie dies im Gebiete der mergeligen Rogenfazies der Fall ist. Die „Grosszyklen" müssen hier als eine Aufeinanderfolge von relativ kalkarmen zu relativ kalkreichen Kleinzyklen aufgefasst werden. Unter diesem Gesichtspunkt wollen wir versuchen, die Zyklen des westlichen Teils unseres Untersuchungsgebietes im östlichen Aargau wiederzuerkennen.

Am Achenberg zeigt die Schichtenfolge, welche *Subgarantiana* führt, gegen oben ein Zurücktreten der Mergelzwischenlagen. Wo sich solche noch zwischen den einzelnen Kalkbänklein einschalten, werden sie verhältnismässig kalkig (um 50 % $CaCO_3$). Über diesen relativ kalkreichen „Kleinzyklen" folgt unvermittelt eine mächtigere (0.8 m) Mergellage mit einem viel niedrigeren Kalkgehalt (35 %). Diese nun fasse ich als Basismergel des folgenden Sedimentationszyklus auf und lege an ihre Basis die Grenze zwischen Subfurcaten-Schichten und Parkinsonien-Schichten. Diese Grenzziehung stimmt auch sehr gut mit der kontinuierlichen Mächtigkeitsabnahme des Sedimentationszyklus *Blagdeni*-Schichten—Unterer Hauptrogenstein (bzw. Subfurcaten-Schichten) überein, welche vom Basler Jura bis in den Schwäbischen Jura zu verfolgen ist (vgl. Tafel IV und Abb. 6).

Die Subfurcaten-Schichten des Achenbergs sind als ooidführende Mergel und mergelige Kalke ausgebildet. An der Lägern (Profil XVI auf Tafel V) reduziert sich nach den Angaben von SENFTLEBEN (1923) der ooidführende Schichtkomplex auf 1,45 m. Auf Grund des stratigraphischen Vergleichs dürften dort diese ooidführenden Gesteine die Dachbank der Subfurcaten-Schichten darstellen. Der untere Teil der Subfurcaten-Schichten besteht an der Lägern aus ooidfreien Mergeln. Die Gesamtmächtigkeit des Zyklus *Blagdeni*-Schichten—Subfurcaten-Schichten ist mit etwa 16 m etwas grösser als am Achenberg (etwa 12 m), was mit dem allgemeinen Verlauf der Kurven gleicher Mächtigkeit (Abb. 6) übereinstimmt.

Am Randen können wir keine Kalkooidführung mehr feststellen. Die *Blagdeni*-Schichten und vermutlich auch der tiefere Teil der Subfurcaten-Schichten bestehen aus grauen Mergeln. Die Dachbank des ganzen Zyklus wird durch einen spätigen limonitführenden Kalk gebildet, welcher mit dem Subfurcatenoolith Württembergs parallelisiert werden kann (vgl. FRANK 1939).

3. Untere Parkinsonien-Schichten, *Maeandrina*-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein (vgl. Tafeln IV und V)

= 2. Sedimentationszyklus des mittleren Doggers.

Das Vorkommen einer mergeligen Einlagerung im oberen Teil des unteren Hauptrogensteins s. l. wurde bereits oben erwähnt und darauf die Gliederung in unteren Hauptrogenstein s. str. und mittleren Hauptrogenstein begründet.

Diese Basismergel des mittleren Hauptrogensteins führen im Basler Tafeljura meist eine reiche Fauna von Brachiopoden und Korallen. Bei Arisdorf, wo die Basis nicht aufgeschlossen ist, scheint diese Korallenfazies einen wesentlichen Teil des mittleren Hauptrogensteins zu umfassen.

Dass sich die faziellen Verhältnisse an der Basis des mittleren Hauptrogensteins oft auf kurze Distanzen stark ändern können, zeigen die nur 200 m von einander entfernten Aufschlüsse von Lausen (Tafel II), wo im westlichen Steinbruch (Profil 29) über einer austernbesiedelten Omissionsfläche etwa 3.5 m korallenführende Kalke folgen. Im östlichen Steinbruch (Profil 28) sind die in Korallenfazies ausgebildeten Schichten nur noch 0.3 m mächtig.

Im Blauengebiet finden wir keine entsprechenden Bildungen. Dagegen stellte Rollier (1911) ungefähr in demselben Niveau bei Grellingen eine Mumienbank fest. Denselben Horizont, der oben und unten von Rogensteinfazies begrenzt ist, konnten P. Bitterli und der Verfasser 8 km weiter westlich am Steinherrenberg ob Schloss Rothberg noch nachweisen. Diese Mumienbank, welche sich aus echten Kalkalgen-Mumien und aus Geröllen zusammensetzt, liegt sicher in einem stratigraphisch tieferen Niveau als die im Breisgau und im westlichen Basler Tafeljura an der Obergrenze des mittleren Hauptrogensteins, d. h. als Dachbank eines Sedimentationszyklus, vorkommenden Bänke. Bei der Mumienbank des Blauengebietes handelt es sich vermutlich um eine faziell äquivalente Bildung an der Obergrenze des Sedimentationszyklus *Blagdeni*-Schichten—Unterer Hauptrogenstein.

Im Fricktal wird die Fauna der an der Basis des mittleren Hauptrogensteins vorkommenden Mergellagen durch das Auftreten von *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag. bereichert. Nach diesem Fossil wurde der Horizont schon lange als *Maeandrina*-Schichten bezeichnet.

Cidaris maeandrina kommt auch in einem entsprechenden stratigraphischen Niveau bei Beinwil (Sol.) und bei Waldenburg vor, von wo das Fossil von Mühlberg (1900) erwähnt wird. Rollier (1911) nennt es

aus einer mergeligen Einlagerung, welche sich bei Günsberg (Solothurn) etwa 18—20 m unter den Homomyen-Mergeln findet. Als eine weitere Fundstelle wird von M. Mühlberg (1898) Neuhüsli (Passwanggebiet) angegeben, wo *Cidaris maeandrina* ebenfalls in den oberen Lagen des unteren Hauptrogensteins s. l. vorkommen soll.

Im Berner Jura konnte kürzlich Herr Prof. F. Lieb einen Horizont mit *Cidaris (Sphaerotiaris) maeandrina* Ag. und der Brachiopodenfauna der *Maeandrina*-Schichten des Basler Juras südlich Bärschwil (Weg zum „Vögeli") und bei der Station Liesberg (Wuhrfels) etwa 7—8 m unter den Homomyen-Mergeln feststellen. (Mitteilung F. Lieb.)

M. Mühlberg (1900) liess die Frage noch offen, ob die *Maeandrina*-Schichten mit den Homomyen-Mergeln (Obere *Acuminata*-Schichten) oder mit den oberen Lagen des unteren Hauptrogensteins (s. l.!) zu parallelisieren seien. Nach seinen Funden von *Cidaris maeandrina* Ag. im Solothurner Jura war er zwar eher geneigt, das letztere anzunehmen. Nachdem die neueren Aufschlüsse im Basler Tafeljura es ermöglicht haben, einen mergeligen bis koralligenen Horizont innerhalb des unteren Hauptrogensteins s. l. auf grosse Strecken zu verfolgen, können wir eine Parallelisierung mit den Homomyen-Mergeln ausschliessen.

Die Auffassung von Rollier (1911), der die Fundstellen von *Cidaris maeandrina* Ag. zwei verschiedenen Niveaus zuordnete, kann nicht mehr aufrecht erhalten werden. Bei Günsberg im Solothurner Jura, der Originalfundstelle von *Cidaris maeandrina* Ag., erwähnt Rollier die Schicht richtigerweise aus dem Liegenden der Homomyen-Mergel. Im Fricktal, der Originalfundstelle von *Cidaris schmidlini* Desor, versetzt er irrtümlicherweise die *Maeandrina*-Schichten in den mittleren Teil des Bathoniens. Die einzige Begründung dafür ist das Vorkommen einer mergeligen Schicht mit *Liostrea acuminata* Sow. und *Homomya gibbosa* Sow. innerhalb des unteren Hauptrogensteins s. str. (d. h. im Liegenden der *Maeandrina*-Schichten), in welcher Rollier die Homomyen-Mergel des Westens erkennen wollte. Dieser Irrtum veranlasste Rollier, die von Desor und de Loriol (1868—72) zusammengefassten Arten *Cidaris maeandrina* und *schmidlini* wieder zu trennen und die erste als Bajocien-Form und die zweite als Bathonien-Form zu bezeichnen. Nach dem detailstratigraphischen Vergleich der Profile (Tafel II) gehören die *Maeandrina*-Schichten des Fricktals und der Horizont mit *Cidaris maeandrina* Ag. des Solothurner Juras demselben Niveau an, was übrigens schon Moesch (1867) erkannt hatte!

Im Breisgau und im Basler Tafeljura ist aus den meist geringmächtigen *Maeandrina*-Schichten *Cidaris maeandrina* selbst noch nicht bekannt geworden. Über dem mergeligen Horizont folgen hier Rogensteine und feinspätige Kalke in einer Mächtigkeit von 8—12 m. Im Breisgau und im Birseck wird dieser mittlere Hauptrogenstein von einer Mumienbank überlagert, welche nach den Untersuchungen von SINDOWSKI (1936) ein flächenhaft weit verbreitetes Kalkalgenriff darstellt. Die Mumienbank endigt mit einer welligen Oberfläche. Am Wartenberg bei Muttenz geht dieser Horizont, welcher die Dachbank des Sedimentationszyklus *Maeandrina*-Schichten—mittlerer Hauptrogenstein darstellt, in einen fast ausschliesslich aus *Nerinea basileensis* THURM. bestehenden Schillkalk über. Die Oberfläche der Nerineenbank ist angebohrt und von Austern besiedelt. Über ihre stratigraphische Stellung herrschte lange Zeit Unklarheit, bis STRÜBIN (1914) in einer gründlichen Arbeit eindeutig nachweisen konnte, dass es sich um den Abschluss des unteren Hauptrogensteins s. l. handelt. STRÜBIN (1914) gelang es, *Nerinea basileensis* THURM. auch noch an verschiedenen weiter östlich gelegenen Lokalitäten in demselben Niveau unter den Homomyen-Mergeln wiederzufinden. Die Dachbank des mittleren Hauptrogensteins ist hier zwar immer in Rogensteinfazies ausgebildet und *Nerinea basileensis* findet sich nur in einzelnen Exemplaren. Dagegen kann ihre angebohrte und austernbesiedelte Omissionsoberfläche fast an allen Aufschlüssen des Basler Tafeljuras nachgewiesen werden.

Stark abweichende Fazies- und Mächtigkeitsverhältnisse zeigt der Sedimentationszyklus *Maeandrina*-Schichten — mittlerer Hauptrogenstein zwischen dem oberen Ergolztal und Wittnau (SW Frick). Bei Anwil kommen über einer mergeligen Basis, welche angebohrte Gerölle und Korallen führt, nur 4.3 m mittlerer Hauptrogenstein. Am Homberg bei Wittnau sind dagegen *Maeandrina*-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein durch ein 7 m mächtiges Korallenriff vertreten, in welchem *Cidaris maeandrina* AG. vorkommt und das nach oben mit einer Austernlage abschliesst.

In der Gegend von Frick sind die *Maeandrina*-Schichten stellenweise als ooidführender mergeliger Horizont ausgebildet, welcher eine charakteristische Brachiopodenfauna führt. Bei Ueken findet man darin auch austernbesiedelte Gerölle. An andern Orten sind die *Maeandrina*-Schichten koralligen ausgebildet. Wie wir schon im Basler Tafeljura feststellen konnten, findet innerhalb dieser Schichten oft auf kurze Strecken ein Fazieswechsel statt. Über den *Maeandrina*-Schichten folgt im Fricktal ebenfalls der mittlere Hauptrogenstein. Den bei Anwil und

bei Ueken festgestellten Geröll-Horizont an der Basis der *Maeandrina*-Schichten können wir auch am Frickberg, bei Densbüren und bei Küttigen beobachten. Bei Küttigen an der Staffeleggstrasse ist der obere Teil des mittleren Hauptrogensteins spätig ausgebildet und zeigt die aus dem Baselbiet bekannte angebohrte Omissionsoberfläche.

Die spätige Ausbildung des oberen Teils des Sedimentationszyklus *Maeandrina*-Schichten—mittlerer Hauptrogenstein können wir ausserhalb des Staffeleggebietes auch im ganzen linksrheinischen Tafeljura östlich des Fricktales beobachten, wie dies aus den Detailprofilen von Sulz, Hottwil, Mandach und Klingnau (Tafel II, Profile 2, 7, 9, 10, 14) hervorgeht. Die Rogensteinbildung tritt in diesem Gebiet gegenüber den mergeligen und spätigen Gesteinen zurück, so dass wir die Schichten nach den bei Klingnau vorkommenden Parkinsonien besser als „Untere Parkinsonien-Schichten" bezeichnen. Ihre Basis wird noch soweit als *Maeandrina*-Schichten ausgeschieden, als *Cidaris maeandrina* Ag. und die übrige charakteristische Fauna darin vorkommen. Die Dachbänke des Zyklus sind fast überall als auffallende Fossilhorizonte ausgebildet. So finden wir bei Sulz einen zur Hauptsache aus *Liostrea acuminata* Sow. und *Pseudomonotis echinata* Sow. bestehenden Schillkalk. Am Hottwiler Horn wird er durch eine Crinoidenbreccie mit *Pentacrinus* nov. spec. vertreten. Bei Klingnau finden wir in den obersten Bänken einen ausserordentlichen Ammonitenreichtum, während derselbe Horizont am Randen durch ein „Belemnitenschlachtfeld" charakterisiert ist. Anzeichen einer Omission an der Obergrenze des Zyklus, wie wir sie bereits aus dem Baselbiet und aus dem Staffelegg-Gebiet kennen, sind von Klingnau und von Schleitheim bekannt. Am Probstberg bei Klingnau konnte M. Mühlberg (1898) die von Bohrmuscheln bearbeitete Oberfläche feststellen. Am Schlossranden bei Schleitheim (Profil 1) sind die Belemniten-Rostren der Dachbank angebohrt.

E. Obere Parkinsonien-Schichten, Homomyen-Mergel (= obere *Acuminata*-Schichten) und oberer Hauptrogenstein (siehe Tafeln IV und V)

= 3. Sedimentationszyklus des mittleren Doggers.

Über der als Omissionsfläche ausgebildeten Obergrenze des mittleren Hauptrogensteins folgen im Basler Jura graue Mergel und mergelige Kalke. Die entsprechenden Bildungen führen weiter westlich *Homomya gibbosa* Sow. und *Liostrea acuminata* Sow. in grosser Zahl und werden deshalb als Homomyen-Mergel oder obere *Acuminata*-Schichten

bezeichnet. In unserem Gebiet sind sie im allgemeinen sehr fossilarm. Einzig aus dem Arlesheimer Steinbruch konnte ROLLIER (1911) eine reichere Fauna aufzählen. Im Blauen- und im Hauensteingebiet sind diese Homomyen-Mergel meist sehr kalkig ausgebildet, so dass es oft sehr schwer ist, sie innerhalb des Oolithkomplexes zu erkennen. Ihr Kalkgehalt beträgt z. B. bei Grellingen 91 %.

Von einzelnen Orten kennt man an der Basis eine Lage angebohrter und austernbesiedelter Gerölle. ROLLIER (1911) erwähnt sie von Arlesheim und Althüsli (Hasenmatt bei Solothurn). Wenn wir bei unseren Betrachtungen den Breisgau mitberücksichtigen, so können wir feststellen, dass zur Zeit der Homomyen-Mergel ähnliche fazielle Verhältnisse geherrscht haben, wie wir sie bereits in den *Maeandrina*-Schichten beobachtet haben und wie wir sie weiter oben auch in den *Movelier*-Schichten beobachten können. Die einzelnen Faziesbereiche finden wir jedoch horizontal verschoben. So ist die Korallenkalk-Fazies, welche in den *Maeandrina*-Schichten besonders in der Gegend von Wittnau (Aargau) ausgeprägt erscheint, im Niveau der Homomyen-Mergel aus der Gegend von Riedlingen (Breisgau, vgl. Profile XIX und XX auf Tafel V) bekannt geworden.

Verfolgen wir die Homomyen-Mergel weiter nach Osten, so treffen wir im östlichen Basler Tafeljura ähnlich wie im Hauensteingebiet eine stark kalkige Ausbildung an. Im Aargau, bei Küttigen an der Staffeleggstrasse, wechsellagern in diesem Niveau graue Mergel mit spätigen Kalken.

Im Fricktal finden wir über dem mittleren Hauptrogenstein ooidführende Mergel, welche *Echinobrissus* und *Clypeus* enthalten und als Äquivalent der Homomyen-Mergel zu betrachten sind.

Am Hottwiler Horn folgen über der Dachbank der unteren Parkinsonien-Schichten einige tonige Lagen, welche mit 4 % einen auffallend niedrigen Kalkgehalt aufweisen.

Östlich der Aare ist es nicht mehr möglich, innerhalb der oberen Parkinsonien-Schichten einen den Homomyen-Mergeln entsprechenden Horizont zu differenzieren.

Im ganzen westlich der Aare gelegenen Teil des Untersuchungsgebietes folgt über den als Homomyen-Mergeln bezeichneten mergeligen Lagen ein etwa 15—30 m mächtiger Rogensteinkomplex, den wir als oberen Hauptrogenstein s. str. bezeichnen wollen.

Die Abgrenzung des Begriffes „oberer Hauptrogenstein" wird in der Literatur sehr verschieden durchgeführt, weshalb an dieser Stelle das hier angewandte Einteilungsprinzip kurz begründet werden soll.

Seine Untergrenze wird im allgemeinen über den Homomyen-Mergeln gezogen, so von BUXTORF (1912), BUXTORF und CHRIST (1936), GUTZWILLER und GREPPIN (1916) und ROLLIER (1911). MÜHLBERG (1900) und STRÜBIN (1907) lassen ihn dagegen schon mit den Homomyen-Mergeln beginnen, SINDOWSKI (1936) sogar mit der Mumienbank. Die Obergrenze des oberen Hauptrogensteins wird in einzelnen Publikationen (BUXTORF 1901, ROLLIER 1911) unter den Movelier-Schichten gezogen. In anderen Publikationen (BUXTORF und CHRIST 1936, MÜHLBERG 1900, STRÜBIN 1907) werden auch die Movelier-Schichten und die *Ferrugineus*-Schichten als zum oberen Hauptrogenstein gehörend betrachtet. Wir sehen, dass zwei verschiedene Tendenzen bestehen. Die eine möchte den Begriff „oberer Hauptrogenstein" sehr weit fassen, die andere will ihn dagegen auf den Oolithkomplex zwischen oberen *Acuminata*-Schichten (Homomyen-Mergeln) und Movelier-Schichten beschränken. Da für diesen Oolithkomplex keine andere lokalstratigraphische Bezeichnung besteht, müssen wir ihn als oberen Hauptrogenstein s. str. bezeichnen. ROLLIER (1911) wendet den Begriff Grande oolithe (= oberer Hauptrogenstein) ausschliesslich für diese Schichtgruppe an. Diese Auffassung ist auch in der Geologie der Schweiz von ALB. HEIM (1919) vertreten. Auch in der vorliegenden Arbeit wurde der Ausdruck „oberer Hauptrogenstein" ausschliesslich in diesem engeren Sinne verwendet. Dort, wo eine detaillierte Stratigraphie überflüssig erscheint, wie bei geologischen Kartierungen, wird man auch in Zukunft von einem oberen Hauptrogenstein s. l. sprechen können, welcher die Homomyen-Mergel, den oberen Hauptrogenstein s. str., die Movelier-Schichten (inkl. Movelier-Oolith) und die *Ferrugineus*-Schichten umfassen würde.

Im Aargauer Tafeljura vollzieht sich der Übergang vom oberen Hauptrogenstein s. str. in die oberen Parkinsonien-Schichten verhältnismässig rasch. Leider verhindern die schlechten Aufschlussverhältnisse im Grenzgebiet der beiden Faziesbereiche zwischen Mandach und Klingnau ein kontinuierliches Verfolgen dieses Übergangs.

F. Movelier-Schichten (siehe Tafeln IV und V)

= 4. Sedimentationszyklus des mittleren Doggers.

Faziell stellen die Movelier-Schichten den unbeständigsten Horizont in der ganzen Rogensteinserie dar. Im Basler Tafeljura setzen sie sich aus Korallenkalken, Schillkalken, Bryozoenkalken und Mergeln zusammen. *Terebratula moveliérensis* (MÜHLB.) ROLLIER kommt darin

meist in grosser Zahl vor. Es ist nie möglich, irgendwelche Bänke auf grössere Distanzen zu verfolgen. Vielmehr zeigt der Horizont oft schon auf kurze Strecken grosse Differenzen in seiner Zusammensetzung. Ähnliche fazielle Verhältnisse finden wir in den den Movelier-Schichten entsprechenden „oberen Korallenkalken" nach den Angaben von SINDOWSKI (1936) im Breisgau.

Über den meist etwas mergeligen und zoogenen Movelier-Schichten folgen im Berner Jura, im Blauen-Gebiet, im Birseck und in der Gegend von Liel und Feuerbach (Breisgau) nochmals Rogensteine, welche als Movelier-Oolith ausgeschieden werden können. In dem östlich dieser Linie gelegenen Basler Tafeljura schliesst der Sedimentationszyklus der Movelier-Schichten dagegen mit zoogenen Kalken ab.

Im Hauenstein-Gebiet werden mittelkörnige Rogensteine mit einer mergeligen Basis als Äquivalent der Movelier-Schichten betrachtet. Am Bölchen sind sie z. T. noch als Schillkalke ausgebildet und leiten damit faziell zu den entsprechenden Bildungen im Basler Tafeljura über. Auch die beiden Omissionsflächen, welche die Schicht oben und unten begrenzen, erlauben eine Parallelisierung mit den Movelier-Schichten.

Im Gebiet des Fricktales und der Staffelegg ist es nicht mehr möglich, Movelier-Schichten zu unterscheiden. Ob sie in das Liegende oder in das Hangende einbezogen sind, oder ob eine Sedimentationslücke besteht, kann nicht entschieden werden.

Dagegen können die Movelier-Schichten weiter östlich, im Tafeljura zwischen Fricktal und Aare wieder deutlich als besonderer Sedimentationszyklus erkannt werden, wo über einer Mergellage spätige Gesteine folgen. Am Hottwiler und am Bürer Horn ist in den Mergeln *Terebratula furciliensis* HAAS sehr häufig. Ferner findet man darin *Terebratula moveliérensis* ROLLIER.

Östlich der Aare werden auch die Movelier-Schichten in den Mergelkomplex der oberen Parkinsonien-Schichten einbezogen.

G. *Knorri*-Tone, *Württembergicus*-Schichten, Spatkalke und Grober Oolith (*Ferrugineus*-Schichten) (vgl. Tafeln IV und V)

= 5. Sedimentationszyklus des mittleren Doggers.

Die Parallelisierung dieser Schichten hat bereits M. MÜHLBERG (1898b) eingehend begründet und durch Ammonitenfunde belegt. MÜHLBERG wies darauf hin, dass sowohl der Grobe Oolith der Gegend von Basel und des Breisgaus, die Spatkalke des Aargaues als auch die *Knorri*-Tone des schwäbischen Faziesgebietes das unmittelbare Liegende

der *Varians*-Schichten bilden. Alle drei sind ferner durch das tiefste Vorkommen von *Oppelia aspidoides* Opp. gekennzeichnet. Alle drei führen ausserdem *Parkinsonia württembergica* Oppel (vgl. M. Mühlberg 1898b, 1908, Sindowski 1936, Erni 1941) und *Parkinsonia ferruginea* auct. (vgl. M. Mühlberg 1898b, Leuthardt 1930, Sindowski 1936, Frentzen 1942). Die Spatkalke und die *Knorri*-Tone sind überdies durch *Ostrea knorri* Ziet. miteinander verbunden. Prof. Lieb gelang es ferner, verschiedene Arten der Gattung *Avonothyris*, welche auch in England an ein engbegrenztes Niveau (*Digona*-Schichten) gebunden ist, in den Spatkalken des Achenbergs (Tafeljura zwischen Aare und Rhein) und der Gegend von Sulz und im Groben Oolith des Birsecks nachzuweisen.

Wenn wir die mittelkörnigen Rogensteine des Groben Ooliths vom Birseck aus gegen Osten verfolgen, so können wir eine allmähliche Mächtigkeitsabnahme feststellen. Das Gestein wird zugleich spätiger. Im Profil des Giessen (Gemeinde Kilchberg, Baselland) kommt zwischen den Schillkalken der Movelier-Schichten und den Mergeln der *Varians*-Schichten ein 0.95 m mächtiger, hellbrauner, spätiger Kalk vor, dem „hellgelbe, unregelmässig geformte, grobe Oolithe eingesprengt sind" (Buxtorf 1901). Ein ähnliches Gestein leitet auch im Bölchengebiet vom Groben Oolith zu den Spatkalken über. Östlich einer ungefähr durch Olten und Zeglingen verlaufenden Linie nimmt die Mächtigkeit des Sedimentationszyklus der Spatkalke plötzlich zu, wie aus den Aufschlüssen bei Wenslingen und aus dem von Erni (1941) beschriebenen Profil des Dottenbergs hervorgeht. Gegen den Aargauer Tafeljura ist dann eine weitere, jedoch mehr allmählich verlaufende Mächtigkeitszunahme zu beobachten. Im Fricktal und östlich davon ist die Basis der Spatkalke mergelig ausgebildet, wie dies auch für die Basis des Groben Ooliths der Umgebung von Basel gilt. Der Abschluss der Spatkalke wird in diesem Gebiet durch limonitführende spätige Kalke gebildet, welche in der Gegend von Mandach ihre grösste Mächtigkeit erreichen. Der Limonit ist an einzelnen Orten als Eisenooide vorhanden; an anderen Orten finden wir ihn in Form limonitisierter Echinodermentrümmer.

Östlich der Aare schalten sich auch in den oberen Teilen der Spatkalke mergelige Lagen ein. Sie leiten damit zu den *Knorri*-Tonen des schwäbischen Faziesgebietes über.

Die Dachbank des Sedimentationszyklus der *Ferrugineus-Württembergicus*-Schichten weist als oberen Abschluss die in unserem Gebiet am weitesten verbreitete Omissionsfläche auf. Im Osten ist sie noch bei Mandach (Profil 11, Tafel III, Seite 69) feststellbar, geht westwärts

bis ins Birstal (Liesberg, BUXTORF 1907, ROLLIER 1911) und lässt sich nach einer mündlichen Mitteilung von Prof BUXTORF auch noch im Clos du Doubs nachweisen. Eine ähnlich grosse flächenhafte Ausdehnung zeigt nur noch die die Dachbank der unteren Parkinsonien-Schichten abschliessende Omissionsfläche, die die Unterlage der Homomyen-Mergel bildet.

H. Die Parallelisierung mit benachbarten Gebieten.

Wir konnten in der vorliegenden Arbeit die einzelnen Horizonte des mittleren Doggers verfolgen innerhalb eines Gebietes, das sich in nordwest–südöstlicher Richtung über eine Distanz von etwa 90 km erstreckt (Schweizer-Blauen bis Randen). Dank der gründlichen Bearbeitung des Breisgauer Doggers durch SINDOWSKI (1936) und DEUSS (1925) gelingt es auch, ohne Schwierigkeiten die entsprechenden Bildungen von Basel aus bis zu dem 90 km nördlich gelegenen Lahr zu parallelisieren. Vom Randen aus können wir mit Hilfe der Arbeit FRANKS (1939) wenigstens den Epsilon-Anteil des mittleren Doggers durch die ganze Schwäbische Alb bis nach Bopfingen verfolgen, das 180 km nordöstlich Schaffhausen liegt. Was den Braunen Jura Delta betrifft, so kann ein Vergleich mit dem schwäbischen Gebiet zur Zeit noch nicht ausgeführt werden; dies wird aber möglich sein, wenn die von FRANK in Aussicht gestellten Untersuchungen vorliegen.

Die ähnliche Ausbildung der Schichtenfolge erlaubt es, die im westlichen Teile unseres Untersuchungsgebietes (Gegend von Basel) unterschiedenen Horizonte auch im Solothurner und nördlichen Berner Jura wiederzuerkennen. Profile sind aus dieser Gegend bereits von verschiedenen Autoren, so von M. MÜHLBERG (1900), BUXTORF (1907) und ROLLIER (1911) beschrieben worden. Für den weiter westlich gelegenen schweizerischen und französischen Jura werden zunächst weitere detailstratigraphische Untersuchungen nötig sein, um eine einheitliche Gliederung der dortigen Profile vornehmen zu können. Die bis jetzt von den verschiedenen Autoren gegebenen Deutungen sind so mannigfaltig, dass eine Revision der Doggerstratigraphie in diesen Gebieten als eine dringliche Aufgabe betrachtet werden muss. Dasselbe gilt auch für den elsässischen Jura der Gegend von Pfirt (Ferette) wo GILLET (1929, 1933, 1937) in ihren verschiedenen Arbeiten nicht nur zu widersprechenden Deutungen gelangt, sondern auch die Schichtenfolge mehrmals abweichend beschreibt, ohne die Änderungen in der Auffassung jeweilen zu begründen. Ähnlich fehlen auch im Unter-

Elsass mit Ausnahme eines von GILLET (1929) untersuchten Profils (welches jedoch im Text und in den Erläuterungen zur Tafel verschieden interpretiert wird!) neuere detailstratigraphische Untersuchungen im mittleren Dogger. Einzig über die Verhältnisse im Rheintalgraben gibt uns die Bohrung von Hirtzbach (VONDERSCHMITT 1942) einigen Aufschluss. Bevor auch der übrige elsässische Dogger gründlich bearbeitet ist, wird es leider nicht möglich sein, die einzelnen Horizonte unseres Gebietes nach Lothringen, und von dort aus eventuell nach den klassischen Dogger-Gebieten der Normandie und Englands verfolgen zu können. Bis dahin muss auch noch die endgültige Legung der Bajocien-Bathonien-Grenze ausgestellt werden.

Ein Vergleich des mittleren Doggers der Nordschweiz mit den alpinen Doggergebieten ist wegen der grossen Faziesverschiedenheiten zur Zeit noch nicht angebracht.

Wir sind demnach heute in der Lage, den mittleren Dogger eines Gebietes, welches ungefähr durch das Viereck Strassburg-Nördlingen (Ries)-Winterthur-Biel begrenzt wird, einheitlich zu gliedern. Dieses Gebiet zerfällt in zwei typische Fazies-Regionen. In seinem westlichen Teile treffen wir die Rogensteinfazies oder keltische (englisch-französische) Fazies an. Im Osten sind die gleichaltrigen Sedimente in toniger oder schwäbischer Fazies ausgebildet. Die beiden Fazies-Regionen werden heute durch den Schwarzwald voneinander getrennt. Nur im schweizerischen Jura, wo das schwarzwäldische Grundgebirge gegen Süden untertaucht und von den permischen und mesozoischen Sedimenten überdeckt wird, kann der Fazieswechsel kontinuierlich verfolgt werden. Diesen allmählichen Übergang von der schwäbischen Fazies des Ostens in die Rogensteinfazies des Westens zu beschreiben, war das Ziel der vorliegenden Arbeit.

VII. Bemerkungen zur Paläontologie des mittleren Doggers.

Wie bereits im Kapitel VI einleitend festgestellt wurde, ist heute die Kenntnis der Faunen noch nicht derart gesichert, dass eine Bestimmung aller Fossilien ohne weiteres möglich wäre. Eine Bestimmung der Arten musste deshalb bei den meisten Tiergruppen unterbleiben. Eine systematisch-paläontologische Bearbeitung des mittleren Doggers wird speziellen Untersuchungen vorbehalten bleiben müssen.

Ich war in der glücklichen Lage, wenigstens für die Bearbeitung der beiden stratigraphisch wichtigsten Tierklassen, der Ammoniten und der

Brachiopoden, zwei erfahrene Spezialisten gewinnen zu können. Herr Dr. A. Erni hatte die Freundlichkeit, meine Ammonitenfunde zu bestimmen, während Herr Prof. D. F. Lieb sich bereit erklärte, das von mir gesammelte Brachiopodenmaterial in seine Untersuchungen über die Brachiopoden des schweizerischen Doggers einzubeziehen. Ausserdem stellte mir Herr Prof. Lieb in verdankenswerter Weise die Listen seiner eigenen Aufsammlungen im mittleren Dogger der Nordschweiz zur Verfügung.

Dank dem Entgegenkommen von Herrn Dr. Erni ist es mir möglich geworden, einige Angaben über die Verbreitung der Ammoniten machen zu können. Über die Verbreitung der Brachiopoden wird Herr Prof. F. Lieb in dieser Zeitschrift (Bd. 15) berichten.

Eigene Untersuchungen beschränken sich fast nur auf die Foraminiferen. Die Durchsicht der Dünnschliffe zeigte, dass die Foraminiferen in den Ablagerungen des mittleren Doggers der Nordschweiz verhältnismässig zahlreich vertreten sind. Aus dem *Ferrugineus*-Oolith von Arlesheim ist bereits von Martin (1938) eine arten- und individuenreiche Fauna beschrieben worden. Aus den übrigen Horizonten des mittleren Doggers der Nordschweiz hatten bis heute auffallenderweise nur wenige Formen Beachtung gefunden. Es schien deshalb angezeigt, die bisher gemachten Feststellungen hier kurz zusammenfassend darzustellen.

A. Foraminifera.

Da nur wenige Proben zwecks Gewinnung isolierter Mikrofossilien (d. h. ohne Vorbehandlung mit Salzsäure) geschlämmt wurden, stützen sich die folgenden Feststellungen zur Hauptsache auf Dünnschliffuntersuchungen. Wir müssen uns deshalb hier darauf beschränken, die Familien und wichtigsten Gattungen, ihre Verteilung auf die verschiedenen Abschnitte des mittleren Doggers und ihre horizontale Verbreitung kurz anzuführen. Mit Ausnahme der Beschreibung einer besonders häufigen Leitform sei eine spezifische Untersuchung weiteren Forschungen überlassen.

1. Unterordnung Agglutinantia.

Ammodiscus: Diese Gattung wird von Mohler, dessen Untersuchungen sich auf die Schichten vom Unteren Hauptrogenstein s. l. bis zum Kimmeridgien beschränkten, lediglich aus Horizonten erwähnt, welche jünger sind als der mittlere Dogger. Der Verfasser konnte sie nun auch in Schlämmrückständen von Mergeln beobachten, welche den

Spatkalken des Tafeljuras zwischen Rhein und Aare eingeschaltet sind. In Dünnschliffen von Kalken wurde *Ammodiscus* nie beobachtet. Es scheint, dass die Gattung ganz auf die tonige und mergelige Fazies beschränkt ist.

Trochammina: Die von MOHLER (1938) aus den Callovien-Tonen und den Renggeri-Tonen erwähnte Gattung wurde im oberen Hauptrogenstein der Umgebung von Liestal festgestellt.

Haplophragmium: Formen, welche vermutlich der Gattung *Haplophragmium* zuzustellen sind, wurden in den Homomyen-Mergeln und im oberen Hauptrogenstein von Liestal (Profil 32) beobachtet.

Ammobaculites: MOHLER gibt in seiner tabellarischen Übersicht die Spezies *Ammobaculites coprolithiformis* (SCHWAGER) sowohl aus dem unteren Hauptrogenstein (s. l.) als auch aus dem oberen Hauptrogenstein an. Vom Verfasser wurde sie ausserdem in den Homomyenmergeln (Profil 32) festgestellt.

2. Unterordnung Perforata.

Lagenidae: Über die horizontale und vertikale Verbreitung der Lageniden im Untersuchungsgebiet gibt folgende Tabelle Auskunft (C = Cristellaridae, N = Nodosaridae):

	Unterer Hauptrogenstein	*Maeandrina*-Schichten	Mittlerer Hauptrogenstein und untere Parkinsonien-Schichten	Homomyen-Mergel	Oberer Hauptrogenstein und obere Parkinsonien-Schichten	Movelier-Schichten	*Württembergicus*-Schichten, Spatkalke, Grober Oolith
Randengebiet			C, N				
Lägern					C		C, N
Gebiet zwischen Rhein und Aare			C, N				C, N
Gebiet zwischen Aare und Gansingertal	C				C		
Gebiet zwischen Gansingertal u. Fricktal	C	C, N	C		C		C, N
Aargauer Tafeljura westl. des Fricktals	C						
Staffelegg-Gebiet	C	C	C	C			
Hauensteingebiet							C
Östlicher Basler Tafeljura					C, N		C
Mittlerer Basler Tafeljura	C	C	C	C	C	C	C
Westlicher Basler Tafeljura (n. MARTIN)							C, N

Diese Übersicht zeigt, dass die Lageniden im mittleren Dogger der Nordschweiz in allen Horizonten und in allen Faziesgebieten vorkommen.

Textularidae: Die Gattung *Textularia* ist nach unseren Untersuchungen im mittleren Dogger der Nordschweiz auf das keltische Faziesgebiet beschränkt. Im oberen Hauptrogenstein ist sie unter den Foraminiferen die dominierende Form. Auch in den Movelier-Schichten und im Groben Oolith ist sie verhältnismässig häufig. Im mittleren Hauptrogenstein tritt *Textularia* dagegen nur sporadisch auf und fehlt nach den bisherigen Feststellungen im unteren Hauptrogenstein s. str. vollständig.

Spirillinidae: In den untersuchten Schichten des mittleren Doggers wurden die Gattungen *Spirillina* und *Trocholina* festgestellt.

Spirillina: Der untere und mittlere Hauptrogenstein des Basler Tafeljuras führt fast in allen Schliffen eine typische *Spirillina*, welche auch noch an der Staffelegg in den entsprechenden Schichten nachgewiesen wurde. Diese *Spirillina* fehlt in allen untersuchten älteren und jüngeren Schichten vollständig.

Wie wir bereits feststellen konnten, dominiert im oberen Hauptrogenstein die Gattung *Textularia*. Es ist deshalb möglich, auf Grund der leitenden *Spirillina* und der Häufigkeitsform *Textularia* unteren Hauptrogenstein s. l. und oberen Hauptrogenstein auseinanderzuhalten.

Die für den unteren und mittleren Hauptrogenstein typische *Spirillina* kann mit keiner der bekannten Arten identifiziert werden. Am nächsten kommt ihr die von Bartenstein und Brand (1937, Tafeln 12B, 14C) abgebildete *Spirillina punctulata* Terquem, die mit unserer Form folgende Eigenschaften gemeinsam hat: Das Gehäuse ist kreisrund und auf der einen Seite eingesenkt, auf der anderen dagegen eben oder etwas konvex. Die Windungen wachsen gleichmässig an. Die konkave Unterseite ist mit Kalkhörnern bedeckt. Diese Kalkhörner sind bei der *Spirillina* des mittleren Hauptrogensteins von Liestal deutlich radial angeordnet, während sie nach den Abbildungen bei *Spirillina punctulata* Terq. regellos auf der Unterseite verteilt zu sein scheinen. Die Zahl der Windungen von *Spirillina punctulata* Terq. (Bartenstein und Brand, Tafel 12B, 14C) beträgt bei einem Durchmesser von 0.35 mm 5—6, während bei der *Spirillina* von Liestal auf den kleineren Durchmesser 0.30 mm 7—8 Windungen entfallen. Diese Unterschiede veranlassen mich, die Form aus dem unteren und mittleren

Hauptrogenstein als Variation von *Spirillina punctulata* TERQ. zu betrachten und sie als *Spirillina punctulata* var. *radians* nov. var. zu bezeichnen (vgl. Abb. 4, pag. 101).

Andere, nicht näher bestimmte Spirillinen fanden sich vereinzelt auch über dem Niveau der *Spirillina punctulata* var. *radians*.

Trocholina: MARTIN (1938) konnte bei seiner Untersuchung des *Ferrugineus*-Ooliths (= Grober Oolith) von Dornach (westlicher Basler Tafeljura) zwei verschiedene Formen der Gattung *Trocholina* unterscheiden, welche er als Form α und Form β bezeichnete. Die von MARTIN unterschiedenen Formen konnten auch bei den vorliegenden Untersuchungen festgestellt werden. Die Form β scheint nach MARTINS und meinen Befunden auf den Groben Oolith beschränkt zu sein, während die Form α sicher schon vom mittleren Hauptrogenstein an auftritt. Eine zwischen α und β liegende Zwischenform fand sich im oberen Hauptrogenstein der Gegend von Liestal.

Über die horizontale und vertikale Verbreitung der einzelnen Vertreter der Familie Spirillinidae gibt folgende Übersicht Auskunft. Es bedeuten: a = Lägern, b = Gebiet zwischen Aare und Gansingertal, c = Gebiet zwischen Gansinger- und Fricktal, d = Staffelegg-Gebiet, e = Mittlerer Basler Tafeljura, f = westlicher Basler Tafeljura (z. T. nach MARTIN 1938).

	Unterer Hauptrogenstein	*Maeandrina*-Schichten	Mittlerer Hauptrogenstein	Homomyen-Mergel	Oberer Hauptrogenstein und obere Parkinsonien. Schichten	Moveliер-Schichten	*Württembergicus*-Schichten, Spatkalke, Grober Oolith
Spirillina sp.		c, e	c		b, e	e	a, c, e, f
Spirillina punctulata TERQ. var. *radians* nov. var.	e	e	d, e				
Trocholina Form α	f		e	e(?)	b, e		f
Trocholina Zwischenform					e		
Trocholina Form β							e, f

3. Unterordnung Imperforata.

Die festgestellten imperforaten Foraminiferen gehören den Familien Miliolidae (M), Nubeculariidae (N) und Ophthalmididae (O) an. Sie zeigen folgende Verbreitung:

	Blagdeni-Schichten	Unterer Hauptrogenstein	*Maeandrina*-Schichten	Mittlerer Hauptrogenstein und untere Parkinsonien-Schichten	Homomyen-Mergel	Oberer Hauptrogenstein und obere Parkinsonien-Schichten	Movelier-Schichten	*Württembergicus*-Schichten, Spatkalke, Grober Oolith
Randen				O				
Lägern						O		O
Gebiet zwischen Rhein u. Aare				O				O
Gebiet zwischen Aare und Gansingertal	O	M,N,O						
Gebiet zwischen Gansinger- u. Fricktal		N, O	M, N	M, O		M,N,O		N, O
Aargauer Tafeljura westlich des Fricktals		N						
Staffelegg-Gebiet		M, N	N	M, N	M			
Bölchen-Gebiet						N		N
Östlicher Basler Tafeljura		N		N				N
Mittlerer Basler Tafeljura			N	M, O	M,N,O	M, N	M,N,O	M,N,O
Westlich. Basler Tafeljura				M				M, N

Wenn man berücksichtigt, dass die Angabe von Ophthalmididae im mittleren Basler Tafeljura lediglich auf Grund vereinzelter Funde in einem im Vergleich zu den andern Gebieten verhältnismässig umfangreichen Dünnschliffmaterial erfolgt, zeigt die Zusammenstellung, dass das schwäbische Faziesgebiet durch das Vorkommen von Ophthalmididien gekennzeichnet ist. Im keltischen Faziesgebiet überwiegen dagegen unter den imperforaten Foraminiferen die Milioliden und Nubeculariden. Die Nubeculariden sind besonders im Groben Oolith sehr häufig. Vielfach sind die einzelnen Ooide zur Hauptsache aus diesen Kleinforaminiferen aufgebaut. Eine eingehende Beschreibung der Nubeculariden aus dem *Ferrugineus*-Oolith (= Grober Oolith) von Dornach hat MARTIN (1938) gegeben.

B. Ammonoidea.

1. Verzeichnis der von Herrn Dr. A. ERNI bestimmten Ammoniten.

Blagdeni-Schichten

Teloceras blagdeni Sow. — Liestal, Eglisacker

Cadomites spec. (ex aff. *C. humphriesianus* (Sow.)) — Metzerlen, Felsplatte

Subfurcaten-Schichten. (Das Fundniveau ist vermutlich den Pseudogarantien-Schichten Norddeutschlands äquivalent.)

Garantia (Subgarantiana) trauthi BENZ	Klingnau, Blitzberg

Untere Parkinsonien-Schichten

Garantiana ? sp.	Schleitheim
Parkinsonia acris WETZEL	Klingnau, Blitzberg
„ *(„Durotrigensia") dorsetensis* (BUCKMAN)	„ „
„ *d'Orbignyana* WETZEL	„ „
„ cf. *d'Orbignyana* WETZEL (spec. nov.?)	„ „
„ cf. *planulata* (QUENSTEDT)	„ „
„ *pseudoparkinsoni* WETZEL	„ „
„ cf. *pseudoparkinsoni* WETZEL	„ „
„ *rarecostata* BUCKMAN	„ „
„ *rarecostata* BUCKMAN	„ Holzmatten
„ *subarietis* WETZEL, Typus	„ Blitzberg
„ *subarietis* WETZEL, Varietäten	„ „
„ cf. *subarietis* WETZEL	„ „
„ spec. nov.?	„ „
Spiroceras sp.	Gansingen, Laubberg

Obere Parkinsonien-Schichten

Glyphosphinctes ? Prorsisphinctes ?	Klingnau, Blitzberg

Movelier-Schichten

„Perisphinctes" ?, Parkinsonia ?	Arisdorf, Männlisloch

Württembergicus-Schichten

Parkinsonia sp. (= *P. neuffensis* auct.)	Oberehrendingen
Procerites cf. *quercinus* (TERQUEM et JOURDY)	„

Spatkalke

Parkinsonia sp.	Sulz, Geissacker

Grober Oolith

„Parkinsonia planulata (QUENST.), var. *mutabilis"* NICOLESCO („*P. parkinsoni* SOW. sp.", SCHLIPPE 1888, Taf. IV, Fig. 3)	Liestal, Ostenberg
„Parkinsonia planulata (QUENST.), var. *mutabilis"* NICOLESCO (=„*P. parkinsoni* SOW. sp. SCHLIPPE 1888, Taf. IV, Fig. 1)	Liestal, Sichtern

Varians-Schichten

„*Sphaeroceras*“ cf. *angulicostatum* LISSAJOUS Oberehrendingen

Die derzeitigen Auffassungen über die Abgrenzung der einzelnen Arten der Gattung *Parkinsonia* sind bei den verschiedenen Autoren stark abweichend. Um dem Leser eine Benützung der Fossillisten zu ermöglichen, hatte Herr Dr. A. ERNI die Freundlichkeit, in einer kurzen Notiz die Gesichtspunkte zusammenzufassen, welche bei der Bestimmung der Parkinsonien wegleitend waren. Diese „Bemerkung zu der Bestimmung der Parkinsonien“ wird im Folgenden wiedergegeben.

2. Anhang: Bemerkung zu der Bestimmung der Parkinsonien, von Dr. ARTHUR ERNI (Naturhistorisches Museum, Basel).

Aus den Parkinsonien-Schichten des Blitzbergs bei Klingnau hat Herr SCHMASSMANN eine grössere Zahl sehr interessanter Vertreter der Gattung *Parkinsonia* zusammengebracht. In seiner Aufsammlung sind nicht nur die schon früher von dieser Lokalität bekannten, kleinwüchsigen Formen dieses Genus aus der Gruppe der *Parkinsonia subarietis* WETZEL (= *Parkinsonia* s. str. S. S. BUCKMAN) vertreten, sondern auch Riesenformen, die ohne vollständig erhaltene Wohnkammer schon 30—40 cm Durchmesser erreichen. Während nun die kleinwüchsigen Formen sich leicht bei den beschriebenen Arten unterbringen lassen, verursacht die Bestimmung der grossen Individuen bedeutende Schwierigkeiten. Das rührt einesteils davon her, dass so grosse Parkinsonien nur selten abgebildet und beschrieben worden sind, andernteils von der Verwirrung, die die verschiedene Interpretation älterer Namen, besonders der grosswüchsigen Formen, verursacht hat. Allgemein gebräuchliche Namen wie *Parkinsonia neuffensis* (OPPEL), *P. ferruginea* (OPPEL), *P. planulata* (QUENSTEDT) werden für so verschiedene Formen angewandt, dass aus dem Namen allein nicht mehr ersichtlich ist, was darunter verstanden wird. Es wäre besser, sie überhaupt aufzugeben und neue Namen für bestimmte Formen zu schaffen, ein Ausweg, den S. S. BUCKMAN (Type Ammonites) schon zum Teil eingeschlagen hat. Was ich z. B. unter der Bezeichnung *Parkinsonia* cf. *planulata* (QUENSTEDT) vom Blitzberg angegeben habe, entspricht wohl dem, was NICOLESCO (1928, Etude monogr. du genre *Parkinsonia*. Mém. Soc. géol. France. N. S. Mém. 9) darunter verstanden hat, aber kaum der ursprünglichen Auffassung QUENSTEDTS (1849, Die Cephalopoden) und anderer. Dass unter diesen Umständen die Verwendung der „Arten“

dieser Ammonitengattung zu genauerer stratigraphischer Horizontierung sehr schwierig wird, ist selbstverständlich. So kommt in der sog. „*Parkinsoni*-Bank" des Blitzbergs die echte, SOWERBYsche *Parkinsonia* (*Durotrigensia* nach S. S. BUCKMAN) *parkinsoni* überhaupt nicht vor, wohl aber wahrscheinlich in höheren Schichten der Umgebung. Ebenso wenig enthalten unsere „*Ferrugineus*-Schichten" anscheinend *P. ferruginea* (OPPEL), wenigstens wenn man unter diesem Namen ungefähr das versteht, was OPPEL darunter verstanden haben wollte.

Es wäre dringend zu wünschen, dass das Genus *Parkinsonia* s. l. einer umfassenden Neubearbeitung sowohl in systematischer als auch in nomenclatorischer Hinsicht unterworfen würde.

Ich möchte noch beifügen, dass meine Teilnahme an den Untersuchungen des Herrn SCHMASSMANN sich auf die Bestimmung der von ihm gesammelten Ammoniten, hauptsächlich also Parkinsonien, beschränkt.

Basel, den 17. Dezember 1943.

C. Pisces.

Fischfunde sind wie Wirbeltierfunde überhaupt im mittleren Dogger des Schweizer Juras sehr selten.

Den Zahn eines Selachiers hat E. KUHN 1941 (Ecl. geol. Helv. 34) aus der alten Zementsteingrube Oberehrendingen registriert und als *Hybodus* cf. *levis* WOODWARD beschrieben. Als Fundniveau wird „Bajocien" angegeben. Nach meinen Untersuchungen sind jedoch die an dieser Lokalität aufgeschlossenen Schichten dem Bathonien und Jüngerem zuzuzählen, so dass die Niveauangabe von KUHN in „Bathonien" richtig zu stellen wäre. Der Fund von Oberehrendingen stammt demnach aus derselben stratigraphischen Lage wie der von A. S. WOODWARD abgebildete Zahn von *Hybodus levis* WOODWARD aus dem Bathonien von Stonesfield (England).

Anlässlich der Aufnahme des Profils von Oberehrendingen (Profil 44) im Sommer 1941 fand ich in den *Württembergicus*-Schichten (= Bathonien, Schicht Nr. 44) einen weiteren Haifischzahn. Herr Oberassistent Dr. E. KUHN, Zoologisches Museum der Universität Zürich, hatte die Freundlichkeit, denselben einer Untersuchung zu unterziehen. Über die Ergebnisse dieser Untersuchung teilte mir Herr Dr. KUHN folgendes mit: „Auf Grund des mikroskopischen Baues gehört der Zahn einem Haifische an. Da die Basis leider fehlt, kann die Art nicht genauer bestimmt werden. Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen dürfte er zu

Orthacus A. S. Woodward (*Sphenodus* Ag. nec Gray nec Lund) zu stellen sein. Nach meiner Meinung werden unter dem Begriffe *Sphenodus* eine Reihe von Haifischzähnen zusammengefasst, deren Verwandtschaft noch genau zu prüfen wäre. Diese ungestreiften Haifischzähne mit schneidenden Kanten, zu denen der vorliegende Zahn gehört, setzen mit dem Lias ein und scheinen zu den Euselachii J. A. Moy-Thomas, den modernen Haien, überzuleiten. Der stratigraphische Wert des vorliegenden Zahnes ist vorläufig noch gering, da unsere gegenwärtigen Kenntnisse noch ganz lückenhaft sind."

VIII. Bemerkungen zur Paläogeographie des mittleren Doggers.

Versuche, die paläogeographischen Verhältnisse unserer Gegend zur Mitteldogger-Zeit aufzuklären, wurden in neuerer Zeit u. a. von Sindowski (1936) und Frank (1939) gemacht. Ferner hat sich auch Wilser (1929) im Zusammenhang mit der genetischen Deutung des Rheintalgrabens mit dieser Frage beschäftigt. Wenn wir die noch nicht sehr weit fortgeschrittene Kenntnis des Doggers in vielen mitteleuropäischen Gebieten (z. B. Elsass, französischer Jura, Alpen) in Betracht ziehen, müssen wir leider feststellen, dass es vorläufig kaum möglich sein wird, eine allseitig befriedigende paläogeographische Synthese zu geben. Wir wollen deshalb im folgenden lediglich einige spezielle Charakteristika unseres Untersuchungsgebietes herausgreifen.

A. Fazielle Verhältnisse.

Als auffallendste Eigentümlichkeit unseres Untersuchungsgebietes erscheint das Auskeilen der kalkigen Rogensteinfazies gegen Osten.

Die wichtigste Fazieseigenschaft einer marinen Ablagerung, der Kalkgehalt, wird vielfach allein mit Hilfe der Wassertiefe zu erklären versucht. Kalkreiche Sedimente werden als Flachseebildungen und kalkarme Sedimente als Bildungen tieferen Meeres gedeutet. So wurde auch die zyklische Aufeinanderfolge Ton-Mergel-Kalk von Klüpfel (1916), Frebold (1925), Fichter (1934) und anderen Autoren als eine Funktion der Wassertiefe dargestellt und der ganze Zyklus mit einer Hebung des Meeresbodens oder aber mit der Auffüllung des Sedimentationsbeckens in Zusammenhang gebracht. Der zunehmende Kalkgehalt innerhalb eines Zyklus wurde dadurch erklärt, dass die Löslichkeit des Kalkes im Meere mit abnehmender Meerestiefe infolge

abnehmenden hydrostatischen Druckes und steigender Temperatur abnimmt.

Wie wir jedoch aus den heutigen Meeren wissen, tritt der Kalkgehalt eines Sedimentes erst im eupelagischen Bereich in deutliche Abhängigkeit von der Meerestiefe. So treffen wir im Atlantischen Ozean die Sedimente mit maximalem Kalkgehalt etwa nicht nahe der Küste, sondern erst in einer Tiefe von 3600—4500 m (Brinkmann 1940). Dass relativ kalkreichen Sedimenten nicht unbedingt Flachseenatur zuzuschreiben ist, zeigen auch Beobachtungen der Challenger-Expedition, deren Grundproben aus 1—500 Faden (= 914 m) Tiefe noch einen durchschnittlichen Kalkgehalt von 86% haben (zit. nach Pia 1933). Ebenso erwähnt Correns (1939) vom mittelatlantischen Rücken aus 2000 m Tiefe sehr kalkreiche Sedimente. Der Kalkgehalt der Sedimente nimmt im Atlantik erst von 4500 m Tiefe an mit wachsender Wassertiefe ab (Brinkmann 1940).

Mit diesen Verhältnissen der Tiefsee dürfen jedoch die Faziesverschiedenheiten in den mesozoischen Epikontinentalmeeren nicht verglichen werden. Diese haben nach der Ansicht der meisten Forscher (Beurlen 1926, vgl. auch Sindowski 1936) maximale Tiefen von 200 m gehabt. Schon Beurlen (1926) hat deshalb darauf hingewiesen, dass die zyklische Aufeinanderfolge Ton-Mergel-Kalk nur in den allerwenigsten Fällen in einfacher Abhängigkeit von dem zufällig herausgegriffenen Umstand der Wassertiefe zu erklären ist. Vielmehr wird der Kalkgehalt durch die ganze Vielheit topographischer, klimatischer und biologischer Faktoren bedingt.

Die mesozoischen Epikontinentalmeere standen hinsichtlich der Sedimentzufuhr, des Klimas und der Besiedlung noch in enger Abhängigkeit vom Festland. Die Faziesverschiedenheiten dieser Flachseeregionen können deshalb nicht auf eine Korrelation zwischen Kalkgehalt und Wassertiefe zurückgeführt werden, sondern sind als Funktion der Zufuhr von terrigenem Material aufzufassen.

Es ist klar, dass der verhältnismässige Anteil des kohlensauren Kalkes um so geringer sein muss, je mehr anderes Material gleichzeitig sedimentiert wird (Pia 1933). Deshalb haben wir auch im Schelfbereich des heutigen Meeres sehr oft Ablagerungen mit niederem Kalkgehalt. Der Versuch, Faziesreihen bestimmten Meerestiefen zuzuordnen, bewährt sich überall nur dort, wo Sediment und Fauna gemeinsam unter dem Gesichtspunkt des abnehmenden Landeinflusses geordnet werden können (H. Schmidt 1935). Diese Überlegungen zeigen, dass das Verhältnis zwischen klastischem und chemischem Anteil der Sedimente

nicht das Ergebnis der Wassertiefe sein kann, sondern vor allem das Ergebnis der topographischen und klimatischen Verhältnisse der umgebenden Festländer sowie der Lage des Sedimentationsbeckens zu diesen Abtragungsgebieten. In ähnlicher Weise äussert sich auch SINDOWSKI (1936) bei der Erklärung des Aufhörens der Ooidbildung während der Ablagerung der Homomyen-Mergel: „Die Meerestiefe dürfte weniger in Frage kommen, da für die Mergel auch die Flachwassernatur gilt . . . Der ausschlaggebende Faktor wird wohl die Sedimentzufuhr gewesen sein . . . 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."

Die Untersuchung der mesozoischen Sedimente Südwestdeutschlands hat in den letzten Jahren die Auffassung bestätigt, dass sich von der Trias bis in den Dogger östlich des schweizerischen bzw. südöstlich des schwäbischen Juras eine Landmasse befunden haben muss, über deren Umgrenzung wir jedoch nichts wissen. Sie wird von den Autoren als „Vindelizisches Festland" oder „Vindelizische Insel" bezeichnet. Die Annahme einer solchen Landmasse steht auch mit den Beobachtungen im nordschweizerischen Mitteldogger in gutem Einklang. Wir können von Westen nach Osten nicht nur ein Tonigerwerden des mittleren Doggers feststellen, sondern auch eine Zunahme des Quarz-Silt-Gehaltes. Ich verweise hier besonders auf das näher untersuchte Profil von Oberehrendingen (Seite 117 ff.), wo einzelne Schichten der unteren *Württembergicus*-Schichten zu über einem Drittel aus terrigenen Quarzkörnern bestehen. In den gleichaltrigen Schichten des Westens kommt Quarz nur als gelegentlicher und eher seltener Nebengemengteil vor. Die Zunahme des terrigenen Anteils an den Sedimenten gegen Osten bzw. Südosten spricht wie alle bisherigen sedimentpetrographischen Beobachtungen im südwestdeutschen Mesozoikum dafür, dass das sedimentliefernde Festland im Osten oder Südosten des Sedimentationsraumes lag. Unter diesem Gesichtspunkt erscheinen die faziellen Verhältnisse in erster Linie eine Funktion der Festlandsentfernung zu sein. Es ist wahrscheinlich, dass im Sedimentationsbecken Festlandsentfernung und Meerestiefe nicht gleichmässig zugenommen haben und dass das Ablagerungsgebiet des Hauptrogensteins ein untiefes Meer darstellte. Jedenfalls befand sich das Gebiet zu den Zeiten der Rogensteinfazies ausserhalb des festländischen Einflusses. In fünf verschiedenen Perioden hat sich jedoch nach Zeiten der Sedimentationsunterbrechung (Omission) der festländische Einfluss im ganzen Gebiet geltend gemacht. An Stelle der Rogensteine treffen wir dann im typischen Fall über

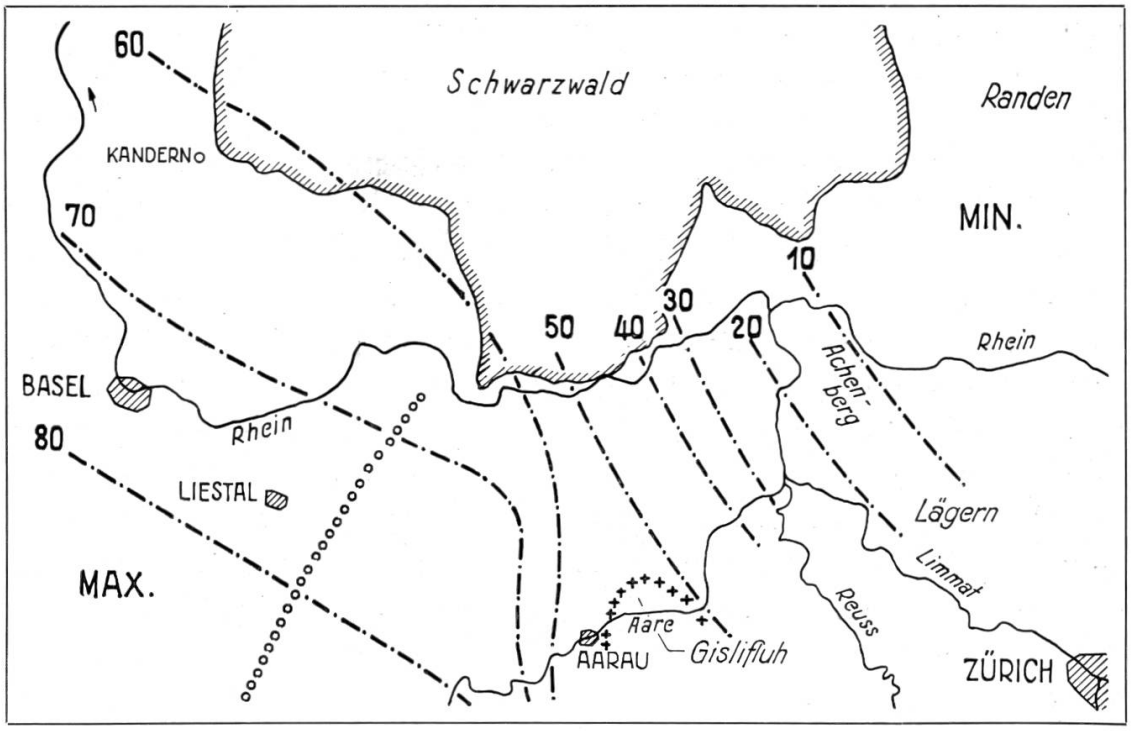


Abbildung 6. Fazies- und Mächtigkeitskarte der *Blagdeni*- und Subfurcaten-Schichten.

—.—.—.—. Kurven gleicher Mächtigkeit
ooooooooooo Westgrenze der Verbreitung der unteren *Acuminata*-Schichten
++++++++++++ Korallenriff der Gislifluh
MIN., MAX. Senkungs-Minima bzw. -Maxima

einer angebohrten und austernbesiedelten Omissionsfläche Gesteine mit einem verhältnismässig hohen Gehalt an terrigenen Materialien. Mit dieser mergeligen Phase haben wir jeweilen unsere Sedimentationszyklen beginnen lassen.

B. Mächtigkeitsverhältnisse.

Wichtige Aufschlüsse über die Geschichte des Sedimentationsraumes können uns neben den faziellen Verhältnissen auch die Mächtigkeitsverhältnisse vermitteln.

Da die Mächtigkeiten als Masstab des Senkungsbetrages angenommen werden dürfen, geben sie uns über den Verlauf besonders aktiver Senkungszonen Auskunft. SINDOWSKI (1936) deutete das Ablagerungsgebiet des Hauptrogensteins als eine Schwelle; er musste wegen der grossen Mächtigkeiten gleicher Fazies jedoch annehmen, dass es gleichzeitig eine Senkungszone war.

Bei der Auswertung dieser Senkungen zu paläogeographischen Zwecken müssen wir uns aber bewusst sein, dass es sich um sehr weit

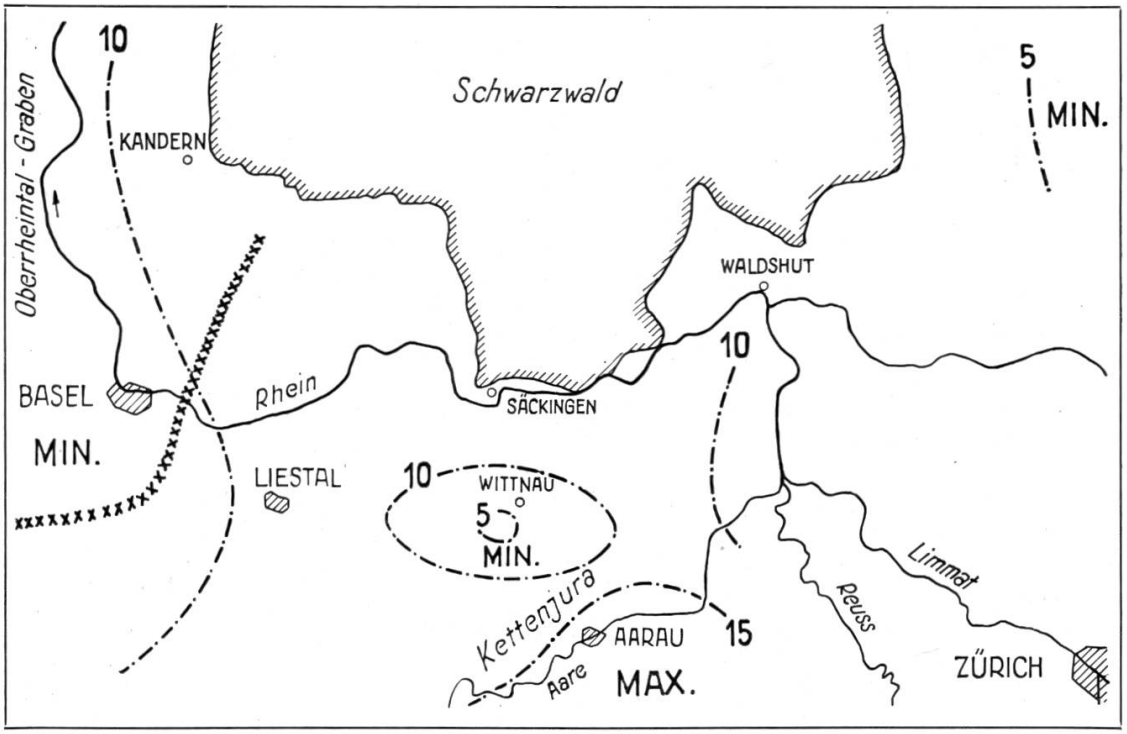


Abbildung 7. Fazies- und Mächtigkeitskarte der unteren Parkinsonien-Schichten (*Maeandrina*-Schichten + mittlerer Hauptrogenstein).

—.—.—.—. Kurven gleicher Mächtigkeit
xxxxxxxxxx Süd- und Ostgrenze der Verbreitung der (oberen) Mumienbank
MIN., MAX. Senkungs-Minima bzw. -Maxima

ausgreifende epirogenetische Bewegungen handelt, welche in ihrem vertikalen Ausmasse nicht mit orogenetischen Bewegungen verglichen werden können. Die bedeutendsten absoluten Mächtigkeitsunterschiede weist unter allen Sedimentationszyklen des mittleren Doggers der *Blagdeni*-Subfurcaten-Zyklus (*Blagdeni*-Schichten + unterer Hauptrogenstein) auf. Seine maximale Mächtigkeitsdifferenz innerhalb unseres Untersuchungsgebietes zwischen Blauen und Randen beträgt jedoch lediglich 0,85‰ der Horizontaldistanz.

In diesem Sedimentationszyklus nimmt die Mächtigkeit ziemlich gleichmässig von Südwesten nach Nordosten ab (vgl. Abb. 6). Die Senkungszone verläuft in nordwest-südöstlicher Richtung und scheint ihren grössten Senkungsbetrag erst westlich unseres Untersuchungsgebietes im Berner Jura zu erreichen.

Der folgende geringmächtige Sedimentationszyklus der unteren Parkinsonien-Schichten (*Maeandrina*-Schichten und mittlerer Hauptrogenstein, Abb. 7) zeigt ein Maximum der Senkung im Kettenjura. Von hier aus durchzieht eine zweite breite Senkungszone in süd–nördlicher Richtung den Basler und Aargauer Tafeljura. Westlich davon, im

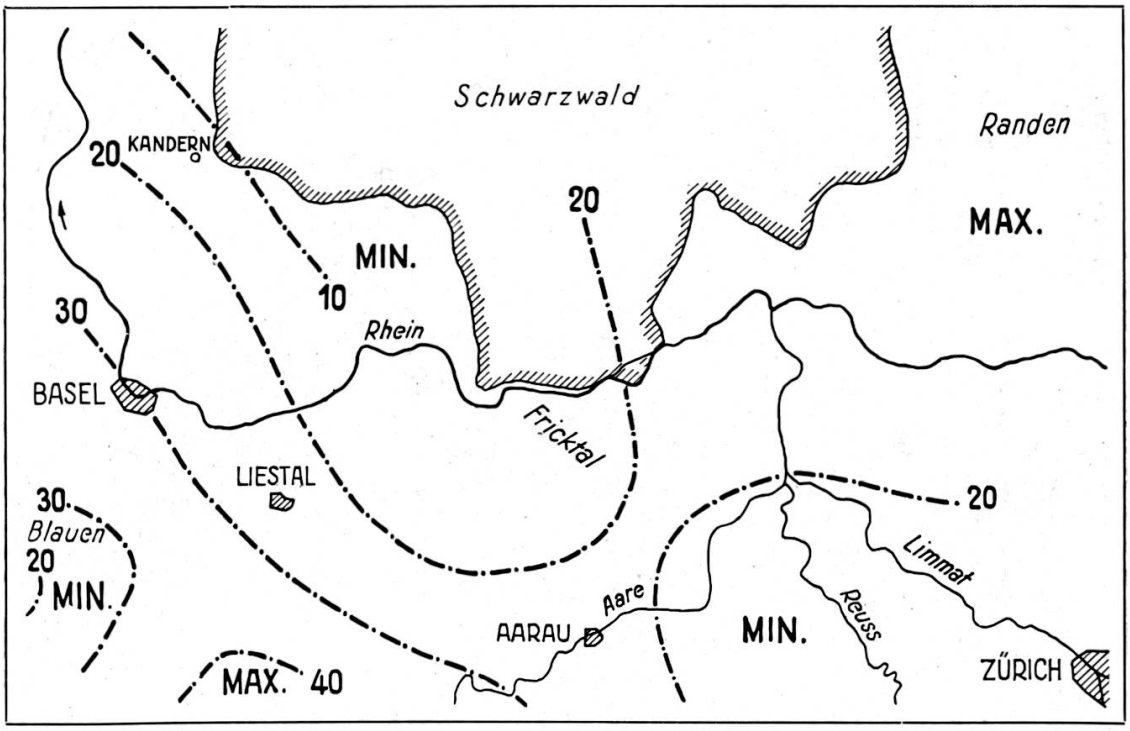


Abbildung 8. Mächtigkeitskarte der oberen Parkinsonien-Schichten (Homomyen-Mergel, oberer Hauptrogenstein, Movelier-Schichten).

—·—·—·— Kurven gleicher Mächtigkeit
MIN., MAX. Senkungs-Minima bzw. -Maxima

Bereiche des Rheintalgrabens, und östlich davon weist der Zyklus geringere Mächtigkeiten auf. Ein inselartiges Gebiet mit minimaler Senkung befindet sich inmitten der Nord-Süd verlaufenden Senkungszone ungefähr in der Fortsetzung des heutigen Schwarzwaldspornes von Säckingen. In der Gegend von Wittnau konnte sich auf diesem Senkungsminimum lokal ein Korallenriff bilden.

Die beiden Zyklen Homomyen-Mergel—oberer Hauptrogenstein und Movelier-Schichten (Abb. 8) müssen zusammen betrachtet werden, da wir sie im Osten (Obere Parkinsonien-Schichten) nicht mehr differenzieren können. Sie zeigen zwei Zonen minimaler Senkung. Die eine verläuft in nordwest-südöstlicher Richtung durch das Gebiet des Fricktales. Die andere scheint im Bereiche der in die Oberrheinische Tiefebene vorbrandenden Juraketten (Blauen, Burgerwald, Buchberg, Movelier) entwickelt zu sein. Doch werden hier noch mehr detailstratigraphische Untersuchungen notwendig sein, um ihren Verlauf erkennen zu können.

Im Sedimentationszyklus der *Ferrugineus*-Schichten (Abb. 9) beobachten wir in der Gegend des Aargauer Tafeljuras westlich des unteren Aaretals ein Gebiet maximaler Senkung. Auffallend ist eine plötzliche

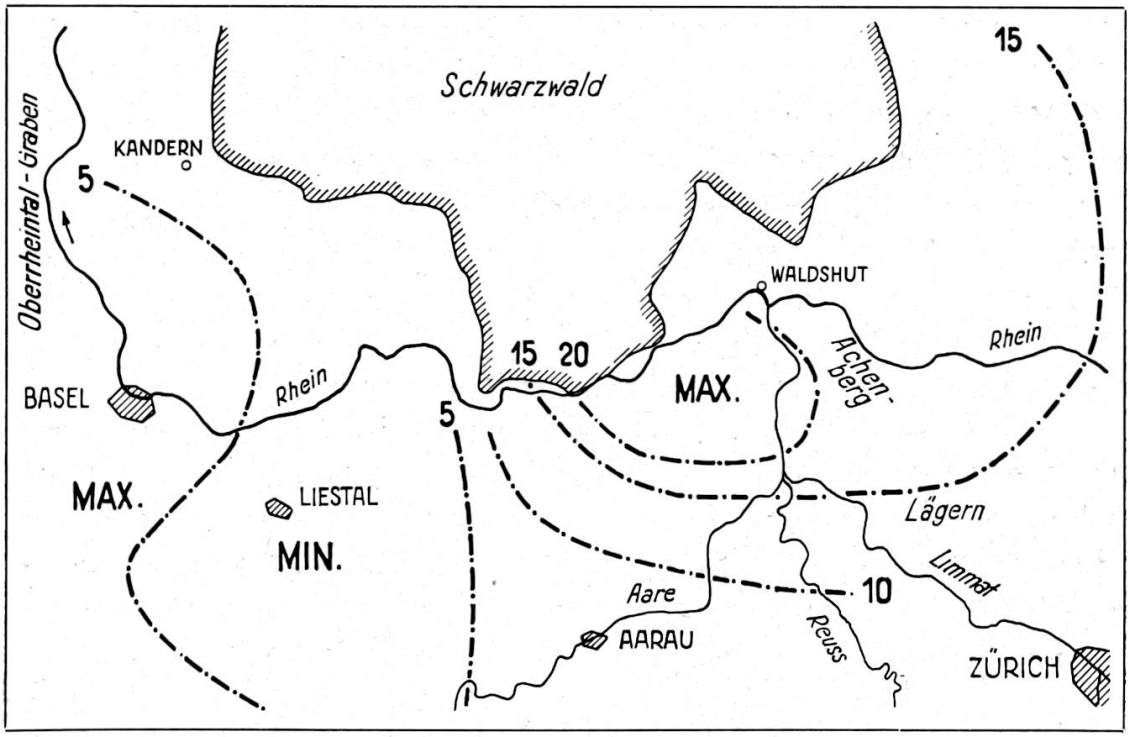


Abbildung 9. Mächtigkeitskarte der *Ferrugineus-Württembergicus*-Schichten.

—.—.—.—. Kurven gleicher Mächtigkeit
MIN., MAX. Senkungs-Minima bzw. -Maxima

Mächtigkeitsabnahme längs einer Linie Olten-Zeglingen. Der westlich davon gelegene Basler Ketten- und Tafeljura bildet eine Zone minimaler Senkung, welche in nord-südlicher Richtung verläuft. Gegen das Gebiet des Rheintalgrabens erfolgt wieder eine allmähliche Mächtigkeitszunahme.

Wenn wir die vier oben unterschiedenen Perioden des mittleren Doggers miteinander vergleichen, so können wir trotz vieler Unregelmässigkeiten doch einige Richtlinien in der Entwicklung des Sedimentationsraumes erkennen. Die Zone minimaler Senkung zeigt z. B. während der Mitteldogger-Zeit ein deutliches Wandern von Nordosten nach Südwesten. In der *Blagdeni*-Subfurcaten-Zeit finden wir sie noch im Randengebiet oder östlich davon. Zur unteren Parkinsonien-Zeit bleibt sie zur Hauptsache in diesem Gebiet, greift aber mit einem kleinen Senkungsminimum bereits ins Gebiet des Fricktales. Während der oberen Parkinsonien-Zeit finden wir sie ganz ins Fricktal verlagert. Zur *Ferrugineus*-Zeit wandert sie noch weiter nach Westen in den Basler Jura.

Im allgemeinen sind die Kurven gleicher Mächtigkeit SE-NW orientiert. In den oberen Sedimentationszyklen machen sich jedoch verschiedentlich auch W-E verlaufende Elemente geltend. Dies passt auffallend gut in das von VON BUBNOFF (1933, 1935) entworfene Schema

der Epirogenese Westeuropas. Diese soll durch ein wiederholtes Abdrehen der Undation von N-S über NW-SE in E-W beherrscht sein. Die Undation des Doggers ist nach VON BUBNOFF (1933) deutlich herzynisch (SE-NW) orientiert. Diese Richtung zeigt tatsächlich unser Kurvenbild in der *Blagdeni*-Subfurcaten-Zeit. Auch die obere Parkinsonien- und die *Ferrugineus*-Zeit sind durch diese Richtung beherrscht. Ein weiteres Abdrehen gegen E-W soll sich nach VON BUBNOFF im Callovien geltend machen. Die W-E orientierten Elemente in unseren Kurvenbildern könnten die ersten Anzeichen dieses Umschwunges sein.

Wiederholt konnte ich oben auf gewisse Analogien der paläogeographischen Verhältnisse der Mitteldogger-Zeit mit dem heutigen geologischen Bau hinweisen. Da diese Analogien aber jeweilen nur während einer bestimmten Periode (Sedimentationszyklus) festgestellt werden können, ist es ausgeschlossen, daraus auf eine mesozoische Anlage jüngerer tektonischer Elemente schliessen zu wollen.

IX. Zusammenfassung.

Die Schichtenfolge des nordschweizerischen Mitteldoggers wird unter Berücksichtigung der eingebürgerten lokalen Gliederungen in 11 Abschnitten eingehend beschrieben. Die Begründung der lokalstratigraphischen Gliederungen wird jeweilen durch Detailprofile, Fossillisten und lithologische Beobachtungen ergänzt. Die genaue Kenntnis der lokalen Schichtenfolgen gestattete, eine Parallelisierung der Mitteldogger-Schichten zwischen dem Blauen-Gebiet bei Basel und dem Randen im Kanton Schaffhausen vorzunehmen. Der Verfolgung von Leithorizonten, Sedimentationszyklen und Omissionsflächen wurde dabei besondere Beachtung geschenkt. Über die Parallelisierung der lokalstratigraphischen Gliederungen der einzelnen Abschnitte des Untersuchungsgebietes orientiert die schematische Darstellung auf der folgenden Seite (Abb. 10).

Im grossen und ganzen können wir von Westen nach Osten einen Wechsel von einer kalkooidführenden und koralligenen Fazies zu einer mergeligen Fazies feststellen. Die zwei Faziesgebiete, deren Grenze in den fünf verschiedenen Perioden verschieden verläuft, können als keltisch und schwäbisch bezeichnet werden. Die fünf unterschiedenen Unterabteilungen entsprechen Sedimentationszyklen. Im Gebiet der keltischen Fazies sind sie vollständig ausgebildet und beginnen jeweils mit einer mergeligen Phase und endigen mit einer Dachbank, deren Oberfläche meist Anzeichen einer Omission aufweist. Diese Omissionsflächen zeigen auf weite Strecken eine bemerkenswerte Konstanz.

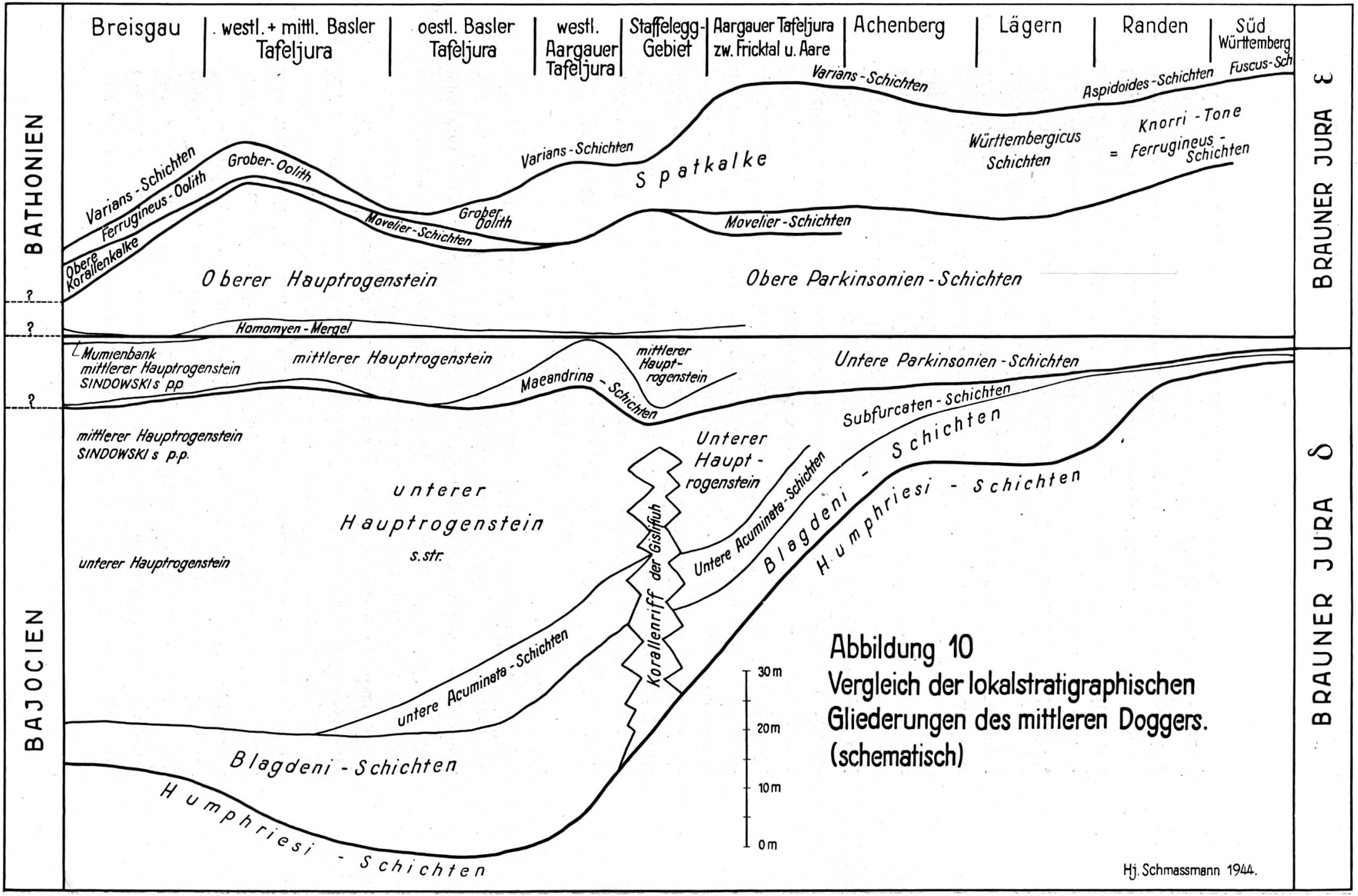


Abbildung 10
Vergleich der lokalstratigraphischen Gliederungen des mittleren Doggers. (schematisch)

Hj. Schmassmann 1944.

X. Literatur.

1. Atterberg, H., Int. Mitt. Bodenkunde 1912.
2. Bader, F., Beiträge zur Geologie des nordöstlichen Tafeljura zwischen Aare und Rhein. — Diss. phil. Zürich 1925.
3. Bartenstein, H. und Brand, E., Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwestdeutschen Lias und Doggers. — Abh. Senckenb. Natf. Ges. 439, Frankfurt a. M. 1937.
4. Bentz, A., Über Strenoceraten und Garantianen insbesondere aus dem mittleren Dogger von Bielefeld. — Jb. preuss. geol. Landesanstalt 49, 1928.
5. Beurlen, K., Stratigraphische Untersuchungen im Weissen Jura Schwabens. — N. Jb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 56, 1926.
6. Bitterli, P., Geologie der Blauen- und Landskronkette südlich von Basel. — Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz N. F. 81, 1945.
7. Bourcart, J., Essai d'une classification des materiaux meubles. — Bull. Soc. géol. France, 5. sér., T. 11, Fasc. 4—6, 1941.
8. Brändlin, E., Zur Geologie des nördlichen Aargauer Tafeljura zwischen Aare- und Fricktal. — Verh. Natf. Ges. Basel XXII, 1911.
9. Braun, L., Geologische Beschreibung von Blatt Frick im Aargauer Tafeljura. — Verh. Natf. Ges. Basel XXXI, 1920.
10. Brinkmann, R., Emanuel Kaysers Abriss der Geologie, 6. Auflage, Bd. 1, Stuttgart 1940.
11. Briquet, Ed., Etude comparative des différents appareils „élutriateurs" en vue de la séparation des sable, silts et schlamm constitutifs des terrains meubles. — Arch. Sc. nat. Genève, 5. pér., Vol. 12, 1930.
12. Bubnoff, S. von, Zum Bauplan des ausseralpinen Europas. — Geol. Rundschau XXIIIa, 1933.
13. — Geologie von Europa, 2. Bd., 2. Teil. — Berlin 1935.
14. Buxtorf, A., Geologie der Umgebung von Gelterkinden im Basler Tafeljura. — Beitr. geol. Karte der Schweiz, N. F. 11, 1901.
15. — Exkursionen in den Kettenjura. — In: Führer zu den Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen von C. Schmidt, A. Buxtorf und H. Preiswerk, 1907.
16. — Dogger und Meeressand am Röttler Schloss bei Basel. — Mitt. Grossherzogl. bad. geol. Landesanstalt 7, 1912.
17. — Exkursion Nr. 34 B, 2. Aargauer Tafeljura. — Geol. Führer der Schweiz, Fasc. VIII, Basel 1934.
18. — und Christ P., Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25 000, Erläuterungen zu den Blättern 96—99, 1936.
19. Cantuniari, M. St., O propunere de clasificare chimica a marnelor. — Dari de seama ale sedintelor Vol. VIII, Bucuresti 1926.
20. Correns, C. W., Die Sedimentgesteine. — Barth-Correns-Eskola, Die Entstehung der Gesteine, Berlin 1939.
21. Cross, Iddings, Pirsson and Washington, A quantitative Chemico-Mineralogical Classification and Nomenclature of Igneous Rocks. — J. of. Geol. Bd. 10, 1902.
22. Deuss, F., Der untere und mittlere Dogger am westl. Schwarzwaldrand. — Ber. Natf. Ges. Freiburg i. Br. XXV, 1925.
23. Dittler, E., Gesteinsanalytisches Praktikum, Berlin und Leipzig 1933.
24. Erni, A., Zur Stratigraphie und Palaeontologie des oberen Braunen Juras in der Gegend des Unteren Hauensteins. — Verh. Schweiz. Natf. Ges. 1941.
25. — Zur Stratigraphie und Paläontologie des oberen Braunen Jura in der Gegend des Unteren Hauensteins. — Ecl. geol. Helv. 34, 1941.

26. Fichter, H. J., Geologie der Bauen-Brisen-Kette am Vierwaldstättersee und die zyklische Gliederung der Kreide und des Malm der helvetischen Decken. — Beitr. geol. Karte der Schweiz, N.F. 69, 1934.
27. Fiege, K., Untersuchungen über zyklische Sedimentation geosynklinaler und epikontinentaler Räume. — Abh. Preuss. Geol. Landesanstalt, N. F. 177, 1937.
28. Fischer, G. und Udluft, H., Einheitliche Benennung der Sedimentgesteine. — Jb. Preuss. geol. Landesanstalt 56, 1936.
29. Frank, M., Fazies und Bildung des Braunen Jura im ε Bereich der Schwäbischen Alb. — N. Jb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 82, Abt. B, 1939a.
30. — Die Bedeutung stratigraphisch-fazieller Schichtverfolgung. — Z. d. geol. Ges. Bd. 91, 1939b.
31. Frebold, H., Über zyklische Meeressedimentation. — Leipzig 1925.
32. Frentzen, K., Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgebung von Blumberg (Oberes Wutachgebiet). — Beitr. z. naturk. Forschung im Oberrheingebiet, Bd. V, 1941.
33. Geologische Übersichtskarte von Südwestdeutschland 1:600 000, 1938.
34. Gessner, H., Die Schlämmanalyse. — Kolloidforschung in Einzeldarstellungen Bd. 10, 1931.
35. Gignoux, M., Géologie stratigraphique, 3ème édition, Paris 1943.
36. Gillet, S., Sur la limite du Bajocien et du Bathonien et sur le Bathonien de Basse-Alsace. — C. R. somm. Soc. géol. France 12, 1925.
37. — Sur le Bajocien supérieur et sur le Bathonien de Basse-Alsace. — Bull. Soc. geol. France (4), XXVII, 1929.
38. Gillet, S. et Schneegans, D., Stratigraphie des Terrains jurassiques dans la région de Ferrette (Jura alsacien). — Bull. Serv. carte géol. d'Alsace et de Lorraine t. 2, fasc. 1, 1933.
39. — Synchronisme des dépots jurassiques en Alsace et dans les régions voisines. — Bull. Serv. carte géol. d'Alsace et de Lorraine t. 4, 1937.
40. Grenouillet, W., Schlämmanalytische Versuche an Sedimentgesteinen. — Schw. Min.-Petr. Mitt., Bd. VI, Heft 2, 1926.
41. Grütter, O., Die Kluft- und Drusenmineralien im Juragebirge. — Die Mineralien der Schweizeralpen Bd. 1, 1940.
42. Gutzwiller, A. und Greppin, Ed. Erläuterungen zur Geologischen Karte von Basel, I. Teil: Gempenplateau und unteres Birstal. — Geol. Karte der Schweiz, Erl. Nr. 18, 1916.
43. Heim, Alb., Geologie der Schweiz, 1919.
44. Heim, Alb. und Schmidt, C. Geologische Karte der Schweiz 1:500 000, Neudruck 1927.
45. Heim, Arnold, Monographie der Churfirsten-Mattstock-Gruppe, III. Teil. — Beitr. z. geol. Karte der Schweiz, N. F. 20, 1916.
46. — Über submarine Denudation und chemische Sedimente. — Geol. Rundschau XV, 1924.
47. Hirschwald, Handbuch der technischen Gesteinsprüfung, Berlin 1912.
48. Holmes, A., Petrographic Methods and Calculations. — London 1921.
49. Huene, F. von, Geologische Beschreibung der Gegend von Liestal im Schweizer Tafeljura. — Verh. Natf. Ges. Basel XII, 1900.
50. Klüpfel, W., Über die Sedimente der Flachsee im Lothringischen Jura. — Geol. Rundschau VII, 1916.
51. — Der Lothringer Jura. I. Teil, Jb. preuss. geol. Landesanstalt 34 für 1918, 1921.
52. — Die geologischen Verhältnisse im Süden von Metz. — Die Kriegsschauplätze 1914—1918, Heft 2, Berlin 1925.
53. Köchlin, E., Über das Vorkommen von Bajocienkorallen im Kanton Baselland. — Verh. Natf. Ges. Basel. XLIII, 1933.

54. Leuthardt, F., Die Crinoidenbänke im Dogger der Umgebung von Liestal. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland II, 1904.
55. — Nachtrag zu den „Crinoidenbänken im Dogger der Umgebung von Liestal". — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland III, 1907.
56. — Fossilien des oberen Doggers im Hauenstein-Basistunnel. — Ecl. geol. Helv. XVI, 1922.
57. — Die Fossilien des Hauenstein-Basistunnels. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland VI, 1923.
58. — Geologisch-mineralogische Mitteilungen aus dem Basler Jura. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland VII, 1926.
59. — Der Boden von Liestal. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland VIII, 1930.
60. Lieb, F., Die Brachiopoden des schweizerischen Doggers und ihre stratigraphische Bedeutung. — Ecl. geol. Helv. 36, 1943.
61. Lörcher, E., Die Stratigraphie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober-α im südwestlichen Württemberg. — Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg 95, 1939.
62. Mandy, J. T., Geologische Untersuchungen in der Umgebung des alten Hauenstein-Tunnels (Schweizer Jura). — Diss. phil. Freiburg i. Br. 1907
63. Martin, G. P. R., Zur Mikrofauna des Ferrugineus-Ooliths aus der Gegend von Basel. — Ecl. geol. Helv. 31., 1938.
64. Mösch, C., Der Aargauer Jura und die nördlichen Teile des Kantons Zürich. — Beitr. geol. Karte d. Schweiz, IV. Lief., 1867.
65. Mohler, W., Geologische Beobachtungen auf dem Horn bei Wittnau. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland X, 1936
66. — Mikropaläontologische Untersuchungen in der nordschweizerischen Juraformation. — Abh. Schw. Pal. Ges. 60, 1938.
67. Mühlberg, M., Über die Stratigraphie des Braunen Juras im nordschweizerischen Juragebirge. — Diss. phil. Zürich 1898 (Manuskript).
68. — Über die Beziehungen des Hauptrogensteins der Schweiz zum Dogger des benachbarten schwäbischen Faziesgebiet. — Ber. 31. Vers. Oberrh. geol. Ver. 1898 (b).
69. — Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. — Ecl. geol. Helv. 4, 1900.
70. — Brauner Jura in: Erläuterungen zur geologischen Karte des unteren Aare-, Reuss- und Limmat-Tales von F. Mühlberg. — Geol. Karte der Schweiz, Erl. Nr. 4, 1905.
71. — Unterster Malm und Dogger in: Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Aarau von F. Mühlberg. — Geol. Karte der Schweiz, Erl. Nr. 8, 1908.
72. — Brauner Jura in: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hauenstein-Gebietes (Waldenburg-Olten) von F. Mühlberg. — Geol. Karte der Schweiz Erl. Nr. 16, 1915.
73. Niggli, P., Die Charakterisierung der klastischen Sedimente nach der Kornzusammensetzung. — Schweiz. Min.-Petr. Mitt. XV, 1935.
74. — Zusamensetzung u. Klassifikation der Lockergesteine, Schweizer Archiv 4, 1938.
75. — Tabellen zur Petrographie und zum Gesteinsbestimmen. — Zürich 1939.
76. —, De Quervain, F. und Winterhalter, R. U., Chemismus schweizerischer Gesteine. — Beitr. z. Geol. der Schweiz, Geotechn. Serie, XIV. Lief., 1930.
77. Oppel, A., Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. — Stuttgart 1856—1858.
78. Pia, J., Grundbegriffe der Stratigraphie. — Leipzig und Berlin, 1930.
79. — Die rezenten Kalksteine. — Z. f. Kristallographie etc. Abt. B., Ergänzungsband 1933.

80. Pratje, O., Gewinnung und Untersuchung von Meeresgrundproben. — Hdb. biol. Arbeitsmethoden Abt. IX, Teil 6, Heft 3, 1933.
81. Rittmann, A. und Grütter, O. Tabellen zur Bestimmung von Mineralien. — Basel 1939.
82. Rollier, L., Les Faciés du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines. — Zurich 1911.
83. Schalch, F., Der Braune Jura des Donau-Rhein-Zuges nach seiner Gliederung und Fossilführung. — Mitt. Grossherz. Bad. geol. Landesanstalt Bd. 3, 1897—1898.
84. — Exkursionen. — Ber. d. Oberrh. geol. Vereins, 33. Vers., 1900.
85. — Erläuterungen zu Blatt Wiechs—Schaffhausen. — Geol. Spezialkarte des Grossherzogtums Baden, Heidelberg 1916.
86. Schmidt, H., Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden. — Fortschritte d. Geol. u. Pal. XII, H. 38, 1935.
87. Schmidtill und Krumbeck, Über die Parkinsonien-Schichten Nordbayerns mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonien-Schichten Nordwestdeutschlands. — Jb. preuss. geol. Landesanstalt 51, 1930.
88. — Die Coronaten-Schichten von Auerbach (Oberpfalz, Nordbayern). — Z. d. deutschen geol. Ges. 90, 1938.
89. Senftleben, G., Beiträge zur geologischen Erkenntnis der Westlägern und ihrer Umgebung. — Diss. phil. Zürich, Pfäffikon 1923.
90. — Erläuterungen zur geologischen Karte der Westlägern und ihrer Umgebung in 1:10 000, Männedorf 1924.
91. Sindowski, K.-H., Der Hauptrogenstein im Breisgau. — Ber. Natf. Ges. Freiburg i. Br. XXXV, 1936.
92. Strübin, K., Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. — Verh. Natf. Ges. Basel Bd. XIII, 1902 (Diss. phil. Basel 1901).
93. — Die Ausbildung des Hauptrogensteins in der Umgebung von Basel. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland III, 1907a.
94. — Zwei Profile durch den obern Teil des Hauptrogensteins bei Lausen und bei Pratteln (Basler Tafeljura). — Ecl. geol. Helv. 10, 1907b.
95. — Über jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura. — Verh. Natf. Ges. Basel XXIV, 1913.
96. — Die stratigraphische Stellung der Schichten mit Nerinea basileensis am Wartenberg und in anderen Gebieten des Basler Jura. — Verh. Natf. Ges. Basel XXV, 1914.
97. — Nerinea basileensis, Thurm., aus dem untern Hauptrogenstein der Umgebung von Basel. — Verh. Natf. Ges. Basel XXVII, 1915.
98. — Über das Vorkommen von Zinkblende im Hauptrogenstein des Basler Jura. — Tätigkeitsber. Natf. Ges. Baselland, V, 1916.
99. Suter, R., Geologie der Umgebung von Maisprach (Schweizerischer Tafeljura). — Verh. Natf. Ges. Basel XXVI, 1915.
100. Teuscher, E. O., Methodisches zur quantitativen Strukturgliederung körniger Gesteine. — Min. u. Petr. Mitt. Bd. 44, 1933.
101. Tobler, A., Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene. — Verh. Natf. Ges. Basel XI, 1897.
102. Udden, I. A., Mechanical composition of clastic sediments. — Bull. geol. soc. Am., 25, 1914.
103. Vonderschmitt, L., Die geologischen Ergebnisse der Bohrungen von Hirtzbach bei Altkirch (Ober-Elsass). — Ecl. geol. Helv. 35, 1942.
104. Wiegner-Pallmann, Anleitung zum quantitativen agrikulturchemischen Praktikum, 2. Auflage. — Berlin 1938.
105. Wilser, J. L., Die Entwicklungsstadien des südlichen Rheintalgrabens. — N. Jb. Min. etc., Beil.-Bd. LXII, Abt. B, 1929.