

D.

Berichte

über die Versammlungen

des

Niederrheinischen geologischen Vereins.

—

1912.



Exkursionsführer

durch die Attendorn-Elsper Doppelmulde

für die Frühjahrsversammlung des Niederrheinischen geologischen Vereins, April 1912.

Von

W. Henke in Berlin.

(Mit einer Übersichtskarte in 1:100 000, D Tafel 1.)

Der vorliegende Führer soll den Teilnehmern der Versammlung einen Überblick über die geologischen Verhältnisse des Exkursionsgebietes ermöglichen und ihnen eine Beschreibung der Touren geben, die während der Versammlung zur Ausführung gelangen. Er kann auch als Grundlage für spätere Exkursionen in das Gebiet dienen. Die Übersichtskarte wurde zum Teil nach meinen eigenen Aufnahmen zusammengestellt. Wo ich die Spezialkartierung noch nicht ausgeführt hatte, habe ich Ergebnisse der Examenarbeiten der Herrn Brandt, Keysser, Kippenberger, Klein, Klingspor, Knapmann, Tönnismann und Resultate von eigenen Übersichtstouren verwandt. Die Grenze zwischen Mitteldevon und Unterdevon verdanke ich den Untersuchungen des Herrn Dr. W. E. Schmidt. Nur ungern gebe ich diese so entworfene Karte dem Führer bei, da mir in einigen Gegenden die Unterlagen noch nicht sicher genug erscheinen. Da aber meine Karte in gut untersuchten Gebieten stark von der im Jahre 1897 von R. Hundt¹⁾ veröffentlichten Übersichtskarte der Attendorner Doppelmulde abweicht, so halte ich es doch für angebracht, sie dem Führer beizugeben, um ein schnelleres Verständnis für die Tektonik und Stratigraphie, wie sie sich bis jetzt nach meinen Untersuchungen ergeben haben, zu ermöglichen.

Die Attendorn-Elsper Doppelmulde stellt ein ca. 120 qkm großes Gebiet von oberdevonischen und karbonischen Schichten dar, das von dem südlichen Oberdevon der Dillgegend durch das Siegerland und das Rothaargebirge, von dem nördlichen durch das Ebbegebirge und von dem östlichen, welches den Oststrand des Rheinischen Schiefergebirges bildet, durch das östliche Sauerland getrennt ist.

1) Literatur ist auf S. 22—23 zusammengestellt.

Im westlichen Teil wird die Doppelmulde von der Lenne durchflossen, die aus dem Gebiet einige Zuflüsse erhält, im Osten dagegen gehören die Bäche dem Niederschlagsgebiet der Ruhr an.

Durch die postkarbonische Faltung sind die oberdevonischen und karbonischen Schichten hier so tief eingefaltet worden, daß sie der nachfolgenden Erosion entgangen sind. Die Doppelmulde streicht wie das Rheinische Schiefergebirge von Südwesten nach Nordosten und stellt ein intensiv gefaltetes Gebiet dar, das ausgezeichnet ist durch lange schmale häufig nach Norden übergekippte Sättel und Mulden. Als Beispiel für das Verhältnis der Länge der Mulden zur Breite, möchte ich die südliche Karbonmulde Förde-Elspe-Koppenrode anführen, die bei einer Länge von 20 km eine durchschnittliche Breite von ca. 1 km hat.

Das Oberdevongebiet setzt sich zusammen aus der südlichen Hauptmulde von Mecklinghausen-Grevenbrück-Koppenrode und aus der nördlichen von Ahausen-Mondschein. In beiden Mulden sind weiter durch Spezialfaltung kleinere Mulden entstanden, von diesen sind auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde drei auf größere Erstreckung zu verfolgen, dies sind die Pettmecker Mulde, die Bonzeler Mulde und die Meggener Mulde, letztere ist dadurch ausgezeichnet, daß sie durch einen schmalen Sattel von Mitteldevon von den nördlichen Oberdevonmulden ganz losgelöst ist.

Die beiden Hauptmulden werden im Westen von dem Sattel Dünnschede-Melbecke getrennt. Östlich von Melbecke taucht dieser unter und von hier aus hängen die beiden Hauptmulden bis auf geringe Unterbrechungen zusammen, die durch das Auftauchen von schmalen Sätteln von Adorfer Kalk mit älteren Schichten hervorgerufen werden.

Andere tektonische Vorgänge als die Faltung möchte ich für das Auftreten der oberdevonischen und karbonischen Schichten nicht verantwortlich machen, Überschiebungen und Verwerfungen sind wohl vorhanden, aber sie beeinträchtigen den Faltenbau nur in ganz geringem Maße. Auf der Übersichtskarte (Taf. 1) wurden streichende Störungen nur dann dargestellt, wenn sie wichtige Formationsglieder unterdrücken. Die zahlreichen Querverwerfungen, die bei der Faltung entstanden sind, wurden ebenfalls nur zu einem geringen Teil auf der Karte wiedergegeben, weil sie meistens nur ein geringes Ausmaß haben. Durch das Fehlen der großen Überschiebung im Süden und der großen streichenden Verwerfung im Norden unterscheidet sich meine Auffassung von dem Aufbau dieses

Gebirges von derjenigen älterer Autoren ganz besonders. Durch die weitgehende Gliederung des Devons war es mir möglich, all die Schichtenglieder nachzuweisen, die nach der früheren Auffassung durch tektonische Vorgänge fehlen sollten.

Der Gebirgsdruck hat außer dem Faltenbau die Schiefe- und Veränderungen der Gesteinsstruktur hervorgerufen. Fast sämtliche Gesteinsarten zeigen eine mehr oder weniger stark ausgebildete Druckschieferung, die in der Richtung des Faltenbaues streicht und nach Süden einfällt.

Stratigraphie¹⁾.

In den Schichten, die in dem Exkursionsgebiet auftreten, konnte folgende Gliederung durchgeführt werden.

Im oberen Unterdevon (tu)²⁾ sind die Oberkoblenzschichten, der Keratophyrtuff von Bilstein und die Cultrijugatuszone unterschieden worden.

Das untere Mitteldevon (tml) südlich der Doppelmulde setzt sich zusammen aus den Orthocrinusschichten, den Kalkschiefern und den Wissenbacher Schichten; nördlich derselben aus den Spongophyllenschichten, den Crinoidenschichten, den Schichten mit der Renssellaeria amygdala und den Actinocystiskalken.

Das obere Mitteldevon wird in einem Profil durch die Massenkalk (tmk), in einem anderen durch die Odershäuserkalk und Tentaculitenschiefer (tmk₁), in einem dritten durch die Kalk des Pinacites discoides (tmk₁) und in einem vierten durch sandige Schiefer (tml) gebildet.

Im Oberdevon waren zu unterscheiden, Büdesheimer Schiefer, Adorfer Kalk (toA), Nehdener Schiefer (ton), Clymenien Kalk (ton) und sandige, tonige Schichten (tos).

Zwischen Devon und Karbon wurden die Grenzschichten (ts) ausgeschieden.

Im Karbon (cu), lassen sich die liegenden Alaunschiefer, die Kieselschiefer und die hangenden Alaunschiefer unterscheiden.

Nicht ein einziger Horizont des Devons ist in ein und derselben Ausbildung durch die ganze Doppelmulde zu verfolgen; querschlägig zu dem Faltenbau wie auch im Streichen der Schichten tritt der Wechsel der Facies deutlich hervor.

Auf der Übersichtskarte habe ich eine Darstellung gewählt, welche die horizontale Verbreitung der besonders wich-

1) Die Einteilung des Unterdevons und Mitteldevons südlich der Doppelmulde verdanke ich den Untersuchungen des Herrn Dr. W. E. Schmidt

2) Bezeichnung auf der Übersichtskarte.

tigen Facies erkennen läßt. Das ganze Mitteldevon, wo es in sandig-toniger Ausbildung vertreten ist, wurde in tml als „Lenneschiefer“ facies zusammengefaßt, obwohl auch hierin noch facielle Unterschiede festzustellen sind, so ist das Mitteldevon nördlich der Doppelmulde von dem südlich derselben so verschieden, daß bisher keine einwandfreie Identifizierung der beiden Profile möglich war. Das Mitteldevon südlich der Mulde ist noch dadurch ausgezeichnet, daß von Osten nach Westen die Facies der Wissenbacher Schiefer in die der „Lenneschiefer“ übergeht.

Die Kalkfacies, die mit tmk und tmk₁ bezeichnet wurde, geht vom oberen Mitteldevon bis in das untere Oberdevon hinein, als Massenkalk (tmk) tritt sie im Westen auf, dagegen ist sie als wenig mächtiger Cephalopodenkalk (tmk₁) im Südwesten vorhanden, im Osten¹⁾ fehlt sie ganz.

Der Adorfer Kalk (toA), der wegen der Wichtigkeit als Leithorizont auf der Karte angeführt wurde, läßt eine bestimmte räumliche Verteilung erkennen, die ich der Faciesänderung zuschreibe.

Als besonders interessant möchte ich auf das Auftreten der Nehdener Schiefer (ton) und der Clymeniensichten (ton) hinweisen, das sich auf die Nähe des Massenkalkes beschränkt.

Das Oberdevon (tos) und die Grenzschichten (ts) wurden so dargestellt, daß aus der Karte die merkwürdige Grenze Dentmecke-Melbecke-Grevenbrück-Mecklinghausen ersichtlich wird, über die nach Westen die Sandsteine nicht hinweggehen. Bei den Grenzschichten mag dahingestellt sein, ob man mit ihrer unteren Grenze auch eine Altersgrenze verbinden darf. Nach den bisherigen Untersuchungen scheint es zuzutreffen, somit würde hier neben Facieswechsel auch übergreifende Lagerung vorhanden sein.

Die verschiedenen Karbonhorizonte wurden mit cu einheitlich dargestellt.

Die diluvialen Bildungen wurden der besseren Übersicht wegen auf der Karte fortgelassen.

Unterdevon (tu).

Oberkoblenzschichten: Das Oberkoblenz ist im Westen als milde Tonschiefer, im Osten als sandige Sphäro-

1) Die bei Reiste und Kirchilpe auftretenden Kalke wurden nicht von dem sandigen Oberdevon getrennt. Da weder mitteldevonische noch oberdevonische Versteinerungen darin gefunden wurden, konnten diese Kalke nicht zu den ausgeschiedenen Kalkhorizonten gestellt werden.

sideritschiefer ausgebildet und enthält eine Oberkoblenzfauna, die mit der der Remscheider Schichten viele Berührungspunkte hat. Bei Bilstein kommen nach Kayser, Priestersbach und Fuchs folgende Fauna vor:

- Myalina bilsteinensis* F. Roem.
Modiomorpha bilsteinensis Beush.
 „ *praecedens* Beush.
 „ *siegenensis* Beush.
Modiolopsis taunica Kays.
Sphenotus soleniformis Goldf.
Pteronites idarensis Kays.
Goniophora sp.
Spirifer subcuspidatus Schnur
 „ „ *var. bilsteinensis* Scup.
 „ *Nerei* Barr.
Rhynchonella daleidensis F. Roem.
Chonetes plebeia Schnur.
Lingula longiuscula Fuchs

Keratophyrtuff von Bilstein: Dieser Tuff liegt dicht an der oberen Grenze der Oberkoblenzschichten, er ist ausgezeichnet durch seine verhältnismäßig großen Feldspatkrystalle und ist leicht Klippen bildend und deshalb gut im Gelände zu verfolgen.

Cultrijugatuszone: Für diesen Horizont sind im Gebiet des Blattes Altenhündem charakteristisch: harte Tonschiefer und Grauwackenschiefer mit meist reichlichen Konkretionen von Sphärosiderit und vor allem dünnplattige, glimmerreiche Sandsteine, die am besten in den großen Steinbrüchen SO. vom Meggener Werk aufgeschlossen sind. Etwa 100 m unterhalb der oberen Grenze der Cultrijugatuszone tritt als jüngster Tuffhorizont ein im Maximum 5 m mächtiger Tuff mit Keratophyrmaterial auf.

Von häufigeren Versteinerungen sind nach W. E. Schmidt zu nennen:

- Pterinea costulata* A. Roem.
Spirifer cultrijugatus F. Roem.
Spirifer curvatus Buch
Orthis hysterita Gm.
Ctenocrinus sp.

Mitteldevon (tml, tmk, tmk₁).

Unteres Mitteldevon südlich der Doppelmulde (tml).

Orthocrinusschichten: Mit diesem Horizont beginnt das Mitteldevon, denn es hat sich an vielen Stellen *Cupres-*

socrinus abbreviatus Goldf. gefunden. Die Gesteine zeichnen sich vor allem durch ihren relativ hohen Karbonatgehalt aus; es sind sehr feste, ziemlich rauhe, flaserige Grauwackenschiefer, die nur selten die Schichtung erkennen lassen. Dieser Horizont ist im allgemeinen sehr fossilreich und führt neben dem Leitfossil *Orthocrinus* n. sp. Schmidt (ausgezeichnet durch kräftige Tuberkeln auf allen Kelchplatten), auch noch *Cupressocrinus abbreviatus* Goldf., *Spirifer cultrijugatus*, *Pentamerus* cf. *hercynicus* Halp., *Cyathophyllum torquatum* Schl., *Amplexus* sp.

Kalkschiefer: Über den Orthocrinusschichten folgt eine Zone von reinen, sehr kalk- und versteinungsreichen Tonschiefern, die meist infolge der herausgewitterten Kalkschalen an der Oberfläche ein poröses Aussehen annehmen.

Von Versteinerungen sind zu nennen:

Bronteus (Tysanopeltis) Waldschmidtii Koenen

Phacops Schlotheimi Bronn

Rhynchonella Orbignyana d'Arch. Vern.

Strophomena anaglypha Kays.

Orthis striatula d'Orb.

Wissenbacher Schichten: Im Gegensatz zu dem vorigen Horizonte zeichnen sich die Schiefer dieses Niveaus durch ihre stets deutliche Bänderung, ihre Kalkarmut und die Pakete quarzitischer Sandsteine aus. Versteinerungen sind meist nicht häufig, doch wurde darin gefunden:

Pinacites Jugleri A. Roem.

Anarcestes conf. *Wenkenbachi* Koch

Orthoceras sp. sp.

Phacops fecundus Burhenne (non Barr.)

Spirifer elegans Stein.

Rhynchonella parallelepipedata Bronn.

Strophomena anaglypha Kays.

Strophalosia productoides Murch.

Puella aff. *bellistriata* Kays.

Unteres Mitteldevon¹⁾ nördlich der Doppelmulde (tml).

Spongophyllenschichten: Sie bestehen nach Hundt aus mürben Tonschiefern, die stellenweise Knollen eines flaserigen Kalksteines einschließen, ferner enthalten sie feste Grauwacken und an der unteren Grenze hellgraue bis schwärzliche Kalke. Die Schichten enthalten eine reiche Brachiopoden- und Korallen-Fauna.

Krinoidenschichten (Finnentropen Bruchsteine): Dieselben stellen eine Folge von dickbankigen, bald mehr schiefrig bald mehr grauwackenartig ausgebildeten Schichten

1) Nach Hundt.

dar. Sie liefern bei Finnentrop ein brauchbares Material zur Herstellung von Treppenstufen, Flurplatten, Fenstergewandsteinen und anderen Bausteinen. Von Hundt wird aus diesen Schichten eine reiche Fauna angeführt, die ich nach den Angaben von W. E. Schmidt ergänzte.

<i>Cyathophyllum vermiculare</i>	Goldf.	<i>Strophomena rhomboidalis</i>	Wahl.
<i>Cyathophyllum primaevum</i>		<i>Productella subaculeata</i>	Murch.
<i>Cystiphyllum vesiculosum</i>	Goldf.	<i>Chonetes minuta</i>	Goldf.
<i>Calceola sandalina</i>	Lam.	<i>Kayseria lens</i>	Schnur
<i>Heliolites porosa</i>	Goldf.	<i>Atrypa reticularis</i>	Linné
<i>Favosites gothlandica</i>	Goldf.	„ <i>flabellata</i>	Goldf.
<i>Cupressocrinus abbreviatus</i>	Goldf.	„ <i>desquamata</i>	Sow.
<i>Cupressocrinus elongatus</i>	Goldf.	<i>Athyris concentrica</i>	v. Buch
<i>Cupressocrinus crassus</i>	Goldf.	<i>Spirifer undiferus</i>	F. Roem.
<i>Hexacrinus anaglypticus</i>	Goldf.	<i>Pentamerus galeatus</i>	Dalm.
„ <i>pateaeformis</i>	L. Schulze	<i>Rhynchonella subcordiformis</i>	Schnur
<i>Rhipidocrinus fusiformis</i>		<i>Pterinea fasciculata</i>	Goldf.
<i>Eucalyptocrinus rosaceus</i>		<i>Gramysia</i>	sp.
<i>Fenestella</i>	[Goldf.	<i>Euomphalus</i>	sp.
<i>Acanthocladia</i>	sp.	<i>Euomphalotrochus</i>	sp.
<i>Orthis eifliensis</i>	de Vern.	<i>Pleurotomaria</i>	sp.
„ <i>striatula</i>	Schloth.	<i>Phacops conf. Schlotheimi</i>	Bronn.
<i>Orthothetes umbraculum</i>	Goldf.	<i>Dechenella Verneuli</i>	Barr.
		<i>Bronteus granulatus</i>	Goldf.
		<i>Gomphoceras</i>	sp.

Schichten mit der *Renssellaeria amygdala* und die Aktinocystisschichten: Dieser Horizont unterscheidet sich von dem vorhergehenden durch das Fehlen fester dickbankiger Grauwacken und durch das Vorherrschen von mürben Tonschiefern. Ein durchschnittlich 30 m mächtiges Kalkvorkommen ist diesen Schichten eingelagert. Besonders wichtig ist das Auftreten der *Renssellaeria amygdala*, da hierdurch ein Vergleich mit den mitteldevonischen Schichten nördlich des Ebbegebirges und des Altenaer Sattels ermöglicht ist.

Oberes Mitteldevon (tml, tmk, tmk₁).

Sandige Tonschiefer (tml): Hierher gehören wahrscheinlich die Schichten, die im Osten der Doppelmulde im Liegenden der Adorfer Kalke auftreten. Beweise für die Zugehörigkeit zum oberen Mitteldevon konnten bisher nicht gefunden werden.

Massenkalk (tmk): Diese Facies geht vom oberen Mitteldevon bis in das untere Oberdevon hinein, bisher war es mir aber nicht möglich, verschiedene Stufen zu unterscheiden. Seine petrographische Beschaffenheit wechselt von fast reinem Kalk mit 99,5% CaCO_3 bis zu fast reinem Dolomit. Der Übergang vom einen zum anderen kann sehr schnell geschehen, wie es in den großen Borghäuser Steinbrüchen zum Teil der Fall ist, wo reiner Kalk von Dolomit häufig nur durch einen Kalkspatgang getrennt ist. Meistens ist aber der Übergang ganz allmählich. Die Hauptmasse der Kalke sind fossilarm, eine sehr reiche Fundstelle wird schon lange aus der Nähe der Frettermühle erwähnt, von wo Holzappel folgende Arten als häufig anführt:

<i>Bronteus granulatus</i> Goldf.	<i>Dielasma juvenis</i> Sow.
<i>Lichas aranea</i> Holz.	<i>Stringocephalus Burtini</i> Defr.
<i>Proetus suborbitatus</i> Holz.	<i>Spirifer inflatus</i> Schnur
<i>Tornoceras simplex</i> v. B.	„ <i>Gosseleti</i> Holz.
<i>Maeneceras terebratum</i> Sdb.	<i>Merista lacryma</i> Sow.
<i>Orthoceras vittatum</i> Sdb.	<i>Atrypa reticularis</i> L.
<i>Platyceras convidum</i> Goldf.	„ <i>flabellata</i> F. Roem.
<i>Euomphalus laevis</i> d'Arch.-Vern.	„ <i>signifera</i> Schnur
<i>Holopella varicosa</i> Holz.	<i>Rhynchonella subcordiformis</i>
„ <i>Sandbergeri</i> Holz.	„ <i>pentagona</i> Kays.
„ <i>piligera</i> Sdb.	<i>Camarophoria brachyptycta</i>
<i>Pleurotomaria euomphalus</i> Sdb.	Schnur
<i>Cypricardinia Sandbergeri</i>	<i>Pentamerus acutilobatus</i>
Beush.	Schnur
<i>Cardiola Beushauseni</i> Holz.	<i>Pentamerus globus</i> Schnur
<i>Avicula placida</i> Whidd.	<i>Fenestella aculeata</i> Sdb.
„ <i>clathrata</i> Sdb.	„ <i>subrectangularis</i> Sdb.
„ <i>dilatata</i> Whidd.	<i>Stromatopora</i> sp. sp.

Eine andere schon von Roemer ausgebeutete Fundstelle liegt im Biggetal oberhalb des Dorfes Finnentrop.

An einigen Stellen treten an der oberen Grenze dünnbankige Kalke auf, die nach ihrer Fauna dem Iberger Kalk zuzurechnen sind.

Odershäuser Kalke (tmk₁): Sie liegen als schwarze unreine Kalklinsen in dunklen, Tentaculiten und Styliolen führenden Tonschiefern. Die einzige Fundstelle dieser Kalke an der Straße südlich Bonsel lieferte:

<i>Anarcestes lateseptatus</i> Beyr.	<i>Tornoceras circumflexiferum</i>
„ <i>Denkmanni</i> Holz.	Sdb.
<i>Agoniatitis inconstans</i> Phill.	<i>Tornoceras psittacinum</i>
<i>Tornoceras simplex</i> v. Buch	Whidd.
var. <i>magnosellaris</i> Holz.	<i>Maeneceras terebratum</i> Sdb.

<i>Orthoceras angustum</i> Holz.	<i>Cardiola subconcentrica</i> Beush.
" <i>conf. arcutellum</i>	" sp. [var.]
Münst.	<i>Buchiola aquarum</i> Beush.
<i>Orthoceras</i> sp. sp.	" <i>ferruginea</i> Holz.
<i>Kokenia obliquocostata</i> Holz.	" <i>mucronata</i> Beush.
<i>Chaenocardiola Denkmanni</i>	" sp.
Beush.	? <i>Paracyclas</i> sp.
<i>Chaenocardiola carinata</i> Beush.	<i>Posidonia hians</i> Waldsch.
" sp.	" <i>piligera</i> Sdb.
<i>Cardiola subconcentrica</i> Beush.	<i>Styliolina laevigata</i> Roem.

Kalke des *Pinacites discoides* (tmk₁): Wenig mächtige bankige Kalke im wesentlichen von heller, toniger, knolliger Beschaffenheit bilden diesen Horizont. Sie sind 1,5—6 m mächtig und lassen sich nicht scharf von den Kalken des untersten Oberdevons trennen, mit denen sie in den kleinen Steinbrüchen zusammen aufgeschlossen gefunden werden. Die Fauna dieses Horizontes wird zusammengesetzt aus:

<i>Maeneceras terebratum</i> Sdb.	<i>Stringocephalus Burtini</i> Defr.
" <i>conf. Decheni</i> Kays.	<i>Pentamerus acutolobatus</i> Sdb.
<i>Agoniatites inconstans</i> Phill.	<i>Uncites gryphus</i> Defr.
<i>Pinacites discoides</i> Waldsch.	<i>Terebratula pumilio</i> Roem.
<i>Orthoceras</i> sp. sp.	<i>Lingula</i> sp.
<i>Cheirurus Sternbergi</i> Boeck	<i>Posidonia</i> sp.
<i>mut. myops</i> Roem.	<i>Tentaculites</i> sp.
<i>Harpes socialis</i> Holz.	<i>Styliolina</i> sp.
<i>Phacops breviceps</i> Barr.	<i>Cladochonus</i> sp.
<i>Phacops</i> sp. sp.	<i>Crinoidenstiele</i> .

Neben dieser Ausbildung kommt bei Ndr.-Helden dieser Horizont auch als dunkle Kalklinsen in Tentaculitenschiefern vor.

Meggener Lagerstätte. In wirtschaftlicher Bedeutung zeichnet sich dieser Kalk durch das Auftreten einer Schwefelkies- und Schwefelspatlagerstätte aus. Diese bei Meggen und Halberbracht vorhandenen Lagerstätte ist seit 1845 bekannt. Denckmann zeigte, daß sie nicht im Oberdevon liegt, sondern daß noch über ihr Schichten des oberen Mitteldevons liegen und daß sie diesen konkordant eingelagert ist.

Das Schwefelkieslager bildet eine 4 m mächtige Erzmasse, die auf eine streichende Länge von über 2½ km auf der Grenze zwischen den Kalken des *P. discoides* und dem mitteldevonischen Tonschiefer nachgewiesen ist; der untere Teil ist massig, der obere geschichtet und besteht aus einem Wechsel von Schwefelkieslagen mit dünnen Ton-

schieferbänkchen. Zwischen das Schwefelkieslager und den hangenden Kalk schiebt sich häufig 10—30 cm Tonschiefer mit fein verteiltem Schwefelkies ein. In wechselnden Mengen kommt auch Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz vor, namentlich im östlichen Teil, wo das Lager von zahlreichen Querbrüchen durchsetzt wird. Diese Erze scheinen jünger zu sein als der Schwefelkies. Nach Osten, Südosten, Südwesten und Westen keilt sich das Kieslager allmählich aus und dafür wird vom Hangenden her ein Schwerspatlager immer mächtiger, das eine Mächtigkeit von 6 m erreichen kann. In ca. 1—1,5 km vom Rand des Schwefelkieslagers entfernt keilt sich auch das Schwerspatlager aus. Der unterste Teil des Schwerspates enthält in der Nähe des Kieslagers dünne Schwefelkies-schnüre und ist hier teils dicht teils sphärolithisch ausgebildet.

Oberdevon (toA, ton, tos).

Prolecaniten-Schichten: 1—2 m mächtige, helle, bankige Kalke, die sich nur von den älteren sie unterlagernden Schichten durch das Auftreten von Prolecaniten und Gephyrocera-ten unterscheiden.

Büdesheimer Schiefer: Er besteht aus dunklen Tonschiefern mit Einlagerungen von festen dichten Kalkbänken und Kalklinsen. Die untersten Schichten enthalten folgende Arten:

Tornoceras simplex v. Busch

Timanites sp.

Gephyroceras forcipiferum Sdb.

„ *intumescens* Beyr.

„ *complanatum* Sdb.

Orthoceras sp.

Liorhynchus conf. subreniformis Schnur

Pleurotomaria sp.

Styliolina conf. laevigata A. Roem.

Adorfer Kalk (toA): Helle bis rötliche, dünnbankige Kalke mit Zwischenlagen von Tonschiefern mit schwarzen Kalklinsen (Kellwasserkalk) und lokal von wenig mächtigen sandigen glimmerreichen Bänkchen setzen diesen Horizont zusammen, in dem folgende Fauna zu finden ist.

Cocosteus sp.

Beloceras multilobatum Sdb.

Gephyroceras calculiforme Beyr.

„ *intumescens* Beyr.

Tornoceras Sandbergeri Foord Crick.

Orthoceras aff. polygonum Sdb.

Bactrites carinatus Münst.

Chaenocardiola concentrica Beush.

„ *Koeneni* Beush.

Lunulicardium sp.

Prosochasma sp.

Cardiola sp.

Buchiola angulifera A. Roem.

„ sp.

„ *retrostriata* v. Buch

„ *palmata* Goldf.

Camarophoria sp.

Entomis sp.

Nehdener Schiefer (ton): Es sind dunkle bis 50 m mächtige Tonschiefer mit verkiesten Goniatiten und schwarzen Kalklinsen, in denen Zweischaler und Pflanzenreste mit Struktur zu finden sind.

In der Fauna dieses Horizontes konnte ich folgende Arten nachweisen:

Tornoceras simplex v. Buch

Cheiloceras curvispina Sdb.

„ *umbilicatum* Sdb.

„ *amblylobum* Sdb.

„ *circumflexum* Sdb.

Orthoceras conf. ellipticum Münster.

„ sp.

Bactrites carinatus Münster.

Posidonia venusta Münster.

Avicula sp. sp.

Buchiola palmata Goldf.

„ *conf. retrostriata* v. Buch

Pleurotomaria sp.

Liorhynchus subreniformis Schnur

Entomis sp.

Clymenienkalke (ton): Über den Nehdener Schiefen folgen bis 60 m mächtige, rote bis graue, flaserige Clymenienkalke, die zum Teil sehr tonig werden. Einige lose Stücke von den Feldern östlich des Gehöftes „Zu Förde“ nördlich des Schadenberges lieferten:

Oxyclymenia striata Münster.

„ *undulata* Münster.

„ *bisulcata* Münster.

Sporadoceras sp.

Cheiloceras sp.

Cardiola arciformis Beush.

Als weiterer Fundpunkt ist der Steinbruch gegenüber der Sägemühle in Trockenbrück zu erwähnen. Eine Gliederung der Clymenienkalke ist wegen der spärlichen Fauna hier nicht möglich. Von Niederhelden ist noch ein Vorkommen von Clymenien führenden Kalken zu erwähnen, die in der Ausbildung der Wocklumer Kalke Denkmans auftreten, graublau Kalkknollen in grauen Tonschiefern mit Clymenien aus der Verwandtschaft der *undulata* und *striata* Münst.

Sandig-toniges Oberdevon (tos): Dem Cephalopoden führenden Oberdevon steht die sandig-tonige Ausbildung gegenüber, die zum Teil aus roten und grauen Tonschiefern mit Knollenkalken und Sandstein von plattiger und wulstiger Beschaffenheit in regelloser Aufeinanderfolge gebildet wird.

Bei der Spezialkartierung wurden folgende Gesteinsgruppen zusammengefaßt:

- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| tos auf der
Übersichts-
karte | } | 5. tos_{3a} Horizont tos_3 ohne Sandsteine. |
| | | 4. tos_3 Sandsteine ohne rote Tonschiefer, zum Teil kalkig, eisenschüssig. |
| | | 3. tos_{2a} Sandsteinzone in tos_2 und im Liegenden von tos_2 . |
| | | 2. tos_2 rote, grüne und graue Tonschiefer mit Sandsteineinlagerungen und Kalkknotenschiefern. |
| | | 1. tos_1 rote, grüne, graue Tonschiefer ohne Sandsteine. |

Außer *Cypridina serratostrata* Sdb. und *Posidonia venusta* Münst. ist nichts in diesen Schichten gefunden worden und somit ist es hier noch nicht möglich, diese mit den Cephalopoden führenden Horizonten zu identifizieren, deren Vertreter sie sein müssen.

Grenzsichten (ts, ts_1).

Eine Folge von grauen Tonschiefern, die stellenweise Sandsteine und Konglomerate mit oolithführenden Bänken aufnehmen, liegt an der Grenze zwischen Devon und Karbon. Es ist unsicher, wohin diese Schichten zu rechnen sind, die Vermutung liegt nahe, daß sie Äquivalente der oolithischen Kohlenkalke und Tonschiefer der Etroeungstufe der Velberter Gegend sind. Besonders interessant ist das Vorhandensein von Kalkgeröllen in den Sandsteinen dieses Horizontes im nördlichen Gebiet der Doppelmulde. Horizont-bestimmende Fossilien wurden bisher hierin nicht gefunden.

Karbon (cu).

Liegender Alaunschiefer: Im Westen fehlt dieser Horizont der im Osten bis 100 m mächtig wird, er besteht aus tief schwarzen Tonschiefern mit fein verteiltem Schwefelkies. Bei der Verwitterung nehmen die Schiefer durch die Zersetzung des Schwefelkieses eine bunte Färbung an.

Kieselschiefer: In wechselnder Zusammensetzung werden diese Schichten aus Kieselschiefern, Kieselkalken und dickbankigen Krinoidenkalken zusammengesetzt. Als Zwischenlagen treten dunkle Tonschiefer auf, aus den Steinbrüchen bei Oberelspe und bei Grevenbrück sind außerdem rote und tuffführende (?) Schiefer anzuführen.

In den Kalken und Tonschiefern sind die bekannten Culmgoniatiten zu finden. In dem Krinoidenkalk scheinen Vertreter der Brachiopoden-Fauna der westlichen Kohlenkalkfacies enthalten zu sein.

Hangender Alaunschiefer: Harte, dünnblättrige Tonschiefer mit Alaunschieferbänken setzen diesen Horizont zusammen, nur durch ihre Lagerung sind sie von dem liegenden Alaunschieferhorizont zu unterscheiden. In ihrem untersten Teil enthalten sie *Posidonia Becheri* Bronn und *Glyphioceras spirale* Phill.

Diluvium.

Eine Terrasse in ca. 70—80 m und eine solche in ca. 8—10 m Höhe über der Lenne treten in dem Gebiet auf.

Vorexkursion nach Bilstein.

Auf der Bahnfahrt von Finnentrop nach Grevenbrück, die quer durch die nördliche Hauptmulde erfolgt, sind besonders gut die in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossenen Massenkalken zu sehen. Der Weg von Grevenbrück bis Bilstein bietet gute Aufschlüsse im Oberdevon (tos), die bei der Hauptexkursion besucht werden. Bei Bonzel erreicht man den Südflügel der südlichen Hauptmulde und kommt bei Fortsetzung des Weges dicht vor Bilstein in die bekannten Porphyrtuffe, die an der Straße überkippt liegen, an dem Waldweg hinter dem Schloß normal gelagert sind und nach Norden fallen. Im Hangenden des Porphyrtuffes und in den tuffführenden Tonschiefern ist die von Kayser beschriebene Fauna zu finden, die aber nicht der Siegener Fauna zuzurechnen ist, was aus der Lagerung folgt, und was auch die Arbeiten von Fuchs und Priestersbach erwiesen haben, die diese Fauna in das Oberkoblenz stellen.

Hauptexkursion.

I. Tag.

Besichtigung des Steinbruches in Finnentrop, in dem die Krinoidenschichten von Hundt mit reicher Fauna aufgeschlossen sind. Auf der Bahnfahrt nach Deutmecke, die durch das Lemmetal abwärts und dann durch einen kurzen Tunnel das Frettertal aufwärts führt, sind zuerst die Schichten der *R. amygdala* zu sehen. Bei der Umbiegung des Frettertales nach Nordosten gelangt man in den Massenkalk, in dem beim Bahnhof Deutmecke die bekannte Fundstelle von „Frettermühle“ liegt. Leider ist durch den Bahnbau ein großer Teil der Fundstelle verschwunden. Der Weg führt vom Bahnhof Deutmecke quer durch die nördliche Hauptmulde hindurch. Die Chaussee von Frettermühle bis Mißmecke zeigt Aufschlüsse im mitteldevonischen Massenkalk (tmk). Kurz vor Mißmecke erreicht man die Grenze zum Oberdevon. Die Adorfer Kalke (toA), die hier liegen müssen, konnten bisher an dieser Stelle noch nicht durch Fauna nachgewiesen werden, obwohl diese im Fortstreichen nach Westen und Osten bekannt ist. Der Fußweg nach der Schwartmecke liegt auf rotem oberdevonischen Schiefen (tos₁) mit *Cypridinen*. Von der Schwartmecke führt der Weg nach Süden durch graue, fossilere Tonschiefer, die zu den Grenzschichten (ts) gehören. Kurz vor der Höhe erreicht man die Culmkieselschiefer, die mit einer schmalen Tonschiefermulde den Höhenzug Mondschein bilden. In den Kieselschiefern sind verkieselte Kalke eingelagert, deren Rollstücke den Weg bedecken. Die Kieselschiefer sind hier sehr wenig mächtig. Südlich des Mondschein's erreicht der Weg wieder die grauen fossilere Tonschiefer der Grenzschichten (ts), in denen hin und wieder Toneisensteinlinsen eingelagert sind. Wo der Weg aus dem Wald austritt, beginnt ein Wechsel in den Tonschiefern, sie werden sandiger, auch sind schwache Sandsteinbänkchen zu finden, die nach Osten schnell zunehmen, nach Westen dagegen ganz fehlen, wie dies auch in dem Oberdevon nördlich des Mondschein's der Fall ist. Kaum 150 m vom Waldrand entfernt erreicht man den mitteldevonischen Massenkalk, der als feldertragene Ebene vor einem liegt, und auf der die Reste der 70—80 m Terrasse zu finden sind. Im nördlichen Steinbruch von Hespecke ist die Grenze zwischen Mitteldevon und Oberdevon gut aufgeschlossen. Adorfer Kalk (toA) mit Fauna wurde hier gefunden, auch dünne Sandsteinbänkchen konnten hier in diesem Horizont nachgewiesen werden. Ob in den Knollenkalken unter diesem Horizont (die Schichten liegen überkippt) auch Clymenienkalke vertreten

sind, war bisher aus Mangel an bestimmbarem Material nicht nachzuweisen. Im südlichen Bruch ist mitteldevonischer Kalk vorhanden. Von Hespecke führt der Weg nach Osten über den Massenkalk, der den Sattel zwischen der nördlichen und südlichen Hauptmulde bildet. Im Melbecker Tal, das diesen Kalk nordsüdlich durchzieht, tritt ausschließlich dolomitierter Kalk auf. Auch östlich des Tales bis zum Rübenkamm herrscht der Dolomit vor. Mit den Klippen dieses Kammes hört das Mitteldevon auf, das Oberdevon (tos), das von hier bis zur Kapelle reicht, wird aus untergeordneten roten, meist grauen Schiefen mit Sandsteinen gebildet. Die Übergangsschichten (ts) zum Karbon sind wenig mächtig, 500–600 m östlich treten in ihnen oolithführende konglomeratische Sandsteine auf. Der Weg von der Kapelle nach Elspe zeigt zuerst Culmkieselschiefer und dann die hangenden Alaunschiefer, die die jüngsten Schichten der Mulde sind.

Östlich von Elspe führt der Weg ca. 2 km durch die hangenden Alaunschiefer und erreicht erst kurz vor Oberelspe die Kieselschiefer, die den Südflügel der Karbonschichten der südlichen Hauptmulde bilden. In dem Steinbruch am Taleingang nach Obervalbert sind diese Schichten gut abgeschlossen, er zeigt stark spezialgefaltete Kieselkalke mit schmalen Zwischenlagen von roten und von tuffführenden (?) Schiefen.

Die Grenze zwischen den liegenden Alaunschiefern (cu) und den Grenzschieften (ts) ist auf dem Feldweg südlich Oberelspe, westlich des Tales zu sehen. Weiter nach Süden folgen graue Tonschiefer der Grenzschieften (ts), der Sandsteinhorizont (tos₃) und die roten und grünen Schiefer (tos₂) mit *Posidonia venusta*. Durch Spezialfaltung treten die beiden letzten Horizonte noch einmal auf, dann kommt man durch eine Sandstein-einlagerung in den roten und grünen Schiefen und einer solchen an deren Basis (tos₂α). Durch wenig mächtige rote Cypridinen-schiefer (tos₁) und Budesheimer Schiefer erreicht man kurz hinter der kleinen Serpentine südlich des großen Teiches die Kalke des oberen Mitteldevons (tmk₁) und den schmalen Sattel von mitteldevonischen Tonschiefern, der die Meggener Oberdevon-mulde von dem übrigen Oberdevon der Hauptmulde trennt. Die Kalke des oberen Mitteldevons sind in einem kleinen Stein-bruchsversuch erschlossen, besonders ist hier zu beachten, daß an der Grenze des Kalkes zum mitteldevonischen Tonschiefer nichts von der Schwerspat und Schwefelkieslagerstätte der Gegend von Meggen und Halberbracht mehr vorhanden ist, das Lager muß sich am gegenüberliegenden Berghang auskeilen.

Den Sattel von Mitteldevon, der von streichenden Störungen durchzogen wird, verfolgen wir nach Westen. Auf der Höhe „Weißer Stein“ ist das Schwerspatlager aufgeschlossen, die Schichten liegen hier ganz flach. Die Straße von Halberbracht nach Meggen kreuzt zuerst den mitteldevonischen Sattel noch einmal, bei der Umbiegung der Straße nach Westen, nördlich von Halberbracht, ist die Überschiebung des Mitteldevons auf Büdesheimer Schiefer zu beobachten. Bei einer abermaligen Biegung der Straße wird die Überschiebung noch einmal überschritten, die hier durch eine Terrasse verdeckt wird, ca. 300 m liegt der Weg im Streichen der mitteldevonischen Schiefer, um dann bei seiner Umbiegung nach Süden in das Oberdevon zu gelangen. Die Lagerstätte, die hier schon von Schwefelkies gebildet wird, ist nicht über Tag zu beobachten. Der große Steinbruch in den Büdesheimer Schiefen läßt die Lagerungsverhältnisse der oberdevonischen Schichten in der Meggener Mulde erkennen, obwohl eine starke Schieferung und Zerklüftung vorhanden ist. In den alten Schwerspatbrüchen in der Ermecke sind die Büdesheimer Schiefer, die Kalke des untersten Oberdevons mit *Prolecanites clavilobus*, die Kalke des oberen Mitteldevons mit *Pinacites discoides* (tmk_1), das Schwerspatlager und seine liegenden Schichten ($tm1$) zu beobachten. Ein ähnliches Profil ist auch hinter dem Haus an der Lennebrücke zu sehen, nur mit dem Unterschied, daß hier das Schwerspatlager sich schon ausgekeilt hat. Durch die Befahrung des Erbstollens, die uns die Gewerkschaft Sicilia liebenswürdigerweise gestatten wird, wird die Lagerstätte als Schwefelkieslager mit seinem Übergang zum Schwerspatlager zu sehen sein.

II. Tag.

Die Bahn führt uns wie am Tag zuvor vom Lennetal in das Frettertal, welches, so weit es auf Massenkalk liegt, steile Talränder mit Klippen besitzt. Der Bahnhof Fretter liegt auf einer diluvialen Terrasse. Die Massenkalkgrenze auf dem Weg nach Ödingen liegt im Tal bei der Ruhrmannsmühle, auch sind die untersten Schichten des Oberdevons nicht zu beobachten. Der Hohlweg östlich der Mühle zeigt stark verwitterte strohgelbe Tonschiefer mit Kalksandsteinbänkchen (tos_3), hierauf folgt eine Zone dunkler Tonschiefer, in der Versuche auf Dachschiefer liegen. Diese Schichten gehören schon zu den Grenzschichten (ts). Talaufwärts befindet sich ein kleiner Steinbruch in den Sandsteinen dieser Schichten, auch oolithführende Lagen sind hier

aufgeschlossen; Konglomerate, die auf der Höhe des Kautenberges anstehen, sind hier nicht mehr vorhanden.

Durch Auffaltung treten weiter nach Süden wieder ältere Schichten, rote und grüne Tonschiefer (tos_2) mit untergeordneten Sandsteinen auf. Dieser Sattel wird von der Straße bis ca. 500 m vor Schöndelt verfolgt. Weiter gelangt man wieder in die Grenzschichten (ts), in denen hier Konglomerate und oolithische Gesteine fehlen. Von Schöndelt nach Süden sind kalkige, eisen-schüssige Sandsteine aufgeschlossen, die zu dem Sandsteinhorizont des Oberdevons (tos_3) zu rechnen sind; die Grenze zwischen diesen und den Grenzschichten (ts) ist hier eine fließende. Das ganze Profil bis zum Adorfer Kalk wird durch Oberdevon ohne rote Tonschiefer gebildet. Der Adorfer Kalk (toA) ist in kleinen Steinbrüchen in der Umgegend von Obervalbert mehrfach aufgeschlossen, er bildet mit den liegenden Tonschiefern (tml) von mitteldevonischem Alter einen spezialgefalteten Sattel, der die Fortsetzung des Hauptsattels Dünnschede-Ndr.-Melbecke ist. Es ist hier die auffallend starke Faziesänderung im Streichen der Schichten zu beobachten.

	Profil bei Nieder-Melbecke	Profil von Ober-Valbert nach Norden
Oberdevon	graue Tonschiefer	eisen-schüssige Sandsteine ohne rote Schiefer
	rote und grüne Schiefer mit wenigen Sandsteinen	
	rote Knollenkalke	Adorfer Kalk
Mitteldevon	Massenkalk	sandige Tonschiefer
	sandige Tonschiefer	

Zwischen beiden Profilen liegt eine Entfernung von ca. 3 km.

Die roten Tonschiefer, die in dem sandigen Oberdevon bei Obervalbert nördlich des Adorfer Kalkes fehlen, treten südlich desselben wieder auf. Der Fußweg von Obervalbert nach Ödingen zeigt rote Schiefer mit Sandsteinen (tos_2) und graue Schiefer der Grenzschichten (ts). Auf der Höhe entwickeln sich allmählich aus diesen die liegenden Alaunschiefer des Karbons. Der Kieselschieferhorizont ist nur in Spuren zu beobachten, wahrscheinlich ist er durch eine streichende Störung unterdrückt. Bis kurz vor Ödingen durch die Terrainmulde, welche gleichzeitig auch eine geologische Mulde, und zwar die südliche Hauptmulde ist, führt der Weg durch die hangenden Alaunschiefer. In der

Umgegend von Ödingen zeigen die Kieselschiefer mit den Kieselkalken und die liegenden Alaunschiefer, die am Ödinger Berg und östlich davon gut aufgeschlossen sind, größere Mächtigkeiten.

Die Grenzschichten (ts) südlich Ödingen sind wenig mächtig und führen Toneisensteinlinsen. Am Weg nach Brenschede ist wieder das Oberdevon in der Ausbildung zu sehen, wie es von Förde bis über Ödingen nach Osten verfolgt werden kann. Zuerst tritt der Sandsteinhorizont (tos₃) auf, der durch einen Sattel von roten und grauen Schiefen (tos₂) mit *Posidonia venusta* in zwei getrennte Vorkommen zerlegt wird. Weiter nach Süden folgen die roten und grünen Schiefer mit *P. venusta* (tos₂) in großer Mächtigkeit und mit größeren Sandsteineinlagerungen (tos_{2a}), die besonders schön die durch den Gebirgsdruck hervorgerufenen Strukturveränderungen erkennen lassen. Der Sandsteinhorizont an der Basis dieser Schichten (tos_{2a}), die roten und grünen Tonschiefer (tos₁) und die Büdesheimer Schiefer sind hier sehr zusammengeschrunpft. Der Kalk des oberen Mitteldevons (tmk₁) liegt entweder unter überschobenen mitteldevonischen Schiefen und ist deshalb nicht zu beobachten, oder er ist hier nicht mehr zur Ablagerung gekommen, wie dies weiter östlich der Fall ist.

Bei Brenschede¹⁾ sind am Wege nach Burbecke im Steinbruch am Tälchen Wissenbacher Schiefer mit Goniatiten aufgeschlossen. Von Brenschede nach SO. sind auf dem Wege harte Tonschiefer desselben Horizontes anstehend zu beobachten. Dann auf der Höhe des Bergrückens entlang nach Punkt 535 sind Tonschiefer dieses Niveaus mit vereinzelt Sandsteinen zu finden. Hinter Punkt 535 am Wege nach Wilhelms-Blick ist ein guter Aufschluß in den Sandsteinen des Wissenbacher Horizontes. Hinter Wilhelms-Blick werden die Schiefer sehr milde und auch etwas kalkig, ein Zeichen dafür, daß man den Kalkschiefern des unteren Mitteldevons nahe ist, auf denen der Weg von dem Punkt an sich befindet, wo er aus dem Walde in das Feld hinaustritt. Die besten Aufschlüsse liegen dicht vor Stöppel in den Hohlwegen, wo zahlreiche Versteinerungen, namentlich *Rhynchonella Orbignyana* A. V., *Strophomena anaglyphia* Kays., *Phacops Schlotheimi* Broun u. a., zum Teil mit Kalkschale, zu sammeln sind.

Von Stöppel aus folgt man dem nach Langenei sich herabziehenden Tale und gelangt gleich hinter dem letzten Hause

1) Die den Weg von Brenschede bis Langenei betreffenden Angaben verdanke ich Herrn Dr. W. E. Schmidt.

von Stöppel in die Orthocrinus-Schichten (tml), die auf diesem Wege zwar verhältnismäßig wenig Versteinerungen führen, aber den kalkig-sandig flaserigen Gesteinscharakter gut erkennen lassen. In dem in hora 5 verlaufenden Teile des Tales bewegt man sich etwa auf der Grenze zwischen den Orthocrinus-Schichten und der zum Unterdevon gerechneten Cultrijugatuszone.

Die Cultrijugatuszone (tu) ist in dem unteren Teile des Tales nach der rechtwinkligen Umbiegung am Langeneier Kopf gut aufgeschlossen, man beobachtet die mehr oder weniger rauen Ton- oder Grauwackenschiefer mit Sphärosiderit-Konkretionen und die für dieses Niveau besonders charakteristischen, plattigen, glimmerreichen Sandsteine. Den etwa 100 m unterhalb der oberen Grenze der Cultrijugatuszone liegenden oberen Tuff kann man an zwei Stellen beobachten: entweder an dem Wege, der nach dem Langeneier Kopf führt oder an dem, der aus dem Tale nach dem Bergrücken zwischen Bünthe und Langeneier Kopf geht.

Kurz vor Langenei erreicht man die Klippen des Keratophyrtuffes von Bilstein, der die Cultrijugatuszone unterlagert.

III. Tag.

Bahnfahrt von Finnentrop nach Grevenbrück siehe Vor-
exkursion.

Von Grevenbrück führt der Weg über die Lenne nach Trockenbrück. Hinter dem Haus gegenüber der Brücke, in dem Steinbruch gegenüber der Sägemühle, und in dem Bremsberg der Grevenbrücker Kalkwerke sind stark gefaltete Kalke (ton) mit Clymenien und Karbonkalke mit roten Schiefeln aufgeschlossen. Auf der Chaussee das Lennetal abwärts, erreicht man eine Reihe größerer Steinbrüche im mitteldevonischen Massenkalk (tmk), in denen zum Teil Kalk, zum Teil Dolomit gewonnen wird. Bei Borghausen jenseits der Lenne liegen die großen Brüche der Mecklinghäuser Kalkwerke. Hierin sind zu beobachten der Übergang von Kalk zu Dolomit, ferner eine stark mit H₂S verunreinigte Kalkspatart und große mit diluvialen Kies und Lehm gefüllte Spalten.

In dem engen Repetal, an alten verlassenen Kalksteinbrüchen vorbei, gelangt man nach St. Claas, wo an der Straße nach Dünnschede die Grenze zwischen Massenkalk (tmk) und Nehdener Schiefer (ton) aufgeschlossen ist. Unteres Oberdevon konnte in dem Massenkalk hier noch nicht nachgewiesen werden. Weiter im Repetal aufwärts stehen rote Clymenien-

kalke (ton) an, südlich von Ndr. Helden sind in grauen Tonschiefern graublaue Kalkknollen eingelagert, welche nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihrer Fauna (Clymenien) eine Ähnlichkeit mit Denckmanns Wocklumer Kalk haben.

Von Ndr. Helden zum Himmelsberg durchquert man das Karbon der südlichen Hauptmulde. Auf einer kleinen Halde eines Versuchsstollens auf sogenannten belgischen Granit (Kohlenskalk) an der Garküche, sind Krinoidenkalke aus dem Kiesel-schieferhorizont mit Brachiopoden zu finden. Südlich der Garküche gelangt man durch die Grenzsichten (ts), graue Schiefer mit glimmerführenden Grauwackensandsteinen, in die roten Tonschiefer (tos_1), welche das ganze Profil des Oberdevons bis zum Adorfer Kalk einnehmen. Sandsteine, wie sie weiter östlich im Oberdevon auftreten, sind hier nicht zu finden. Südlich des Schadenberges erreicht man bei dem Gehöft „Zu Förde“ die Grenzsichten (ts) wieder, die hier stark konglomeratisch sind und auch die oolithischen Gesteine führen.

Von Förde nach Süden im Veisedetal ist ein stark gefaltetes sandiges Oberdevonprofil aufgeschlossen. Die Schichten, die ca. 2 km westlich hiervon keine Sandsteine haben, führen hier dicke Zonen dieser Gesteine. Das Dorf Förde selbst liegt auf grauen fossilereen Tonschiefern der Grenzsichten (ts), die hier durch Faltung eine größere Mächtigkeit erreichen. An der Straße nach Bonzel folgen hierauf zuerst 180 m graue Sandsteine (tos_3), dann 200 m rote und grüne Tonschiefer (tos_2) mit *Posidonia venusta*. Durch Faltung tritt südlich der Mühle wieder der Sandsteinhorizont (tos_3) als eine ca. 200 m breite Mulde auf, weiter folgen 100 m rote und grüne Schiefer (tos_2), 100 m Sandsteine (tos_{2a}) an der Basis dieser Schiefer und 200 m rote Schiefer mit Kalkknoten (tos_1). Diese roten Schiefer tauchen wieder unter und es treten nochmals die Sandsteine (tos_{2a}) auf. Bei dem ersten Haus von Bonzel liegt die südliche Grenze zwischen diesen Sandsteinen und den roten Tonschiefern (tos_1), die wie die Büdesheimer Schiefer nicht mehr an der Straße aufgeschlossen sind.

Bei Bonzel verläßt man die Straße, um die Aufschlüsse östlich davon zu besuchen. Am Rhenert ist der Sattel von mitteldevonischen Schichten aufgeschlossen, durch welchen die Bonzeler Spezialmulde entstanden ist. Der Steinbruch am Rhenert zeigt folgendes Profil:

		Büdesheimer Schiefer
Unteres Oberdevon		0,70 m graue Tonschiefer wechselagernd mit grauen, dünnbankigen Kalken mit <i>Prolecanites clavilobus</i>
Oberes Mitteldevon	Kalke des P. discoides	1,50 m graue, dichte Kalke mit Tonschiefern wechsellagernd
	und des M. terebratum	5 cm unreine Kalke mit <i>Terebratula pumilio</i> A. Roem.
		5 cm heller bis rötlicher Kalk, erfüllt mit <i>Ch. Sternbergi</i>
		4 m hell. Kalk z. T. dolom. m. Str. Burtini mit Schwefelkies
Unteres Mitteldevon		1,60 m unrein. Kalk
		sandige Tonschiefer

Die Felder südlich des Rhenert liegen auf den roten und grünen Tonschiefern (*tos*₁) und den Büdesheimer Schiefen. Südlich von Bonzel treten durch Spezialfaltung die Kalke des oberen Mitteldevons noch zweimal auf, das südlichste Vorkommen¹⁾, welches durch einen Steinbruch an der Straße aufgeschlossen ist, bildet den Südflügel der südlichen Hauptmulde.

Weiter das Tal aufwärts liegen zuerst ca. 100 m mächtige sandige Tonschiefer des unteren Mitteldevons, darauf folgt eine ca. 60 m breite Mulde von oberem Mitteldevon (*tmk*₁), nämlich die nur wenig mächtigen Odershäuser Kalke und Tentaculitenschiefer, welche in einem kleinen jetzt verstürzten Steinbruch gegenüber dem Haus mit Uhrgeschäft aufgeschlossen sind.

Der Steinbruch zeigt:

Milde Tonschiefer mit Tentaculiten.

Schwarze Kalklinsen bis 10 cm mächtig mit der Fauna der Odershäuser Kalke.

Dunkle, sandige Kalke bis 1 m mächtig.

Graublau, kalkige, rauhe, plattige Tonschiefer mit flach gedrückten, selten verkiesten Goniatiten.

Grauwackenschiefer mit großen, flachen Schwefelkiesknollen.

Dunkle Tonschiefer mit *Orthoceras* sp.

1) Die Darstellung dieses Kalkes, der nach ca. 100 m im Streichen nach Osten unter der Überschiebung verschwindet, wurde auf der Übersichtskarte vergessen

60 m weiter nach Süden hebt sich der Südflügel dieser engen Mulde in überkippter Lagerung wieder heraus. Wir finden hier folgendes Profil:

10. Grauwackensandstein.
9. 2 m milde Tonschiefer mit Tentaculiten.
8. 2,5 m Grauwackensandstein in zwei Bänken.
7. 1 m sehr rauhe, dunkle Kalke.
der Odershäuser Kalke.
6. 0,1 m Tonschiefer mit schwarzen Kalklinsen mit der Fauna
5. 3 m milde Tonschiefer mit Tentaculiten.
4. 1,2 m Grauwackenschiefer.
3. 1 m unreiner, dunkler Kalk mit Schwefelkiesknollen.
der Odershäuser Kalke.
2. 0,1 m Tonschiefer mit schwarzen Kalklinsen mit der Fauna
1. Milde Tonschiefer mit Tentaculiten.

Kleinere Überschiebungen haben zur Folge, daß die Schichten 10 bis 7 noch zweimal wiederkehren, so daß also 10 bis 7, 6 bis 3 und 1 bis 2 denselben Horizont darstellen. Die Kalke des *Pinacites discoides* fehlen hier, sie sind durch die Tentaculitenschiefer vertreten.

Literatur.

- 1842 A. Sedgwick und Murchison: On the Distribution and Classification of the older or palaeozoic Deposits of the North of Germany. Transaction of the Geol. Soc. ser. 2, Vol. VI.
- 1844 C. F. Roemer: Das Rheinische Übergangsgebirge.
- 1845 v. Dechen: Vorkommen von Schwerspat als Gebirgsschicht bei Meggen an der Lenne. Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenkunde. Bd. 19, S. 748 ff.
- 1850–56 G. und F. Sandberger: Versteinerungen des Rhein. Schichtensystems.
- 1855 v. Dechen: Geognostische Übersicht des Regierungsbezirks Arnsberg. Verhandl. des n. Vereins für Rh. u. W. Bd. 12, S. 117 ff.
- 1856 v. Dechen: Geologische Karte, Blatt Berleburg.
— v. Hoiningen gen. Huene: Die Schwefelkies- und Schwerspat-Lager bei Meggen an der Lenne. Verhandl. des nat. Vereins für Rh. u. W. Bd. 13, S. 300 ff.
- 1859 v. Dechen: Geologische Karte, Blatt Lüdenscheid.
- 1862 Hundt: Über Schwefelkieslager. Verhandl. des n. Vereins für Rh. u. W. Bd. 19, Corr.-Bl. S. 59.

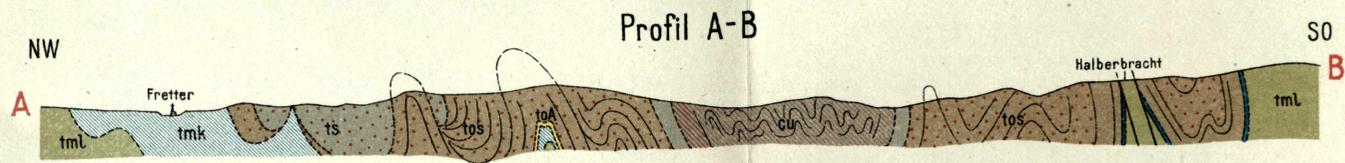
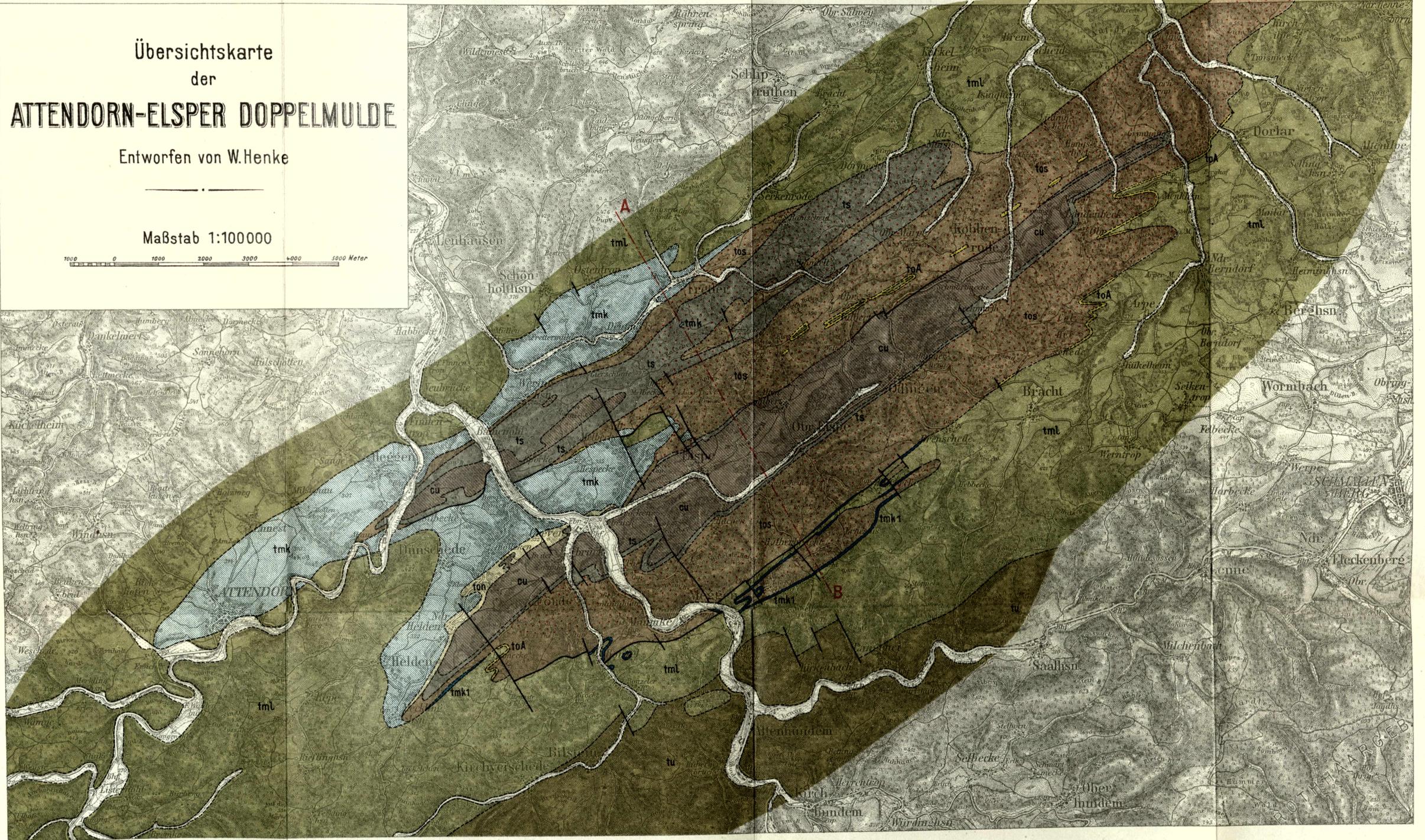
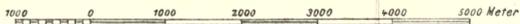
- 1884 v. Dechen: Erläuterungen der geol. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bd. 2.
- 1890 Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Olpe und Brilon.
- 1892 Denckmann: Schwarze Goniatitenkalke im Mitteldevon des Kellerwaldes. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 13, S. 12 ff.
- 1895 Kayser: Über das Alter von Myalina bilsteinensis. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 15, S. 122 ff.
- E. Kayser und E. Holzappel: Über die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F, G, H, Barrandes zum rheinischen Devon. Geol. Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 44, S. 482 ff.
- Denckmann: Zur Stratigraphie des Oberdevon im Kellerwald und in einigen benachbarten Devongebieten. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 15.
- Holzappel: Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge. Abhandl. der Kgl. Geol. Landesanstalt. N. F. 16.
- 1897 Hundt: Die Gliederung des Mitteldevon am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Verhandl. des n. Vereins für Rh. u. W. Bd. 54, S. 205 ff.
- 1899 Denckmann: Bericht über die Aufnahme im Kellerwald im Sommer 1899. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 20, S. V.
- 1900 Beushausen: Das Devon des nördlichen Oberharzes. Abhandl. der Kgl. Geol. Landesanstalt N. F. 30, S. 137.
- Denckmann: Über das Oberdevon auf Blatt Balve. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 21.
- Denckmann und Lotz: Über einige Fortschritte in der Stratigraphie des Sauerlandes. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Bd. 52, S. 112 ff.
- 1902 Bergeat: Über merkwürdige Einschlüsse im Kieslager des Rammelsberges bei Goslar. Zeitschrift für prakt. Geol. Bd. 10, S. 289 ff.
- Holzappel: Einige Beobachtungen über Flinz und Büdesheimer Schiefer. Verhandl. des nat. Vereins für Rh. u. W. Bd. 58, S. 191.
- Denckmann: Über neue Goniatitenfunde im Devon und Karbon des Sauerlandes. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Bd. 54, S. 15 ff.
- 1903 Denckmann: Über die untere Grenze des Oberdevon im Lenne- und Hönnetal. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Bd. 55, S. 393 ff.
- 1905 Denckmann: Devon und Karbon des Sauerlandes. Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt. Bd. 23, S. 594.

- 1907 Henke, W., Zur Stratigraphie des südwestlichen Teiles der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Dissertation, Göttingen.
- 1908 Wilkens, Radiolarit im Culm der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Bd. 60.
- 1909 Schmid, G., Tektonik der Schwefelkies- und Schwerspatlagerstätten bei Meggen a. d. Lenne. Glückauf, Jahrg. 45, S. 1437 ff.
- Priestersbach, J. und Fuchs A., Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. d. Kgl. Geol. Landesanstalt, N. F. 58.
- 1911 Fuchs, A. und Schmidt, W. E., Zur Lenneschieferfrage. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 63.
- Henke, W., Wirkungen des Gebirgsdrucks auf devonische Gesteine. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges., Bd. 63, Monatsb. S. 98 ff.
- Bärtling: Die Schwerspatlagerstätten Deutschlands. Stuttgart.
-

Übersichtskarte der ATTENDORN-ELSPER DOPPELMULDE

Entworfen von W. Henke

Maßstab 1:100000



Maßstab der Längen und Höhen 1:50000

Farbenerklärung

Unter Devon

tu
Oberkoblenz u.
Cultrijugatus - Schichten

Mittel Devon

tml
Lenneschieferfacies

tmk
Massenkalk

tmk1
Cephalopodenkalk

Ober Devon

toA
Adorfer Kalk

ton
Cephalopodenfacies
des Ob. Oberdevons

tos
Tonschieferfacies
ohne Sandstein

tos
Tonschieferfacies
mit Sandstein

ts
Grenzschichten
zwischen Devon u. Karbon
ohne Sandstein

ts
Grenzschichten mit
Sandstein-Konglomeraten
u. oolithischen Gesteinen

Karbon

cu
Culm

Verwerfungen u.
Überschiebungen



I.

6. Ordentliche Hauptversammlung zu Finnentrop.

10. bis 13. April 1912.

A. Bericht über die Versammlungen.

Mittwoch, den 10. April. Am Nachmittage fand im Hotel Biggemann in Finnentrop eine Sitzung statt, die von Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. Steinmann-Bonn eröffnet und geleitet wurde.

Geschäftliche Mitteilungen betrafen zunächst das vergangene Vereinsjahr.

Mitgliederbestand:

Die Zahl der Mitglieder betrug bei Beginn der Versammlung in Gerolstein im April 1911 366

Gestorben sind seitdem 4

Herr Dr. Paul Grosser-Mehlem.

Herr Bürgermeister Jost-Burgbrohl.

Herr Markscheider Theodor Kampmann-Gerolstein.

Herr Bergingenieur Reinhold von Saß-Westerburg.

Ausgetreten sind seitdem 14

Neu eingetreten sind 45

Darnach beträgt die Mitgliederzahl jetzt 393

Hierunter befinden sich fünf Mitglieder auf Lebenszeit.

Bis zum Drucke dieses Berichtes ist die Zahl der Mitglieder auf 395 gestiegen.

Die Versammlung gedachte der Verstorbenen in der üblichen Weise.

Kassenbericht. Über die Prüfung der Kasse liegt folgendes Schreiben der Rechnungsprüfer vor:

„Die von den Unterzeichneten nachgeprüfte Kasse des Niederrheinischen geologischen Vereins zu Bonn für das Jahr 1911 ergibt einen Kassenbestand von

M. 119.06 in bar

„ 733.70 in Sparkassenbuch, Sparkasse Bonn

M. 852.76 zusammen am 31. Dezember 1911.

Die Belege stimmen mit den Buchungen überein und wir beantragen die Entlastung des Schatzmeisters Herrn B. Stürtz in Bonn.

Bonn, den 3. April 1912.

(gez.) Otto Welter, (gez.) J. Wanner.“

Die Versammlung stimmte dem Antrage auf Entlastung des Schatzmeisters zu.

Neuwahl des Vorstandes. Mit dem Schlusse des Jahres 1912 läuft die Amtsdauer des 1. Vorsitzenden, Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr Steinmann-Bonn, des 1. Schriftführers, Herrn Professor Dr. Kaiser-Gießen, und des Schatzmeisters, Herrn B. Stürtz-Bonn, ab. Die Genannten wurden durch Akklamation auf die Dauer von drei Jahren, also bis Schluß des Jahres 1915, wiedergewählt.

Ort für die nächsten Versammlungen. Es wurde beschlossen, zu Pfingsten 1912 gleichzeitig mit dem Naturhistorischen Verein der preußischen Rheinlande und Westfalens eine Sitzung, und im Frühjahr 1913 die Hauptversammlung in Gießen abzuhalten, von wo Exkursionen zur Erläuterung des Aufbaues des Untergrundes des Vogelsberges unternommen werden sollen.

Vorträge:

Herr Kgl. Geologe Dr. Henke-Berlin gab Erläuterungen zu den beabsichtigten Exkursionen. Zu den Exkursionen ist von Herrn Dr. Henke ein Führer verfaßt worden mit Karte, der auf Seite 1—24 und Tafel I dieser Berichte für 1912 veröffentlicht wurde und den Mitgliedern des Niederrheinischen geologischen Vereins bereits zugeing. Über die Exkursionen vergleiche man auch den untenstehenden Bericht.

Herr Professor Dr. Heß-Duisburg sprach über „Mitteloigozäne Tone südlich der Ruhr zwischen Duisburg und Mülheim“ (Abdruck auf Seite 31).

Herr Steinbruchbesitzer Hüttenheim sprach über „Einige diluviale Funde in der Umgebung von Grevenbrück und Heggen“.

Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. Steinmann machte eine Mitteilung „Über das Vorkommen und die Entstehung von Quarzkristallen im Kalk des Bröhltales“.

B. Bericht über die Exkursionen.

I. Mittwoch, den 10. April. Trotz des winterlichen Wetters hatten sich ca. 30 Herren zur Teilnahme an der Vor-Exkursion in Grevenbrück eingefunden. Mit dem elektrischen Omnibus fuhren wir nach Bilstein. In den kleinen Steinbrüchen, in denen man früher Porphyrtuff gebrochen hatte, fanden wir eine ca. 30 cm starke Tonschieferbank, die mit gut erhaltener Bilsteiner Fauna erfüllt war. Auch konnten die Lagerungs-

verhältnisse gezeigt werden, und an dem Aufschluß am Waldweg hinter dem Schloß war klar zu erkennen, daß die fossilienführenden Tonschiefer über dem Tuff liegen.

Herr Oberförster Wachs zeigte darauf den Teilnehmern das Schloß in liebenswürdigster Weise. Dasselbe ist auf Klippen von Porphyrtuff erbaut und bietet von seiner Terrasse einen guten Überblick über die südlich liegenden Höhenzüge. Leider beeinträchtigte ein Schneegestöber die weitere Aussicht, so daß eine Erklärung der geologischen Verhältnisse der Umgegend nicht möglich war. Nachdem uns ein erwärmender Trunk gereicht war, versuchten wir trotz des Schnees unser Programm weiter zu erfüllen. Unten an dem Schloßfelsen konnten wir noch einmal die versteinерungsführende Bank sehen, die hier ein Meter stark ist und fast ausschließlich von der *Myalina Bilsteinensis* gebildet wird.

Das Weichedetal abwärts sahen wir die *Cultrijugatus*-schichten, *Orthocrinus*-schichten, die Kalkschiefer und die Wissenbacher Schichten. Es war wegen der schlechten Aufschlüsse und des ungünstigen Wetters nicht möglich, die charakteristische Fauna und Gesteine der einzelnen Schichtenglieder zu finden. In dem kleinen Bruch am Bonzeler Hammer, der in den Wissenbacher Schichten liegt, konnten die durch Druck entstandenen welligen Schichtenflächen gezeigt werden.

Trotz des Schneegestöbers lernten die Teilnehmer das an der Straße Bonzel-Förde gut aufgeschlossene Oberdevon kennen, das aus einem vielfachen Wechsel von Tonschiefer- und Sandsteinbänken besteht.

II. Donnerstag, den 11. April. Am Morgen lag 5 cm Neuschnee und so war es ausgeschlossen, die geplante Exkursion auszuführen. Herr Dr. Henke schlug deshalb vor, den Vormittag mit der Besichtigung der Attendorner Tropfsteinhöhle auszufüllen. Der Besuch der Höhle fand großen Anklang, es wurden allgemein die schönen „Gardinen“ und sonstigen Tropfsteingebilde bewundert.

Am Nachmittage wurde die beabsichtigte Befahrung der Gruben der Gewerkschaft Sicilia in Meggen ausgeführt. In liebenswürdigster Weise hatte die Grubenverwaltung alles vorbereitet. Auf ca. 30 Förderwagen fuhren wir durch den Erbstollen ein, wir sahen zuerst das Schwerspatlager, den Übergang zum Schwefelkieslager und das Schwefelkieslager selbst in einigen Abbauen. Ferner befuhren wir einen Querschlag zum „Neuen Lager“ und den Muldenquerschlag, der vom Nordflügel nach dem Südflügel der alten Meggener Mulde getrieben ist und in dem das Oberdevon mit der Spezialfaltung zu er-

kennen ist. Für die Teilnehmer waren von Herrn Betriebsführer Schmidt Proben von den verschiedenen Erzsorten bereitgelegt worden, so daß sich jeder geeignetes Sammlungsmaterial mitnehmen konnte. Im Bureau der Gewerkschaft konnten wir noch die Grubenbilder und das Glasmodell der Mulde besichtigen; letzteres gab uns trotz seiner vielfachen Fehler einen guten Überblick über die Tektonik der Lagerstätten.

Der Besuch der Tagesaufschlüsse wurde auf den nächsten Tag verschoben.

III. Freitag, den 12. April. Trotz des Neuschnees und des Schneegestöbers fuhren ca. 30 Herren mit der Bahn von Finnentrop nach Deutmecke, um einen Teil der geplanten Exkursion auszuführen. Wenn auch die Witterungsverhältnisse recht ungünstig waren, so konnte doch ein Teil der merkwürdigen Faziesverhältnisse im Oberdevon gezeigt werden. Dicht beim Bahnhof Deutmecke an der Straße nach Wehringhausen konnten in anstehenden fossilreichen Bänken die bekannten Versteinerungen des oberen Mitteldevons gesammelt werden, die in der Literatur unter dem Fundpunkt „Frettermühle“ oder sogar manchmal unter dem Fundpunkt Finnentrop aufgeführt werden. (Durch die Ausschachtungen für den Bahnkörper bei Station Deutmecke ist der alte Fundpunkt verschwunden.) Die Straße nach Wehringhausen brachte uns an die Grenze zum Oberdevon, das hier mit Adorfer Kalken beginnt, auf die sich die oberdevonischen Tonschiefer ohne Sandsteine lagern. Um nun die Faziesänderung in diesen Schichten beobachten zu können, verfolgten wir das Oberdevon im Streichen nach Nordosten. Beim Dorf Deutmecke war noch einmal das Profil — Cypridinenschiefer, Adorfer Kalk, in dem Goniatiten gefunden wurden, und mitteldevonischer Massenkalk — zu sehen. Auf einem Feldweg die Anhöhe hinauf konnte dann beobachtet werden, wie sich allmählich Sandsteinbänkchen in die Cypridinenschiefer einlagern. Der Weg nach Ober-Melbecke führte uns durch das Oberdevon und die grünen Tonschiefer der Grenzsichten hindurch, die hier weder Sandsteine noch Konglomerate führen. Bei Ober-Melbecke kamen wir wieder in das Oberdevon, das aus roten und grünen Tonschiefern mit Sandsteinbänken besteht. Auf der Höhe zwischen Ober-Melbecke und Elspe erreichten wir den Adorfer Kalk, der den Sattel von mitteldevonischen Massenkalken und Tonschiefern im Norden und Süden begrenzt. Außerdem bot uns die Höhe einen ausgezeichneten Überblick über die Tektonik und die Terrainformen der Doppelmulde. Der Massenkalk war deutlich durch die weiten Flächen mit ebenen Feldern zu erkennen,

der Lenneschiefer, die oberdevonischen Sandsteine und die Kulmkieselschiefer hoben sich durch die steileren Berghänge, die mit Wald bedeckt sind, gut von den Tonschiefergebieten ab. Auf dem Weg nach Elspe hinab wurde das Oberdevonprofil noch einmal durch einen kleinen Sattel von mitteldevonischem Massenkalk unterbrochen. Kurz bevor wir die Kulmkieselschiefer erreichten, konnten wir auch die Oolithe der Grenzsichten zum Kulm, hier zwar sehr stark verwittert, finden. Der Weg im Tal nach Elspe brachte ein gutes Kulmprofil. Die Tonschieferzwischenlager im Kieselschiefer lieferten ein gutes Material von jenen Zerrungserscheinungen, die der Führer der Exkursion in einigen angeschliffenen Stücken am Tage vorher gezeigt hatte.

Nach einem Frühstück in Elspe verfolgten wir die Kulmschichten weiter; auf dem Weg nach Ober-Elspe durchquerten wir die hangenden Ton- und Alaunschiefer des Kulms, die die jüngsten Schichten in der Doppelmulde sind. An der Chaussee konnten in den zahlreichen kleinen Brüchen die stark gefalteten Kieselschiefer und Kieselkalke, z. T. mit roten Schieferzwischenlagen, beobachtet werden. Ein Teil der Kieselschiefer zeigte auf den Klufflächen die merkwürdigen Zeichnungen, die man durch Bleistiftschraffur kenntlicher machen konnte. Ein kleiner Feldweg südlich Ober-Elspe brachte einen guten Aufschluß von dem Übergang der liegenden Alaunschiefer in die Grenzsichten und das Oberdevon. Ein stark gefaltetes Oberdevon mit wulstigen Sandsteinen ließ der Weg nach Hallerbracht erkennen, ein kleiner Aufschluß in den Schichten mit *Posidonia venusta* lieferte besonders schönes Material von Ton- und Grauwackenschiefer, die durch den Gebirgsdruck verändert worden sind.

Am „Weißen Stein“ wurde in den alten Tagebauen die Lagerungsverhältnisse des Meggener Schwerspatlagers gezeigt. Weiter nach Westen war die Überschiebung zu sehen, die das Schwefelkieslager unter Tage abschneidet, in welches das Schwerspatlager vom „Weißen Stein“ übergeht. Die zahlreichen Tagesaufschlüsse in der Meggener Mulde wurden dazu benutzt, um einen Überblick über die Lagerungsverhältnisse der Schwefelkies- und Schwerspatlagerstätte, die wir am Tage vorher befahren hatten, zu bekommen.

Die Bahn führte uns nach Finnentrop zurück, wo wir nach dem gemeinschaftlichen Essen einiges Material aus dem Exkursionsgebiet, Handstücke von Gesteinen, wichtige Versteinerungen und angeschliffene Stücke von gepreßten und veränderten Gesteinen besichtigen konnten.

IV. Sonnabend, den 13. April. Bei bedeutend besserem Wetter begannen wir unsere Exkursion mit ca. 25 Teilnehmern in Grevenbrück. In dem kleinen Steinbruch an der Pfefferburg zeigte uns der Exkursionsleiter das Profil vom Massenkalk bis in die Clymenienschichten.

Auf dem Weg nach Borghausen wurden auf einer kleinen Halde, die vom Umbau des Bahnhofs Grevenbrück stammt, Kulmversteinerungen gesammelt.

In den großen Borghäuser Kalkbrüchen wurden wir von Herrn Direktor Fischer geführt, wir sahen den Wechsel vom Kalk zum Dolomit, die großen mit Lehm und Kies gefüllten Spalten und im nördlichsten Bruch die Überschiebungen des Massenkalkes auf Kulm. Nach einer kleinen Stärkung, die uns Herr Direktor Fischer reichte, setzten wir unsern Weg durch das Repetal aufwärts fort und erreichten bei St. Claas die gute Fundstelle von Nehdener Goniatiten. Von hier aus wandten wir uns nach Süden und kamen durch stark gefaltetes Oberdevon, das aus Nehdener Schiefern und Clymenienschichten besteht. Dieses Oberdevon ohne Sandsteine bildet den Nordflügel der südlichen Hauptmulde. Den Gegenflügel hierzu erreichten wir südlich von Förde, nachdem wir die Kulmschichten, den Muldenkern, passiert hatten. Das Oberdevon des Südflügels unterscheidet sich sehr stark von dem des Nordflügels. Sandsteine, graue, grüne und rote Tonschiefer ohne jede Spur von Clymenienschichten erfüllten das Oberdevonprofil bis Bonzel. In den Grenzsichten südlich des Schadenberges wurden Konglomerate, Sandstein und oolithführende Kalksandsteine gesammelt.

Das Mitteldevon, welches bei Bonzel auftritt, wurde in dem kleinen Steinbruch von Rehnert besichtigt. Das Profil vom Lenneschiefer bis in die Büdesheimer Schiefer hinein konnte in dem Steinbruch gezeigt werden. Bemerkenswert war hier, daß an Stelle der Meggener Lagerstätte ein mehrere Meter mächtiger Kalk vorhanden war, ferner das Auftreten einer Kalksteinschicht mit zahlreichen Trilobiten, hauptsächlich *Cheirurus Sternbergi*, und der Bank mit *Terebratula pumilio*.

Einige Herren, die an der Vorexkursion nicht teilnehmen konnten, besuchten noch die Fundstelle der Odershäuser Kalke südlich Bonzel, wo auch einiges gute Material gefunden wurde, und die Fundstelle der *Myalina Bilsteinensis* bei Bilstein.

N.B. Herr Dr. Henke möchte an dieser Stelle darauf hinweisen, daß das Profil, welches im Exkursionsführer auf Seite 22 abgedruckt ist, einige Druckfehler enthält. Es muß dort folgendermaßen lauten:

10. Grauwackensandstein.

9. 2 m milde Tonschiefer mit Tentaculiten.

8. 2,5 m Grauwackensandstein in zwei Bänken.

7. 1 m sehr rauhe, dunkle Kalke.

6. 0,1 m Tonschiefer mit schwarzen Kalklinsen mit der Fauna der Odershäuser Kalke.

5. 3 m milde Tonschiefer mit Tentaculiten.

4. 1,2 m Grauwackenschiefer.

3. 1 m unreiner, dunkler Kalk mit Schwefelkiesknollen.

2. 0,1 m Tonschiefer mit schwarzen Kalklinsen mit der Fauna der Odershäuser Kalke.

1. Milde Tonschiefer mit Tentaculiten.

Kleinere Überschiebungen haben zur Folge, daß die Schichten 11 bis 4 noch zweimal wiederkehren, so daß also 11 bis 4, 5 bis 8 und 9 bis 10 denselben Horizont darstellen. Die Kalke des *Pinacites discoides* fehlen hier, sie sind durch die Tentaculitenschiefer vertreten.

2. Ferner möchte Herr Dr. Henke erwähnen, daß die Gliederung des Mitteldevons nördlich der Doppelmulde nicht von ihm aufgestellt, sondern aus R. Hundt, Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrand der Attendorn-Esper Doppelmulde, entnommen ist, und hiermit richtigstellen, daß diese Gliederung nicht gegen die Durchführbarkeit der Denckmannschen Lenneschiefergliederung angeführt werden kann, wie dies Wegner in dem Bericht über die Versammlung in Finnentrop in der Zeitschrift „Der Geologe“ tut.

Über Mitteloligozän bei Duisburg.

Mit 1 Figur.

Von

Prof. Dr. W. Heß.

Als letzter Ausläufer des rheinischen Schiefergebirges zieht sich in dem Winkel zwischen Rhein und Unterlauf der Ruhr in süd-nördlicher Richtung ein Höhenzug von 70–80 m Meereshöhe, der nach Westen zur Rheinebene und nach Osten zum Ruhrtal steil abfällt. Auf der v. Dechenschen Karte ist er als Flötzleeres¹⁾ mit einer Decke von Diluvium eingetragen,

1) Diese Schichten werden jetzt zum unteren produktiven Karbon (Werksteinbänke) gestellt.

und am Ostrand — südlich von Speldorf und Broich — ist ein sichelförmiger Bogen Essener Grünsand als südwestlichste Ecke des westfälischen Cenoman-Beckens verzeichnet.

Es ist nun eigentümlich — und darauf hat schon Hosius¹⁾ hingewiesen —, daß weder auf der Karte noch in den Erläuterungen dazu das Tertiär dieser Gegend Erwähnung findet, trotzdem schon 1849 gelegentlich des Baues der Köln-Mindener Eisenbahn nahe der äußersten Nordspitze des Hügelzuges, am sog. Schnabenhuk, durch einen Einschnitt ein Tertiärprofil freigelegt wurde, das Engstfeld veröffentlichte²⁾. Diese Abhandlung erwähnt v. Dechen zwar in seinem Literaturverzeichnis³⁾, aber bei der Bearbeitung der Karte hat er sie offenbar übersehen. Das Profil von Engstfeld ist folgendes

a) Sand und Geröll . . .	5 Fuß
b) Gelber Letten . . .	15 „
c) Plastischer Ton . . .	25 „
d) Braunkohlensand . . .	30 „
e) Eisenschüssiger Sand ?	„

Aus dem gelben Letten (b) erwähnter Septarien mit schlecht erhaltenen Resten, die als *Arca angusta* und *Nucula decussata* bezeichnet werden. Der plastische Ton (c) wird als dunkel, bituminös, mit Einschlüssen von Gips, Pyrit, Oxalit und Holztrümmern beschrieben. Im Sande (d) „sollen“ äußerst selten Fossilien vorkommen, im eisenschüssigen Sande (e) zerstörte organische Reste von *Cyprina* und *Cardium*. Er stellt die ganze Schichtenreihe von e bis b zur niederrheinischen Braunkohlenformation.

Es möge hier gleich erwähnt sein, daß im vergangenen Jahre von der Bahnverwaltung der nördlich von dem erwähnten Eisenbahneinschnitt liegende äußerste Teil des Hügelrückens gänzlich abgetragen wurde. Das hierdurch aufgeschlossene Profil wurde von Herrn Prof. Dr. Athenstaedt aufgezeichnet, läßt sich aber nur teilweise mit dem von Engstfeld in Übereinstimmung bringen. Es zeigt grauen Sand (Braunkohlensand Engstfelds), überlagert von blauem plastischen Ton (c), beide stark geneigt, der Ton von den diluvialen Kiesen und Sanden stark durchsetzt. An dieser Stelle fand Herr Dr. Fliegel im

1) Verh. d. Naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande und Westfalens 1889, S. 51.

2) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1849, S. 177.

3) v. Dechen u. Rauff, geolog. u. mineralog. Literatur der Rheinprovinz usw. in den Verhandlungen d. Naturh. Vereins d. preuß. Rh. u. W. 1887.

Tone eine Anzahl Exemplare von *Leda Deshayesiana* Nyst., wodurch die Zugehörigkeit zum Mitteloligozän festgestellt ist¹⁾.

Es ist auffallend, daß Engstfeld den Aufschluß der Ziegelei Scherrer nicht erwähnt, welche nur 1 km südlich vom Schnabenhuk seit mehr als 100 Jahren bis in die letzte Zeit (1906) die gleichen gelben und blauen Tone (b und c) abbaute und daneben einen diese unterlagernden fast rein weißen Sand (d) als Formsand gewann. Auch in der Folgezeit scheinen weder dieser Aufschluß noch andere in der Nähe neuentstandene zur Kenntnis der Geologen gelangt zu sein, wenigstens findet man nirgends in der Literatur eine Erwähnung. Gurlt z. B. erwähnt in seiner Arbeit über das niederrheinische Tertiär²⁾ aus der Gegend von Duisburg nur Tertiär aus Bohrlöchern, das er zum Miozän stellt.

Im Jahre 1887 veröffentlichte Hosius³⁾ eine Arbeit über das Mitteloligozän von Schermbeck an der Lippe, etwa 30 km nördlich von Duisburg. Er wies dort und kurz darauf⁴⁾ auch im Süden und Südwesten von Schermbeck, bei Gattrop und Gahlen, mitteloligozäne Tone nach, in denen außer einer reichen Foraminiferenfauna (20 Arten, davon sieben als für die Hermsdorfer Schichten bezeichnend angegeben) *Leda Deshayesiana* Nyst. nicht selten, ferner Zähne von *Lamna cuspidata* Ag. und *L. denticulata* Ag., sowie Gehörknöchelchen, Wirbel und andere Knochen von Fischen angeführt werden. Hosius erwähnt ferner von dieser Lokalität einen weißen Formsand, dessen relatives Alter er nicht mit Sicherheit festlegen konnte, von dem er aber vermutete, daß er älter sei als der Ton.

Zwei Jahre später macht Hosius⁵⁾ seine weiteren Funde von Septarienten im westlichen Münsterlande bekannt und kommt hier auf die bis dahin sowohl von v. Dechen als von ihm selbst übersehene Arbeit von Engstfeld zurück. Er verweist die von Engstfeld angeführten Schichten einschließlich des liegenden Sandes auf Grund des Vorkommens von *Arca* und *Nucula* ins Mitteloligozän und findet darin ein räumliches

1) G. Fliegel, Die Beziehungen zwischen dem marinen u. kontinentalen Tertiär im niederrhein. Tieflande. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Band 63, Jahrg. 1911, S. 511.

2) Festschrift zur Versammlung d. deutsch. geol. Ges. in Bonn 1872.

3) A. Hosius, Über den Septarienten von Schermbeck. Verhandl. des Naturh. Ver. d. preuß. Rh. u. W., Band 44, S. 1.

4) A. Hosius, Septarienten von Gahlen bis Gattrop. Vortrag auf d. Vers. d. Naturh. Ver. d. preuß. Rh. u. W. Korr.-Blatt 1887, S. 37.

5) S. Anm. 1, S. 32.

Bindeglied zwischen seinen Septarientonen von Schermbeck, Gahlen u. a. O. und dem Ratinger Tone aus der Umgegend von Düsseldorf und Ratingen. Diese nordöstlich Düsseldorf bei Ratingen verbreiteten blauen Tone wurden von v. Dechen¹⁾ noch zum Oberoligozän gestellt; sie werden an einer Stelle östlich Ratingen von den zweifellos oberoligozänen²⁾ marinen Sanden, die besonders bei Erkrath, Gerresheim, Grafenberg usw. gut aufgeschlossen sind, überlagert. Die Tone enthalten stellenweise viele Septarien sowie Dentalien, bei Cromford nördlich Ratingen, wo sie auf Kohlenkalk lagern, sehr große Septarien, viele Gipskristalle und Haifischzähne. Daß die Ablagerungen echter Rupelton sind, kann heute nicht mehr bezweifelt werden. Ihre Verbindung mit den Duisburger Vorkommen wird durch einige weiter nördlich gelegene Vorkommen, z. B. bei Lintorf, Drufter Kalkofen (schon bei v. Dechen erwähnt) noch klarer.

Im Jahre 1902 fand ich in der näheren Umgebung von Duisburg folgende Tertiäraufschlüsse:

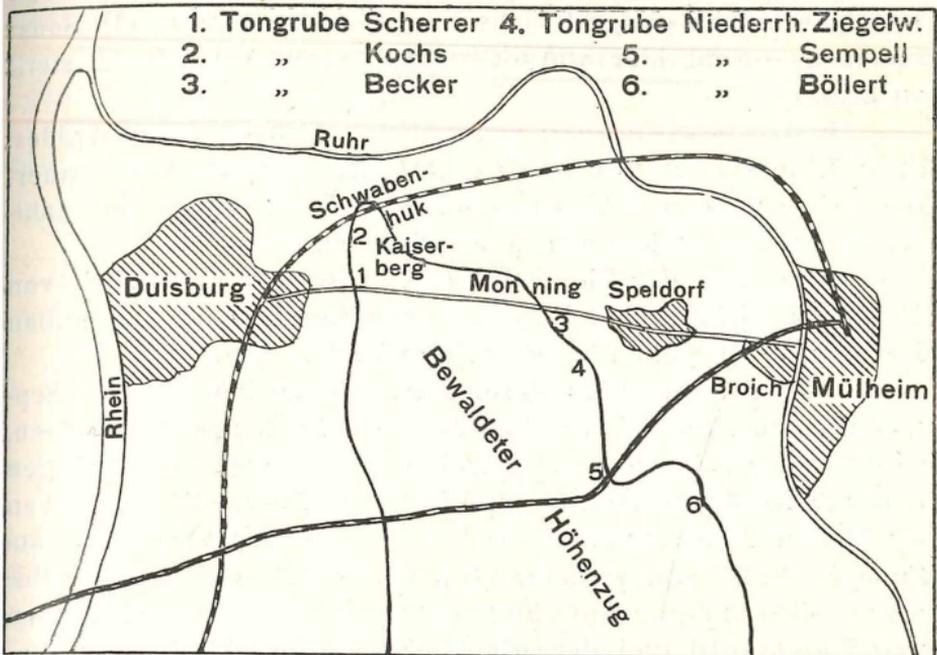
1. Die alte Ton- und Formsandgrube von Scherrer (siehe oben). Sie lag am Eingange der Landstraße Duisburg-Mülheim in den Wald und war nach Angabe des letzten Besitzers schon seit Ende des 18. Jahrhunderts in Betrieb. Es wurden dort Dachpfannen hergestellt. Seit den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde der Abbau mehr und mehr eingeschränkt und zuletzt ganz eingestellt, weil die unter 2 genannte Grube eröffnet wurde. Der Aufschluß war deshalb schon stark verschüttet und verrutscht. Unter der Schotterdecke der Hauptterrasse folgte ein rauher, grauer, z. T. gelber Ton, in welchem ich nur einen unbestimmbaren Muschelschalenabdruck fand. Er geht nach unten in schwarz-blauen fetten Ton mit großen typischen Septarien über. Beide Tone sind reich an Pyritkonkretionen und Gipskristallen, auf Klüften findet sich reichlich Humboldtin (Oxalit). Das Liegende ist weißer fossilereer Formsand.

2. Die Tongrube von Kochs, etwa 500 m nördlich von der eben genannten. Sie zeigte einen sehr schönen Aufschluß von Rupelton, der teilweise sehr fett, teilweise mager und sandig ausgebildet war, ohne daß man eine Regelmäßigkeit in der gegenseitigen Lagerung dieser Tonvarietäten feststellen

1) v. Dechen, Erläuterungen zur geognostischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens. 2. Aufl. 1884, Band II, S. 18 ff. u. S. 670 ff.

2) Gurlt (l. c.) u. Beyrich stellten die Sande auf Grund der Fauna von Grafenberg zum Miozän, während v. Koenen sich v. Dechens Ansicht anschloß.

konnte, vielmehr ging das fette Material sowohl vertikal wie horizontal oft ganz unvermittelt in das magere über. Sekundäre Verrutschungen haben hier wohl die ursprüngliche Lagerung z. T. beeinträchtigt. Die aufgeschlossenen und im Abbau befindlichen Tonschichten waren 15—20 m mächtig, nach Angabe des Besitzers sind sie noch weitere 10 m tief erbohrt und überlagern weißen Sand. Im Ton kommen ebenfalls Pyritkonkretionen und Gipskristalle, auch Humboldtlin häufig vor, außerdem oft Holzreste; von den Arbeitern erhielt ich ferner einige Fischwirbel (*Lamna*, *Galeus?*), Zähne von *Lamna cuspidata*



und *L. contortidens* und einen Zahn eines großen Aales (*Lepidopus?*)¹⁾. Nach Aussage der Arbeiter war einige Jahre vorher die Wirbelsäule nebst Rippen eines größeren Tieres gefunden, aber leider nicht aufgehoben worden, nach der Beschreibung kann es vielleicht *Halitherium* gewesen sein. Unter nicht gerade zahlreichen und schlecht erhaltenen Muschelresten fand sich nur ein deutliches Exemplar von *Leda Deshayesiana* Nyst.

Die beiden unter 1 und 2 beschriebenen Aufschlüsse sind jetzt nur noch sehr unvollkommen erkennbar, da die Gruben aufgelassen, planiert und in Bauterrain umgewandelt, teilweise auch schon bebaut sind. Zwischen beiden tritt der Septarienton noch im Hofe der Nationalbrauerei zutage.

1) Für diese Bestimmung spreche ich Herrn Prof. Dr. Jaekel in Greifswald meinen besten Dank aus.

3. Grube der Ziegelei Becker an der Monning, etwa $1\frac{1}{4}$ km östlich von der unter 1 genannten. Hier scheinen die Verhältnisse anders zu liegen. Zwar findet sich unter der Hauptterrasse ein ähnlicher z. T. fetter, z. T. magerer Ton, unterlagert von weißem Sand, aber nach Bohrungen des Besitzers wird der Sand nochmals von Ton unterlagert. Dasselbe Verhältnis zeigt sich bei der

4. Grube der niederrheinischen Ziegelwerke, etwa 600 m südöstlich von 3. Hier ist der weiße Sand etwa 3 m mächtig. Der Ton enthält Holzreste und große Septarien, in einer fand ich Reste eines Seeigels, außerdem in einer dünnen Bank von Lyditgeschieben einige Bruchstücke von *Lamnazähnen*. Sonst scheinen sowohl hier wie in 3 der Ton und der Sand steril zu sein.

5. Grube Sempell, ebenfalls am Ostrande des Waldes, etwa 1 km südlich von Nr. 4. Unter der Hauptterrasse blauer, meist fetter, doch z. T. auch magerer, rauher Ton mit zahlreichen Bruchstücken von Muschelschalen.

6. Grube der Ziegelei Böllert, etwa 1 km östlich von Nr. 5 zeigt sehr rauhen Rupelton ohne Einschlüsse und Fossilien. Der Aufschluß geht nur in geringe Tiefe.

Außer in diesen größeren Aufschlüssen läßt sich der Septarienton noch an vielen Stellen unseres Hügelszuges nachweisen, so daß über seine ganz allgemeine Verbreitung von Ratingen bis zum Nordende kein Zweifel bestehen kann. Bei den oben erwähnten Abtragungsarbeiten der Eisenbahnverwaltung am Schnabenhuk fand sich der Ton im ganzen viel fossilreicher als an allen anderen Aufschlußpunkten, wie schon die Angaben von Engstfeld und der glückliche Fund zahlreicher Exemplare von *Leda Deshayesiana* Nyst. durch Herrn Dr. Fliegel zeigen. Ich habe diese Stelle noch mehrfach besucht und dort ebenfalls *Leda Deshayesiana* Nyst., *Cardita tuberculata* Münster., *Natica* sp., *Cyprina* sp., *Dentalium Kickxii* Nyst., *Scalardia rudis* nebst zahlreichen anderen Schalenresten gefunden. Herrn Dr. W. Koert sage ich auch an dieser Stelle für die freundliche Bereitwilligkeit, mit der er mich bei Bestimmung der Fossilien unterstützt hat, besten Dank.

Die Foraminiferenfauna der Rupeltonne ist stellenweise reich. Herr A. Franke in Dortmund hatte die Freundlichkeit, einige Tonproben einer vorläufigen Durchsicht zu unterziehen. Besonders reich erscheint hiernach der Ton der Ziegelei Sempell (Nr. 5). Es wurden folgende Arten gefunden:

1. *Spiroplecta carinata* d'O.
2. *Cristellaria (Robulina) insignis* R.

3. *Cristellaria (Robulina) cultrata* Mtf.
4. " " *inornata* d'O.
5. *Gaudryinia siphonella* R.
6. *Pullenia bulloides* d'O.
7. *Nodosaria (Dentalina) soluta* R.
8. " " *consobrina* d'O.
9. *Truncatulina Ungeriana* d'O.
10. " *lobatula* W. u. J.
11. *Rotalia centraria* R.
12. " *buliminoides* R.
13. " *Soldani* d'O.
14. " *Girardana* R.
15. *Polymorphina Humboldti* Born.
16. " *gibba* d'O.
17. " *lanceolata* R.
18. " *guttula* R.
19. " *minima* R.
20. " *sororia* R.
21. *Bolivina antiqua* d'O.
22. " *Beyrichi* R.
23. *Sphaeroidina variabilis* R.
24. *Carpenteria cf. monticularis* Carter.
25. *Glandulina laevigata* d'O.
26. *Uvigerina* sp.

Außerdem von Ostracoden: *Cytheridea* sp. und *Cythera cf. macropora* Bosqu. Herr Franke schreibt hierzu: „Die Liste stimmt fast mit der Ratinger, die ich sehr genau aufgestellt habe, überein.“

Hosius führt in seiner Liste des Schermbecker Tones 20 Arten an, von denen 7 als für die Hermsdorfer Schichten bezeichnend angegeben werden, nämlich:

1. *Dentalina (Nodosaria) consobrina* d'O.
2. *Rotalina (Truncatulina) Ungeriana* d'O.
3. " " *Girardana* R.
4. *Bolivina Beyrichi* R.
5. *Textularia attenuata* R. = *Spiroplecta carinata* d'O.
6. *Sphaeroidina variabilis* R.
7. *Gaudryinia siphonella* R.

Diese sieben Formen sind somit in der von Herrn Franke für den Ton aus Grube 5 aufgestellten Liste ebenfalls vertreten, und außerdem stimmen beide Listen noch in einer Anzahl der weniger bezeichnenden Arten überein.

Die sehr wechselnde Fossilführung der Tone erstreckt sich auch auf die Septarien. Während Engstfeld darin ziem-

lich reichlich, allerdings schlecht erhaltene *Arca angusta* und *Nucula decussata* gefunden hat, ist es mir nicht gelungen, trotzdem ich Dutzende zerschlagen, außer dem erwähnten Seeigelrest in Grube Nr. 4 jemals etwas zu finden.

Es sei hier noch auf die ganz auffallende Übereinstimmung der beschriebenen Tone in petrographischer Ausbildung, Wechsel in der Fossilführung, Farbe, Gehalt an Konkretionen usw. mit den im Ober-Elsaß und der Gegend von Basel vorkommenden Septarientonen verwiesen¹⁾. Sie ist jedenfalls größer als mit den entsprechenden Ablagerungen des Mainzer Beckens.

Über das Verhältnis der oligozänen Tone und Sande in der Umgegend von Duisburg und Düsseldorf möge die folgende Tabelle eine kurze Übersicht geben:

	Düsseldorf und Ratingen	Duisburg, Westrand d. Hügelzuges	Duisburg, Ostrand d. Hügelzuges	Schermbek
Ober- Oligozän	Meeressand von Erkrath, Gerresheim	—	—	—
Mittel- Oligozän	Ratinger Ton	Septarien- ton	Septarien- ton	Septarien- ton
		Formsand	Formsand Blauer Ton	Formsand

Der Septarienton ist, wie nicht anders zu erwarten, auf dem beschriebenen Gebiete ein ausgezeichnete Quellenhorizont. Das überlagernde Diluvium (Hauptterrasse, Flugsande und Grundmoränenreste) saugt sich bei länger dauernder niederschlagreicher Witterung voll Wasser und gleitet dann in kleineren Schollen auf dem undurchlässigen Tone ab, von diesem öfters Brocken mitreißend. So sind die Ost- und Westabhänge des Hügelzuges fast überall von solchem abgerutschten Diluvialmaterial überschüttet. Ein besonders typisches Bild zeigt sich am Westabhang zwischen der Grube Kochs und dem Nordende am Schnabenhuk. Die unruhige, stark gewellte Oberfläche des Abhanges verrät hier die noch verhältnismäßig jungen Rutschungen. Nachdem vor kurzem Herr Dr. Fliegel auf dem

1) Vergl. u. a. B. Förster, Geolog. Führer für die Umgegend von Mülhausen i. E., Straßburg 1892, S. 52 ff. — C. Schmidt u. Fr. Hinden, Geolog. u. chem. Untersuchung der Tonlager bei Altkirch i. Oberelsaß u. bei Allschwyl im Baselland. Ztschr. f. prakt. Geologie, XV. Jahrg. 1907, Heft 2.

Höhenzüge Grundmoräne gefunden hat und die Störungen des Untergrundes z. T. als durch diese bedingte Stauungen erklärt werden, muß darauf hingewiesen werden, daß angesichts der eben beschriebenen Verhältnisse die Deutung von solchen Störungen, wie sie am Schnabenhuk beim Abtragen des Hügels zutage traten, Vorsicht erfordert.

Während das Mitteloligozän im Gebiete des nieder-rheinischen Tieflandes durch Bohrungen und Schachtanlagen in weiter Verbreitung in der Tiefe nachgewiesen ist, steht es über Tage nur in der Gegend von Wassenberg an¹⁾. Auch in den das Tiefland begrenzenden Höhen ist seine Verbreitung beschränkt, und das Vorkommen von Düsseldorf bis Duisburg dürfte wohl das bemerkenswerteste und ausgedehnteste sein. Ich habe deshalb geglaubt, eine Beschreibung dieser mir seit mehr als zehn Jahren bekannten hiesigen Aufschlüsse nicht länger aufschieben zu sollen, obgleich ich durch eingehendere Untersuchung noch manches zur genaueren Kenntnis beitragen zu können glaube.

II.

Versammlung zu Dortmund.

Samstag, den 1. Juni, fand vormittags im Anschluß an die 69. ordentliche Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens unter dem Vorsitz des Herrn Professor Heß-Duisburg eine Sitzung des Niederrheinischen Geologischen Vereins statt, in welcher folgende Vorträge gehalten wurden:

Die Herren Privatdozent Dr. Bärtling und Kgl. Bezirksgeologe Dr. Wunstorff-Berlin gaben einen Überblick über die geologischen Verhältnisse des Gebietes der für den 1. und 2. Juni beabsichtigten Exkursionen.

1) Wunstorff u. Fliegel, Die Geologie des niederrhein. Tieflandes in Abhandlungen der Königl. Preuß. geolog. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 67, S. 74. Berlin 1910.

Herr Dr. Wunstorff-Berlin legte eine große Kopfschuppe von *Rhizodus Hiberti* aus dem linksrheinischen Karbon im Anschluß an die aus der geologischen Sammlung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse vorgelegten ähnlichen Reste von Fischen vor.

Herr Dr. Tilmann-Bonn sprach über den „Bau des Appeningebirges“.

Herr Bergassessor Kukuk-Bochum sprach über:

1. Eine neue marine Schicht in der Gasflammkohle des Ruhrkohlenbezirks. (Abdruck auf Seite 40.)

2. Der südlichste Zechsteinaufschluß im Deckgebirge des rechtsrheinischen Steinkohlengebirges. (Abdruck auf Seite 44.)

Eine neue marine Schicht in der Gasflammkohlenpartie des Ruhrkohlenbezirks¹⁾.

(Mit Zusätzen versehener Abdruck des in Nr. 24, 1912, der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf“ veröffentlichten gleichnamigen Aufsatzes.)

Von

P. Kukuk (Bochum).

Wie in allen paralischen Steinkohlenbecken des nordwesteuropäischen Kohlengürtels nehmen auch im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirke die marinen Schichten einen besonderen Platz ein, da sie sich wegen ihrer Niveaubeständigkeit und ihrer verhältnismäßig leicht wiederzuerkennenden charakteristischen Beschaffenheit vor allen andern Leitmerkmalen sowohl als sehr geeignet zur allgemeinen Horizontierung als auch im besonderen zur Identifizierung der Flöze erwiesen haben. Die Feststellung einer bisher unbekanntes marinen Schicht im Steinkohlengebirge des Ruhrkohlenbezirks hat daher neben ihrer rein wissenschaftlichen auch eine nicht zu unterschätzende praktische Bedeutung.

Bei einer Untersuchung der Bohrkerne der Bohrung Fürst Leopold 10 bei Dorsten und Rentfort bei Zweckel konnte Mentzel²⁾ in der bisher als frei von marinen Schichten geltenden Gasflammkohlenpartie das Vorkommen einer marinen Schicht

1) Vortrag, gehalten in Dortmund auf der Versammlung des Niederrheinischen Geologischen Vereins, s. Glückauf 1912, S. 973.

2) Glückauf 1909, S. 73 ff.

zweifelfrei feststellen. Verfasser war nun bemüht, diese neue marine Schicht, die etwa 120 m über Flöz Bismarck liegen sollte, auf den bekannten Zechen der Emschermulde wiederzufinden, um gleichzeitig die Probe auf die Richtigkeit dieser Annahme zu machen, sowie auch noch andere etwa vorkommende marine Schichten in den neuen Grubenaufschlüssen der Emscher- und der Lippemulde zu ermitteln. Besonders geeignet zu derartigen Untersuchungen erschien u. a. die Zeche Baldur bei Dorsten, deren Aufschlüsse den Verfasser zu der Überzeugung führten, daß hier etwa der Horizont Bismarck erschlossen sei. Durch die sorgfältigen Beobachtungen eines Betriebsbeamten dieser Zeche, den Verfasser auf das Vorkommen aufmerksam gemacht hatte, wurde im Liegenden des Flözes 8 in einem Abstände von 22 m eine fossilführende Schicht¹⁾ gefunden (s. Abb. S. 43), die der Verfasser nach Untersuchung an Ort und Stelle als eine typische „marine“ Schicht erkannte.

Der etwa 0,50 m mächtige, aus einem hellgrauen, von zahllosen gelblich-gauen Toneisensteinkonkretionen durchsetzte milde Schiefertonpacken ist einer etwa 30 m mächtigen und ebenfalls sehr nußreichen Sandschieferbank eingelagert. In diesem Packen fand sich eine reiche, sowohl durch die Eigenart ihres Vorkommens als auch durch die Güte ihres Erhaltungszustandes ausgezeichnete marine Fauna. Die fossilen Reste zeigten im Gegensatz zu der im Ruhrrevier besonders von den Fossilien der marinen Schicht über Flöz Katharina bekannten Verkiesung oder völligen Auflösung der Schalen fast alle noch ihre kalkige oder hornige Schale. Dieser Erhaltungszustand ist schon deshalb bemerkenswert, weil er mit geringen Ausnahmen in den marinen Schichten der Magerkohlenpartie vom Verfasser bis jetzt nur an den Fossilien der marinen Schichten nördlich von Dorsten beobachtet werden konnte²⁾.

Das häufigste Fossil ist ein *Productus*. Nach der Bestimmung von Professor Dr. Semper in Aachen handelt es sich um den auch aus den verschiedensten Horizonten des Aachener Karbons bekannten *Productus semireticulatus*. An weiteren Fossilien wurden gesammelt: *Ctenodonta* sp., *Goniatites* sp. cf. *Pleuromytilus* sp., *Lingula* cf. *mytiloides*, *Goniatites* sp., *Productus* sp., *Nucula* cf.

1) Neuere Aufschlüsse an anderen Stellen ergaben das Vorhandensein dreier mit marinen Fossilien erfüllten Bänke, die durch ein 17 bzw. 13 m mächtiges, fossilieres Sandschiefermittel getrennt werden. Die tiefste marine Schicht liegt unmittelbar über Flöz 9 (vgl. das Normalprofil).

2) Vgl. auch Bärtling, Glückauf 1909, S. 1290 ff.

N. oblonga, *Pecten* sp., *Nucula* sp., *Orthoceras* sp. und *Leda* cf. *attenuata*.

An der Zusammensetzung der Fauna fällt das scheinbare Fehlen der für die marinen Schichten des Ruhrrevieres so überaus charakteristischen Gattung *Aviculopecten* sp. sowie das Überwiegen der in den tieferen westfälischen Horizonten so seltenen Productiden auf. Von Interesse ist ferner die einwandfreie Feststellung einer Goniatitenfauna, deren Vorhandensein in den bis jetzt bekannten marinen Horizonten der Gasflammkohlenpartie (Flora 5, Potonié) in der Literatur¹⁾ teilweise noch zweifelhaft war. Mentzel²⁾ und Bärtling³⁾ führen allerdings schon Goniatiten in ihren Faunenlisten auf.

Darüber, daß die neue marine Schicht in der Gasflammkohlenpartie auftritt, kann kein Zweifel bestehen. Für diese Tatsache spricht, abgesehen von den allgemein tektonischen und stratigraphischen Verhältnissen des auf der Zeche Baldur aufgeschlossenen Steinkohlengebirges, auch der hohe zwischen 38,6 und 36% (auf reine Substanz bezogen) betragende Gasgehalt der Kohlen, ferner das auf Gasflammkohle hinweisende Vorkommen kennzeichnender Karbonpflanzen sowie der petrographische Charakter des Steinkohlengebirges, das ganz überwiegend bis zum Flöz 8 aus mächtigen Sandsteinbänken mit eingelagerten Quarz- und untergeordnet auch Toneisensteinkonglomeraten besteht (vgl. das nebenstehende vom Verfasser auf markscheiderischer Grundlage durchgearbeitete Profil).

Steht die „absolute“ Lage in dem aufgeschlossenen Gasflammkohlenprofil der Zeche Baldur demnach fest, so begegnen dem Versuch einer genauen Feststellung der „relativen“ Lage der marinen Schicht im Normalprofil des rheinisch-westfälischen Karbons Schwierigkeiten.

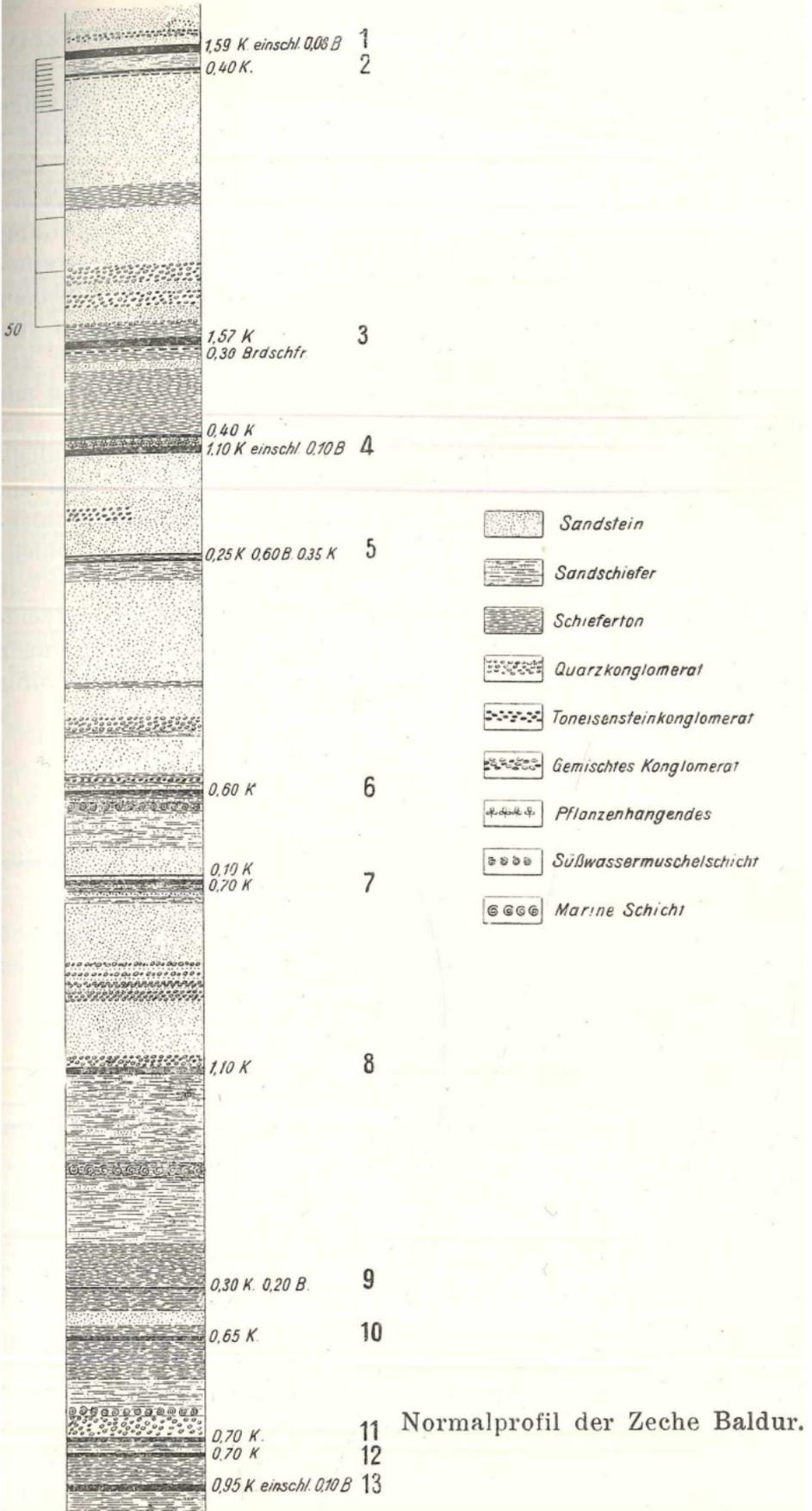
Die Bemühungen des Verfassers, das Äquivalent dieser oder auch der von Mentzel erwähnten marinen Schicht in den seit langem bekannten Gasflammkohlenprofilen der Zechen der Emschermulde, sowohl in dem von Mentzel vermuteten Abstände über Flöz Bismarck als auch an andern Stellen, wiederzufinden, hatte vorläufig keinen Erfolg. Auch ein Vergleich des Profils von Baldur mit den Gasflammkohlenprofilen der

1) Vgl. Frech: Deutschlands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorräte. Stuttgart 1912, S. 115. Holzappel: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Festschrift zum XI. Allg. Deutsch. Bergmannstag in Aachen, 1910.

2) A. a. O. S. 74.

3) A. a. O. S. 1291.

D



Bohrungen Rentfort und Fürst Leopold 10, die nach Mentzel¹⁾ vielleicht einen identen marinen Horizont enthalten, ergab noch kein befriedigendes Ergebnis. Ob die neue marine Schicht mit einer der von Krusch²⁾ in der Bohrung Funke 3, von Bärtling³⁾ in den Bohrungen Trier 9, 10, 11, 13, 14, 16 und 17 und vom Verfasser⁴⁾ in den Bohrungen Augustus 3 (von 1174—1189,4 m), Augustus 7 (von 1324—1332 m) und Trier 12 (von 1135—1151,3 m) beobachteten marinen Schichten identisch ist, ist noch zweifelhaft, wengleich der Formenkreis der hier auftretenden Fossilien und ihr Erhaltungszustand übereinstimmend sind. Gegen die Identität der marinen Schicht auf Baldur mit einer der genannten spricht vornehmlich die Verknüpfung der letztern mit Flözen von weit höherem Gasgehalt (rd. 42—45%).

Günstigere Aussichten für eine erfolgreiche Parallelierung der marinen Schicht von Zeche Baldur mit einer zuverlässig festgelegten marinen Schicht in der Gasflammkohlenpartie scheint ein mariner Horizont in der Gasflammkohlenpartie der Zeche Arenberg Fortsetzung zu liefern. Leider war es noch nicht möglich, die exakte Lage dieser Schicht im Schachtprofil von Arenberg Fortsetzung festzulegen, da nicht mehr genau ermittelt werden konnte, von welcher Stelle des Profils die Belegstücke dieser Schicht stammten.

Der südlichste Zechsteinaufschluss im Deckgebirge des rechtsrheinischen Steinkohlengebirges⁵⁾.

(Mit Zusätzen versehener Abdruck des in Nr. 23 der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf“ 1912 veröffentlichten gleichnamigen Aufsatzes).

Von

P. Kukuk (Bochum).

Die im Nordwesten des Ruhrreviers zwischen Steinkohlengebirge und Kreidedecke auftretenden und das Karbon diskor-

1) S. Glückauf 1909, S. 73 ff.

2) Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster mit besonderer Berücksichtigung der Tiefbohraufschlüsse nördl. der Lippe im Salm-Salmschen Regalgebiet. Z. d. D. geol. Ges. S. 278.

3) Glückauf 1909, S. 1290 ff.

4) Die genauern Untersuchungsergebnisse dieser Bohrungen sollen noch veröffentlicht werden.

5) Vortrag, gehalten in Dortmund auf der Versammlung des Niederrheinischen Geologischen Vereins.

dant überlagernden Schichten des sog. „roten Gebirges“ sind bekanntlich zuerst¹⁾ von dem verstorbenen Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, Bergassessor Dr. L. Cremer²⁾, als Zechstein angesprochen worden. Seit dieser Zeit ist die Zechsteinausbildung wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen.

Von den grundlegenden Untersuchungen Middelschultes³⁾ und den zusammenfassenden Ausführungen Mentzels⁴⁾ abgesehen, haben vornehmlich die Beobachtungen von Müller⁵⁾, Krusch⁶⁾, Bärtling⁷⁾ und neuerdings von Wunstorf und Fliegel⁸⁾ unsere Kenntnisse vertieft. Auch der Verfasser⁹⁾ hat sich, ohne die stratigraphischen Verhältnisse näher zu berühren, mit Untersuchungen über die Ausdehnung dieser Formation beschäftigt und seine Auffassung über die Verbreitung der Zechstein- und Bundsandsteindecke in einer tektonischen Übersichtskarte¹⁰⁾ niedergelegt. Die vor kurzem erfolgte Untersuchung eines neuen Schachtaufschlusses lieferte wieder einige für die Kenntnis dieser Formation bemerkenswerte Ergebnisse, so daß es angebracht erscheint, diesen Aufschluß einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Das in den Schächten I und II der Zeche Arenberg Fortsetzung in Bottrop in einer Teufe von 230 bis 281 m aufgeschlossene Zechsteinprofil setzt sich vom Hangenden zum Liegenden aus einer Schichtenfolge von Dolomiten, Mergelschiefer, Kalk bzw. Konglomerat zusammen. Mit Ausnahme des alleruntersten Teiles ist das Zechsteinprofil in beiden Schächten ziemlich gleichmäßig ausgebildet. Als liegendstes Glied des Zechsteins tritt auf Schacht I das schon von der

1) Die gleiche Auffassung vertrat kurze Zeit darauf Holzapfel, s. Ref. i. d. Z. f. prakt. Geologie 1899, S. 50 ff.

2) Verh. d. Naturh. Ver. 1898, Bd. 55, S. 63 ff.

3) Über die Deckgebirgsschichten des Ruhrkohlenbeckens und deren Wasserführung. Z. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenw. 1902, S. 320 ff. u. Glückauf 1901, S. 301 ff.

4) Sammelwerk Bd. I, S. 167 ff.

5) Glückauf 1904, S. 800 ff.

6) Beitrag zur Geologie des Beckens von Münster unter besonderer Berücksichtigung der Tiefbohraufschlüsse nördlich der Lippe im fürstl. Salm-Salmschen Regalgebiet. Z. d. D. geol. Ges. 1909, S. 230 ff.

7) Glückauf 1909, S. 1249 ff.

8) Glückauf 1912, S. 89 ff.; s. a. „Der Bergbau auf der linken Seite des Niederrheins“. Festschrift z. XI. Allg. Deutsch. Bergmannstag in Aachen, 1910.

9) Glückauf 1910, S. 1314 ff.

10) Glückauf 1910, Tafel 11.

nahegelegenen Zeche Graf Moltke bekannte, 0,20 m mächtige Konglomerat auf, das hier aus kantengerundeten und durch ein kalkig-kieseliges Bindemittel verkitteten bis haselnußgroßen Brocken von Quarz, Kieselschiefer, Toneisenstein und Sandschiefer besteht. Durch Aufnahme größerer Sandsteinbrocken geht das Konglomerat allmählich in geschichteten grauen karbonischen Sandstein über, während es nach dem Hangenden zu kalkig und fossilführend wird. Im Schacht II fehlt das Konglomerat vollständig und wird durch einen löcherigen, festen und sehr fossilreichen dolomitischen Kalk¹⁾ von der gleichen Mächtigkeit vertreten, der die mit 10° nach SO einfallenden rotgebänderten und gefleckten weichen Schiefertone der Gasflammkohlenpartie diskordant überlagert (s. die Abbildung auf S. 47).

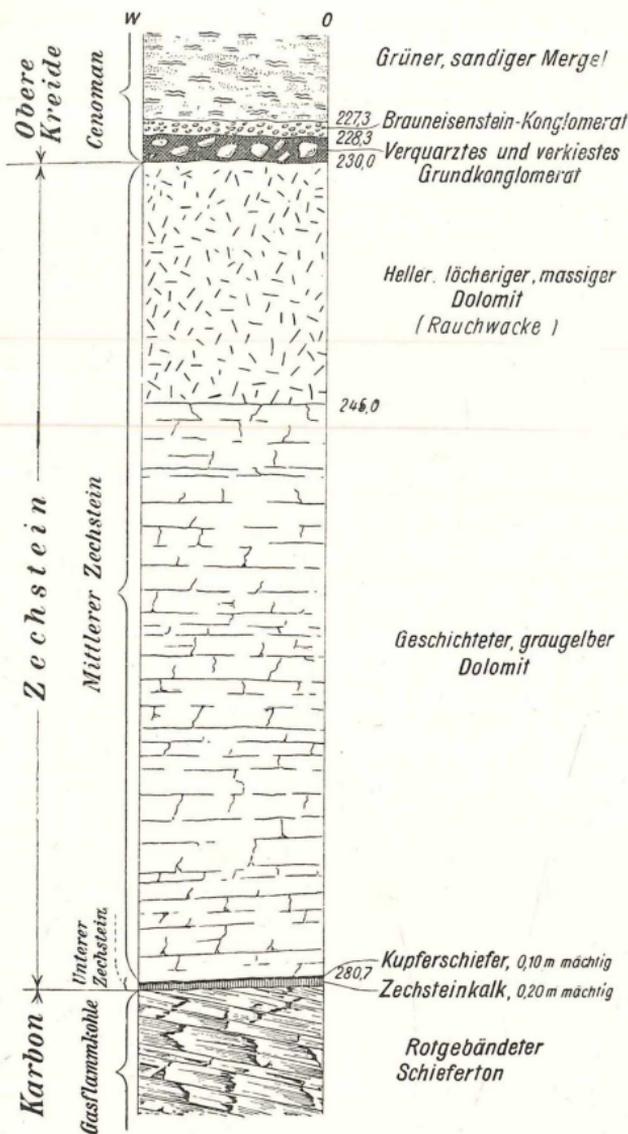
In dem von mürben braunen Holzresten durchsetzten Kalk treten Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies und untergeordnet auch Kupferkies, teils derb, teils in Form kleiner Kristalle auf. Das Gestein ist ferner durch das Auftreten eines grünlichen Tonerde-Silikats ausgezeichnet, das mit etwa 18—26% an der Zusammensetzung des Kalkes beteiligt ist. Über dem Kalk liegt der rund 0,10—0,12 m mächtige, feingeschichtete und ebenflächig spaltende, dunkle bituminöse Mergelschiefer, der sog. „Kupferschiefer“. Das Gestein darf hier mit Recht als Kupferschiefer und nicht nur als Kupferschieferäquivalent angesprochen werden, da seine chemische Untersuchung neben Spuren von Silber einen Gehalt von 0,022% Kupferoxyd ergab. Das Ergebnis dieser Untersuchung bestätigt die schon von Krusch²⁾ und Bärtling³⁾ vom Kupferschieferäquivalent des Salmschen Regalbezirks erwähnte lagerstättenkundlich sehr interessante Tatsache, daß der Kupferschiefer vom Niederrhein keineswegs gänzlich kupferfrei ist, wie man früher allgemein anzunehmen geneigt war. Allerdings ist der Erzgehalt so geringfügig, daß eine wirtschaftliche Ausnutzung völlig ausgeschlossen erscheint. Nach einer Analyse des berggewerk-schaftlichen Laboratoriums zeigte der Kupferschiefer einen Glühverlust von 16,1%. Hiervon entfielen 1,5% auf Wasser und 14,6% auf Bitumen.

1) Nach einer im Laboratorium der Westfälischen Berg-gewerkschaftskasse ausgeführten Analyse besteht das Gestein aus: 46,4% CaCO_3 , 26,9% MgCO_3 , 7,9% FeCO_3 und 18,8% wasserhaltigem Eisensilikat.

2) A. a. O. S. 268.

3) A. a. O. S. 1257.

Im übrigen weist der Kupferschiefer schlecht erhaltene Reste von *Ullmannia Bronni*, *Voltzia* sp. und *Palaeoniscus Freieslebeni* auf.



Zechensteinprofil im Schacht II der Zeche Arenberg Fortsetzung.

Nach dem Hangenden geht der Mergelschiefer ziemlich unvermittelt in dunkelgelbgrauen, wohlgeschichteten, fossiliferen kavernösen Dolomit¹⁾ über. Ihm folgt ein heller, zellig-poröser und ebenfalls fossiliferer, rund 15 m mächtiger Dolomit²⁾, der

1) Nach einer Analyse des berggewerkschaftlichen Laboratoriums enthält das Gestein: 50,7% CaCO_3 , 39,6% MgCO_3 , 1,7% Fe_2O_3 , Al_2O_3 , 0,4% H_2O und 7,6% Unlösliches.

2) Das Gestein besteht aus: 63,7% CaCO_3 , 33,5% MgCO_3 und 2,8% FeCO_3

besonders in seiner untern Partie stark löcherig ausgebildet und als „Rauchwacke“ anzusprechen ist.

Dieses Zechsteinvorkommen ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswert.

In stratigraphischer Hinsicht erscheint zunächst die große Mächtigkeit und das den nördlich gelegenen Aufschlüssen der Gladbeckschächte gegenüber vollständigere Zechsteinprofil der Beachtung wert. Da das Gestein mit Ausnahme der liegendsten Kalkbank fossilieer ist, so kann eine Gliederung des Zechsteins nur nach der petrographischen Beschaffenheit des Gesteins erfolgen. Dementsprechend ist nur unterer und unterer mittlerer Zechstein zur Ausbildung gekommen, während oberer und oberer mittlerer Zechstein fehlen (vgl. die Abb.). Nicht ohne Bedeutung ist auch die abweichende Entwicklung des Profils von dem sonst ziemlich allgemeingültigen niederrheinischen Profil, die sich besonders darin äußert, daß auf Schacht II an die Stelle des fehlenden Grundkonglomerats der 0,20 m mächtige, im Profil des Schachtes I nur ganz untergeordnet entwickelte fossilreiche Kalk tritt¹⁾.

Auch das völlige Fehlen des Buntsandsteins, der sonst fast stets mit dem Zechstein zusammen auftritt und in den nur 2 und 5 km nördlich gelegenen Schächten Gladbeck III (Möllerschächten) und I (Rheinbabenschächten) mit 41 und 127 m über dem mit 5,50 und 8 m entwickelten Zechstein aufgeschlossen ist, fällt auf.

In tektonischer Beziehung stellt das Vorkommen des Zechsteins im Deckgebirge der Emschermulde überhaupt und insbesondere in dieser Mächtigkeit eine Tatsache dar, die kaum erwartet werden konnte. Nach Aufschlüssen der nördlich gelegenen Rheinaben- und Möllerschächte, wo die Zechsteinformation nur wenige Meter mächtig ist, durfte vielmehr mit Sicherheit angenommen werden, daß der Schacht der Gewerkschaft Arenberg Fortsetzung schon südlich von der Zechsteingrenze stehen würde. Die in der bereits erwähnten tektonischen

1) Nach freundlicher Mitteilung von Dr. Lachmann (Breslau), der mich auf den mir entgangenen Aufsatz von Meinecke „Das Liegende des Kupferschiefers“ (Jahrb. d. Geol. Landesanstalt 1910, Bd. 31, T. 2, H. 2) aufmerksam machte, dürfte dieser Kalk trotz seiner etwas abweichenden Fauna das Äquivalent des von Meinecke (l. c.) näher beschriebenen „Mutterflözes“ darstellen, das im östlichen Thüringen als eine teilweise recht fossilreiche, kalkig-mergelige und stellenweise dolomitische Bank von 1,60 m größter Mächtigkeit entwickelt ist. Ich trete dieser Ansicht völlig bei.

Übersichtskarte¹⁾ gezogene — den Ausdruck der derzeitigen Kenntnisse darstellende — südliche Zechsteingrenze muß daher entsprechend berichtigt, d. h. südlich von der Zeche Arenberg Fortsetzung gezogen werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach steht das Vorkommen mit den Nachwirkungen eines Grabeneinbruchs, und zwar der vom Verfasser als „Horst-Emscher-Graben“ bezeichneten Bruchzone, im Zusammenhang, die einen ausgesprochenen Graben des Steinkohlengebirges darstellt. Die Verbreitung des Zechsteins scheint auf die Karbonscholle beschränkt zu sein, die innerhalb des genannten Grabens besonders tief eingesunken ist und ihre westliche Begrenzung in der nach Osten einfallenden Verwerfung Königin Elisabeth-Kölner Bergwerks-Verein findet, während ihre östliche Begrenzung noch nicht feststeht. Möglicherweise fällt sie mit der westlich einfallenden Störung zwischen den Rheinbabenschächten und der Zeche Graf Moltke zusammen. Jedenfalls fehlen zur Beurteilung dieser Frage heute die Aufschlüsse.

Recht auffallend ist, abgesehen von der großen Mächtigkeit des Zechsteins das mit rund 2⁰ nach WSW gerichtete Einfallen des Kupferschiefers, der ja bekanntlich im allgemeinen nach N oder NNW einsinkt. Man kann ferner annehmen, daß sich der Zechstein noch erheblich über die Muldenlinie der Emschermulde hinaus erstreckt, da irgendwelche Anzeichen für ein unvermitteltes Aufhören, d. h. für eine durch eine streichende Verwerfung gebildete Begrenzung nicht vorhanden sind. Das Fehlen des Buntsandsteins läßt die Vermutung aufkommen, daß die Kontinentalgrenze des Buntsandsteins hier im Süden nicht mit der des Zechsteins zusammenfällt, d. h. nördlicher als die des Zechsteins liegt. Andererseits dürfte es aber wahrscheinlicher sein, daß die in dem Graben von Arenberg Fortsetzung in post-triadischer-präkretazeischer Zeit eingebrochenen Buntsandstein- und Zechsteinschichten der Abrasion des Cenomanmeeres bis auf den mittlern Zechstein anheimgefallen sind.

Von Interesse ist auch die Tatsache, daß nach den Gruben-aufschlüssen der Zechstein des Horst-Emscher-Grabens nicht, wie man erwarten sollte, heute noch in einem Graben liegt, sondern einen Horst, und zwar vermutlich einen „Keilhorst“, bildet. Während nämlich die ziemlich genau westlich gelegenen Schächte Prosper VI/VII die Mergelgrenze und unmittelbar darunter das Steinkohlengebirge (oberste Gaskohle) bei rund —224 m erreichten, trafen die östlich von der erwähnten Störung abgeteufte Schächte Arenberg Fortsetzung I und II die Mergelgrenze

1) Siehe Glückauf 1910, Tafel 11.

schon bei rund -174 m, die Gasflammkohlenpartie dagegen bei rund -225 m, d. h. in der gleichen Teufe, bei der Prosper VI/VII die Gaskohlenpartie erreichten. Hieraus folgt, daß in postkretazeischer Zeit längs der Verwerfung Königin Elisabeth-Kölner Bergwerks-Verein erneute Bewegungen stattgefunden haben müssen, die entweder ein Absinken des liegenden Teiles (Prosper VI/VII) oder ein Hinaufgleiten des hangenden Teiles (des Keilhorstes von Arenberg Fortsetzung) zur Folge hatten.

Schließlich verdient der Aufschluß auch in rein faunistischer Beziehung Beachtung. Im Vergleich mit der vielfach vorhandenen Fossilarmut des Zechsteinkalkes ist die den Kupferschiefer auf Schacht II unterlagernde Kalkbank als außergewöhnlich fossilreich zu bezeichnen. Sie enthält eine Brachiopodenfauna von einer nach Kenntnis des Verfassers für den niederrheinischen Zechstein ungewöhnlichen Güte des Erhaltungszustandes. Besonders häufig sind vorzüglich erhaltene Steinkerne der konvexen und konkaven Klappen von *Productus horridus* (mit Stacheln) und von *Spirifer undulatus* Schloth. = *Spirifer alatus* Sow. Außerdem finden sich auf fast jeder Fläche Bruchstücke von Bryozoen wie *Fenestella retiformis* und *Synocladia virgulacea* King. Nicht selten sind schließlich *Camarophoria Schlotheimi* King, *Ullmannia* sp. nebst unbestimmbaren andern Brachiopodenresten und Encriniten-Stielen (*Cyathocrinus ramosus*).

III. Mitgliederliste des Niederrheinischen geologischen Vereins.

(Abgeschlossen 1. März 1913.)

(Ein * vor dem Namen bedeutet, daß der Betreffende ordentliches Mitglied des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens ist.)

Vorstand für 1913.

1. Vorsitzender: Geh. Bergrat Professor Dr. Steinmann.
 1. stellvertretender Vorsitzender: Professor Dr. Heß.
 2. stellvertretender Vorsitzender: Bergassessor Kukuk.
 1. Schriftführer: Professor Dr. E. Kaiser.
 2. Schriftführer: Privatdozent Dr. H. L. F. Meyer.
 Kassenwart: Geologe B. Stürtz.

Adrian, Karl, Markscheider, Aachen, Frankenstr. 6.

Ahrens, cand. geol., Zürich, Klausiusstr. 44 III.

*André, Dr., Oberlehrer, Essen-West, Krupp-Oberrealschule.

*Andrae, Hans, Dr. phil., Burgbrohl (Bez. Koblenz).

Andrée, Karl, Dr., Privatdozent, Marburg (Hessen), Forsthof, Ritterstr. 16.

*Arlt, H., Bergassessor Dr., München, Herzogparkstr.

Athenstaedt, Prof. Dr., Oberlehrer, Duisburg, Cölnerstr. 16.

*Aulich, Dr. phil., Oberlehrer, Duisburg, Mülheimerstr. 206.

Ax, Förde bei Grevenbrück.

Baier, Franz, Chemiker und Geologe, Kempen (Rheinland).

*Bärtling, Kgl. Geologe Dr., Privatdozent, Berlin-Friedenau, Stubenrauchstraße 67.

*Balkenhol, J., Oberlehrer, Witten i. W., Breddestr. 21.

van Baren, Professor Dr. J., Wageningen (Holland).

Bartek, A., Bergwerksdirektor, Bredenscheid bei Hattingen a. d. Ruhr.

*Baur, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D., Bonn.

Becker, J. Hch., Chemiker, Wiesbaden, Land 6.

Beetz, W., Diplom. Bergingenieur, Dr. phil., Gießen, Mineralog. Institut.

Behlen, Kgl. Forstmeister, Kiel, Knoopweg 37.

Behn, Fritz, cand. geol., Bonn, Poppelsdorfer Allee 61.

*Beissel, Ignaz, Dr., Geh. Sanitätsrat, Aachen, Kleinkölnstr. 18.

Beissel, Bergreferendar, Aachen, Kleinkölnstr. 18.

Bell, Steinbruchbesitzer und Unternehmer, Burgbrohl (Bez. Koblenz).

Benecke, E. W., Professor Dr., Straßburg i. Els., Goethestr. 43.

Bentz, Bergreferendar, Claustal (Harz), Sorge 809.

Bernett, Wilh., Dr., I. Direktor d. Naturhist. Gesellsch., Nürnberg, Landgrabenstr. 146.

Bertelsmann, A., Essen (Ruhr), Maxstr. 32.

Beyschlag, Fr., Geheimer Bergrat Professor Dr., Direktor der Kgl. Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

- *Bimler, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund.
- *Bleibtreu, Karl, Dr., Bonn, Thomastr. 21.
- *Böhm, Joh., Professor Dr., Kustos an der Kgl. Geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- *Böker, H. E., Bergassessor, Berlin-Halensee, Paulsbornerstr. 1.
- *Bornhardt, Geheimer Oberberggrat, Berlin, Ministerium für Handel und Gewerbe.
Botzong, Carl, Dr., Handschuhsheim-Heidelberg, Bergstr. 107.
- *Brauns, R., Geheimer Berggrat, Professor Dr., Bonn, Endenicher Allee 32.
- Breitfeld, Professor Dr., Oberlehrer, Münster i. W.
- Bretz, Bergbaubeflissener, Aachen, Theresienstr. 18.
- Briquet, Abel, Collaborateur auxiliaire au service de la carte géologique, Douai (Nord), 44 rue Jean de Bologne.
- Brockmeier, Professor Dr., M.-Gladbach.
- Brüggen, H., Dr., z. Z. Santiago, Chile.
- Bubner, Karl, Oberförster, Schlebusch.
- Bürger, W., Oberlehrer, Elberfeld, Platzhofstr. 5.
- *Busz, Karl, Professor Dr., Münster i. W., Heerdestr. 16.
- Caesar, Rudolf, Bergbaubeflissener, Altona, Königstr. 225.
- *van Calker, Professor Dr., Groningen (Holland).
- Celute-Simon, Markscheider, Gelsenkirchen 3.
- Crecelius, Th., Lehrer, Lonsheim bei Alzey.
- Cullmann, Karl, Oberlehrer, Remscheid, Schillerstr. 4.
- *Dannenberg, A., Professor Dr., Aachen.
- Decker, Markscheider, Dortmund, Wenkerstr. 13.
- Delhaes, W., Dr., Buenos Aires, Calle Maipú 1241.
- *Denckmann, A., Professor Dr., Kgl. Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- Dieckhoff, Paul, Markscheider, Bochum.
- *Dienst, Bergreferendar, Assistent an der Kgl. geolog. Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- *Dohm, Stephan, Hauptlehrer, Gerolstein.
- Dohm, Gymnasiallehrer, Prüm, Eifel.
- Dondelinger, M., Großh. Luxemb. Bergingenieur, Luxemburg.
- *Drevermann, Fr., Dr., Frankfurt a. Main, Preungesheim, Niemandsfeld.
- Egger, Professor Dr., Mainz, Schillerplatz 5 I.
- Eickelberg, R., Markscheider, Oberhausen (Rhld.).
- Eickhoff, Bergassessor Bergwerksdirektor Dr., Aachen.
- Elbs, Karl, Geh. Hofrat, Professor Dr., Gießen, Frankfurterstr. 50.
- Elsässer, Dr., Langenfeld.
- Emmerich, Otto, stud. rer. nat., Frankfurt am Main, Corneliusstraße 20 p.
- Engel, Grubendirektor, Groß-Moyeuvre, Lothringen.
- *Ernst, Bergwerksdirektor, Seesen a. Harz.
- Favorke, Otto, Dipl. Bergingenieur, Wetzlar, Schleusenstr. 12.
- *Fehl, Mittelschullehrer, Elberfeld.
- Felsch, Johannes, Dr., Santiago, Chile.
- *Fenten, Joseph, Dr. phil., Staatsgeologe, Buenos Aires, Calle Maipú 1241.
- Fischer, K., Ingenieur, Assistent an der Handelshochschule, Ginnheim, Eschersheimerweg.
- *Fliegel, G., Dr., Kgl. Bezirksgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- *Follmann, Otto, Professor Dr., Koblenz, Eisenbahnstr. 38.

- Franke, Adolf, Töchterschullehrer, Dortmund, Junggesellenstr. 18.
- *Fremdling, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund, Krappenbergerstr. 108.
- Friedrichs, Karl, Oberlehrer, Unna, Kaiserstr. 45.
- Frisch, Emil, Bergingenieur, Bergwerksdirektor a. D., Bonn Königstr. 30.
- *Fuchs, A., Dr., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- Füchtjohann, Bergbaubeflissener, Bonn, Königstr. 71.
- Gaertner, M., Oberlehrer, Pfaffendorf (Rhein) bei Koblenz.
- Geduldig, Ludwig, cand. geol., Groß-Gerau in Hessen.
- *Geib, K., Lehrer, Kreuznach.
- Geiter, Lehrer, Trier.
- Gerth, H., Dr. phil., Privatdozent, z. Z. Santiago, Chile.
- Gläßner, R., Dr. phil., Marburg (Lahn), Savignystr. 7 p.
- Goebel, Professor Dr., Koblenz.
- Görges, Jul., Bankbeamter, Düsseldorf, Franklinstr. 22.
- Gottsacker, Dr. med., prakt. Arzt, Kempenich (Bez. Koblenz).
- Groothoff, Ch. Th., cand. myn. ing., Delft.
- Grosch, Dr. phil., Freiburg i. Br., Ludwigstr. 47.
- Günther, A., Leiter des städtischen Tiefbauamtes, Koblenz-Lützel, Triererstr. 122.
- Gürich, Georg, Prof. Dr., Direktor d. Mineralog.-geolog. Instituts, Hamburg, Lübeckertor 22.
- Gutzmann, W., Dr. phil., Witten a. d. Ruhr.
- Haardt, W., M.-Gladbach, Crefelderstr., Ecke.
- Haarmann, Dr. phil., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- Haarmann, Lehrer am Realgymnasium, Witten a. d. Ruhr.
- *Haas, A., Kgl. Bergrat, Siegen.
- *Haas, H., Geheimrat, Professor Dr., Kiel, Moltkestr. 28.
- Haasters, Eugen, Bergwerksdirektor, Wetzlar.
- *Hahn, Alexander, Idar a d. Nahe.
- *Hahne, Stadtrat, Stettin, Königsplatz 15.
- Haltern, Wilh., Markscheider, Wanne, Gelsenkirchenerstr.
- *Hambloch, A., Dr. ing., Direktor, Andernach.
- Haniel, C. A., Dr. phil., Düsseldorf, Goltsteinstr. 27.
- Harlandt, P., Markscheider, Aachen, Frankenbergerstr. 30.
- Hasemann, Hans, Bergbaubeflissener, Straßburg i. E., Herderstraße 12.
- Hassert, K., Professor Dr., Köln, Vorgebirgsstr. 31 II.
- Haupt, Dr. phil., Custos am Großherzoglichen Landesmuseum, Darmstadt.
- Haußmann, Karl, Professor an der Technischen Hochschule, Geh. Regierungsrat, Aachen, Lütticherstr. 240.
- Heisig, Richard, Markscheider, Aachen, Goethestr. 17.
- *Henn, Theod., Generalagent, Koblenz, Markenbildchenweg 18.
- Henke, Dr., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- Henrich, Ludwig, Frankfurt a. Main, Zeil 48 I.
- Henrich, Ludwig, Markscheider, Gießen, Hillebrandstr. 1.
- Herbst, Professor an der Technischen Hochschule in Aachen.
- Herfeldt, Gabriel, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
- Herrmann, Fritz, Dr. phil., Privatdozent, Assistent am geol. Institut, Marburg (Lahn), Ketzlerbach 12.
- *Heß, Professor Dr., Duisburg, Akazienhof 1.
- Heßler, K., Rektor, Cassel, Weißenburgerstr.
- Heuermann, Oberlehrer, Prof. Dr., Bitburg, Bez. Trier.

- *Hiby, Wilheln, Berginspektor, Cleve.
Hinsens, Franz, Kgl. Seminarlehrer, Prüm, Eifel.
Hippel, Dr., Seminardirektor, Düren.
- *Hobein, Pfarrer, Mandel bei Kreuznach.
Hölling, Karl, Markscheider, Gladbeck in Westf.
Hollmann, Dipl. Bergingenieur, Dr. phil., Breslau, Fürstenstr. 100.
Hof, H., Professor Dr., Witten a. d. Ruhr.
- *Holzapfel, E., Professor Dr., Straßburg i. Elsaß, Ruprechtsauer Allee 56.
Horn, Dr. E., Wissensch. Hilfsarbeiter am mineralogisch.-geologischen Institut, Hamburg V, Lübecker Tor 22.
Hornstein, F. F., Professor Dr., Cassel.
- *Hoyer, K. G., Bergassessor, Frankfurt (Main), Tellus-A.-G., Zeil 114.
Hundhausen, Dipl.-Bergingenieur, Aumetz, Lothr.
- *Hüttenheim, Wilhelm, Grevenbrück.
Imhäuser, Dr., Wetzlar.
- *Imig, J., Hauptlehrer, Wald, Rhld., Lotharstr. 82.
Jacob, Bergassessor, Generaldirektor, Zeche Deutscher Kaiser, Hamborn (Rhld.).
- *Jacobs, Hauptlehrer, Brohl (Bez. Koblenz).
Jansen, Markscheider, Mühlheim (Ruhr).
- *Janßen, Bergassessor, Generaldirektor, Cappenberg bei Lünen in Westfalen.
Jaworski, Erich, cand. geol., Cöln, Arndtstr. 6.
Jonker, H. G., Dr., Konservator d. min. u. geol. Sammlungen der techn. Hochschule Delft, s'Gravenhage, Valkenboochlaan 156 (Holland).
Jung, Gustav, Kommerzienrat, Neuhütte b. Strassebersbach (Nassau). (Mitglied auf Lebenszeit.)
Junius, Oberlehrer, Bochum, Märkischestr. 20.
- *Kahrs, E., Dr., Essen (Ruhr), Hügel.
Kaiser, Dr., Stadtschulrat, Bochum.
- *Kaiser, Erich, Professor Dr., Gießen, Löberstr. 25.
Kaiser, Markscheider, Gelsenkirchen, Rhein-Elbestr. 10.
Kaltenbach, Oberlehrer, Düsseldorf, Hoffeldstr. 3.
- *Kayser, E., Geheimrat Professor Dr., Marburg (Lahn).
Kegel, Karl, Dipl.-Bergingenieur, Bochum, Graf Engelbertstr. 32 I.
Keller, Oberlehrer, Dr., Köln-Lindenthal, Gleuelerstr. 153.
Keßler, Dr., Privatdozent, Straßburg i. Els., geol. Institut.
Kipper, Bergassessor, Oberhausen, Rhld., Sedanstr.
Kleemann, C., Markscheider und Landmesser, Recklinghausen, Kgl. Bergwerksdirektion.
- *Klein, W. C., Bezirksgeologe für Niederl. Limburg, Heerlen (Holland).
Klemm, Landesgeologe Bergrat Professor Dr., Darmstadt, Wittmannstr. 15.
Kliver, C., Markscheider, Bochum, Königsallee 29.
- *Klockmann, Geh. Regierungsrat, Professor Dr., Aachen.
*Klose, Paul, Geheimer Bergrat Dr., Bonn, Bonner Talweg 26.
Knickenberg, Fritz, Professor Dr., Bonn, Argelanderstr.
Knickenberg, Dr., Direktor, Münster i. W.
Knod, R., Dr., Trarbach (Mosel).
Knüfermann, Heinr., Dr. phil., Minden in Westfalen, Artilleriestr. 8.
- *Koch, Engelbert, Bergwerksdirektor, Bonn, Argelanderstr. 36.

D

- Kocks, Paul, Apotheker, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 66.
 Köbrich, Bergrat, Darmstadt, Herderstr. 13.
 Köhn, W., Oberlehrer, Duisburg, Pulverweg 36.
 Köhne, Markscheider, Vorsteher der bergtechn. Abteilung der
 Emscher Genossenschaft, Essen (Ruhr), Kurfürstenstr. 49.
 *Körfer, Franz, Oberbergrat, Bonn, Kurfürstenstr. 50.
 *von Königslöw, H., Bergmeister u. Bergschuldirektor, Siegen.
 Kortenhau, Emil, Bergreferendar, Herne.
 Krahmann, Max, Professor, Berlin NW. 23, Händelstr. 6.
 *Krantz, Fr., Dr., Bonn, Herwarthstr.
 *Krause, P. G., Dr., Kgl. Landesgeologe, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
 *Krusch, P., Professor Dr., Abteilungsdirigent b. d. geologischen
 Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
 *Kukuk, Bergassessor, Bochum.
 *Kurtz, Professor Dr., Düren, Binsfelderstr. 30.
 Landgroeber, W., Konz. Markscheider, Kray, Karlstr. 36.
 Lang, J., Dr., Oberlehrer, Köln, Engellerstr. 55.
 *Laufhütte, H., Markscheider, Recklinghausen.
 Laurent, A., Hörde i W., Hochofenstr. 1.
 Lauterbach, Wilh., cand. geol., Sprendlingen, Kreis Offenbach.
 *Leclerg, H., Dr., Oberlehrer, Saarbrücken 3, Rathausplatz 6.
 Lehmann, Wattenscheid, Heyerstr. 9.
 Leidhold, Clemens, Dr., Straßburg i. Els., Geolog. Inst. d. Univ.
 Leisen, M., Dasburg, Kreis Prüm.
 Lennarz, Gottfried, Seminarlehrer, Kempen (Rheinland).
 *Leppla, Landesgeologe Professor Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
 *Lepsius, R., Geheimer Oberbergrat Professor Dr., Direktor der
 Gr. Hessischen geologischen Landesanstalt, Darmstadt.
 *Liebrecht, Berghauptmann, Dortmund.
 *Liebrecht, Dr. phil., Lippstadt i. Westf.
 *Liesenhoff, Oberbergrat, Bonn.
 Linden, W., Dipl. Bergingenieur, Wanne i. W.
 Lipperheide, Professor, Andernach, Kölnerstr.
 Löscher, Wilh., Oberlehr. Dr., Essen (Ruhr), Königsteinerstr. 19 I.
 Lohest, Max, Professor der Geologie an der Universität Lüttich.
 *London, Professor Dr., Bonn, Koblenzerstr. 102.
 Lorie, J., Dr., Privatdozent, Utrecht (Holland).
 Lossen, Bergassessor, Köln-Lindenthal, Kremenzstr. 7 I.
 *Lotz, H., Dr., Charlottenburg, Berlinerstr. 57.
 *Lürges, J., Bonn, Mozartstr. 17.
 *Lüstner, O., Bibliothekar, Vorstand d. techn. Bibliothek d. Guß-
 stahlfabrik Friedr. Krupp, Essen (Ruhr), Julienstr. 110.
 *Macco, Albr., Bergassessor Berginspektor a. D., Cöln-Marienburg,
 Leyboldstr. 29.
 Manskopf, Karl, Markscheider, Essen, Gutenbergstr. 25 II.
 Marx, P., Diplom-Ingenieur, Koblenz, Fischelstr. 26.
 Mecking, L., Dr., Privatdozent der Geographie, Göttingen, Hain-
 holzweg 24.
 Mehlhorn, Ed., Bergbaubeflissener, Cöln, Bayenstr. 73.
 *Meinardus, Professor Dr., Münster i. Westf., Heerdestr. 28.
 *Mellingen, Lehrer, Hanau a. M., Gustav-Adolfstr. 13.
 Meurin, Ferdinand, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
 Meurin, Louis, Traßgrubenbesitzer, Andernach.
 Meyer, Carl, Koblenz, Princeß Luisenweg 7. (Mitglied auf
 Lebenszeit.)

- *Meyer, Hermann L. F., Dr., Privatdozent, Assistent am mineralogischen Institut der Univ. Gießen.
 Meyer, W., Dr., Oberlehrer, Neuwied, Rheinstr. 83.
 Michaelis, Oberlehrer, Duisburg, Düsseldorferstr. 124.
 Michelis, Professor, Frankfurt am Main, Falkenstr. 1.
 *Michels, Franz Xaver, Steinbruchbesitzer, Andernach.
 Mintrop, Markscheider, Leiter der Erdbebenstation und Lehrer an der Bergschule, Bochum.
 Moehle, Fritz, Direktor Dr., Hagen i. Westf., Buscheyst. 54 II.
 Möller, Heinrich, Markscheider, Bochum, Ottostr. 40.
 Möller, Joh., Markscheider, Werne, Bez. Arnsberg.
 Molengraaff, Professor Dr., Delft (Holland), Vorstraat 60.
 *Monke, H., Kgl. Bezirksgeologe a. D., Dr., Berlin, Jenaerstr. 7.
 Mordziol, C., Dr., Oberlehrer, Koblenz.
 Moritz, P., Bergbaubeflissener, Halberstadt.
 Murmann, August, Markscheider, Hamborn (Rhld.).
 Nebe, B., Dr. phil., Naumburg a. S., Bürgergartenpromenade 7 I.
 Nelles, Anton Josef, Lehrer, Dortmund, Franziskanerstr. 21.
 Neuenhaus, Dr. phil., Chemiker, Biebrich am Rhein, Frankfurterstr. 47.
 Niedermöller, Pfarrer, Dahle, Kr. Altena i. W.
 Nies, A., Professor Dr., Mainz, Umbach 4.
 Oberste-Brink, K., stud. rer. mont., Witten a. d. Ruhr, Steinstraße 44.
 Oestreich, Professor Dr., Utrecht (Holland).
 von Osterroth, Arthur, Koblenz, Mainzerstr. 70. (Mitglied auf Lebenszeit.)
 Overhoff, Markscheider, Witten a. d. Ruhr, Schulstr.
 *Paeckelmann, W., Dr. phil., Elberfeld, Brüningstr. 16.
 *Peter, Kreisschulinspektor, Barmen, Karolinenstr. 6.
 Petry, Bergassessor, Gießen, Ludwigstr. 1.
 *Pflüger, A., Professor Dr., Privatdozent, Bonn, Koblenzerstr. 176.
 *Philippson, A., Professor Dr., Bonn, Königstr. 1.
 Piedboeuf, Paul, Düsseldorf.
 Plank, Anton, Lehramtsassessor, Dr. phil., Grünberg i. Oherhessen.
 *Pohl, Ed., Ingenieur, Rhöndorf a. Rhein.
 Pohlrig, H., Professor Dr., Bonn.
 *Pohlschmidt, Oberbergamtsmarkscheider, Dortmund, Kappenburgstr. 42.
 Polster, Bergrat, Weilburg a. d. Lahn.
 Pompeckj, Professor Dr., Göttingen.
 Puhl, H., Oberlehrer, Essen W., Freytagstr. 10.
 *Quiring, Heinrich, Bergreferendar, Charlottenburg, Kaiserdamm 11.
 *Rauff, H., Professor Dr., Berlin W. 15, Kurfürstendamm 187 III.
 *Recht, Professor Dr., Elberfeld, Müllerstr. 87.
 Reeh, Reinh., Konz. Markscheider, Rombach i. Lothr.
 von Reichenau, W., Professor Dr., Konservator am städtischen Museum, Mainz.
 Resow, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Schwarmstedt.
 Reuning, Ernst, Dr., Swakopmund (D. S. W. A.).
 Rhodius, Rudolf, Fabrikant, Burgbrohl (Bez. Koblenz).
 *Richter, Rudolf, Oberlehrer, Dr., Frankfurt a. M.-Eschersheim, Am Kirschberg 24.

- Richter, O., Hauptmann und Kompagniechef im Niederrheinischen Füsilier-Regiment Nr 39, Düsseldorf, Tiergartenstr. 8a.
- Rimann, Eberhard, Dr. phil., Bergingenieur, Privatdozent an der techn. Hochschule, Dresden.
- *Robert, Jos., Professor, Diekirch in Luxemburg.
- Rochua, Fr., Dipl. Bergingenieur, Iquique, Mineral. Sta. Rosa (Sindicats Minero „Sta. Rosa“), Chile.
- Roerig, Ernst, Lehrer, Dünnbusch b. Hamm a. d. Sieg.
- *Roloff, P., Professor Dr., St. Tönis bei Krefeld.
- Roth, Kreisbaumeister, Ahrweiler.
- Rütten, Kurdirektor, Neuenahr.
- Runge, W., Bergassessor, Unna.
- Rutten, L., Dr., Utrecht, Burgstr. 70.
- Sage, Heinrich, Oberlehrer, Brilon i. W.
- Salomon, W., Professor Dr., Heidelberg, Keplerstr. 3.
- *Sartorius, Fr., Fabrikbesitzer, Kommerzienrat, Bielefeld.
- Sassenberg, Konz. Markscheider, Herne.
- Saul, Hugo, Konz. Markscheider, Recklinghausen-Süd (König Ludwig).
- Schaafhausen, Dr., Hilstrup i. Westf.
- Scheuring, cand. geol., Gießen, Mineralog. Institut.
- *Schichtel, C., Oberlehrer Dr., Essen (Ruhr), Richard Wagnerstr. 32.
- Schindehütte, G., Dr., Frankfurt a. Main, Burgstr. 156.
- Schlagintweit, Otto, Dr., Privatdozent, Würzburg.
- Schloßmacher, K., stud. rer. nat., Frankfurt am Main, Hohenzollernplatz 12.
- Schlüter, O., Prof. Dr., Halle a. S., Ulestr. 3 II.
- Schmid, Bergassessor, Hüls (Recklinghausen).
- Schmidt, Erich, Dr. phil., Kgl. Geologe, Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.
- Schmidtgen, Otto, Dr., Mainz, Frauenlobstr. 34.
- Schmitz, Wilh., Konz. Markscheider, Rotthausen, Kreis Essen-Ruhr.
- Schnaß, Bergassessor, Aachen, Stolberger Aktienges., Hochstraße 11/15.
- Schneider, Adolf, Wetzlar, Seminar.
- Schneider, Friedrich, Dr. phil., Hüsten an der Ruhr, Hotel Assheuer.
- Schneider, Ph., Dr., Köln, Komödienstr. 71/73.
- Schneiderhöhn, Dr. phil., Assistent, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43.
- Schoeler, Prof. Dr., Elberfeld, Städt. Realgymnasium.
- *Schonauer, Hauptlehrer, Kuxenberg bei Oberdollendorf.
- *Schoppe, Jos., Lehrer, Essen, Gustavstr. 49.
- Schornstein, Ernst, Bergbaubeflissener, Aachen, Lagerhausstr. 28.
- Schottler, Bergat Dr., Landesgeologe, Darmstadt, Martinstr. 91.
- *Schulte, Kgl. Bezirksgeologe, Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
- Schultz, W., Dr., Cassel, Hohenzollernstr. 130.
- *Schulz, E., Bergat, Dr., Köln-Lindenthal, Geibelstr. 33 I.
- Schuster, Margarete, stud. rer. nat., Charlottenburg, Giesebrechtstraße 11.
- Schwantke, A., Privatdozent Dr., Marburg (Lahn).
- *Scotti, H., Bergreferendar, Aachen, Maria Theresiaallee.
- Seebach, Max. P. W., Dr., Heidelberg, Akademiestr. 1.
- von Seidlitz, W., Dr., Privatdozent, Straßburg i. Els., Ruprechtsauerallee 11.

- Seitz, C., Direktor der Allgemeinen Schürfgesellschaft, Düsseldorf, Hansahaus.
- *Seligmann, G., Kommerzienrat, Dr. phil., Bankier, Koblenz.
(Lebenslängliches Mitglied.)
- *Semper, Prof., Aachen.
Sievers, W., Professor Dr., Gießen, Goethestr. 46 a.
Sjuts, Oberlehrer Dr., Duisburg, Tonhallenstr.
Sommer, Dr. phil., Zahnarzt, Marburg (Lahn).
Sommermaier, L., Dr., Rostock, Geologisches Institut.
- *Spriestersbach, Lehrer, Remscheid.
Stade, Bergreferendar, Dortmund, Viktoriastr. 5.
- *Stamm, K., Dr. phil., Assistent, Bonn, Nußallee 2.
Staudt, Jacob, Ingenieur, Bonn, Lessingstr. 57.
Stautz, P., Dr. phil., Mainz, Schulstr. 12.
- *Steeger, Albert, Präparandenlehrer, Kempen, Rhein.
Steffen, M., Professor Dr., Oberlehrer a. d. Oberrealschule,
Bochum, Rechnerstr.
Stegemann, Professor, Bergassessor a. D., Aachen.
Stehn, Edgar, Bonn, Geolog. Institut, Nußallee 2.
- *Steinmann, G., Geheimer Bergrat Professor Dr., Bonn, Poppelsdorfer Allee 98.
- *Steuer, Bergrat Professor Dr., Landesgeologe, Darmstadt.
- *Stille, H., Professor Dr., Leipzig, Thalstr. 35.
Stohr, Ed., Dr., Gießen, Ludwigplatz 5.
Stoltz, Professor Dr., Oberlehrer, Darmstadt, Eichbergstr. 4.
Stottrop, Markscheider, Altenessen.
- *Stratmann, Oberlehrer, Bonn, Kaiserstr. 35.
Stratmann, Markscheider, Hamborn, Rhld., Zeche Deutscher Kaiser.
Strauß, Jul., Markscheider, Siegen.
- *Study, E., Professor Dr., Bonn, Göbenstr. 28.
- *Stürtz, B., Geologe, Bonn, Riesstr. 2.
- *Tilmann, Emil, Bergwerksdirektor, Bergrat, Dortmund, Hamburgerstr. 49.
- *Tilmann, Norbert, Dr. Privatdozent, Bonn, Geolog. Institut.
Thomas, Bergingenieur, Fentsch i. Lothr.
Topp, Karl, Lehrer, Dortmund, Winkelstr. 18.
- *Trompetter, Hugo, Dr., Bonn, Mozartstr. 44.
Trösken, W., Konz. Markscheider, Disteln, Post Herten i. W.
- *Uhlig, H., Dr., Privatdozent, Bonn.
Versluys, J., Professor Dr., Gießen, Wilhelmstr. 41.
van Vleuten, Dr. med., Anstaltsarzt in der Irrenanstalt Dalldorf,
Berlin-Wittenau.
- Völzing, C., Dr., Oberlehrer, Groß Umstadt i. Hessen.
- *Vogel, Berghauptmann a. D., Bonn, Drachenfelsstr. 3.
Vogel, Dr., Chemiker, Burgbrohl (Bez. Koblenz).
Vogel von Falkenstein, C., Privatdozent Dr., Gießen, Mineralog.
Institut.
- Vogelsang, Bergbaubeflissener, Recklinghausen, Westf.
- *Voigt, W., Professor Dr., Bonn, Maarflach 4.
Vossieck, F., Markscheider, Caternberg (Rhld.).
- *Waldschmidt, Professor Dr., Elberfeld, Griffelnberg 67.
- *Walter, H., Konz. Markscheider, Dortmund, Johannesstr. 19I.
- *Wandesleben, Geheimer Bergrat, Bonn, Kaiserstr. 33.
Wandhoff, E., Markscheider, Aachen, Techn. Hochschule.

- *Wanner, J., Privatdozent Dr., Bonn, Goethestr. 8.
 Warvas, A., Konz. Markscheider, Bochum, Kanalstr. 67.
 Weber, M., Professor Dr., München, Techn. Hochschule.
 Weg, Max, Buchhandlung, Leipzig.
 *Wegner, Professor Dr., Münster i. Westf., Pferdegasse 3.
 Weigand, Bruno, Professor Dr., Straßburg i. Els., Schießrain 7.
 (Mitglied auf Lebenszeit.)
 Weinert, Professor, Dortmund, Märkische Str. 60.
 *Weingärtner, P. Reginald M. O. Pr., Dominikanerkloster Meckinghofen bei Datteln i. Westf.
 *Welter, Otto, Privatdozent Dr., Bonn, Geolog.-paläont. Institut der Univ.
 Wepfer, Dr. phil., Privatdozent, Freiburg i. Br., Geolog. Institut.
 van Werveke, Landesgeologe Bergrat Dr., Straßburg i. Els., Ruprechtsau, Adlergasse 11.
 Wichmann, Professor Dr., Utrecht (Holland).
 Wickum, H., Markscheider, Neumühl, Krs. Ruhrort.
 Wiesener, Oberlehrer, Mülheim, Rhein.
 *Wilckens, Professor Dr., Jena.
 *Willing, H., Bergreferendar, Bonn, Theaterstr. 64.
 Windhausen, Anselm, Dr., Staatsgeologe, Buenos Aires, Calle Maipú 1241.
 *Winterfeld, Franz, Professor Dr., Mülheim, Rhein.
 Wolfram, Herm., Ing., Düsseldorf-Rath, Reichswald-Allee 69.
 *Wunstorf, W., Kgl. Landesgeologe Dr., Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.
 Wüst, Ew., Professor Dr., Kiel, Mineralogisches Institut der Universität.
 Wysogorsky, Dr., Hamburg V, Lückebertor 22.
 Zepp, Lehrer, Bonn.
 *Zimmermann, E., Lehrer, Schwelm, Westfalen, Gasstr. 7.
 Zimmermann, F., Lehrer, Obersdorf, Post Eisern.
- *Kgl. geologisch-paläontologisches Institut und Museum, Berlin N. 4, Invalidenstr. 43.
 *Kloster Maria Laach in Laach (Rheinland).
 Mineralogisches Institut der Universität Gießen.
 *Naturwissenschaftlicher Verein für Bielefeld und Umgebung, Bielefeld.
 *Naturwissenschaftlicher Verein zu Dortmund.
 *Naturwissenschaftlicher Verein in Düsseldorf.
 Siegener Bergschulverein, eingetragener Verein, Siegen.
 *Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Exkursionsführer durch die Attendorf-Elssper Doppelmulde für die Frühjahrs Versammlung des](#)

Niederrheinischen geologischen Vereins, April 1912.
D001-D059