

III. Stratigraphie

1. Muschelkalk

a) Unterer Muschelkalk oder Wellenkalk (mu)

Vom Wellenkalk findet sich nur eine kleine horstartige Partie am Südrande des Falkenhagener Liasgrabens hart am Ostrande des Blattes bei Hummersen. Von den festeren Bänken, die von dem die Hauptmasse der Abteilung bildenden flaserigen Kalkschiefer eingeschlossen werden, sind die Terebratelbänke (τ) und in etwas größerer Ausdehnung die Schaumkalkbänke (χ) vertreten. Während die knorpeligen Kalke der ersteren Zone nicht unmittelbar sichtbar werden, sind von der letzteren die obere und mittlere Bank in einem kleinen Steinbruch an der Landstraße günstig aufgeschlossen und zeigen dort folgendes Profil:

Mittlerer Muschelkalk

1. In einzelne Platten und Schiefer aufgelöste, graue und gelblich-graue mergelig-dolomitische Kalke von teils festerer, teils mürber Beschaffenheit 3—4 m
- Schaumkalkzone
2. Obere Schaumkalkbank: poröses rostfarbenes Kalkbänkchen, voll erfüllt von *Myophoria orbicularis* 0,12—0,15 m
3. Zwischenschichten: plattige graue Kalke 1 m
4. Mittlere Schaumkalkbank: harte, graue, zum Teil rostfarbene, dichte bis feinkristalline Kalkbank 0,2—0,3 m
5. Zwischenschichten: Wellenkalk mit einzelnen dünnen festeren Bänkchen 2 m

Die untere Schaumkalkbank wird weiterhin am Waldrande einigermaßen sichtbar und besteht aus plattigen dichten, bzw. feinkristallinen Kalken.

b) Mittlerer Muschelkalk (mm)

Der Mittlere Muschelkalk setzt sich aus einer 30—40 m mächtigen, recht gleichmäßigen Folge hellgrauer mergelig-dolomitischer Kalke zusammen, die zuweilen auch Lagen von Zellendolomiten in sich schließen. In ganz geringem Maße ist er am Aufbau des Horstes bei Hummersen beteiligt und tritt außerdem in größerer Ausdehnung an den Talhängen südlich Eilversen auf, entzieht sich hier allerdings infolge des überlagernden Trochitenkalkschuttes der unmittelbaren Beobachtung.

c) Oberer Muschelkalk (mo)

Der Obere Muschelkalk gliedert sich in eine untere Abteilung, den Trochitenkalk (mo₂) und eine obere, die Schichten mit *Ceratites nodosus* oder Tonplatten (mo₂) und tritt nur in geringer Verbreitung bei Hummersen, in der Umgebung von Eilversen und südwestlich Vörde zutage.

Der Trochitenkalk setzt sich in einer Mächtigkeit von 10–12 m aus kristallinen, blaugrauen Kalkbänken zusammen, die meist von Trochiten, den Stengelgliedern von *Encrinus liliiformis*, voll erfüllt sind und daneben als häufigeres Fossil *Lima striata* führen. Nur der obere Teil des Trochitenkalkes hat ein anderes faunistisches Gepräge und wird in erster Linie durch die *Terebratula vulgaris* charakterisiert, die nicht selten geradezu gesteinsbildend und in auffallend großen Exemplaren auftritt. In dem großen Steinbruch südlich Eilversen zeigt dieser obere *Terebratula-vulgaris*-Horizont eine auffallend starke Entwicklung, indem hier fast die ganze obere Hälfte der Stufe die *Terebratula* in großer Fülle enthält, während ihr gegenüber die Trochiten mehr und mehr zurücktreten und darüber dann die Tonplatten, ausgezeichnet durch *Pecten discites* und *Ceratiten*, beginnen.

Eine wesentlich andere Ausdehnung, ähnlich derjenigen im benachbarten Wesertal, besitzen die *Terebratula-vulgaris*-Kalke in der Muschelkalkscholle bei Hummersen, wo sie ebenfalls in einem Steinbruch aufgeschlossen sind. Ueber dem massigen, von Trochiten voll erfüllten Trochitenkalk liegt hier eine ca. 4 m mächtige Wechselfolge von Kalkplatten mit Lettenzwischenlagen und bis 1 m starken Kalkbänken, in denen neben den Trochiten sich nach oben zu mehr und mehr die *Terebrateln* bemerkbar machen, bis in der obersten Grenzbank die *Terebratula vulgaris* vor den Trochiten vorherrscht. In den dünneren Kalkplatten finden sich sowohl Trochiten wie *Terebrateln* wie auch die für die unteren Tonplatten bezeichnenden *Pecten discites*. Der 4 m mächtige *Terebratula-vulgaris*-Horizont bildet also sowohl lithologisch wie faunistisch einen allmählichen Uebergang des massigen Trochitenkalkes in die aus Kalkplatten und Letten bestehende Fazies der Ceratitenschichten.

Im Gegensatz zu dem massigen Trochitenkalk bestehen die Ceratitenschichten (mo₂) aus einer etwa 40 m mächtigen Wechselfolge von dichten, blaugrauen Kalken und grauen bis schwärzlichen, vielfach feinschichtigen Letten und Mergeln, die im großen und ganzen nach oben hin stärker hervortreten. Die 5–10 cm dicken Kalkplatten haben oft eine helle, tonige, im obersten Teil auch eine dolomitisch-sandige Rinde und lösen sich zuweilen in einzelne unregelmäßige Stücke auf. Auch etwas dickere Kalkbänke sind dazwischen entwickelt, von denen die stärkste die 0,3–0,5 m mächtige sogenannte *Ostracina*-Bank im obersten Teil ist und sich überall als horizontbeständig erweist.

In faunistischer Beziehung werden die Ceratitenschichten vor allem durch drei Bivalven, *Pecten discites* v. Schl. sp., *Monotis Albertii* Goldf. sp. und *Placunopsis ostracina* v. Schl. sp. charakterisiert. Von diesen ist der *Pecten discites* v. Schl. sp. die Hauptleitform für den unteren 20–25 m mächtigen Teil der Tonplatten, während *Monotis Albertii* Goldf. sp. und *Placunopsis ostracina* v. Schl. sp. nacheinander im oberen Teil vorherrschen. Besonders die *Placunopsis ostracina* v. Schl. sp. zeigt im oberen Teil durchweg eine reiche Entwicklung, doch tritt neben ihr in den tieferen Schichten der Stufe auch die *Monotis Albertii* im allgemeinen so stark auf und waltet in gewissen Bänken so sehr vor, daß die Ausscheidung einer besonderen *Albertii*-Zone neben der *Ostracina*-Zone gerechtfertigt erscheint.

Auf Grund dieser leitenden Bivalven lassen sich die Ceratitenschichten von oben nach unten zergliedern in:

1. *Placunopsis ostracina*-Schichten, 5–10 m
2. *Monotis Albertii*-Schichten, 5–10 m
3. *Pecten discites*-Schichten, 20–25 m.

Von den Ceratiten ist der *Ceratites compressus* E. Phil. für den größeren unteren Teil, also im wesentlichen für die *Pecten discites*-Schichten leitend und tritt zusammen mit *Ceratites pulcher* Ried. und *robustus* Ried. auch schon in den unteren Schichten nahe der Trochitenkalkgrenze auf, wie es vor allem der Steinbruchaufschluß südlich Eilversen sehr schön zeigt, wo der *compressus* besonders zahlreich entwickelt ist und direkt im Anstehenden 2½ m über dem massigen Trochitenkalk beobachtet werden konnte. In den oberen Schichten treten dagegen an seine Stelle zunächst der *Ceratites nodosus* typ. Brug. und weiterhin mit diesem zusammen *Cer. intermedius* E. Phil. und *dorsoplanus* E. Phil., die vor allem die *Ostracina*-Zone kennzeichnen ¹⁾.

Diese *Ostracina*-Schichten, die in einer Reihe von Mergelgruben südlich Hohehaus und in der Umgebung von Bremerberg in günstiger Weise aufgeschlossen sind, zeigen eine mannigfaltigere Zusammensetzung und lassen sich eingehender gliedern dadurch, daß an ihrer Basis eine besonders mächtige Bank, die oben schon erwähnte *Ostracina*-Bank, mit zahlreichen *Pl. ostracina* v. Schl. sp. durchgehend entwickelt ist, über der zunächst wieder eine 2–3 m mächtige Wechselfolge von Letten und Kalkplatten, die sogenannten *Ostracina*-Platten, das gemeinsame Lager der drei Ceratiten, *nodosus* typ. Brug., *intermedius* Phil. und *dorsoplanus* Phil., liegt, während den Abschluß gegen den Kohlenkeuper die durch Dolomit- und Eisengehalt besonders ausgezeichneten, im Verwitterungszustande auffallend braun gefärbten „dolomitischen Grenzsichten“ bilden, deren vorherrschende dolomitische Mergel und Tone gern dolomitisch-sandige Platten mit zahlreichen Fischresten und darunter eine

¹⁾ Vgl. hierzu O. Grube, Zur Gliederung der Ceratiten-Schichten im Wesergebiet. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1920, S. 226 ff.

scheinbar horizontbeständige, etwas stärker entwickelte Bonebedbank führen. Im einzelnen mögen die beiden unten folgenden Profile, aufgenommen in den Mergelkuhlen westlich Bremerberg und südlich Hohehaus, diese Schichtenfolge näher charakterisieren.

Mergelbruch westlich Bremerberg

Unterer Lettenkohlsandstein

1. Graue und graugrüne, zum Teil verhärtete und sandige Tone, abwechselnd mit gleichfarbigen dünnplattigen Tonquarzen, in der Mitte mit einer 15—20 cm starken Lage gelblichgrauer Mergel und dolomitischen Platten 1,5 m

Ceratitenschichten

a) Dolomitische Grenzsichten

2. Graue und gelblichgraue bröckelige Mergel und Schiefertone mit stellenweise eingelagerten dünnen dolomitischen bzw. dolomitisch-sandigen Platten von gelblichgrauer und bräunlichgrauer Farbe, die Fischreste im Liegenden führen 2,1 m
3. Bonebedbank: kristallin-dolomitisches Bänkchen, reich an Fischresten, gelegentlich auch von einer Muschelbreccie durchsetzt, in der *Placunopsis ostracina*, *Monotis Albertii*, sowie *Gervillei* und *Myophoria* zu erkennen sind 0,10—0,20 m
4. Graue und gelblichgraue dolomitische Mergel und Tone mit *Estheria* und *Myophoria pes anseris* ca. 3,50 m

b) Ostracina-Platten

Mergel und Tone wie oben mit dünnen, in einzelne Stücke und Knollen sich auflösenden grauen Kalkplatten, vorherrschend *Placunopsis ostracina*, daneben *Monotis Albertii*, *Pecten discitis*, *Gerv. socialis*, *Myophoria simplex*, *Cer. dorsoplanus* 0,5—1 m

Mergelbruch südlich Hohehaus

Unterer Lettenkohlsandstein (unterste Schicht)

Graugrüne sandige Tone abwechselnd mit Tonquarzen 0,3 m

a) Dolomitische Grenzsichten

1. Schwärzlichgraue Schiefertone und gelblichgraue dolomitische Mergel mit einzelnen dünnen dolomitischen bzw. dolomitisch-sandigen Platten, die zum Teil reich an Fischresten sind, daneben auch *Lingulen* und *Myophoria pes anseris* führen ca. 2 m
2. Bonebedbank: grauer und bräunlich zersetzter, zum Teil konglomeratischer dolomitischer Kalk mit vielen Fischresten und stellenweise auch Muschelbreccie 0,10—0,15 m

Darunter folgt ca. 6 m tiefer aufgeschlossen

c) Ostracina-Bank

Blaugrauer, fein kristalliner Kalk mit *Placunopsis ostracina* (vorherrschend) und *Monotis Albertii* 0,3 m

2. Keuper

a) Unterer Keuper oder Kohlenkeuper (ku)

Der Beginn des Kohlenkeupers wird durch die erste allgemeine Sandsteinfazies im Hangenden der dolomitischen Grenzschiefern der Ceratitenschichten gekennzeichnet und prägt sich auch orographisch infolge der größeren Konsistenz der Sandsteine durch eine deutliche Geländeschwelle aus. Auch höher hinauf folgen wiederholt Sandsteinbildungen, werden aber zwischendurch von dolomitischen und mergelig-tonigen Schichten unterbrochen. Der Kohlenkeuper zerfällt demzufolge in eine Anzahl wohl unterscheidbarer Stufen¹⁾, nämlich in:

- | | | |
|--|------------------|-------------------|
| 1. Zone des Grenzdolomites, 5—10 m | ku ₂ | |
| 2. Hauptlettenkohlsandstein, 10—15 m | ku _{1'} | |
| 3. <i>Anoplophora</i> -Sandstein, 5—10 m | | } ku ₁ |
| 4. Hauptdolomit, 4—5 m | | |
| 5. Unterer Lettenkohlsandstein, 4—5 m | | |

Die Gesteine des Unteren Lettenkohlsandsteins — zum Teil aufgeschlossen in einigen Mergelgruben südlich Vörden und südlich Hohehaus — zeichnen sich im allgemeinen durch ein recht dichtes, quarzitisches Gefüge aus und sind meist als dünnschichtige, graue quarzitisches Sandsteine entwickelt, die wiederholt von sandigen Tonen unterbrochen werden. Bemerkenswert ist im Gegensatz zu der Ausbildung im Wesertal außerdem die Zwischenschaltung brauner dolomitischer Kalke etwa in der Mitte der Stufe, die gleichsam einen Vorläufer der Fazies des hangenden Hauptdolomites darstellen und die in allen Aufschlüssen des Blattgebietes wiederkehren. Hin und wieder wurden tierische Versteinerungen, namentlich *Anoplophora lettica* v. Qu. sp. und *brevis* Schaur. sp., in den Sandsteinen beobachtet, häufiger sind dagegen Pflanzenreste in Form von „Häcksel“, die oft das Gestein voll erfüllen.

Der Hauptdolomit besteht meist aus dünnbankigen bis plattigen oder gar schieferigen dolomitischen Kalken, die oberflächlich in der bekannten Weise zu braunen Ockerkalken und bei noch höherem Grade der Zersetzung zu einem mürbem Faulfels verwittern. Graue und graugrüne Tone und Mergel finden sich wiederholt zwischengeschaltet. Der Hauptdolomit ist aufgeschlossen in einer Mächtigkeit von 3 m in einem verlassenen Steinbruch südöstlich Eilversen, sowie anscheinend in seinem vollen Umfange an der Straße westlich Bremerberg.

Die am Fuße des Köterberges auf Blatt Holzminden besonders mächtige Zone des *Anoplophora*-Sandsteins reduziert sich ebenso wie nach Norden so auch nach Westen hin. Neben den meist dünnschichtigen Sandsteinen, die gleich dem Unteren Lettenkohlen-

¹⁾ Vgl. hierzu O. Gruppe, Zur Stratigraphie des Trias im Gebiete des oberen Wesertals. 4. Jahresb. d. Niedersächs. Geol. Ver. 1911, S. 2.

sandstein ebenfalls durchweg recht dicht und nicht selten quarzitisch sind, treten ebenso stark oder noch stärker graue und bunte Tone und Mergel hervor, und auch bräunliche dolomitische Bänke stellen sich wiederholt dazwischen ein, so daß die Schichtenfolge in ihrer Gesamtheit einen allmählichen Uebergang aus der dolomitischen Fazies des Hauptdolomits in die sandige Fazies des Hauptlettenkohlsandsteins bedingt. Die Sandsteine sind sowohl grau wie im oberen Teil auch öfters rot gefärbt und rot gefleckt. Charakteristisch sind ferner für diese Zone hellgraue Kalksandsteine mit zahlreichen Pseudocorbulen, die an verschiedenen Stellen beobachtet wurden. Im übrigen sind es *Anoplophoren*, und zwar meist *A. lettica* v. Qu. sp. und *brevis* Schaur. sp., seltener *donacina* Schaur. sp., sowie *Myophoria transversa* Born. sp., die zuweilen in größerer Menge die Sandsteinplatten bedecken. Den besten Aufschluß in dieser Stufe bildet die Straßenböschung nördlich Bönekenberg, woselbst der *Anoplophora*-Sandstein und darüber der untere Teil des Hauptlettenkohlsandsteins folgendes Profil zeigen:

Hauptsandstein

1. Grünlicher, zum Teil braungefleckter, dichter und fester kaolinhaltiger Sandstein 0,2 m
2. Grünliche sandige und zu oberst bräunliche dolomitische Tone 0,25 m
3. Dickbankiger harter grünlicher und kaolinhaltiger Sandstein 0,55 m

Anoplophora-Sandstein

4. Graugrüne und grauschwarze, z. T. sehr sandige Tone, gelegentlich mit eingelagerten dünnen braunen dolomitischen Bänkchen 3—4 m
5. Wechselfolge von graugrünen und schwärzlichgrauen, zumeist sandigen Tönen und harten grauen und graugrünen dichten quarzitischen Sandsteinen, sowie vereinzelt auch dünnen braunen dolomitischen Bänkchen ca. 3 m
6. Dickbankiger brauner Dolomit 0,45 m

Gegenüber den *Anoplophora*-Sandsteinen tritt der darüber folgende, ca. 10 m mächtige Hauptlettenkohlsandstein (ku_1') im Gelände in Gestalt von Stufen, Rücken und Plateauflächen stärker hervor. Es hängt dies damit zusammen, daß der Hauptsandstein zunächst in seinem unteren Teil in Form dickschichtiger bis bankiger Sandsteine entwickelt ist, bei denen tonige Zwischenlagen sich nur wenig oder überhaupt nicht bemerkbar machen. Es sind in diesem unteren Teil lockere, glimmerreiche und kaolinhaltige Sandsteine von feinem Korn. Ihre Farbe ist sowohl gleichmäßig grau wie an anderen Stellen bunt, graugrünlich-rötlich meliert und geflammt. Die roten Flecken gehen zuweilen in Roteisensteinknollen über, die in allen Schichten des Hauptlettenkohlsandsteins auftreten können.

Vielfach sind die Sandsteine reich an Resten von *Calamites arenaceus*. Derartige Sandsteine beobachtet man z. B. weiter im Hangenden des oben mitgeteilten Profils an der Straße nördlich Bönekenberg. Am besten aufgeschlossen ist der bauwürdige untere Teil des Hauptsandsteins in einem Steinbruch südwestlich Bredenborn, dessen Profil von oben nach unten folgendermaßen lautet:

1. Massige, dickbankige, graufarbige, glimmerige und kaolinreiche Sandsteine von feinem Korn und mürber Beschaffenheit, reich an Calamiten-Resten 3 m
2. Sandsteine von gleicher Beschaffenheit, aber dünnplattig und in Wechsellagerung mit grünlichgrauen und bräunlichgrauen, zum Teil sandigen Schiefertönen 2 m

Ueber diesen massigen Bänken wiegen im oberen Teil der Zone wieder bunte, zuweilen auch graue bis schwärzliche Tone und Mergel vor und enthalten einzelne Sandsteinschichten sowie daneben zuweilen auch Dolomitbänke eingelagert.

In diesem oberen Teil der Zone führen die Sandsteinschichten gelegentlich Anoplophoren, wie das folgende Profil — aufgenommen im Hohlwege bei der Molkerei von Fürstenau — zeigt, das sowohl die Region des Grenzdolomits wie den Hauptlettenkohlsandstein in ihrem größeren Umfange enthält. Das Profil lautet:

I. Grenzdolomitregion

1. Blaugraue, gelblichgraue und gelbliche und vorwiegend fahlrote Mergel und Tone, zumeist stärker dolomitisch verhärtet, auch gelegentlich dünne Dolomitbänkchen einschließend 4–5 m
2. Rötliche und blaugraue Mergel, unregelmäßig durchzogen von einzelnen geodenartigen, meist stark mehlig zersetzten gelblichen Dolomitknollen 1,5 m

II. Hauptsandstein

3. Plattiger, rötlicher Sandstein, in einzelne dünne Platten aufgelöst ca. 1 m
4. Mürber, grüngrauer und bunter, rotgefleckter, stark zerbröckelnder toniger Sandstein, reich an Fossilien (Anoplophoren) 0,4–0,5 m
5. Rötlichgelbe dolomitische Mergelbank 0,1–0,15 m
6. Rote, nach oben zu gelblich gefleckte bröckelige Mergel ca. 2 m
7. Graue und bläulichgraue sandige Tone, gelegentlich sandsteinartig verhärtet, und ein paar dünne braune Dolomitbänke einschließend 1–1,5 m
8. Schwärzliche kohlige Schieferletten 0,10 m
9. Wechselfolge von graugrünen und bunten, rotmelierten und rotgefleckten Sandsteinen und bröckeligen sandigen Tönen von grauer und bunter Farbe; die roten Flecke reichern sich nicht selten zu Roteisensteinknollen an; im oberen Teil plattig entwickelte Sandsteine, die zuweilen von Steinkernen und Anoplophoren dicht bedeckt sind 2,5 m
10. Schwärzlichgraue, an der oberen Grenze grünlichgraue und sandige Schiefertöne 1,6 m
11. Harter, innen grauer, außen brauner angewitterter Dolomit, in einzelne rundliche Blöcke aufgelöst 0,25 m
12. Grünlichgrauer, teils festerer, teils mürberer, nach oben zu stark zerbröckelnder Sandstein 0,5 m

Durch das Zurücktreten des Sandsteins findet im Hangenden ein allmählicher Uebergang des Hauptlettenkohlsandsteins in die Region des Grenzdolomits (ku_2) statt, die bunte Mergel und bräunliche Dolomitbänke als ausschließliche Bestandteile enthält, wie es das obige Profil von Fürstenau sehr schön zeigt. Die Mergel dieser 5–10 m mächtigen Zone sind vorwiegend buntfarbig und

besonders durch eine fahlrot-gelblich melierte Färbung charakterisiert, an der sie leicht zu erkennen sind. Die eingeschalteten dolomitischen Schichten bestehen meist nur aus mürberen, leicht zerfallenden dolomitischen Mergelbänken, die, ursprünglich grau, an der Tagesoberfläche gelblich und bräunlich verwittern. An der Oberkante der Zone nehmen die dolomitischen Gesteine durchweg einen merklichen Quarzgehalt an und gehen in dünnsschichtige dolomitische Sandsteine über, die zu mürben, spez. leichten und porösen Sandsteinplatten verwittern. In der Straßenböschung südöstlich Kollerbeck werden diese oberen Grenzsichten gut sichtbar. Im übrigen ist die Zone an einer großen Anzahl von Stellen aufgeschlossen, so in einer Mergelgrube bei Sommer, im Hohlwege an der Nordseite von Löwendorf und im Hohlwege bei der Molkerei von Fürstenau, von wo das oben bereits mitgeteilte Profil stammt.

b) Mittlerer Keuper oder Gipskeuper (km)

Die für das angrenzende Wesertal aufgestellte Gliederung des Gipskeupers trifft im wesentlichen auch für das Gebiet des Blattes Schwalenberg zu. Veränderungen in der Ausbildung der Schichten machen sich nur insofern bemerkbar, als die zwischen den Grauen Mergeln und dem Schilfsandstein gelegenen bunt gefärbte Mergel in ihrer Mächtigkeit großen Schwankungen unterworfen sind und stellenweise zu einem selbständigen Schichtenkomplex anschwellen. Die Gliederung gestaltet sich danach in folgender Weise:

I. Oberer Gipskeuper oder Steinmergelkeuper (km₄)

II. Mittlerer Gipskeuper

1. Rote Wand (km₃)

2. Schilfsandstein (km₂)

III. Unterer Gipskeuper oder Gipskeuper im engeren Sinne (km₁)

1. Bunte Mergel, im oberen Teil mit einer eingeschalteten Folge Grauer Mergel

2. Gipsresiduenschichten oder Bändermergel.

Schließen sich auch die untersten Gipskeuperschichten durch die aus dem Kohlenkeuper heraus sich fortsetzende Buntfärbung ihrer Mergel lithologisch eng an diesen an, so machen sich doch in ihrer Ausbildung eine Reihe von Unterschieden bemerkbar.

An Stelle der unregelmäßig bröckeligen, verhärteten mattrot-gelblich gefärbten und geflammtten Mergel der Grenzdolomitregion treten vielfach feinschichtige bis blätterige, weichere Mergel mit auffallenderen und mannigfacheren, roten, violetten, grauen und bläulichgrauen Farbentönen. Auch die für den Oberen Kohlenkeuper bezeichnenden gelblichen Dolomite, bzw. dolomitischen Mergel setzen in den Gipskeuper nicht hinein.

Das charakteristischste Kriterium aber bildet die mit Beginn des Gipskeupers in Erscheinung tretende salinische Fazies, die allerdings über Tage infolge oberflächlicher Auslaugung durchweg nur in eigenartigen Residuenschichten zum Ausdruck kommt und damit eine hinreichend scharfe Grenze gegenüber dem Kohlenkeuper bedingt.

Der ursprünglich in Schichten und Knollen mehr oder weniger reichlich abgesetzte und vorzugsweise an eisenoxydulfarbige, graue bis grünlichgraue Mergel gebundene Gips ist, wie gesagt, nahe der Tagesoberfläche ausgelaugt und hinterließ Fugen und Hohlräume, in denen die ihm von Haus aus eigenen unlöslichen Bestandteile sandiger und toniger Natur zurückblieben und in denen späterhin die die Schichten durchsickernden Wassermassen ihren Kalk ablagerten. Auf diese Weise entstanden Schichten von Gipsresiduen, teils Lagen eines grünlichgrauen, von Kalk durchsetzten, vielfach stark sandigen und weichen Mergels, teils auch feine Streifen von lockerem, mehligem Quarzsand oder schließlich Lagen vereinzelter, von kristallinem, zuckerigem Kalk durchsetzter brecciöser Zellenmergelknollen.

Besonders in der untersten, 20–30 m mächtigen Zone des Gipskeupers erscheinen diese Residuenschichten in Form dünner, sich stetig wiederholender Lagen angereichert und bewirken dadurch eine auffallend helle Bänderung der bunten Mergel. Auch dünne, seltener dickschichtige feinsandige und kieselige Platten sind dazwischen entwickelt, die vielfach von Steinsalzpsedomorphosen bedeckt sind. Man kann daher diese Zone kurz als die „Gipsresiduenschichten“ oder wohl noch besser als „Bändermergel“ bezeichnen. Die mit sekundärem Kalk meist stark durchwirkten Gipsresiduen bedingen einen relativ hohen Kalkgehalt der Schichten, die deshalb auch in zahlreichen Mergelgruben — so in der Umgebung von Löwendorf und Papenhöfen, nördlich Vörden usw. — als Meliorationsmittel ausgebeutet werden. Besonders die Aufschlüsse der Mergelgruben bei Marienmünster und an der Südseite von Löwendorf, deren Profile im einzelnen mitgeteilt sein mögen, zeigen sehr schön den normalen Charakter der Bändermergel, während in den übrigen Aufschlüssen zwischen den gebänderten Partien auch mächtigere Mergelschichten ohne besondere Gipsresiduen und damit ohne ausgeprägtere Bänderung vorkommen.

a) Mergelgrube südlich Marienmünster

Dunkelrote, violette, graue, gelblichgraue und blaugraue, in der Färbung fortwährend wechselnde Mergel, die außerdem mit feinen Gipsresiduenschichten stetig wechsellagern in Gestalt von kalkig-sandig-tonigen, weichen Lagen und härteren, von kristallinem Kalk durchsetzten Mergellagen von zum Teil zelligem Habitus; gelegentlich auch feinsandige bis kieselige Platten dazwischen

8 m

b) Mergelgrube am Hungerberg südöstlich Marienmünster

Dunkelrote, violette, graue und grünlichgraue Mergel, zum größeren Teil durch Gipsresiduenlagen fein gebändert, doch kommen auch



bis 1,5 m mächtige Partien in einheitlicher Rotfärbung dazwischen vor, in denen die Gipsresiduen mehr knollenförmig stecken 12 m

c) Mergelgrube an der Südseite von Löwendorf

Rote, violette und graue Mergel, im allgemeinen fein gebändert durch Gipsresiduen in Form weicher, heller, kalkig-sandig-toniger Lagen 4 m

In der nächsthöheren, wiederum durch bunte, graue, violette und vorherrschend rote Farbentöne ausgezeichneten, 60–75 m mächtigen Zone der Bunten Mergel treten Gipsresiduen nicht mehr in dem auffallenden Maße hervor und nur hin und wieder zeigen sich stärker gebänderte Schichten. Aber auch diese ermangeln der typischen feinen Bänderstruktur, es sind durchweg dickere Lagen von Gipsresiduen, die die Schichten durchziehen. Ein guter Aufschluß in diesen Schichten findet sich am Ilsenberg nordöstlich Münsterbrok:

Rote, violette, bläuliche und graue Mergel, in denen Gipsresiduen nur in der obersten, 2–3 m mächtigen Zone stärker hervortreten als weißliche kalkig-sandig-tonige Lagen und von kristallinem Kalk durchsetzte Mergelschnüre von meist stärkerem Umfange 10 m

Bemerkenswert ist noch das Vorkommen harter kieseliger Steinmergel, bzw. kalkiger Tonquarzbänke in diesen Schichten, wie sie z. B. auf der Kuppe westlich Papenhöfen und in einer Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ m in der Mergelgrube am Waldrande südwestlich Kleinenbreden beobachtet wurden. Dieselben finden sich scheinbar horizontbeständig nicht weit unter der Unterkante der Grauen Mergel.

Diese Grauen Mergel, in einer Mächtigkeit von 15–20 m durch gleichmäßige graue und dunkelgraue Farbentöne ausgezeichnete Tone und Mergel, bilden eine charakteristische, horizontbeständige Einlagerung in der Zone der Bunten Mergel und führen besonders gern einzelne dünne Steinmergelbänke. Ihr oberster Teil zeigt in der Mergelkuhle östlich Brakelsik folgende Beschaffenheit:

Unter rotbraunen Mergeln folgen:

1. Hell- und dunkelgraue, meist bröckelige Mergel, hin und wieder mit härteren Steinmergellagen und gelegentlich auch Lagen von Gipsresiduen 4–5 m
2. Dolomitische Steinmergel von grauschwarzer, angewittert hellgrauer Farbe in einzelne Bänke abgesondert, von denen das mittlere konglomeratartig ist und aus einzelnen rundlichen, von grauem Mergel umgebenen Knollen besteht 1,2 m
3. Graue bröckelige Mergel 0,5 m

Eine genauere kartographische Ausscheidung der Grauen Mergel erscheint nicht möglich, zumal diese Zone in ihrer Grenze nach oben starken Schwankungen unterworfen ist: die sie vom Schilfsandstein trennenden buntgefärbten Mergel variieren sehr in ihrem Umfang, so daß die Grauen Mergel teils unmittelbar an den Schilfsandstein heranrücken, teils, wie in dem nachfolgenden Profil, durch mächtigere buntfarbige Mergel von ihm geschieden werden.

Besonders mächtig sind diese obersten Bunten Mergel in der Mergelgrube nördlich Bredenborn entwickelt, wo folgendes Profil aufgenommen werden konnte:

I. Schilfsandstein

1. Rote, violette, grünlichgraue Mergel, zuweilen sandig verhärtet und im oberen Teil auch mit einer regelrechten Sandsteinlage 3 m
2. Stark zerbröckelnder mürber Sandstein, aus den Tonen allmählich hervorgehend, von bunter und grünlichgrauer Farbe 0,9 m

II. Bunte Mergel

3. Rote, violette und graue Mergel mit einzelnen Gipsresiduen und sekundären, von Kalk durchsetzten Mergellagen 2,8 m
4. Graues dolomitisches Steinmergelbänkchen 0—0,12 m
5. Rote, violette und graue Mergel, vielfach stark brecciös und zertrümmert und von weichem Kalk durchsetzt, der andererseits auch schichtige Lagen von Gipsresiduen bildet und dann eine grobe Bänderung bedingt 3 m
6. Hell- und dunkelgraue, zum Teil plattige Mergel mit vereinzelt dünnen Steinmergellagen 2 m
7. Dunkelrote und dunkelgraue Mergel, im oberen Teil reich an Gipsresiduen, Lagen von sekundärem Kalk erfüllter Mergel, die zuweilen härtere Zellenmergelknollen aus sich hervorgehen lassen 7 m

III. Graue Mergel

Hellgraue und dunkel- bis schwarzgraue, zum Teil ebenschiefrige Mergel, gelegentlich mit dünnen Steinmergellagen und auch Gipsresiduen 4 m

In der ca. 20 m mächtigen, im Landschaftsbilde am auffälligsten hervortretenden Zone des Schilfsandsteins (km₂) tritt an Stelle der bisherigen mergelig-salinischen Fazies eine vorwiegende Sandsteinentwicklung, der bekanntermaßen beständigste Sandsteinhorizont des deutschen Gipskeupers, in dem die Mergel im allgemeinen nur als Zwischenschichten zwischen den einzelnen Sandsteinbänken vertreten sind. In Form seiner massigen Entwicklung ist er z. B. 5—7 m mächtig im Steinbruch östlich Biesterfeld, südwestlich des Gutes Oldenburg, sowie in den Steinbrüchen am Hange des Köterberges aufgeschlossen. Doch kommt es auch vor, wie z. B. in der Umgebung von Schwalenberg, daß die Mergel durchweg vorherrschen und dann nur den Sandstein in einzelnen wenig mächtigen Bänken einschließen.

Das charakteristische Gestein des Schilfsandsteins ist ein mäßig fester, feinkörniger, glimmeriger und vielfach stark kaolinhaltiger Sandstein. Seine Färbung wechselt sehr. Einmal ist es ein gleichmäßig grauer oder grünlichgrauer, dann wieder ein buntgefärbter Sandstein mit dunkelroten Flammen und Fläsern, die sich wiederholt zu schwarzroten Flecken verdicken, gelegentlich auch wohl in regelrechte Roteisensteinknollen übergehen, stets aber innerhalb des Gesteins eine schichtweise Anordnung erkennen lassen.

Der Schilfsandstein enthält wiederholt pflanzliche Reste, besonders von *Calamites arenaceus*.

Wie der Schilfsandstein so bildet auch die ihn bedeckende „Rote Wand“ (km₃) einen von Franken nach Norden bis in unser Wesergebiet hinein gleichmäßig fortsetzenden Horizont, der durch die meist lebhaft rote Farbe seiner Mergel im Terrain besonders hervortritt und leicht verfolgbar ist. Im Gegensatz zu den verhärteten und grob zerbröckelnden Mergeln des Steinmergelkeupers sind die Mergel der Roten Wand weich und zerfallen in feine Brocken. Dieser Unterschied in der Konsistenz kommt auch im Gelände zum Ausdruck insofern, als die Rote Wand nur einen flacheren Anstieg bedingt und erst mit Beginn des Steinmergelkeupers der eigentliche Steilhang bis zum Rätkeamm beginnt.

Inmitten der weit vorherrschenden gleichmäßig rot gefärbten Mergel sind hin und wieder auch graufarbige Mergel entwickelt, an die dann immer die auch in dieser Zone vorkommenden Gipsresiduen in Gestalt von Zellenmergelknollen oder von sekundärem Kalk durchsetzten Mergelschnüren gebunden sind. Gegen den hängenden Steinmergelkeuper grenzt sich die Rote Wand vielfach, so z. B. bei Henkenbrink und Biesterfeld, dadurch besonders scharf ab, daß jener zunächst mit graufarbigem Schichten beginnt.

Eine größere Mergelgrube befindet sich in den Schichten am Westhang des Köterberges, die sie fast in ihrem ganzen Umfange von 20 m aufschließt. Zu noch größerer Mächtigkeit scheint die Rote Wand am Mörth nördlich Schwalenberg anzuschwellen, wo sie annähernd 40 m betragen dürfte.

Im Gegensatz zur Roten Wand besteht der darüber folgende Steinmergelkeuper (km₄) in einer Gesamtmächtigkeit von 70–80 m aus dolomitischen, meist in grobe Scherben zerfallenden Mergeln, die wiederholt, namentlich im oberen Teil festere Steinmergelbänke führen. Zuweilen besitzen sie noch einen gewissen Gehalt an freier Kieselsäure und zeichnen sich dann durch eine besondere Härte aus. Im Gegensatz zum unteren Gipskeuper fehlen dem Steinmergelkeuper im allgemeinen salinische Absätze, bzw. deren Rückstände. Daß sie aber auch in dieser Zone gelegentlich noch erfolgt sind, zeigen vereinzelt auftretende Gipsresiduen, wie sie z. B. das unten aufgestellte Profil vom Südausgange von Schwalenberg mit anführt.

Wie im angrenzenden Wesertal so zerfällt auch auf dem Blatte Schwalenberg der Steinmergelkeuper in eine untere bunte und eine obere graue Zone, nur mit dem Unterschied, daß die bunte auf Kosten der grauen an Mächtigkeit nicht unerheblich zugenommen hat und dadurch entweder den gleichen oder zuweilen auch einen noch größeren Umfang als jene besitzt. Ein besonders guter Aufschluß, der den größeren Teil des Steinmergelkeupers sichtbar werden läßt, befindet sich am Südausgange von Schwalenberg am Steilhange des Dohlenberges, der hier durch den Bau der Häuser und Landstraße angeschnitten, zum Teil auch durch Mergelgruben entblößt ist:

I. Oberer grauer Steinmergelkeuper

1. Gleichförmige Schichtenfolge hell- bis dunkelgrauer, gelegentlich auch schwärzlichgrauer, meist grob zerbröckelnder dolomitischer Mergel, die verschiedentlich steinmergelartig verhärtet sind und hin und wieder von dünnen härteren Steinmergelbänken von dunkelgrauer bzw. verwittert gelblichgrauer Färbung durchzogen werden, die aber meist nur wenige Zentimeter stark sind; zu unterst nehmen die Mergel mehr blaugraue Farbentöne an 25—30 m

II. Unterer bunter Steinmergelkeuper

2. Bunte, rote, violette und blaugraue, meist grob zerbröckelnde dolomitische Mergel mit vereinzelt grünlichgrauen, zum Teil etwas kieseligen Steinmergelbänken 8—9 m
3. Vorwiegend dunkelrote, seltener violette und blaugraue usw. Mergel, fein und grob zerbröckelnd; 4 m unter der Oberkante ein seitlich auskeilendes dünnes grünliches kieseliges Steinmergelbänkchen 12—15 m
4. Rote, violette, blaugraue und grünlichgraue Mergel, durchsetzt von harten grünlichgrauen Gipsresiduen-Bänken in Gestalt von brecciösen, von sekundärem Kalk reich erfüllten und zum Teil sandig-kieseligen Zellenkalen, sowie mürben kalkig-sandigen Lagen 4 m

c) Rät (ko)

Die Grenze zwischen Steinmergelkeuper und Rätkeuper ist nicht immer sonderlich scharf, da die unteren, vielfach in Form bauwürdiger Bänke abgelagerten Quarzite auf den Steinmergelkeuper nicht unmittelbar folgen, vielmehr sich Uebergangsschichten, bestehend aus Mergeln, Schiefertönen und Quarzitlagen herausbilden, die einen allmählichen Uebergang der einen Fazies in die andere vermitteln. So beobachtet man zuweilen, wie z. B. in der Mergelkühle südlich Henkenbrink, nahe der Rätgrenze inmitten der typischen, in dieser Grenzregion vielfach fahlrot gefärbten Steinmergelkeuperschichten eine etwas buntfarbige Quarzitbank, die wir als Vorläufer der allgemeinen Quarzitfazies des Räts ansehen können, aber wegen der gleichartigen Beschaffenheit der Mergel im Liegenden und Hangenden noch zum Steinmergelkeuper stellen müssen. Erst etwas höher beginnt die für das Rät charakteristische Kalkarmut der Schichten, indem die Mergel des Steinmergelkeupers von schwärzlichgrauen und grünlichgrauen Tönen abgelöst werden, die dann dünne Quarzitschichten in wechselnden Mengen in sich schließen. Diese Grenzzonen der beiden Keuperabteilungen sind an der Waldecke nordwestlich Kreienberg sehr gut aufgeschlossen und zeigen dort folgendes Profil:

Rät

1. Grünlichgraue dichte, zum Teil kaolinhaltige Quarzite, gelegentlich mit zwischengelagerten grünlichgrauen sandigen Tönen 0,5 m
2. Schwärzlichgraue, feinschiefrige und grünlichgraue bröckelige Tone in Wechsellagerung mit dünnbankigen bis dünn-schichtigen dichten Quarziten, von denen die ersteren unten, die letzteren oben vorherrschen; die unterste Quarzitbank ist stark konglomeratisch und bonebedartig, d. h. von einzelnen Mergelknollen und Wirbeltierknochen reich durchsetzt 5—6 m

Gipskeuper

- | | |
|---|--------|
| 3. Hellgrauer bis gelblichgrauer Mergel | 1,6 m |
| 4. Graue, angewittert gelbliche Steinmergelbank | 0,35 m |
| 5. Mergel wie oben, in der Mitte ein dünnes Steinmergelbänkchen | 4—5 m |

Die im obigen Profil ausgeführte durch ihre Konglomeratstruktur und ihre bonebedartige Anreicherung an Wirbeltierknochen charakterisierte Grenzbank wurde auch sonst gelegentlich noch beobachtet, in besonders extremer Form als Knochenbreccie mit einzelnen Saurichthyszähnen z. B. am Burgberge bei Schwalenberg.

Die höher folgenden bauwürdigen Quarzite, in einzelnen Steinbrüchen aufgeschlossen, sind von weißlichgrauer bis grünlichgrauer Färbung und meist durch einen verhältnismäßig hohen Kaolingehalt ausgezeichnet. An organischen Resten enthalten sie des öfteren Reste von *Calamites arenaceus*.

Im oberen Teil des Räts walten im allgemeinen die tonigen Gesteine vor, die in der Regel als schwärzliche Schiefertone entwickelt sind und in charakteristischer Weise zu feinblättrigem Glanzschiefer zerfallen. Die von ihnen eingeschlossenen, meist dünn-schichtigen Quarzite und quarzitisches Sandsteine sind auf ihren Schichtflächen oft von zahlreichen *Protocardien*, und zwar *Pr. praecursor* Schloenb. sp. und *Ewaldi* Bornem. sp. bedeckt, wie sie z. B. in der Umgebung von Schwalenberg und Niese mehrfach beobachtet wurden.

Sehr häufig entwickelt im Rät sind auch Toneisensteingeoden von meist ansehnlichem, bis kopfgroßem Umfange. Sie bilden im allgemeinen charakteristische Einlagerungen in den höheren Schichten der Formation, gehen gelegentlich aber auch tiefer hinunter; so zeigt z. B. ein Aufschluß in der Straßenböschung nordwestlich Niese eine Lage derartiger kopfgroßer Toneisensteingeoden inmitten mächtigerer Schiefertone nur ca. 7—8 m über der Gipskeupergrenze.

3. Jura

a) Lias

Der Lias des Blattes Schwalenberg ist bereits im Jahre 1860 von R. Wagner¹⁾ stratigraphisch und paläontologisch näher erforscht und hat eine für die damalige Zeit recht gute Darstellung — unter Verwendung der inzwischen zum Teil veralteten Quenstedt'schen Nomenklatur — erfahren. Die auf diese älteren Arbeiten Wagners sich stützende Kenntnis des Falkenhagener Lias konnte durch die neueren Aufnahmearbeiten in mancherlei Beziehung ergänzt und berichtigt werden, zumal dabei außer der eigenen Aufsammlung sowohl die im Detmolder Museum befindliche Wagner'sche Sammlung

¹⁾ R. Wagner, Die Liasschichten der Talmulde von Falkenhagen. Verhandl. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf., Bd. 17, 1860, S. 154ff. und Wagner, Die jurassischen Bildungen der Gegend zwischen dem Teutoburger Wald und der Weser, ebenda 1864, Bd. 21, S. 5ff.

selbst wie eine andere reichhaltige Sammlung, nämlich die von der Geologischen Landesanstalt erworbene Schnittger'sche Sammlung, untersucht werden konnte. Außerdem liegen eine Reihe neuerer Beobachtungen von Brandes¹⁾ vor, die dieser bei seinen vergleichenden Liasstudien im Falkenhagener Graben gemacht hat.

Unterer Lias

Lias α . Die unteren Schichten des Lias sind in etwas größerer Ausdehnung sowohl im Falkenhagener Graben wie im Kollerbecker Graben vorhanden, wo sie teils normal das Rät überlagern, teils gegen dasselbe in schmalen Schollen verworfen sind. Aufgeschlossen sind sie allerdings nur in seltenen Fällen.

Ein einigermaßen zusammenhängendes Profil durch die unteren Zonen bietet ein nordöstlich Falkenhagen zwischen den beiden Landstraßen gelegener Wasserriß, das bereits von Brandes eingehender beschrieben und in dieser Form hier nochmals wiedergegeben werden soll:

I. Pylonoten-Schichten

1. Dunkelblauer, dünnschichtiger sandiger Mergel, im frischen Zustand sehr fest und lagenweise reich an Schwefelkies, verwittert zu einem ockergefärbten, sehr mürben, tonig-schiefrigen Gestein; neben zahlreichen unbestimmbaren Muschelresten fand sich darin *Inoceramus pinnaeformis* Dkr. ca. 0,25 m
2. Schwarzblauer Schieferton mit zahlreichen unbestimmbaren kleinschichtigen Muscheln ca. 3,5 m
3. Graugelber tonig-sandiger Kalk ca. 0,3 m
4. Schwarzblauer Schieferton mit *Inoc. pinnaeformis* Dkr. ca. 2,5 m
5. Graugelber tonig-sandiger Kalk ca. 0,3 m
6. Dunkelblauer Schieferton, im unteren Teil eine Mergelschieferlage mit zahlreichen verkiesten Exemplaren des *Ammonites Hagenowi* Dkr. ca. 4,5 m
7. Dunkler, gelblich verwitternder sandiger Kalk ca. 0,4 m
8. Dunkler Schieferton mit einem verdrückten Exemplar von *Psiloceras subloquens* Wähn.? ca. 0,5 m
9. Dunkler tonig-sandiger Kalk, welcher in ein Konglomerat mit bis zu eigroßen Geröllen dunkelblauen tonig-sandigen Kalkes übergeht; die mit Bohrlöchern versehenen und zahlreiche Ammoniten enthaltenden Rollstücke sind eingebettet in eine brecciöse und körnige, aus Schwefelkiesbrocken, Kalksand sowie zerriebenen Fossilfragmenten bestehende lockere Grundmasse; *Psiloceras subangulare* Opp. ist häufiger in größere Gerölle eingeschlossen, findet sich aber auch lose mit *Amm. Hagenowi* Dkr. und *Psiloceras cf. sublaqueus* Wähn. — alle mehr oder weniger fragmentarisch — in dem lockeren Bindemittel ca. 0,5 m

II. Angulatenschichten

10. Dunkelblauer, dickschiefriger Ton, dem oben und unten mehrere 0,5—2 cm dicke Schwefelkiesflözchen eingeschaltet sind; im oberen Teil *Schloth. angulata* v. *Schloth.* ca. 1,5 m

¹⁾ Th. Brandes, Die faziellen Verhältnisse der Lias zwischen Harz und Egge. Neues Jahrb. f. Min., B. B. 23, 1912, S. 384ff.

11. Dunkelblaue Schiefertone und Mergel, denen nach oben einige dünne Bänke dunkelblauen, tonig-sandigen, an Muscheltrümmern reichen Kalkes eingelagert sind; darin *Lima gigantea* Sow. und *Schloth. angulata* v. Schloth. 15—18 m

12. Dunkelblauer, sehr fester tonig-sandiger Kalk 0,15 m

In dem Profil dürften die Schichten 1—5 der unteren und mittleren *Psilonoten*-Zone entsprechen, für welche nach Brandes die Ammoniten *Psiloceras planorbis* und *Johnstoni* leitend sind, die selbst im Falkenhagener Lias bislang noch nicht festgestellt sind, während die Schichten 6—9 mit *Amm. Hagenowi* und *Psiloceras sublaqueus* wahrscheinlich die höhere Psilonotenzone mit *Arietites laqueolus* vertreten.

Nicht enthalten sind in dem Profil die eigentlichen Basalschichten der *Psilonoten*-Zone. Es dürfte dies die Schicht des „graugelben, mürben, dünn-schichtigen, glimmerreichen Sandsteins“ sein, die Brandes schon zum Rät stellt. Weist aber schon das Auftreten von — schlecht erhaltenen — *Cardinien* in ihr auf ihren Liascharakter hin, so wird die Zugehörigkeit dieser an der unteren Grenze entwickelten Sandsteinen zum Lias durch eine kleine, für die *Psilonoten*-Schichten charakteristische Fauna erwiesen, die ich in gleichartigen und in gleichem Niveau befindlichen Sandsteinschichten im Hohlwege nördlich Kollerbeck sammeln konnte und die sich aus folgenden Arten zusammensetzt: *Ostrea sublamellosa* Dkr., *Isodonta elliptica* Dkr., *Modiola hillana* Sow., *Cardinia concinna* Sow., *Cucullaea Münsteri* Ziet.

Der obere Teil des oben mitgeteilten Profils enthält die ca. 20 m mächtigen *Angulaten*-Schichten, die außerdem besonders gut in dem Hohlwege nördlich Kollerbeck aufgeschlossen sind und hier von oben nach unten folgende Beschaffenheit zeigen:

1. Blaugraue, harte Schiefertone mit einzelnen dünnen Lagen platter Toneisensteingeoden — vielleicht schon der Arietenzone angehörig 4 m
2. Dünnes Kalkbänkchen mit Fossilien 0,05—0,06 m
3. Graue bis bräunlichgraue, zum Teil verhältnismäßig dickschichtige weiche Mergel mit Fossilien 1,6 m
4. Mergel wie oben mit einzelnen dünnen tonigen Kalkbänkchen, die bis 0,15 m Stärke erreichen können; die unteren beiden Bänke führen *Schlotheimia angulata* v. Schloth. 1,25 m
5. Graue bis bräunlichgraue oder auch grünlichgraue, zum Teil dickschichtige Mergel mit einzelnen Fossilien 11—12 m
6. Schwärzlichgraue bis bräunlichgraue Tone mit *Schlotheimia angulata* v. Schloth. ca. 3 m

Die in den Schichten des Profils gefundenen Fossilien setzen sich aus folgenden Arten zusammen:

Schlotheimia angulata Schloth.
Gryphaea arcuata Lam.
Pecten subulatus Mstr.
Lima gigantea Sow.
Limaea acuticosta Goldf.

Gresslya subrugosa Dkr.
Pholadomya corrugata Dkr. u. K.
Leda Zieteni Bron.
Isodonta elliptica Dkr.
Cardinia Listeri Sow.
 „ *concinna* Sow.

Die *Angulaten*-Schichten setzen sich demnach aus Mergeln und Schiefertonen mit vereinzelt dünnen Kalkbänkchen zusammen, in denen vor allem die *Gryphaea arcuata* Lam. hervortritt.

Das Bruchstück eines *Schl. angulata* fand ich ferner im Beginn des Grabens von Marienmünster an der von Großenbreden nach Papenhöfen führenden Straße. Weitere Fundpunkte der Zone mit *Schl. angulata* führt Wagener vom Hoffelde östlich Schwalenberg, wo der Lias als schmaler Graben mitten im Rät erscheint, sowie von „Lütgeplas“ bei Rischenau an, wo in der Straßenböschung mitten im Löß die unteren Liasschichten heraustreten.

Wie die *Angulaten*-Schichten so werden auch die *Arietiten*-Schichten durch mehrere *Gryphiten*-Kalkbänke mit *Gryphaea arcuata* (aber ohne *Schlotheimia angulata*) charakterisiert, wie sie in der Fortsetzung des auf Seite 13 mitgeteilten Profils im Wasserriß südöstlich Falkenhagen zu beobachten sind.

Der oberste Teil der *Arietiten*-Schichten, die Zone mit *Arietites geometricus* Opp., scheint nach den Angaben und Aufsammlungen Wagners früher im Bett des Selkebaches westlich Rischenau unter dem Lößlehm aufgeschlossen gewesen zu sein, während jetzt nur noch die *Planicosta*-Schichten zu sehen sind. In der Wagener'schen Sammlung fanden sich aus dieser Zone folgende Fossilien:

Arietites geometricus Opp.
Birchii Sow.
Aegoceras cf.
Gryphaea arcuata Lam.
Pecten subulatus Mstr.
Lima gigantea Sow.
Avicula inaequalis Sow.
Modiola Hillana Sow.
Modiola scalprum Sow.
Nucula sp.
Astarte obsoleta Dkr.
Rhynchonella variabilis Schloth.

Lias β . Der Lias β gewinnt in sämtlichen einzelnen Gräben der Falkenhagener Bruchzone große Ausdehnung und tritt vor allem durch die seinen Tonschichten eingelagerte Sandsteinstufe auch landschaftlich in Form langgestreckter, schmaler Rücken in Erscheinung.

Die liegenden Schichten unter dem Sandstein in Gestalt 20–25 m mächtiger grauer Schiefertone bilden die eigentliche *Planicosta*-Zone und sind am nördlichen Rande des Dorfes Rischenau in der

Nähe des Kirchhofes gut aufgeschlossen. Wie hier zu sehen, sind die Schiefertone verschiedentlich sandig verhärtet und entwickeln sich dann wohl auch zuweilen zu tonigen Sandsteinschiefern oder gar zu dichten, harten Quarzitlagen. Außerdem führen sie einzelne Lagen von Toneisensteingeoden, die besonders *Aeg. planicosta* Sow. und *Aegoceras zipheus* Hehl., sowie an Bivalven *Modiola scalprum* Sow., *Modiola Hillana* Sow., *Protocardia oxynoti* Qu. und *Gresslya liasina* Schübl. enthalten.

Die dann folgenden *Planicosta*-Sandsteine, durchweg in zwei durch Schiefertone voneinander getrennten Bänken entwickelt, werden auf dem Blatte Schwalenberg nirgends zusammenhängend sichtbar. Ein sehr schönes, vollständiges Profil bietet die auf dem Nachbarblatte Holzminden liegende Ziegeleitongrube westlich Polle, das in den Erläuterungen des genannten Blattes beschrieben worden ist. Es sind harte, eisenreiche, innen stahlgraue, außen bräunlich angewitterte Kalksandsteine, die durch 1—1,50 m mächtige Schiefertone voneinander getrennt werden. Besonders mächtig scheint die obere Bank in der Umgebung von Marienmünster zu werden, wo sie am Fuße des Habichtsberges in einer Stärke von 1,75 m sichtbar wird. An einer Reihe von Punkten, so am Sperlberge westlich Rischenau, an der Straße nordöstlich Falkenhagen, sowie nördlich Marienmünster enthielten die Sandsteine eine kleine Fauna, die sich aus folgenden Arten zusammensetzt:

- Deroceras ziphus* Qu.
- Aegoceras bifer annulosus* Qu.
- „ *tameriscinus* Schlönb.
- Arietites stellaris* Sow.
- „ *obtusius* Sow.
- Gryphaea cymbium* Lam.
- Pecten priscus* Schloth.
- „ *textorius* Schloth.
- Cucullaea Münsteri* Ziet.
- Gresslya liasina* Schübl.
- Panopaea elongata* Roem.
- Pholadomya corrugata* Dkr. u. K.
- „ *ambigua* Sow.
- Spirifer* sp.

Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zu den Beobachtungen Mestwerdts¹⁾ in der westlich benachbarten Gegend von Steinheim die Sandsteine im Bereiche unseres Blattes keinen echten *Aeg. planicosta* zu enthalten scheinen, sondern neben *Arietites stellaris* Sow. und *Aeg. tameriscinus* Schlönb. durch *Aegoceras bifer annulosus* Qu. charakterisiert werden, eine Art, die sich durch unverdickt über den Rücken verlaufende Rippen auszeichnet und die dann besonders für die hangenden Schiefertone, also für die eigentliche *Bifer*-Zone leitend ist.

¹⁾ Erl. zu Bl. Steinheim, S. 29.

Diese *Bifer-Zone*, am besten in der Pollschen Egge östlich Falkenhagen aufgeschlossen, enthält in ihren vorherrschenden grauen Schiefertönen wiederum wiederholt Toneisensteingeoden, die sich dadurch auszeichnen, daß sie sich zuweilen zu regelrechten Toneisensteinbänkchen entwickeln. Unter diesen fällt besonders eine Bank durch ihre konglomeratistische Beschaffenheit auf, die Brandes¹⁾ auf Grund vergleichender Liasstudien als Grenzschiefer zwischen der Bifer- und der nachfolgenden *Raricostatus-Zone* ansieht. Die im allgemeinen große Fossilarmut der höheren β -Schichten läßt in unserem Gebiete eine Entscheidung über diese Frage nicht zu. Außer dem schon erwähnten *Aegoceras bifer annulosus* Qu. wurden in einer auf dem Grundstück des Gutes von Marienmünster zeitweilig aufgeschlossenen Toneisensteinbank noch *Aegoceras muticum* d'Orb., *Gryphaea cymbium* Lam. und *Rhynchonella variabilis* gefunden, während einen echten *Aegoceras bifer* Qu. die Wagener'sche Sammlung aus der Poll'schen Egge bei Falkenhagen enthielt.

Daß aber außerdem die höchsten Schichten des Lias β , die Schichten mit *Ophioceras raricostatum*, tatsächlich entwickelt zu sein scheinen, darauf weisen verkieste Exemplare dieser Art der Schnittger'schen Sammlung hin, die aus dem Silbersiek bei Falkenhagen stammen.

Mittlerer Lias

Lias γ . Hierher gehören die von Wagener über den *Bifer*-Schichten unterschiedenen beiden Horizonte 1. mit *Am. striatus* Rein. und 2. mit *Am. capricornu maj. maculatus et polymorphus* Qu. Entgangen ist danach Wagener der Basalhorizont des Lias γ mit *Aeg. Jamesoni* Sow. und *brevispina* Sow., der eine durchgehende, selbständige Schichtengruppe bildet, während anderseits der Horizont mit *Am. striatus* wegen des gemeinsamen Vorkommens dieses Ammoniten mit dem *Am. capricornu* Schloth. sich nicht aufrecht erhalten läßt.

1. *Jamesoni*-Schichten. Die *Jamesoni*-Schichten sind zum Teil in der Poll'schen Egge bei Falkenhagen unmittelbar am Bachufer, ferner in der Straßenböschung gegenüber dem Friedhof von Marienmünster und anscheinend in ihrer vollen Mächtigkeit von 15–20 m im Niesebach innerhalb des Dorfes Kollerbeck aufgeschlossen. Sie bestehen aus einer Wechselfolge schwärzlichgrauer, hellgrau verwitternder Mergel und Mergelkalke. Die Mergelkalke sind hin und wieder eisenreicher und dann besonders fest, auch zuweilen deutlich feinoolithisch und können dann in oolithische Eisensteine übergehen, die ja sonst den charakteristischen Bestandteil dieses Horizontes bilden. Derartige oolithische Eisensteine, oberflächlich zu einem porösen Ockergestein verwittert, sind in einem kleinen Aufschluß unmittelbar an der Landstraße südlich Sommersell zu sehen. Die

¹⁾ a. a. O.

bezeichnenden Fossilien dieser Zone sind überall *Dumortieria Jamesoni* Sow., *Aegoceras brevispina* Sow., *Waldheimia numismalis* Lam. und *Inoceramus Falgeri* Men. Außerdem fanden sich noch:

Aegoceras armatum Sow.
Belemnites paxillosus Qu.
Gryphaea cymbium Lam.
Pecten priscus Schloth.
Limaea acuticosta Goldf.
Inoceramus ventricosus Sow.
Avicula inaequalis Sow.
Cucullaea Münsteri Ziet.
Cardium cingulatum Goldf.
Gresslya ovata Roem.
Pholadomya ambigua Sow.
" *decorata* Ziet.
Helicina expansa Sow.
Pleurotomaria granosa Schloth.
Terebratula subovoides Roem.
Rhynchonella variabilis Schloth.
" *rimosa* Bush.
Spirifer rostratus Schloth.
" *Walcotti* Sow.

2. *Capricornu*-Schichten. Ueber den *Jamesoni*-Schichten folgen die Schichten mit *Aegoceras capricornu* Schloth., eine aus milden, fein zerblätternen Schiefertönen mit Kalk- und Toneisengeoden bestehende Schichtenfolge, die in Wasserrissen und an Forstwegen des sogenannten Mecklenbruchs links und rechts der von Falkenhagen nach Hummersen führenden Landstraße aufgeschlossen sind. Die anderen von Wagener erwähnten Lokalitäten bei Rischenau und Biesterfeld bieten heutzutage keine nennenswerten Aufschlüsse mehr.

Die charakteristischen Ammoniten dieser Zone sind in erster Linie *Aegoceras capricornu* Schloth., daneben dann noch *Liparoceras striatum* Rein., *Deroceras Davaei* Sow. und *Lytoceras fimbriatum* Sow. Die Wagener'sche Zone mit *L. striatum* läßt sich, wie gesagt, nicht aufrecht erhalten. Ebenso wenig läßt sich ein selbständiger Horizont mit *Coeloceras centaurum* d'Orb. nachweisen, der an anderen Orten, wie wir wissen, eine besondere Zwischenzone zwischen den Schichten mit *Aeg. Jamesoni* Sow. und *capricornu* Schloth. bildet. Kleine breit-rückige Formen, die zusammen mit echten *Capricornu*-Formen in der Mitte der Zone im Mecklenbruch am Rande von „Albrechts oberer Wiese“ gefunden wurden, erwiesen sich bei näherer Untersuchung als Jugendzustände des *Aeg. capricornu* Schloth.

Die *Capricornu*-Schichten enthalten in gewissen Schichten, namentlich in ihren Toneisensteinknauern, eine reiche Fauna, die sich nach den bisherigen Funden aus folgenden Arten zusammensetzt:

Aegoceras capricornu Schloth.
Liparoceras striatum Rein.
Lytoceras fimbriatum Sow.
Deroceras Davoei Sow.
Belemnites paxillosus Schloth.
 " *clavatus* Schloth.
 " *acutus* Mill.
Pecten textorius Schloth.
 " *aequivalvis* Sow.
 " *priscus* Schloth.
Lima gigantea Sow.
Limaea acuticosta Goldf.
Inoceramus ventricosus Sow.
 " *Falgeri* Mer.
Pinna Hartmanni Ziet.
 " *folium* Y. u. B.
Modiola elongata Dkr. u. K.
 " *scalprum* Goldf.
Leda Galathea d'Orb.
 " *complanata* Goldf.
Cucullaea Münsteri Ziet.
Cardium sp.
Goniomya heteropleura Ag.
Protocardia truncata Sow.
Astarte striatosulcata Roem.
Gresslya liasina Schübl.
Pholadomya ambigua Sow.
Myoconcha decorata Mstr.
Helicina expansa Sow.
Trochus imbricatus Sow.
Turbo margarinatus Ziet.
Melania turritella Dkr.
Turritella undulata Benz.
Rissoa sp.
Actaeonina variabilis Br.
Rhynchonella rimosa v. B.
 " *furcillata* Theod.
Spirifer Walcottii Sow.

3. *Amaltheentone* (Lias δ). Im Gegensatz zu den milden, in kleine Blättchen zerfallenden Schiefertonen der *Capricornu*-Zone bestehen die *Amaltheenschichten* aus festeren, in größere Tafeln und Scherben zerfallenden Schiefertonen, die daneben auch ziemlich harte Toneisensteingeoden in größerer Menge einschließen. Bessere Aufschlüsse befinden sich in dieser Zone im Hauptbache des Silbersieks südöstlich Falkenhagen. Die Schiefertone sowohl wie die Toneisensteingeoden sind im allgemeinen sehr versteinerungsarm. Am häufigsten vertreten sind noch die beiden Zonenammoniten *Amal-*

theus margaritatus Montf. und *Amaltheus costatus* Rein., von denen der erstere für den unteren Teil, der andere für den oberen Teil der Zone leitend ist. An sonstigen Fossilien wurden noch beobachtet:

Belemnites clavatus Schloth.
Pecten priscus Schloth.
 „ *subulatus* Mstr.
Limaea acuticosta Goldf.
Inoceramus gryphoides Goldf.
Avicula inaequivalvis Mstr.
Leda Galathea d'Orb.
 „ *subovalis* Goldf.
 „ *complanata* Goldf.
Cucullaea Münsteri Ziet.
Myoconcha decorata Ziet.
Cardium cingulatum Goldf.
Astarte striatosulcata Roem.
Turritella undulata Benz.

Oberer Lias¹⁾

Posidonienschiefer (Lias e)

Die Posidonienschiefer sind im Hauptbache des Silbersieks in ihrer vollen, ca. 20 m betragenden Mächtigkeit im Hangenden der Amaltheenzonen aufgeschlossen; auch in der Liasscholle südöstlich von Rischenau sind sie vorhanden, treten aber hier nicht unmittelbar zutage und sind nur mit dem Bohrer festzustellen. Es sind tief-schwarze, bituminöse mergelige Schiefertone und festere, zum Teil recht harte Mergelkalke, von denen die ersteren im oberen, die anderen im unteren Teil vorherrschen und die gesamte Stufe in zwei Zonen teilen. Der petrographische und faunistische Charakter der Schichten geht am besten aus dem Profil selbst hervor, wie es im Silbersiek aufgeschlossen ist:

Obere Zone, 12–15 m

Dünnschichtige, schwärzliche, bituminöse und mergelige Schiefertone, bzw. schiefrige Mergel, in zahlreichen Lagen *Posidonomya Bronni* Voltz und *Inoceramus dubius* Sow. führend und im unteren Teil reich an *Pseudomonotis substriata* Münst. Ammoniten nicht beobachtet.

Untere Zone, 3–5 m

In einzelne Platten und Bänke abgesonderte bituminöse Mergelkalke vorherrschend, dazwischen weiche, schwärzliche Schiefertone und Mergel. Unter den festeren Bänken tritt in der oberen Partie eine durch ihre Härte und größere Dicke von 0,3–0,4 m besonders hervor, die mit Wagners *Orbicula*-Bank identisch sein dürfte. Diese

¹⁾ Vgl. O. Grube, Zur Kenntnis des Oberen Lias und Unteren Doggers im Falkenhagener Liasgraben. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1919, S. 46.

Orbicula (Discina) papyracea Goldf. ist auch sonst in den festeren Bänken vertreten, ebenso wiederum *Posidonomya Bronni* Voltz und *Inoceramus dubius* Sow. Von den Ammoniten herrschen *Coeloceras commune* Sow. und als eigentlicher Zonenammonit *Hildoceras bifrons* Brug. vor. Neben diesen beiden findet sich in der untersten Partie auch noch *Harpoceras capellinum* Schloth. (= *exaratum* Young und Bird), der auch nach Wagener über die *Orbicula*-Bank nicht hinausgehen soll. Von Belemniten sind *Bel. digitalis* Faure Big. (*irregularis*), *tripartitus* Schloth. *tripartitus* — *digitalis* Qu. und *acuarius* Schloth. vertreten. Besonders interessant ist dann noch das Vorkommen von Wirbelknochen von *Ichthyosaurus*, die von Schnittger in mehreren Exemplaren gefunden sind.

Die Posidonienschiefer sind in manchen Schichten reich an Schwefelkies. Teils ist derselbe den Schiefern in derben Knollen eingewachsen, teils tritt er im Verein mit Kalkspat in feinen, geradlinigen Adern auf und stellt sich in dieser Form als eine nachträgliche Spaltenausfüllung dar, die sich bei näherer Betrachtung zumeist in lauter einzelne kleine Schwefelkieskriställchen auflöst.

Jurensis-Mergel (Lias ζ)

Geologisch wie technisch besonders interessante Zonen bilden im Silbersiek im unmittelbaren Hangenden der Posidonienschiefer die Basalschichten des Lias ζ, die beiden schwefelkiesführenden Bänke mit *Grammoceras striatulum* Sow. und *Grammoceras dispansum* Lyc., deren Erzmassen schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts eine Zeitlang durch die Grube Volkwin ausgebeutet worden und auch in neuerer Zeit wiederholt Gegenstand bergbaulicher Versuche gewesen sind. Durch diese bergmännischen Arbeiten sind die beiden Bänke an einer Reihe von Stellen im Silbersiek in günstiger Weise erschlossen und haben eine Fülle prächtiger Ammoniten geliefert, die einen wertvollen Bestandteil der Wagener'schen und Schnittger'schen Sammlung ausmachen.

1. *Striatulum*-Zone. Die Hauptschwefelkiesbank ist die untere Bank, charakterisiert durch die massenweise auftretenden Harpoceraten aus der Formenreihe des *Grammoceras striatulum* Sow. Das eigentliche eng- und feinrippige *striatulum* selbst ist die seltenere Art, bei weitem vorherrschend ist das weit- und grobrippige *Grammoceras toarcense* d'Orb. Da aber diese Zone als Zone des *Gr. striatulum* in der Literatur eingeführt ist, so soll sie auch bei uns ihren Namen beibehalten. Bei Wagener entspricht dieser Zone der „Horizont des *A. radians* v. Schloth.“, den der genannte Autor aber irrtümlicherweise als die hangende der beiden Bänke ansieht. Ueberhaupt sind die Ausführungen Wageners über den Lias ζ und den Unteren Dogger sehr unvollständig und zum Teil durchaus unrichtig und unverständlich, so daß sie außer Betracht bleiben müssen.

Petrographisch ist die *Striatulum*-Bank eine bituminöse und schwefelkiesreiche Mergelkalkbank, die zwischen 0,3 und 0,5 m

schwankt. Der Schwefelkies reichert sich nach oben allmählich an, er ist zunächst in Form schichtweise angeordneter Fläsern und Knollen innerhalb der Gesteinsmasse verteilt und geht schließlich an der Oberkante der Bank zumeist in eine reine, derbe Erzschiefer über. Der Schwefelkies bildet danach eine syngenetische Lagerstätte, d. h. er erscheint bereits bei der ursprünglichen Sedimentation innerhalb der Zone zum Absatz gelangt. Daß es sich um Schwefelkies und nicht um Markasit handelt, zeigt die mikroskopische Untersuchung, bei der das derbe Erzgestein vielfach sich in lauter einzelne Kriställchen mit Würfel-, Oktaeder- und Polygonflächen auflöst. Die Kriställchen zeigen dabei nicht selten eine ausgesprochen oolithische Anordnung, und eine solche oolithische Struktur wird an anderen Stellen des Gesteins auch für das bloße Auge schon erkennbar. Bemerkenswert ist, daß die als Steinkerne erhaltenen Fossilien selbst, zumal die Ammoniten nicht eigentlich vererzt, sondern im allgemeinen nur von einer dünnen Haut von Schwefelkies überzogen sind.

Anklänge an die aus anderen Liasgebieten Deutschlands bekannte Konglomeratfazies der Jurensismergel, insonderheit ihrer liegenden Schichten bietet vor allem die *Striatulum*-Bank durch ihre oftmals brecciöse Beschaffenheit. Die Bank setzt sich dann aus einzelnen Fossilienbruchstücken und Gesteinsbrocken zusammen, unter denen zuweilen die aus dem Untergrunde aufgearbeiteten Posidonienschiefer besonders auffallen.

Außer den beiden leitenden Ammoniten *Gr. striatulum* und *toarcense* finden sich zuweilen noch *Lytoceras jurense* Ziet. und *Haugia Eseri* Opp., sowie in größerer Menge *Belemnites digitalis* Faure Big., *tripartitus* Schloth., *digitalis-tripartitus* Qu. und *acuaris* Schloth., die besonders gern an der Basis der Bank hervortreten, und schließlich auch einige Bivalven, Gastropoden und Brachiopoden, wie *Pecten pumilus* Lam., *virguliferus* Phill., *Ostrea* sp., *Astarte Voltzii* Hoennigh., *Inoceramus rostratus* Goldf., *Helicina expansa* Sow., *Pleurotomaria* sp. und *Discina papyracea* Goldf.

2. *Dispansum*-Zone. Die zweite, hangende Bank, von gleicher Mächtigkeit wie die erste, ist ebenfalls ein mehr oder weniger fester Mergelkalk, nur an der Basis zuweilen in recht plastischen Mergelton übergehend. Der Schwefelkies tritt in dieser Bank ganz erheblich zurück und hat zumeist die Form größerer Knollen, die aber nur ganz vereinzelt in der Gesteinsmasse stecken. Ein wesentliches Kriterium dieser Schicht bildet ihre ausgezeichnet oolithische Struktur, und zwar in Gestalt einzelner größerer, glänzender Oolithkörner, die das sonst dichte Gestein durchziehen. Im allgemeinen bestehen diese Oolithkörner aus Calcit mit tonigen Beimengungen, im Bereiche oder in der Nähe der Schwefelkieseinsprengungen gesellt sich aber auch das Erz hinzu und bildet entweder den äußeren Kranz der Oolithe oder aber es tritt auch mit dem Calcit zusammen in abwechselnden konzentrischen Lagen auf.

Faunistisch ist diese obere Bank durch *Grammoceras dispansum* Lyc. und das ihm nahe verwandte *Gr. dispansiforme* Wunst. charak-

terisiert, die allerdings längst nicht so häufig sind wie die Leitformen der *Striatulum*-Bank. Daneben treten noch auf *Lytoceras jurense* Ziet. von oft riesenhaften Dimensionen, *Grammoceras fallaciosum* Bayle und seine Varietät *Cotteswoldiae* Buckm., *Hammatoceras insigne* Schübl, *Nautilus toarcensis* d'Orb. und in besonders großer Anzahl Belemniten, und zwar dieselben Arten, die wir bereits aus den Posidonienschiefern und der *Striatulum*-Bank kennen, *Bel. digitalis*, *tripartitus*, *tripartitus-digitalis* und *acuarius*. Von Bivalven wurden noch gefunden:

Ostrea cf. *eduliformis* Schl.

Ostrea sp.

Inoceramus sp.

Limaea duplicata Mstr.

Cucullaea concinna Phill.

Avicula Münsteri Bronn.

Astarte subtetragona Mstr.

3. *Aalense*-Zone. Ueber der *Dispansum*-Bank folgen in einer Mächtigkeit von ca. 25–30 m die *Aalense*-Schichten, schwärzlichgraue Schiefertone, die nur zu unterst einzelne reine Schwefelkiesknollen sowie schichtweise angeordnete, feine Schwefelkieslagen führen und im übrigen von Kalk- und Toneisensteingeoden durchsetzt werden, die sich durch eine eigenartige mattgraue Farbe auszeichnen. Die Schichten sind im Silbersiek in den einzelnen Wasserrissen, so besonders im Molkenkielgrund, sehr gut aufgeschlossen. Auch in der Liasscholle südöstlich Rischenau treten sie ca. 1 km vom Orte entfernt an der „Waldwiese“ und zwar an der nach Niese führenden Landstraße wie in einer benachbarten kleinen Tongrube unmittelbar zutage, sind hier allerdings gegen die Posidonienschiefer verworfen, so daß die Basalzonen des Lias ζ, die *Striatulum*- und *Dispansum*-Bank, oberflächlich fehlen.

Die untersten Schiefertonschichten der *Aalense*-Zone sind in gewissen Lagen reich an Fossilien, unter denen — allerdings meist in plattgedrücktem Zustande — Dumortierien der *Levesquei*-Gruppe, *Levesquei* d'Orb., *striatulocostata* Haug. und *sparsicosta* Haug., ferner *Bel. tripartitus* Schl., *Pecten pumilus* Lam. und *Inoceramus dubius* Sow. hervortreten, daneben finden sich noch zuweilen *Posidonia Bronni* Voltz, *Avicula Münsteri* Bronn. und *Pseudomonotis substriata* Goldf. Die genannten Dumortierien bleiben dann auch noch in den höheren Schichten der Zone bestehen, neben ihnen tauchen dann aber auch, zumeist in Geoden eingebettet, *Harpoceras Beyrichi* Schlönb., sowie *Grammoceras aalense* Ziet. und *Grammoceras mactra* Dum., die eigentlichen Leitfossilien der Zone, auf. Zwar habe ich selbst bislang *Grammoceras aalense* nicht beobachtet, doch sind in der Wagener'schen Sammlung eine größere Anzahl dieser Art vorhanden, die nach der Etikettierung nur dieser Schichtenfolge entstammen können. Außer diesen Dumortierien und Grammoceraten enthalten die Toneisensteingeoden noch eine Anzahl von Bivalven, unter denen

die kleine *Modiola minima* Roem. zuweilen eine massenhafte Entwicklung zeigt. Im übrigen setzt sich die Bivalven-Fauna folgendermaßen zusammen:

Inoceramus fuscus Qu.
Posidonomya Bronni Voltz
Leda acuminata Ziet.
 „ *aequilatera* Dkr. und K.
Cucullaea concinna Phill.
Tancredia dubia Seeb.
Thracia Roemeri Dkr. und K.
Gresslya recurva Goldf.

b) Dogger

Opalinustone (Dogger α)

Die jüngste Stufe des vorherrschend aus Liasschichten bestehenden Falkenhagener Grabens bildet der Dogger α oder die Opalinustone. Sie folgen im Silbersiek, in sich selbst muldenförmig gelagert und dadurch eine verhältnismäßig breite Fläche einnehmend, normal auf die Aalense-Schichten und werden auf der südlichen Seite entlang dem Bruchrande des Grabens um viele hundert Meter gegen das Keupergebirge verworfen. In der Jurascholle südöstlich von Rischenau an der sogenannten „Waldwiese“ dürften dieser Zone die innerhalb der Grabenversenkung am südlichsten an der Randverwerfung gelegenen Schichten angehören, die auf der anderen Seite ebenfalls gegen den Lias durch eine Verwerfung abgeschnitten werden, während ihre Lagerung gegenüber den an der Landstraße und in einer kleinen Tongrube aufgeschlossenen Aalense-Schichten nicht ganz klar ist.

Die Opalinustone liegen im Silbersiek in einer Mindestmächtigkeit von ca. 50 m über Tage. Etwa im Muldentiefsten vorhandene jüngere Doggerschichten konnten nicht nachgewiesen werden. Es sind schwärzlichgraue Schiefertone mit zahlreichen harten und tiefdunkel gefärbten Toneisensteingeoden, die nicht selten bankartig anschwellen.

Im Gegensatz zu dem Oberen Lias läßt die untere Doggerstufe leider keine so klare Zonengliederung erkennen, da sie verhältnismäßig fossilarm ist. Selbst die Toneisensteingeoden enthalten nur gelegentlich Fossilien, unter denen der *Inoceramus fuscus* Qu. noch am meisten hervortritt. Auch alle übrigen für die Opalinus-Tone bezeichnenden Arten, wie *Lioceras opalinum* Rein., *Dumortieria radiosus* Seeb., *Lytoceras torulosum* Schübl., *Oxynoticeras offline* Seeb., *Harpoceras Beyrichi* Schlönb und *Trigonia navis* Lam. konnten wohl nachgewiesen werden, aber doch nur in beschränkter Anzahl und zum Teil in verrollten Geoden, deren ursprüngliche Lagerstätte nicht festzustellen war. Dazu kommt, daß auch für die in den bearbeiteten Sammlungen befindlichen Stücke eine nähere Horizontierung nicht mehr möglich ist. Immerhin konnte ich doch einige Beobachtungen machen, die mir für die Stratigraphie dieser Stufe von Wert erscheinen.

Die zum Teil in verrollten Geoden gefundenen *Lioceraten* und *Harpoceraten* besitzen im allgemeinen nur recht geringe Dimensionen. Soweit sie im unteren und untersten Teil der *Opalinus*-Schichten im Anstehenden sicher festgestellt wurden, handelt es sich um *L. opalinum* var. *comptum* Buckm. und um besonders engnablige und hochmündige Formen, die ich zu *Harp. Beyrichi* stellen möchte. In den tieferen Schichten der Stufe befindet sich ferner in der Osterhagen-grund unweit der Randverwerfung eine andere Fundstelle, an der in gemeinsamem Lager, wenn auch nur in Gestalt von Bruchstücken, nachgewiesen werden konnten *Lytoceras torulosum* Schübl., *Dumortieria radiosa* Seeb., sowie eine Reihe flacherer Formen, die zu *Grammoceras mactra* Dum. bzw. *moorei* Lyc. überleiten oder gar diese Arten selbst repräsentieren. Von besonderem Interesse ist ferner noch das Auftreten der in der Wagener'schen Sammlung in mehreren Exemplaren befindlichen *Trigonia navis* Lam. an der Waldwiese südöstlich von Rischenau, also an einer Stelle, die dem Aufschluß der *Aalense*-Schichten unmittelbar benachbart liegt und danach — regelmäßige Lagerung vorausgesetzt — ebenfalls der unteren Zone der *Opalinus*-Schichten angehören müßte. Nun liegen allerdings gerade in diesem Gebiete die Schichten stärker gestört, so daß das vorzeitige Auftreten der *Trigonia navis* auch durch einen Ausfall der tieferen *Opalinus*-Schichten infolge einer Verwerfung bedingt sein könnte.

Bei den bislang teils im Anstehenden, teils in verrollten Geoden gefundenen *Lioceras*-Formen handelt es sich durchweg um kleinwüchsige Exemplare, die den von Buckman aufgestellten Unterarten der *L. opalinum*, wie *L. comptum* und *lineatum*, entsprechen dürften und die nach Stolley ebenfalls für die untere Zone der *Opalinus*-Schichten charakteristisch sind. Das eigentliche *Lioceras opalinum* Typ Rein ist bisher noch nicht beobachtet worden. Es ist daher noch eine offene Frage, ob und in welchem Umfange innerhalb der gegen 50 m mächtigen *Opalinus*-Schichten über der durch die genannten Arten gekennzeichneten unteren Zone noch eine höhere, selbständige Zone mit *L. opalinum* typ. entwickelt ist.

4. Tertiär

Vom Tertiär, das einstmals auch die Triashochflächen des Blattes Schwalenberg bedeckt hat, sind nur noch spärliche Reste erhalten geblieben, und zwar in Gestalt der bekannten Braunkohlenquarzite, die infolge ihrer großen Härte den Einwirkungen der Denudation widerstanden haben. Ein derartiger Block findet sich völlig isoliert auf der Hochfläche östlich Großenbreden, während eine größere Anzahl von Tertiärquarzitblöcken — zum Teil kubikmetergroß — am Nordhange des Köterberges östlich des Dorfes Köterberg auf den Keuperschichten lagern.

5. Diluvium

Da dem Blattgebiete ein größerer Flußlauf fehlt, so erscheint die Seltenheit von Flußablagerungen in ihm zunächst nicht auffällig. Und doch müssen derartige Ablagerungen ehemals in größerer Verbreitung vorhanden gewesen sein, wie die heute in vereinzelt erhaltenen alten Flußschotter zeigen. Derartige Vorkommen findet man in Form einzelner Gerölle von Lias- und Keupergesteinen, hauptsächlich Rätquarziten, am Westrande des Blattes südlich und nördlich Sommersell auf dem anstehenden Gebirge des Lias und Keupers, ferner in etwas größerer Mächtigkeit als selbständige Schotter-schichten weiter nördlich bei Ruensiek und am Burgberge bei Schwalenberg und schließlich in noch größerem Umfange in der Umgebung von Biesterfeld und Paenbruch. Besonders die zuletzt erwähnten Vorkommen bei Schwalenberg und Biesterfeld—Paenbruch, die an ein heutiges Tal nicht unmittelbar gebunden erscheinen, weisen darauf hin, daß diese Schotter ehemals in größerer Mächtigkeit und Ausdehnung zur Ablagerung gekommen sein müssen. Es dürfte sich danach um die letzten Reste der altdiluvialen Oberen Terrasse des Wesersystems handeln, die ja ganz allgemein durch einen besonders großen Umfang und eine besonders große Ausdehnung sich ausgezeichnet hat.

Ihrer Zusammensetzung nach sind es mit tonigem Keuperdetritus vermengte Gerölle von festen Keuper- und auch Liasgesteinen (Toneisensteinen), unter denen die Rätquarzite, nicht selten in Form kopfgroßer Blöcke, bei weitem vorwiegen. Durch Ueberhandnehmen des umgelagerten tonigen Keupermaterials entwickeln sich aus den Schottern diluviale Tonvorkommen (dth), wie ein solches in etwas größerem Umfange an der Straße südöstlich Paenbruch sich findet und durch eine Ziegeleitongrube in einer Mächtigkeit von 5—6 m aufgeschlossen ist. Die aufgearbeiteten Keupertone sind hier zu einem ziemlich plastischen Ton von grauer und bräunlicher Farbe umgewandelt, in dem die festeren Keupergesteine nur in untergeordnetem Maße vorhanden sind, und zwar meist in ziemlich regelloser Anordnung innerhalb der Tonmasse, so daß das Ganze fast den Eindruck einer Lokalmoräne macht. Unter den festeren Gesteinen herrschen auch hier die Rätquarzite, oft in Gestalt nur wenig abgerollter oder gar nur kantengerundeter Stücke weit vor.

Auch jüngere Schotter, der Mittleren Terrasse zugehörig (d_2), sind an einigen Punkten vertreten, so unmittelbar am Ostrande des Blattes im Talgrunde südöstlich Fürstenau. Hierher gehören ferner die zum Teil von Löß bedeckten deltaartigen Anhäufungen von Rätquarzitschutt an den Hängen und in einzelnen Seitentälchen der Schwalenberger Forst westlich und nordwestlich Rischenau, die weiter im Norden auf Blatt Pymont vielfach in ununterbrochenem Zuge im Tale selbst zu der Mittleren Terrasse zusammenlaufen, mithin die Anfangsstadien dieser Terrassenbildung in den Seitentälchen bilden.

Nur schwer sind diese alten Schuttkegel von den eigentlichen Gehängeschuttmassen des Rätquarzits, die sich auf den Keuperhängen oft flächenhaft ausbreiten, zu trennen, und es besteht kein Zweifel, daß auch diese Abhangschuttmassen in der Hauptsache bereits in der Diluvialzeit entstanden sind, wenngleich unter geeigneten Niederschlagsverhältnissen ihre Weiterbildung und Umlagerung auch heute noch vor sich geht.

Die bei weitem stärkste Entwicklung besitzt das jüngste Gebilde des Diluviums, der Löß (δl). Er nimmt besonders in dem Niederungsgebiet am Westrande des Blattes ansehnliche Flächen ein und zieht sich von hier aus auch in die einzelnen Täler der Gebirgszüge hinein, wobei er zuweilen an den Hängen bis zu Höhenlagen von 260 bis 270 m hinaufgeht. Petrographisch ist der Löß in reinem und unverwittertem Zustande ein hellgelber, kalkiger, mehlartiger Quarzsand von feinem, gleichmäßigem Korn und mit geringem Tongehalt. An der Oberfläche ist er jedoch bis zu einer Tiefe von meist über 2 m seines Kalkgehaltes beraubt und zu kompakterem, dunkelfarbigem Lehm umgewandelt. Größere Aufschlüsse fehlen im Löß.

Von besonderem Interesse ist dann noch ein aus nordischem Granit bestehender Geschiebeblock, der im Bett des Niesebachs im Orte Kollerbeck beobachtet wurde und der die Grenze der ersten nordischen Vereisung bis in unser Gebiet vorschiebt¹⁾. Auch auf dem nördlich angrenzenden Blatte Pymont sind noch einige solche erratischen Findlinge vorhanden, während im übrigen die ehemals von dem Inlandeisgletscher hinterlassenen Ablagerungen vollständig zerstört worden sind.

6. Alluvium

Die jüngsten, noch in fortschreitender Bildung begriffenen Ablagerungen der Talsohlen (α) sind meist von feinerer Zusammensetzung und bestehen aus einem Auelehm, erst darunter folgen dann im allgemeinen die vom Flußwasser transportierten und abgesetzten gröberen Geröllmassen.

An zwei Stellen, östlich Grevenburg und westlich Born, haben sich am Rande des Tales in stagnierendem Gewässer zwei Moore (αt) gebildet, die aber nur geringen Umfang besitzen und von denen das erstere einem Kalktufflager aufruht.

Von beträchtlicherer Ausbildung ist dagegen die Moorbildung auf der Hochfläche des Mörth nördlich Schwalenberg. Dieselbe bezeichnet das Anfangsstadium eines Hochmoors, das infolge ungenügenden Abflusses oder völliger Stagnation der atmosphärischen Wässer auf den undurchlässigen Rättonen der Hochfläche in Bildung begriffen war, durch die vor einigen Jahrzehnten erfolgte Fichtenaufforstung

¹⁾ Vgl. hierzu O. Grupe, Ueber die Ausdehnung der ältesten (drittletzten) Vereisung in Mitteleuropa. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1921, S. 161.

aber in seiner normalen Fortentwicklung wesentlich gehemmt worden ist. Die für das Hochmoor charakteristischen Hochmoorpflanzen, wie Eriophorum, Sphagneen, Erica sind trotz der Aufforstung auch heute noch vielfach erhalten geblieben. Die Mächtigkeit der Moorbildung ist durchweg nur schwach, 10, 20 oder höchstens 30 cm stark, so daß in den Entwässerungsgräben der durch die Humuswässer zu „Molkenboden“ entfärbte Rätuntergrund überall sichtbar wird. Wegen dieser geringen Mächtigkeit ist das Moor nur als auflagernde Decke auf dem Rät mit der Signatur $\frac{at}{ko}$ dargestellt worden.
