

QH
5
V489n
NH

Abhandlungen und Bericht LIV

des

Vereins für Naturkunde

zu Cassel e. V.

über das

77.—80. Vereinsjahr 1912—1916.

Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben

von

Professor Dr. phil. B. Schaefer.



Cassel 1916.

Verlag des Vereins.

Zusendungen an die Bücherei des Vereins
bittet man unter Weglassung einer persönlichen
Adresse

An den Verein für Naturkunde e. V.
(Landesbibliothek)

zu

Cassel

zu richten.

Zahlungen an

Konto-Nr. 5401

beim Postscheckamte in Frankfurt a. M.

Abhandlungen und Bericht LIV

des

Vereins für Naturkunde

zu Cassel e. V.

über das

77.—80. Vereinsjahr 1912—1916.

Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben

von

Professor Dr. phil. B. Schaefer.

Cassel 1916.

Verlag des Vereins.



Für den Inhalt der Abhandlungen
sind die Herren Verfasser selbst
verantwortlich.

Inhalts-Verzeichnis.

I. Abhandlung.

	Seite
Fritz Heckmann, Beiträge zur Kenntnis des hessischen Muschelkalks, mit besonderer Berücksichtigung der Vorkommen Oberhessens. (2 Übersichtskarten, zwei Tafeln)	1—63

II. Bericht.

1. Mitteilungen aus dem Vereinsleben	65—73
Vereinsbeschlüsse. S. 65 u. 66.	
Besuch der Sitzungen. S. 66 u. 67.	
Wissenschaftliche Ausflüge. S. 67—73	
2. Mitgliederbestand	73—77
3. Bibliothek	78—79
4. Tauschverkehr	80
5. Übersicht der Vorträge, Mitteilungen und Vorlagen . .	81—100
Eysell Beobachtungen an den dem Wasserleben angepaßten Raupen von <i>Hydrocampa nymphaeoides</i> . S. 84.	
Mardorf: Neue Moosfunde in Hessen: <i>Schistostega osmundacea</i> u. a. S. 90 u. 91.	
Schaefer: Neue Pflanzenfunde in Hessen: <i>Radiola linoides</i> , <i>Phallus caninus</i> , <i>Mentha gentilis</i> , <i>Gentiana obtusifolia</i> , <i>Gagea minima</i> u. a. S. 91—94.	

Beiträge zur Kenntnis des hessischen
Muschelkalks, mit besonderer
Berücksichtigung der Vor-
kommen Oberhessens.

FRITZ HECKMANN.

Vorbemerkung.

Vorliegende Arbeit wurde im Frühjahr 1912, nachdem ich mich im vorhergehenden Winter bereits eingehender mit der einschlägigen Literatur beschäftigt hatte, auf Anraten des Herrn Geheimrats KAYSER in Marburg begonnen, dem ich hierfür, sowie für vielfache Förderung und Unterstützung meinen aufrichtigen Dank ausspreche. Die Arbeit war als Vervollständigung mehrerer im Geologischen Institut der Universität Marburg ausgeführter Bearbeitungen des hessischen Mesozoikums, wie des Buntsandsteins ¹⁾ und der Jurarelikte ²⁾, gedacht und sollte eine Übersicht über die in Grabenversenkungen erhalten gebliebenen kleineren Vorkommen des Muschelkalks geben.

Anfang der Sommerferien 1912 hatte ich Gelegenheit, Herrn PROFESSOR DR. BLANCKENHORN bei der geologischen Aufnahme des Blattes Homberg einige Tage zu begleiten, wodurch ich in der Kenntnis des hessischen Muschelkalks sehr gefördert wurde. Hierfür, sowie für seine Ratschläge bei der Behandlung der Arbeit bin ich Herrn PROFESSOR BLANCKENHORN zu großem Danke verpflichtet. Dank sage ich ferner Herrn Privatdozent DR. ANDRÉE für seine Unterstützung namentlich bei dem petrographischen Teile dieser Arbeit. Schließlich möchte ich Herrn Privatdozent DR. HERRMANN meinen wärmsten Dank dafür aussprechen, daß er mir mit Rat und Tat in der Anlage der Arbeit und bei ihrer Ausführung zur Hand ging.

¹⁾ Dienemann, Das Oberhessische Buntsandsteingebiet. Diss.

²⁾ R. Glaessner, Beiträge zur Kenntnis der hessischen Jurarelikte. Abhandlungen des Ver. f. Naturk. z. Cassel, 1913.

Allgemeine Bemerkungen über die hessischen Grabenbildungen.

Der Muschelkalk des ehemaligen Kurhessens ist in seiner Verbreitung hauptsächlich an das Auftreten von grabenartigen Versenkungszonen gebunden, die im hessischen Bergland aufsetzen und, weit über dies hinausreichend, hauptsächlich mit Muschelkalk, aber auch mit Keuper, Lias und Tertiär erfüllt sind. Während der Muschelkalk ehemals eine über das gesamte Land verbreitete Decke bildete, hat die Denudation während der langen Abtragungsperiode im jüngeren Mesozoikum und im ältesten Tertiär ihn und das ihn unterlagernde Formationsglied, den Röt, fast vollkommen abgetragen. Nur einzelne, im Bereich der erwähnten Senkungszonen liegende Überreste dieser einst so mächtigen Formation sind, weil die Wirkungen der Denudation im tieferen Niveau viel schwächer waren, bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben. Die wichtigsten Grabenversenkungen Hessens sind:

1. Der Casseler Graben, welcher aus der Gegend von Cassel über Altenhasungen in ostwestlicher Richtung verläuft und außer Muschelkalk noch Reste von Keuper und Lias enthält; er geht über in
2. den südnördlich verlaufenden Fritzlar-Naumburg-Volkmarsener Graben;
3. der vom Meißner als südliche Fortsetzung des Leinetalgrabens über die Hochebene von Lichtenau, wo er mit der nordwestlich gerichteten Eisenacher Bruchzone sich vereinigt, nach Spangenberg verlaufende und nur Muschelkalk und Keuperreste enthaltende Graben. Von hier verläuft er in südwestlicher Richtung über Altmorschen bis nach Wichte, wo er mit scharfer Umbiegung nach Westen bei dem Dorfe Niederbeisheim endigt;

4. der nordsüdliche Wabern-Homberger Graben, in welchem außer Muschelkalk noch Keuper und Jurarelikte vorkommen;
5. die von Süd-Südwest nach Nord-Nordost verlaufenden Oberaulaer Röt-, Muschelkalk- und Keuper-Grabeneinbrüche.

Außer diesen großen Bruchzonen kommen für die Kenntnis des Muschelkalks noch folgende kleinere Grabenbildungen in Betracht:

6. der sich an den Homberger Graben anschließende, von Remsfeld nach Rückersfeld verlaufende Röt-Muschelkalkgraben;
7. der von Treysa über Dittershausen und Schlierbach bis in die Gegend von Jesberg sich hinziehende Röt-Muschelkalkgraben;
8. der von Neustadt über Mengsberg nach Winterscheid in südost-nordwestlicher Richtung verlaufende Winterscheider Graben.

Von diesen Grabenbildungen sollen in dieser Arbeit nur die gesperrt gedruckten betrachtet werden; die Besprechung soll dabei nach der geographischen Lage der Vorkommen stattfinden. Am eingehendsten sollen dabei berücksichtigt werden die Marburg zunächst liegenden Vorkommen, da diese seit Jahrzehnten in der geologischen Literatur kaum erwähnt worden sind.

Die Sprunghöhe der die Gräben abgrenzenden Verwerfungen ist meist nicht beträchtlich. Die meisten enthalten außer Röt nur noch in größerer Verbreitung den Wellenkalk, etwa bis zur unteren Schaumkalkbank, und nur dem Schutze des zur Miocänzeit an denselben Spalten aufsteigenden und die versenkten Sedimente als schützende Decke überlagernden Basaltes ist die Erhaltung der oberen Schaumkalkzone und der Orbicularisplatten in einigen Gräben zu verdanken. Im ganzen dürfte also die Sprunghöhe der die Gräben abgrenzenden Verwerfungen die ganze Mächtigkeit des Röts, in der Gegend etwa 60 m¹⁾,

¹⁾ Nach Dienemann.

und die halbe des Wellenkalks, insgesamt also etwa 100 m betragen.

Die in den Gräben vereinzelt erscheinenden höheren Stufen des Muschelkalkes, der mittlere und der obere, sowie Keuper und Jura treten fast ausschließlich am Kreuzungspunkt zweier Bruchzonen auf, wo die betreffenden Sedimente die Gesamthöhe beider Bruchsysteme durchfallen mußten, wie der Keuper und die oberen Tonplatten von Spangenberg und vom Meißner, oder sie sind als an Spezialverwerfungen innerhalb des Grabens oder an seinen Randspalten abgesunkene Schollen aufzufassen.

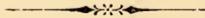
Was die Zeit der Entstehung der Gräben anbetrifft, so nehmen VON KOENEN; LORENZ und andere ein miocänes Alter an mit der Begründung, daß die in den Gräben liegenden oberoligocänen Sedimente dieselben „Störungen der ursprünglichen Lagerung“ mitgemacht hätten, also älter seien als diese Störungen. Da aber diese oberoligocänen Sande und Tone sonst auf mittlerem Buntsandstein (der voroberoligocänen Landoberfläche GRUPES), auflagern, so müßten die Einbrüche, die den Muschelkalk in ein gleiches Niveau mit dieser voroberoligocänen Landoberfläche brachten, älter sein als die aufliegenden Ablagerungen: Das Alter der Gräben ist also voroberoligocän. Ob sie nun den eocänen oder älteren Krustenbewegungen zuzurechnen sind, ist fraglich. O. GRUPE¹⁾ schließt bezüglich des Naumberger Grabens, der, nachdem er den Casseler Graben bei Wolfhagen in sich aufgenommen hat, ganz unmerklich in das praecretacische Bruchsystem des Eggegebirges übergeht, auf ein analoges, also jungjurassisches Alter und überträgt diese Annahme auf das ganze hessische Bruchsystem. Gehen wir von der wahrscheinlichen Voraussetzung aus, daß derartige tektonische Bewegungen zu wiederholten Malen eingetreten sind, so fällt hauptsächlich zwei Zeiten eine große Rolle zu, der Jungjura- und Kreidezeit und der Miocänepoche. Die erste oder Hauptphase der Dislokation versenkte den Muschelkalk in das Niveau

¹⁾ O. Grupe, Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildungen und Basalt-eruptionen. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1911.

des mittleren Buntsandsteins, die zweite geringere, wahrscheinlich miocäne, posthume Phase hatte den Abbruch der Tertiärsedimente zur Folge und stand wohl im Zusammenhange mit dem Aufsteigen der Basalte und der Haupthebung des Kellerwaldhorstes.

Der Richtung nach gehören die hessischen Gräben vorwiegend sowohl dem südnördlichen rheinischen wie dem nordwestlich gerichteten hercynischen Bruchsysteme an; für beide, lange Zeit als im Alter verschieden betrachtete Systeme hat STILLE jetzt die Bezeichnung „saxonisch“ aufgestellt.¹⁾

Die in den Gräben lagernden Sedimente stellen meistens an den Randspalten abgesunkene Schollen dar, die ein einseitiges Fallen zeigen. Sie sind im Inneren des Grabens noch durch Bruchbildungen, die schief zu den Randbrüchen, aber nie über sie hinaus, verlaufen, quer zerschnitten. Zu dieser Querzerstückelung tritt noch eine Längszerschneidung durch parallel zu den Randbrüchen streichende und die Schollen regellos durchsetzende Verwerfungen. Dadurch, daß jüngere Sedimente in solche Spalten im Inneren des Grabens eingebrochen sind, kann bei flacher Lage der Schichten der Anschein eines muldenförmigen Schichtenbaues erweckt werden. Indes kommen auch wirkliche Mulden ziemlich häufig vor; bisweilen sind in ihnen, wie bei Homberg, die Schichten noch oben-drein bei der Einmuldung gefaltet worden.



¹⁾ Stille, Die mitteldeutsche Rahmenfaltung.

Die einzelnen Gräben.

Winterscheider Graben.¹⁾

Der Winterscheider Graben setzt in der Gegend von Momberg innerhalb des mittleren Buntsandsteins auf und verläuft in ost-südost-, west-nordwestlicher Richtung bis zu dem Dorfe Mengsberg, wo er sich mit schwacher Umbiegung nach Norden mit nordwestlichem Streichen nach Winterscheid wendet. Außer sämtlichen drei Stufen des Muschelkalks treten in dem vornehmlich mit Löß und diluvialen Tonen erfüllten Gebiete der Gegend von Neustadt auch Röt und tertiäre Sande und Braunkohlenquarzite in seinem Verlaufe zu Tage. Für das Landschaftsbild ist der Muschelkalk im südlichen Teile des Grabens von keiner Bedeutung; erst gegen sein Ende, nach seiner bei Winterscheid erfolgten kesselartigen Erweiterung machen sich typische Wellenkalk-Landschaftsbilder, schroff vorspringende Wände und steile Höhen, wie die ganz aus Wellenkalk bestehende Hohe Warte, bemerkbar. Seit der Bearbeitung dieses Teils des Grabens durch DENCKMANN haben ausgedehnte Steinbruchsanlagen hier ausgezeichnete Aufschlüsse im oberen Wellenkalk geschaffen, wie sie in anderen Teilen Hessens nicht leicht wiederzufinden sind.

Wellenkalk.

Der untere Muschelkalk oder Wellenkalk läßt sich wie fast überall in Hessen, auch in diesem Graben²⁾ in eine untere schaumkalkfreie und eine obere schaumkalkführende Stufe einteilen. Der unteren Abteilung gehören zwei 10—12 cm mächtige Bänkchen mit *Natica gregaria* und *Dentalium torquatum* an, die an der Nordwestseite der „Hohen Warte“ im Ausstreichen sichtbar sind. Ein etwas höherer Horizont, der an einigen Wasserrissen in der Nähe des Dorfes Mengsberg unter der diluvialen Be-

¹⁾ Siehe angefügte Übersichtskarte I.

²⁾ Denckmann, Erläuterungen zu Bl. Gilsberg.

deckung hervortritt, enthält dünne, graue bis gelbbraune, zu sog. Bergkies zerbröckelnde Platten, die nach oben in wulstige, Kalkgerölle führende Schichten übergehen. Außer der häufig vorkommenden *Myophoria vulgaris* treten noch vereinzelt auf:

Rhizocorallium commune SCHMID

Lima lineata GOLDF.

Monotis sp.

Nucula Goldfussi ALB.

Gervilleia socialis SCHLOTH.

Gervilleia costata QUENST.

Pecten discites BR.

Macrodon Beyrichi STROMB.

Myophoria sp.

Lucina Schmidt GEIN.

Nautilus dolomiticus QUENST.

Dem unteren Wellenkalk gehört ferner ein südlich von Momberg, westlich der Strasse Neustadt-Momberg gelegenes Vorkommen von Wellenkalk an, das aus einem ähnlichen Wechsel stark zerbröckelnder Kalkplatten und wulstigen Wellenkalks besteht wie das eben beschriebene. Den Kalkplatten ist hier ein ungefähr 2 cm dickes *Benneckeia Buchi* führendes Bänkchen eingelagert, welches einige gute Exemplare dieser Art lieferte.

Die obere schaumkalkführende Region des Wellenkalks ist nur in dem nördlichen Teile des Grabens bei Winterscheid, in welchem sich auch der mittlere und obere Muschelkalk erhalten hat, vertreten und durch den Steinbruch an der hohen Warte sehr gut aufgeschlossen. Es bietet sich hier folgendes Profil:

Oben:

Ungefähr 3 m teils tonige, teils dolomitische Platten, wegen Bedeckung mit Schutt nicht weiter zu klassifizieren.

0,12 m blauer bituminöser Kalkstein,

0,31 m 3 Bänke harter kristalliner Kalk,

0,15 m Wellenkalk als Zwischenmittel,

etwa 7 m obere Schaumkalkzone	} 0,04 m fein kristalline Bank mit Einsprenglingen von Manganoxyd, etwa 2 m bröckeliger Wellenkalk, 0,74 m Wellenkalk mit drei eingelagerten, 10—12 cm mächtigen Schaumkalkbänkchen, 2,60 m Wellenkalk, 1 m Wellenkalk mit vier eingelagerten, oolithischen, schwach schaumigen Bänkchen mit <i>Turbo</i> , <i>Myophoria</i> , <i>Dentalium</i> , <i>Gervilleia</i> , ohne <i>Encrinus</i> , 0,38 m rostfarbener, etwas stärker schaumiger Kalk mit denselben Fossilien, 0,39 m harter graublauer Kalk,		
		3,20 m wulstiger Wellenkalk als Zwischenmittel.	
		3,42 m untere Schaumkalkzone	} 1,48 m Folge von sieben 4—6 cm dicken Oolithbänken mit zahlreichen Stielgliedern von <i>Encrinus</i> im Wechsel mit harten, knorrigen, graublauen Bänken, 0,95 m Schaumkalkbank, 0,30 m harter blauer Kalk, 0,69 m oolithischer, fast dichter Schaumkalk, nur wenig schaumig, mit einbezogenen Conchylienfragmenten und Wurmbohrungen. ¹⁾

Beide Schaumkalkzonen beginnen mit harten Bänken blaugrauen Kalks, der sich oft auch zwischen zwei Schaumkalkbänke einschiebt. Infolge ihres Gehaltes an Eisenhydroxyd haben diese Bänke meist eine gelbe Färbung angenommen und geben dann einen sicheren und überall leicht zu verfolgenden Horizont. Die untere Schaumkalkzone setzt sich aus einzelnen mächtigen, teils oolithischen, teils knollig-knorrigen Bänken zusammen, während die obere in eine Fülle einzelner kleinerer Bänke zerfällt. Charakteristisch für die untere Schaumkalkzone ist das örtlich massenhafte Auftreten von *Encrinus*-Stiel-

¹⁾ Vergleiche die Abbildung 1 der beigegebenen Tafel I.

gliedern, die in der oberen fehlen, und deren Abwesenheit sich als negatives Kennzeichen für diese Zone verwenden läßt. Sie stammen, wenigstens zum größten Teile, von *Encrinus Carnalli*.

Die Fauna dieser Schichtenfolge setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

- Rhizocorallium comune* SCHMID.
- Encrinus Carnalli* BEYR.
- Encrinus liliiformis* LAM.
- Pentacrinus dubius* GOLDF.
- Gervilleia socialis* SCHL.
- Gervilleia costata* QUENST.
- Lima lineata* GOLDF.
- Pecten discites* BR.
- Pecten laevigatus* GIEB.
- Placunopsis ostracina* SCHL.
- Myophoria orbicularis* BR.
- Myophoria vulgaris* BR.
- Myophoria elongata* GIEB.
- Dentalium torquatum* SCHL.
- Pseudomelania scalata* GOLDF.
- Turbo gregarius* SCHL.
- Nautilus dolomiticus* QUENST.

Mittlerer Muschelkalk.

Gute Aufschlüsse der dolomitischen Schichten dieser Stufe fehlen in unserem Gebiet. In einer Mächtigkeit von wenigen Metern sind diese Schichten in einem Steinbruch bei Momberg, sowie an einem Straßeneinschnitt in der Nähe der hohen Warte, in beiden Fällen als Unterlage des ehemals darübergelegenen und jetzt abgebauten Trochitenkalks, anzutreffen. Es sind an beiden Stellen ziemlich feste, teils dichte, teils zuckerig feinkristalline, nur wenige Zentimeter dicke, ebenflächige, dolomitische Platten mit geringem Eisengehalt, die in Menge umherliegen. Zu ihnen treten bei Winterscheid noch großlöchrige, durch Auslaugung ihres Gipsgehaltes beraubte, dolomitische Zellenkalke.

Oberer Muschelkalk.

Der obere oder Hauptmuschelkalk ist mit seinen beiden Stufen, dem Trochitenkalk und den Tonplatten, vertreten. Seine untere Abteilung, der Trochitenkalk, ist aus vorwiegend harten Bänken zusammengesetzt. Infolge des größeren Widerstandes dieser Gesteine gegen die Verwitterung gibt er an der hohen Warte zur Bildung eines steilen Absatzes Veranlassung, der seine Auffindung wesentlich erleichtert und welcher trotz des fast vollendeten Abbaues dieser Gesteine auch heute noch im Gelände deutlich sichtbar ist.

Die untere Stufe des Hauptmuschelkalks erreicht in unserem Gebiet eine durchschnittliche Mächtigkeit von 10—15 m; ein etwa vorhandener Basalhorizont mit Hornsteinen war nicht aufgeschlossen. Sie beginnt bei Momberg mit lichten, splittrigen Bänken oolithischen Kalks, die noch wenig Crinoiden-Stielglieder enthalten, um dann nach oben in den hier etwa 4 m mächtigen eigentlichen Trochitenkalk überzugehen. Die Oolithkörner dieses unteren Horizontes sind nicht sehr groß und heben sich wenig von dem blaugrauen Gestein ab; erst durch die Verwitterung werden sie gelbbraun infolge der Entwicklung von Eisenhydroxyd. Auf sie soll später noch eingegangen werden.

Der eigentliche Trochitenkalk setzt sich zusammen aus harten, splittrigen, schwach oolithischen Bänken, die mit Stielgliedern von *Encrinus liliiformis* wie übersät erscheinen. In ihnen tritt *Lima striata* massenhaft auf. Sie wird nach oben von *Terebratula vulgaris* abgelöst. Gut erhaltene Kronen von *Encrinus liliiformis* sind ziemlich selten; es fand sich eine Platte mit drei gut erhaltenen Exemplaren dieser Art. Über diesen Schichten treten etwa 1 m mächtige, tonig-mergelige Platten, wie sie der obere Hauptmuschelkalk zeigt, auf. Sie sind fast versteinungslos und gehen nach oben wieder in etwa 0,4 m mächtigen, aber bedeutend dünnbankigeren Trochitenkalk über. Die obere Fläche dieser zweiten Crinoidenzone ist wohl als Grenze zwischen unterem und oberem Hauptmuschelkalk anzunehmen, da das Gestein höher aufwärts

durchweg plattig wird und die kalkigen Bänke sehr gegen tonig-mergelige Schichten zurücktreten, und ferner *Encrinus liliiformis* nur noch ganz vereinzelt auftritt.

Die obere Abteilung des Hauptmuschelkalks oder die Schichten mit *Ceratites nodosus* lassen sich nach dem Vorkommen der älteren oder jüngeren Glieder des Formenkreises dieses Ceratiten in eine untere und eine obere Stufe zerlegen, von denen hier nur die ältere vertreten ist. Die unteren Tonplatten setzen sich zusammen aus festen Kalkbänken im Wechsel mit tonigen Sedimenten. Einige dieser harten Kalkbänke zeigen eine löcherige Beschaffenheit infolge Resorption der Fossilien bei der Umwandlung der Kalkschalen in Brauneisen. Vielfach sind diese Cavernen mit einem braunen Mulm ausgefüllt.

Die durch Muscheldetritus gebildeten Bänke tragen alle Anzeichen, daß die Schalen, aus denen sie aufgebaut sind, keiner autochtonen Fauna entstammen, sondern als Anschwemmungsgebilde zu betrachten sind. Wie sich nämlich durch Anschleifen solcher Platten ergibt, liegen die Muschelschalen meistens mit der konvexen Seite nach oben, ein Zeichen, daß sie nicht im ruhigen Wasser niedergesunken sind. Ihre Hohlräume sind mit Calcitkriställchen ausgefüllt. Nach den überzeugenden Ausführungen von REIS¹⁾ mußte die Flut bei geringerer Kraft durch Anschwemmen feineren Materiales die Zugänge zum Innern der Gehäuse verstopfen, sodaß diese hohl blieben und allmählich mit Kalkspatkriställchen zuwachsen konnten. Das mergelige Liegende dieser Bänke zeigt sehr oft Spuren von Erosion infolge der Reibungswirkung der Schalen. Alle diese Anzeichen deuten auf eine Verschwemmung des Materials vor der Sedimentierung an dieser Stelle hin.

Für die Fossilführung dieser Schichten ist die Gruppe der nodosen Ceratiten und zwar der in größerer Anzahl hier auftretenden kleineren Vertreter dieses Formenkreises am wichtigsten. Es wurde deshalb versucht, durch Unter-

¹⁾ Reiss, Betrachtungen über Schichtenfolge und Gesteinsausbildungen in der Fränkischen unteren und mittleren Trias. Geognostische Jahreshefte, 22. Jahrgang.

suchung jeder einzelnen Bank eine etwas genauere Horizontierung dieser Formen zu ermöglichen. Dieser Versuch scheiterte jedoch an der schlechten Erhaltung der Ceratiten. Sie werden erst durch Auswittern sichtbar, und beim Zerschlagen des Gesteins zeigen sich nur einzelne hohl gebliebene Kammern. Es ergab sich folgendes Profil:

- Hangendes: etwa 1 m Verwitterungsboden,
 0,07 + 0,09 m dichter, stark mergeliger Kalkstein,
 0,13 + 0,06 m kristalliner, harter Kalk mit Einsprenglingen von Fe_2O_3 und *Ceratites compressus*,
 0,20 m : 3 mergelige, bituminöse Bänke,
 0,18 m : 3 innen fein kristalline Bänke mit Terebratell- und Zweischalerfragmenten,
 0,13 m : 2 Bänke mergeliger, innen blaugrauer Kalk mit *Ceratites sp.*,
 0,12 m : 3 Bänke kristalliner Kalk, etwas löcherig durch Resorption der Conchylienschalen,
 0,03 m grauer Mergel,
 0,19 m blaugrauer, etwas knaueriger Kalk,
 0,14 m : 3 Bänke dichter Mergel,
 0,06 m sehr harter kristalliner Kalk, etwas löcherig,
 0,12 m Mergel,
 0,09 m kalkig-mergeliges Gestein mit *Gervilleia socialis*,
 0,11 m kristalline harte Bank,
 0,08 m bituminöser mergeliger Kalk,
 etwa 2 m Tonplatten, nicht aufgeschlossen.

Die Fauna dieser Schichten besteht aus folgenden Fossilien:

Ceratites atavus PHIL.

Ceratites sp.

Ceratites Münsteri (DIEN.), E. PHIL.

Ceratites compressus SANDB.

Nautilus bidorsatus QUENST.

Pseudomelania sp.

Verschiedene nicht näher bestimmbare Schnecken

Turbo gregarius SCHL.

Myophoria vulgaris BR.

Myophoria simplex SCHL.

Ostrea complicata GOLDF.
Placunopsis ostracina SCHL.
Lima striata SCHL.
Lima lineata GOLDF.
Hinnites comtus GIEB.
Gervilleia socialis SCHL.
Terebratula vulgaris SCHL.
Encrinus liliiformis LAM.
Hybodus longiconus AG.
 Saurierreste.

Die Fossilien sind bis auf die Ceratiten als Steinkerne erhalten. Die Ceratiten zeigen eine doppelte Art der Erhaltung. Entweder kommen sie wie gewöhnlich als Steinkerne vor, oder ihre Kammern sind hohl geblieben, die Wandungen dick und grob kristallin verkalkspatet, und die Innenräume drusenförmig mit Calcit ausgekleidet.

Von besonderem Interesse ist der Fund eines Ceratiten aus der Gruppe des *Ceratites atavus* PHIL. Nach PHILIPPI kommen nämlich diese lebhaft an alpine Vertreter erinnernden Formen nur in dem nördlichen Vorlande des Harzes vor. Das aufgefundene Exemplar stammt mit ziemlicher Sicherheit aus dem Horizont mit *Gervilleia socialis*.

Von petrographischen Eigentümlichkeiten dieser Schichtenfolge wäre noch das Auftreten von Konkretionen zu erwähnen. Es fanden sich rein mergelige bis zu 10 cm Durchmesser und kleinere, stark eisenschüssige, bis zu 4 cm Durchmesser. Auch auf Schichtflächen treten mitunter konkretionäre Bildungen auf. So traf ich eine Platte, bei welcher sich der Kalk aus den mergeligen Zwischenschichten in nieren- und traubenförmigen Gebilden an die Ober- und Unterfläche der Bank angesetzt hatte.¹⁾

Diese Platte zeigt in ihrem Aussehen eine gewisse Ähnlichkeit mit den von G. WAGNER beschriebenen Gekrösekalcken. WAGNER denkt sich diese durch Rutschung der noch nicht erhärteten Schicht während oder kurz nach der Sedimentation entstanden und faßt sie daher als mechanisches Sediment auf, während hier ein chemisches vorliegt.

¹⁾ Vergleiche die Abbildung 3 der Tafel I.

Einzelne Platten zeigten steil von der Oberfläche ausgehende, 6—8 mm weite Röhren von Bohrwürmern, die später mit ockerigem Kalk ausgefüllt worden sind. Bei den harten Kalkbänken waren diese Bohrlöcher auf das mergelige Liegende der Bank beschränkt, ein Zeichen, daß die Besiedler dieser Röhren den feinen weichen Schlamm bevorzugten.

Tektonik.

Der Winterscheider Graben stellt eine Folge von süd-ost-nordwestlich streichenden, mit einseitigem Fall nach Südwesten abgesunkenen Muschelkalkschollen dar, die noch durch quer zu den Randbrüchen verlaufende Verwerfungen in mannigfachster Weise zerstückelt sind. Erst im nördlichen Teile des Grabens wird die Tektonik verwickelter. Hier wird durch Bildung von größeren Spezialverwerfungen im Innern des Grabens, welche den mittleren und oberen Muschelkalk versenkten, der Anschein einer muldenartigen Lagerung der Schichten erweckt, zumal die in der Mitte liegenden jüngeren Glieder des Muschelkalks weit flacher einfallen als der Wellenkalk. Diese Lagerung der Schichten gab VON KOENEN Anlaß, die Tektonik dieses Grabens näher zu untersuchen und ihn in seiner Arbeit „Über das Verhalten von Dislokationen im nordwestlichen Deutschland¹⁾“ folgendermaßen zu schildern: „In einzelnen Fällen wird die Ähnlichkeit eines Grabens mit einer Mulde wohl dadurch etwas größer, daß die in der Mitte liegenden Schichten flacher geneigt sind als die übrigen an der Seite liegenden, z. B. bei Winterscheid, westlich von Neustadt, wo Trochitenkalk auf fast 250 m Länge muldenartig in der Mitte eines Grabens im mittleren Buntsandstein liegt; derselbe ist aber durch Verwerfungen isoliert und beispielsweise nach Südwest nur durch mittleren Muschelkalk vom Röt getrennt, der Wellenkalk fehlt hier. Im Fortstreichen des Grabens, sowohl nordwestlich der Cassel-Frankfurter Straße, wie südwestlich von Winterscheid ist dagegen steil einfallender Wellenkalk sichtbar. Der Graben ist aber an der zuerst erwähnten Stelle ziem-

¹⁾ Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt 1883.

lich breit, und es mag hier erst ein kurzer Teil eingesunken sein ohne erhebliche Änderung der Neigung der Schichten, und dann mögen von beiden Seiten stärker sich neigende längere schmalere Schollen nachgestürzt sein.“ Bei meinen eigenen Untersuchungen habe ich keine Beobachtung gemacht, die diesen Ausführungen widerspräche.

Dittershäuser Graben.

Der ebenfalls hercynisch gerichtete Dittershäuser Graben¹⁾ beginnt nördlich der Stadt Treysa mit kleineren Einbrüchen unteren und mittleren Muschelkalks und zieht sich mit Unterbrechungen im Tal der Schwalm, der er ihre Richtung vorschrieb, als Muschelkalkgraben bis zum Dorfe Schlierbach hin; von hier aus läßt er sich noch bis zum Ziegenkopfe bei Jesberg als einfache Rötversenkung verfolgen. Die Lagerung der Schichten ist im allgemeinen wenig gestört, sodaß sich z. B. bei Dittershausen die typischen Höhen des flachgelagerten Muschelkalks, welche durch die Erosion der Schwalm im Gelände noch auffälliger werden, entwickeln konnten.

Wellenkalk.

Der Wellenkalk dieses Grabens ist nur durch die untersten Grenzsichten gegen das Röt, sowie durch die Zone der oberen Werksteinbänke vertreten.

Der untere Wellenkalk beginnt nördlich von Schlierbach am sog. Sensenberge gegen das Röt hin mit dünnen, bröckeligen, flaserigen Kalkschiefern, die nach oben zu in wulstigere Schichten und etwa 6 m mächtige, feste ebenflächige, etwas dolomitische Bänke übergehen. Dieses dickbankige Gestein hat infolge des Verlustes seines Kalkgehaltes durch die Verwitterung ein stark toniges Aussehen angenommen. Ungefähr 2 m vor Beginn dieser tonigen Bänke ist dem schwach wulstigen Wellenkalk ein festes Bänkchen mit *Turbo gregarius* und *Dentalium torquatum* eingelagert, dem 4 m höher ein zweites folgt.

¹⁾ Siehe die angefügte Übersichtskarte I.

Die eben erwähnten dickbankigen Kalke gehen allmählich über in starkwulstige Rhizocorallien führende Schichten, über denen erst der typische gelbbraune Wellenkalk beginnt. Dieser letzte Horizont enthält außer dem zweiten Bänkchen mit *Turbo gregarius* und *Dentalium* noch *Myophoria vulgaris* in größerer Anzahl, sowie *Gervilleia subglobosa* CRDR. und *Litorina Kneri* GIEB. Diese Fauna wird noch vervollständigt durch folgende Fossilien:

- Pecten discites* SCHL.
Gervilleia socialis SCHL.
Gervilleia costata QUENST.
Mytilus eduliformis BR.
Nautilus dolomiticus QUENST.

Das Gestein dieses Horizontes trägt an den Schichtoberflächen starke Riefen und Furchen, die wohl auf Horizontalverschiebungen der Schichten gegeneinander zurückzuführen sind. Es wird stark von Kalkspatadern durchsetzt und zeigt an den Klüften eine ockergelbe Färbung.

Unterer Wellenkalk ist weiterhin mit Sicherheit in der Nähe des Dorfes Schlierbach, sowie bei Korrels Hof und am Bahneinschnitt Treysa-Schlierbach südlich des Eisenbahnübergangs bei Allendorf vertreten, wie die an den beiden ersten Stellen anstehende obere Bank mit *Turbo gregarius* und das Auftreten von *Myophoria vulgaris* an der ersten Stelle beweist.¹⁾

Der obere Wellenkalk tritt bei dem Dorfe Dittershausen auf beiden Seiten des Schwalmtales auf, jedoch lassen sich an beiden Stellen, da gute Aufschlüsse fehlen, nur aus den massenhaft herumliegenden Blöcken Schlüsse auf die Beschaffenheit dieser Schichtenfolge ziehen. Sie beginnt nördlich von Dittershausen auf dem linken Ufer der Schwalm etwas unter der unteren Schaumkalkbank mit teils wulstigen, teils graublauen festen Kalken mit *Gervilleia socialis*. Darüber folgen zwei durch ein etwa

¹⁾ Ein weiteres auf der Dechen'schen Karte angegebenes Wellenkalkvorkommen an der Stelle, wo die Landstraße Schlierbach-Allendorf die Schwalm trifft, konnte nicht aufgefunden werden.

3 m mächtiges Zwischenmittel, das auch einen Konglomerathorizont enthält, getrennte Schaumkalkbänke. Die untere ist oolithisch, mit ausgelaugten Oolithkörnern, die obere dichter und nur wenig oolithisch, mit rostigen Muschelkavernen. Von Interesse ist das Auftreten von Abdrücken von Coelestinkristallen in dieser Bank. Die Fauna bestand aus:

Ostrea decemcostata SCHL.

Pecten laevigatus BR.

Lima lineata GDF.

Mytilus eduliformis BR.

Gervilleia socialis SCHL.

Gervilleia subglobosa CRED.

Myophoria sp.

Pentacrinus dubius BR.

Encrinus Carnalli BEYR.

Dentalium laeve SEEB.

Turbo gregarius SCHL.

Den Abschluß des Wellenkalks bilden die Platten mit *Myophoria orbicularis* BR. Sie sind auf dem rechten Uter der Schwalm an der Haardt recht gut abgeschlossen und setzen hier direkt über der Schaumkalkzone ein mit etwa 2 m mächtigen, graublauen, mergeligen Platten, an denen einige der von O. REIS¹⁾ beschriebenen petrographischen Eigentümlichkeiten des Wellenkalks, wie senkrechte Zerklüftung, Sigmoidalstruktur und andere, zu beobachten sind. Die Bänke zeigen fast nur hakenförmige Struktur. Vollkommene S-Formen sind sehr selten. Das hängt wohl mit der geringen Mächtigkeit der einzelnen Schichten zusammen. O. REIS führt diese Erscheinungen auf Durchsinterungsvorgänge zurück. Ich habe nichts bemerkt, was seiner Ansicht widersprechen könnte. Die darüberliegenden etwa 1,20 m mächtigen eigentlichen Orbicularisschichten bestehen aus mürben, mergeligen Platten, auf denen *Myophoria orbicularis* oft zu Hunderten die Schichtfläche bedeckt, und bis zu 10 cm dicken, fast nur aus *Myophoria orbicularis* bestehenden Bänken.

¹⁾ A. a. O.

Mittlerer Muschelkalk.

Aufschlüsse dieser Stufe fehlen vollständig in unserm Graben. Seine Erkennung im Gelände, sowie seine Darstellung im Kartenbilde wird durch die Depression, welche er zwischen Wellenkalk und den harten Bänken des Trochitenkalks bildet, sehr erleichtert. Er besteht aus grauen bis gelblichen, dichten oder zuckerkörnigen, dünnplattigen, dolomitischen Mergeln, oder dickeren, zelligen Dolomiten, die in Brocken herumliegen und durch ihre auffällige Gestaltung ihn leicht kenntlich machen.

Außer bei Dittershausen finden sich ähnliche zellige Dolomite auch in den Röttonen und Mergeln der „Hessischen Tonwerke“ zu Treysa in Spuren.

Oberer Muschelkalk.

Der obere Muschelkalk ist im Verlauf des Grabens nur bei Dittershausen vertreten. Seine untere Abteilung ist durch Störungen in ihrer Mächtigkeit stark beschränkt und auf etwa 6—8 m verringert, so daß ein etwa vorhandener stärkerer oolithischer Horizont nicht mehr nachweisbar ist. Sie beginnt mit harten, schwach oolithischen Bänken mit *Encrinus liliiformis* und zahlreichen Muschel-durchschnitten. Weiter fanden sich noch in diesen Schichten:

- Ostrea decemcostata*, GDF.
- Ostrea spondyloides* GDF.
- Placunopsis ostracina* SCHL.
- Anomia* sp.
- Lima striata* SCHL.
- Pecten discites* BR.
- Hinnites comtus* GIEB.
- Pseudomelania* sp.

Die über diesen Schichten folgenden unteren Tonplatten bestehen aus harten, graubraunen, von Calcit und Schwefelkies durchsetzten, detritogenen Kalkbänken, im Wechsel mit tonig-mergeligen Bänken. Auf der Oberfläche der angewitterten Platten zeigt sich als häufiges Fossil *Gervilleia socialis*. Es folgen dann blaugraue, harte, kristalline, bis 4 cm starke Platten, in denen beim Aufschlagen die hellen

Schalen von *Pecten discites* in manchmal sehr großer Anzahl sichtbar werden. Die an anderen Stellen, z. B. in Thüringen, in der Nähe dieses Horizontes gelegene Spiriferinabank ließ sich nicht feststellen, wie ja, mit Ausnahme von *Terebratula*, die Brachiopoden im ganzen in Hessen sehr zurücktreten. In diesen Schichten kommen kleinere Formen aus der Verwandtschaft der *Pseudomelania* vor, welche aber wegen ihrer schlechten Erhaltung nicht näher bestimmbar sind. Der nächste wegen der Festigkeit seiner Gesteine unter den stark mit Schutt bedeckten Schichten wieder zu ermittelnde Horizont wird charakterisiert durch das häufige Auftreten von *Myophoria simplex* SCHL. Er besteht aus harten, bis 6 cm dicken, innen blaugrauen Bänken; in ihnen kommt *Myophoria simplex* in ausgezeichnetem Erhaltungszustand und beträchtlicher Größe, in rostig braunen Höhlungen auswitternd, vor. Auch auf den Schichtflächen tritt sie auf in Gemeinschaft mit riesigen Exemplaren von *Gervilleia socialis*. Den Abschluß dieser Schichten bildet eine Bank mit *Terebratula vulgaris* var. *cycloides*, welche gewöhnlich zur Trennung der unteren und oberen Nodosenschichten benutzt wird. Von Ceratiten sind *Ceratites Münsteri* und *compressus* in reichem Maße vertreten. Ein höherer Horizont mit *Ceratites nodosus* und *semipartitus* konnte nicht nachgewiesen werden. Auffällig ist der Fund eines *Ceratites spinosus* in diesen Schichten, da diese Art sich sonst nur in höheren Niveaus findet. Insgesamt sind an Fossilien des oberen Muschelkalks an dem Dittershäuser Aufschluss nachgewiesen:

- Encrinus liliiformis* LAM.
- Hinnites*
- Homomya musculoides* SCHL.
- Anomia*
- Pecten discites* BR.
- Gervilleia socialis* SCHL.
- Myophoria simplex*
- Terebratula cycloides* ZENK.
- Pseudomelania* sp.
- Natica gregaria* SCHL.

Ceratites Münsteri (DIEN.) E. PHIL.

Ceratites compressus SANDB.

Ceratites spinosus PHIL.

Ceratites cf. armatus PHIL.

Tektonik.

Die in dem Dittershäuser Graben enthaltenen Muschelkalkvorkommen bilden eine Folge kleiner, an zwei Randspalten abgesunkener Schollen, die häufig noch an Querbrüchen im Innern des Grabens gegeneinander verworfen sind. Eine dieser Querverwerfungen hat zur Bildung einer kleinen, senkrecht zur Richtung der Hauptspalten verlaufenden Röt-Wellenkalkversenkung im Innern des Grabens an dem Krumbach b. Allendorf Veranlassung gegeben.¹⁾

An der Ostseite haben die Randbrüche wohl nur geringe Schichtenverschiebungen bewirkt, während an der Westseite sämtliche drei Abteilungen des Muschelkalks neben mittleren Bunten Sandstein gebracht wurden. Als wahrscheinlichste Ursache für die Bildung des Grabens kann man den Abbruch²⁾ der mesozoischen Sedimente während und nach der Heraushebung des Kellerwaldes annehmen.

Fritzlär-Homberger Graben.

Wie bei den schon geschilderten Vorkommen um Treysa herum, so ist auch hier das Auftreten des Muschelkalks an eine schmale, in Ost-Südost — West-Nordwest, also der hercynischen Richtung streichende Störungszone gebunden, die außer allen drei Stufen des Muschelkalks auch noch Reste jüngerer mesozoischer Schichten, nämlich Keuper und Lias, enthält. Dieser Graben setzt den von Nord-Nordosten kommenden und bei Wichte in nordwestliche Richtung übergehenden Spangenberg-Altmarshener Graben, welcher die Fortsetzung des Leinetalgrabens bildet, nach West-Nordwest fort und geht dann selbst unter Biegung nach Norden in den Naumburger und damit den Volkmarshener

¹⁾ Denckmann'sche Übersichtskarte des Kellerwaldes.

²⁾ Denckmann, Erläuterungen zu Blatt Gilserberg.

Graben über. Da letzterer in engster Beziehung zu dem praecretacischen Bruchsystem des Eggegebirges steht, so vermittelt der Fritzlarer Graben den Zusammenhang des hannöverschen Bruchsystems mit dem der hessischen Senke.

Die genannten Sedimente sind im allgemeinen in Form einer Mulde gelagert, deren Charakter aber hier und da durch Auftreten von Brüchen und kleineren Nebenfaltungen im Innern der Mulde verwischt werden kann. Die Muldenachse verläuft in nordwestlicher Richtung von Mardorf nach Lendorf und Berge, wie das Vorkommen von Lias und Keuper bei Lendorf und Berge, sowie von Keuper bei Mardorf beweist. Die Ursachen für das Auftreten des in den hessischen Gräben ziemlich seltenen Lias und Keupers, sowie des oberen Muschelkalks sind wohl einerseits in der muldenförmigen Lagerung zu suchen, die durch die Einsenkung allein schon diese Formationsglieder in ein Niveau geringerer Erosion versetzte, andererseits in der Vertiefung der Sprunghöhe der den Graben bildenden Randverwerfungen durch Auftreffen auf zwei andere Störungszonen, die Niederbeisheimer und die Remsfelder.

Sämtliche drei Abteilungen des Muschelkalks sind wie schon erwähnt, gut ausgebildet. Im allgemeinen bringt er die typischen Muschelkalklandschaftsbilder hervor, deren Formen je nach der Lagerung und der Festigkeit der ihn zusammensetzenden Gesteine wechseln. Die festeren Platten und Bänke des oberen, Schaumkalk führenden Wellenkalks bilden in flacher Lagerung steile, bastionsförmig in die Landschaft vorspringende Höhen — so an der Efze bei Berge —, während der obere Muschelkalk in steiler Lagerung zwischen Mühlhausen und der Straße Hebel-Homberg einen steilen Rücken bildet.

Unterer Wellenkalk.

Der Wellenkalk unseres Grabens läßt sich überall in eine untere schaumkalkfreie und eine obere schaumkalkführende Stufe gliedern. Noch unsicher ist die Stellung einer an der Casseler Straße gegenüber dem Dorfe Berge anstehenden oolithischen Bank, die faunistisch nicht genug charakterisiert ist, um sie als Terebratel- oder Oolithbank

anzusprechen. Die untere, schaumkalkfreie Stufe ist bei weitem die schwächere und sehr wenig aufgeschlossen, da die Anwohner sich auf den Abbau der darüberliegenden Schichten beschränken, und auch der Wellenkalk meistens bis zu dieser Stufe eingesunken ist.

Der unteren Zone des Wellenkalks gehören zwei Bänkchen mit *Turbo greg.* und *Dentalium torquatum* an. Die darüber folgenden Oolithbänke α und β sowie die Terebratelbank sind nirgends mit Sicherheit nachzuweisen. Zu einer der beiden letzten Bänke ist die Bank an der Straße Homberg-Hebel zu stellen. Sie ist sehr hart, feinkörnig, hellgrau, innen rostfarben, typisch oolithisch, mit teilweise aufgelösten Muschelfragmenten und führte außer *Terebratula vulgaris*, die nur durch ein zerbrochenes Schalenstück nachzuweisen war, noch folgende Fossilien:

Pecten discites BR.

Myophoria sp.

Gervilleia mytiloides GDF.

Natica

Pseudomelania scalata SCHL.

Nach Vergleich der Oolithkörner dieser Bank mit den aus der Umgebung von Jena aus denselben Bänken beschriebenen¹⁾ möchte ich sie als Oolithbank der thüringischen Geologen betrachten, wofür ja auch das sehr seltene Vorkommen von Terebratelfragmenten spricht.

In demselben Aufschluß zeigte sich südlich einer Verwerfung, welche diese Oolithbank abschneidet, folgende Schichtenfolge, die ihres ungewöhnlichen Verhaltens wegen hier Erwähnung finden soll:

0,35 m oolithisch-schaumige, stark dolomitische, zuckerig aussehende Petrefaktenbank mit *Myophoria* sp.,

1,35 m ebenflächige graue Platten mit *Myophoria orbicularis* in vereinzelt Exemplaren,

1,90 m vermutlich derselben Schichten,

1,04 m wustiger Wellenkalk,

0,5 m Ockerkalk,

2 m sehr wulstreicher Wellenkalk.

¹⁾ Krech, Beitrag zur Kenntnis der oolithischen Gesteine des Muschelkalks um Jena. Jahrbuch der Preuß. Geol. Landesanstalt 1911.

Die Horizontierung der dies Profil abschließenden dolomitischen Bank ist noch zweifelhaft. Da *Myophoria orbicularis* in den Liegendschichten der Bank nur vereinzelt auftritt, so scheinen diese Lagen nicht die Vertretung der Orbicularisplatten darzustellen, sondern das Zwischenglied der Schaumkalkzone, in der *Myophoria orbicularis* ja schon vereinzelt sich findet. In diesem Falle wäre es die obere Schaumkalkzone, die von einer Kluft aus dolomitisiert wurde. Dies deuten auch die durch Dolomitisierung un- deutlich gewordenen Fossilabdrücke an. Gegen diese Annahme spricht indeß, daß die Orbicularisschichten im Dorfe Berge ebenso arm an *M. orbicularis* sind. Bildet aber das Liegende der Bank die Vertretung der Orbicularisschichten, so wäre sie bereits dem mittleren Muschelkalk zuzurechnen, und wir hätten in dieser Gegend an der Basis des mittleren Muschelkalks oolithische fossilführende Bänke. Hand in Hand mit der Dolomitisierung der Oolithkörner ging eine solche Metamorphe ihrer Struktur, daß sich aus der Untersuchung der Oolithe keine Schlüsse auf die stratigraphische Stellung der Bank ziehen ließen.

Die Zone der Schaumkalkbänke findet sich gut abgeschlossen an drei Stellen: im Dorfe Berge, bei Mühlhausen und an der Ziegelei bei Homberg. Bei der sprunghaft wechselnden Ausbildung dieser Zone auf ganz kurze Entfernung hin, sowie der außergewöhnlichen Ausbildung der Orbicularisplatten bei Berge sollen beide Profile hier zusammengestellt werden.

Berge	Mühlhausen
1,05 m Wellenkalk mit Wülsten	
0,06 m sehr harte Bank mit rostigen Muschelabdrücken	
0,20 m Wellenkalk	
0,04 m wenig charakteristische krist. Bank mit <i>Lima lineata</i> , <i>Myoph. orb.</i> und Crinoiden	

	Berge	Mühlhausen.
Obere Schaumkalkzone	5,10 m Wellenkalk	1,30 m etwas wulstige Wellenkalkplatten mit <i>Myophoria orbicularis</i>
	0,06 m harter, ockerfleckiger inwendig bläulicher Kalk	0,04 m Bank mit discordanter Parallelstruktur
	1 m Wellenkalk	0,88 m Wellenkalk
	0,04–0,05 m grauer harter Kalk	0,07 m Bank mit S-förmiger Zerklüftung
	1 m Wellenkalk	0,40 m wulstiger Wellenkalk
	0,12–0,14 m schaumige Petrefaktenbank	0,02–0,03 m oolithischer Schaumkalk 0,02 m senkrecht zerklüftete Bank 0,04 m dichter Kalk
	0,13–0,20 m Wellenkalk als Zwischenmittel	0,03 m wulstiger Kalk
Untere Schaumkalkzone	0,35 m harter grauer Kalk	0,39 m teils oolithischer, teils poröser Schaumkalk, nach oben wulstig, mit <i>Myophor. orb.</i> , <i>elegans</i> , <i>vulg.</i> , <i>laevigata</i> , <i>Turbo</i> , <i>Gervill. mythloides</i> 0,05 m Bank mit senkrechter Zerklüftung
	3,40 m harter Kalk, nicht schaumig, mit Crinoiden und <i>Lima striata</i>	1,04 m grauer dickbankiger bituminöser Kalk.
	0,88 m Hauptschaumkalkbank, graugelb und schaumig, mit <i>Pseudomelania scalata</i> und <i>Pecten discites</i>	
	3 m Wellenkalk.	

Aus dem Profil geht hervor, daß der obere Wellenkalk der Homberger Gegend in seiner Ausbildung sehr wechselt, und welcher Mannigfaltigkeit in ihrer petrographischen Ausbildung besonders die Schaumkalkbänke unterworfen sind, namentlich wenn sie nicht in einer kompakten Bank, sondern in mehrere kleine Bänke aufgelöst sind. Immer fallen aber diese Einzelbänke, wenn auch ihr oolithischer Charakter nicht so stark hervortritt oder vollkommen verschwindet, durch bestimmte Eigenschaften, wie Bitumengehalt, senkrechte Zerklüftung, sigmoidale Struktur des Gesteins usw. auf. Obwohl im ganzen Wellenkalk vorkommend, treten diese durch die Auswitterung sichtbar werdenden Erscheinungen nirgends so häufig auf wie in der Nähe der Schaumkalkbänke und geben einen guten leicht erkennbaren Horizont für diese Zone ab. Namentlich unter der oberen Schaumkalkbank im Steinbruche zu Mühlhausen treten mehrere solcher Bänkchen mit transversaler und sigmoidaler Struktur auf. Die durchschnittliche Mächtigkeit der unteren Schaumkalkbank beträgt 1 m; die obere ist in mehrere Einzelbänke zerlegt, deren gesamte Mächtigkeit mit Zwischenmittel etwa 1,5 m beträgt. Beide Zonen sind durch $3\frac{1}{2}$ m Wellenkalk getrennt. In diesem Zwischenmittel treten bei Homberg weißlichgraue Kalkbänke auf, an deren Basis sich Wurmröhren befinden,

Den Angaben VOLKMARS¹⁾ über Fossilführung dieser Zone ist wenig hinzuzufügen. Je nachdem in der Ausbildung der Bänke der schaumige oder oolithische Charakter mehr hervortritt, ist die Erhaltung der Fossilien eine mehr oder weniger gute. Es sei noch bemerkt, daß in der unteren Schaumkalkbank der Morgen'schen Ziegelei zu Homberg eine *Homomya* aufgefunden wurde, welche von der *Homomya grandis* GDF. einige Abweichungen zeigt. Die Stellung der Wirbel ist bei ihr nicht so terminal, sondern sie sind mehr nach der Mitte verschoben. Die Lunula ist vom Wirbel aus flacher gebaut und breiter; der hintere Teil der Muschel ist etwas ausgezogen. Der

¹⁾ Volkmar, E., Geolog. Schilderung der Gegend von Homberg, Dissert. MbG.

Bau der Schale ist flacher. Das Fossil ist 58 mm lang und 4 mm hoch. Es stellt so einen Übergang von *grandis* GOLDF. zu *ventricosa* SCHL. dar.¹⁾

Die Orbicularisplatten als Grenzschicht gegen den mittleren Muschelkalk sind bei Mühlhausen als kalkig-mergelige Platten in der gewöhnlichen Weise ausgebildet. Anders steht es mit dem Abschluß des Schaumkalkvorkommens bei Berge, dessen Profil oben angegeben ist. Über der obersten Schaumkalkbank treten hier ca. 9 m Wellenkalk mit mehreren eingelagerten Bänken, von denen eine neben Crinoiden und *Lima lineata*, häufiger *Myophoria orbicularis* führt, auf. Daß hier zu *Myophoria orbicularis* noch andere Fossilien hinzutreten, kann die Annahme, daß die Bank die Vertretung der Orbicularisplatten darstelle, nicht beeinträchtigen und wäre höchstens ein Beweis für bessere Existenzbedingungen, wie geringeren Salzgehalt des Meeres u. a., die diese Tiere an dieser Stelle gehabt hätten. Auch von anderen Orten werden Zweischaler zusammen mit *Myophoria orbicularis* aus den Orbicularisplatten genannt²⁾, allerdings niemals Crinoiden. Wäre also diese Bank eine Vertretung der Orbicularisplatten, so muß einerseits die erhöhte Mächtigkeit dieser sonst nur 2—4 m starken Schichten auffallen, andererseits würde dann hier der mittlere Muschelkalk mit fossilführenden Bänken mit wellenkalkartigem Zwischenmittel beginnen. Nimmt man aber, wie meist üblich, als Grenze gegen den mittleren Muschelkalk das Aufhören aller Spuren von organischem Leben im Gestein, so ist die Grenze noch höher zu legen.

Mittlerer Muschelkalk.

Der mittlere Muschelkalk ist im Verlauf des Grabens an mehreren Stellen gut aufgeschlossen. Sehen wir von den beiden oben erwähnten Vorkommen, die ev. zu dieser Schichtenfolge zu ziehen sind, ab, so beginnt er im Dorfe Berge, wenige Meter oberhalb des angegebenen Profils, mit grauen oder gelblichen, zuckerigen, dolomitischen

¹⁾ Siehe Tfl. II, Abb. 1.

²⁾ Gläbner, Jurarelikte.

Platten. Gute Aufschlüsse finden sich weiterhin in einem Steinbruch gegenüber Mühlhausen, wo er unter Trochitenkalk sichtbar ist, sowie in einer Schlucht südlich Berge. An beiden Orten setzt er sich aus den gewöhnlichen graugelben bis weißlichen, plattigen Mergeln und zelligen Dolomiten zusammen. Hierzu treten nordwestlich Lendorf noch Spuren stark rotgefärbter Tone und Mergel, wodurch er Ähnlichkeit bekommt mit der linksrheinischen Ausbildung des mittleren Muschelkalks, in der solche roten Tone und Mergel ziemlich häufig auftreten. Ein Hornstein-führender Grenzhorizont unter dem Trochitenkalk ließ sich trotz der guten Aufschlüsse nicht auffinden, scheint also in Hessen nicht vorzukommen; jedoch beobachtete ich an dieser Stelle noch Zellendolomite mit drusenförmigen Ausscheidungen von Quarz, die vielleicht das Äquivalent der Hornsteine darstellen.

Oberer Muschelkalk.

Beide Stufen des Hauptmuschelkalks, Trochitenkalk und Nodosenschichten, sind vertreten. Ein guter Aufschluß für den Trochitenkalk findet sich gegenüber dem Dorfe Mühlhausen. Er setzt sich hier aus harten, oolithischen, splittrigen Bänken von wechselnder Mächtigkeit zusammen. Charakteristisch für den Trochitenkalk dieser Gegend ist das Zurücktreten der trochitenreichen Bänke sowie seine Fossilarmut — *Lima striata*, die sonst wegen ihrer Häufigkeit einen leicht erkennbaren Horizont abgibt, tritt hier nur sehr spärlich auf —, die noch dadurch erhöht wird, daß der Kalk von Klüften aus in Brauneisen umgewandelt und dabei die Fossilien resorbiert wurden. Nördlich von diesem Aufschluß im Trochitenkalk stehen die Schichten des oberen Hauptmuschelkalks an. In schräger Lagerung haben die Tonplatten einen lockeren, tiefgründigen, fruchtbaren Boden erzeugt. Die herumliegenden Blöcke führen hier außer *Ceratites Münsteri* E. PHIL. und *compressus* SANDB. auch den breitrückigen *Ceratites nodosus*. Höhere Horizonte mit den Verwandten des *Ceratites semipartitus* wurden nicht beobachtet. Schichten mit dem typischen *Ceratites nodosus* finden sich weiterhin

auf der Lendorfer Höhe, bei Mardorf in der Nähe des Versuchsschachtes auf Eisensteine und südwestlich Berge in einer kleinen Schlucht.

Tektonik.

Die in der Fritzlar-Homberger Störungszone versenkten mesozoischen Schichten zeigen im allgemeinen eine muldenförmige Lagerung, die aber durch mannigfache Dislokationsvorgänge im Innern der Mulde, wie Faltungerscheinungen und Absinken kleinerer, streifenförmiger Schollen an Nebenspalten, in ihrem regelmäßigen Bau etwas gestört erscheint. Die östlichen Randbrüche der Mulde haben wohl nur geringe Schichtenverschiebungen bewirkt; jedoch läßt die Bedeckung mit tertiären Sanden und Tonen das Erkennen einer hier eventuell vorhandenen Flexur nicht zu. Der südliche Teil der Mulde dagegen scheint von größeren Störungen betroffen zu sein. Denn in dieser Synklinale fand eine doppelte Sattelbildung der Schichten statt, deren Folge eine Aufpressung des mittleren Muschelkalks in das Niveau des unteren Trochitenkalks war, wie das Empортаuchen von mittlerem Muschelkalk unter Trochitenkalk in dem vorher erwähnten Steinbruche bei Mühlhausen zeigt. Ferner kam hier durch eine Verwerfung oberer Muschelkalk an zwei Stellen neben Wellenkalk zu liegen.

Remsfelder Graben.

Die eben behandelte, in Nordwestrichtung verlaufende Homberger Bruchzone läßt sich als Resultante einer ostwestlich gerichteten Komponente, der Niederbeisheimer, und einer nordöstlich gerichteten, der Remsfelder Bruchzone auffassen, eine Annahme, die noch große Unterstützung darin findet, daß die in gerader Linie zwischen Homberg und Harle im Verlaufe von parallel zu dem Homberger Graben gerichteten Spalten auftretenden Basaltmassen genau in die Richtung der Resultierenden der beiden eben erwähnten Störungszonen fallen. Der Rückersfelder-Remsfelder Graben¹⁾ läßt im Knüllgebirge nur Röt

¹⁾ Siehe die angefügte Übersichtskarte II.

und Wellenkalk von der Terebratelbank bis zu den ihn abschließenden Orbicularisplatten, sowie in seinem südlichen Teile bei Seigertshausen, wo er mit seinen Spalten unter den Basaltmassen des Knülls vollkommen verschwindet,¹⁾ die untersten Schichten gegen den Röt hin zu Tage treten, wenn wir von den kleinen, den Wellenkalk taschenförmig ausfüllenden Mengen tertiären Sandes auf der rechten Seite der Efze bei Remsfeld absehen. Gesteine und Fossilien höherer Stufen des Muschelkalks, welche sich an einer Stelle gefunden haben, sind wohl nur verstürzt. Die Schichten sind in Form einer schwach geneigten, aber durch nordwestlich streichende Spalten, von denen eine der Efze den Weg vorgezeichnet hat, mehrfach zerrissenen Mulde gelagert. Im Süden stieg der Basalt an einer sich auch weiter nach N. W. fortsetzenden Spalte auf und überkleidete die versenkten Sedimente als schützende Hülle. Die Zeit der Anlage des Grabens ist auch hier die Voroberoligocän- oder, mit GRUPE, die Spätjurazeit. Dieser ersten oder Hauptphase folgte dann in nachoberoligocäner Zeit eine zweite posthume Dislokationsphase, die vielleicht durch die bei den gewaltigen Gas- und Magmaausbrüchen entstandenen Hohlräume verursacht sein könnte. Dieses zweite Absinken der basaltbedeckten Schichten zeigt sich meines Erachtens in der geradlinigen²⁾ Begrenzung des Basaltes am Hirschberg gegen den mittleren Bunten Sandstein, die wohl einer Verwerfung entspricht.

Wellenkalk.

Der Wellenkalk ist, wie schon bemerkt, mit den untersten Schichten der unteren Abteilung, sowie vollständig in seinem oberen Teile von der Terebratelbank an vertreten. Seine höheren Bänke haben infolge der größeren Härte des Gesteins am Abhange des Eisenberges nach Reddingshausen zu einen deutlich sichtbaren terrassenartigen Abfall hervorgerufen; auch an der Straße Reddingshausen - Remsfeld bildet der Wellenkalk infolge

¹⁾ O. Grupe A. a. O.

²⁾ Vgl. Dechen'sche Karte, Blatt: Frankfurt-Cassel.

seiner hier wenig geneigten Lagerung markante Geländeformen.

Der untere Wellenkalk besteht bei Seigertshausen aus steil aufgerichteten und teilweise stark geknickten, gestauchten, bröckelig-wulstigen Schichten. Eine etwa 5 m über der Rötgrenze befindliche 10 cm dicke, blaue, tonige Bank mit *Lima*, *Pecten* und in größerer Anzahl *Myophoria vulgaris* weist sie dem untersten Wellenkalk zu.

Die Zone der Terebratelbank ist gut aufgeschlossen in der Nähe des Remsfelder Wasserreservoirs. Sie besteht hier aus drei Bänken von 17, 15 und 23 cm Dicke, von denen die beiden oberen auch zu einer einzigen 35 cm mächtigen, durch 3,5 cm Zwischenmittel von der unteren getrennten Bank vereinigt sein können. Das Gestein ist sehr hart und bis auf die letzten 10 cm oolithisch, mit rostbraunen, mulmigen oder löcherigen Zwischenlagen. Auf die Oolithe wird später noch eingegangen werden.

Von Fossilien treten Crinoidenstielglieder in großer Menge auf; Terebratula selbst, die der Bank den Namen gegeben hat, ist nur sehr spärlich vertreten. Im ganzen wurden gefunden:

Encrinus Carnalli BEYR.

Pseudomelania scalata SCHL.

Pseudomelania sp.

Gervilleia socialis SCHL.

Pecten discites BR.

Myophoria vulgaris BR.

Lima lineata GOLDF.

Terebratula vulgaris SCHL.

Das mit *Pseudomelania* sp. bezeichnete Gastropod zeichnet sich durch seine Größe und eine unterhalb der Nahtlinie parallel zu ihr verlaufende zweite Längslinie aus. Ein ähnliches Stück ist bei WALTHER¹⁾ ohne nähere Bezeichnung abgebildet.²⁾

Der Gehäusewinkel ist etwas größer als bei der gewöhnlichen *Pseudomelania* und beträgt ca. 30°.

¹⁾ K. Walther, 12 Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein und Muschelkalk der Umgebung von Jena. Tafel VIII, 53.

²⁾ Siehe Tafel II Abb. 3.

Die Zone der Schaumkalkbänke beginnt etwa 6—7 m über der Terebratelbank mit einer 15—20 cm starken oolithischen Bank, welche hier in reichem Maße Stielglieder von *Encrinus liliiformis* führt. Die Hauptschaumkalkverbreitung liegt etwa 20 m höher und ist an beiden Flügeln der Mulde zu Rückersfeld und zu Remsfeld durch Steinbruchsbetrieb gut aufgeschlossen.

Bemerkenswert ist der große Reichtum der unteren Hauptschaumkalkbank zu Remsfeld an Crinoidenstielgliedern, der hier so groß wird, daß er für diese Zone den Namen Crinoidenkalk rechtfertigen würde. Je nach der mehr oder weniger oolithischen Ausbildung des Gesteins sind die Stielglieder entweder als spätige Durchschnitte im Gestein oder in rostfarbenen, sehr schönen Exemplaren erhalten.

Von Wichtigkeit ist weiter das Auftreten von Crinoiden im Niveau der oberen Schaumkalkbank, da diese sonst auf die unteren Schaumkalkbänke beschränkt bleiben und für sie direkt charakteristisch sind.

Neben *Encrinus Carnalli* kommt seltener *Pentacrinus dubius* BR., dieser namentlich auf einigen Platten des Wellenkalkes, vor. Bestimmte Bänke der Schaumkalkzone, namentlich die direkt über den schaumigen Bänken liegenden, machen oft einen stark zerfressenen Eindruck, infolge von zahlreichen im Gestein vorhandenen Löchern von Bohrwürmern.

Den Abschluß des Wellenkalks bilden, wie überall in Hessen, so auch hier, die nach der leitenden *Myophoria orbicularis* benannten Platten. Sie sind ausgebildet als kalkig mergelige, ziemlich spröde Bänke, auf denen *Myophoria orbicularis* an Zahl weit zurücksteht hinter *Myophoria vulgaris*. Auch fanden sich in dieser Zone in einem Aufschluß am Wassergraben nördlich des Steinbruches Remsfeld Bruchstücke eines splittrigen, schwach oolithischen Kalks mit Crinoiden, *Pecten discites* BR. und *Gervilleia socialis*, welche ganz den Habitus der Discitesschichten des oberen Muschelkalks besaßen und auch wohl als verstürzte Schollen aufzufassen sind.

Oberaulaer Graben.

Der Oberaulaer Graben verläuft parallel mit dem Remsfelder von Weißenborn über Oberaula nach Hattenbach und gehört damit gleich jenem dem variscischen Bruchsysteme an. In seinem südlichen Teile umfaßt er Röt und Wellenkalk, nach Norden treten noch mittlerer und oberer Muschelkalk sowie Keuper hinzu. Ausgezeichnet ist dieser Graben durch das reihenweise Auftreten von kuppen- und deckenförmigen Basaltmassen an parallel zu ihm streichenden Bruchspalten, welche, in das Innere des Grabens hinübergreifend, die in ihm versenkten Triassedimente, namentlich die jüngeren Glieder derselben, mit einer schützenden Decke überkleidet haben. Dieser Umstand hat das Zurücktreten der typischen Muschelkalk-Landschaft gegen die basaltische Kuppen-Landschaft zur Folge. Der von dem Rande der Kuppen ausgehende Basaltschotter hat mit den Verwitterungsresten des Muschelkalks da, wo dessen Schichten in geneigter Lagerung der Verwitterung mehr Angriffsfläche boten, einen tiefgründigen kalkigen Lehmboden erzeugt, der sich zum Ackerbau sehr geeignet erweist. Die Lagerung der Schichten ist im allgemeinen muldenförmig, wobei durch eine quer zur Mulde verlaufende Aufsattelung mit nordost-südwestlicher Achse der Wellenkalk zwischen Weißenborn und Hausen im alten Niveau verblieb und ohne den Schutz einer Basaltdecke bald beseitigt wurde, so daß jetzt der Röt zu Tage tritt. Der südliche Teil der Mulde ist offenbar von größeren Störungen nicht betroffen worden; denn nach GRUPE¹⁾ haben die Randbrüche zwischen Weißenborn und Oberaula nur geringe Schichtenverschiebungen bewirkt. Nach Norden zu wird der Betrag des Absinkens mesozoischer Schichten an den Randspalten größer, so daß der Graben hier auch jüngere Stufen umfaßt und u. a. oberer Muschelkalk unter Ausfall von mittlerem und unterem neben Röt gebracht worden ist.

Die weite Erstreckung des Oberaulaer Grabens beweist das Auftreten von Röt und Wellenkalk bei Alberode, sowie von Röt im mittleren Buntsandstein bei Ottrau.

¹⁾ Grupe, a. a. O.

Wellenkalk.

Der Wellenkalk kommt in seiner unteren Abteilung außerhalb des eigentlichen Grabens bei Alberode, sowie an seinem nördlichsten Ende bei Hattenbach und Kirchheim vor. Es sind bei Alberode flaserige, zerbröckelnde Kalkplatten, nur wenige Meter mächtig, mit einem eingelagerten Gregarius-Bänkchen. Ein höherer Horizont, ungefähr 5 m. wulstige Kalke mit zwei kristallinen Bänken, findet sich bei Hattenbach. Neben *Lima lineata* tritt hier in größerer Verbreitung *Myophoria vulgaris* auf; darnach gehört dieses Vorkommen dem untersten Wellenkalk an.

Der obere Wellenkalk ist, wie schon oben erwähnt, nur im eigentlichen Graben vertreten und von der Zone der Schaumkalkbänke an bei Weißenborn und Oberaula in Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Die Terebratelbank als Grenzschicht zwischen der unteren und der oberen Region des Wellenkalks war wegen des Fehlens von Aufschlüssen in dieser Zone nirgends mit Sicherheit nachzuweisen; jedoch tritt bei Weißenborn etwa 10—12 m unter der ersten größeren Schaumkalkbank eine sehr harte, stark eisenschüssige, Fossilien führende Bank auf, die sie vielleicht vertritt.

Die untere Schaumkalkbank wird bei Oberaula eingeleitet durch blaugraue Kalksteine, die stellenweise von Bohrwürmern stark durchlöchert sind. Über dieser Zone, da, wo der oolithische Habitus der Bank beginnt, sind flache Gerölle von schwacher Kantenabrollung in geringer Zahl anzutreffen. Bei Weißenborn ist die erste untere Hauptschaumkalkbank ziemlich stark dolomitisiert und hat bald ein oolithisches, bald ein zuckerkörniges, kristallines Aussehen, je nach dem Grade der stattgefundenen Dolomitisierung. Die Fossilien sind bei der Umwandlung ausgelaugt worden, und das Gestein zeigt daher zahlreiche Hohlräume. Nach oben hat die Bank ihren schaumig-porösen Charakter behalten.

Das Zwischenmittel zwischen den unteren und den oberen Schaumkalkbänken besteht aus wulstigen, dünnplattigen Kalken mit einigen festeren Bänken. *Myophoria*

orbicularis tritt in diesem Horizont schon in vereinzelt Exemplaren auf. Die Fauna der Schaumkalkzone besteht aus:

- Nautilus dolomiticus* QUENST.
Beneckeia Buchi ALB.
Pseudomelania scalata SCHLOTH.
Turbo gregarius SCHLOTH.
Pecten discites BR.
Myophoria orbicularis BR.
Myophoria ovata BR.
Myophoria vulgaris BR.
Myophoria elegans BR.
Gervilleia socialis SCHLOTH.
Gervilleia mytiloides SCHLOTH.
Gervilleia subglobosa CRED.
Lima lineata GOLDF.
Encrinus liliiformis LAM.
Encrinus Carnalli BEYR.
Nothosaurus sp.
 Zähne und Rippen.

Die Ammoniten des Wellenkalks unterscheiden sich in ihrem Erhaltungszustand nach Beyrich¹⁾ sehr von den Ammoniten der Nodosenschichten dadurch, daß sie nicht als vollständig ausgefüllte Steinkerne vorkommen, sondern, daß der Gestein-Schlamm nur an einzelnen Stellen in das Innere der Schale eindrang; „der nicht erfüllte Teil blieb leer und eine Kalkspatrinde erhielt die gebrechlichen Kammerwände, ohne daß die Schale zusammengedrückt oder verzerrt wurde.“ Durch spätere Auflösung der Kalkspatrinde und der äußeren Schale erscheinen die ausgefüllten Teile „in ähnlicher Erhaltung wie die vollkommen erhaltenen inneren Muschelkerne des Schaumkalks“ und lassen den Verlauf der Kammernähte beobachten. Das vorliegende Stück, eine *Beneckeia Buchi* aus der untersten Schaumkalkbank von Weißenborn, zeigt diese letzte Phase der Erhaltung nicht. Die freiliegenden inneren Kammerwandungen sind in Kalkspat übergegangen, und die Kammern sind bis auf den letzten

¹⁾ Beyrich, Die Ammoniten des unteren Muschelkalkes.

inneren Umgang, der mit rostbraunem, porösem Schaumkalk ausgefüllt ist, vollkommen leer.

Die Grenzschichten zwischen Wellenkalk und mittlerem Muschelkalk, die Orbicularisschichten, sind als plattige, mürbe Mergelkalke mit zahlreichen Steinkernen und Abdrücken von *Myophoria orbicularis* ausgebildet.

Mittlerer Muschelkalk.

Die Mächtigkeit des mittleren Muschelkalks ist durch Auslaugung seiner salz- und gipsführenden Schichten sowie durch Verwerfungen stark verringert. Sie mag noch ca. 20 m betragen. Soweit erkennbar, zeigt er in seiner Ausbildung keine Abweichungen von der gewöhnlichen Entwicklung des übrigen mittleren Muschelkalks in Hessen. Seine mäßig harten, dolomitischen, tonigen Platten haben zusammen mit den Verwitterungsprodukten des basaltischen Diluviums einen sehr fruchtbaren Ackerboden geliefert.

Oberer Muschelkalk.

Gute Aufschlüsse dieser Schichtenfolge fehlen unserm Gebiete vollständig.

Nach den an der Basaltkuppe des Nöll herumliegenden Blöcken mit den bezeichnenden Fossilien des oberen Muschelkalks — unter ihnen kommt namentlich *Terebratula vulgaris* neben Stielgliedern von *Encrinus liliiiformis* häufiger vor und fällt durch ihre glänzende Schale auf — scheint das Gestein sich von seiner Ausbildung im übrigen Hessen nicht zu unterscheiden.

Außer der oberen Abteilung des Trochitenkalks, splittrigen, schwach oolithischen, mit *Encrinus* wie übersäten Bänken, sind noch die kristallinen, härteren Schichten der unteren Tonplatten in einer Mächtigkeit von wenigen Metern vorhanden. Ceratiten wurden in diesem Horizonte nicht wahrgenommen.

Naumburger Graben.

Der Naumburger Graben¹⁾ bildet die Fortsetzung der Homberg-Waberner Bruchzone nach Norden und verläuft vorwiegend als Röt-Muschelkalkgraben in Südsüdost-Nordnordwestrichtung von Fritzlar über Naumburg nach Volkmarsen. Hier entwickelt er sich zu der Volkmarsener Liasmulde und geht schließlich ganz allmählich in die präcretacischen Bruchbildungen des Eggegebirges über. Damit stellt er eine Verbindung der Bruchsysteme des hessischen und des hannöverschen Berglandes her. Er ist der einzige der hessischen Gräben, als dessen Entstehungszeit wegen seines allmählichen Überganges in das von STILLE als jungjurassisch festgestellte Bruchsystem des Eggegebirges mit ziemlicher Sicherheit die Spätjurazeit gelten kann. Sicher feststehend ist, wie für alle hessischen Gräben, so auch für ihn, ein voroberoligocänes Alter. Auch in diesem Graben sind einige Schollen Muschelkalks von Basalt überlagert, aber nur an der östlichen Seite. Die Bedeckung mit Basalt hinderte teilweise die Ausbildung typischer Geländeformen. Nur da, wo der Kalk im weiteren Verlauf des Grabens direkt an die Höhen des mittleren Buntsandsteins stößt, oder nur durch schmale Streifen Röt von ihm geschieden ist, konnte die Erosion den Kalk, wenn auch wenig, herausarbeiten.

So bildet das Gestein also im allgemeinen nur die leichte Böschung von der Höhe des mittleren Buntsandsteins nach dem Tal des Elbebaches zu und tritt nur an der Ostseite kurz vor Altendorf in schroffen Höhen mit steilen Abhängen und bei Heimarshausen, wo er in flacher Lagerung steile Rücken bildet, in typischen Geländeformen auf.

Wellenkalk.

Der Wellenkalk ist sowohl mit seiner unteren schaumkalkfreien, wie mit seiner oberen, schaumkalkführenden Stufe vorhanden. Die Terebratulabank als Grenzschiefer der unteren gegen die obere Abteilung war nirgends an-

¹⁾ Vgl. Denckmann, Übersichtskarte des Kellerwaldes.

stehend nachzuweisen, was wohl außer im Fehlen künstlicher Aufschlüsse hauptsächlich seinen Grund darin hat, daß die tieferen Stellen des Elbetales, an denen diese Bank anstehen könnte, mit alluvialem Lehm bedeckt sind.

Typischer Schaumkalk wurde mehrfach beobachtet. Gut aufgeschlossen ist die untere Schaumkalkbank in einem Bruche an der Eckerichswarte bei Geismar; es fand sich hier folgendes Profil:

- ca 5 m Wellenkalk,
- 0,69 m 3 Schaumkalkbänke,
- 4,20 m dünnschichtiger Wellenkalk, wenig wulstig,
- 1,54 m weißer Kalkstein mit knollig-knorrigen Einlagerungen,
- 1,25 m oben dichter blaugrauer Kalk, nach unten schwach oolithisch,
- 1,15 m Schaumkalk,
- 0,70 m Schaumkalk,

Die untere Schaumkalkzone hat hier die anormale Mächtigkeit von 1,85 m. Das typisch entwickelte Gestein ist hellgrau und nur wenig ausgelaugt und enthält neben vorzüglich erhaltenen Exemplaren von *Myophoria vulgaris*, *laevigata* und *elegans* noch in Steinkernen *Pseudomelania scalata* SCHLOTH., *Pecten*, *Encrinus*, *Gervilleia*, *Natica* u. a.

In der Mitte der oberen Bank, aber kaum von ihr zu trennen, befindet sich ein starker Wurmröhrenhorizont, was auf eine kurze Zeit andauernde Änderung der biologischen Verhältnisse an dieser Stelle hindeutet. Dieser Wechsel bot erst den Würmern die Möglichkeit der Ansiedelung. Die blauen Bänke im Liegenden der Schaumkalkbank enthalten zahlreiche Gerölle. Diese sind ziemlich flach und zeigen nur geringe Kantenabrollung; ihre Länge beträgt bis zu 5 cm, die durchschnittliche Dicke 4—10 mm.

Alle Anzeichen, besonders ihre dunkelblaugraue Färbung, sprechen dafür, daß sie aus den härteren, etwas kieseligen, schiefrigen Schichten des oberen Wellenkalks herkommen, also Reste eines aufgearbeiteten Meeresbodens darstellen. Außer den Geröllen enthält diese Bank noch in großer Menge Crinoidenstielglieder.

Die Oberflächen, sowie auch das Innere der Schaumkalkbänke dieses Bruches zeigen häufig stylolithen-ähnliche Riefen, die namentlich an Stellen starker Faltenbildung hervortreten. Sie rühren wohl von der Verschiebung der Schichten gegeneinander bei der Stauchung her. Häufige Ansätze zur Bildung echter Stylolithen, starke Kalkspatadern, sowie die Schieferung der Schaumkalkbank an einzelnen Stellen deuten ebenfalls die Gewalt der Kräfte an, die bei der Bildung des Grabens tätig waren. Die größeren Fossilien sind bei diesen Vorgängen vollkommen zerpreßt worden, und nur die kleineren sind erhalten.

Oolithische Bänke der oberen Schaumkalkzone fanden sich auch bei Züsch. Hier unterscheidet sich diese Zone in ihrer Ausbildung in nichts von derjenigen der benachbarten Gräben.

Die Orbicularisplatten als Grenzsichten des Wellenkalks gegen die Dolomite des mittleren Muschelkalks wurden auf den Feldern westlich des Heiligenberges in großen Brocken beobachtet. Sie bestehen hier aus schwach dolomitischen, kalkig-mergeligen Platten mit Abdrücken und Steinkernen des leitenden Fossils und sind zum Teil im Innern ganz von ihm erfüllt.

Mittlerer und oberer Muschelkalk.

Mittlerer Muschelkalk tritt an keiner Stelle des Grabens zu Tage. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß er von den überlagernden Trochitenkalkschichten überrollt und verschüttet ist.

Reste von Trochitenkalk sind östlich von Geismar, bei Heimmarshausen und westlich von Altendorf vorhanden. Gute Aufschlüsse fehlen vollständig in diesem Gebiete. Nach den splittrigen, mit *Encrinus liliiformis* wie übersät erscheinenden Blöcken, die an allen 3 Stellen herumliegen, scheint das Gestein dieselbe Ausbildung zu haben wie in den benachbarten Gräben.

Tektonik.

Die Lagerung der Schichten im Naumberger Graben ist im allgemeinen muldenförmig. Er beginnt im Süden

mit kleinen Einbrüchen, von mit einseitigem Fall nach Osten abgesunkenen Schollen, um sich von Züschen an zu einer regelrechten doppelflügeligen Mulde zu entwickeln. Im Süden haben die Schichten auf der Westseite wohl keine so große Störung erlitten wie auf der Ostseite. Denn es befindet sich hier zwischen dem mittleren Bunten Sandstein und dem Wellenkalk des Grabens ein kleiner Streifen Röt. Weiter nördlich ist es umgekehrt.

Die durch den Graben gebildete Mulde wird von Längsstörungen, an die vornehmlich das Auftreten des Trochitenkalks gebunden ist, durchsetzt. Zu dieser Längszerstückelung tritt noch eine Quergliederung durch quer zu der Richtung der Randspalten verlaufende Störungen. Diese sind nicht, wie bei den meisten hessischen Gräben, auf das Innere des Grabens beschränkt, sondern können auch über die Randspalten hinausgehen. Den geologischen Zusammenhang unseres Grabens mit dem Kellerwalde beweist ein bei Geismar entspringender Kohlen-säuresprudel von der Zusammensetzung des Wildunger Wassers, der auf einer solchen Querstörung liegt.¹⁾



¹⁾ Vgl. Denckmann, Geolog. Erläuterungen zu Blatt Gilserberg

Petrographische Untersuchungen an den Oolithgesteinen des Hessischen Muschelkalks.

Unter Oolithen versteht man kugelige Gebilde von konzentrisch schaligem und radialstrahligem Aufbau der einzelnen sie zusammensetzenden Teilchen. Die aus kohlen-saurem Kalk bestehenden Oolithe sind wahrscheinlich in der metastabilen Form dieses Stoffes, dem Aragonit, gebildet und erst später in die stabilere Form des Kalkspats übergeführt worden¹⁾; jedoch können sie auch nach KRECH direkt in dieser zweiten Form entstanden sein.²⁾ Bei dem Übergange der Aragonitoolithe in Kalkspat verschwand meistens die feinere Struktur der Körner, so daß ihr radialer Aufbau im Dünnschliff dann nicht mehr zu erkennen ist³⁾. Das Oolithkorn ist nur noch kryptoradial aufgebaut. Für diese Art der Oolithe ist von einzelnen Forschern der Name „Oolithoid“ aufgestellt worden. Da dieser Ausdruck, wörtlich übersetzt, nur ein oolithähnliches Gebilde bezeichnet, diese „Oolithoide“ aber nur chemisch umgewandelte, echte Oolithe mit kryptoradialer Struktur darstellen, so soll für beide Arten der Name Oolith beibehalten werden. Hierzu kommt noch, daß eine genaue Abgrenzung zwischen beiden nicht möglich ist und alle möglichen Übergänge von der radialen Struktur bis zur kryptoradialen vorhanden sein können.

Im Muschelkalk sind die radialfaserigen und konzentrischschaligen Oolithe auf den unteren Teil des Trochitenkalks beschränkt, während solche mit nur konzentrischschaligem Aufbau in den oolithischen und schaumigen Bänken des Wellenkalks vertreten sind. Der schaumigporöse Habitus der jüngeren Bänke dieser Stufe ist durch Auslaugung einzelner Oolithkörner hervorgerufen worden.

¹⁾ G. Linck, Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. für Mineralogie. Bd. 16.

²⁾ Krech, Beitrag zur Kenntnis der oolithischen Gesteine des Muschelkalks um Jena. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. L.-Anst.

³⁾ K. Andrée, Die Diagenese der Sedimente. Geolog. Rundschau 1911. Bd. II.

Im Gegensatz zu den relativ gleichmäßigen Formen des Trochitenkalks wechseln die Oolithe des Wellenkalks, welche bei der Diagenese stärker beeinflußt sind, mehr in ihrer Form; jedoch kommen bei beiden hauptsächlich runde und ovale Formen vor, gegen die sack-, schlauch- und stäbchenförmige Gebilde zurücktreten. Den Kern bildet häufig ein Fossilrest. Foraminiferen als Kernzentren ließen sich in den Oolithen des hessischen Muschelkalks zum Unterschiede von denen des Thüringischen, in dem sie häufiger zu bemerken sind¹⁾, nicht feststellen. Durch das überwiegende Auftreten des hessischen Muschelkalks in Gräben und seine damit zusammenhängende starke Zerklüftung boten namentlich die Oolithe des Wellenkalks der Verwitterung eine große Angriffsfläche, so daß die mannigfachsten Wirkungen derselben an ihnen zu beobachten sind. Im allgemeinen zeigen sie mit den von KRECH beschriebenen Oolithen der Umgebung von Jena große Ähnlichkeit, wenn man von der schlechten Erhaltung und den durch undeutlichen Aufbau fortfallenden Merkmalen, wie Speichenstruktur u. a., absieht; insbesondere zeigen die hessischen Oolithe der einzelnen Bänke dieselbe für die betreffende Bank charakteristische Ausbildung wie die Jenenser. Es war dadurch möglich, bestimmte Bänke durch Vergleich ihrer Oolithe mit den von KRECH beschriebenen genau zu horizontieren. Nach diesen Vorbemerkungen gehen wir zu einer kurzen Beschreibung der einzelnen oolithischen Gesteine des hessischen Muschelkalks und der sie zusammensetzenden Oolithkörner, der Ooide, wie sie KALKOWSKY²⁾ genannt hat, über und lassen dann eine kurze Beschreibung ihrer Umwandlung bei der Dolomitisierung folgen.

1. Oolithe des Wellenkalks.

a) Oolithe der Oolithbank OOß an der Straße Hebel-Homberg.
Das Gestein ist sehr hart, von hellgrauer Färbung, mit rostigen Einlagerungen. Es ist schwach porös und

¹⁾ Krech, a. a. O.

²⁾ Kalkowsky, Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein, Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1908.

enthält viele Fossilfragmente. Die Oolithkörner treten ziemlich gleichmäßig auf und machen nahezu die Hälfte des Gesteins aus. Sie sind rund bis oval, seltener länglich-stäbchenförmig und haben eine durchschnittliche Größe von 0,25 mm. Alle Körner tragen die Anzeichen einer starken Anwitterung an sich, die in der Auslaugung des inneren Kernes und Infiltration desselben mit Eisenhydroxyd an Spalten vom äußern Ring aus ihren Ausdruck findet. Hiermit geht das Verschwinden der Zonarstruktur Hand in Hand. Weiterhin treten noch sehr feinkörnige, aus Calcit bestehende Oolithe auf, deren innerer Kern sich in der Korngröße von der Grundmasse kaum unterscheidet, deren äußerer Ring aber durch größere Feinheit und größere Dichtigkeit sich auffällig von dieser abhebt. Gleichzeitig zeigt dieser äußere Ring eine Trübung durch plastische Substanz, wahrscheinlich minimale Spuren von dem Pigment des primären Ringes. Diese Art der Körner nimmt nach dem Rande der Bank zu, stellt also den Zustand stärkerer Verwitterung der Oolithe dar. Die Körner heben sich von der Grundmasse deutlich, aber ohne scharfe Begrenzung, ab.

Mitunter kommen auch Übergänge zwischen beiden Formen vor. So glich ein Korn von der einen Seite den Oolithen der ersten Art; an der anderen Seite aber zeigte es den fast eisenfreien Ring der Körner der zweiten Art. Der Kern war ziemlich ausgelaugt und zum größten Teile hohl. Die Poren des Gesteins sind bald oval, bald länglich-stäbformig, je nachdem sie durch Auslaugung eines typischen Oolithkorns oder eines solchen mit Fossileinschluß entstanden sind. Es kommen auch in ihrer äußeren Gestalt verzerrte Formen vor, die sich durch Durchbrechung der Scheidewand zweier Poren gebildet haben. Die Poren zeigen entweder gar keine Abgrenzung gegen die Grundmasse oder einen feinen Saum, der aus dem Eisenhydroxyd des ehemaligen Ringes besteht.

Mitunter sind die Poren wieder nachträglich mit Calcitmasse ausgefüllt; jedoch läßt sich nicht erkennen, ob die mit äußerem Saum oder die ohne denselben mehr von dieser Ausfüllung betroffen worden sind.

b) Oolithe der Terebratelbank zu Remsfeld.

Das Gestein ist sehr hart, fein porös, grau bis rostbraun, mit ziemlich reicher Fauna.

Die Oolithe sind zahlreich vorhanden und haben eine durchschnittliche Größe von 0,36 mm Durchmesser. Sie nehmen etwa die Hälfte des Gesteins ein. Je nach dem Gehalt an Pigment und der Korngröße lassen sich zwei Formen unterscheiden. Die erste Art besteht aus feinkörnigen, trüben Calcitanhäufungen von ziemlich heller Färbung, mit nur ganz schwach durch geringe Pigmentanreicherung angedeutetem äußeren Rande und wenig auffallender Zonarstruktur, ohne jeden radialen Aufbau. Durch geringe Erhöhung des Pigmentgehaltes nach dem Innern zu nimmt das Oolithkorn eine fast einheitliche Färbung an, wodurch die Zonarstruktur vollkommen verschwindet. Der feinkörnige Kern kann durch einzelne größere Calcitindividuen ersetzt werden; dabei nimmt die Intensität der Färbung ab. Diese Körner zeigen immer einen deutlich sichtbaren zonaren Aufbau.

Die Form dieser Oolithe ist rund oder oval oder auch langgestreckt, je nachdem der Kern durch ein Calcitaggregat oder einen Fossilrest gebildet ist; jedoch war ein solcher nur in einem Falle vorhanden.

Die zweite Art der Oolithe besteht aus stark mit Eisenhydroxyd durchtränkten Calcitaggregaten von mittlerer Größe des sie zusammensetzenden Kernes und teilweise eckiger Begrenzung. Der innerste Teil des Kernes ist eisenfrei, sofern er nicht vom äußeren Ring aus mit Eisenhydroxyd infiltriert worden ist. Diese Veränderung ist bei den meisten Körnern zu beobachten und ist sehr oft, wenn die Oolithe nahe genug aneinander liegen, mit der Bildung von Oolithaggregaten durch Übergang von mehreren Körnern — ich zählte einmal 6—8 — zu einem einzigen unregelmäßig gestalteten Oolithkomplexe verknüpft. Der innere Kern kann durch einen größeren Kristall ersetzt werden. Die deutliche rhomboedrische Begrenzung dieses Kristalls zeigt eine schwache Dolomitisierung einzelner Körner bei der Umkristallisierung an.

Die nur in wenigen Fällen und nur bei einzelnen Körnern sichtbare Zonarstruktur kommt dadurch zu Stande, daß sich um das brauneisenarme Innere ein äußerer sehr eisenreicher Ring legt.

Poren sind im Gestein nur in ganz geringer Anzahl vorhanden. Sie wurden gebildet durch Auflösung des Kernes und zeigen eine ringförmige, unregelmäßige Auskleidung mit Eisenhydroxyd. Die Grundmasse des Gesteins besteht aus fein- bis mittelkörnigen, eisenarmen Calcitkriställchen von sehr lockerem Gefüge.

c) Oolithe der unteren Schaumkalkbank von Winterscheid.

Das Gestein der unteren Schaumkalkbank zu Winterscheid hat den porig-löcherigen Habitus des typischen Schaumkalks. Seine Farbe ist grau bis rostigbraun infolge verwitternden Eisenoxyds. Muschelschalen sind in ihm ziemlich selten und wohl meist in das Gestein miteingezogen.

Die Oolithe zeigen entweder einen gleichförmigen, oder einen konzentrisch-schaligen Aufbau ohne radiale Struktur. Bei den zonar aufgebauten läßt sich ein innerer Kern und ein äußerer Ring unterscheiden. Der innere Kern besteht aus einer mehr oder weniger dichten, unregelmäßigen Anhäufung von Calcit-Körnern, die durch Umkristallisation in einen größeren Kalkspatkristall übergehen, oder auch vollständig ausgelaugt sein können. Fossilreste als Kerne sind wenig häufig. Sehr selten war der Ring dreiteilig; eine dazwischen liegende hellere Zone trennte dann eine innere und eine äußere dunklere Zone. Die Form der Oolithkörner ist gewöhnlich rund bis oval, bei größeren Kristallen und Fossilresten im Kerne diesen entsprechend. Die kleinsten Körner haben einen Durchmesser von 0,12 mm, die größten von 0,2 mm; am meisten kommen solche von 0,17 mm Durchmesser vor. Die Farbe des Kernes besteht aus fein verteiltem Eisenhydroxyd und ist etwas heller als die des Ringes. Das eingestreute Pigment nimmt von der Mitte aus mit abnehmender Korngröße und wachsender Dichtigkeit der die Oolithe zusammensetzenden einzelnen Kalkspatindividuen an Dichtig-

keit zu. In dem geringeren Gehalte an eisenreichem Bindemittel scheint der Grund für die leichtere Löslichkeit des Kerns gegenüber dem äußeren Ringe zu liegen.

Die Auflösung des Kernes kann vollständig oder partiell erfolgen. Der letzte Fall kann auch dadurch eintreten, daß mehrere Kalkspatindividuen des Kerns sich unter Raumverminderung zu einem einzigen vereinigen. Die Oolithe mit ausgelaugtem Kerne zeigen an ihrem Rande ebenfalls eine durch Eisenhydroxyd gefärbte, dichte Begrenzung. Etwa ein Drittel der Oolithe ist ausgelaugt. An den Wänden der Poren sitzen hier und da drusenförmig aufgewachsene Kristalle.

Das Zwischenmittel zwischen den Oolithen besteht aus einer Anhäufung feinkörniger, gleichmäßiger Calcitkriställchen. Bisweilen sind sie an den Rändern durch den äußeren Ring hindurch in die Oolithkörner hineingewachsen.

d) Oolithe der oberen Schaumkalkbank von Homberg.

Die durchschnittliche Größe der Oolithkörner beträgt 0,225 mm im Durchmesser. Ihr Anteil am Gestein etwa $\frac{1}{3}$. Die Körner besitzen meist einen fast vollkommen runden, seltener einen stäbchen- oder schlauchförmigen Umriß. Sie setzen sich zusammen aus einem inneren feinkörnigen Calcitaggregat und einem dieses umlagernden, dichten, pigmentreichen Ring, der öfters von einer zweiten, bräunlich getrübten, helleren Zone umgeben ist. Diese schließt dann mit einem feinen Pigmentsaum gegen die Grundmasse ab. Der Ring kann selbst wieder durch Differenzierung des Pigmentgehaltes in mehrere Zonen aufgelöst werden. Immer aber zeigen die Oolithe einen deutlich zonaren Aufbau.

Der Kern kann in sehr verschiedener Weise ausgebildet sein. Er besteht aus einem Gefüge feinkörniger Calcitkriställchen, denen ein geringes Pigment von Eisenhydroxyd beigemischt ist, oder aus einzelnen größeren, klaren Kalkspatkristallen oder Fossilresten, die dann auch die äußere Form bestimmen. Der Gehalt des Kernes an Eisen kann bisweilen so stark werden, daß sich zwischen Kern und Ring kaum Unterschiede in der Intensität der

Färbung bemerkbar machen, und das Oolithkorn dem Auge als vollkommen einheitliches, rostbraunes Gebilde ohne jede Zonarstruktur erscheint. Körner dieser Art sind jedoch selten.

Durch Umkristallisation der kleinen Calcit-Kriställchen zu einzelnen größeren Individuen, sowie durch teilweise Auslaugung kann der Kern eine starke Reduktion erfahren und dadurch, daß größere Teile des Zellkernes hohl blieben, eine löcherige Beschaffenheit bekommen. Die zunehmende Stärke der Auslaugung führt dann zur vollkommenen Entfernung des Kernes wie des Ringes, von denen meistens nur noch ein ganz feiner Saum von Eisenhydroxyd zurückbleibt. Eine nachträgliche Ausfüllung der Poren mit Calcitmasse war nicht zu bemerken.

2. Oolithe des Trochitenkalks.

Oolithhorizont im unteren Trochitenkalke bei Mengsberg.

Im Gegensatz zu den Oolithen des Wellenkalks sind die des oolithischen Basalhorizontes des Trochitenkalks deutlich konzentrischschalig und radialstrahlig aufgebaut. Diese Erscheinungen sind nur am äußeren Ring zu sehen, der aus einem Wechsel von Zonen aus dichtem und feinerem Material besteht, die ganz allmählich ineinander übergehen; die ihn zusammensetzenden Calcit-Individuen sind deutlich radial striert. Diese radiale Anordnung wird bei der Verwitterung undeutlich und verwischt. Der Kern besteht aus einer regelmäßig angeordneten Masse kleinerer Kristalle. Die Grundmasse wird durch sehr feinkörnige Calcit-Kriställchen von derselben Größe wie die des Ringes gebildet. Auch hier können mehrere Kriställchen zu einem größeren vereinigt auftreten. Die Ringe bestehen bei den meisten aus zwei bis drei einzelnen Lagen stärker oder schwächer pigmentierten Calcites; jedoch kommen auch bei einzelnen 20—30 solcher Lagen vor. Das Pigment ist auf den Kern häufig ungleichmäßig verteilt, so daß er ein fleckiges Aussehen bekommt.

Die Körner ohne Einschlüsse zeigen kugelige, solche mit Einschluß längliche, stab- und schlauchförmige Gestalt

je nach der Form des Kernes. Außer anderen Fossilresten wurden als Einschlüsse auch Foraminiferen beobachtet.

Die Größe der Oolithe schwankt sehr. Bei solchen mit Einschlüssen von Schalenresten richtet sie sich nach der Form des Einschlusses und kann bis zu 5 mm Länge wachsen; bei den regelmäßig gebauten schwankt sie zwischen 0,12 mm und 0,92 mm Durchmesser.

Oolithe mit Kegel- oder Speichenstruktur, wie sie KRECH¹⁾ aus dem Trochitenkalk von Jena angibt, wurden nicht beobachtet. Schwache Spuren davon deuten jedoch darauf hin, daß auch sie ehemals vorhanden waren und erst durch die Verwitterung unkenntlich geworden sind.

Wir fügen den Bemerkungen über Oolithgesteine noch einige weitere zu.

Über die Dolomitisierung dieser Gesteine.

Dolomitierte oolithische Gesteine wurden von mir an zwei Stellen beobachtet. Das eine Mal war es eine der oberen Schaumkalkbänke an der Straße Hebel-Homberg,²⁾ welche hier von einer Kluft aus wahrscheinlich durch Sickerwässer vollkommen dolomitiert wurde, das andere Mal eine schwach oolithische Bank bei Weißenborn, die das Liegende der typischen unteren Schaumkalkbank bildete. Klüfte habe ich in der Nähe dieser Bank nicht beobachtet.

Beiden Gesteinen gemeinsam ist die vollkommene Zerstörung des inneren Aufbaues der Oolithe, denen nur noch die kugelige Gestalt geblieben ist. Es ging also bei der primären diagenetischen Umwandlung der Aragonitoolithe in Kalkspat der radialstrahlige, und bei der sekundären in Dolomit bezw. in Bitterspat der zonare Aufbau verloren.

Wir gehen jetzt über zu einer kurzen Beschreibung der Oolithe dieser beiden Bänke.

a) Oolithische Dolomitbank an der Straße Hebel-Homberg.

Das Gestein ist ziemlich hart, oolithisch, grob-kristallin, von zuckerigem Aussehen. Fossilreste sind bei der Dolomitisierung zerstört worden.

¹⁾ K. Krech, a. a. O.

²⁾ Vergl. den Fritzlar-Homberger Graben dieser Arbeit.

Die Grundmasse ist vollkommen einheitlich und besteht aus Dolomithkristallen, deren Spaltungsrisse durch die Ringe der Oolithkörner hindurchsetzen.

Die Oolithe selbst lassen zwei verschiedene Zustände der Auflösung unterscheiden. Bei der ersten Art ist das Pigment des Ringes in seiner Masse zwar verringert, in seiner ovalen oder kreisförmigen Anordnung aber unverändert geblieben. Die Lösung griff in diesem Falle das Pigment nur wenig an und löste nur den inneren Kern auf. Die Körner können, selbst durch das Ringskelett geschützt, wieder auswittern und sind dann mit der Lupe im Gestein zu erkennen. Ihre durchschnittliche Größe beträgt 0,18 mm. Bei den Oolithkörnern der zweiten Art ist auch der Ring mit angegriffen worden. Das Pigment hat seine ringförmige Anordnung verloren und sich zu einem verschwommenen, undeutlich begrenzten, flockigen Gebilde zusammengeballt.

Die Oolithe der ersten Art sind mehr in der äußeren, die der zweiten Art mehr in der inneren Zone der Bank zu beobachten. Sie sind weit zahlreicher als jene. Zwischen beider zeigen sich die mannigfachsten Übergänge.

b) Dolomitisierte untere Schaumkalkbank zu Weißenborn.

Das Gestein erscheint nach der Dolomitisierung etwas dichter, sodaß sein oolithischer Charakter äußerlich nicht so sehr hervortritt. Die Conchylien sind vollkommen in die Masse des Gesteins miteinbezogen worden und auch unter dem Mikroskop nicht mehr zu erkennen.

Die Grundmasse des Gesteins besteht aus feinen Dolomithkriställchen von etwa $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{30}$ mm Größe, zwischen die an einzelnen Stellen Reste des Ringpigments eingestreut sind. Große in ihr befindliche Lücken sind wohl durch vollkommene Beseitigung einzelner Oolithkörner entstanden. Die Oolithe selbst haben nur noch geringen Anteil am Gestein. Ihre durchschnittliche Größe beträgt 1 mm. Zonare Anordnung fehlt ihnen vollkommen. Der Kern ist entweder durch die Auslaugung vollständig entfernt, oder er besteht aus einem oder mehreren Dolomithkristallen, die öfters über die Reste des Ringes hinaus in

die Grundmasse des Gesteins übergreifen. An Spalt-
rissen ist er schwach durch Eisenhydroxyd gefärbt. Der
Ring zeigt eine sehr ungleichmäßige Dicke ohne jede
Spur der ehemaligen zonaren Struktur, sowie einen ziemlich
geringen Gehalt an färbendem Pigment. Die Oolith-
körner haben meist kugelige Gestalt. Seltener vorkommende
längliche Formen deuten auf ehemalige Einschlüsse von
Schalenresten hin.

Normalprofil durch den hessischen Muschelkalk. Vergleich des hessischen Muschelkalks mit dem thüringischen.

Die in den verschiedenen Gräben erhaltenen Muschel-
kalkschollen, welche in dieser Arbeit betrachtet worden
sind, reichen nicht zur Zusammenstellung eines Gesamt-
profils vom Wellenkalk bis zu den Tonplatten aus; des-
halb hat Verfasser, um ein Bild von der gesamten Mäch-
tigkeit und Ausbildung des hessischen Muschelkalks zu er-
langen, den Versuch gemacht, ein zusammenfassendes
Profil in dem größten unserer hessischen Gräben, dem
durch die Eisenacher Bruchzone mit dem thüringischen
Muschelkalk in Verbindung stehenden Lichtenau-Spangen-
berg-Altorschener Graben, aufzunehmen.

Die nachstehende Schichtenfolge wurde teils am
Meißner, teils bei Spangenberg festgestellt¹⁾. Zum Ver-
gleich mit dem thüringischen Muschelkalk sind die bei
R. WAGNER angegebenen Mächtigkeiten des Muschelkalks
bei Jena²⁾ sowie des Muschelkalks in der Umgebung von
Meiningen nach Frantzen³⁾ zugefügt worden.

¹⁾ Für beide Gegenden sind mir wesentlich dabei zu statten ge-
kommen die geologischen Spezialkarten der Kgl. Pr. Geol. L. Anst.
und die von Beyschlag dazu verfaßten Erläuterungen.

²⁾ Beitrag zur genauern Kenntniss des Muschelkalks bei Jena.
Abhdl. d. Kgl. Pr. Geol. L. Anst. Neue Folge H. 17.

³⁾ Übersicht über die geologischen Verhältn. b. Meiningen.

Normalprofil durch den hessischen Muschelkalk

	Hessen	Jena (nach Wagner)	Mei- ningen (nach Frantzen)
Obere Nodosen- schichten 24,90 m.	<p>0,20 m bituminöser Faserkalk. Die Fasern stehen senkrecht zur Schichtung. Grenzschicht gegen den Keuper.</p> <p>2 m feste schwarze Schieferletten.</p> <p>0,20 m glatte Kalkschichten.</p> <p>Zone des <i>Ceratites semi-partitus</i>. { 8,50 m graue Kalke, in Knauern und sphäroidische Geoden. Oben schwarze Schieferletten mit Schwefelkies.</p> <p><i>Ceratites dorso-planus</i>. { 0,20 m feste Kalkbank.</p> <p><i>Ceratites intermedius</i>, <i>Ceratites spinosus</i>. { 2,70 m graue Kalke wie vorher mit wenig zwischenliegenden Schieferletten.</p> <p><i>Ceratites nodosus</i>. { 0,20 m feste Kalkbank.</p> <p>5—6 m schiefrige Letten mit einzelnen Kalkbänken.</p>	10,18 m.	<p>Ganze Mächtigkeit der Nodosen-schichten 41,11 m.</p>
	0,035 m Bank mit <i>Terebratula cycloides</i> .	0,02 m.	
Untere Nodosen- schichten 14 m.	<p>14 m Wechsel von kristallinen Bänken mit tonigen Schichten.</p> <p>Oben: Zone des <i>Ceratites compressus</i>. In der Mitte: Zone des <i>Ceratites Münsteri</i>. Unten: Zone des <i>Ceratites atavus</i>.</p>	17,73 m	

	Hessen	Jena (nach Wagner)	Mei- ningen (nach Frantzen)
Trochiten- kalk 9,46 m mächtig.	3,80 m kristalliner splittriger Kalk, weniger reich an <i>Encrinus lili- formis</i> , aber <i>Lima striata</i> und nach oben <i>Terebratula</i> in Menge führend. 0,30 m tonige Schichten und blauer Kalkstein. 2,30 m sehr fossilreicher, viel Trochiten führender, dickbankiger Kalk. 0,06 m feste Bank blaugrauen kristal- linen Kalkes. 3 m ebenschichtige oolithische Kalke mit spärlichen Fossilien, wenigen Cri- noiden, häufiger <i>Chemnitzia</i> führend.	11,25 m	8,09 m.
Mittlerer Muschel- kalk 25—30 m mächtig.	25—30 m mittlerer Muschelkalk. Be- ginnt mit 3—4 m festen dolomitisch- mergeligen, gelben Platten; nach oben zellig werdend.	31,62 m mächtig	28,7 m.
Oberer Wellen- kalk etwa 33—50 m.	1,50 m dolomitisch-mergelige Platten mit <i>Myophoria orbicularis</i> . 2,20 m Wellenkalk. Schaum- kalkzone. { 1 m: sieben verschiedene schaumige Bänke im Wechsel mit knorrigen Zwischenlagerungen. 4,30 m Zwischenmittel. 1,45 m untere Schaumkalk- bank. 12 m Wellenkalk mit gelben Bänken. 0,80 m schaumige Bank. 3,50 m oberer Wellenkalk. Zone der Tere- bratel- bänke. { 0,82 m verschiedene klei- nere, teils kristalline, teils knollig-knorrige Bänke. 0,89 m oolithisch-schaumige Bank. 4—5 m Wellenkalk. 0,45 m: 5 harte kristalline, stellenweise oolithisch- schaumige Bänke mit Crinoiden, in große Blöcke zerfallend.	Mächtigkeit des oberen Wellen- kalkes : 47,21 m.	38,9 m.

	Hessen	Jena (nach Wagner)	Mei- ningen (nach Frantzen)
Unterer Wellen- kalk 42—44 m mächtig.	0,88 m Wellenkalk als Zwischenmittel.	66,98 m.	72,2 m.
	0,10 m harte, schwach-oolithische, schaumige Petrefaktenbank.		
	5,50 m dünnstiefriger Wellenkalk.		
	0,06 m bituminöse, harte blaue Bank, mit Crinoiden, <i>Pecten</i> , <i>Lima</i> , <i>Natica</i> .		
	0,47 m Wellenkalk, schwach wulstig.		
	0,06 m ähnliche Bank wie vorher.		
	Etwa 3 m graublauer oder ockergelber Wellenkalk.		
	0,12 m oolithisch-schaumiges Bänckchen.		
	Etwa 13—16 m Wellenkalk.		
	0,70 m: 3 etwa 15 m starke, schwach oolithische, fossilführende Bänke.		
	3,80 m Zwischenmittel.		
	0,30 m harte, blaugraue, bituminöse, schwach oolithische Bank.		
	15,30 m Wellenkalk.		
	0,02 m crinoidenführendes Bänckchen.		
	0,80 m Wellenkalk.		
	0,10 m obere Gregariusbank.		
	0,35 m Wellenkalk als Zwischenmittel.		
0,08 m untere Bank mit <i>Turbo gregarius</i> und <i>Dentalium torquatum</i> .			
Etwa 4,5 m flaseriger Wellenkalk mit einzelnen dickeren gelblichen Bänken.			
0,35 m intensiv gelb gefärbte, bröckelige Kalke, Grenze gegen den Röt.			

Vergleicht man die Ausbildung des hessischen Muschelkalks, wie sie aus vorstehender Tabelle zu ersehen ist, mit seiner Ausbildung in Thüringen, so zeigt sich einerseits eine große Ähnlichkeit in der Entwicklung, andererseits aber treten auch auffällige Unterschiede hervor. Was zunächst den Wellenkalk anbetrifft, so muß auffallen, daß namentlich seine untere Abteilung an Mächtigkeit hinter der Thüringens erheblich zurückbleibt. Sie beträgt nämlich in Hessen nur ungefähr $\frac{2}{3}$ der thüringischen. Ein weiterer

Unterschied liegt in der verkümmerten Ausbildung der Oolithbänke $Oo\alpha$ und $Oo\beta$ des unteren Wellenkalks in Hessen. Diese sind gewöhnlich so wenig charakteristisch entwickelt, daß ihre Erkennung die größten Schwierigkeiten bereitet, namentlich wenn der oolithische Habitus verschwindet und sie nur als blaue Kalkbänke auftreten.¹⁾ Ferner unterscheidet sich der untere Wellenkalk durch das Fehlen bestimmter Ammonitenarten, wie *Ceratites antecedens* und *sondershusanus*, *Ptychites* u. a., die in Thüringen und Süddeutschland nicht selten sind. Die Abwesenheit dieser Ammoniten weist wahrscheinlich auf eine größere Seichtheit des hessischen Meeres hin. Endlich wäre noch zu betonen der Mangel an fossilreichen Bänken mit bestimmten Leitfossilien, wie derer mit *Terebratula Ecki* und *Spiriferina fragilis*. Beide setzen schon in der Rhön wieder ein. Ein letzter Unterschied besteht in dem Fehlen einer scharfen Grenze gegen den oberen Wellenkalk. Es ist üblich geworden, als Scheidelinie gegen den oberen Wellenkalk die erste schaumige Bank anzunehmen.²⁾ Ob sie jedoch die Vertretung der Oolithbank oder der Terebratelbank darstellt, muß bei der wenig ausgeprägten Entwicklung dieser Bänke in Hessen unentschieden bleiben. Als Aequivalent der Terebratelbank Thüringens nehme ich die etwa 5 m über jener ersten auftretende schaumig-oolithische Bank von größerer Beständigkeit. Das leitende Fossil *Terebratula vulgaris* ist hier sehr selten, ja fehlt meistens ganz.

Was den oberen Wellenkalk anbetrifft, so machen sich zwischen Thüringen und Hessen keine so großen Verschiedenheiten geltend. Die oolithisch-schaumigen Bänke des oberen Wellenkalks zeigen wohl geringere Beständigkeit als die Norddeutschlands und Thüringens, da sie schneller auskeilen und wiedereinssetzen, stehen ihnen aber an Mächtigkeit und Verbreitung wenig nach, sodaß

¹⁾ In der Umgebung von Cassel sind diese Bänke schon etwas besser entwickelt. In Cassel selbst ist die obere Oolithbank örtlich in weiße Kalkspatsande umgewandelt. Blanckenhorn, Festschrift zur 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Cassel.

²⁾ Beyschlag, Erläuterungen zu Blatt Altmorschen.

die obere Abteilung des hessischen Wellenkalks wesentlich der norddeutschen Ausbildung folgt.

Der mittlere Muschelkalk ist an keiner Stelle des Lichtenau-Spangenberg Grabens vollständig vorhanden. Seine gesamte Mächtigkeit ließ sich nur aus dem Abstände zwischen den Orbicularisplatten und dem Trochitenkalk ermitteln und beträgt etwas über 25 m. Der einzige wesentliche Unterschied gegenüber der Anhydritgruppe Thüringens liegt im Fehlen von Hornsteinknollen in Hessen. Salz- und Gipslager, die wohl auch hier zur Ablagerung gekommen und in Spuren noch nachzuweisen sind, sind später ausgelaugt worden. Für den Lichtenau-Spangenberg Graben, aber nicht für das übrige Hessen, ist noch eine geringe Abweichung von seiner Ausbildung in Thüringen und Franken zu erwähnen. Sie besteht darin, daß die zelligen Dolomite nur ganz schwach und in Form einzelner Knollen, nicht aber in zusammenhängenden Bänken entwickelt sind.

Gehen wir endlich zum oberen Muschelkalk über, so entspricht der Trochitenkalk in seiner Mächtigkeit und in seiner Zusammensetzung sehr dem Thüringischen. Der einzige Unterschied besteht in dem Fehlen eines Hornsteinführenden basalen Horizontes.

Die Nodosenschichten lassen sich, wie in Thüringen und in Franken, so auch in Hessen durch die Bank mit *Terebratula cycloides* bequem in eine untere und eine obere Abteilung zerlegen. Eine Eigenartigkeit dieser Bank liegt indes darin, daß sie am Steinberge bei Walburg in großer Menge Crinoidenreste, darunter besonders Pinnulae von *Encrinus liliiformis* führt.

Die untere Abteilung der Nodosenschichten beherbergt in ihrem liegenden Teile die seltenen Urformen des *Ceratites nodosus*, die aber schon vereinzelt gegen Ende der Trochitenkalkzeit auftreten. Nach oben zu stellt sich *Ceratites Münsteri* ein, während *Ceratites compressus* erst in unmittelbarer Nähe der Cycloidesbank einsetzt.

Die oberen Tonplatten führen *Ceratites spinosus*, *nodosus*, *enodis*, *humilis*, *intermedius*, *dorsoplanus* und *semipartitus* und zwar in der angegebenen Reihenfolge. Die Auf-

stellung einer eigentlichen Zoneneinteilung nach Ceratiten erwies sich als nicht durchführbar, weil häufig in einer Zone noch Vertreter der vorhergehenden vorkommen. Immerhin kann man nach dem Vorherrschen bestimmter Formen in einer Schicht von *Nodosus*-, *Dorsoplanus*-, *Semipartitus*bänken sprechen, während Formen wie *Ceratites humilis*, *enodis*, *spinosus* als Leitfossilien weniger Wichtigkeit besitzen. Es ist der Versuch gemacht worden, die Ceratiten nach ihrer Aufeinanderfolge dem obigen Profile einzufügen.

Das häufige Vorkommen von *Ceratites Münsteri* und *compressus* in den unteren Tonplatten, sowie namentlich die weite Verbreitung der Nodosen über ganz Hessen ist ein Beweis, daß diese Tiere im hessischen Hauptmuschelkalkmeere dieselben günstigen Lebensbedingungen gehabt haben wie im Süddeutschen und Thüringischen. Auch die *Semipartitus*schichten, die jetzt nur noch örtlich bei Spangenberg und am Meißner vorhanden sind, haben wohl ursprünglich eine zusammenhängende Decke gebildet, die aber nur dank der erwähnten günstigen Lagerungsverhältnisse an diesen beiden Punkten erhalten geblieben und sonst der Denudation zum Opfer gefallen ist.

Der untere Teil der *Semipartitus*schichten des Muschelkalks am Meißner ist ferner durch ein „*Bone bed*“ ausgezeichnet, das in der Nähe der *Dorsoplanus*bank auftritt und neben Fisch-Schuppen und Knochenresten namentlich Wirbel und Zähnen von Fischen und Sauriern enthält. Außerdem führt die Bank in vereinzelt Exemplaren *Athyris trigonella* SCHL., ein Fossil, welches in Thüringen nur im Trochitenkalk, und auch da nur sehr spärlich vorkommt, in den *Nodosus*schichten aber bisher noch nicht gefunden wurde. Auch in Hessen war es, abgesehen von einem Vorkommen im Trochitenkalke des äußersten Südens,¹⁾ bisher vollkommen unbekannt geblieben. Dieses *Bone bed* entspricht in seiner Lage dem des schwäbischen Hauptmuschelkalks. Die Bank schwankt in ihrer

¹⁾ Die Marburger Sammlung besitzt mehrere Exemplare dieses Fossils, die aus der Gegend von Mottgers in der Rhön aus dem Trochitenkalke stammen und von Prof. Kayser gesammelt sind.

Mächtigkeit zwischen 2 und 11 cm; das Gestein ist reich an Eisen und von ziemlich hohem spezifischen Gewichte. Die Fauna setzte sich aus folgenden Arten zusammen:

- Polyacrodus polycyphus* AG.
- Acrodus lateralis* AG.
- Colobodus* sp.
- Hybodus plicatilis* AG.
- Gyrolepis* sp.
- Gyrolepis maximus* AG.
- Gyrolepis Albertii* AG.
- Palaeobates angustissimus* AG.
- ? *Placodus Andriani* MUENST.
- Nothosaurus* sp.
- Athyris trigonella* SCHL.
- Myophoria vulgaris* SCHL.
- Lima costata* MUENST.

Ungefähr 3 m über diesem Knochenbett tritt eine zweite, Wirbeltierreste führende Schicht auf. Diese Bank ist tonig und hebt sich nur wenig von den Nachbarschichten ab. Sie enthält nur in geringer Menge Fisch- und Saurierreste, und bildet das Hauptlager der vorhin erwähnten *Athyris trigonella* SCHL. Daneben führt sie noch:

- Myophoria pes anseris* GOLDF.
- Myophoria vulgaris* SCHL.
- Myophoria elegans* DKR.
- Homomya musculoides* SCHL.

Den Abschluß des Muschelkalks bilden am Meißner etwa 5 m mächtige, fossilfreie, schwefelkiesführende Schieferletten, die große Ähnlichkeit mit denen des Keupers zeigen. Der Mangel an Fossilien hindert uns, diese Schichten den schwäbisch-fränkischen Grenzsichten und der Trigonodusregion gleichzusetzen. Der stetige Übergang dolomitischer Schichten des süddeutschen Hauptmuschelkalks nach Norden in kalkige, wie ihn namentlich G. WAGNER¹⁾ nachgewiesen hat, könnte diese Annahme unterstützen. Das Fehlen der Semipartitus- und der Trigo-

¹⁾ G. Wagner, Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks in Elsass-Lothringen, Zentralbl. f. Min. Geol. 1913.

nodusschichten in Thüringen, sowie des Trigonodusdolomits in Hessen läßt sich vielleicht in Zusammenhang bringen mit der kontinentalen Hebung, die zur Zeit des unteren und mittleren Keupers sich vollzog und erst zu Anfang der Rhätépoche einer entgegengesetzten Bewegung weichen mußte. Diese Hebung setzte wahrscheinlich schon gegen Ende des Hauptmuschelkalks ein und hatte die Ablagerung der schon ganz keuperähnlichen, lettig-schieferigen Sedimente über den Semipartitusschichten am Meißner zur Folge. Sie begann am Nordostrande des germanischen Muschelkalkmeeres und setzte sich stetig nach Süden fort. Im Süden blieben die Hebungen lange Zeit so geringfügig, daß die Semipartiten dort noch günstige Lebensbedingungen fanden, wie dies ihr Aufsteigen in die Trigonodusregion andeutet. Das Aussterben der Ceratiten wäre darnach lediglich eine Folge der zunehmenden Verflachung des Meeres. Das allmähliche Einsetzen und immer stärkere Anwachsen der dolomitischen Schichten von wenigen Zentimetern bis zu vielen Metern Mächtigkeit, je weiter man nach Süden kommt, (worauf namentlich G. WAGNER kürzlich hingewiesen hat), scheint diese Annahme zu unterstützen.

Nach oben gehen die erwähnten lettigen Schichten in eine 20 cm starke Bank von Faserkalkspat mit senkrecht zur Schicht gestellten Fasern über. Diese Bank ist von BEYSLAG¹⁾ als Grenze gegen den Keuper angenommen worden.

¹⁾ Erläuterungen zu Blatt Großalmerode.



Ergebnisse.

Die Mehrzahl der hessischen Gräben enthält außer Röt nur unteren Muschelkalk bis etwa zur Zone der oberen Werksteinbänke. Das Vorkommen von oberem Muschelkalk in größeren Schollen und normaler Lagerung ist gebunden an das Auftreten schützender Basaltdecken. Weiter ist er erhalten geblieben an Kreuzungspunkten zweier Grabensysteme und, in kleineren Schollen, an Spezialverwerfungen innerhalb der Gräben. Die durchschnittliche Sprunghöhe der Verwerfungen beträgt etwa 100 m.

Der nach PHILIPPI nur aus dem subhercynen Vorlande des Harzes genannte *Ceratites atavus* E. PHIL. kommt vereinzelt auch in Hessen vor.

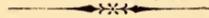
Crinoidenstielglieder, meistens von *Encrinus Carnalli* BEYR. herstammend, die nach Angabe thüringischer Geologen auf die Terebratel- und untere Schaumkalkzone beschränkt sind, können örtlich auch in der oberen Schaumkalkbank auftreten. Dies wurde an zwei Stellen beobachtet.

Die Ooide der oolithischen Bänke des Wellenkalks, mit Ausnahme der in Hessen sehr verkümmert auftretenden Oolithbank Oo α , zeigen dieselbe Ausbildung wie die Thüringens. Jedoch sind sie, infolge ihres Auftretens in Gräben, weit mehr von späteren Umwandlungsvorgängen betroffen worden.

Die oberen Tonplatten enthalten in den Dorsoplanuschichten ein Bone bed, entsprechend dem des schwäbisch-fränkischen Hauptmuschelkalks. Es enthält die Mehrzahl der dort vorkommenden Wirbeltierreste. Ein Äquivalent des Grenzbonebeds Schwabens konnte nicht nachgewiesen werden. Etwa 3 m über jenem Knochenbett liegt eine dünne tonige Bank, welche neben geringen Wirbeltierresten als Hauptfossil *Athyris trigonella* in größerer Anzahl enthält.

Es liegt darin ein Unterschied gegen Thüringen, wo diese Form aus den Tonplatten nicht bekannt geworden ist.

Sowohl in den Tonplatten, wie auch namentlich im Liegenden der Schaumkalkbänke des oberen Wellenkalks und in ihnen selbst treten in großer Verbreitung Löcher von Bohrwürmern, vermutlich von tubikolen Anneliden herrührend, auf.



Inhaltsverzeichnis.

	Seite.
Vorbemerkungen	3
Allgemeine Bemerkungen über die hessischen Gräben	5—8
Winterscheider Graben	9—18
Dittershäuser Graben	18—23
Fritzlar-Homberger Graben	23—31
Remsfeld-Rückersfelder Graben	31—34
Oberaulaer Graben	35—38
Naumburger Graben	39—42
Petrographische Untersuchungen an den Oolithgesteinen des hessischen Muschelkalks	43—50
Über Dolomitisierung von Oolithen	51—52
Normalprofil durch den hessischen Muschelkalk. Vergleich des hessischen Muschelkalks mit dem thüringischen	52—60
Ergebnisse	61—62

Bericht.

1. Mitteilungen aus dem Vereinsleben.

Wieder sei an erster Stelle dem Landesausschuß für den Regierungsbezirk Cassel und den städtischen Behörden der Residenzstadt Cassel der herzlichste Dank ausgesprochen für die Zuschüsse zu den Kosten, die es dem Vereine ermöglichten, seinen Aufgaben wie bisher gerecht zu werden.

Am 27. März 1913 beschloß der Verein in einer außerordentlichen Hauptversammlung, den Hauptteil der Bücherei in die von der Ständischen Landesbibliothek zur Verfügung gestellten Räume überzuführen. Die brauchbaren eigenen Büchergestelle gehen in den Besitz der Landesbibliothek über. Die Räume wurden außerdem mit praktisch eingerichteten, neuen Gestellen ausgestattet, wozu der Landesausschuß eine größere Summe bewilligte.

Im Laufe des Jahres 1913/14 hat dann der Geschäftsführer die Bücher überführen lassen. In Verbindung mit der Neuaufstellung hat er eine Bestandesaufnahme durchgeführt und in der Hauptsache vollendet. Wegen des eingetretenen Krieges mußten die Arbeiten unterbrochen werden.

Die wichtigsten eingehenden periodischen Schriften werden in Zukunft im Lesezimmer der Landesbibliothek aufgelegt. Sobald der neue Katalog ausgearbeitet sein wird, können die Bücher außer durch unseren Bücherwart auch durch die Ausgabestelle der Landesbibliothek bezogen werden.

Das Archiv verbleibt in unserem Bibliotheksraume im Königlichen Naturalienmuseum, der außerdem als Stapelraum dient. Auch das Versammlungszimmer bleibt.

Am 11. November 1912 wurde beschlossen, eine Polarisierungseinrichtung zum Projektionsapparat anzuschaffen. Sie wurde von der Firma R. WINKEL in Göttingen bezogen.

Am 25. Oktober 1915 bewilligte der Verein auf Antrag des Herrn H. SCHULZ die Mittel, die erforderlich sind, um eine genaue Bestimmung der Holzgewächse in der Aue und in Wilhelmshöhe durchzuführen.

Am 15. Februar 1916 beschloß der Verein auf Antrag des Geschäftsführers, seine Veröffentlichungen kostenlos der Bücherei des Börsenvereins deutscher Buchhändler in Leipzig zur Verfügung zu stellen.

Besuch der Sitzungen.

Die Sitzungen fanden in den Friedensjahren wieder, außer im Juli, zweimal monatlich, am 2. und 4. Montag, abends von 8¹/₂ Uhr ab im Kaufmannshause statt.

Seit Kriegsbeginn wurde von Oktober 1914 ab monatlich nur eine Sitzung am 2. Montag im Monat gehalten mit Vorlagen und Mitteilungen. Zu den üblichen Ferien kamen noch die Monate August und September 1914. Größere Vorträge wurden erst seit 1916 wieder gehalten, nach Übersiedlung in den Wittelsbacher Hof. Das Vereinszimmer im Kaufmannshause wird seit 1915 zu Kriegszwecken verwandt.

Die 17 Sitzungen im Vereinsjahr 1912/13 waren durchschnittlich besucht von 27 Mitgliedern und Gästen. Den stärksten Besuch wies der Lichtbildervortrag des Herrn BICKHARDT am 27. Februar 1913 auf, am schwächsten besucht waren die Sitzungen im August 1912.

Im Vereinsjahr 1913/14 fanden 19 Sitzungen statt, die von durchschnittlich 14 Personen besucht waren. Am stärksten war der Besuch am 12. Januar 1914 zu dem Vortrage des Herrn DR. SIMON von der Firma WINKEL in Göttingen zur Vorführung der neu beschafften Polarisierungseinrichtung am Projektionsapparate.

Die 9 Sitzungen des Kriegsjahres 1914/15 waren durchschnittlich von 13 Herren besucht.

Der Besuch fiel in den 10 Sitzungen des Vereinsjahres 1915/16 auf durchschnittlich 9 Mitglieder.

Wissenschaftliche Ausflüge.

Sommer 1912:

1. Mittwoch, 24. April: Kleines Herbsthaus (magnetischer Basalt)—Hirzstein (säulenförmige Absonderung, Einschlüsse)—Wand (Tuffbruch, Basaltgang).

2. Mittwoch, 1. Mai: Landsburg.

Basaltsteinbruch, Meilerstellung der Basaltsäulen. Aussicht vom Turme. Seltene Pflanzenwelt (Naturdenkmal). Der Steinbruch ist bereits bis dicht an den Standort von *Doronicum Pardalianches* und *Iris Germanica* herangekommen. Der gemischte Laubwald mit seiner Begleitflora, wie er unseren hessischen Basaltbergen eigen ist, kann noch in voller ursprünglicher Schönheit bewundert werden: *Acer platanoides*, *Pseudoplatanus* und *campestre*, *Ulmus campestris*, *Tilia grandifolia*, *Prunus Padus*, *Sambucus racemosa*, *Pirus Malus* und *Aria* u. a. sind gemischt mit Buche und Hainbuche.

3. Sonntag, 5. Mai: Tagesausflug: Ruine Reichenbach—Große Steine—Spangenberg.

Von bemerkenswerten Pflanzen wurden bei der Ruine Reichenbach beobachtet: *Lunaria rediviva* und *Allium ursinum*.

Die mächtigen Dolomitfelsen der großen Steine gelten als Naturdenkmal. Man hat von ihnen einen schönen Blick auf den Meißner

4. Mittwoch, 22. Mai: Scharfenstein—Odenberg—Gudensberg.

Der zackige Basaltgang des Scharfensteins ist als Naturdenkmal vom Kreise Fritzlar unter Schutz gestellt.

Seit den Zeiten des Professors WENDEROTH ist er in der Literatur berühmt durch seine botanischen

Seltenheiten. Die *Saxifraga caespitosa* erscheint durch rücksichtslose Touristen stark bedroht.

Am Odenberg wurden ebenfalls noch alle Seltenheiten angetroffen: *Adoxa Moschatellina* und *Allium ursinum* in Mengen, *Anemone nemorosa* und *ranunculoides*, *Arum maculatum*, *Carex montana*, *Centaurea montana*, *Corydalis cava* und *solida*, *Doronicum Pardalianches*, *Gagea lutea*, *Lilium Martagon*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Lappa tomentosa*, *Lathraea Squamaria*, *Primula officinalis* und *elatior*, *Pulmonaria officinalis*.

5. Sonntag, 2. Juni: Tagesausflug: Escheberg—Malsburg.

6. Mittwoch, 12. Juni: Ahnetal.

Tertiäre Sandgrube — Erdrutsch am Brandkopf — guter Aufschluß von Casseler Meeressand.

7. Mittwoch, 19. Juni: Badenstein—Witzenhausen.

Seltene Flora — Eiben.

8. Mittwoch, 26. Juni: Hangarstein—Dörnberg.

Hangarstein, im Abbau begriffener Eruptivgang mit der seltenen fiederförmigen Basaltsäulenstellung (Naturdenkmal!). Vortrag des Herrn Generalmajor z. D. EISENTRAUT über die Schlacht bei Wilhelmstal (24. Juni 1812).

Dörnberg: alte Befestigungen, Basalt, Tuffbruch.

9. Sonntag, 30. Juni: Besuch des Schutzgebietes Sababurg.

10. Sönnabend und Sonntag, 17. und 18. August: Geologischer Ausflug in den Kellerwald.

Sommer 1913:

1. Mittwoch, 23. April: Dönche—Niederzwehren—Neue Mühle.

2. Mittwoch, 7. Mai: Scharfenstein—Odenberg.

3. Mittwoch, 21. Mai: Entomologischer Ausflug in die Söhre.

4. Sonntag, 25. Mai: Geologischer Ausflug nach Homberg a. E.

Auf einer Muschelkalkhöhe nahe der Station Remsfeld (Bahnstrecke Malsfeld—Treysa) erläuterte Professor BLANCKENHORN an der Hand geologischer Karten und Profile in großen Zügen den stratigraphischen und tektonischen Aufbau der nördlich vom Knüllgebirge sich hinziehenden Landschaft. Remsfeld liegt noch im Gebiete der Trias, in unmittelbarer Nähe der von tertiären Ablagerungen und vulkanischen Gesteinen erfüllten niederhessischen Senke, dort, wo der tektonische Graben Homberg—Fritzlar—Naumburg mit dem Graben Wichte—Spangenberg—Gelstertal—Eichenberg sich vereinigt. Westlich des letzteren Grabens breitet sich in SSW—NNO Richtung, in der sogen. rheinischen oder Knüllrichtung, die Efze überschreitend das an vulkanischen Gesteinen besonders reiche niederhessische Bergland zwischen Schwalm und Edder einerseits und Fulda andererseits aus.

Nähe bei Remsfeld wurde uns am Rande der sich vereinigenden Gräben Gelegenheit geboten, den durch Verwerfungsspalten vom verworfenen und dabei steilgestellten oberen Buntsandstein (Röt) getrennten, als Horst stehengebliebenen, noch horizontal gelagerten mittleren Buntsandstein zu besichtigen.

Unmittelbar bei Remsfeld ist der untere Muschelkalk, nämlich unterer und oberer Wellenkalk, getrennt durch die Terebratelbank, aufgeschlossen.

Mehrfach konnten an Einschnitten und in einem Steinbruch durch charakteristische harte Muschelkalkbänke (Terebratelbank und Schaumkalkbänke) kenntliche Verwerfungen beobachtet werden. An Petrefakten wurden im unteren Wellenkalk *Natica* (*Omphaloptycha gregaria*) und *Rhizocorallium Jenense*, in den Schaumkalkbänken des oberen Wellenkalks zahlreiche Enkrinitenstiele gefunden. In einem höheren Niveau standen mergelige Kalke mit

Myophoria orbicularis, *M. vulgaris*, *M. laevigata*, *M. elegans* und *Corbula gregaria*, die sogen. Orbicularis-Schichten an. Die Tektonik der sich vereinigenden Grabenbrüche ist sehr verwickelt, weil hier zu den Längsverwerfungen noch mehrere Querverwerfungen hinzukommen.

Im weiteren Verlaufe des Ausfluges gelangten wir am Nordhang des vulkanischen Almuhsberges wandernd zu einem hervorragenden, durch Anlage eines Holzabfuhrweges geschaffenen Aufschluß in blasigem und an Einschlüssen reichen Basalt. U. a. fand sich dort Nontronit, ein Eisenoxysilikat von grüner Farbe und geringer Härte.

Auf der Höhe, unmittelbar an einer 20 m hohen, senkrechten Tuffwand gab Prof. BLANCKENHORN einen Überblick über das von hier am besten übersehbare nördlich der Efze gelegene schöne Homberger Bergland. Im Vordergrund treten von Ost nach West die Basaltberge: Sandberg, Eichelskopf, Steiger, Stöpfung, Werrberg, Schoßberg und Stellberg hervor, im Hintergrunde der 434 m hohe Mosenberg. Der Eichelskopf ist als Naturdenkmal ersten Ranges bekannt. Über mächtigen, in den unteren Lagen grauen, in den oberen Lagen gelben Tuffen hat sich ein 6 m mächtiger Strom von Doleritlava ergossen. Der graue Tuff enthält in einer wenige Zentimeter starken Lage Abdrücke einer reichen subtropischen Flora der älteren Miozänzeit, die von Dr. SCHINDEHUETTE, früher in Cassel, eingehend bearbeitet worden ist.

Nach längerem Verweilen auf dem hervorragend schönen Aussichtspunkt (Pferdsküppel) brachen wir in der Richtung nach Homberg auf, überschritten mächtige in Terrassen nach dem Efzetal abfallende Tuffablagerungen und erreichten bald das zwischen Feldern sich hinziehende Hohlebachtal. Hier steht ein Basalt an, der durch die Art seiner Verwitterung interessant ist. Im Talboden der Efze erregte ein kleiner Steinbruch die Aufmerksamkeit, in dem über

anstehendem Limburgit-Basalt und zum Teil in den Basalt eingeklemmt und verfestigt Sand aufgeschlossen ist, der über dem Basalt zahlreiche Basaltblöcke enthält. Auch hart an der Efze steht Basalt an. Prof. BLANCKENHORN nimmt an, daß das Efzetal in der jüngeren Tertiärzeit bereits im wesentlichen vorhanden war.

Der Nachmittag galt dem Besuch des Grabens Homberg—Fritzlar. Westlich von Homberg an der Straße nach Mühlhausen befindet sich ein Aufschluß im Melanienton. Der Ton wird von einem Töpfer zu vorzüglichen Gefäßen verarbeitet und enthält nach seinen Angaben Süßwasserschnecken (Melanien). Ferner erregten in einigen nicht weit von der Straße liegenden Steinbrüchen im unteren, mittleren und oberen Muschelkalk die stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse die Aufmerksamkeit. Auf der Höhe über den Steinbrüchen stand altdiluvialer Schotter ohne Basaltgeröll aber mit Bohnerz an, der bei Mardorf auf dem Muschelkalk lagert und in früherer Zeit ausgebeutet wurde. Nach Durchquerung eines Tales erreichten wir jenseits Mühlhausen das von Dr. GLAESSNER-Cassel in seiner Abhandlung „Beiträge zur Kenntnis der hessischen Jurarelikte“ in den Abhandlungen des Vereins für Naturkunde 1909—12 beschriebene Gebiet des Homberg—Fritzlarer Grabens. Das Einbruchgebiet bildet infolge seiner widerstandsfähigen Gesteine, stellenweise gegen die Abtragung durch feste Eisensandsteine des Diluviums geschützt, einen nach Norden verlaufenden Höhenzug.

In den Aufschlüssen, meist aber unter umherliegenden Blöcken fanden wir Handstücke von unterem Muschelkalk, oberem Muschelkalk (Trochitenkalk und Nodosenschichten), Gipskeuper, Lias α und β und tertiären Röteln mit Pflanzenabdrücken. Großes Interesse erregte ein Sandsteinblock aus dem Steinmergelkeuper (mittl. Keuper) mit *Pseudocorbula keuperiana*, eine Kalkknolle mit *Deroceras*

ziphus aus dem Ton der Planicostaschichten (Lias β) und die Abdrücke von Blättern und Sumpfpflanzen im Rötel.

Zum Schluß machte Prof. BLANCKENHORN in einer Sandgrube auf den eigentümlichen Umstand aufmerksam, daß auch hier wieder wie bei Mühlhausen Basaltgerölle im altdiluvialen Sande fehlen, während Edderkiese darin auftreten. Er schließt daraus, daß in altdiluvialer Zeit vom rheinischen Schiefergebirge (Kellerwald) her ein Strom nach Osten hin floß, der Edderkiese mitführte.

5. Mittwoch, 4. Juni: Geologischer Ausflug nach Hann. Münden—Kattenbühl—Königshof.
6. Sonntag, 15. Juni: Tagesausflug: Graburg—Heldrastein.
7. Mittwoch, 25. Juni: Geologischer Ausflug: Oberzwehren—Schenkelsberg—Mattenberg.
8. Sonntag, 10. August: Sababurg.
9. Mittwoch, 27. August: Botanischer Ausflug: Bilsteinkirche (geschütztes Naturdenkmal)—Helsa.
10. Mittwoch, 3. September: Immenhausen—Fürstensteine.
11. Mittwoch, 17. September: Geologischer Ausflug: Gensungen—Rhünda.

Quarzit mit Schnecken. — Basalt mit Zeolithen. — Tuff mit Einschlüssen. — Eisensteine des marinen Oberoligocäns mit Versteinerungen. — Quarzite und weiße Sande. — Eisenkiesel und Halbopal. — Dünnschiefriger Quarzit mit Blattabdrücken. — Kalkplatten mit Versteinerungen im Basalttuff. — Großer Basaltbruch mit säulenförmiger und plattenförmiger Absonderung. — Septarienton mit Kalkknollen und Haifischzähnen.

12. Mittwoch, 24. September: Gahrenberg—Münden.

Sommer 1814:

Von den wissenschaftlichen Ausflügen des Sommers 1814 sind nur einige zur Ausführung gelangt, die teilweise

nach alten Zielen führten. Neu war ein botanischer Ausflug am Mittwoch, 10. Juni, von Hofgeismar über den Langenberg nach Grebenstein.

2. Mitgliederbestand.

Vereinsjahr 1912/13.

Folgende Herren wurden als wirkliche Mitglieder in den Verein aufgenommen:

Am 29. April 1912:

1. Herr JAKOB HENKE, Diplom-Bergingenieur.
2. „ ADOLF JACOBI, Privatmann.
3. „ MAX NUSSBAUM, Apotheker.
4. „ ADOLF VARNHAGEN, Privatmann.

Am 17. Juni 1912:

5. Herr HEINRICH FREILING, Dr. phil., Oberlehrer.
6. „ WALTER KLEINSTEUBER, Telegraphenassistent.
7. „ KONRAD KOEHLER, Fabrikdirektor.

Am 16. September 1912:

8. Herr REINHARD GLAESSNER, Dr. phil., cand. geol.

Am 21. Oktober 1912:

9. Herr WILHELM BLUMENAUER, Stadt-Vermessungs-Direktor.

Am 18. November 1912:

10. Herr BARUCH ELIAS, Bankier.
11. „ ULRICH, Leutnant.

Am 2. Dezember 1912:

12. Herr KURT BRAUER, Dr. phil., polizeilich vereidigter Chemiker.
13. „ EMIL WAGNER, Brauereidirektor.

Am 16. Dezember 1912:

14. Herr FRANZ WAGNER, Oberpostpraktikant.

Am 20. Januar 1913:

15. Herr HEINRICH DICKERT, Kaufmann.
16. „ AUGUST ERNECKE, Architekt.
17. „ KAISERLING, Dr. med., praktischer Arzt,
Harleshausen.
18. „ OTTO LIESEGANG, Buchdruckereibesitzer.

Am 6. März 1913:

19. Herr WILHELM HUESKER, Kgl. Forstassessor.

Es traten aus die wirklichen Mitglieder:

BLUNCK (24./4. 12), BEUTIN verzogen (6./6. 12),
 DEDERBECK verzogen (29./6. 12), PISTORIUS verzogen
 (30./6. 12), Dr. SCHUELER verzogen (1./7. 12), NEUROHR
 verzogen (28./9.), SCHLEIFF (17./10. 12), Dr. KOEHLER
 (5./12.), EHRBECK verzogen, STAMMER, KORNEMANN
 (11./12.), BOOZ (3./1. 13), OTT verzogen (6./1.), HENKE
 verzogen, STAUDINGER (24./1. 13), BAETZ (1./2.), NOELL
 (12./2.), NUSSBAUM (20./3.), LINDEKUGEL verzogen (1./4.),
 Geh. Reg.-Rat A. SIEBERT verzogen (1./4.).

Durch Tod verlor der Verein

die Ehrenmitglieder Staatsminister a. D. Graf
 BOTHO ZU EULENBURG und Geheimer Rat Professor
 Dr. FERDINAND ZIRKEL;

das korrespondierende Mitglied Geh. Hofrat Prof.
 Dr. WILHELM BLASIUS (31./5. 1912);

die wirklichen Mitglieder ERNST BODENHAUSEN (I. 1913)
 und JULIUS FINGERLING (3./2. 1913).

Vereinsjahr 1913/14.

Als wirkliche Mitglieder wurden folgende Herren in
 den Verein aufgenommen:

Am 30. Juni 1913:

1. Herr GEORG JORDAN, Chemiker.
2. „ MARKWORT, Zeichenlehrer.
3. „ Dr. MATTHAEI, Stabsapotheker.
4. „ HANS SCHETTLER, Regierungsbaumeister.

Am 18. August 1913:

5. Herr CHR. GRUHN, Regierungssekretär.

Am 29. September 1913 :

6. Herr HERMANN KUESTER, Dr. phil., Oberlehrer.

Am 20. Oktober 1913 :

7. Herr KLINGELHOEFFER, Postdirektor.

Am 19. Januar 1914:

8. Herr HANS PFALZGRAF, Lehrer in Wellingerode
b. Albugen.

Am 30. März 1913:

9. Herr HEINRICH STRAUSS, Oberförster in Fritzlar.

Es traten aus die wirklichen Mitglieder:

MENSING (14./5. 13), HOEHMANN (6. 13), A. ALSBERG
(30./5. 13), HECHT (4./7. 13), Dr. PAUL verzogen
(1./10. 13), TONNDORF (29./12. 13), HOLLSTEIN (1./1. 14),
KNETSCH (20./1. 14), BLUMENAUER (3./3. 14), EBERWEIN
verzogen (1./4. 14), JORDAN verzogen (1./4. 14).

In die Liste der korrespondierenden Mitglieder wurde
beim Wegzuge nach Berlin übergeführt

Herr Ober-Postpraktikant PAUL KLEINSTEUBER.

Vereinsjahr 1914/15.

Als wirkliche Mitglieder wurden in den Verein auf-
genommen:

Am 18. Mai 1914:

1. Herr RUDOLF HENTZE, Kandidat des höheren Schul-
amts.

2. „ FRITZ NEUSER, Wetter-Assistent.

In der Vereinssitzung am 25. Mai 1914 wurde auf
Vorschlag des Vorstandes Herr Professor Dr. F. F. HORNSTEIN
aus Anlaß seines 80. Geburtstages zum Ehrenmitgliede
ernannt.

Es traten aus die Herren:

Dr. BAUMGART, Dr. BREITHAUP, EIMERMACHER, GERHARDT,
A. HESS, JORDAN, KLINGELHOEFFER, MILTNER, SANDER,
Dr. SPRENGER, FRANZ WAGNER, WEISBECK.

In die Liste der korrespondierenden Mitglieder wurde
übergeführt:

Herr Oberstabsarzt a. D. Dr. BLIESENER

Durch Tod verlor der Verein folgende wirkliche Mitglieder:

PRINZ PHILIPP VON HANAU, GRAF BERLEPSCH auf Schloß Berlepsch, ELTESTE, STEPHANI, STRACK und Freiherr RODERICH WAITZ VON ESCHEN.

Auf dem Felde der Ehre gefallen sind:

die ordentlichen Mitglieder KOLLER und Dr. jur. SCHNEIDER
und das korrespondierende Mitglied Oberlehrer KARL KRUEHOEFFER.

In Dienste des Vaterlandes fanden ihren Tod

die ordentlichen Mitglieder PROTZ und Apotheker WOLF.

Vereinsjahr 1915/16.

Ausgetreten sind die wirklichen Mitglieder:

FISCHER, Dr. NEUMANN, H. NIEMEYER, JOS. PLAUT, FRITZ SCHEEL, R. SCHROEDER, Dr. STREMMER, THEISS.

Gestorben sind die wirklichen Mitglieder:

CONRADES, JUNG (8./6. 15), VARNHAGEN (10./5. 15)
und das korrespondierende Mitglied:
Prof. Dr. LUC. VON HEYDEN (12./9. 1915).

Vorstand:

1912/13.

Vorsitzender:	Herr	Professor Dr. L. FENNEL (bis 1914).
Geschäftsführer:	"	Professor Dr. B. SCHAEFER.
Schriftführer:	"	Lehrer H. SCHULZ.
Kassenführer:	"	Architekt G. THEISS.
1. Bibliothekar:	"	San.-Rat Dr. H. EBERT.
2. " :	"	Lehrer SCHUETZ.
1. Beisitzer:	"	San.-Rat Dr. L. WEBER.
2. " :	"	Freiherr H. v. BERLEPSCH.
3. " :	"	Oberlehrer Dr. ENDERS.
4. " :	"	Oberpostpraktik. PAUL KLEINSTEUBER.

1913/14.

Vorsitzender:	Herr	Professor Dr. L. FENNEL.
Geschäftsführer:	"	Professor Dr. B. SCHAEFER (bis 1915).
Schriftführer:	"	Lehrer H. SCHULZ.
Kassenführer:	"	Prokurist EBERWEIN.
1. Bibliothekar:	"	San.-Rat Dr. H. EBERT.
2. " :	"	Oberpostpraktik. PAUL KLEINSTEUBER.
1. Beisitzer:	"	San.-Rat Dr. L. WEBER.
2. " :	"	Freiherr H. v. BERLEPSCH.
3. " :	"	Oberlehrer Dr. ENDERS.

1914/15.

Vorsitzender:	Herr	Professor Dr. L. FENNEL (bis 1916).
Geschäftsführer:	"	Professor Dr. B. SCHAEFER.
Schriftführer:	"	Lehrer SCHULZ.
Kassenführer:	"	Chemiker Dr. K. BRAUER.
1. Bibliothekar:	"	San.-Rat Dr. H. EBERT (bis 1917).
2. " :	"	Ingenieur A. v. WAHL.
1. Beisitzer:	"	San.-Rat Dr. L. WEBER.
2. " :	"	Freiherr H. v. BERLEPSCH.
3. " :	"	Oberlehrer Dr. ENDERS.

1915/16.

Der Vorstand bleibt wie 1914/15.

3. Bibliothek.

An Geschenken wurden der Bücherei des Vereins folgende Schriften zugewandt:

1. Herr BICKHARDT:

Entomologische Blätter, Jahrg. 1912 u. 1913.

Seitdem werden sie vom Verein gehalten. (Beschluß vom 8./12. 1913.)

2. Herr Dr. BRAUER:

Einige Nummern der von ihm herausgegebenen Chemischen Nachrichten.

3. Herr T. Y BUCHANAN (London W.):

Experimental Researches on the Specific Gravity and the Displacement of some saline solutions. (Repr. Transactions of the Royal Soc of Edinburgh Vol. XLIX. Part. I 1912.)

4. Kgl. Bulgarisches Konsulat-Berlin:

Bulgarien, was es ist und was es wird.

5. Herr L. GEISENHEYNER-Kreuznach:

1. *Morus nigra*. (S. A. Mitt. Dendrol. Ges. Nr. 21. 1912),

2. Geschmacksachen und Leckerbissen, eine kulinarische Plauderei. (S. A. Öffentl. Anz. Kreuznach).

3. Über ein neues Unkraut (S. A. Kreuznacher Gen. Anz.).

4. Über den Bauerngarten. Vortrag (S. A. Kreuzn. Gen. Anz.)

5. Der Schleuderapparat von *Dictamnus fraxinella* PERS. (S. A. Ber. D. Bot. Ges. 1915. XXXIII, 8).

6. Ornithol. Mitt. aus d. Nahegeb. (S. A. Zool. Beob. Jhg. LII. Heft 4).

6. Herr M. GOLDSCHMIDT-Geisa:

1. Die Flora des Rhöngebirges I (2. Aufl.) und VIII.

2. Stahl, Blitzschäden an Bäumen. Jena. G. Fischer.

3. Monographie der Gattung *Knautia*. Zoltan v. Szabò. Inaug.-Diss. Breslau 1905

7. Herr Forstmeister GREBE:

Die Moosflora des Naturschutzgebietes bei Sababurg. (S. A. Hedwigia LV. 1914).

8. Herr CHARLES JANET - Beauvais:

1. Sur l'origine phylogénétique de la division de l'orthopyte en un sporophyte et un gamétophyte chez les Cormophytes.
2. Sur l'origine parthénogénétique du gamétophyte.
3. Constitution morphologique de la bouche de l'insecte.
4. Le sporophyte et le gamétophyte du végétal; le soma et le germe de l'insecte.
5. Le Volvox.
6. Notes extr. des Comptes Rendus - des S. de l'Acad. d. Sc. 21 et 22.

9. Herr Dr. W. LOESCHER:

Die Westfälischen Galeritenschichten als Seichtwasserbildungen.
(S. A. Ztschr. D. Geol. Ges. Bd. 64).

10. Herr Prof. Dr. THOMAS - Ohrdruf:

1. Einige biographische Notizen von Gallenforschern (S. A. Marcellia XI. 1912).
2. S. A. Mitt. Thür. Bot. Ver. N. F. XXIX. S. 20 u. S. 59.
3. Das Elisabeth-Linné-Phänomen (sogen. Blitzen der Blüten) und s. Deutungen. Jena. G. Fischer. 1914.

11. Herr Prof. Dr. SCHAEFER:

Mitteilungen des Bezirkskomitees für Naturdenkmalpflege im
Regierungsbezirk Cassel und Fürstentum Waldeck Nr. 3/4.

12.

Plantago Bismarckii Niederlein, ein altes Bismarckdenkmal
Argentinien.

Den gütigen Spendern wird der verbindlichste Dank
des Vereins ausgesprochen.

* * *

Angekauft wurden:

Die entsprechenden Jahrgänge (Lieferungen) von:

- a) Stettiner Entomologische Zeitung.
- b) Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, herausgeg. von Prof. Dr. KARL FREIHERR V. TUBEUF.
- c) Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie, herausg. von H. STICHEL.
- d) CONWENTZ, Beiträge zur Naturdenkmalpflege.
- e) Naturdenkmäler. Vorträge und Aufsätze. Bd. 1. GEBR. BORNTRAEGER, Berlin.
- f) Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Schluß.
- g) RUEBSAMEN. Die Zoocedien Deutschlands. Lfg. 2.

4. Tauschverkehr.

Während der abgelaufenen Geschäftsjahre traten wir mit folgenden Vereinen und Gesellschaften in Tauschverkehr:

- (427) **Barcelona:** Associació de Ciències Naturals i Excursions. (Butlletí del Club Montanyenc).
 - (428) **Brüssel:** Société Royale de Botanique de Belgique (Bulletin).
 - (429) **Prag:** Klub Prirodovedecký (Sborník).
 - (430) **Hobart:** Royal Society of Tasmania (Papers and Proceedings).
 - (431) **Baltimore:** National Academy of Sciences (Proceedings).
-

5. Übersicht der Vorträge, Mitteilungen und Vorlagen

aus den

Sitzungen von April 1912 bis April 1916.

Herr Generalarzt Dr. ALFERMANN legte am 12./8. 12 ein mißbildetes Blatt von Sommerendivien vor.

Herr Dr. med. GEORG ALSBERG hielt am 12./5. 12 einen Lichtbildervortrag über Gardasee, Verona und Venedig; am 25./11. 12 über das alte Rom.

Herr BICKHARDT sprach am 14./10. 12 unter Vorlage von Material über die Bimssteinschichten bei Neuwied und deren technische Verwendung. Im Anschluß sprach Herr Baurat ROESE über die Verwendung der Neuwieder Schwemmsteine. Loser Bimskies wird als Deckenfüllung benutzt

Derselbe hielt am 27./2. 13 einen Lichtbildervortrag: Wanderungen durch Korsika.

Derselbe legte am 17./10. 13 verschiedene Arbeiten über die Fauna der Maulwurfsnester vor.

Derselbe legte am 8./6. 14 neuere entomologische Literatur vor und besprach sie (BLASCHE, die Raupen Europas mit ihren Futterpflanzen; BADE, Handbuch für Naturaliensammler; ULMER, Aus Seen und Bächen; DEVILLE, Beiträge zum Studium der Fauna der Nester; Kritischer Katalog der Käferfauna von Korsika).

Herr BISKAMP sprach am 26./8. 12 im Anschluß an einen Aufsatz von Dr. RHEINSBERG in der Zeitschrift „Aus der Natur“ über die Kastanien der Pferde.

Derselbe berichtete in derselben Sitzung, daß er eine Schwalbe mit weißen Flügeln beobachtet habe.

Derselbe legte am 8./3. 15 einen mißbildeten Hirschkäfer vor, bei dem femur und tarsus am linken Vorderfuße wohl vorhanden, aber stark gekürzt sind. Offenbar hat im Larvenstadium eine das Wachstum hemmende Beeinflussung stattgefunden.

Derselbe legte am 10./5. 15 zwei glatte Nattern und zwei Kreuzottern vor und besprach deren Unterschiede. Die Mitteilungen über das Vorkommen von Kreuzottern beziehen sich sehr häufig auf glatte Nattern.

Derselbe legte am 9./8. 15 vor: *Scolopendrium officinarum* vom Ith, da sehr häufig; *Alchemilla vulgaris var. montana* vom Meißner; *Mimulus moschatus* aus dem Firnsbachtale. Letzteres hat sich nach Mitteilung von Prof. SCHAEFER auch am verlorenen Bache bei Witzenhausen angesiedelt.

Herr BLUMENAUER legte am 11./11. 12 den eßbaren Pilz *Agaricus ostreatus* aus dem Habichtswalde vor.

Herr Geheimrat BOERSCH berichtete am 14./10. 12 über einen 50 cm mächtigen Basaltgang im Florapark und in der Diakonissenstraße. Herr v. WAHL zeigte ein Stück dieses Basaltes vor.

Herr Dr. BRAUER berichtete am 14./6. 15 über seine Beobachtungen von Sporotrichose. Diese Krankheit steht zwischen Syphilis und Tuberkulose. Der Pilz entwickelte sich bei einer Züchtung erst nach 14 Tagen in charakteristischer Weise. Er wurde gezüchtet aus dem Eiter des Kindes und dem Blute des Vaters.

Derselbe legte am 25./10. 15 Kolonialbohnen vor, *Canavalia ensiformis DC.* Aus ihnen wird ein Kaffeersatzmittel hergestellt.

Derselbe berichtete am 8./11. 15 über einen Vortrag von Professor Dr. WILSTETTER in Berlin über Pflanzenfarbstoffe. Es ist diesem gelungen, viele Farbstoffe auszuziehen und ihre chemische Zusammensetzung aufzuklären. Es gelang die künstliche Herstellung einer ganzen Reihe von ihnen. Es wurde

festgestellt, daß es sich um Sauerstoffsalze (Oxoniumsalze) handelte.

Derselbe machte am 13./3. 16 bemerkenswerte Mitteilungen über Anpassungen einiger Insekten an besondere Lebensbedingungen (Insekten in Lebensmittelpackungen).

Herr Dr. ENDERS legte am 23./9. 12 verschiedene Petrefakten aus den Vogesen vor, *Ceratites dorsoplanus*, *Encrinus liliiformis* mit gut erhaltenem Kelche.

Derselbe hielt am 17./3. 13 einen Experimentalvortrag über Radioaktivität.

Derselbe führte am 23./6. 13 einen Kreisel vor. Seine Masse ist etwas exzentrisch. Durch seine Stöße versetzt er abgestimmte Stahlstäbchen in Schwingungen. Er bespricht die Anwendung zur Bestimmung der Umlaufgeschwindigkeit von Motoren.

Derselbe besprach am 27./10. 13 ausführlich Arbeiten über die Kerne des blauen Nebels und die Methoden zur Bestimmung des absoluten Atomgewichtes.

Derselbe führte am 8./12. 13 zusammen mit Herrn Professor FENNEL eine neue Versuchsanordnung vor zum Nachweise von Paramagnetismus und Diamagnetismus von Stoffen.

Herr Geh. Sanitätsrat Dr. EYSELL sprach am 14./12. 14 über die Erhaltung mancher Wasserpflanzen durch Winterknospen, die im Frühjahr durch sich entwickelnde Gasblasen aufsteigen, z. B. *Hydrocharis* und *Utricularia*. Auch *Pinguicula vulgaris* entwickelt Ähnliches. Professor SCHAEFER weist hin auf eine kürzlich erschienene Dissertation über die „Winterblätter“ von *Pinguicula*, die nicht als Winterknospen anzusehen sind. Herr EYSELL zeigte die Weiterentwicklung der von ihm gezüchteten Pflanzen in weiteren Sitzungen vor am 11./1. 15 und am 14./1. 15.

Derselbe machte am 11./1. 15 Mitteilung über die Kleiderlaus und den Floh als Überträger ansteckender Krankheiten.

Derselbe berichtete am 10./5. 15 über eine Beobachtung von Wildenten am Schönfelder Teiche, die in kurzer Zeit bis 50 Schnecken auflösen.

Derselbe sprach am 13./9. 15 ausführlich über seine Beobachtungen an den dem Wasserleben angepassten Raupen des Schmetterlings *Hydrocampa nymphaeoides* und legte die entsprechenden Präparate vor. Sie wurden an *Villarsia nymphaeoides* im botanischen Garten bei Schönfeld durch Herrn SCHULZ aufgefunden und von Herrn EYSELL weiter beobachtet und gesammelt. Aus den Eiern entwickeln sich wurmähnliche Räumchen, die zuerst Hautatmer, dann Luftsammler sind. Sie fressen zunächst die Blätter von unten an, minieren, nachher — ein Teil der Raupen schon vor der ersten Häutung — beginnen sie, das Blatt zu durchschneiden, schneiden ein Schild ab und kleben es an, häuten sich, verlassen den Raum, gehen in größere Blattschalen u. s. f. Zuerst ist in den Schalen keine Luft, erst von einer gewissen Größe an sind die Räume mit Luft gefüllt. Die Puppe liegt auch in solcher Taucherglocke. Die Angabe, die Raupen kröchen aus und verpuppten sich außerhalb, stimmt nicht mit den Beobachtungen EYSELLS überein. Herr Sanitätsrat Dr. EBERT zeigte zum Vergleiche aus seiner Sammlung die entsprechenden Schmetterlinge vor.

Derselbe sprach am 8./11. 15 unter Vorlage von Material über die Gallen, welche erzeugt werden von *Neuroterus laeviusculus* an *Quercus*, *Eriophyes tiliae* an *Tilia* und *Urophora cardui* an *Cirsium arvense*. Letztere Fliege wurde vorgezeigt. Dieselbe Galle hatte Professor FENNEL aus den Argonnen eingesandt. Sie wurde am 26./10. 14 mit ebenda gesammelten *Gentiana germanica* von Professor Dr. SCHAEFER vorgelegt.

Herr Professor Dr. FENNEL besprach am 23./6. 13 einen Aufsatz über Temperatur und Blütezeit nebst einem Nachtrag von Dr. WALTER BRUHN in Ludwigslust aus

dem Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 66. Jahrg.

Derselbe legte am 13./10. 13. zwei Wurzeln von *Daucus Carota sativa* vor, die umeinander gewachsen waren.

Derselbe führte am 8./12. 13 Versuche über Reliefspektra vor.

Herr A. FENNEL legte am 14./12. 14 eine Sammlung feindlicher Dum-Dumgeschosse vor.

Derselbe legte vor Holzopal aus der Gegend von Böddiger.

Herr Oberlehrer GASS hielt am 24./1. und 10./2. 13 zwei Vorträge über Thermodynamik.

Zunächst wurde das Streben der modernen Physik nach einer einheitlichen Auffassung des Naturgeschehens gekennzeichnet. Indem man die „Energie“ als die Größe erkannte, die ein einheitliches Weltbild ermöglichte, und das Gesetz von der Erhaltung der Energie aufstellte, kam man dem Ziele eines Einheitssystems schon recht nah. Doch sagt das Energieprinzip nichts aus über den tatsächlichen Ablauf der Naturvorgänge, es hat nur quantitativen, aber keinen qualitativen Charakter. Als zweites Hauptgrundgesetz fand man das Entropieprinzip, den sogenannten zweiten Hauptsatz der Thermodynamik. Seine Geschichte knüpft sich in der Hauptsache an die Namen CARNOT, CLAUDIUS und BOLTZMANN.

CARNOT knüpft seine Untersuchungen an den von ihm ersonnenen Kreisprozeß an, er kommt zu dem Ergebnis, daß dieser Kreisprozeß der ökonomischste von allen Naturvorgängen ist. Es wird stets ein Überschuß von Wärme verloren gehen, der sich nicht mehr in andere Energieformen zurückverwandeln läßt.

CLAUDIUS führt die CARNOT'schen Betrachtungen weiter aus und zwar auf Grund der energetischen Auffassung der Wärme. Er findet eine mathematische Größe, eine Funktion des Zustandes der bei dem Vorgange beteiligten Körper, die sich bei allen Vor-

gängen im gleichen Sinne ändert, nämlich stets größer wird. Diese Größe nennt er die Entropie, und er stellt den Satz auf: Die Energie des Weltalls ist konstant, die Entropie des Weltalls strebt einem Maximum zu.

BOLTZMANN hat den zweiten Hauptsatz auf eine vollkommen sichere Grundlage gestellt, indem er die statistische Methode zunächst in die Wärmelehre und dann in die ganze Naturbetrachtung einführte. Notwendig ist nur die Einführung der atomistischen Theorie und die „Hypothese der elementaren Unordnung“. Der wahrscheinliche Zustand ist eben die Unordnung, der unwahrscheinlichere der der Ordnung. Dann erhält der zweite Hauptsatz eine fast selbstverständlich klingende Fassung: Die Natur zieht wahrscheinlichere Zustände den minder wahrscheinlichen vor, indem sie nur Übergänge in der Richtung größerer Wahrscheinlichkeit ausführt. Oder auch: In jedem Prozeß kommt dem Endzustand eine größere Wahrscheinlichkeit zu als dem Anfangszustand. Nun versteht man auch, warum bei jedem Prozeß ein Teil der Energie in Wärme verwandelt wird, denn die Wärme ist die Energie der vollkommen ungeordneten Bewegung.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die Natur kein Mittel bietet, dieser Entropievermehrung, dem „Wärmetod“, zu entgehen. Über einige diesbezügliche Theorien wurde im zweiten Vortrage berichtet.

Zunächst wurde ein anderes Richtungsprinzip nachgeholt, das Gesetz von LE CHATELIER-BRAUN. Dieses sagt aus: Jede äußere Einwirkung ruft in einem Körper oder einem System eine Änderung in solcher Richtung hervor, daß infolge dieser Änderung der Widerstand des Körpers oder des Systems gegen die äußere Einwirkung vergrößert wird. Dann wurde der zweite Hauptsatz einer kurzen kritischen Betrachtung unterzogen. Es wurde die Verschiedenheit in der Stellung zu diesem Grundgesetz betont. Die einen (CHWOLSON, PLANCK u. a.) sehen in dem zweiten Haupt-

satz ein auf empirischem und induktivem Wege gewonnenes Gesetz, die anderen (GRUNER z. B.) eine allumfassende Hypothese. Der Vortragende streifte dann kurz die philosophischen Schlußfolgerungen in Bezug auf Weltanfang und Weltende, betonte aber ausdrücklich, daß auch auf Grund des zweiten Hauptsatzes sich nichts Entscheidendes über diese „letzten Dinge“ sagen lasse. Nachdem kurz auf die mannigfachen Theorien hingewiesen worden war, nach denen gewisse ektropisch wirkende Prozesse der Energieentwertung entgegenwirken sollen, kam der Vortragende auf die Frage nach der Stellung des Lebens zum Entropieprinzip zu sprechen. In der Hauptsache wurde nun eine Inhaltsangabe des Buches von F. AUERBACH, „Ektropismus oder die physikalische Theorie des Lebens“, Leipzig 1910, gegeben. Nach AUERBACH, der vor allem den ordnenden Geist der toten Natur, die den Gesetzen der Statistik unterworfen ist, gegenüberstellt, ist das Leben die Organisation, die sich die Natur geschaffen hat, um der Energieentwertung oder dem Entropiewachstum zu steuern. Dieser schöne Gedanke AUERBACHS bedarf aber noch der physikalischen Begründung im einzelnen, was übrigens AUERBACH selbst am besten weiß.

Herr Dr. HESS zeigte am 11./11. 12 eine stereoskopische Blitzaufnahme vor — wohl die erste derartige Aufnahme. Ferner spricht er über den Schatten des Luftballons auf weißen Wolken und zeigte eine Photographie eines derartigen Schattens.

Derselbe hielt am 13./1. 13 einen Vortrag „über die Theorie des Gewitters“.

Herr Professor Dr. F. F. HORNSTEIN legte am 24./6. 12 Haifischzahn und Rochenzahn aus dem Casseler Meeressande im Ahnatale vor.

Derselbe sprach am 14./10. 12 über ein Liasvorkommen am SW Ende des Ständeplatzes, ferner über ein Vorkommen höherer Schichten des Muschelkalks, zwischen denen sich Schichten von Hornstein

befinden, deren Entstehung wohl auf Organismen beruht.

Derselbe zeigte am 26./5. 13 Gipskristalle (Zwillinge) vor aus dem Ton von Wisloch i. Baden und Polierschiefer von Marburg.

Derselbe sprach am 9./6. 13 über Sodabereitung.

Derselbe legte in verschiedenen Sitzungen botanische Kleinigkeiten vor: *Acer tataricum*, *Asplenium bulbiferum*, *Monotropa glabrata*, *Borrago* weißblühend, *Orobanche speciosa*, *Impatiens parviflora*, *Buddleia Zindeleana*, *Corydalis lutea*, Früchte von *Ptelea trifoliata*, die als Hopfenersatz dienen, und von *Quercus Cerris*.

Derselbe legte am 22./9. 13 verschiedene schöne Kristalle des Quarzes vor.

Derselbe legte am 23./2. 14 versteinerte Fische aus verschiedenen Schichten vor und besprach deren verschiedenartige Erhaltung. Bsp. *Leptolepis spec.* aus dem weißen Jura von Solnhofen mit deutlich erkennbarem Knochengerüst. *Polaeoniscus Freislebeni* aus dem Kupferschiefer von Richelsdorf: hier ist nur das äußere Kleid mit Schuppen erhalten.

Derselbe hielt am 23./3. 14 einen Vortrag über unser verstorbenes Ehrenmitglied Geheimrat Professor Dr. ZIRKEL, insbesondere über seine wissenschaftliche Bedeutung.

Derselbe sprach am 11./5. 14 über einen großen Gipskristall, der bei Mardorf gefunden wurde.

Derselbe legte am 22./6. 14 vor Eisenspat als Basalteinschluß vom Hangarstein, dgl. vom Ehrlich, ferner solchen auf Anamesit aus Groß-Steinheim bei Hanau.

Derselbe legte am 14./12. 14 vor eine Pseudomorphose Malachit \times Lasur aus Otavi — Deutsch Südwest.

Derselbe legte am 11./1. 15 vor eisenschüssige Tonmassen aus dem Röt vom Möncheberg.

Derselbe legte am 15./2. 15 vor ein Ammons-horn mit deutlich erkennbaren Lobenlinien, eine Spongie von dem Grundstück GREBE & HAER, die sich durch große Härte auszeichnet, ferner Graphit als Basalt-einschluß vom Bühl, schuppigen Graphit vom Fichtel-gebirge und von Ceylon, Diamanten aus Brasilien und aus Deutsch-Südwest-Afrika.

Herr Dr. JOACHIM hielt am 23./9. 12 einen Lichtbildvortrag über ballistische Instrumente.

Herr Professor KUNZE teilte am 25./8. 13 mit, daß er *Coronilla varia* am Bahnhof Wilhelmshöhe gefunden habe.

Herr KUTTER legte am 26./8. 12 verschiedene Artefacte vor vom Kyffhäuser und aus Schleswig-Holstein, darunter ein Nephritbeil aus Holstein.

Derselbe besprach am 26./8. 12 ein Preisausschreiben des Keplerbundes für die größte Zahl von gesammelten Käfern, das im Gegensatz steht zu den Zielen des Naturschutzes.

Derselbe legte vor und besprach am 14./10. 12 einen Gletscherschliff aus der Eiszeit, den er bei Levensau in einer Tiefe von 6 m fand. Er zeigte ferner ein Profil des Geländes, das der Kaiser Wilhelm-Kanal durchquert.

Derselbe zeigte am 9./12. 12 künstliche Saphire.

Derselbe legte am 8./9. 13 Stücke einer bemerkenswerten Quarzitbank vom Lyngsberg bei Mehlem im Rheinlande vor. Große abgerundete Quarzstücke sind miteinander verkittet. Herr Professor HORNSTEIN macht aufmerksam auf in Hohlräumen abgeschiedene Quarzkristalle.

Derselbe legte am 27./10. 13 mehrere prähistorische Gegenstände vor aus Thüringen, Schleswig-Holstein und Westpreußen, darunter ein Steinbeil mit Durchbohrung. Ferner legte er eine selbstgefertigte Tabelle vor über prähistorische Chronologie und Einordnung in die Epochen der Eiszeit.

Derselbe berichtete am 26./1. 14 im Anschluß an einen Zeitungsartikel im Casseler Tageblatt über

vulkanische Knöpfe, sogenannte Australite. Danach hätte der australische Landesgeologe DUASS in Queensland die vulkanische Natur dieser Gebilde festgestellt. Herr KUTTER legte das Werk „Geologische Beobachtungen über die vulkanischen Inseln“ von CHARLES DARWIN 1854 vor, in dem diese Gebilde abgebildet und bereits richtig erklärt sind.

Herr Dr. LAUBINGER legte am 9./9. 12 ein Gabelblatt von *Syringa vulgaris* vor, das durch die Art der Gabelung der Mittelrippe auffällt, indem die Gabeläste nahe zusammenbleiben.

Herr MARDORF legte am 9./2. 14 das neue Mooswerk von LOESKE vor und machte Mitteilungen über Zählebigkeit von Laubmoosen.

Derselbe berichtete am 10./5. 15 über neue Moosfunde in Hessen: *Dicranoweissia cirrhata* mit Brutkörpern vom Eschenberg b. Rambach. *Encladium verticillatum* cfr., Tuffmoos an einer Kalkmauer bei Eisenach, westlich Ebenshaus. *Seligeria calcarea* bei Altmorschen. *Seligeria recurvata*, Sandsteinschlucht zwischen Wanfried und Plesse. *Trichodon cylindricus*, Herkules—Elfbuchen. *Pottia crinita* und *Heimi*, Gradierwerk bei Sooden-Werra. *Pottia mutica*, Oberellenbach. *Trichostomum pallidisetum*, Otterbachfelsen. *Trichostomum caespitosum*, Mühlenberg bei Wanfried. *Tortula papillosa* u. *pulvinata*, Pappeln in Crumbach. *Timmia bavarica*, Krippenlöcher. *Amblystegium Sprucei*, Gipswand bei Mönchsbach. *Hypnum Halleri*, Heldrastein. *Brachythecium densum*, Lippoldshöhle. *Tortula calcicola*, Fürstenwald. *Grimmia Anodon*, Adolfsburg b. Treffurt. *Bartramia Oederi*, Heldrastein.

Derselbe legte am 13./12. 15 Leuchtmoos, *Schistostega osmundacea*, vor, das er früher bei Volkmarshagen, jetzt bei Knickhagen aufgefunden hat. Das als Naturdenkmal vielfach geschützte Moos ist somit an zwei Stellen für Niederhessen nachgewiesen. Er sprach ausführlich über das Leben dieses Moooses und das Leuchten des Vorkeims.

Ferner legte er als neu im Gebiete aufgefunden vor: *Phascum Floerkeanum* und *Ephemerum serratum* von Wilhelmstal.

Derselbe legte am 14./2. 16 Präparate von *Sphagneen* vor, von denen er Blätter gefärbt zwischen gespaltenen Glimmerblättchen zu Vergleichszwecken beim Bestimmen aufbewahrt. Sie brauchen nur kurz in Wasser eingetaucht zu werden, so daß sie sich voll Wasser saugen, und können dann sofort unter dem Mikroskop betrachtet werden.

Herr Professor MILDE legte am 11./1. 15 vor Gipskristalle aus dem Ton bei Frielendorf, Gips und Zinkblende in Basalt sowie Teile einer Rutschfläche aus Schlesien.

Herr Apotheker NUSSBAUM hielt am 9./12. 12 einen Vortrag über die Giftigkeit der Pilze.

Herr Professor Dr. SCHAEFER berichtete am 13./5. 12 über „die Ursachen vulkanischer Ausbrüche“ im Anschluß an eine Arbeit in den Mitt. aus der mineral. geol. Samml. des Siebenb. Nationalmuseums.

Derselbe berichtete am 24./6. 12 über den zweiten internationalen Kongreß für Heimatschutz in Stuttgart.

Derselbe sprach am 26./8. 12 über das Urwaldgebiet am Kesselrain bei Hilders.

Derselbe legte am 23./9. 12 einige neue Pflanzenfunde aus Hessen vor. *Radiola linoides* bei Rotenburg a. F., *Phallus caninus* aus der Söhre.

Derselbe legte am 11./11. 12 Pflanzen aus Norderney vor, die er in den Herbstferien auf dieser Insel sammelte, darunter auch *Lycopodium annotinum*, das nach BUCHENAU auf den friesischen Inseln nicht vorkäme, eine Angabe, die auch in die Synopsis der Mitteleuropäischen Flora von ASCHERSON und GRAEBNER übergegangen ist. Der Bärlapp findet sich in einem Dünentale in der Nähe des Leuchtturmes.

Derselbe legte am 11./11. 12 als neuen Fund aus Niederhessen vor *Mentha gentilis* von Maden.

Derselbe zeigte am 25./11. 12 eine Anzahl Lichtbilder von Naturdenkmälern unseres Gebietes.

Derselbe berichtete am 25./11. 12 über Empfindlichkeit von Pflanzen gegen durch Gase verunreinigte Luft.

Derselbe legte am 25./11. 12 das Vogelschutzbuch aus dem Verlage von STRECKER & SCHROEDER vor.

Derselbe besprach am 13./1. 13 den intermittierenden Karlsbrunnen bei Eichenberg als Naturdenkmal. Er machte Mitteilung von den Verhandlungen, um bei dem geplanten Ausbau einer Wasserleitung nach Bahnhof Eichenberg auch in Zukunft die Erscheinung von Ebbe und Flut beobachten zu können. Die Quelle selbst und die Brunnenkammer werden nicht berührt. Der Abfluß wird gefaßt, so daß man Abnahme und Zunahme des Wasserabflusses nicht mehr wie bisher bequem an der durch den Ort fließenden Wasserrinne verfolgen kann. Doch wird eine Einrichtung getroffen, daß man den Abfluß aus der Brunnenkammer beobachten kann. Er legt Bd. 38 der Berichte des Vereins für Naturkunde vor mit der Abhandlung LOEWERS „Über den intermittierenden Karlsbrunnen in Eichenberg“.

Derselbe berichtete am 26./5. 13 über seine Verhandlungen mit der Forstbehörde, um die Graburg mit ihrer seltenen Flora unter Schutz zu stellen. *Coronilla vaginalis*, das sich hier am Westpunkte seiner Verbreitung befindet, *Arabis pauciflora*, sowie die hier vorkommenden Hybriden von *Sorbus* wurden vorgezeigt.

Derselbe legte am 11./8. 13 einige neue Pflanzenfunde aus Hessen und dem Kreise Schmalkalden in Thüringen vor. Bei Brotterode im Kreise Schmalkalden wurden neu aufgefunden: *Gentiana obtusifolia* auf zwei einschürigen Bergwiesen; *Campanula latifolia* im Trusentale; *Crepis succisifolia* auf verschiedenen Wiesen, die dieses Mal zu Beginn der Juliferien noch nicht wie sonst gemäht waren; *Anthriscus nitida* im Wiebach. Vom Badenstein bei

Witzenhausen: *Verbascum cuspidatum*, *Euphorbia platyphyllos*. Das dort an der Grenze der Verbreitung vorkommende *Teucrium Chamaedrys* wurde ebenfalls vorgezeigt. Diese für uns seltene Pflanze hat er neuerdings auch auf der Seese bei Schwarzenhasel im Kreise Rotenburg festgestellt.

Er legte ferner vor: *Rubus laciniatus* aus dem Elsterbachtale, die einzige Stelle in Deutschland, wo diese Brombeere wildwachsend vorkommt (Naturdenkmal).

Derselbe sprach am 11./8. 13 über den Unfug des Ansalbens von Pflanzen.

Derselbe berichtete am 11./8. 13 über *Helianthus* und *Hedera* als hautreizende Pflanzen.

Derselbe berichtete am 8./22. 13 über die 6. Konferenz für Naturdenkmalpflege in Berlin.

Derselbe hielt am 22./12. 13 einen Vortrag über die Lehre von der Beseeltheit der Pflanzen.

Derselbe berichtete am 26./1. 14 im Anschluß an eine in Marburg erschienene Dissertation von ALTFELD über die physikalischen Grundlagen des intermittierenden Kohlensäuresprudels in Namedy.

Derselbe berichtete am 9./3. 14 über die Wirkung der Radiumstrahlen auf Pflanzen und auf die Eier von Tieren.

Derselbe besprach am 8./6. 14 die Arbeit von FR. ELFVING „Untersuchungen über die Flechtengonidiën“ in Acta Soc. Sc. Fennica. Helsingfors 1913.

Derselbe berichtete am 11./1. 15 eingehend über die Dissertation von KURT GOHLKE über „Die Brauchbarkeit der Serumdiagnostik für den Nachweis zweifelhafter Verwandtschaftsverhältnisse im Pflanzenreiche“.

Derselbe legte am 10./5. 15 *Gagea minima* vom Falkenstein bei Elmshagen als neuen Fund für Niederhessen vor und würdigte die pflanzengeographische Bedeutung dieses Fundes. Es ist der westlichste bis jetzt bekannte Standort. In der Flora

VON WIGAND-MEIGEN ist *Gagea spathacea* angegeben. Vielleicht liegt da eine Verwechslung vor.

Derselbe legte am 9./8. 15 den seltenen Tintenschwamm *Coprinus palmellus* vor, der sich auf faulenden Pflanzen vom Knüll entwickelt hat; ferner die Alge *Chaetophora Cornudamniae* var. *linearis* aus einem Eisenbahnausstich bei Sooden.

Derselbe legte am 13./9. 15. bemerkenswerte Pilze und Flechten vor, darunter einige, die bisher im Gebiete wenig oder nicht beobachtet worden sind.

Am Habichtspiel im Druseltal liegen seit Beginn des Krieges einige abgeschlagene Buchen, an denen eine Reihe von Pilzen zu üppiger Entwicklung gelangt sind, die man sonst nur selten oder vereinzelt antrifft. Außer den häufigeren *Nectria appplanata* und *Schizophyllum alneum* konnte besonders *Pesisa marchica* in den verschiedensten Entwicklungszuständen beobachtet werden. Die Sporenbeschreibung in THOMÉ-MIGULA stimmt allerdings mit dem mikroskopischen Befund nicht ganz überein, da sie deutlich schalenförmig erscheinen, nicht biskuitförmig, wie MIGULA angibt. Die Größenverhältnisse der Sporen sowie die sonstige Beschreibung trifft zu, so daß die Bestimmung richtig sein dürfte.

An Buchen beim Habichtspiel wurde die subalpine Flechte *Phaeographis dendritica* aufgefunden, die LAHM in Westfalen nachgewiesen hat, während sie bei uns in Hessen bisher nicht gefunden wurde.

Am Aufstieg zum Habichtspiel gleich neben der Straße im Druseltale war an einer vermodernden Weißbuche *Hydnum septentrionale* in Menge entwickelt. *Thelephora laciniata* findet sich in den benachbarten Fichtenwäldungen häufig.

Am Brasselsberge fanden sich im August sehr häufig *Polyporus ramosissimus*, der Eichhase, und *Rozites caperata*, der Scheiden-Runzling, die beide gute Speisepilze sind.

Derselbe legte am 14./2. 16 einen Artikel von Dr. E. NERESHEIMER in Wien über „die Bisamratte in Böhmen“ vor (Ntw. Ztschr. f. Forst- u. Landwirtschaft. 14. Jhg. 1916). Die Einführung der amerikanischen Bisamratte in Böhmen durch einen hochgestellten Jagdliebhaber ist ein Musterbeispiel dafür, wie durch eine wohlgemeinte aber unvorsichtige „Bereicherung“ der Natur nicht nur diese geschädigt werden kann, sondern wie dadurch auch bedeutende Kulturwerte gefährdet werden können.

Derselbe berichtete am 13./3. 16 über die neue Frühtreibemethode durch Acetylen (Dr. FR. WEBER). Eine allgemeine Aussprache über die verschiedenen Frühtreibemethoden schloß sich an.

Ferner berichtete er in derselben Sitzung über die RICHTER'sche Methode der Fasergewinnung aus Nesseln, Hanf usw.

Herr Dr. SCHULTZ hielt am 10./6. 12 einen Lichtbildervortrag über „die Ausbruchgesteine des Habichtswaldes“ unter Vorführung von Dünnschliffen aus der Sammlung des geologischen Instituts in Marburg.

Derselbe legte am 26./8. 12 frische Alpenpflanzen vor und zeigte Petrefakten aus dem Casseler Meeresande, darunter ein Stück Rippe von *Halithermium Schinzi*, hier zum ersten Male gefunden, und als Seltenheit *Cypraea Philippi*.

Derselbe legte am 23./6. 13 Mikrophotographien von Gesteinsdünnschliffen vor.

Derselbe legte am 22./9. 13 Alkalidolorit aus dem Kreise Homberg vor.

Derselbe hielt am 24./11. 13 einen Vortrag: „Neuere Anschauungen über das System der Eruptivgesteine“.

Herr Lehrer H. SCHULZ besprach am 10./6. 12 einen abnormen Blütenstand von *Plantago lanceolata*.

Derselbe zeigte am 9./9. 12 eine Pflanzung von Tomate auf Kartoffel aus Wilhelmshöhe. Die Pflanze

trug zahlreiche Tomaten und vier gut ausgebildete Kartoffeln.

Derselbe legte am 14./10. 12 Pilzsklerotien an *Brassica*-Blättern vor, die dem Samen ähnlich sehen, und berichtete über einen Aberglauben der Bevölkerung, der mit diesen Gebilden zusammenhängt.

Ferner: eine neue Gallenform von *Contarinia tiliarum*, und ein Queckenrhizom, durch eine Kartoffel gewachsen.

Ferner: Bildungsabweichungen an Pflanzen infolge anormaler Verhältnisse (Trockenheitsfolgen, Photomorphosen, Frostformen u. dgl.).

Derselbe legte vor und besprach am 9./12. 12 eine Form von *Acer campestre subsp. hebecarpum*, von Prof. Dr. SCHAEFER am Madener Stein gesammelt.

Derselbe berichtete am 9./12. 12 über verschiedene neuere botanische Arbeiten aus den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (FARMINCYN: Die Symbiose als Mittel der Synthese von Organismen; KARL MUELLER: Über das biologische Verhalten von *Rhytisma acerinum* auf verschiedenen Ahornarten; STOMPS: Die Entstehung von *Oenothera gigas*).

Derselbe zeigte am 9./6. 13 eine merkwürdige Form von *Juncus* (zu *effusus*) mit flachen Halmen, aus dem Reinhardswalde stammend, vor und hielt einen Vortrag über Mutationen und Kryptomerie.

Derselbe berichtete am 11./8. 13 über das Vorkommen von *Armeria maritima* bei Wolfsanger (neuer Standort) und angesalbten Yssop bei Homberg.

Derselbe hielt am 25./8. 13 einen Vortrag über „Selbstbestäubung und Fremdbestäubung“.

Derselbe hielt am 25./5. 14 einen Vortrag über „Neuere Anschauungen über Bestimmung und Vererbung des Geschlechts auf Grund cytologischer Forschungen“.

Derselbe legte am 26./10. 14 in Paraffin präparierte Blüten von *Senecio Jacobaea* und *Primula elatior* vor.

Derselbe berichtete am 15./2. 15 über die Pläne für den Neubau eines städtischen Schulmuseums und bittet die Mitglieder des Vereins, das Institut zu unterstützen. Ferner legte er Mikrophotographien von *Utricularia*-Fangblättern vor, die von Herrn Graveur L. SCHULZE hier angefertigt wurden.

Derselbe legte am 8./11. 15 aus seiner Fruchtsammlung das Material vor aus der Familie der *Papaveraceen*. Er spricht über die systematische Stellung der Mohngewächse und weist besonders hin auf die Vielgestaltigkeit der Kapseln bei *Papaver Rhoeas* und *somniferum*.

Derselbe legte am 13./3. 16 Ablegerbildungen an Stengeln von *Lychnis* vor.

Herr Oberstabsarzt Dr. SIMONS berichtete am 9./3. 14 über einen Fall von doppelter Penisbildung beim Menschen.

Herr STEPHANI legte am 13./5. 12 seine photographischen Aufnahmen der Sonnenfinsternis vom 17./4. 1912 vor und sprach ausführlich darüber. Am 11./11. 12 hielt er dann einen Lichtbildervortrag über diese Sonnenfinsternis.

Derselbe sprach am 9./12. 12 über seine bisherigen Beobachtungen von Sonnenflecken und betonte, daß 1912 ein Minimum von Sonnenflecken festgestellt sei.

Herr v. WAHL hielt am 12./8. 12 einen Vortrag über die Kalisalzlager.

Vortragender berichtete zunächst kurz über die 2. Versammlung des Verbandes zur wissenschaftlichen Erforschung der deutschen Kalisalzlager und sprach sodann, in Anlehnung an neuere Abhandlungen, über die Entstehung der Kalisalzlager. Nachdem das Wesentliche über die „Barrentheorie“ und über die „Wüstentheorie“ erörtert war, wurde eingehender die neue „Ekzementheorie“ von ARRHENIUS und LACHMANN behandelt.

Derselbe zeigte am 23./9. 12 verschiedene Petrefakten aus Esthland und Württemberg: *Nautilus numismalis*, Lias α , von Ausfing i. Wü. *Orthoceras duplex* aus dem Vaginatenkalk, Esthl. *Endoceras vaginatum* und *Lituitus lituum* ebendaher.

Derselbe sprach am 14./10. 12 über das Liasvorkommen bei Berge unter Vorlage von Material und Vergleichsmaterial aus dem Jura von Württemberg.

Derselbe legte vor und besprach am 9./12. 12 Pflanzenabdrücke aus dem Basaltuff vom Eichelskopf bei Homberg und eine Anzahl fossiler Würmer.

Derselbe sprach am 23./6. 13 über das Alter und die Verschiedenheiten der Salzlager Deutschlands.

Derselbe legte am 24./11. 13 vor: Geschiebe von Porphyry von der Insel Ösel vorgelagerten Insel Filsand.

Derselbe berichtete am 8./12. 13 über eine von ihm in Esthland gefundene Platte aus dem unter-silurischen Vaginatenkalk, 500 kg schwer, mit 40 Bruchstücken von Orthoceratiten, die im Senckenbergischen Museum in Frankfurt aufgestellt ist.

Derselbe legte vor und besprach am 26./1. 14 Mergelkonkretionen aus Ancylostonen Nordlivlands.

Derselbe hielt am 9./2. 14 einen Lichtbildervortrag über die Stammesgeschichte der Wirbeltiere, insbesondere der Pferde. Am 23./2. 14 ergänzte er diesen Vortrag durch Vorlage von Abbildungen aus der Bücherei des Vereins: Entwicklungsgeschichte des Pferdes, Leaflet 36 des Museums in New York; — Entwicklung der sogenannten Kastanien beim Pferde im Anschluß an Abbildungen im Jahrbuche der Naturwissenschaften. Ferner legte er vor den Lauf eines Pferdes aus sekundärer Lagerstätte bei Godesberg, wohl aus Mitteldiluvium stammend, sowie denselben eines kleinen Pferdes, sowie untere Molaren desselben; zum Vergleiche untere Laufknochen von *Equus germanicus*, sowie aus den Mosbacher Sanden das distale

Ende eines Unterschenkelknochens von *Equus Mosbachensis*, dem ältesten Diluvium oder jüngsten Tertiär angehörend:

Herr Geh. Sanitätsrat Dr. WEBER hielt am 24./6. 12 einen Vortrag über den morphologischen Bau des Abdomens der Käfer. Besonders verbreitete sich Vortragender über die Kopulationsorgane verschiedener Coleopterenfamilien und zeigte an einer großen Reihe mikroskopischer Präparate die große Formenmannigfaltigkeit dieser Organe.

Derselbe hielt am 9./9. 12 einen weiteren Vortrag über die Morphologie der Käfer.

Die Käfer gehören zu den heteromorphen Insekten. Ihr Larvenstadium stellt keine Ahnenform vor, sondern nur eine Wachstumserscheinung. Das Regenerationsvermögen der Larven ist um so größer, je näher sie dem embryonalen Zustande stehen. Das Puppenstadium ist eine Anpassung an das vorhergehende Larvenleben. In der Puppe wird die Larve zum Imago umgebildet. Das Imago macht zuerst eine Zeit des Ausreifens durch. Die Geschlechtsreife tritt meist mit der vollständigen Erhärtung des Chitins ein. Die Lebensdauer des Imago ist um so kürzer, je länger das Larvenstadium dauerte. Je eher die Kopulation erfolgt, um so kurzlebiger ist das Imago. Die lange Lebensdauer von Insekten in der Gefangenschaft mag eine Folge davon sein, daß die Kopulation verhindert wird. Es werden noch Mitteilungen gemacht über Alterserscheinungen des Imago und wertvolle Larven verschiedener Käfer vorgezeigt.

Derselbe zeigte am 9./12. 12 ein gynandromorphes Exemplar von *Leptura rubra* vor und besprach es eingehend. Ferner legte er die bis da erschienenen physiologisch-histologischen Präparate von Professor SIGMUND vor.

Derselbe hielt am 26./10. 14 einen eingehenden Vortrag über den Wundstarrkrampf unter besonderer Berücksichtigung der von ihm behandelten Krank-

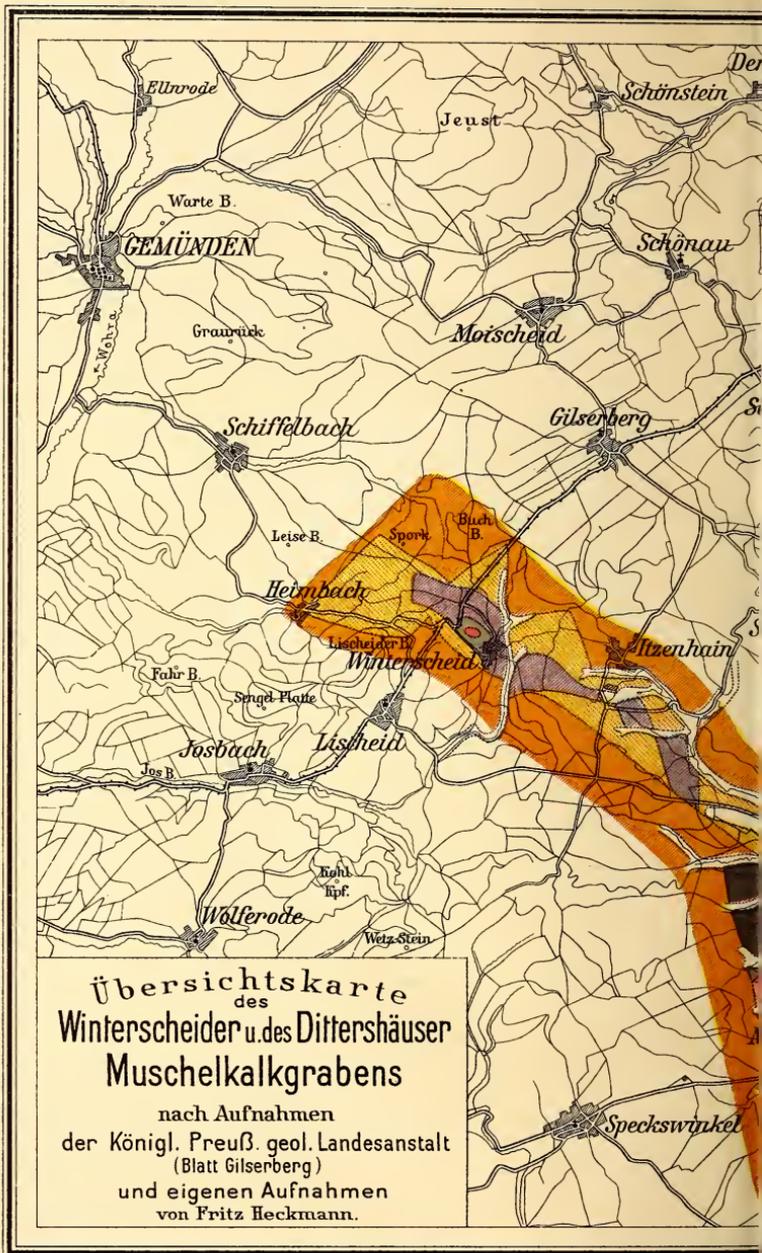
heitsfälle. Ferner legte er eine Reihe von Röntgenaufnahmen von Verwundungen durch feindliche Infanteriegeschosse vor und besprach eingehend deren Wirkung.

Derselbe berichtete am 10./5. 15 auf Grund verschiedener Arbeiten und eigener Beobachtungen über das Geschlechtsleben des Maikäfers.

Derselbe legte am 8./11. 15 vor und besprach ausführlich die Monographie von Professor Dr. HAASE: „Die Biologie der Kleiderlaus“. Die Arbeit ist als Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie erschienen. Der Verfasser wird in manchen Fragen des behandelten Themas übertroffen durch die Ausführungen von Geheimrat EYSELL über diesen Gegenstand im Handbuch für Tropenkrankheiten.

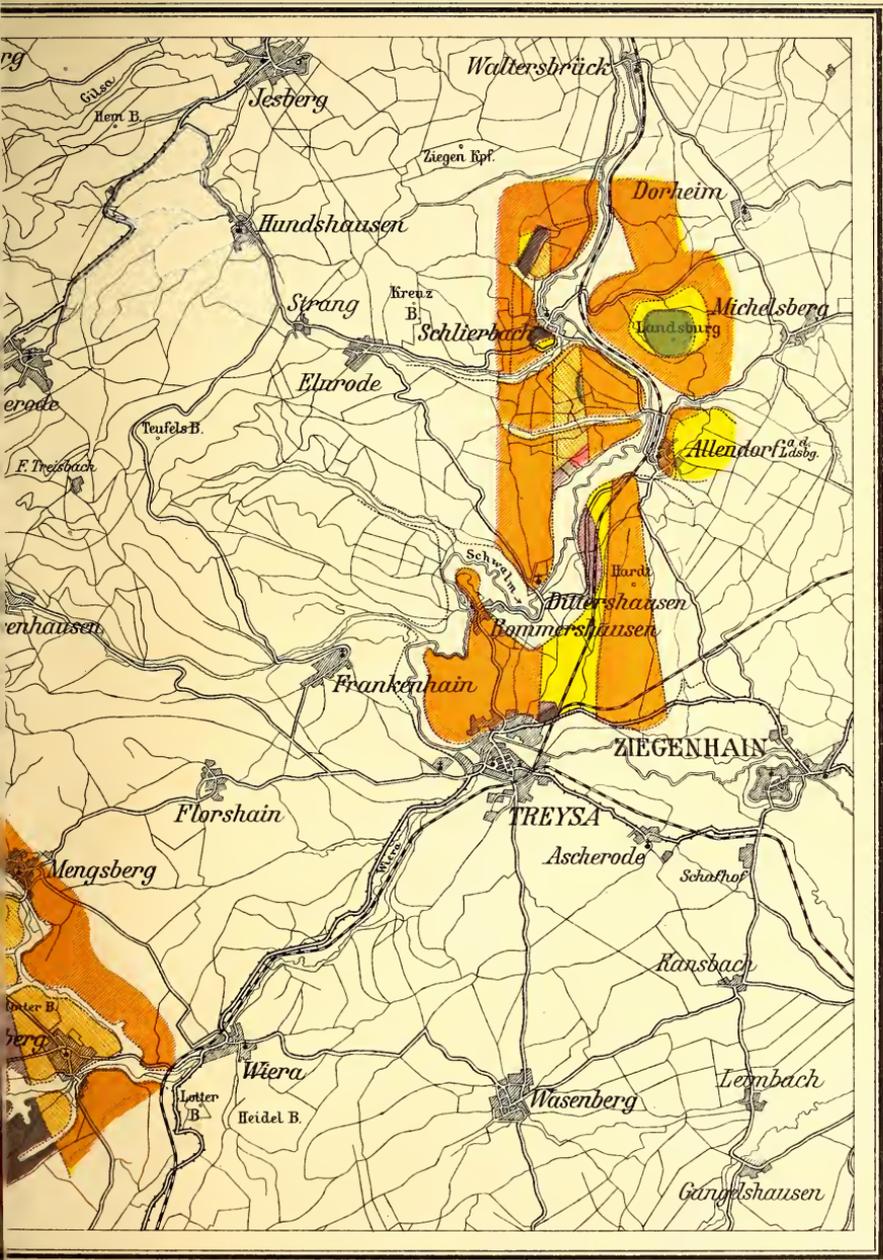
Derselbe hielt am 10./1. 16 und am 27./4. 16 je einen Vortrag über die Biologie der Käfer.





Lith. Anst. v. Armann & Pillmeier in Cassel.





Erklärung:

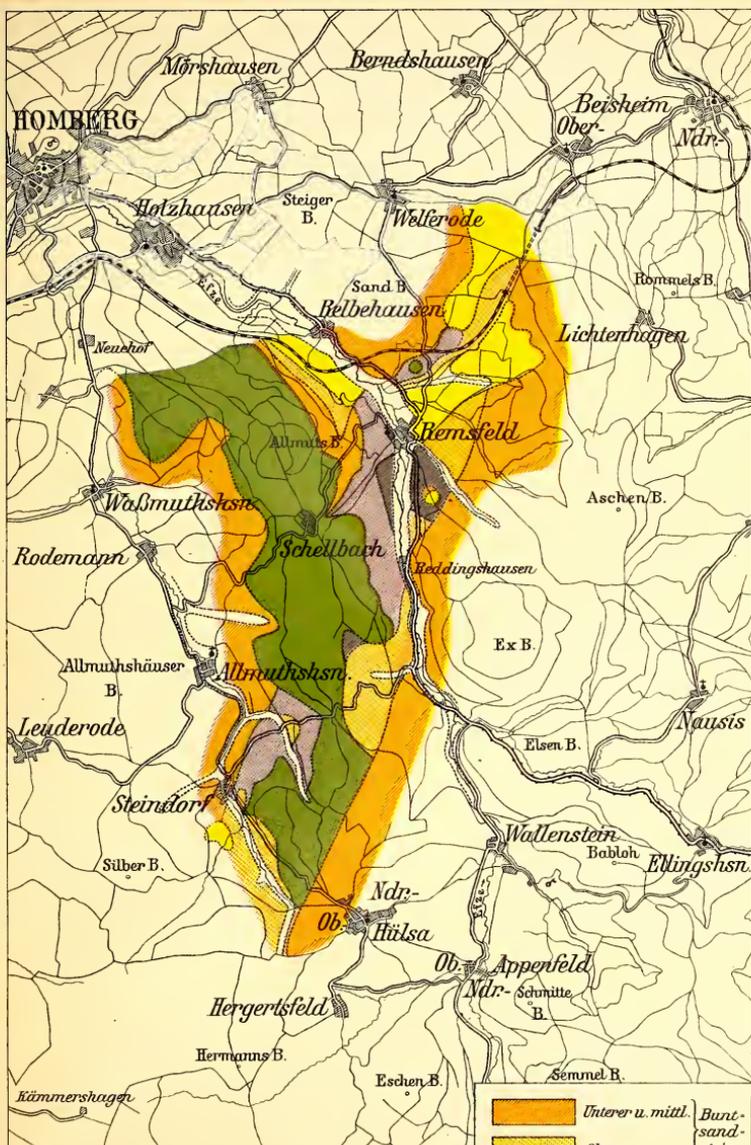
Mittlerer Muschelkalk

Trochitenkalk

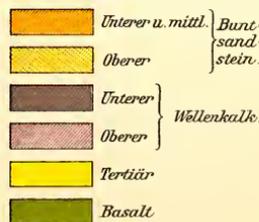
Nodosenschichten

Tertiär

Basalt



Übersichtskarte
 des Remsfelder Grabens
 n.d. Dechenschen Karte (Sekt. Cassel-Waldeck)
 u. eigenen Aufnahmen
 von Fritz Heckmann.

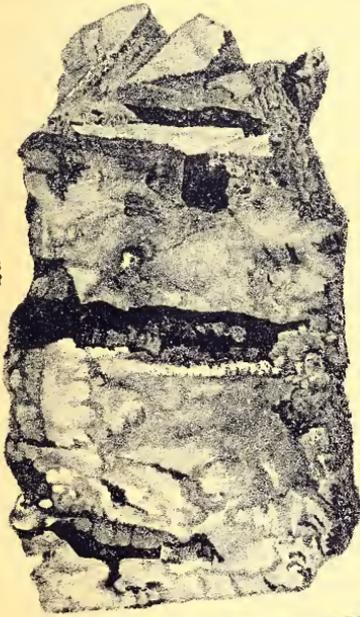


Bohrwürmeröhren



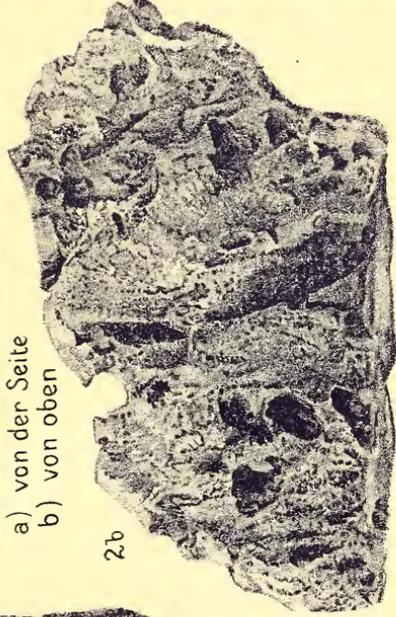
1

2a



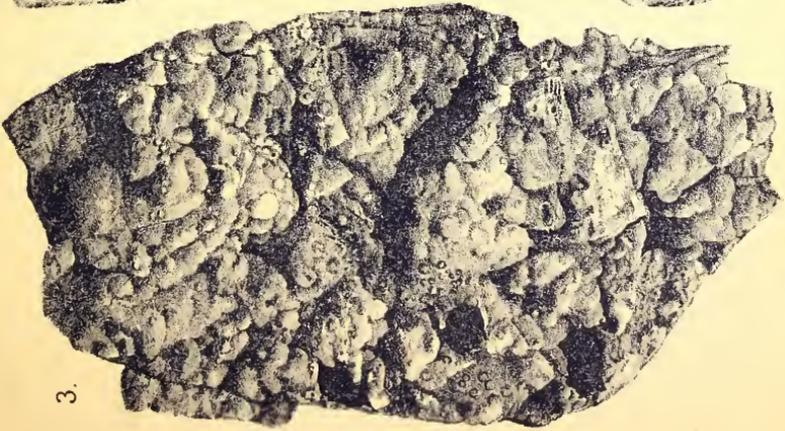
a) von der Seite
b) von oben

2b



aus der unteren Schaumkalkbank
zu Fritzlár. || zu Winterscheid.

Platte
aus den Nodosenschichten



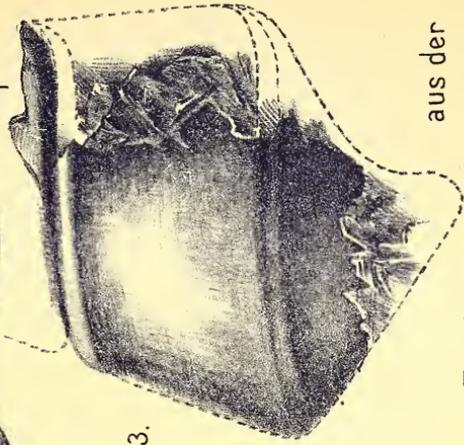
3.



2.

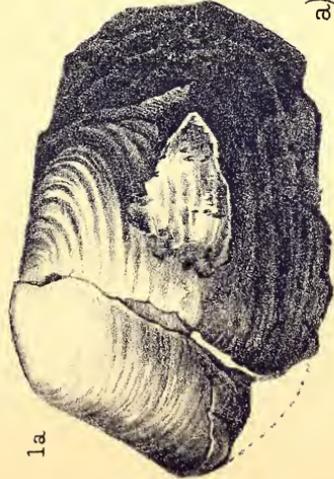
Platte aus den Nodosenschichten,
von der Seite gesehen (vergl. Tafel 1. Abb.3)

Pseudomelania
sp.



3.

aus der
Terebratelbank zu Remscheid.



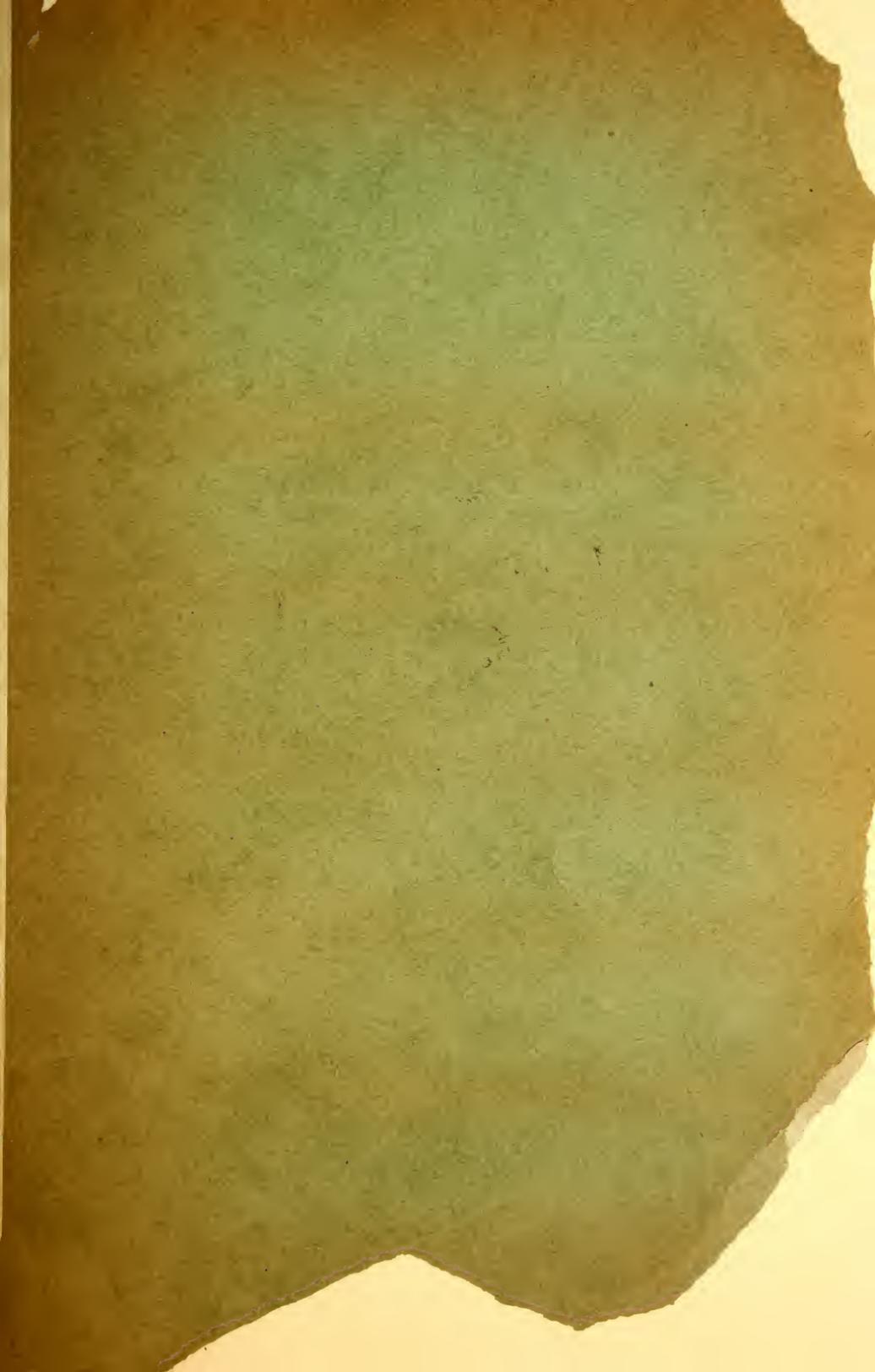
1a



1b.

Homomya sp.

a) von vorn, b) von oben gesehen



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01355 5438

