

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten

Herausgegeben
von der
Preußischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 236

Blatt Altenhudem

Gradabteilung 53, Nr. 53

(Neue Nr. 4814)

Geologisch bearbeitet und erläutert
von
W. Henke und W. E. Schmidt

BERLIN

IM VERTRIEB BEI DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT
BERLIN N 4, INVALIDENSTRASSE 44

1923

I. Topographisch-hydrographische Übersicht

Das auf dem Blatte Altenhundem dargestellte Gebiet gehört politisch zum weitaus größten Teil zum Kreise Olpe, ein kleiner Teil im Nordosten zum Kreise Meschede, welche beide Kreise zum Regierungsbezirk Arnsberg der Provinz Westfalen gehören. Aufgeschlossen ist das Gebiet durch die Ruhr-Sieg-Eisenbahn, an der die Stationen Grevenbrück, Meggen und Altenhundem liegen. Von Altenhundem zweigen 2 Nebenbahnen ab, deren eine im Lennetal aufwärts über Schmallenberg, Fredeburg einen Anschluß nach Meschede und deren andere einen solchen nach Erndtebrück herstellt. Durch das Frettertal führt die Finnentrop mit Wennemen und Meschede verbindende Bahn.

Der Bereich des Blattes Altenhundem gehört dem Flußgebiet der Lenne an, die vom südlichen Ostrande des Kartenblattes bei Saalhausen bis Altenhundem in westlicher Richtung und von hier in nordwestlicher Richtung über Grevenbrück hinaus fließt. Bei Altenhundem mündet die von Süden kommende Hundem, bei Grevenbrück der aus Nordosten von Ödingen kommende Elspebach und der von Süden kommende Veischedebach in die Lenne. In der nordwestlichen Kartenecke fließt der Fretterbach in südwestlicher Richtung der Lenne zu. Geographisch gehört das Gebiet zu dem zwischen dem Ebbegebirge im Nordwesten und dem sog. Rothhaargebirge im Südosten gelegenen Berglande des südlichen Sauerlandes.

Die größten Höhen über 600 m liegen in dem südöstlichen Kartendrittel, aber auch im übrigen Teil des Kartenbereiches sind noch beträchtliche Höhen bis nahe an 500 m, teilweise auch über 500 m vorhanden. Zwei Züge beträchtlicher Erhebungen begleiten die Lenne auf beiden Seiten ihres Laufes zwischen Saalhausen und Altenhundem; der Höhenzug südlich der Lenne schließt, von Osten nach Westen aufgezählt, die folgenden Berggipfel ein: Ilberg (619,1 m), Kirchberg und Töte (543,5 m), der nördliche umfaßt die Höhen: Hohen Lehnberg (666,8 m), Juberg (570,3 m), Rinsenberg (627 m), Herrscheid (613,6 m), Jürgensberg (615,4 m), Hamberg, Stöppelkopf (572 m), Bünthe (550,4 m), Kuhhelle (602,5 m), Kahle (479,6 m). Der nördlichere Höhenzug hat westlich von dem zwischen Altenhundem und Meggen gelegenen Lennetalabschnitt eine Fortsetzung in den Höhen: Wimpel (503,6 m), Hohen Schlade (471,5 m), Askey (532,2 m), Rosenberg (587 m). Im übrigen Kartenbereich verteilen sich die größeren

Höhen so, daß eine Gruppierung in Höhenzüge nicht gut zu erkennen ist. Die größten Erhebungen liegen in diesem Kartenteile südlich des Elspebaches, es sind die Bracht (599,2 m) und Herrscheid (558 m) bei Bracht, Limberg (495,4 m) bei Burbecke, Bockenberg (484,8 m), und Hardt (494,4 m) bei Halberbracht und Weilenscheid (481,9 m) bei Elspe. Zwischen Elspe- und Fretterbach erreichen nur 4 Berge Höhen über 500 m; zwei unbenannte Berge nordöstlich von Ober-Valbert und Primenekes Kopf (516,8 m) und Hemmberg (508,3 m).

Bei weitem der größte Teil des Blattes Altenhudem ist mit Wald, und zwar ganz vorwiegend mit Schälwald, den sog. Haubergen, bedeckt, Hochwald, schöne Buchenbestände, finden sich nur auf beiden Seiten der Lenne bei und oberhalb von Langenei. In den letzten Jahrzehnten sind mit gutem Erfolg große Flächen der Haubergskulturen mit Fichten bepflanzt worden, so daß in weiteren Jahrzehnten die Berge durch die hochgewachsenen Fichtenwälder ein völlig anderes Gepräge erhalten werden. Die Waldsignaturen stimmen daher in einem großen Teil des Blattes schon heute nicht mehr, auch sind durch die Änderung der Forstkulturen eine Reihe von neuen Waldwegen entstanden, die nach Möglichkeit nachgetragen sind. Ackerland liegt auf den tieferen Berghängen und den Lenneterrassen und besonders guter auf den plateauartigen Hochflächen zwischen Altenvalbert und Grevenbrück und südwestlich von Nieder-Melbecke und ebenso bei Fretter, Ostentrop und Schönholthausen. In den Tälern ist eine ergiebige Wiesenkultur vorhanden.

II. Stratigraphisch-tektonische Übersicht

Geologisch gehört das Gebiet des Blattes Altenhundem zu der sog. Attendorn—Elsper Doppelmulde, das ist jene muldenförmige Einfaltung der obermitteldevonischen Kalke und Schiefer sowie des Oberdevons und des Culms in die sandig-schiefrigen Gesteine des Unteren Mittel- und des Unterdevons. Bei dieser Einfaltung ist nun aber nicht nur eine zweifache Einfaltung, die genannte Doppelmulde, entstanden, sondern richtiger gesagt eine vierfache Mulde, denn südlich von der Doppelmulde liegt noch die Doppelmulde von Meggen.

Die auf dem Blatte Altenhundem entwickelte Schichtenfolge des devonischen Systems ist verhältnismäßig umfangreich und mannigfaltig, denn es beteiligen sich am Aufbau dieses Gebirgsteiles höheres Unterdevon, Obercoblenz und Cultrijugatuszone, unteres sandiges Mitteldevon, sandiges und kalkiges Oberes Mitteldevon, sehr mannigfaltiges Oberdevon und Untercarbon, Etroeungt und Culm.

Wie in allen Teilen der Attendorn—Elsper und Meggener Mulden spielen auch auf dem Blatte Altenhundem facielle Änderungen gleichaltriger Schichtenglieder eine große Rolle, wodurch die Feststellung gleichaltriger Schichten sehr erschwert wird. Am auffälligsten ist der Facieswechsel im Oberen Mitteldevon, da hier das gleiche Lager im Westen Kalk, gegen Osten bei Meggen Schwerspat und Schwefelkies enthält, vergl. die Ausführungen über das Lager von Meggen. Auch im Oberdevon sind sehr auffallende Faciesänderungen zu erkennen: hier treffen wir außer einer kalkigen Cephalopodenentwicklung im Nordwesten eine sandig-tonige Facies mit Konglomeraten. Facielle Verschiedenheiten sind zwar auch im Unterdevon auf dem Südflügel der Mulden vorhanden, doch machen sich solche Verschiedenheiten erst außerhalb des Blattes Altenhundem bemerkbar.

Das Unterdevon ist in anderer Beziehung ausgezeichnet; es enthält nämlich in zwei verschiedenen Höhenlagen Tuffe, die absolut horizontbeständig sind und dadurch für die Stratigraphie von großer Wichtigkeit sind.

Die Tektonik der Attendorn—Elsper und der Meggener Mulden ist durchweg recht einfach, es liegt ein wohlausgeprägter Muldenbau vor, der durch Verwerfungen nur wenig gestört worden ist. Unter den Gebirgsstörungen herrschen bei weitem die Querstörungen vor, die im allgemeinen nur geringe Verschiebungen der Schichtenbänder bewirkt haben, während streichende Störungen sehr viel seltener sind. Auf dem Südflügel der Mulden ist allerdings eine Überschiebung beobachtet worden, durch die das unterste Mitteldevon auf das nächstjüngere Glied des Unteren Mitteldevons überschoben worden ist.

III. Spezielle Stratigraphie

Gliederung und Verbreitung der Schichten

A. Die Devonische Formation

Die devonische Formation ist recht vollzählig im Bereich des Blattes Altenhündem entwickelt, denn Mittel- und Oberdevon sind lückenlos, und vom Unterdevon wenigstens das jüngere Unterdevon vorhanden.

Die Gesteine des Devons sind sehr mannigfaltig: Sandsteine und Grauwacken in einzelnen Bänkchen und in Bankfolgen, sandige oder reinere, z. T. rote und grüne Tonschiefer, in einigen Horizonten Lager von Porphyren und eruptiven Tuffen, Einlagerungen von tonigem Sphärosiderit und endlich festere Grauwackenschiefer. Diese Gesteine setzen ausschließlich das Unterdevon und das Untere Mitteldevon zusammen; im Oberen Mitteldevon treten neue Gesteinsarten hinzu. Die Gesteine des Oberen Mitteldevons sind ganz allgemein durch größeren Kalkreichtum ausgezeichnet, auch treten sehr reine und mächtige Kalke und Dolomite in der Gegend von Grevenbrück und Attendorn auf, in der Gegend von Meggen außerdem noch Schwerspat und Schwefelkies, die eine große volkswirtschaftliche Bedeutung besitzen. Im Oberdevon endlich fehlen wieder die Kalke oder treten sehr zurück, und es herrschen Tonschiefer und Sandsteine mit Konglomeraten vor.

1. Das Obere Unterdevon

Auf der v. Dechen'schen geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen im Maßstab 1 : 80 000, Blatt Lüdenscheid und Blatt Berleburg, sind alle Gesteine südlich der Doppelmulden als Lenneschiefer, d. i. als Mitteldevon dargestellt worden. Später hat dann E. Kayser für die Gesteine von Bilstein, Blatt Kirchhündem, auf Grund der Versteinerungen geglaubt, hier Schichten vom Alter der Siegener Schichten annehmen zu müssen, was die späteren Untersuchungen nicht bestätigt haben. E. Schulz hat im Südosten der Doppelmulden überschobene Obercoblenzschichten angenommen, ohne jedoch durch beweisende Versteinerungsfunde diese Annahme stützen zu können. Erst durch die Spezialkartierung der Preußischen Geologischen Landesanstalt ist erkannt worden, daß südlich der Doppelmulden junges Unterdevon vorwiegend normal die mitteldevonischen Schichten unterlagert.

a) Obercoblenzschichten, tur

Das Obercoblenz tritt im Bereich des Blattes Altenhundem in 4 getrennten Gebieten zu Tage, in ganz geringer Ausdehnung am Veischedetal, weiter östlich in zwei Sätteln, auf deren einem der Ort Altenhundem, auf deren anderem der Ort Saalhausen liegt. Endlich liegt noch am südlichen Kartenrande, südlich vom Steinernen Kreuz ein kleiner Spezialsattel von Obercoblenz.

Die Gesteinsbeschaffenheit dieses Formationsglieders ist nun in den einzelnen Vorkommen eine recht verschiedene, weil Blatt Altenhundem grade dort liegt, wo verschiedene Faciesbezirke der Obercoblenzschichten aneinandergrenzen. Im Westen liegen die Gebiete, wo das Obercoblenz als Remscheider Schichten ausgebildet ist, und im Osten und Südosten jene, wo diese Schichten als Sphärosideritschiefer entwickelt sind. Es empfiehlt sich daher, die oben genannten, örtlich getrennten Vorkommen getrennt zu behandeln, und zwar können die Vorkommen am Veischedetal und von Altenhundem einerseits und die von Saalhausen und vom Steinernen Kreuz anderseits zusammen betrachtet werden.

Die westliche Facies der Obercoblenzschichten hat ihre größte Flächenverbreitung bei Altenhundem selbst, wo sie auf der nördlichen Talseite des Lennetals, in dem Winkel zwischen Lenne- und Hundemtal und westlich vom Hundemtal zu Tage treten, sodann, wie schon erwähnt, am Veischedetal. In diesen Gebieten herrschen im Obercoblenz bei weitem milde, dickschiefrige, dunkelgraue bis schwärzliche Tonschiefer vor. Sandsteinbänkchen, die in den echten Remscheider Schichten nicht selten anzutreffen sind, fehlen oder sind doch äußerst selten, während Einlagerungen von Toneisenstein als Knollen oder Bänke, wenigstens westlich vom Hundemtale, ganz fehlen. Nördlich vom Lennetal nehmen die Tonschiefer schon mehr den Charakter der feinschiefrigen bis feinschuppigen Sphärosideritschiefer an; Toneisensteinknollen sind aber noch sehr selten darin zu finden. In dem Winkel zwischen Lenne- und Hundemtal nun beobachtet man beide Ausbildungen, nämlich an der Straßenböschung des Hundemtales und an der Hochstraße in Altenhundem vorwiegend noch reinere, meist dickschiefrige, stellenweise auch schon feinschiefrigere Tonschiefer ohne Toneisensteinknollen, an dem von Altenhundem gegen Osten, zum Steinernen Kreuz, führenden Höhenwege dagegen trifft man stellenweise schon Toneisenstein, allerdings nicht grade häufig in Knollenform, wie in den echten Sphärosideritschiefern. Sandsteine sind in dem westlichen Verbreitungsgebiet der Obercoblenzschichten wohl kaum zu beobachten.

In dem östlichen Verbreitungsgebiet sind ausschließlich Sphärosideritschiefer entwickelt, aber die petrographische Beschaffenheit dieser Schiefer weicht von der der typischen Sphärosideritschiefer der Gegend von Kirchhundem dadurch ab, daß die Schiefer nicht so milde, d. h. so rein tonig sind wie im Süden, sondern daß sie allgemein einen größeren Quarzreichtum besitzen, wodurch die Gesteine eine rauhere Beschaffenheit erhalten; auch der größere Glimmerreichtum der Ton-

schiefer ist in der Gegend von Saalhausen bemerkenswert. Der Toneisenstein liegt zwischen den Schiefen der Sphärosideritschiefer als eiförmige Knollen, die meist hinter Faustgröße zurückbleiben, in einzelnen den Schichtflächen parallelen Lagen. Durch diese Lagen von Toneisensteinknollen läßt sich auch bei stärkster Schieferung die Schichtung stets leicht in größeren guten Aufschlüssen erkennen, was sonst, wenn Sandsteinbänkchen fehlen, bekanntlich oft sehr schwer ist. Neben den Knollenlagen kommen in den Schiefen bei Saalhausen auch nicht selten Sandsteinbänkchen vor, die auch Sphärosideritknollen enthalten können.

Versteinerungen führen die Obercoblenzschichten der Gegend von Altenhündem und Saalhausen nicht, wenigstens wurden bei der Kartierung des Gebietes hier keine bemerkenswerten Funde gemacht; erst auf dem Nachbarblatt Schmallenberg sind östlich von Saalhausen einige Versteinerungen gefunden worden, darunter *Orthis hysterita* Gm.

Die Obercoblenzschichten werden überall von dem Keratophyrtuff von Bilstein überlagert. Während aber im Osten der Tuff als obere Grenze der Obercoblenzschichten angenommen werden könnte, hat die Kartierung bei Bilstein durch Henke ergeben, daß hier die charakteristische Fauna der Remscheider Schichten auch noch im ursprünglichen Hangenden des Tuffes auftritt; wegen der überkippten Stellung der Schichten liegen die fossilführenden Tonschiefer jetzt allerdings im Liegenden des Tuffes. Hier bei Kirchhündem hat also die Facies und die Fauna der Remscheider Schichten noch nach Aufschüttung des Keratophyrtuffes von Bilstein angehalten bzw. weitergelebt.

b) Keratophyrtuff von Bilstein, Rt.

Die Tuffe dieses Horizontes sind vorwiegend Aschentuffe, doch sind auch Krystalltuffe sehr verbreitet. Mit bloßem Auge erscheinen die ersteren meistens porphyrtartig, da die Feldspäte fast überall sehr deutlich aus einer nicht klar unterscheidbaren Grundmasse hervortreten. Der Tuffcharakter dieser Gesteine wird aber auch bei solchen porphyrtähnlichen Gesteinen an den wohl nie fehlenden Fasern von schwarzer Tonschiefersubstanz erkannt. Die Krystalltuffe dagegen sind an Tonschiefer oder Sericitschiefer erinnernde Gesteine, denen die zahllosen hellgelben oder weißen Feldspatkristalle ein sehr auffälliges weißgeschecktes Aussehen verleihen. Während die porphyrtähnlichen Tuffgesteine, wenn sie nicht zu stark geschiefert sind, ein festes Beschotterungsmaterial liefern können, sind die Krystalltuffe wegen ihrer Weichheit und Schieferigkeit für technische Zwecke meist sehr wenig geeignet.

Unter dem Mikroskop sind die Aschentuffe leicht an den meistens noch gut erkennbaren charakteristischen knochenförmigen, ursprünglich glasigen Scherben zu erkennen. Die ehemaligen Gesteinsglasscherben sind aber in den langen Zeitläufen großen Umwandlungen durch Druck und chemische Einwirkungen unterworfen worden, so daß heute auch die Glasscherben kristallinisch geworden sind. Die Krystalltuffe lassen in einer meist sehr zurücktretenden mehr oder

weniger weitgehend zersetzten Grundmasse Kristallbruchstücke unter dem Mikroskop erkennen. Hervorzuheben ist noch, daß jetzt in den Keratophyrtuffen ebenso wie in den Keratophyren selbst die basischen Mineralien der Hornblende- und der Glimmergruppe vollständig verschwunden sind und daß dafür als Neubildungen Chlorit und Sericit sehr reichlich an deren Stelle getreten sind.

Eine ausführliche makro- und mikroskopische Beschreibung der Tuffe des Lennetales hat O. Mügge (1893, S. 683—692) gegeben, dessen Beschreibungen für eingehendere Studien heranzuziehen sind.

Versteinerungen sind in diesen Tuffen äußerst selten. Auf dem Blatte Altenhündem hat Mügge in dem Steinbruch am Langeneier Hammer, den Abdruck eines Gastropoden in dem Tuffe selbst gefunden. Auf dem Nachbarblatte Kirchhündem hat dicht an der nördlichen Blattgrenze Lossen in dem Bruch am Waldrande des Kahlenberges gegenüber Rübergerbrück in einer Schieferflaser des Tuffes einen Tentaculiten gefunden.

Über die Verbreitung des Tuffes von Bilstein an der Oberfläche ist nicht viel zu sagen, da er an die Vorkommen der Obercoblenzschichten, deren Grenze gegen die jüngere Cultrijugatuszone er bildet, geknüpft ist.

Der Keratophyrtuff von Bilstein besitzt für die Stratigraphie eine sehr große Wichtigkeit, da er ein absolut niveaubeständiger Leit-
horizont allerersten Ranges ist. Dieses Tufflager, das im Maximum etwa 15 m mächtig ist, hat eine gewaltige horizontale Verbreitung. Wir kennen diesen Tuff auf den Nordhälften der Blätter Kirchhündem und Olpe, auf den Blättern Attendorf und Altenhündem und im Norden bis nach Plettenberg, Hagen (Amt Sundern) und nördlich von Wildewiese hin, d. h. also über einen Flächenraum von etwa 560 qkm, wobei die Faltung der Gebirgsschichten unberücksichtigt geblieben ist.

c) Cultrijugatuszone des Unterdevons, *tuc*

Über dem Keratophyrtuff von Bilstein folgt auf dem Blatte Altenhündem überall eine Schichtenfolge von sandigen und tonigen Gesteinen, die auf Grund der in ihr enthaltenen Fauna noch zum Unterdevon gerechnet werden muß und die andererseits wegen der Funde des Leitfossils: *Spirifer cultrijugatus* F. Röm. als Cultrijugatuszone zu bezeichnen ist. Diese Schichten werden daher als Unterdevonische Cultrijugatuszone bezeichnet im Gegensatz zu den Orthocrinusschichten, die ebenfalls *Spirifer cultrijugatus* führen, aber daneben mitteldevonische Versteinerungen einschließen.

Die Unterdevonische Cultrijugatuszone ist auf dem Blatte Altenhündem weit verbreitet: im Westen nimmt sie westlich vom Veischede-
bach nur wenig Raum ein, zwischen diesem Bach und dem Hundem- und Lennetal begleitet sie den Keratophyrtuff von Bilstein über Askey und Wimpel, ein mit diesem Verbreitungsgebiet zusammenhängender Spezialsattel taucht hakenförmig zwischen den Orthocrinusschichten des Wimpel und der Hohen Schlade auf. Die östlichen Vorkommen der Unterdevonischen Cultrijugatuszone werden von dem Lennetal

zerschnitten und umsäumen die Obercoblenzsättel von Altenhündem und Saalhausen. In dem Gebiet südlich vom Lennetal sind auf der Töte, südöstlich von Altenhündem, und auf dem Kirchberg Mulden der Orthocrinusschichten in die Unterdevonische Cultrijugatuszone eingefaltet. Nördlich vom Lennetal streicht dieser Horizont vom Rinsenberge im Osten über Herrscheid, Langeneier Kopf nach Kickenbach, hier rückt die Cultrijugatuszone an einer Querstörung weit nach Norden gegen die Kuhhelle vor, so daß der ganze Klatenberg und die Rücken südlich von der Kahle bei Meggen von ihr zusammengesetzt werden. Dieses Vorrücken der Cultrijugatuszone gegen Norden wird bedingt durch die über den Nordhang der Kuhhelle und der Kahle streichende lokale Überschiebung der Orthocrinusschichten.

Als gemeinsames petrographisches Kennzeichen der Unterdevonischen Cultrijugatuszone des Blattes Altenhündem sind dünnplattige, glimmerreiche Sandsteine zu betrachten, die als einzelne Bänken oder geringmächtige Bankfolgen zwischen den Schiefeln liegen. Solche Sandsteine sind nicht überall häufig zu finden, fehlen aber selten gänzlich; besonders charakteristisch sind sie in den Steinbrüchen von Faulebutter, südöstlich vom Meggenerwerk, und in dem kleineren, nördlicheren Steinbruch an der Straße von Altenhündem nach Meggen. Die Schiefer aber, in denen die Sandsteine liegen, sind sehr verschieden entwickelt. In der Gegend von Altenhündem und im Lennetal aufwärts bis in die Gegend von Kickenbach liegen die Sandsteine in harten, vielfach hellgrauen Tonschiefern mit viel Sphärosiderit in Knollen und Bänken; diese Ausbildung ist am schönsten in den Steinbrüchen an der Straße nach Meggen und von Faulebutter zu beobachten. Westlich vom Lenne- und Hundemtale werden die Schiefer noch fester und z. T. flasrig, enthalten spärlicher Sphärosiderit und führen häufiger dickbankigere Sandsteine. Zwischen Kickenbach und Langenei sind die dünnplattigen Sandsteine recht selten und die Schichtenfolge setzt sich ganz vorwiegend aus dunklen Tonschiefern mit wenig Spärosiderit zusammen. In dem südöstlichen Verbreitungsgebiet der Karte sind sandige Sphärosideritschiefer z. T. mit eisenschüssigen Sandsteinbänken entwickelt, beispielsweise am Rennacken bei Gleierbrücke, so daß die Gesteine dieses Horizontes denen des Obercoblenz oft zum Verwechseln ähnlich werden. Am Steinernen Kreuz wie auch an mehreren Stellen des Blattes Kirhhündem sind die Sphärosideritknollen mehr oder weniger kieselig, so daß man diese Schiefer als Kieselgallenschiefer bezeichnet hat. In der Gegend nordöstlich von Langenei, auf dem Langeneier Kopf, am Herrscheid und Rinsenberge, ist die Gesteinsbeschaffenheit wieder mehr der von Altenhündem ähnlich, also vorwiegend harte Ton- oder Grauwackenschiefer mit nicht sehr reichlichen dünnplattigen Sandsteinen.

Die Schichtenfolge der Cultrijugatuszone führt allenthalben Versteinerungen; ergiebigere Fundstellen sind die folgenden: Gleierbrücke, erster Bahnanschnitt östlich vom Orte; gegenüber der nordwestlichen Gartenecke an der Karlshütte bei Langenei, Straßenböschung; Steinbruch am Waldrande am Ostfuß des Wimpels bei Altenhündem; Stöppelkopf bei Gleierbrücke; Steinbruch an der Lennestraße unterhalb von

Kickenbach. Die hier gefundene Fauna ist im folgenden zusammengestellt:

<i>Proetus</i> sp.		<i>Stropheodonta interstitialis</i> Phill.
<i>Cryphaeus rotundifrons</i> em.		<i>Leptaena rhomboidalis</i> Wahlb.
	R. Richt.	<i>Douvillina filifer</i> W. E. Schm.
<i>Orthoceras</i> sp.		„ <i>bispinosa</i> A. Fuchs.
<i>Bellerophon</i> sp.		„ <i>interstitialis</i>
<i>Pleurotomaria</i> sp. sp.		W. E. Schm.
<i>Murchisonia</i> aff. <i>Losseni</i> Kays.		<i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth.
<i>Turbonitella</i> cf. <i>piligera</i> Sandb.		„ <i>plebeja</i> Schnur.
<i>Tentaculites</i> cf. <i>scalaris</i> Schloth.		<i>Spirifer speciosus</i> auct.
<i>Avicula</i> sp.		„ <i>subcuspidatus</i> Schnur.
<i>Aviculopecten</i> sp. sp.		„ „ <i>var. bilsteinensis</i>
<i>Pterinea ventricosa</i> Goldf.		Scup.
„ <i>lineata</i> Goldf.		„ <i>cultrijugatus</i> F. Röm.
<i>Leiopteria costulata</i> A. Röm., sp.		„ <i>sive auriculatus</i> Sandb.
<i>Nucula</i> cf. <i>lodanensis</i> Beush.		„ <i>curvatus</i> Buch.
<i>Ctenodonta Maureri</i> Beush.		„ <i>Jaekeli</i> Scup.
„ <i>daleidensis</i> Beush.		„ <i>alatiformis</i> Drevm.
<i>Cucullemma truncata</i> Stein.		<i>Cyrtina heteroclyta</i> DeFr.
<i>Myophoria circularis</i> Beush.		<i>Athyris concentrica</i> Buch.
<i>Paracyclas rugosa</i> Goldf.		<i>Rhynchonella hexatoma</i> Schnur.
<i>Conocardium rhenanum</i> Beush.		? <i>Eunella</i> sp.
<i>Grammysia anomala</i> var. <i>rhenana</i>		<i>Fenestella</i> sp. sp.
Beush.		<i>Ctenocrinus</i> sp.
cf. <i>Sphenotus soleniformis</i> Goldf.		<i>Zaphrentis</i> sp.
<i>Orthis hysterita</i> Gm.		? <i>Kunthia</i> sp.
„ <i>striatula</i> Schloth.		<i>Pleurodictyum</i> sp.
<i>Orithotetes umbraculum</i> Schloth.		

Auf Grund dieser Fauna muß diese Schichtenfolge zum Unterdevon gerechnet werden, weil eine Reihe von Formen ganz vorwiegend aus dem oberen Unterdevon angegeben werden.

Etwa 100 m unterhalb der oberen petrographischen Grenze der unterdevonischen Cultrijugatuszone tritt in dieser Schichtenfolge ein nur wenig mächtiger Tuff auf, der der jüngste bisher bekannte Keratophyrtuff ist. Dieser Tuff wird bezeichnet als:

d) Oberer Tuff, Kt.

Dieser Tuff hat eine maximale Mächtigkeit von 5 m, aber eine sehr große horizontale Verbreitung, denn er ist auf beiden Flügeln der Attendorfer Mulden vorhanden. Auf dem Blatte Altenhündem tritt er in 2—3 parallelen Zügen auf entsprechend der Faltung der Schichten; er begleitet die Grenze zwischen Unter- und Mitteldevon und erhält dadurch eine große stratigraphische Bedeutung, wenn er auch im Gelände wegen seines unscheinbaren Aussehens nicht leicht aufzufinden ist.

Zwischen Veisedetal und Hundemtal tritt der Obere Tuff in 2—3 parallelen Bändern zu Tage entsprechend der Spezialfaltung der

Cultrijugatuszone zwischen Wimpel und Hoher Schlade. Der Tuff war infolge mangelhafter Aufschlüsse nicht überall zu beobachten, doch wurde er auf dem Bergrücken am Veisedetal, auf dem Gipfel der Askey, im Tälchen zwischen Hoher Schlade und Askey, zwischen jenem Berge und dem Wimpel an den in der Karte verzeichneten Stellen, endlich am Südost- und Osthang des Wimpel aufgefunden. In dem Abschnitt Altenhündem—Saalhausen wurde der Obere Tuff nördlich vom Lennetal an der Kahle bei Meggen, am Südosthang der Kuhhelle, auf dem Rücken nördlich von Langenei, am Stöppelkopf, an dem Herrscheid und am Hohen Lehnberge nachgewiesen und auch auf dem Nachbarblatt Schmallenberg über einen Kilometer gegen Osten verfolgt. Südlich vom Lennetal wurde der Tuff am Nordhang der Töte bei Altenhündem, zwischen Töte und Kirchberg auf dem Nachbarblatte Kirchhündem gleich südlich der Blattgrenze gegen Blatt Altenhündem, am Nordfuß des Kirchberges an mehreren Stellen und endlich am Steineren Kreuz und am Rennacken gefunden.

Der Tuff gleicht einer grobkörnigen, etwas schiefrigen Grauwacke. Auf frischen Bruchflächen bemerkt man in einer hell- bis dunkelgrauen Grundmasse zahlreiche weiße Fleckchen, die den Durchmesser von 1 mm nie überschreiten. Neben den weißen Flecken, Feldspat-kriställchen, zeigen sich recht häufig kleine Flasern von Tonschiefermaterial. Bei starker Schieferung kann man meist nichts mehr unterscheiden und das Gestein erhält infolge reichlicher Sericitbildung eine seifenartige Beschaffenheit.

Während der Tuff von Bilstein in sehr vielen Fällen als Klippen im Gelände weithin sichtbar hervortritt, zeigt der Obere Tuff gar keine Neigung, Klippen zu bilden. Dieser Umstand im Verein mit seinem unscheinbaren, grauwackenähnlichen Aussehen erschwert seine Auffindung in bewaldeten Gebieten erheblich.

Versteinerungen sind in diesem Tuff nur an einer Stelle, nämlich am Veisedetal gefunden worden; ein Crinoidenstiel war der einzige organische Rest, der gefunden worden ist.

Unter dem Mikroskop offenbart sich der Obere Tuff als Aschentuff und zeigt deutlich die konkaven „knochenförmigen“ entlasteten Aschenpartikelchen. Die ehemaligen Glassplitter liegen oft parallel und täuschen dadurch eine Fluidalstruktur vor; meistens jedoch liegen sie völlig richtungslos durcheinander. In der Aschengrundmasse liegen automorphe Plagioklaskristalle, die als Albit bestimmt werden konnten. Da auch der Plagioklas der älteren Keratophyre fast ausschließlich Albit ist, so ergibt sich hieraus die nahe Verwandtschaft des Oberen Tuffes mit den Keratophyren; man darf daher diesen Tuff als die letzte Äußerung der vulkanischen Tätigkeit zur Zeit des oberen Unterdevons auffassen. Außerdem enthält die Aschenmasse wohlausgebildete Muskovittäfelchen und wirre Aggregate von neugebildetem Sericit. Quarz findet sich stets in kleinen unregelmäßigen polyedrischen Körnchen; der Anteil des Quarzes an der Zusammensetzung des Tuffes ist sehr wechselnd. Während er in manchen Schichten gänzlich fehlt, herrscht er in anderen so vor, daß das Gestein einen sedimentären Eindruck macht, obwohl noch überall Spuren der Aschen-

reste zu erkennen sind; man könnte in den letzteren Fällen an einen umgelagerten Tuff denken.

2. Das Mitteldevon

Das Untere Mitteldevon ist auf dem Blatte Altenhündem noch ausschließlich in sandig-toniger Facies entwickelt, doch ist der Kalkgehalt der Gesteine in manchen Horizonten schon sehr viel größer als in den Gesteinen des Unterdevons. Erst im Oberen Mitteldevon treffen wir reine Kalke an, denen die bedeutende Kalkindustrie von Grevenbrück ihr Dasein verdankt. Der Kalkreichtum ist aber nicht gleichmäßig allen Schichten des Oberen Mitteldevons auf dem Blatte Altenhündem eigen, sondern reine Kalke sind nur in der Gegend von Grevenbrück und Elspe, Fretter und Ostentrop vorhanden, während in anderen Gegenden diese Kalke durch gleichaltrige sandig-tonige, jedoch ebenfalls kalkreiche Schichtenglieder vertreten werden. In der Gegend von Meggen und Bonzel tritt erst im Niveau des obersten Mitteldevons ein wenig mächtiger Kalk auf, im übrigen aber sind vorwiegend kalkärmere Gesteine entwickelt.

Zum besseren Verständnis der nicht ganz einfachen stratigraphischen-faciellen Verhältnisse im Mitteldevon der Attendorn—Elsper Doppelmulde stellen wir, S. 14 eine tabellarische Übersicht über die von uns angewendete Gliederung des Mitteldevons im südlichen Sauerlande voran, die zugleich auch die eigenartigen faciellen Verhältnisse zur Mitteldevonzeit in dieser Gegend leichter überblicken läßt. Zum Vergleiche mit den Gliederungen von A. Denckmann und A. Fuchs haben wir deren Hauptabteilungen des Mitteldevons neben unsere Gliederung gestellt. Jeder Horizontname ist auch gleichzeitig der Ausdruck für eine besondere Facies.

2 α . Das Untere Mitteldevon

a) Orthocrinusschichten, tmc

Über der Cultrijugatuszone oder etwa 100 m über dem Oberen Tuff beginnt das Mitteldevon mit einer Schichtenfolge, die für das vorliegende Kartenblatt als Orthocrinusschichten bezeichnet worden sind, weil dieser petrographisch gut zu charakterisierende Horizont durch eine Crinoide, *Orthocrinus tuberculatus* W. E. Schm., sich auch palaeontologisch gut definieren läßt. Später hat sich gezeigt, daß auch auf den Nachbarblättern Kirchhündem und Olpe die Orthocrinusschichten in gleicher oder sehr ähnlicher petrographischer Ausbildung vorhanden sind und auch das genannte Leitfossil überall häufig führen. Außer der genannten Crinoidenart sind auch noch andere Crinoiden, mehreren Gattungen angehörig, reichlich nachzuweisen, und zwar ist unter ihnen besonders wichtig *Cupressocrinus abbreviatus* Goldf., den man bisher nur aus dem Mitteldevon kennt. Somit ist das mitteldevonische Alter der Orthocrinusschichten erwiesen. Ein weiteres recht häufiges Leitfossil des Horizontes ist der bekannte *Spirifer cultrijugatus* F. Röm., der sowohl im Unter- als auch im Mitteldevon bekannt ist. Die Ortho-

crinusschichten müssen daher als mitteldevonische Cultrijugatuszone angesprochen werden, die beispielsweise auch in der Eifel über dem Roteisenstein in kalkiger Ausbildung entwickelt ist.

Die Cultrijugatuszone überhaupt ist ein sehr wichtiger Leithorizont des Rheinischen Schiefergebirges, weil er in erster Linie den Vergleich der Schichten der Lenneschieferfacies mit denen der Eifeler Facies ermöglicht. Während nun aber im übrigen Sauerlande bisher eine Trennung in unter- und mitteldevonische Cultrijugatuszone nicht möglich war, ist im südlichen Sauerlande sogar eine solche Trennung möglich, und daher sind die Orthocrinusschichten ein Leithorizont von großer Wichtigkeit.

In den Orthocrinusschichten haben sich die folgenden Versteinerungen gefunden:

<i>Phacops Schlotheimi</i> Bronn.	<i>Orthocrinus tuberculatus</i>	
Gasteropod.		W. E. Schm.
<i>Aviculopecten</i> sp.	„ <i>simplex</i> Jaekel.	
<i>Orthotheses umbraculum</i> Schloth.	<i>Myrtillocrinus (?) curtus</i>	
<i>Strophodontia interstitialis</i> Phill.		W. E. Schm.
<i>Strophomena subtetragona</i> F. Röm.	<i>Cupressocrinus abbreviatus</i> Goldf.	
<i>Chonetes sarcinulata</i> Schloth.	<i>Arthroacantha ornata</i> W. E. Schm.	
<i>Atrypa reticularis</i> L.	„ <i>inornata</i>	
<i>Spirifer cultrijugatus</i> F. Röm.		W. E. Schm.
„ <i>speciosus</i> auct.	Crinoidenreste, z. T. n. genera.	
„ <i>subspeciosus</i> Vern.	<i>Cyathophyllum torquatum</i> Schlüt.	
„ <i>aculeatus</i> Schnur.	<i>Amplexus</i> sp.	
„ <i>curvatus</i> Buch.	<i>Calceola sandalina</i> Lam. (?)	
<i>Athyris undata</i> DeFr.	<i>Favosites</i> sp. sp.	
<i>Pentamerus cf. hercynicus</i> Half.	<i>Aulopora serpens</i> Goldf.	
<i>Anoplothea venusta</i> Schnur.	<i>Alveolites</i> sp.	
<i>Fenestella</i> sp.	<i>Stromatopora</i> sp. (?)	

Die oben genannte Fauna hat sich hauptsächlich an den folgenden Hauptfossilfundpunkten gefunden: Juberg, Gleiertal; Rosenberg, nördlich von Bilstein; Stollen im Seitentälchen des Gleiertales südlich von Bracht; Kuhhelle, nördlich von Altenhundem; Rümperholz im Gleiertal; östlich vom Kickenbacher Hammer; südlich von Maumke, Hohlweg; Hoher Lehnberg. Auf den Nachbarblättern Kirchhundem und Olpe liegen noch eine ganze Reihe z. T. sehr ergiebiger Fundstellen.

Die Orthocrinusschichten des Blattes Altenhundem setzen sich aus dickschieferigen, meist recht carbonatischen, grauen Grauwackenschiefern zusammen. Gegen Westen ändert sich der petrographische Habitus der Gesteine etwas, indem die Gesteine erheblich milder werden, außerdem scheint der Horizont nach Westen sehr an Mächtigkeit abzunehmen. Im Osten sind die Gesteine am rauhesten und zeichnen sich durch auffallend lichte bzw. bunte Farben aus: angewittert sehen sie hellgrau, -grünlich, -gelblich und auch -rötlich gefleckt aus.

Die festen, nur schwer verwitternden Gesteine dieses Horizontes

bewirken, daß die Orthocrinusschichten sich im Relief der Landschaft überall sehr deutlich als zusammenhängender Höhenzug herausheben, zumal im Osten, wo die Gesteine, wie erwähnt, rauher sind. Nördlich vom Lennetal und östlich von Altenhundem wird das Auftreten der Orthocrinusschichten durch die höchsten Erhebungen angezeigt: Himberg, Hohen Lehnberg, Herrscheid, Stöppelkopf, Bünte, Kuhhelle, Wimpel, Hohen Schlade, Askey und Rosenberg. Aber auch südlich vom Lennetal erheben sich recht beträchtliche Höhen dort, wo die Orthocrinusschichten im Muldenkern liegen, z. B. Töte und Kirchberg. Dadurch, daß sich dieser Horizont im Gelände so deutlich markiert, lassen sich Überschiebungen und Verwerfungen stellenweise unmittelbar erkennen.

Wenn man von der nach Altenhundem führenden Straße, südlich vom Meggener Werk stehend, auf die Töte blickt, so fällt es sehr auf, daß der Gipfel der Töte auf beiden Seiten von steilen Abhängen begrenzt wird; das rührt daher, daß die auf dem Gipfel der Töte im Muldenkern liegenden, orographisch stark hervortretenden Orthocrinusschichten im Osten und Westen durch Querstörungen von der Cultrijugatuszone getrennt werden. — Wenn man umgekehrt auf der Töte oder auf einer anderen Höhe südlich vom Lennetal steht, und auf den oben aufgeführten Zug der Orthocrinusschichten blickt, so ist es sehr auffällig, daß der Höhenzug vom Hohen Lehnberge über den Stöppelkopf bis zur Bünte spießbeckig auf das Lennetal zustreicht und hier anscheinend keine Fortsetzung hat; westlich der Bünte ist der Orthocrinusschichten-Höhenzug gegen Norden verschoben, denn seine Fortsetzung ist in der Kuhhelle zu suchen, da hier die Orthocrinusschichten durch eine Überschiebung weit gegen Norden vorrücken. — Wenn man von dem höchsten Punkte der im Gleiertale heraufführenden Straße südlich von Bracht gegen Nordosten blickt, so sieht man links, südöstlich von Bracht, einen flach ansteigenden Berghang, der mit Feldern bedeckt ist, rechts aber einen von Wald bedeckten sehr viel steileren Anstieg; der flache Berghang wird von Wissenbacher Schiefen gebildet, der steile dagegen von den Orthocrinusschichten, die hier überschoben sind und dadurch die Stöppeler Tonschiefern unterdrückt haben.

Bemerkenswert ist noch, daß die wenigen bergbaulichen Versuche im Unteren Mitteldevon dieser Gegend fast ausschließlich in den Orthocrinusschichten liegen. Größere Bedeutung haben diese Versuche jedoch nicht gehabt. Diese Erzgänge führen Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende und als Gangart Schwerspat, der für sich allein einige geringmächtige Gangspalten füllt. In diesem Zusammenhange ist es bemerkenswert, daß auf dem Juberger im Gleiertal die Schalen der Versteinerungen nicht selten in Schwerspat umgewandelt sind.

b) Stöppeler Tonschiefer, tmä,

Im Bereich des Blattes Altenhundem ist überall im Hangenden der Orthocrinusschichten eine Schichtenfolge von sehr kalkreichen Tonschiefern entwickelt, die besonders gut aufgeschlossen in dem Hohl-

wege am Nordausgang der Gehöfte Stöppel zu beobachten sind, und die nach diesem Orte benannt worden sind. Die Tonschiefer sind meist dunkelgrau bis schwarz und sind sehr versteinungsreich, und auf die zahllosen Fossilienschalen ist vor allem der Kalkreichtum des Gesteines zurückzuführen. An der Oberfläche sind die Kalkschalen der Versteinungen fast immer aufgelöst und das im frischen Zustande dunkle Tongestein geht dadurch in ein braunes, poröses, sandigtoniges Gestein über. Stellenweise wird der Kalkgehalt so groß, daß unreine Kalkbänke entstehen wie z. B. in dem Steinbruch gegenüber dem Meggener Werk und im Kickenbacher Tal und an einigen anderen Stellen. Von den Gesteinen der Orthocrinusschichten unterscheiden sich die Stöppeler Tonschiefer durch ihren größeren Kalkgehalt und durch das Fehlen rauherer Gesteine, von den jüngeren Wissenbacher Schichten durch das Fehlen gebänderter Schiefer und fester Sandsteine, die für diesen charakteristisch sind.

Die Mächtigkeit der Stöppeler Tonschiefer nimmt von Osten nach Westen ab; und auf den Nachbarblättern Kirchhundem und Olpe sind sie nur noch als etwa 50 m breites Band zu verfolgen, bis sie etwa in der Mitte des Blattes Olpe ganz auskeilen. Gegen Westen stellt sich allerdings schon vor dem Auskeilen der Stöppeler Tonschiefer ein petrographisch ähnlicher Horizont ein, der gegen Westen in der Gegend von Olpe eine große Bedeutung erhält, aber die oben beschriebene Gesteinsausbildung des Horizontes, für die allein der Name Stöppeler Tonschiefer gegeben worden ist, reicht nur bis zur Mitte des Blattes Olpe, deshalb ist für den ähnlichen Tonschiefer-Horizont des Blattes Olpe ein neuer Name, Olper Tonschiefer, gewählt worden.

Die milde Beschaffenheit der Stöppeler Tonschiefer in Verbindung mit dem Reichtum an leicht auslaugbaren Kalkschalen bewirkt, daß dieser Horizont im Gelände meist eine deutliche Depression bildet, wodurch die steilen und hohen Hänge der Orthocrinusschichten umso stärker hervortreten.

Die Fauna der Stöppeler Tonschiefer ist recht reich und hat den Charakter einer echten Mitteldevonfauna. Die ergiebigsten Fundstellen sind der alte Steinbruch gegenüber dem Meggener Werk an der Straße von Meggen nach Altenhundem und der Hohlweg am Nordausgang von Stöppel. Besonders wichtig ist in dieser Fauna *Rhynchonella Orbignyana* A. u. V. und *Bronteus (Thysanopeltis) Waldschmidti* v. Koen. Es haben sich bisher folgende Formen bestimmen lassen:

<i>Phacops Schlotheimi</i> Bronn.	<i>Spirifer speciosus</i> auct.
<i>Bronteus Waldschmidti</i> v. Koenen.	„ <i>curvatus</i> v. Buch.
<i>Dechenella</i> sp.	„ cf. <i>subcuspidatus</i> Schnur.
<i>Orthothetes umbraculum</i> v. Schloth.	<i>Cyrtina heteroclytia</i> DeFr.
<i>Strophomena anaglypha</i> Kays.	<i>Rhynchonella Orbignyana</i> A. & V.
<i>Orthis striatula</i> d'Orb.	<i>Fenestella</i> sp.
<i>Chonetes</i> cf. <i>minuta</i> de Kon.	<i>Zaphrentis</i> sp.
<i>Atrypa reticularis</i> L.	<i>Favosites</i> sp.
„ <i>aspera</i> v. Schloth.	

c) Wissenbacher Schichten, tmt

Die über den Stöppeler Tonschiefer und unter den die Basis des Oberen Mitteldevons bildenden Tentaculitenschiefern liegenden Gesteinsfolgen sind als Wissenbacher Schichten auf der Karte zusammengefaßt worden; und es war keine weitere Untergliederung dieses stellenweise recht breiten Schichtenbandes durchzuführen gewesen.

Die Wissenbacher Schichten lassen sich als eine Folge von vorwiegend gebänderten Tonschiefern mit eingelagerten Bankfolgen von festen, feinkörnigen Sandsteinen bezeichnen. Im Osten des Blattes treten die Sandsteine sehr zurück oder fehlen meistens vollständig und die Bänderung der Schiefer wird sehr viel schwächer und durch die größere Dünnschiefrigkeit der Schiefer sehr viel schwerer erkennbar. Die Schiefer sind hier im allgemeinen sehr viel dünn- und ebenschiefriger und nehmen daher mehr den Charakter der Dachschiefer von Fredeburg an. Im Westen dagegen sind die Schiefer weniger feinschiefrig und die Sandsteine sind zahlreicher und meist in mächtigeren Bankfolgen vereinigt, so daß sie auf der Karte ausgeschieden werden konnten. Der Übergang der sandsteinarmen in die sandsteinreiche Ausbildung der Wissenbacher Schichten vollzieht sich ganz allmählich; an den auf der Karte dargestellten Sandsteineinlagerungen kann annähernd das östliche Ende der sandsteinführenden Facies erkannt werden.

Einen Aufschluß von seltener Klarheit und Vollständigkeit bietet der große Anschnitt am neuen Bahnhof von Meggen. Südlich von der Bahnüberführung am Bahnhof ist in einem alten Bruch gut die Gesteinsbeschaffenheit der sandsteinarmen Facies zu studieren, und hier können neben Goniatiten auch Brachiopoden gefunden werden, denn dieser Punkt liegt schon am westlichen Ende der sandsteinarmen Facies. Die durch den Anschnitt selbst entblößten Schichten geben demgegenüber einen guten Einblick in die Zusammensetzung der sandsteinreichen Facies. Man beobachtet in überkippter Lagerung hier zwischen deutlich gebänderten Tonschiefern Sandsteine in einzelnen Bänkchen und geringmächtigen Bankfolgen, außerdem aber auch in den Schiefen Lagen von Kalkknollen, die z. T. Cephalopoden geliefert haben. Beachtenswert ist, daß an einer Stelle die Kalkknollenlage vor einer nordöstlich fallenden Kluft durchschnitten wird und daß durch die auf der Kluft zirkulierenden Wasser der Kalk der Knollen aufgelöst worden ist, so daß auf der entblößt liegenden Kluftfläche die Lage der Kalkknollen an den runden Hohlräumen erkannt werden kann.

E. Kayser hat bei der Untersuchung der Orthocerasschiefer von Balduinstein eine Zweigliederung der dortigen Wissenbacher Schiefer nach ihrer Fauna durchführen können. Hier aber sind weder petrographisch noch faunistisch irgendwelche Anhaltspunkte für eine weitere Gliederung gegeben, und so mußten diese Wissenbacher Schichten ungliedert dargestellt werden.

Der Facieswechsel dieses Horizontes, der schon an der petrographischen Ausbildungsweise erkannt worden ist, war nun auch der Faunenführung zu erkennen, indem nämlich die sandsteinreich

Facies fast ausschließlich Brachiopoden liefert, während die an die Orthocerasschiefer erinnernde östliche Ausbildung, die allerdings noch bis in die Gegend von Meggen nachweisbar ist, Cephalopoden und Zweischaler wie *Puella* führt.

Dieser Facieswechsel hat auch eine große stratigraphische Bedeutung, denn er hat es ermöglicht, die so stark abweichende Ausbildung des Unteren Mitteldevons im südlichen Sauerlande und im Wittgensteinischen Lande mit der durch A. Denckmann geschaffenen Einteilung des Unteren Mitteldevons im nördlichen Sauerlande zu parallelisieren. Verfolgt man nämlich die Wissenbacher Schichten gegen Südwesten über das Blatt Olpe, so sieht man, daß die Gesteine dieses Horizontes, d. h. vor allem die Sandsteine, immer mehr den Charakter der Mühlenbergsandsteine Denckmann's annehmen. Schon in den Bahneinschnitten nördlich von Olpe haben diese Sandsteine ganz den Habitus der Mühlenbergsandsteine und bei Dreiförden, nördlich von Olpe, trifft man in diesen Schichten schon große Sandsteinbrüche, die durchaus an solche in den Mühlenbergschichten erinnern. Es steht daher jetzt fest, daß Wissenbacher Schichten und Mühlenbergschichten gleichaltrige Ablagerungen in facieell abweichender Ausbildung sind.

Technisch verwertbare Dachschiefer sind im Bereich des Blattes Altenhündem in den Wissenbacher Schichten nicht bekannt geworden.

Die in den Wissenbacher Schichten dieser Gegend gefundene Fauna ist nicht groß und hat sich fast ausschließlich in den guten Aufschlüssen bei Meggen gefunden. Es konnten die folgenden Arten bestimmt werden:

Phacops secundus Burrhenne (Barr.?)

Pinacites Jugleri A. Röm.

Agoniatites cf. *verna-rhenanus* Maur.

Anarcestes cf. *Wenkenbachi* Koch.

Goniatites sp.

Orthoceras sp.

Platyceras sp.

Orthis striatula d'Orb.

Orthothetes umbraculum Schloth.

Stropheodonta interstitialis Phill. sp.

Strophomena anaglypha Kays.

Chonetes plebeja Schnur.

„ *sarcinulata* Schloth.

Strophalosia productoides Murch.

Atrypa reticularis L.

Cyrtina heteroclita Defr.

Spirifer speciosus auct.

„ *elegans* Stein.

Pentamerus cf. *galeatus* Dalm.

Rhynchonella parallelepipedata Bronn.

Camarophoria rhomboidea Phill. sp.

Calycanthocrinus inaequidactylus W. E. Schm.

Poteriocrinus (?) n. sp.

Zaphrentis sp.
Kunthia cf. *incurva* Schlüt.
Alveolites sp.
Pleurodictyum cf. *selcanum* Gieb.

2β. Das obere Mitteldevon

Das obere Mitteldevon kommt in 3 verschiedenen Ausbildungen vor und zwar:

I. auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde besteht es aus folgenden Horizonten:

Stringocephalen- schichten	}	Cephalopodenkalke vom Alter des <i>Pinacites discoides</i> Waldschm. sandige Tonschiefer (ungegliedert) Tentaculitenschiefer mit Odershäuser Kalken.
-------------------------------	---	--

II. Auf dem Nordflügel der nördlichen Hauptmulde und dem Sattel von Niedermelbecke gliedert es sich folgendermaßen:

Stringocephalen- schichten	}	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: middle;">obere</td> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Massenkalk, Obere Finntroper Schichten mit Caiquasandsteinen</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: middle;">untere</td> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Untere Finntroper Schichten (nur in der Nordwestecke des Blattes) Zone der gebänderten Tonschiefer Tentaculitenschiefer (nicht zu Tage tretend).</td> </tr> </table>	obere	{	Massenkalk, Obere Finntroper Schichten mit Caiquasandsteinen	untere	{	Untere Finntroper Schichten (nur in der Nordwestecke des Blattes) Zone der gebänderten Tonschiefer Tentaculitenschiefer (nicht zu Tage tretend).
obere	{	Massenkalk, Obere Finntroper Schichten mit Caiquasandsteinen						
untere	{	Untere Finntroper Schichten (nur in der Nordwestecke des Blattes) Zone der gebänderten Tonschiefer Tentaculitenschiefer (nicht zu Tage tretend).						

III. In dem Sattel von Ober-Valbert besteht das Profil, soweit es zu Tage tritt, aus:

der Tonschieferfacies der oberen Stringocephalen-Schichten, im Hangenden lokal mit Resten der Massenkalkfacies.

Die faciiellen Vertretungen, wie sie auf der Übersichtstabelle (S. 14) gegenübergestellt sind, wurden entweder durch Faunenfunde bewiesen oder durch ihre Lagerung bestimmt.

Das Schichtenprofil des Südflügels

I. Untere Stringocephalen-Schichten

a) Tentaculitenschiefer mit Odershäuser Kalken tmtα

Über den Wissenbacher Schiefer liegt am Südrand der Atten-dorner Doppelmulde eine nicht über 100 m mächtige Schichtenfolge, die aus dunklen feinen Tentaculitenschiefern besteht und in der bei Bonzel und bei Meggen die Fauna der Odershäuser Kalke in einer Kalklin-sen-lage oder in einer Kalkbank, die diese sandsteinfreien Tonschiefer nach oben hin abschließt, gefunden worden ist. Die neue Bearbeitung dieser Fauna durch C. Correns hat folgende Faunenliste geliefert:

In der folgenden Fossiliste bedeutet ein „B“ hinter dem Namen Bonzel, ein „M“ Nördlicher Querschlag der Grube Halberbracht:

- Buchiola aquarum* Beush., B
Buchiola mucronata Beush., B
Cardiola subconcentrica Beush., B
Chaenocardiola carinata Beush., B
 Denckmanni Beush., B
Pterochaenia hians Waldschm., B
Tentaculites acuarius Richt., B
Orthoceras cf. *vittatum* Sandb., B
 „ *clavatum* Corr., B
 „ cf. *angustum* Holz., B
 „ sp. sp. B
Gyroceras (Kokenia) obliquecostatum Holz., B
Anarcestes Rouvillei v. Koen., B M
Agoniatites costulatus Wedek., B M
Maeneceras sp. ? B
Sobolewia Denckmanni Holz., sp. B M
Parodiceras inversum Wedek., B ?M
 „ *circumflexiferum* Sandb., B ?M
 „ *convolutum* Holz., B

Die Klärung der stratigraphischen Stellung dieser Tonschiefer war um so wichtiger, als hieraus folgt, daß im Liegenden der mitteldevonischen Kalke auf dem Südlügel der Attendorner Doppelmulde entgegen den früheren Ansichten noch Tonschiefer des oberen Mitteldevons auftreten und daß das Schichtenprofil lückenlos vorhanden ist. Hierdurch wurde die von E. Schulz, R. Hundt und E. Kayser hier angenommene Überschiebung hinfällig. Es liegt hier ein klarer Fall dafür vor, wie leicht man durch das Nichtberücksichtigen der Faciesverhältnisse zur Annahme einer falschen Tektonik geführt werden kann.

Auch für das Mitteldevonprofil nördlich der Doppelmulde war die Festlegung des Alters dieser Tentaculitenschiefer von Bedeutung, weil es hierdurch möglich war, die Grenze zwischen Unterem und Oberem Mitteldevon zu bestimmen. Von dem Blatt Endorf über das Blatt Attendorf und weiter nach Westen konnte diese wenig mächtige Tentaculitenschieferzone mit wenigen Unterbrechungen in den sandigen Tonschiefern des Mitteldevons verfolgt werden.

Das Schichtenprofil des Oberen Mitteldevons ist südlich von Bonzel an der Straße nach Bilstein gut aufgeschlossen und hier fand auch Denckmann als erster diese wichtige Fauna. Die richtige Deutung der Lagerungsverhältnisse konnte erst nach Fertigstellung der Kartierungsarbeiten gefunden werden und so muß die Deutung des Profiles durch Denckmann, der sich W. Henke in seiner Dissertation und dem Führer durch die Doppelmulde angeschlossen hatte, in gewissen Punkten modifiziert werden. Die Böschung der Straße von Bonzel bis zu dem einzelnen Hause südlich des Dorfes (früheres Uhrgeschäft) schließt die Schichten des Oberen Mitteldevons von den Kalken des *Pinacites discoides* Waldschm. bis zu den Tentaculitenschiefern mit

Odershäuser Kalken in überkippter Lagerung auf. In dem kleinen Steinbruch gegenüber dem Hause, wo jetzt ein kleiner Stall steht, sind niemals Kalke gewonnen worden, sondern Schiefer, die bei dem kleinen Anbau des Hauses Verwendung gefunden haben. Die nach Süden sich anschließenden milden Tonschiefer, die von Henke als Vertreter des Obersten Mitteldevons und Untersten Oberdevons aufgefaßt worden waren, sind die Tonschiefer, die zu den Odershäuser Kalken gehören. Die 60 Meter südlich von dem Hause in mehreren Schollen wiederkehrenden Odershäuser Kalke sind demnach als gestörter Südlügel eines Sattels aufzufassen, der normal nach Süden einfällt.

Die Lage mit Schwefelkiesknollen entspricht nicht dem Meggener Lager, sondern ist eine Schwefelkiesanreicherung, die im Schichtenprofil ca. 80—100 m tiefer liegt. In demselben Niveau kommen auch bei Meggen und weiter nach Osten Schwefelkiesschnüre und Knollen vor und es scheint, daß dies die ersten Anfänge von Schwefelkiesausscheidungen im Oberen Mitteldevon sind, die dicht an der oberen Grenze dieser Schichten in der Gegend von Meggen und Halberbracht zu dem bedeutenden Kieslager geführt haben.

Ganz besonders gut sind die Tentaculitenschiefer in den Meggener Grubenaufschlüssen zu studieren, in den zahlreichen Querschlägen durch den Burbecker Sattel, die von dem flachen Nordlügel der Meggener Mulde zu dem sogenannten Neuen Lager führen, kann man an der oberen Grenze der Tentaculitenschiefer die Odershäuser Kalke mit ihrer Fauna finden. Da die Tentaculitenschiefer weicher sind als die darüber folgenden sandigen Tonschiefer und da infolge der kleinen streichenden Störungen und der Zertrümmerung in der Sattelachse diese Schichten nicht unverbaut in den Strecken stehen, glaubte man es mit einer gewaltigen Störungszone zu tun zu haben. Die genauen Untersuchungen ergaben aber, daß es ein nach Norden überkippter Sattel ist, der von Spezialfaltung und streichenden Störungen durchsetzt ist. Der beste Aufschluß unter Tage ist der „nördliche Querschlag“, da hier die Schichten in flacher Lagerung unverbaut anstehen. In einer Entfernung von 56 m vom Kriegsschacht liegt die obere Grenze der Tentaculitenschiefer, wo die Odershäuser Kalke als eine 10—20 cm dicke dunkle Kalkbank auftreten, die von gut erhaltenen, zum Teil verkiesten Goniatiten erfüllt ist.

Über Tage sind die Schichten leicht durch eine verlehnte Einsenkung im Terrain zu verfolgen. Da das Ausgehende des Kieslagers bevor es als Brauneisenstein gebaut war, ganz ähnlich in Erscheinung trat, so findet man auf der alten Lagerstättenkarte von Hühne die verlehnten Tentaculitenschiefer als Kieslager aufgefaßt.

b) Sandige Tonschiefer der ungegliederten Stringocephalenschichten tmx

Über den Tentaculidenschiefern folgen im allgemeinen mit scharfer Grenze die sandigen Tonschiefer des Oberen Mitteldevons, die deshalb als ungegliedert bezeichnet wurden, weil sie im Fortstreichen nach

Osten und Westen in Schichten übergehen, in denen eine eingehende Gliederung nicht vorgenommen werden konnte.

Im Osten reichen diese ungegliederten Schichten bis hinab an die Basis des Oberen Mitteldevons, hier konnten nicht die sonst auf dem ganzen Blatt vorhandenen Tentaculitenschiefer von ihnen abgetrennt werden, da auch sandige Tonschiefer in ihnen auftreten, und da hier Tentaculitenschiefer durch das ganze Schichtenprofil hindurchgehen.

Von Burbecke nach Westen liegt die als ungegliederte sandige Tonschiefer bezeichnete Schichtenfolge zwischen den Tentaculitenschiefern mit den Odershäuser Kalken und den Kalken des *Pinacites discoides* Waldschm. und treten sowohl auf dem ganzen Südflügel der südlichen Mulde als auch in den Aufschlüssen des Meggener Schwefelkieslagers in dem Burbecker Sattel auf. Von den Bergleuten werden sie als Lenneschiefer bezeichnet. Die Mächtigkeit ist auf der westlichen Blatthälfte über 100 m, in der Gegend von Meggen dicht am Lennetal beträgt sie nur noch 80—90 m und geht in den Aufschlüssen weiter nach Osten bis auf 25 m herab. Östlich von Halberbracht nimmt die Mächtigkeit aber wieder zu, und beträgt am östlichen Blattrande mehrere hundert Meter.

Die Schichten bestehen aus unebenschichtigen sandigen Ton- und Grauwackenschiefern, in denen einzelne Grauwacken eingelagert sind. Wenige Meter von der oberen Grenze dieser Schichten entfernt, treten in den Grubenaufschlüssen mehrere bis 2 cm dicke Lagen von sandigem Schwefelkies auf. Diese Schwefelkiesausscheidungen scheinen die Fortsetzung derjenigen zu sein, die im Niveau der Odershäuser Kalke beginnt und die dann höher im Schichtenprofil sich zu der mächtigen Lagerstätte von Meggen gesteigert hat. Eine wenig mächtige Kalkablagerung wurde nur einmal und zwar bei dem Auffahren der Muldenstrecke vom „nördlichen Querschlag“ aus nach Osten angetroffen, in der ein schlecht erhaltener *Stringocephalus Burtini* Defr. gefunden wurde. Aus dem Profil an der Straße südlich von Bonzel ist noch eine 2 m große und 20 cm dicke Linse eines dunklen Kalkes zu erwähnen.

Außer den hin und wieder vorkommenden einzelnen Brachiopoden und Stielgliedern von Crinoiden ist aus dem kleinen Steinbruch am Festenberg südlich von Bonzel, die dicht über dem Kalk (überkippte Lagerung!) gefundene kleine Fauna zu nennen, in der folgende Formen nachgewiesen werden konnten:

- Cryphaeus* conf. *punctatus* Goldf.
- Phacops* aff. *Schlotheimi* Bronn.
- Cheirurus* sp.
- Rhynchonella* *parallelepiped*a Bronn.
- „ *Goldfussi* Schnur.
- „ conf. *subcordiformis* Schnur.
- Atrypa* *reticularis* L.
- „ *aspera* Schloth.
- Anoplotheca* *lepida* Goldf.
- Spirifer* aff. *curvatus* Schloth.
- „ *robustus* Barr.
- Martinia* *inflata* Schnur sp.

Athyris concentrica v. Buch.
Cyrtina heteroclyta Defr.
Strophomena rhomboidalis Wahlb.
 „ *anaglypha* Kayser.
Strophalosia productoides Murch.
Orthis striatula Schloth.
 „ *canaliculata* Schnur.
 „ conf. *eifeliensis* de Vern.
 „ conf. *bilobata* L.
 „ sp.
Chonetes dilatata de Kon.
 „ sp.
Platyceras sp.
Pleurodyctium problematicum Goldf.
Cyathophyllum sp.
 Crinoidenstielglieder.
Phyllocaris sp.

Da sich W. Henke in seiner Dissertation den damaligen Ansichten angeschlossen hatte, daß diese Schichten dem Unteren Mitteldevon zuzurechnen seien, so führte er diese Fauna dort auch als untermitteldevonisch auf, bemerkte jedoch, daß auch schon Formen des Oberen Mitteldevons darin vertreten seien.

c) Cephalopodenkalkfacies des Oberen Mitteldevons tmk α

Die Stringocephalen-Schichten finden nach oben ihren Abschluß durch einen 1,5—8 m mächtigen Kalk, der dem Horizont des *Pinacites discoides* Waldschm. entspricht. In der Gegend von Meggen liegt an seiner Basis das bedeutendste deutsche Schwefelkies- und Schwerspatvorkommen, dessen Verbreitung auf der Karte mit Signaturen im Kalk kenntlich gemacht ist (siehe auch den bergwirtschaftlichen Teil).

Mit der oberen Grenze des Kalkes fällt nicht überall die Grenze zwischen Mittel- und Oberdevon zusammen, sondern der Kalk reicht an einzelnen Stellen bis in das Untere Oberdevon hinein, da einzelne Funde von *Pharciceras* darin gemacht wurden.

In diesen hellen, tonigen Kalken, die die facielle Vertretung eines Teiles der Massenkalkes des Nordflügels der Mulde darstellen, fand Denckmann in der Gegend von Meggen *Pinacites discoides* Waldschm. und *Stringocephalus Burtini* Defr. und bewies dadurch, daß auf dem Südfügel der Attendorner Doppelmulde die Schichten des Oberen Mitteldevons nicht durch eine große Überschiebung verdeckt werden, sondern ihre Vertretung in diesen Kalken haben. Von besonderem Interesse war das Auffinden der Bank der *Terebratula pumilio* Roemer, die im Harz, im Kellerwald und in der Dillgegend ebenfalls in diesem Horizont vorkommt. Anstehend fand sich diese Bank am Rehnert bei Bonzel, am Festenberg an der Straße nach Bilstein und in dem alten Kayserschen Schwerspatbruch an der Eickert bei Meggen. Durch diese

Bank konnte der Nachweis erbracht werden, daß an der Stelle wo bei Meggen das Schwerspatlager resp. das Schwefelkieslager liegt, bei Bonzel schwefelkieshaltiger Kalk auftritt.

Aufschlüsse in diesen Kalken finden sich:

am Berghang gegenüber der Dynamitfabrik im Hengstebecktal,
am Tievenhagen, am Kalkofen und am Rehnert bei Bonzel,
im Garten hinter dem südlichsten Haus von Bonzel und 40 m
weiter südlich,
auf der Höhe des Festenberges,
an der Hermeshelle bei Meggen,
in den Schwerspatbrüchen an der Eickert, am steilen Südfügel
der Meggener Mulde und in sämtlichen Schwefelkies- und
Schwerspataufschlüssen unter Tage.

Dort, wo der Kalk über dem Schwefelkieslager vorhanden ist, ist der Kies im Ausgehenden fortgeführt und dabei ist der Kalk in einen schwarzen manganhaltigen Mulm oder Rot- und Brauneisenstein umgewandelt worden; stellenweise zeigen die Kalke auch eine Dolomitierung. Daß diese von Klüften aus erfolgt ist, lassen besonders die Grubenaufschlüsse erkennen. Die zuckerkörnige Struktur der Kalke und die Beobachtung, daß sie mit kalter verdünnter Salzsäure nicht aufbrausen, hatte in den komplizierten Grubenaufschlüssen zur Folge, daß man diese Gesteine nicht wieder erkannte. Von den Klüften aus, von denen die Dolomitierung der Kalke ausgegangen ist, ist auch eine stellenweise Umwandlung des Schwefelkieses in Roteisenstein erfolgt. Dieselbe Beobachtung kann man auch in dem Steinbruch am Rehnert machen, wo in den dolomitierten Kalken die Schwefelkiesknollen in Roteisenstein umgewandelt sind, während man in den nicht umgewandelten Kalken dort Schwefelkies selbst oder Brauneisenstein als dessen Zersetzungsprozeß findet.

Der Aufschluß am Rehnert ist der beste in diesen Kalken, er liegt nördlich des Weges von Bonzel nach Maumke, die Kalke sind hier 8 m mächtig. Zu unterst liegt 1 m unreiner Kalk mit verdrückten unbestimmbaren Goniatiten; darüber folgt ein 4 m mächtiger Kalk mit Kalkspatadern und Schwefelkieskristallen. Im oberen Teil dieses Steinbruches sind die obersten 5 cm dieser Zone erfüllt von Bruchstücken von *Cheirurus Sternbergi* Boeck. mut. *myops* Roem., *Phacops breviceps* Barr. und *Harpes socialis* Holz.; hierauf legt sich eine dünne Bank mit *Terebratula pumilio* Roem. und endlich weniger knollige Kalke, die mit grauen Tonschiefern wechsellagern; diese schließen das Mitteldevon ab. Die darüber folgenden dünnbankigen Kalke sind schon dem Unteren Oberdevon den Prolecaniten-(*Pharciceras*-)Schichten zuzurechnen.

Die zahlreichen kleinen Steinbrüche ermöglichen es, den Verlauf der Kalke im Gelände gut zu verfolgen, sie stammen aus der Zeit, wo dieser Kalk zu Bauzwecken gewonnen wurde, und deshalb bezeichnet man ihn in der dortigen Gegend noch heute als Wasserkalk zum Unterschied von dem Massenkalk, der ein Fettkalk ist. Auch zu Bausteinen wurde er früher verwendet.

II. Das Schichtenprofil des Nordflügels der nördlichen Hauptmulde und des Sattels von Ndr. Melbecke

1. Untere Stringocephalen-Schichten

d) Zone der gebänderten Tonschiefer tmt³

In der äußersten Nordwestecke des Blattes tritt die Zone der gebänderten Tonschiefer als eine von Verwerfungen begrenzte Scholle auf, es ist dies die einzige Stelle, wo untere Stringocephalen-Schichten auf dem Nordflügel der Mulde auf dem Blatte zu finden sind. Sie bestehen aus grauen Tonschiefern, die durch eingeschaltete dünne sandige Lagen gebändert erscheinen. In solchen isolierten Partien ist dieser Horizont schwer von den jüngeren Tonschiefern zu unterscheiden.

2a. Obere Stringocephalen-Schichten

e) Die Finnentroper Schichten tmi₁ und tmi₂, und der Caiquasandsteine tma

Die Unteren Finnentroper Schichten sind verwittert bräunliche, kalkige Grauwackenschiefer; sie reichen am westlichen Nordrand der Karte nur in drei kleinen, isolierten Zipfeln auf das Blatt Altenhündem hinüber. Die sich auf Blatt Altenhündem östlich von Finnentrop allmählich aus den oberen Finnentroper Schichten entwickelnden Caiquasandsteine haben hier schon eine bedeutende Mächtigkeit erlangt und vertreten die ganze untere Zone dieser Schichten. Die Sandsteine sind noch nicht so geschlossen, wie auf dem Blatte Endorf; sie treten als einzelne Bänke in den kalkigen Tonschiefern auf. Die Caiquabank, die westlich des Blattes weit zu verfolgen ist, konnte hier nicht mehr gefunden werden, dafür kommt die *Newberria caiqua* d'Arch. & Vern. überall in den Sandsteinen vor. Die Sandstein führenden Gebiete heben sich als bewaldete Höhen von den Tonschieferzonen gut ab.

Der obere Teil der Finnentroper Schichten besteht aus kalkigen, sandigen Tonschiefern, die nach oben hin einzelne Kalkbänke aufnehmen und so allmählich in den Massenkalk übergehen. Brachiopoden, Crinoiden und Korallenreste sind überall in den Tonschiefern zu finden.

b) Die sandigen Tonschiefer der ungegliederten Stringocephalen-Schichten tmx

Die bei Ndr. Melbecke als Sattelkern auftretenden Tonschiefer zeichnen sich durch ihren geringen Gehalt an sandigem Material aus und sind in der Karte mit tmx bezeichnet worden, da ihre stratigraphische Bestimmung unsicher ist.

f) Massenkalk tmk

Auf dem Blatt Altenhündem besteht der Massenkalk aus einer Folge von über 500 m mächtigen grauen Kalken, die eine Schichtung

mehr oder weniger deutlich erkennen lassen; da sie aber selten bankig sind, ist die Bezeichnung Massenkalk für sie recht passend. In dem großen Steinbruch bei Weringhausen kommt wie bei Heggen eine Zone von dunklen Kalken mit Alaunschiefern vor, die bei der Verwitterung eine rötliche Farbe annehmen. Es ist zu vermuten, daß diese Zone stratigraphisch dem Meggener Schwefelkieslager entspricht. Leider ließ sich diese Zone im Gelände nicht weiter verfolgen. Überhaupt war eine Gliederung des Massenkalkes nicht durchführbar. Die Einteilung die R. Hundt von hier angibt, konnte nicht beibehalten werden. Die obere Grenze dieses Kalkes fällt nicht überall mit der Altersgrenze zwischen Mittel- und Oberdevon zusammen, denn bei Grevenbrück, wo die Massenkalken von den Nehdener Schiefern überlagert werden, muß man annehmen, daß er hier auch das Untere Oberdevon vertritt, wie dies auf Blatt Attendorn bei Niederhelden durch Fauna nachzuweisen war. Auch der Fund von *Phillipsastraea pentagona* Goldf. sp., die Holzapfel von Weringhausen erwähnt, spricht für das oberdevonische Alter des oberen Teiles dieser Kalke.

An vielen Stellen ist der sonst aus 99,5% Ca CO_3 bestehende Kalk in Dolomit übergeführt worden, was auf ein späteres Eindringen des Magnesiums von Spalten her zurückzuführen ist. Wie die großen Steinbrüche im Lennetal zeigen, liegt ab und zu der reine Dolomit von reinem Kalk nur durch eine Kalkspatader getrennt. Meistens ist aber der Übergang allmählich; in dem dichten Kalk treten zuerst einzelne Dolomitekristalle auf, die dann nur skelettförmig ausgebildet sind; weiterhin nehmen sie an Menge zu und durchziehen, kleinen Rissen und Klüftchen folgend, das Gestein. Da nach diesen die Gesteine leicht auseinander fallen, so erscheint ein solches Stück vollkommen dolomitisiert zu sein; schlägt man es aber durch, so erkennt man, daß der innere Kern aus Kalk besteht. Die Oberfläche von Kalkstücken aus dem Verwitterungsboden, die nur einzelne eingesprengte Dolomitekristalle enthalten, erscheinen durch das Herauswittern derselben löcherig. Solche kleinen Löcher im Kalk von Frettermühle hat E. Holzapfel irrtümlicherweise für die Hohlräume von kleinen Schwefelkieskristallen gehalten. Große Kalkgebiete sind aber auch ganz in Dolomit übergeführt.

In den tieferen Lagen fand sich in der Gegend von Ostentrop häufiger *Megalodon* sp., sonst ist der Kalk bis auf die berühmte Fundstelle „Frettermühle“, die dicht beim Bahnhof Deutmecke liegt, fossilarm. Diese alte Fundstelle wird schon seit Römer ausgebeutet und besonders hat sich E. Holzapfel ein Verdienst erworben, eine große Fauna von dort zusammenzutragen und zu veröffentlichen. Mehr als 130 Arten sind von hier bekannt geworden. Als besonders erwähnenswert ist eine fußdicke Bank, die fast ausschließlich aus *Tornoceras simplex* v. Buch und *Maeneceras terebratum* Sandbg. besteht. Leider ist die Fundstelle dem Untergang geweiht, da man an der Straßenbiegung gleich oberhalb des Bahnhofs Deutmecke einen Steinbruch angelegt hat. Ein Teil der angewitterten Kalkfelsen, aus dem sich die Versteinerungen leicht gewinnen ließen und die Goniatitenbank waren im Herbst 1919 schon fortgebrochen.

Viel ist schon darüber gestritten worden, ob diese Massenkalk als Riffkalk anzusprechen sind oder nicht. Für einen Teil möchten wir letzteres annehmen. Nach unseren Beobachtungen möchten wir vermuten, daß die mitteldevonische Massenkalkfacies nach Süden und Osten ihren Abschluß durch ein Riff gefunden hat, und daß diesem Riff die wenig mächtigen mitteldevonischen Cephalopodenkalk vorgelagert sind. Die Reste des Riffes, die erhalten geblieben sind und die nicht von jüngeren Schichten verdeckt liegen, scheinen die dolomitischen Kalk des Rübenkammes und das kleine Kalkvorkommen am Westhang des Emmert südlich von Fretter, das mitten aus sandigen Etroengschichten herausragt, zu sein. Es wäre auch nicht unmöglich, daß auch der Dolomitreichthum in der Gegend von Grevenbrück bis Ndr. Melbecke und in der Gegend von Fretter mit einem gewissen primären Magnisumgehalt der Riffkalk und seiner Nachbarschaft im Zusammenhang steht. Ferner wäre auch durch die Annahme eines Riffes die merkwürdige Verteilung der verschiedenen Facies im Oberdevon zu erklären. Hinter dem Riff hat sich entweder sandsteinfreier Tonschiefer wie in dem westlichen Teil der nördlichen Hauptmulde oder Clymenienkalk wie auf dem Südflügel des Sattels von Ndr. Melbecke abgelagert. Daß Kalkklippen in dem oberdevonischen Meere vorhanden gewesen sein müssen, ist ferner daraus zu entnehmen, daß in dem oberdevonischen Sandstein in der Gegend nördlich von Schöndelt und weiter nach Osten Kalkgerölle vorkommen, die vermutlich aus mitteldevonischem Massenkalk bestehen.

Wie in anderen Kalkgebieten so findet man auch hier unterirdische Bachläufe, Trockentäler, Erdfälle und Höhlen. Überall dort, wo der Grundwasserspiegel tief in den Tälern des Kalkes liegt und die Täler nicht durch toniges Alluvium nach dem Kalk zu abgedichtet sind, findet man vollständige Trockentäler, die mit Lehm ausgefüllt sind, und keine Spur mehr von einem oberirdischen Wasserlauf erkennen lassen. Wo der Grundwasserspiegel höher liegt, hat man in den Tälern nur in der nasseren Jahreszeit oberirdische Bachläufe und nur dort, wo keine Differenz zwischen dem Grundwasser und den Bächen vorhanden ist oder wo das Bachbett gegen den Kalk durch Tone abgedichtet ist, findet man stets oberirdisch fließendes Wasser. Die in den Tälern versickernden Wassermassen nehmen häufig einen ganz anderen Verlauf als ihre alten Talböden haben und treten an weit entfernten Stellen als Bäche zu Tage oder treten in das Grundwasser des Haupttales über und es ist nur durch Färbeversuche festzustellen, welche Eintritts- und Austrittsstellen zusammen gehören.

Erdfälle konnten häufig beobachtet werden und sie bilden sich noch heute dort, wo die Decken über Hohlräumen im Kalk, die dicht unter der Erdoberfläche liegen, zusammenstürzen.

Im Laufe der Zeiten sind eine ganze Anzahl von Höhlen hier gefunden worden, jedoch keine von der Größe und Schönheit wie die Attahöhle bei Attendorf. v. Dechen erwähnt Höhlen bei Deutmecke an der rechten Seite der Fretter, an der Pfefferburg bei Grevenbrück, an der linken Seite der Lenne, am Südhang des Rübenkamp 750 m östlich von Grevenbrück, am Elmerich und bei Spörke. Ferner wurde

in dem kleinen Steinbruch westlich von Fretter eine Höhle aufgeschlossen, die sicher eine große Ausdehnung früher gehabt hat, die aber zum großen Teil von oben her eingestürzt zu sein scheint, wie die vielen Erdfälle an dem Hang zwischen dem Steinbruch und der Straße nach Ostentrop vermuten lassen. Bei dem Bahnbau wurden in der Nähe des Ottersteinbruchs eine ganze Anzahl von offenen Spalten und kleinen Höhlen aufgedeckt, die sich teilweise unter dem Bahnkörper hindurchziehen. In den meisten dieser Höhlen und Spalten wurden diluviale Wirbeltierreste, bei Sporke sogar Spuren diluvialer Menschen gefunden (siehe Diluvium).

In dem Dolomitbruch des Werkes beim Bahnhof Fretter wurde eine Höhle aufgedeckt, auf deren Sohle sich eine bis 2 m starke Manganerzschicht befand.

III. Das Schichtenprofil des Sattels von Obervalbert

g) Die Tonschieferfacies der oberen Stringocephalen-Schichten, tmk β

Das Obere Mitteldevon des Sattels von Ndr. Melbecke, das ca. 1000 m östlich dieser Ortschaft untertaucht, hebt sich bei Obervalbert wieder aus dem Oberdevon heraus. Obwohl die Entfernung kaum 3500 m beträgt ist das Schichtenprofil anders ausgebildet. Statt des Massenkalkes treten feine graublau Tonschiefer mit Tentaculiten auf, denen einzelne Kalklinsen eingelagert sind und die nach oben von einer wenige Meter betragenden Zone von schwarzen Kalkbänken, die mit Tonschiefern wechsellagern, abgeschlossen wird. Nur ein wenig mächtiges, im Streichen kaum 300 m zu verfolgendes Massenkalkvorkommen südwestlich von Obervalbert deutet noch die westliche Facies an. Die geologische Karte, die hier Adorfer Kalk auf mitteldevonischen Tonschiefer darstellt, könnte zu der Vermutung Anlaß geben, daß man es hier mit einer transgredierenden Lagerung des unteren Oberdevon zu tun habe. Da aber die Tonschiefer selbst auch anders ausgebildet sind als im Liegenden des Massenkalkes und da durch Faunenfunde in den schwarzen Kalkbänken im Liegenden des Adorfer Kalkes das oberste Mitteldevon nachgewiesen ist, so scheint die Annahme einer faciiellen Vertretung berechtigt zu sein. Obwohl die Tonschiefer des Sattels von Obervalbert eine gewisse Ähnlichkeit mit den Schiefen des Flinz haben, so wurden sie doch nicht dazu gerechnet, da ihre Goniatitenführung eine andere Facies anzeigt. Erst weiter im Osten vertreten die Flinzschichten diesen Horizont.

Ein im Jahr 1911 ausgeführter kurzer Versuchsstollen bei Obervalbert lieferte aus den schwarzen Kalken, die unter dem Adorfer Kalk angetroffen wurden, folgende Fauna:

Maeneceras terebratum Sandb.

Agoniatites inconstans Phill.

Sobolewia rotella Holz. sp.

Cardiola sp.

Buchiola ferruginea Holz.

Posidonia sp.

3. Das Oberdevon

Das Oberdevon ist in seinen beiden Abteilungen dem unteren und dem oberen in verschiedenen Ausbildungen vertreten.

Das untere Oberdevon hat geringe Mächtigkeit und besteht auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde, aus den Prolecaniten- (*Pharciceras*-) Kalken und den Gebänderten Tonschiefern, auf dem Nordflügel der nördlichen Hauptmulde und dem Sattel von Ndr. Melbecke—Obervalbert dagegen nur aus dem Adorfer Kalke.

Das obere Oberdevon erreicht eine bedeutende Mächtigkeit und ist in 2 verschiedenen Ausbildungen, der Cephalopodenfacies und der sandig-tonigen Facies vorhanden. Zwischen diesen beiden Facies liegt eine Art Übergangsfacies, die nur aus Tonschiefern besteht. Während die Cephalopodenfacies nur auf dem Südflügel des Sattels von Ndr. Melbecke bis nach Grevenbrück zu finden ist, tritt die sandig-tonige Facies in dem ganzen übrigen Oberdevongebiet auf, und ist in der nur tonigen Übergangsfacies auf den beiden Muldenflügeln der nördlichen Hauptmulde bis Deutmecke bezüglich westlich Ndr. Melbecke und in der Südmulde östlich von Trockenbrück und westlich von Förde außerhalb des Blattes ausgebildet.

3a. Das Untere Oberdevon

a) Prolecaniten- (*Pharciceras*-) Kalke

Die Prolecanitenkalke konnten wegen ihrer geringen Mächtigkeit und gleichen petrographischen Ausbildung wie die darunter liegenden Kalke des *Pinacites discoides* Waldschm. nicht besonders auf der Karte dargestellt werden, sondern sind in diesen enthalten. Es sind hellgraue Kalke, die mit schwachen Tonschieferbänken wechsellagern und *Pharciceras clavilobus* Sandb., *Pharciceras* sp. und *Gephyroceras* sp. enthalten.

b) Zone der Gebänderten Tonschiefer, tot,

Abgesehen von den geringmächtigen Prolecanitenkalken besteht das ganze untere Oberdevon auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde aus dunklen gebänderten teilweise kalkigen Tonschiefern, die bei Maumke Dachschiefereinlagerungen enthalten. Der Kalkgehalt nimmt an einigen Stellen so zu, daß dünne Kalkbänke vom Typus der Kramenzelkalke auftreten; solche sind in den Meggener Grubenaufschlüssen in verschiedenen Niveaus angetroffen worden. Eine gut erhaltene Fauna führen nur die untersten paar Meter, die sich auch durch eine dunklere Farbe und durch schwarze Kalklinsen auszeichnen. Die dunkle Farbe der Kalklinsen ist auf organische Beimengungen und auf einen geringen Mangangehalt zurückzuführen.

Die in diesen untersten Bänken gefundene Fauna ist folgende:

Manticoceras intumescens Beyr. sp.
Gephyroceras complanatum Sandb.

Gephyroceras forcipiferum Sandb.
Timanites sp.
Tornoceras simplex v. Buch sp.
Orthoceras sp.
Liorynchus conf. *subreniformis* Schnur.
Pleurotomaria sp.
Styliolina laevigata Röm.

In den höheren Lagen findet man nur *Cypridina serratostrata* Sdb.

Nach der Fauna wäre der unterste Teil der gebänderten Tonschiefer als Budesheimer Schiefer zu bezeichnen, da aber der übrige Teil dieser Schiefer sich nicht von diesen trennen ließ, und da es wahrscheinlich ist, daß die oberen Schiefer nicht mehr das Alter der Budesheimer Schiefer haben, so wurde diese Bezeichnung für den gesamten Horizont vermieden.

Da es sich in den Grubenaufschlüssen bei Meggen meistens nur um den unteren Teil der gebänderten Tonschiefer handelt, so wurde bei der Besprechung des Meggener Lagers die alte Bezeichnung Budesheimer Schiefer beibehalten, besonders weil sich dort dieser Name allgemein eingebürgert hat.

Vom Veischedetal bis nördlich von Bracht sind die gebänderten Tonschiefer vorhanden, östlich und westlich von diesen Punkten keilen sie sich aus oder gehen in eine Facies über, die von den Schichten des oberen Oberdevons nicht zu trennen ist. Einen in dieser Hinsicht interessanten Aufschluß brachten die Erweiterungsbauten der Dynamitfabrik im Hengstebecktal; diese zeigten, daß hier direkt über den mitteldevonischen Kalken rote und grüne Tonschiefer folgen, die von den Tonschiefern des oberen Oberdevons nicht zu trennen waren, und somit muß man annehmen, daß die obere Grenze der Gebänderten Tonschiefer keine Altersgrenze, sondern nur eine petrographische ist.

c) Adorfer Kalke, toa

Das Auftreten der Adorfer Kalke auch in diesem Teil des Sauerlandes wurde zuerst von Holzapfel auf dem Nordflügel der nördlichen Hauptmulde bei Mißmecke festgestellt. Später konnte Henke ihn auch auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde bei Pettmecke (Bl. Attenhorn) und in dem Sattel von Ndr. Melbecke und Obervalbert in weiterer Verbreitung nachweisen.

Dieser Horizont ist 8—10 m mächtig und besteht aus hellen bis rötlichen flasrigen Kalken, in denen die leitenden Goniatiten *Manticoceras intumescens* Beyr., *Gephyroceras calculiforme* Beyr. und *Beloceras multilobatum* Kays. gefunden wurden.

Auf dem Nordflügel der nördlichen Hauptmulde und dem Sattel von Ndr. Melbecke und Obervalbert überlagert der Adorfer Kalk konkordant den Massenkalk oder dessen tonige Vertretung. Wo er in diesem Gebiet bei ungestörter Lagerung nicht nachgewiesen werden konnte, wird angenommen, daß er durch eine andere Facies vertreten wird, die sich petrographisch von den darunter oder darüberliegenden Schichten nicht abtrennen lassen. Für die Gegend von Grevenbrück

und Weringhausen wird vermutet, daß sein Äquivalent im Massenkalk zu suchen ist. Für die Annahme einer Vertretung durch Massenkalk spricht eine Beobachtung aus einem kleinen Steinbruch im Adorfer Kalk östlich von Obervalbert auf Bl. Endorf, dort sind den typischen flasrigen Kalken einzelne Massenkalkbänke, sog. Weißkalke, eingelagert. Auch der Steinbruch an der Pfefferburg bei Grevenbrück, wo die normale Auflagerung der Nehdener Schiefer auf Massenkalk aufgeschlossen ist, zeigt etwas bankig ausgebildete Massenkalk, in deren Fauna leider bisher keine den Horizont bestimmenden Formen nachgewiesen werden konnten, der aber für die facielle Vertretung der Adorfer Kalke gehalten wird.

Die Anregung, auch eine sandig-tonige Facies der Adorfer Kalke anzunehmen, erhielt Henke in dem nördlichsten Steinbruch von Hespecke, wo sandige glimmerhaltige Zwischenlagen in dem Kalk festgestellt wurden, der durch seine Fauna als Adorfer bestimmt werden konnte. Nimmt man an, daß die sandigen Elemente nach Osten zu, die kalkigen aber abnehmen, so erhält man eine Schichtenfolge, die von dem oberen Oberdevon nicht zu trennen ist, wodurch aber auf der geologischen Karte das scheinbare Bild einer übergreifenden Lagerung des oberen Oberdevons entsteht.

Gute Aufschüsse in diesen Kalken sind südlich von Deutmecke, bei dem Kalkofen beim Bahnhof Fretter, bei Hespecke und Obervalbert.

Wegen ihrer bankigen Absonderung wurden die Kalke früher als Baumaterial gewonnen.

3β. Das Obere Oberdevon

Die Cephalopodenfacies

d) Nehdener Schiefer, toe

Ein schmales Band von grauen Tonschiefern läßt sich von Grevenbrück nach Westen zwischen Massenkalk und Clymenienkalk verfolgen. Die stratigraphische Stellung dieser Schiefer als Nehdener Horizont ist durch die Fauna, die bei St. Claas und an anderen Punkten vorkommt, bestimmt. Als Besonderheit sind aus dem Steinbruch an der Pfefferburg, der diese Schiefer aufschließt, schwarze Kalklinsen zu erwähnen, in denen verkalkte Holzreste zu finden sind. Nach einer Bestimmung Gothan's sind es die ältesten in Deutschland gefundenen Holzreste mit Strukturhaltung, und zwar sind es Reste von araucaroider Struktur (*Dadoxylon*), vielleicht einer Gymnosperme unbekannter Art.

e) Clymenienkalke, tocl,

bilden das gesamte übrige Oberdevon über den Nehdener Schiefen in der Gegend westlich von Trockenbrück und andererseits konnten auf dem Südflügel des Sattels von Ndr. Melbecke Clymenienkalke zwischen dem Adorfer Kalk und der sandigtonigen Facies des Oberdevons ausgetrennt werden. Sehr schlecht erhaltene Goniatiten und Clymenienreste wurden in dem kleinen Steinbruch bei der Sägemühle von

Trockenbrück gefunden. Welche von den Horizonten, die Wedekind in diesen Schichten unterscheidet, hier vorliegen, war nicht zu entscheiden. Nach Osten nimmt der Kalkgehalt dieser Schichten ab, der Tongehalt zu, so daß eine Übergangsfacies zu der sandig-tonigen Facies des oberen Oberdevon entsteht.

f) Sandig-tonige Facies, $to\sigma$, toc , $toc\sigma$ und tog

In der sandig-tonigen Facies des oberen Oberdevons herrscht im Gegensatz zu der Cephalopodenfacies das sandige Element vor, sie besteht aus einer 400—800 m mächtigen Folge von grauen, grünen und roten Ton- und Grauwackenschiefern, und Grauwackensandsteinen mit lokalen Einlagerungen von Kalkkonglomeraten. Dort, wo die Clymenienkalke in die sandig-tonige Facies übergehen, ist eine Übergangsfacies vorhanden, die nur aus Tonschiefern von roter und grüner oder grauer Farbe besteht. Die Schichten der sandig-tonigen Facies sind im großen ganzen das, was in anderen Gegenden früher als Fobley, Auenberger Schichten oder Cypridinschiefer und Pönsandstein bezeichnet worden ist. Nach Ansicht von A. Denckmann und R. Wedekind sollen diese Schichten die Clymenienkalke nicht vertreten, sondern jünger als diese sein und an den Stellen transgredieren, wo die sandigen Schichten auf älterem Oberdevon oder Mitteldevon liegen. Durch den Nachweis von Enkeberger und Nehdener Fauna in dem Fobley von Iserlohn ist jedoch die facielle Vertretung erwiesen und trotz der neuen Untersuchungen R. Wedekinds, der neuerdings nur noch einen Teil dieser Schichten zum Fobley rechnet, müssen wir an der Deutung als Facieswechsel festhalten.

In wechselnder Folge und Mächtigkeit treten die verschiedenen Gesteine in diesem Horizont auf, und es war nicht möglich verschieden alte, durch bestimmte Leitgesteine oder Fossilien charakterisierte Stufen darin zu unterscheiden. Die Gliederung, die in Henke's Dissertation für die Gegend von Meggen und Förde durchgeführt wurde, ist für ein größeres Gebiet nicht anwendbar, weil die Gesteine im Streichen unregelmäßig in ihrer petrographischen Ausbildung wechseln. Die Signaturen, die auf der Karte die grauen oder roten Kalkknotenschiefer, die grauen und roten Tonschiefer, die grauen sandigen Tonschiefer oder Grauwackensandsteinzonen bezeichnen, stellen nicht verschieden alte Zonen dar, sondern geben nur einen Anhalt für die vorherrschende petrographische Ausbildung der Schichten. Die häufigen Übergänge und das plötzliche Fehlen oder Auftreten der roten Tonschiefer machten die angewendete Darstellung auf der Karte nötig. Wo Gesteinsfolgen in gleicher Beschaffenheit im Streichen anhalten, erscheint auf der Karte eine Gliederung, die für besondere Arbeiten wie Grubenuntersuchungen verwendbar ist, die aber nicht auf andere Gegenden ohne weiteres übertragen werden darf. Beginnt zum Beispiel in einer Gegend das Schichtenprofil mit roten Tonschiefern, so treten diese in anderen Gegenden nur oben auf oder fehlen ganz. Würde man diese facielle Verhältnisse bei der Deutung der Profile unberücksichtigt lassen, so würde eine komplizierte Tektonik die Lagerungsverhältnisse erklären müssen.

Die roten Schiefer sind ein charakteristisches Gestein des oberen Oberdevons, auch von A. Denckmann und R. Wedekind wurden sie als Leitgesteine für das Fößley bezeichnet, trotzdem können sie in dem Schichtenprofil vollständig fehlen, und so muß ihnen die früher angenommene Horizontbeständigkeit abgesprochen werden.

In den roten und grünen Tonschiefern sind Cypridinen häufig, in einzelnen Zonen findet man auch *Posidonia venusta* Münst. so häufig, daß man bei Aufstellung von Lokalprofilen diese Schichten als eine bestimmte Zone ausscheiden kann, wie dies in Henkes Dissertation geschehen ist und wie dies auch in anderen Gegenden erfolgt ist. So hat z. B. L. Beushausen diese Schiefer als Venustaschiefer aus dem Harz beschrieben. Beide angeführten Versteinerungen sind nicht auf die roten und grünen Schiefer beschränkt, sondern kommen auch in den grauen vor, am leichtesten sind sie in angewittertem Material zu finden.

Wo das Profil des oberen Oberdevons mit den roten und grünen Schiefen beginnt, sind sie im allgemeinen frei von sandigen Einlagerungen, gehen sie höher hinauf, so wechsellagern sie mit Sandsteinen. Herrschen die Sandsteine vor, so wurden sie als Sandsteinzonen besonders dargestellt. Kalkknotenschiefer, die als die letzten Reste der Clymenienkalke aufgefaßt werden, kommen geringmächtig vor und sind zu erwähnen von Bonzel an der Grenze der Gebänderten Tonschiefer zu den roten und grünen Tonschiefern, von dem Sattel von Ndr. Melbecke über dem Adorfer Kalk und von dem Osthang der Höhe östlich des Ottersteins bei Fretter, wo sie als kleine Klippen aus den sandigen Schichten des oberen Oberdevons herausragen, und wo eine *Cyrtoclymenia angustiseptata* Münst. sp. und unbestimmbare Goniatitenreste aufgesammelt wurden.

Die Sandsteinzonen (tog) bestehen aus plattigen und wulstigen Sandsteinen, die häufig eine discordante Parallelstruktur und eine merkwürdige Fältelung zeigen. Die Tonschieferzwischenlagen, die meist grau sind, wechseln sehr stark in ihrer Mächtigkeit und können im Streichen so stark zunehmen, daß die Sandsteine ganz verschwinden, was westlich des Sandberges westlich von Förde der Fall ist, wo auf Blatt Ätendorn die ganze Sandsteinzone verschwunden ist.

Die Fältelungserscheinungen der Sandsteine und der Grauwackenschiefer dürften auf denselben Druck zurückzuführen sein, der die Schieferung hervorgerufen hat. Während durch den Druck nach Aufaltung der Schichten die Tonschiefer so verändert worden sind, daß sie sich nicht mehr nach den Schichtenflächen, sondern nach einer anderen Ebene, der Schieferungsebene, ablösen, sind die Sandsteine und Grauwackenschiefer nicht geschiefert worden, sondern haben den Stauchungsdruck durch die Fältelung in sich aufgenommen. Merkwürdigerweise kommt diese Fältelung nicht in allen Sandsteinbänken zum Ausdruck, man findet in ein und demselben Steinbruch neben intensiv gefältelten Gesteinen auch solche mit vollkommen ebenflächig erhaltener Ober- und Unterfläche. Treten die sandigen Einlagerungen nur als wenige Millimeter oder Zentimeter dicke Lagen in den Tonschiefern auf, so sind die Bänke selbst gefaltet.

Auf den Unterflächen der Sandsteine finden sich häufig eigentümliche primäre Sandsteinknötchen und Wülste, die auf der Oberfläche nie zu sehen sind. Diese Erscheinungen, die auch in anderen Formationen zu beobachten sind, können nach den Beobachtungen Henke's dann von praktischer Bedeutung werden, wenn in einem gleichmäßig einfallenden Schichtenprofil untersucht werden muß, ob Falten in überkippter Lagerung vorhanden sind.

In der Gegend von Schöndelt treten in den Sandsteinen konglomeratische Bänke auf, deren Gerölle ausschließlich aus Kalk bestehen. Da dieser aber in den Stücken des Verwitterungsbodens aufgelöst und fortgeführt ist, findet man meistens statt konglomeratischer nur löcherige Sandsteine. Es war bisher nicht einwandfrei festzustellen, welcher Art der Kalk dieser Gerölle ist, doch ist es nach den Beobachtungen, die bei der Besprechung des Massenkalkes angeführt wurden, wahrscheinlich, daß es sich um Massenkalkgerölle handelt. Das Fehlen von Quarzgeröllen, die in den Etroeungtkonglomeraten der dortigen Gegend auftreten, ermöglicht es, diese beiden Konglomerate führenden Zonen zu unterscheiden.

B. Die Carbonische Formation

Das Carbon ist nur in seiner unteren Abteilung, dem Untercarbon, vertreten und konnte gegliedert werden in das Etroeungt und das Culm, das sich in die liegenden Tonschiefer, die Kieselschiefer und die hangenden Tonschiefer gliedern läßt.

1. Das Etroeungt, cu^e

Das Etroeungt besteht aus grauen Tonschiefern mit Lagen von Toneisensteinen und aus glimmerhaltigen zum Teil kalkigen Grauwackensandsteinen, in denen Einlagerungen von Oolithen und Geröllen von Quarz und Kalk vorkommen. Während in der nördlichen Hauptmulde dieser Horizont in größerer Mächtigkeit vorkommt, und zwar im Westen nur als graue Tonschiefer, im Osten als graue Tonschiefer mit Sandsteinen und Konglomeraten, findet man in der südlichen Hauptmulde nur bei Förde diese Schichten noch in größerer Mächtigkeit. Hier sind sie in den Hohlwegen gut abgeschlossen und bestehen aus grauen Tonschiefern, die einige Bänke von glimmerhaltigem Grauwackensandstein mit Pflanzenresten enthalten. Aus dem kleinen Bruch westlich von Förde am Weg nach Punkt 323,4 ist der Fund einer *Knorria* von Habitus der *Cyclostigmaknorrien* anzuführen. Weiter westlich an der Blattgrenze entwickeln sich aus der Grauwacke konglomeratische, oolithische Bänke mit haselnußgroßen Quarzgeröllen und faustgroßen Kalkgeröllen. Bei dem Gehöft „zu Förde“ südlich des Schadenberges (Bl. Attendorn), findet man in einer kleinen Mauer Material von diesen Bänken, das von einer kleinen Klippe aus den Feldern nördlich des Gehöftes stammt.

Auch nördlich von Elspe treten die Konglomerate auf, von wo sie von v. Dechen als oberdevonische Gesteine erwähnt werden. Im

übrigen Teil der südlichen Hauptmulde sind in diesem Horizont nur graue Tonschiefer mit Toneisensteinen zu finden.

Eine mächtige Entwicklung haben die Konglomerate im östlichen Teil der nördlichen Hauptmulde.

Die Gesteine des Etroengts wurden früher wegen ihres petrographischen Habitus zum Oberdevon gerechnet. Erst die fortschreitenden Kartierungsarbeiten und die vergleichenden Studien mit anderen Gebieten brachte die Erkenntnis, daß die Schichten, die teilweise zum Wocklumer Horizont und teilweise zum Culm gestellt worden waren, diesem selbständigen Horizont angehören. Henke's frühere Vermutung, daß diese Grenzschichten zum Etroengt zu stellen sind, wurde durch die Goniatitenfauna südlich des Spitzes Kahlenberges auf Blatt Endorf bestätigt.

2. Das Culm

a) Liegender Culmtonschiefer, c_{ux}

Die liegenden Culmtonschiefer bestehen aus einer Folge von grauen bis schwarzen Ton- und Alaunschiefern. Im allgemeinen sind die Schiefer dort am dunkelsten, wo sie am wenigsten mächtig sind. Die Grenze zu den Etroengtschiefern ist selten scharf und wurde dorthin gelegt, wo die ersten Alaunschieferbänke auftreten. Phosphoritknollen, die in anderen Gegenden für diesen Horizont charakteristisch sind, wurden nicht beobachtet. Die liegenden Culmtonschiefer sind meistens stark verlehmt und entziehen sich dadurch leicht der Beobachtung. Eine auffallend große Mächtigkeit besitzt dieser Horizont in der Gegend von Ödingen, wo er an dem Weg nach Leckmark gut aufgeschlossen ist.

b) Culmkieselschiefer, c_{u^k}

Die Culmkieselschiefer bestehen aus einer Wechsellagerung von Kieselschiefern, Kieselkalken, Plattenkalken, Crinoidenkalken und grauen Tonschiefern. In den Kieselschiefern wurde von R. Wilckens auch Radiolarit gefunden. *Posidonia Becheri* Bronn und *Glyphioceras sphaericum* Mart. sp. wurden fast an allen besseren Aufschlüssen beobachtet. Eine Gliederung dieses Horizontes in die drei Zonen, der vorwiegenden Kieselschiefer, der vorwiegenden Kieselkalke und der vorwiegenden Plattenkalke, wie sie in den Culmgebieten des nördlichen Sauerlandes möglich ist, war hier nicht durchzuführen. Die Crinoidenkalke stellen die letzten Reste der Kohlenkalkfacies dar.

In den Kieselkalkaufschlüssen bei Grevenbrück hinter den Häusern rechts der Lenne und den kleinen Steinbrüchen bei Oberelspe treten rote und grünliche Tonschiefer-Zwischenlagen auf, die millimeterdünne Lagen von anscheinend tuffigem Material enthalten. Daß dieses tuffartige Gestein Diabastuff enthält, erscheint sehr wahrscheinlich, da neuerdings durch die Aufnahmen der Geologischen Landesanstalt in der Gegend von Biedenkopf Diabase und Diabastuffe culmischen Alters nachgewiesen worden sind.

Auf dem Südflügel der südlichen Hauptmulde sind die Kiesel-schiefer besonders kräftig entwickelt und bilden hier, da sie ein wesentlich härteres Gestein sind als die sie umgebenden Horizonte, charakteristische Höhenzüge, an deren Verlauf man ihre Verbreitung leicht erkennen kann.

c) Hangende Culmtonschiefer, cut

Die Zone der Hangenden Culmtonschiefer besteht aus grauen, in frischem Zustand blaugrauen Tonschiefern, die hin und wieder schwache Einlagerungen von Alaunschiefern haben. Diese Schiefer bilden den Kern der nördlichen und der südlichen Hauptmulde und wurden früher zu dem Flözleeren gestellt. Da aber jede Einlagerung von Grauwacken, die das charakteristische Gestein des unteren Obercarbons sind, fehlt und da diese Tonschiefer dieselbe petrographische Beschaffenheit und stratigraphische Lage haben wie die Hangenden Culmtonschiefer im Liegenden des Flözleeren am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges, so wurden sie jenen gleichgestellt und noch zum Culm gerechnet. Die Culmfauna wurde nur in den tiefsten Bänken gefunden. Da sich das Gebiet der Culmtonschiefer in der südlichen Hauptmulde durch geringe Terrainunebenheiten auszeichnet, kann man an dieser Eigenart gut den Verlauf der Mulde im Gelände erkennen.

C. Die Quartärformationen

1. Das Diluvium, d

Zum Unterschied von den bisher besprochenen Ablagerungen bestehen die der Diluvialzeit wie der Alluvialzeit aus fluviatilen Bildungen, die zu einer Zeit entstanden sind, als die Gebirgsbildung längst abgeschlossen war. Es sind Schotter und Lehme, die durch Flüsse und Bäche in größerer oder geringerer Höhe über den heutigen Talböden oder in diesen selbst abgelagert worden sind.

Da die diluvialen Schotter ausschließlich aus einheimischen Material bestehen, das heißt aus Gesteinen, die in der näheren Umgebung der heutigen Täler anstehen, so unterscheiden sie sich von den sich noch heute bildenden Flußschottern nur durch ihre mehr oder weniger große Höhenlage über den heutigen Flußtälern. Man erkennt an den noch erhaltenen Flußkiesen und Lehmen, die auf dem Blatte Altenhudem bis 80 m über dem Lennespiegel liegen, daß diese Bildungen aus einer Zeit stammen müssen, in der sich die Flüsse noch nicht so tief in das Gebirge eingegraben hatten. Die diluvialen Ablagerungen sind die Reste alter Talböden und da sich diese eng an die heutigen anschließen, so muß man annehmen, daß im großen Ganzen die Täler der Vergangenheit schon damals in ihrer heutigen Orientierung vorhanden waren. Die diluvialen Schotter und Lehmreste liegen auf ebenen oder flach geneigten Flächen, durch einen Steilrand von dem heutigen Tal getrennt, und werden als Terrassen bezeich-

net. In den größeren Tälern erkennt man häufig mehrere übereinander liegende Terrassen, die nach ihrer absoluten Höhenlage zu verschiedenen Terrassengruppen zusammengefaßt werden und von denen die ältesten am höchsten, die jüngsten am tiefsten liegen. Die Reste der alten Flußtäler in Form dieser Terrassen geben ein Bild von der Entwicklung der Täler und den Veränderungen der Höhenlage der Flußläufe zur Diluvialzeit.

In den diluvialen Ablagerungen, die in den Spalten des Massenkalkes lagern, finden sich häufig Knochen und Zähne von diluvialen Wirbeltieren. Nach der Höhenlage zu urteilen, wird man berechtigt sein anzunehmen, daß diese fossilen Tierreste aus der Zeit der unteren Terrassengruppe stammen. Solche Fundstellen sind zu erwähnen von der Pfefferburg und vom Lummerjöhnchen bei Grevenbrück, von Hespelcke aus der sogenannten „Sporker Mulde“, aus dem Frettertal in dem Bahneinschnitt beim Otterstein, in dem Steinbruch des Kalkwerkes beim Bahnhof Fretter und gegenüber diesem auf der anderen Talseite. In den 60er Jahren hat man an der Pfefferburg bei Grevenbrück Ausgrabungen vorgenommen und dabei interessante Funde gemacht. Schaafhausen und Fuhlrott haben über die Ergebnisse der damaligen Forschung berichtet, und es wäre zu wünschen, daß diese Untersuchungen wieder aufgenommen würden, damit etwas mehr Klarheit über das Vorhandensein des diluvialen Menschen in dieser Gegend geschaffen würde. In dem Bericht von Schaafhausen, Sitzungsbericht des Naturh. Vereins für Rheinland und Westfalen aus dem Jahre 1864, wird folgendes über die menschlichen Reste von der Pfefferburg mitgeteilt.

„Wenn sich auch aus der Lagerung der Knochenreste bei diesen Funden kein sicheres Urteil über deren Alter gewinnen läßt, so gestattet doch die Form der dabei befindlichen Kinnlade, die sich in mehreren Beziehungen als eine ungewöhnliche, aber bei niederen Rassen so wie bei sehr alten Volksstämmen vorkommende erweist, den Schluß, dieselben für sehr alt zu halten. Die Kinnlade, von der etwas mehr als die Hälfte und vier Backzähne erhalten sind, ist klein, wie sie wohl nach der Zahnbildung einem Erwachsenen angehört. Auch die übrigen Skeletteile rühren von 2 erwachsenen Menschen her, von denen der eine ungewöhnlich starke Knochen der Gliedmaßen zeigt.“

Das Vorkommen in der Sporker Mulde, die durch einen Steinbruch des Ökonom Quinke Ende der 60er Jahre aufgeschlossen wurde beschreibt Fuhlrott 1869 eingehend und erwähnt von dort diluviale Ablagerungen von 20 Fuß Mächtigkeit, in denen sich verschiedenen Lagen unterscheiden lassen, die einesteils fossilieer waren und andern teils Knochen enthielten. Durch Knochen und Zähne konnten folgende Tierarten von dort nachgewiesen werden:

Ursus spelaeus Blb.

Cervus elaphus L.

„ *capreolus* L.

„ *euroyceros* Adr.

Elephas sp.

Rhinoceras sp.

Hyaena sp.

Felis spelaea Goldf.

Canis lupus L.

? *Meles* sp.

Gulo sp.

a) Obere Terrassengruppe, d_1

Die obere Terrassengruppe ist nur in der Gegend von Grevenbrück vorhanden. Es liegen dort Lehme mit vereinzelt größeren Geröllen von Gangquarz, Quarziten und Porphyren oder mit gering mächtigen Schotterlagen an ihrer Basis auf dem Massenkalk und in dessen Spalten in einer Höhe von 310—330 m über N.N.; das ist bei einer Höhe von 245 m für den Lennespiegel 65—85 m über der heutigen Talsohle.

b) Untere Terrassengruppe, d_2

Diese jüngste Terrassengruppe hat auf dem Blatt eine weite Verbreitung, zu ihr gehören die Terrassen, deren Unterkante 15—20 m über dem Talboden der heutigen Gewässer liegt. Sie bestehen aus einer wenig mächtigen Schotterlage an der Basis und darüber aus sandigem Lehm, der bei den tiefer gelegenen Terrassen mehrere Meter dick ist. Eine größere zusammenhängende Terrassenfläche liegt bei Grevenbrück, die sich sowohl in das Lennetal wie in das Veisedetal hineinzieht, sie ist in der Ziegelei am Bhf. Grevenbrück gut aufgeschlossen. Im Lennetal ist diese Terrassengruppe weiter aufwärts bis Saalhausen zu verfolgen. Ein kleiner Rest dieser Terrasse westlich der Wilhelmshöhe bei Grevenbrück wurde von K. Östreich als Lößbildung aufgefaßt. Auch im Veisedetal aufwärts und im Elspetal sind Reste dieser Terrassengruppe zu beobachten.

c) Lehm auf eingeebneten Flächen $\left(\frac{dl}{tmk}\right)$

Auf dem plateaubildenden großen Massenkalkflächen treten größere Lehm Massen auf, von denen es fraglich ist, ob sie die Verwitterungsprodukte des Kalkes oder ob sie die Reste einer alten Terrasse sind. Diese verlehnten Flächen reichen bei Ostentrop auch auf die mitteldevonischen Tonschiefer hinüber.

d) Lehm in den Trockentälern, d

In den Tälern des Massenkalkes, in denen keine oberirdischen Wasserläufe vorhanden sind, hat sich eine große Menge von Lehm angesammelt. Diese Lehm Massen müssen zur Zeit der unteren Terrassengruppe von der Kalkhochfläche abgeschlemmt worden sein und haben sich dort erhalten, da kein fließendes Wasser sie forttransportieren konnte.

e) Lehm mit Schuttmassen (ds)

An den Rändern des Massenkalkes bei Ostentrop und Fretter, wo die Gebirgsbäche aus den Tonschiefergebieten einen Teil ihres Wassers durch Versickern im Kalk verlieren, haben sich größere Mengen von lehmigen Schuttmassen angesammelt, in die sich die alluvialen Täler wieder eingegraben haben. Die relative Höhe über den heutigen Gewässern ist der Grund, weshalb diese Bildungen zum Diluvium gestellt werden.

2. Das Alluvium

a) Ebene Talböden der Gewässer (a)

Zum Alluvium werden alle Bildungen gerechnet, die sich unter dem heutigen Klima und Wasserverhältnissen gebildet haben und noch heute entstehen. Hierher gehören in erster Linie die für die Viehwirtschaft so wichtigen ebenen Flächen der Täler, die durch die Aufschüttung der durch die Niederschläge von den Bergen herabgeführten Schotter und Lehmassen gebildet worden sind. In den Tälern werden diese Massen durch die Wasserläufe weitertransportiert und dort abgesetzt und ausgebreitet, wo das Gefäll nachläßt. In den großen Tälern bestehen die Aufschüttungsmassen aus abgerollten Gesteinen in schwankender Mächtigkeit, die von Lehm oder sandigem Lehm überlagert werden, der wenige cm bis über 2 m mächtig sein kann. In den kleinen Tälern ist der Talboden häufig nicht eben und besteht dann aus groben wenig abgerollten mit Lehm vermischten Gesteinsbruchstücken.

Selten ist das Gefälle der Wasserläufe ganz ausgeglichen, entweder von Natur aus oder durch Eingreifen des Menschen findet man in den Tälern Teile, wo stärkeres und schwächeres Gefäll abwechseln. Hierdurch entstehen Talstrecken, wo der Wasserlauf das Bestreben hat, sich in die von ihm ehemals aufgeschütteten Massen tiefer einzuschneiden oder im zweiten Falle weiter Material aufzuschütten. Das Nichtbeachten solcher Verhältnisse kann leicht bei Bewässerungsanlagen für Wiesen zu Schäden führen, denn durch die eingebauten Hilfsbauten wird häufig das Gleichgewicht noch weiter gestört. Auch ist bei Anlage von Stautischen darauf zu achten, ob die Wassermengen, die angesammelt werden sollen, nicht zu viel grobes und feines Material mit sich führen, da das gestaute Wasser alle schweren Bestandteile zu Boden fallen läßt und dadurch die kostbaren Anlagen schnell unbrauchbar machen kann.

Ob die von Natur vorhandenen unausgeglichenen Gefälle in den Tälern mit jungen Bewegungen einzelner Gebirgsteile in Zusammenhang zu bringen sind, war bis jetzt noch nicht sicher nachzuweisen.

Das Talalluvium, dessen große Bedeutung für die Viehwirtschaft als Hauptfutterquelle schon erwähnt ist, ist auch für die Wasserversorgung von großer Wichtigkeit. Außer den offenen Wasserläufen ist in den Tälern ein Grundwasserstrom vorhanden, der in den Schottern und Kiesen je nach den örtlichen Verhältnissen eine größere oder geringere Menge der atmosphärischen Niederschläge zu Tale führt. Abgesehen von den Kalkgebieten ist hier ein Grundwasserstrom nur im Alluvium zu finden. Die Menge des Grundwassers ist von der Beschaffenheit und Lage der Schotter sowie von der Größe des Niederschlagsgebiets abhängig. Die Behauptung von Wüschelrutengängern, daß auch in den Schiefen und anderen devonischen Gesteinen Grundwasserströme vorhanden seien, ist irrig und durch Mißerfolge von Bohrungen, die durch Wüschelrutengänger angesetzt worden waren, häufig genug widerlegt worden. Die Höhe des Grundwasserspiegels fällt nicht immer mit der des offenen Wasserlaufes zusammen; wo

ersterer höher ist, wird das Grundwasser das Bestreben haben als Quellen zu Tage zu treten, wo er tiefer liegt, werden unter Umständen die Bäche oder Flüsse Wasser an das Grundwasser abgeben.

Da die meisten menschlichen Niederlassungen auf alluvialen Talflächen liegen, bezogen die Brunnen, die früher neben jedem Haus zu finden waren, das Wasser aus dem Grundwasser. Nicht überall wurde aber bei der Anlage der Brunnen die genügende Sorgfalt darauf verwendet, daß sie vor Verunreinigungen geschützt blieben, vielmehr konnte häufig die vom Hof abfließende Jauche in die Brunnen gelangen und das Wasser verseuchen oder gesundheitsschädlich machen.

Mangelhafte Unterhaltung und verkehrte Anlagen der Brunnen und Dungstätten haben häufig immer wiederkehrende Typhusepidemien hervorgerufen und schließlich die Anlage von kostspieligen Wasserleitungen nötig gemacht.

b) Schuttkegel, as.

Wo Täler mit stärkerem Gefälle in solche mit geringerem münden, haben sich mehr oder weniger große Mengen von lehmigem Schutt in deltaförmiger Aufschüttung angesammelt. Namentlich solche Bäche, die aus den steileren Tonschieferhöhen kommen, schütten besonders stark auf, da das Wasser hier wenig in die Schichten eindringen kann und sofort nach erfolgtem Niederschlag oberirdisch abgeleitet wird.

In das Alluvium ist auch die Bildung des Schwerspatlagers zu setzen, das auf der Höhe des Kickenberges etwa 100 m südöstlich vom Ostschacht bei den Buchstaben Ba z. Z. mit gutem Erfolg abgebaut wird. Im Verwitterungsschutt liegen hier angereichert Schwerspatstücke von z. T. beträchtlicher Größe, die dem Schwerspatlager entstammen, das schräg den Ostschacht durchschnit und das in alter Zeit wahrscheinlich klippenartig als „Teufelsmauer“ aus dem Untergrund herausragte. Wie v. Hoiningen gen. Huene (Verh. Naturh. Ver. Rhld.-Westf. Bd. 13, 1856) berichtet, bildete das Ausgehende der meisten Schwerspatlager noch zu jener Zeit 1—6 m hohe Felsrippen.

IV. Spezielle Tektonik

Das Gebiet des Blattes wird zum größten Teil von den oberdevonischen und carbonischen Schichten der Attendorn—Elsper Doppelmulde eingenommen. Während nördlich der Doppelmulde nur die höheren Horizonte des Oberen Mitteldevons auf dem Blatt auftreten, sind im Süden das ganze Mitteldevon und Obere Unterdevon zu finden.

Das Auftreten der höheren Devon- und Carbonschichten in diesem Gebiet ist darauf zurückzuführen, daß bei der Hauptfaltung des Gebirges diese Schichten hier so tief eingefaltet sind, so daß sie der nachfolgenden Abtragung entgangen sind. Grabeneinbrüche kommen nicht in Frage.

Die Doppelmulde streicht von Südwesten nach Nordosten und zeigt häufig in ihren zahlreichen Spezialsätteln und -mulden, die in den beiden Hauptmulden zu erkennen sind, überkippte Lagerung, so daß die Nordflügel der Sättel oder anders ausgedrückt die Südflügel der Mulden nach Südosten statt nach Nordwesten zu fallen.

Die Doppelmulde wird gebildet von der nördlichen und der südlichen Hauptmulde, zwischen denen der Sattel von Dünschede—Nieder-Melbecke—Obervalbert liegt. Die nördliche Hauptmulde, deren Achse von Attendorn über Ahausen und den Mondschein nach Osten streicht und gegen Osten bis in die Gegend von Deutmecke immer tiefer eingefaltet ist, fängt östlich von Deutmecke an sich nach Osten herauszuheben, wobei gleichzeitig eine stärkere Spezialfaltung zu beobachten ist. Auf dem Nordflügel der nördlichen Hauptmulde sind im Bereich des Blattes Altenhündem folgende Spezialmulden zu erwähnen:

1. Die Mulde von Massenkalk westlich vom Spreeberge bei Fretter,
2. die kleine Mulde von oberdevonischen Schichten südwestlich von Fretter am Otterstein,
3. die kleine Mulde von Kieselschiefern östlich von Weringhausen.

Auf dem Südflügel sind nur die beiden kleinen Mulden von Etroeungt am Primenekeskopf zu finden.

Die Achse der südlichen Hauptmulde erstreckt sich südlich von Niederhelden, über Grevenbrück, Elspe, Kobbenrode nach Grimminghausen (auf Blatt Eslohe). Während der Nordflügel dieser Hauptmulde nur die kleinen Mulden von Kieselschiefern bei Grevenbrück erkennen läßt, sind auf dem Südflügel eine große Anzahl von Spezialfalten zu finden. So wird durch den Sattel von Förde—Theten, der von dem Bl. Attendorn herüberstreicht, die Spezialmulde südlich von dem Weilenscheid bedingt. Dieser Sattel, der nach Osten zu untertaucht

und verschwindet, löst sich in eine Anzahl kleinerer Sättel auf, deren östliche Enden in dem Kieselschieferorkommen an der Straße südlich von Elspe zu erkennen sind. Ein weiterer kleiner Sattel ist an der Straße nördlich von Bonzel aufgeschlossen, der eine Mulde von oberdevonischem Sandstein zur Folge hat. Weiter südlich, bei Bonzel, tritt ein Sattel auf, dessen starke Spezialfaltung sowohl bei Bonzel, als auch an der Lennechaussee zwischen der Germaniahütte und Maumke zu beobachten ist, er taucht ebenfalls nach Osten unter und bewirkt am Strumberg die große Verbreitung der oberdevonischen Sandsteine. Der am weitesten im Streichen zu verfolgende Spezialsattel ist der von Burbecke, der sich vom Lennetal bis östlich Burbecke erstreckt und der das Oberdevon der Meggener Mulde ganz von dem übrigen Oberdevon trennt. Die Meggener Mulde, die durch das Schwefelkies- und Schwerspatlager eine ganz besondere Bedeutung hat und in dem bergwirtschaftlichen Teil besonders behandelt wird, wird durch eine Anzahl im Streichen nicht weit verfolgbarer kleinerer Sättel in verschiedene Mulden zerlegt. Will man die Faltungserscheinungen des Gebietes der Attendorner Doppelmulde studieren, so empfiehlt es sich, dies in den gut aufgeschlossenen Meggener Gruben zu tun. Es ist hier deutlich zu erkennen, wie das Eintauchen und Herausheben der Sättel und Mulden wechselt und wie neben überkippt liegenden Sätteln auch solche mit normalem antiklinalen Bau liegen.

Der Hauptsattel, der sich von Dünschede nach Osten zwischen den beiden Hauptmulden befindet, schiebt nach Nordosten ein und taucht östlich von Nieder-Melbecke ganz unter. Erst 2500 m weiter östlich ist er wieder festzustellen durch das Auftreten von Sätteln von Adorfer Kalk, aus denen sich bei Oberalbert ein größerer spezialgefalteter Sattel entwickelt. Noch weiter nach Osten taucht auch dieser unter und die Aufsattelungszone ist dann nur noch an kleinen sattelförmig auftretenden Partien von Adorfer Kalken zu erkennen.

Denselben stark gefalteten Bau zeigen auch die Schichten des Mittel- und Unterdevons südlich der Attendorner Doppelmulde. Dort ist von größeren Sätteln der von Altenhudem und der von Saalhausen zu erwähnen, in dem sich die Remscheider Schichten aus den Cultrijugatus-Schichten herausheben. Eine Mulde ist südlich von Langenei vorhanden, wo die Stöppeler Tonschiefer und die Orthocrinus-Schichten in die Cultrijugatus-Schichten eingefaltet liegen.

Gleichzeitig mit der Faltung sowie später sind eine Anzahl von Störungen entstanden, die sowohl streichend als auch quer dazu die Schichten durchsetzen. Im großen Ganzen wird aber das geologische Bild des Faltengebirges wenig dadurch verändert. Überschiebungen und streichende Verwerfungen von der Bedeutung, wie sie auf den geologischen Karten von E. Schulz und von R. Hundt in dieser Gegend dargestellt worden sind, konnten nicht beobachtet werden, sie beruhen auf einer Verkenntung der Stratigraphie. Was das Alter der Störungen anbetrifft, so läßt sich darüber so gut wie nichts sagen, in einzelnen Fällen läßt sich nachweisen, welche die älteren sind. So sind im allgemeinen die streichenden die ältesten, da sie von den Querwerfungen mit verworfen werden, z. B. wird die Überschiebung, die

vom Veisedetal bis südlich von Halberbracht festgestellt wurde, von den Querströmungen zerstückelt.

Auch die Meggener Grubenaufschlüsse lehren, daß die Überschiebungen, die die 3 Lagerteile, das Hangende, Mittlere und Liegende Lager, hervorgerufen haben, von der Halberbrachter Störung, einer Querwerfung, verworfen werden. Wie die Überschiebungen, so sind auch bei der Faltung eine Anzahl Querstörungen entstanden, diese sind aber von so geringem Ausmaß, daß sie auf der geologischen Karte nicht zur Darstellung gebracht werden können.

Der Druck, der die Auffaltung der Schichten hervorgerufen hat, hat als letzte Nachwirkung die Schieferung der meisten Gesteine hervorgerufen. In reineren Tonschiefergebieten, wo die Ablösung der Gesteine fast nur nach der Schieferungsebene erfolgt, wird diese leicht mit der Schichtung verwechselt. Bei genauerer Beobachtung läßt sich aber meist an dünnen Lagen, die sich entweder durch ihre andere Färbung oder durch abweichende petrographische Beschaffenheit erkennen lassen, die wirkliche Schichtfläche bestimmen. In Schichtenfolgen, die aus einer Wechsellagerung von Tonschiefern und dünnen sandigen Lagen besteht, läßt sich häufig beobachten, daß letztere nicht geschiefert sind, sondern durch den Druck in kleine Falten gelegt worden sind.

V. Nutzbare Lagerstätten

1. Erzlagerstätten

Im Bereich des Blattes Altenhundem sind eine sehr große Zahl von Verleihungen auf Eisen-, Blei-, Zink- und Manganerze ausgesprochen worden, die meisten Verleihungen sind auf Funde von Schwefelkies hin erfolgt. Bei weitem die meisten aller dieser Grubenfelder sind wertlos, und es haben auch in den meisten von ihnen keinerlei Versuchsarbeiten stattgefunden. Wertvoll sind nur die 2 consolidierten Felder Sicilia und Halberbracht, die beide in Betrieb stehen. Im Felde Melusina im Gleiertal ist zwar vor Jahren Betrieb gewesen, die Nachrichten über den Wert des Feldes sind aber sehr widerspruchsvoll. Da es wegen des sehr problematischen Wertes der meisten Felder zwecklos ist, alle Felder einzeln zu beschreiben, zumal da von vielen nicht einmal über die den Verleihungen zu Grunde liegenden Funde ausreichende Nachrichten vorliegen, so soll im folgenden nur untersucht werden, welche Beziehungen zwischen den verliehenen Mineralien und den geologischen Horizonten bestehen. Dem Meggener Lager wird eine besondere, eingehende Beschreibung gewidmet werden.

Im Gebiet der Obercoblenzschichten liegen die Grubenfelder der Gewerkschaft Saalhausen, nämlich die Felder Saalhausen I bis VII und das Feld Clara II und IV, deren Fundpunkte sämtlich auf dem flachen an das Lennetal grenzenden Hange am Fuße der Kirchschlade liegen und die das Lennetal z. T. mit überdecken. Die Arbeiten in diesen Feldern sind nicht weit über das Versuchsstadium hinausgekommen; es ist ein 24 m tiefer Schacht abgeteuft worden. Es handelt sich bei diesen Funden um mit Gangtonschiefer, Quarzschnüren und Nestern von Bleiglanz und Zinkblende gefüllte, vorwiegend ostwestlich streichende und südlich einfallende Klüfte und um Schwefelkiesknollen in den Tonschiefern. Eine wirtschaftliche Bedeutung haben solche Vorkommen nicht. In den gleichen Schichten ist eine andere Grube Maria Theresia unmittelbar am Orte Altenhundem selbst vor wenigen Jahren in Angriff genommen worden. Südlich vom Altenhundemer Schützenhause ist an der Böschung unterhalb der Lenneterrasse ein kurzer Stollen getrieben und ein Gesenk abgeteuft worden. Es wurde eine etwa 8 m mächtige, mit anthracitglänzenden Gangtonschiefen erfüllte Kluft aufgeschlossen und außerdem in den festeren Bänke eine Imprägnationszone von Schwefelkies. Auf diese Schwefelkies in feinen Nebeln führende Zone ist eine Verleihung auf Schwefelkies ausgesprochen worden. Dieses wenig höflich erscheinende Vorkommen soll in nächster Zeit durch einen Schacht aufgeschlossen werden,

nachdem die Aufschlüsse der letzten Zeit angeblich wesentlich besser geworden waren.

Im Verbreitungsgebiet der unterdevonischen Cultrijugatuszone sind nur sehr wenige Funde von Erzvorkommen gemacht und nur wenige Grubenfelder auf Eisen bzw. auf Schwefelkies verliehen worden; nachhaltige Versuchsarbeiten sind nirgends ausgeführt worden. Im Felde Biertappen, das sich über den Gipfel des Wimpel und südlich bis zur Blattgrenze erstreckt, ist durch einen etwa 108 m langen Stollen ein größerer Aufschlußversuch gemacht worden, der aber schließlich als aussichtslos eingestellt werden mußte. Zwei alte Stollenhalden befinden sich in dem Tälchen, das vom Punkte 442,4 zum sog. Jammertale bei Altenhundem (Bl. Kirchhundem), Rübergerbrück der Karte, hinabzieht. Die Verleihung hat auf z. T. rotgefärbte Lagen von Toneisenstein, die in Stunde $11\frac{1}{2}$ streicht und mit $50-60^\circ$ nach Süden einfällt, stattgefunden. Erwähnt sei hier noch die ebenfalls wertlose Grube Antonius an der Straße von Altenhundem nach Meggen, die auf ein nordsüdlich streichendes Kupferkiestrümchen verliehen ist. Die in dem großen Steinbruch aufgeschlossene Fläche einer Störungskluft an der rechten Seite des Eingangs zum Bruch ist mit Spuren von Malachit bedeckt und ist als liegendes Salband des „Antoniusganges“ aufzufassen. Die unterdevonische Cultrijugatuszone ist sowohl an Toneisensteinknollen als an Schwefelkies reich, und solche Funde haben eben vielfach zu Verleihungen auf Eisen geführt, denen eine wirtschaftliche Bedeutung nicht zukommt.

Sehr viel aussichtsreicher ist die mitteldevonische Cultrijugatuszone, die Orthocrinusschichten, und in ihr liegen auch die meisten Grubenfelder der Gegend südlich von dem Meggener Lager. Bemerkenswert ist, daß bei den gangartigen Erzvorkommen der Orthocrinusschichten der Schwerspat als Gangart eine Rolle spielt, was für die Erklärung der Entstehung des Meggener Lagers von einer gewissen Bedeutung ist, (vergl. W. E. Schmidt 1914, S. 44). Auf den Gängen dieser Art brechen Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende mit Quarz und vor allem Schwerspat als Gangart ein. Die nachhaltigsten Versuche sind in dem consolidierten Felderbesitz der Gewerkschaft Melusina gemacht worden, wo nach anfänglichem Stollenbetrieb, — der Stollen hatte 484 m Länge —, im Jahre 1893 der erste und im Jahre 1897 ein neuer Schacht abgeteuft worden sind, von dem bei 34 und bei 70 m Tiefbausohlen angesetzt waren. Der Felderbesitz der Gewerkschaft Melusina erstreckt sich im wesentlichen vom Gipfel des Rümperholzes in südöstlicher Richtung über das Herrscheid bis zum Fuße des Bauerhagen. Die Grube hat vorwiegend auf dem sog. Kaiser Wilhelm-Gang gebaut, der in Stunde (9) $11-12$ streicht und mit 60 bis 70 Grad nach Osten einfällt und z. T. gute Salbänder hatte. Auf den gebauten Gängen sind z. T. ermutigende Aufschlüsse gemacht worden, so war auf der Stollensohle ein 30 m langes Bleiglanzmittel, auf der 34 m-Sohle ein 22 m langes, 1 m mächtiges Bleiglanzmittel und auf der 70 m-Sohle ein 125 m langes Kupfererzmittel von 0,75 m Mächtigkeit, auf derselben Sohle außerdem noch 2 Zinkblendemittel von zusammen 45 m Länge und 1 m Mächtigkeit aufgeschlossen worden.

Unaufbereitet waren die Erze aber nicht verkäuflich, und da eine Aufbereitung von der Gewerkschaft nicht bewilligt worden war, mußte der Betrieb im Jahre 1901 eingestellt werden.

Nordöstlich anschließend und mit den Feldern Melusina markscheidend, besitzt die Gewerkschaft Emmanuel in Saalhausen einen Felderkomplex, der das Gleiertal, den Südhang des Juberges und den Nordwesthang des Herrscheids überdeckt. Oberhalb der Tagesanlagen von Melusina liegt im Gleiertal bei dem Worte Rümperholz der Karte der Stollen dieser Grube; die Versuche sind anscheinend nicht bis zum Abbau fortgeschritten. Die Gangvorkommen dieser Grube führten in rötlichem, bis zu 55 cm mächtigem Schwerspat eingesprengt und in Nestern von Faust- und Kopfgröße Bleiglanz und Kupferkies. Am Fundpunkt des Feldes Emmanuel II am Osthang des Rümperholzes ist ein Bleiglangsgang von 40 cm Mächtigkeit festgestellt worden; der Gang in diesem Felde streicht in Stunde 11 und hat ein östliches Einfallen.

Außerdem sind in dem Gebiete der Orthocrinusschichten noch eine große Zahl von Feldern auf Schwefelkies und auf Brauneisenstein, der aus der Zersetzung des Schwefelkieses hervorgegangen ist, verliehen worden. Es ist zwecklos, alle diese Felder hier aufzuzählen, da sie fast durchweg gänzlich wertlos sind. Neben Schwefelkies wird auch mitunter Kupferkies angegeben, und in dem schmalen Felde Dreieinigkei, das sich 150 m südlich von dem südlichsten Gehöft von Stöppel in genau Ostwestrichtung nach beiden Seiten etwa 450 m erstreckt, wird auch ein 2 m mächtiger Schwerspatgang angegeben. Über die meisten der gemachten Funde ist nichts mehr zu ermitteln. Neben Schwefelkies, auf dessen Nachweis die Mutter vor allem ihr Augenmerk gerichtet haben, wird sicher auch Schwerspat noch in einer größeren Reihe von Feldern vorhanden sein, denn auf der Kuhhelle findet man noch jetzt an einigen Schürfen Stücke von Gangschwerspat. Der Schwerspat ist wahrscheinlich vielfach nicht genannt, weil er nicht zu den verleihbaren Mineralien gehört und weil auf ihn weniger Wert gelegt wurde.

In den Stöppeler Tonschiefern und in den Wissenbacher Schichten sind ebenfalls eine große Zahl von Grubenfeldern auf Schwefelkies verliehen worden. An den Fundpunkten der Felder sind überall Schwefelkies- oder Brauneisensteinvorkommen erschürft worden, die als Lager bezeichnet werden. Tatsächlich sind in den Schiefen und in den festeren Bänken nur ganz unbedeutende eisenschüssige Lagen vorgekommen, die aus der Zersetzung solcher Lagen entstanden sind, in denen Schwefelkies reichlicher in Form von Nebeln oder Knollen vorhanden ist. Eine wirtschaftliche Bedeutung kommt solchen Vorkommen nicht zu; ja, alle diese Felder können, soweit bei dem Fehlen fast jeglicher Versuchsarbeiten ein Urteil möglich ist, als völlig wertlos bezeichnet werden.

Die Tentaculitenschiefer an der Basis des Oberen Mitteldevons besitzen fast überall einen alaunschieferartigen Habitus und führen im allgemeinen in feiner Verteilung wohl in allen Lagen Schwefelkies, der natürlich in einzelnen Lagen etwas mehr konzentriert ist. Daher ist es nicht weiter verwunderlich

bei dem Eifer, mit dem man in den 60er und 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts überall in der Gegend von Meggen und Altenhündem Schwefelkieslager zu entdecken strebte, daß besonders in diesem Horizonte Funde von Schwefelkies gemacht und Felder darauf verliehen worden sind. Von Stöppel anfangend, ist der Zug der Tentaculitenschiefer gegen Westen vollständig mit Verleihungen überdeckt, und es ist wahrscheinlich, daß die meisten Funde dieser Gegend in diesen Tonschiefern liegen. Besonders auffällig ist die Abhängigkeit der Schwefelkiesverleihungen von der Verbreitung der Tentaculitenschiefer zwischen Maumke und Bonzel, auf welcher Strecke nur grade der Zug dieser Schiefer mit Schwefelkiesfeldern, die natürlich jederseits etwas auf die hangenden und liegenden Gesteine übergreifen, belegt worden ist.

Von allen Schwefelkiesverleihungen auf dem Blatte Altenhündem ist allein wirtschaftlich wichtig das Schwefelkies- und Schwerspatlager von Meggen, das das größte Vorkommen dieser Art in Deutschland ist und für die Versorgung Deutschlands mit Schwefelerzen von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Das Schwefelkies- und Schwerspatlager von Meggen a. d. Lenne

Seit etwa 1850 geht in Meggen Bergbau um, und zwar zunächst nur auf Brauneisenstein, der als Eiserner Hut des Schwefelkieslagers abgebaut wurde. Der Eisenstein wurde auf der Carolinenhütte in Altenhündem verschmolzen. Mit dem Vorrücken der Grubenbaue in größere Tiefe nahm aber der Schwefelkies immer mehr auf Kosten des Brauneisensteins zu und das Erz wurde für die Roheisenerzeugung unbrauchbar.

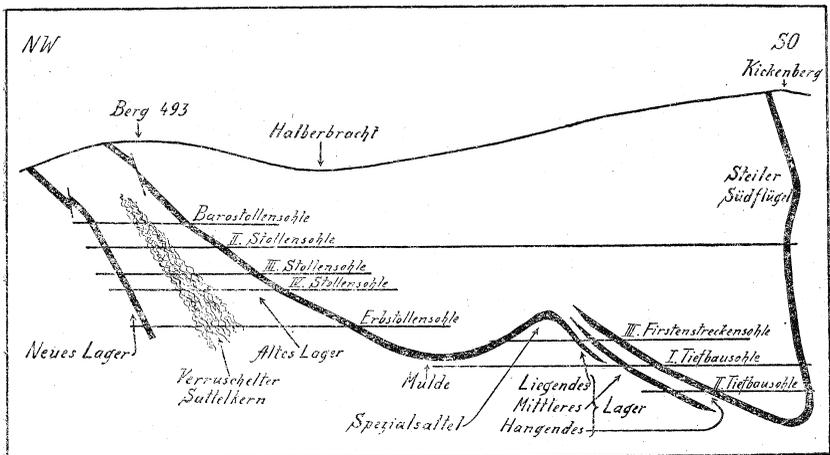
Der damalige Besitzer der Grube A. Schulte in Siegen bemühte sich dann, den Schwefelkies als Ersatz für Rohschwefel zur Schwefelsäurefabrikation bei den in der Grafschaft Mark und im Bergischen Lande gelegenen Fabriken einzuführen, was auch schließlich gelang, und seit 1861, nach Eröffnung der Ruhr-Sieg-Eisenbahn, entwickelte sich der Schwefelerzbergbau von Meggen überraschend schnell zu seiner jetzigen Bedeutung. Die Meggener Erze wurden in der Folgezeit auch in ausgedehntem Maße in das Ausland abgesetzt, doch wurde das Ausfuhrgeschäft sehr stark von Konjunkturschwankungen beeinflusst. Bis zum Jahre 1869 wurden nach England jährlich bis zu 30 000 t verschifft. Durch die Konkurrenz der hochwertigeren spanischen und norwegischen Kiese wurde nicht nur das Auslandsgeschäft, sondern auch der inländische Absatz zu verschiedenen Zeiten sehr schwer beeinträchtigt, so daß der Staat durch Frachtermäßigungen (1881 und 1889) dem Meggener Schwefelkiesbergbau zu Hilfe kommen mußte.

Die Grubenfelder Philippine, Albine, Keller, Eickert wurden im Jahre 1853, Baro, Sicilien, Belmonte und Elsternest in den Jahren 1856 bis 1865 verliehen und am 11. Dezember 1894 durch Gewerkschaftsbeschluß unter dem Namen „Sicilia“ konsolidiert. Die Grubenfelder Ermecke, Ernestus und Halberbracht wurden in den Jahren 1854 bezw.

das letztere 1862 gemutet und von einer englischen Gesellschaft, der „Sigena Sulphur mining Co., Ltd. in London“ erworben. Sicilia hat eine verhältnismäßig ruhige und stetige Entwicklung genommen, während das Schicksal der Siegena ein sehr wechselvolles war. In den 90er Jahren kam die Grube in deutsche Hände und ging im Jahre 1907 an die Gewerkschaft Sachtleben in Homberg a. Niederrhein über. Seit 1907 besteht zwischen den Gewerkschaften Sachtleben und Sicilia eine Interessengemeinschaft.

Das Bergwerkseigentum beider Gewerkschaften umfaßt 323 Grubenfelder mit einer Gesamtausdehnung von 171 095 639,599 qm. Gebaut wird heute nur auf den 11 eingangs namentlich bezeichneten Feldern mit einer Gesamtfläche von 3 858 878,65 qm.

Sonstige selbständige Besitzer von Kiesanteilen des Meggener Lagers gibt es nicht. Auf Schwerspat arbeiten außer Sicilia und Siegena noch selbständig Rhenania, (Rhenania Ver. Chemische Fabriken Aachen), Harkottsche Bergwerke und Chemische Fabriken A.-G. Gotha. Außerdem haben noch Schwerspatbesitzer Maastrichtsche Zinkwit Maatschappy in Maastricht.



Querprofil durch die Meggener Doppelmulde
etwa 200 m östlich vom Halberbrachter Sprung.

1 : 8000.

Der eingehenden Beschreibung des Meggener Lagers soll ein Querprofil durch die Meggener Doppelmulde vorausgeschickt werden, in dem die verschiedenen Stollen und Tiefbausohlen sowie die Bezeichnung der Lagerteile eingetragen sind, was die Beschreibung wesentlich vereinfachen wird.

Der „steile Südflügel“ des Lagers setzt überkippt in die Tiefe, biegt unterhalb der II. Tiefbausohle der Grube Halberbracht zur südlichen Mulde um und steigt infolge von seitlichen Überlappungen als „Hangendes Lager“, „Mittleres Lager“ und „Liegendes Lager“

verdreifacht zu dem Spezialsattel auf, der die spitzere südliche von der sehr flachen nördlichen Mulde trennt. Der flach liegende Nordflügel der nördlichen Mulde geht als das sog. „Alte Lager“, zu Tage aus. Als man in früherer Zeit in das Liegende des „Alten Lagers“ Querschläge trieb, durchhörte man eine Ruschelzone von meist sehr erheblicher Breite, in der das Gebirge sehr druckhaft war, so daß jetzt fast alle Querschläge in der Ruschelzone verbaut sind, und schloß dann hinter der Ruschelzone ein Schwefelkieslager auf, das man zunächst für ein neues Lager hielt und daher als „Neues Lager“ bezeichnete. Durch die Beobachtung des Nebengesteins im Hangenden und Liegenden des „Neuen Lagers“ wurde aber erkannt, daß das „Neue Lager“ überkippt liegt, und so ergab sich denn, daß das „Alte Lager“ der Südflügel und das „Neue Lager“ der Nordflügel eines überkippt liegenden Sattels sind, und daß die breite Ruschelzone während der Faltung durch die als Verruschelung bezeichnete Zerquetschung der Tonschiefer im Sattelnern entstanden ist. Quer zum Streichen wird das Lager von einer großen Zahl von Querverwerfungen durchsetzt, an denen aber fast durchweg nur unbedeutende Verwürfe des Lagers entstanden sind, die im Maßstab der Karte gar nicht darstellbar wären. Von größeren Störungen sind nur drei in der Karte angegeben worden, deren bedeutendste der durch den Ort streichende Halberbrachter Sprung ist. Das ist in großen Zügen die Tektonik des Meggener Lagers.

Das Meggener Lager ist ein sog. echtes Lager, d. h. der Schwefelkies und der Schwerspat des Lagers sind schon zur Devonzeit, nämlich damals, als sich die als Lager bezeichnete Gebirgsschicht auf dem Grunde des Meeres bildete, ausgeschieden worden und sind nicht etwa erst nachträglich in die Gebirgsschicht eingewandert. Schwefelkies und Schwerspat haben sich also nach den Tonschiefern, die ursprünglich unter dem Lager liegen, aber vor dem Kalk, der ursprünglich über dem Lager liegt, gebildet. Die Erzausscheidung des Meggener Lagers ist wahrscheinlich in einer wannenartigen Einsenkung des Meeresbodens am Fuß der großen Massenkalkriffe vor sich gegangen, mutmaßlich unter Mitwirkung von schwefel-ausscheidenden Bakterien (vergl. Bergeat, Doß und Schmidt im Literaturverzeichnis).

Die Schichtenfolge des Meggener Lagers ist schon im Strati-graphischen Teil S. 20—31 ausführlich besprochen worden, hier sei nur kurz wiederholt, daß ursprünglich unter dem Lager eine Schichtenfolge von sandigen Ton- und Grauwackenschiefern mit vereinzelt Sandsteinbänkchen lag, die von den Meggener Bergleuten als „Lenneschiefer“ bezeichnet wird. In diesen Schiefeln haben sich namentlich unmittelbar unter dem Lager schon zur Zeit der Bildung dieser Schichten Schwefelkiesknöllchen ausgeschieden. Diese Kies-ausscheidungen sind bereits als die Anfänge der bald darauf überhand nehmenden Erzausscheidung des Meggener Lagers aufzufassen. Das Schwefelerz des Lagers selbst ist nur zum geringsten Teil Schwefelkies, sondern vorwiegend Markasit, denn das Erz gerät schon nach wenigen Tagen in Brand, wenn es in der feuchten Grubenluft in den

Rollen liegen bleibt. Es haben auch zu verschiedenen Zeiten umfangreiche Brände in den Gruben stattgefunden, und die alten Baue der Grube mit schlechter Wetterführung sind wegen der erstickenden Dämpfe von Schwefeldioxyd und wegen der großen Hitze oft nur unter Gefahr fahrbar. Das Schwefelerz des Lagers ist in dem zuerst gebildeten unteren Teil des Lagers dicht und erscheint dem bloßen Auge ungeschichtet; dieses dichte Erz bezeichnet man in der Grube als den „Liegenden Packen“. Der zuletzt gebildete obere Teil des Lagers zeichnet sich dagegen meistens durch eine deutlich ausgeprägte Schichtung aus, die durch zarte Tonlagen bewirkt wird; dieser Teil der Lagermasse wird als „Hangender Packen“ bezeichnet. Beide Packen des Lagers werden, wenn auch nicht durchweg, durch eine dünne Tonschieferschicht getrennt, die namentlich in der Grube Keller oft handbreit wird. In einem Abbau im „Hangenden Packen“ des „Hangenden Lagers“ war eine deutliche Wechsellagerung von etwa zentimeterdicken Lagen von Schwefelerz mit Tonschieferlagen zu beobachten, die als Bänderz bezeichnet werden kann. Der Gesteinswechsel zwischen dem Schwefelkieslager und dem sog. „Hangenden Kalk“ ist zwar im allgemeinen recht schroff, aber es finden sich doch vielfach noch an der Basis des Kalkes schiefrige Lagen mit reichlicheren Kiesausscheidungen, so daß auch nach oben ein allmähliches Ausklingen der Schwefelerzausscheidung zu beobachten ist.

Eigentümlich ist dem Meggener Schwefelerz ein ziemlich gleichmäßiger Gehalt an Zinkblende von durchschnittlich 8%. Auch findet man häufiger zusammenhängendere Partien von Zinkblende und Bleiglanz. Namentlich der letztere findet sich vorwiegend an den Querstörungen reichlicher, was auf nachträgliche Wanderungen dieser sulfidischen Erze im Lager hindeutet. Wahrscheinlich gehören aber sowohl der Bleiglanz als auch vor allem die in zwei Generationen im Lager vorhandene Zinkblende zum primären Erzbestande des Lagers, worauf zuerst Bergeat hingewiesen hat. Der Zinkgehalt des Meggener Erzes ist von Wichtigkeit für die Verarbeitung des Meggener Schwertespates zu Lithopone.

Das Meggener Lager besteht nur im zentralen Teil aus Schwefelkies, im Osten und Westen dagegen aus Schwertespat, der zwar nicht zu den verleihbaren Mineralien gehört, sondern Eigentum des Grundbesitzers ist, für die Gegend von Meggen aber eine fast ebenso große Wichtigkeit hat wie der Schwefelkies. Im Osten sowohl wie im Westen wird das Lager allein von Schwertespat zusammengesetzt, aber ebenso wie das Schwefelkieslager vom „Hangenden Kalk“ überlagert. In den Grenzgebieten schneidet die Grenze zwischen dem Schwefelkies und dem Schwertespat schräg durch das Lager, und zwar derart, daß der Schwertespat von Westen her bzw. von Osten her den Schwefelkies überdeckt und allmählich über ihm auskeilt. Der Meggener Schwertespat hat ein dichtes Gefüge und eine dunkelgraue bis fast schwarze Farbe und erinnert in gewissen Varietäten an Pechsteine; seine bedeutende Schwere und der reinweiße Strich lassen ihn stets leicht erkennen. Auch der Meggener Schwertespat ist schon zur Devonzeit auf dem Grunde des Meeres ausgeschieden worden. Ein sehr lehr-

reicher Aufschluß war 1917 im Abbau 62 im „Hangenden Lager“ der Grube Halberbracht vorhanden, der von Schmidt 1918 auf S. 24–38 eingehend beschrieben worden ist. Hier war in den Bänderzen des „Hangenden Packens“ des Lagers eine handbreite kristalline Schwerspatbank aufgeschlossen, die nach Osten und Westen auskeilte. Diese Schwerspatbank aber stand durch einzelne Schwerspatknollen in derselben Schichtlage mit einer Tonschieferbank in Verbindung, die zahllose Schwerspatknollen in den verschiedensten Größen einschloß. Die mikroskopische Untersuchung der wegen ihrer inneren Schrumpfungssprünge als Septarien zu bezeichnenden Schwerspatknollen hat deutlich erkennen lassen, daß sie schon als Schwerspatknollen entstanden sind und daß der Schwerspat nicht ein anderes Mineral, etwa Kalk, verdrängt hat. Dadurch, daß diese sicher ursprünglichen Schwerspatknollen mit der kristallinen Schwerspatbank in Verbindung standen, wird auch die Ursprünglichkeit dieser Schwerspatbank und damit des Meggener Schwerspates in seiner Gesamtheit sehr wahrscheinlich. Dieser Aufschluß lag in jenem Grenzgebiet, wo sich vom Hangenden her der Schwerspat auf den Schwefelkies legt und ihn gegen Westen hin bald ganz verdrängt.

Während sonst der Schwerspat des Meggener Lagers nur im Osten und Westen das Kieslager umsäumt, im eigentlichen Kieslager aber Schwerspat nur auf kleinen Klüftchen ganz untergeordnet als später ausgeschiedenes Gangmineral auftritt, hat man in neuerer Zeit im „Neuen Lager“, getrennt von dem östlichen und dem westlichen Schwerspatsaum ein kleineres Schwerspatlager gefunden, das infolge der überkippten Lagerung heute unter dem Kieslager liegt, ursprünglich aber auf diesem gelegen hat. Dieser Schwerspat muß sich also nach Abschluß der Kiesausscheidung dieses Lagerteiles aus heute nicht mehr festzustellenden Anlässen über dem Kieslager gebildet haben. An den Rändern dieser Schwerspatscholle war besonders schön eine Wechsellagerung von Schwerspat und Schwefelkies im Kleinen zu beobachten: man findet hier leicht Stücke von Schwerspat mit mehr oder weniger dicken, bis zu Zentimeterstärke, Bändern von Markasit, der sich an der Luft sehr bald mit einer weißen Zersetzungsrinde überzieht.

Wenn man sich das gefaltete Lager von Meggen in eine Ebene ausgebreitet denkt, es sich also in der Gestalt vorstellt, die es bald nach seiner Entstehung gehabt hat, so würde das Kieslager den Umriss eines Paralleltrapezes haben, dessen größte im Nordwesten gelegene Grundlinie 2,5 km, dessen kleinere im Südosten gelegene Grundlinie 1,3 km wäre, während die nordwestlich gerichtete Höhe des Trapezes etwa 1,7 km betragen würde, wenn nur die durch den Bergbau bis jetzt bekannte Ausdehnung des Lagers berücksichtigt wird. Der Schwerspat würde dann als ein im Osten etwa 1 km, im Westen 1,5 km breiter Streifen die schrägen Seiten des Paralleltrapezes umsäumen.

Das Lager von Meggen hat eine wechselnde Mächtigkeit von 1,5 bis 2,5, in vielen Teilen des Lagers sogar eine solche von 4 m; die größten Mächtigkeiten sind in dem Tiefsten der flachen Mulde

nördlich von dem Speziatsattel vorhanden, wo die Mächtigkeit bis auf 6 und 7 m steigt.

Der Schwefelkies von Meggen hat nach zwei älteren Analysen von Fresenius (I und II) und einer neuen (III), 1922 in der Bergakademie Claustal ausgeführten Durchschnittsanalyse folgende Zusammensetzung:

	I	II	III
Eisen	37,49 %	33,39 %	36,60 %
Zink	4,23 %	10,80 %	8,38 %
Mangan	Spur	0,13 %	—
Nickel, Kobalt	Spur	0,01 %	—
Kupfer	Spur	0,03 %	—
Blei	0,14 %	1,19 %	0,52 %
Arsen	0,07 %	0,09 %	—
Antimon	—	Spur	—
Silber, Gold	—	s. ger Spur	—
Kalk	0,87 %	0,96 %	—
Magnesia	0,20 %	0,50 %	—
Baryt	—	Spur	—
Schwefel	44,78 %	42,26 %	43,60 %
Kohlensäure	0,20 %	1,20 %	—
Schwefelsäure	—	0,74 %	—
Phosphorsäure	—	Spur	—
Sauerstoff	0,05 %	0,15 %	—
Organische Substanz	Spur	0,32 %	1,80 % nicht bestimmt
Ton, Kieselsäure	11,08 %	8,11 %	9,10 % unlöslich
	99,77	99,88	100,00

Gegenüber dem Auslands Kies zeichnet sich der Meggener Schwefelkies durch Arsen- und Selenfreiheit aus. Ein gewisser Nachteil gegenüber dem Auslands Kies besteht darin, daß er schwefelärmer ist (41 Proz. gegenüber 48 Proz.). Dagegen enthält er 8—10 Proz. Zink, dessen Gewinnung aus dem entschwefelten Kies, den „Abbränden“ bislang allerdings ein nur teilweise gelöstes Problem geblieben ist. Bei der Verarbeitung der Meggener Erze hat man in dem vor dem Gloverturn abgesetzten Flugstaub einen Thalliumgehalt von 2 Proz. festgestellt. Das Meggener Schwefelerz hat im Durchschnitt von 15 Proben ein spezifisches Gewicht von 4.476 (Dr. Klüß).

Die Verwendung des Schwefelkieses ist jetzt eine sehr vielseitige, während man bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts keine rechte Verwendung dafür kannte. Die wichtigste Verwendungsart ist die zur Darstellung der Schwefelsäure. Das Verfahren dazu ist kurz das folgende: Der Kies wird in Rostöfen abgeröstet, d. h. erhitzt, wodurch der Schwefel des Erzes verbrennt, also durch Sauerstoffaufnahme zu schwefeliger Säure oxydiert wird; diese entweicht als Gas und ergibt nach weiterer Oxydation und Einleitung des entstandenen Produktes in Wasser die Rohschwefelsäure. Aus den eisenreichen und zinkhaltigen Rückständen, den sog. „Abbränden“, werden wertvolle Nebenprodukte gewonnen. Durch Auslaugen wird das Zink und Kupfer herausgeholt und das zurückbleibende Eisenoxyd wird teils als hochwertiges, kupferfreies Eisenerz verhüttet, teils als Anstrichfarbe benutzt. Auch eine Reihe von Eisensalzen wie Ferrisulfat, Ferrosulfat, Ferrichlorid u. a. werden daraus hergestellt. Das aus den Meggener Erzen gewonnene Zink wird mit Schwerspat zu einer haltbaren Lithopon oder meistens Lithopone (Griffith's Weiß) genannten weißen Farbe, die

etwa 30 Proz. Schwefelzink enthält, verarbeitet. In den Papierfabriken wird der Schwefelkies zur Herstellung von Sulfidlauge benutzt.

Folgende Chemische Fabriken beziehen und verarbeiten den Schwefelkies der Meggener Gruben:

Chemische Werke H. & E. Albert, Amöneburg bei Bieberich,
 Chemische Industrie A.-G., Bochum-Riemke,
 Schwefelsäurewerke Curtius, Duisburg a. Rhein,
 Akt.-Ges. für chemische Industrie, Gelsenkirchen-Schalke,
 Chemische Fabrik, Grevenbrück (Westf.),
 Chemische Fabrik Griesheim-Electron, Griesheim,
 Chemische Fabrik, Kalk bei Köln,
 Badische Anilin- und Sodafabrik, Ludwigshafen a. Rhein,
 Rhenania Ver. Chemischer Fabriken, Oberhausen, Stolberg,
 Hönningen a. Rhein, Mannheim-Wohlgelegen,
 und mehrere kleinere Fabriken.

Über die Entwicklung des Schwefelkiesbergbaues von Meggen soll die folgende Auswahl aus der Förderstatistik einen Überblick gewähren:

1853	566 t	1905	161 188 t
1854	1 516 "	1906	171 812 "
1856	2 347 "	1907	170 668 "
1858	6 777 "	1908	191 054 "
1860	9 892 "	1909	174 331 "
1861	13 791 "	1910	189 700 "
1863	28 696 "	1911	180 362 "
1865	33 993 "	1912	210 566 "
1866	50 876 "	1913	212 557 "
1867	71 835 "	1914	189 672 "
1868	90 100 "	1915	401 789 "
1869	64 789 "	1916	606 361 "
1872	143 476 "	1917	703 695 "
Von 1873—1878 ständiger		1918	776 444 "
Rückgang der Förderung		1919	335 015 "
		1920	380 177 "
		1921	393 207 "

Diese Zahlen geben die Gesamtförderung der Meggener Gruben.

Der Meggener Schwerspat ist beliebt wegen seines geringen Kieselsäuregehalts und seiner dichten Struktur, die ein wirtschaftliches Ausbringen ermöglicht. Verwandt wird er in kleinerem Maße als Belastungsmaterial für hydraulische Akkumulatoren, in der Hauptsache aber zur Herstellung von Bariumpräparaten und als Reduzierspat in der Lithoponefabrikation. Das spezifische Gewicht des Meggener Schwerspates ist 4,459 nach der Bestimmung von Dr. Eyme im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt. Über das Schwerspatrollager vergl. S. 41.

In dem dem Meggener Lager ungefähr gleichaltrigen Massenkalk sind nennenswerte Erzvorkommen nicht bekannt geworden. Wohl hat man hie und da in den Kalken kleine Nester von Erz gefunden, doch haben solche Vorkommen nirgends irgend welche Bedeutung gehabt. Selbst der in anderen Kalkgebieten des rheinischen Schiefergebirges namentlich an der Grenze gegen das schiefrige Nebengestein häufiger

gefundene Galmei ist aus den Kalkgebieten des Blattes Altenhudem nicht bekannt geworden. Dagegen sind eine ganze Reihe von Grubenfeldern auf lagerartigen Brauneisenstein und Braunstein auf dem Massenkalk verliehen worden, bis zur Förderung von Erzen sind die geringen Versuche in keinem der Felder fortgeschritten. Diese Eisensteine und Braunsteine sind auf den Plateauflächen des Kalkes vermutlich zur Zeit des Tertiärs oder des älteren Diluviums offenbar in der gleichen Weise entstanden wie die zum Teil sehr bedeutenden Brauneisenstein- und Braunsteinvorkommen auf dem Massenkalk der Lahnmulde. In der Lahnmulde haben ältere und neuere Autoren einen ursächlichen Zusammenhang zwischen den tertiären Basalteruptionen und deren Folgeerscheinungen einerseits und den Brauneisenstein- und Braunsteinbildungen andererseits erkannt, und die geringe Bedeutung dieser Bildung in der Gegend von Grevénbrück und Attendorn beruht vielleicht auf dem vollständigen Fehlen basaltischer Gesteine. Bei allen diesen Vorkommen der Gegend von Elspe handelt es sich um Ablagerungen von Lehm und Ton, in denen Eisenstein- und Braunsteinkrotzen von Faust- bis Kopfgröße liegen. Versuche haben nur in den Feldern Kirchloh nördlich von Elspe zwischen Nieder-Melbecke und dem Hemmberg und Friedrich Wilhelm III. nordöstlich von Hespercke stattgefunden. Die folgende Analyse eines solchen Braunsteins aus dem Grubenfelde Friedrich Wilhelm III. ist den Akten des Bergreviers entnommen:

Mn	56,49	%	Al ₂ O ₃	0,84	%
Fe	1,55	"	S	0,087	"
P	0,044	"	Co	0,018	"
SiO ₂	1,65	"	Ni, Cu, Zn	Spuren	"
CaO	1,08	"	H ₂ O	15,00	%
MgO	0,11	"			

Noch weniger ist über die Erzvorkommen im Oberdevon und im Culm zu sagen. Auch im Gebiet des Oberdevons und des Culms sind eine ganze Reihe von Grubenfeldern auf Brauneisenstein und Schwefelkies verliehen worden, die aber alle als gänzlich wertlos gelten können. Es handelt sich meistens um schwefelkiesreichere Lagen in den Schiefen, die dicht unter Tage häufig zu Brauneisenstein zersetzt sind und die wohl nur dadurch Beachtung gefunden haben, daß in den Jahren von 1865 bis etwa 1875 überall in dieser Gegend „Fortsetzungen“ des Meggener Lagers gesucht worden sind.

2. Nutzbare Gesteine

a) Bausteine

Bausteine, sog. Bruchsteine, können in vielen Horizonten des Blattbereichs gefunden werden. Als Fundamentsteine für Wohnhäuser und als Bausteine für Ställe werden seit Alters her dickschiefrige Tonschiefer, dickbankigere Sandsteine, Kalke und Keratophyrtuff verwendet.

Dickschiefrige Tonschiefer, die für solche Zwecke geeignet sind, finden sich in gewissen Lagen der Obercoblenzschichten, vor allem in

der unterdevonischen Cultrijugatuszone, sodann in den Wissenbacher Schichten und namentlich auch in dem Caiquasandstein. Sandsteine für Bauzwecke kommen in den Obercoblenzschichten, in der Cultrijugatuszone, im Caiquasandstein und in den sandsteinreichen Unterabteilungen des Oberdevons, in *tog* und *too* vor. Als Bausteine für Hochbauten von vortrefflicher Wirkung lassen sich auch Dolomite verwenden, wie das Bahnhofsgebäude von Grevenbrück zeigt.

b) Pflastersteine

An Gesteinen für die Herstellung von Pflastersteinen, sog. Kopfsteinen, ist die Gegend des Blattes Altenhundem arm. Die Sandsteine der Wissenbacher Schichten sind den gute Pflastersteine liefernden Mühlenbergschichten zwar gleichaltrig, aber für die Herstellung von Kopfsteinen wenig geeignet, weil sie meist in wenig mächtigen Bänken auftreten und schlecht springen. In den Wissenbacher Schichten finden sich auf dem Blatte Altenhundem überhaupt keine Pflastersteinbrüche; erst viel weiter südwestlich in der Gegend von Olpe werden aus Sandsteinen dieses Horizontes Pflastersteine geschlagen; in dieser Gegend haben eben diese Sandsteine bereits den Charakter der Mühlenbergsandsteine angenommen.

c) Schottermaterial

Für die Gewinnung von Schottermaterial kommen vor allem die Gebiete des sandsteinreichen Oberdevons in Frage, aber auch die Sandsteine der unterdevonischen Cultrijugatuszone, und die der Wissenbacher Schichten sowie der Keratophyrtuff von Bilstein werden gutes festes Material liefern können. Ein sehr beliebtes Material für die oberste Decke der Kunststraßen sind die Culmkieselschiefer, die an vielen Stellen des Blattes gewonnen werden können.

d) Backsteine

Rohmaterial zum Brennen von Backsteinen ist im Gebiet des Blattes Altenhundem reichlich vorhanden, einmal in den ausgedehnten Terrassenflächen des Lennetales und sodann in den reineren, d. h. vor allem kalkfreien Tonschiefern. Die diluvialen Lehme der Terrassen eignen sich auch dann gut zum Brennen, wenn sie reich an Flußgeröllen sind, wie an dem Material der Karlshütte in Langenei zu erkennen ist. Es ist in solchem Falle nur nötig, den schotterreichen Lehm vor dem Formen durch einen Kollergang gehen zu lassen. Aber auch alle kalkfreien oder kalkarmen Tonschiefer, wie sie aus den Obercoblenzschichten, aus der Cultrijugatuszone, aus den Wissenbacher Schichten, aus den Etroengtschiefern und den Hangenden Culmtonschiefen gewonnen werden können, werden sich, wenn man die dicht unter Tage gebrochenen Schiefer während des Winters gut durchfrieren läßt, und vor der Verarbeitung zermahlt, wie in anderen Gegenden des Sauerlandes zu guten Backsteinen brennen lassen.

e) Kalk und Dolomit

Die technisch wertvollsten Gesteinsarten in der Gegend von Grevenbrück sind Kalk und Dolomit, die in schier unerschöpflicher Menge vorhanden sind und die durch die an diese Gesteinsvorkommen geknüpfte Industrie der ganzen Gegend den Stempel aufgedrückt haben. Der Kalk sowohl als der Dolomit dieser Gegend zeichnen sich durch große Reinheit aus, wie die nachstehenden, von Dr. Koenig-Münster ausgeführten Analysen zeigen:

	Kalk von Grevenbrück	Dolomit von Grevenbrück
CaCO ₃	97,37	57,19
MgCO ₃	1,86	38,74
Fe ₂ O ₃	0,30	2,06
H ₂ O	0,47	1,00
SiO ₂	—	1,01
	100,00	100,00

Die technische Verwertung des Kalkes und des Dolomites wird im Bereich des Blattes Altenhundem von den folgenden großen Werken betrieben:

1. Grevenbrücker Kalkwerke G. m. b. H. in Grevenbrück;
2. Dolomitwerk Fretter G. m. b. H. in Fretter (Kreis Meschede);
3. Dolomitwerke der Rheinischen Stahlwerke A.-G. in Elspe bei Grevenbrück.

Ein Spezialerzeugnis des Kalksteins der Attendorn—Elsper Doppelmulde ist der mit Holz in kleineren Öfen erbrannte sog. Holzkalk, der in Drahtziehereien, Zellulosefabriken usw. Verwendung findet. Es werden im Jahre ungefähr 1000 t dieses Holzkalkes abgesetzt, von denen ein Teil ins Ausland geht.

Der Massenkalk wird wegen seiner Reinheit, die bewirkt, daß der gebrannte Kalk beim Löschen eine geschmeidige, sahnartige Masse liefert, als Fettkalk oder wegen der reinweißen Farbe des gebrannten Kalkes als Weißkalk bezeichnet. Die hauptsächlichsten Verwendungsarten des Grevenbrücker Kalkes sind die zu Mörtel, zu Düngezwecken und als Hochofenzuschlag. Einen sehr großen Absatz haben die Kalke wegen ihrer günstigen Lage nach dem Siegerländer Eisenindustriegebiet, das den Kalk in großen Massen als Zuschlagkalk im Hochofenbetrieb benötigt, um die bei dem Schmelzprozeß fallenden Schlacken leichtflüssiger zu machen.

Die Verwertung des Kalkes ist außer den genannten Verwendungsarten noch eine sehr vielseitige, spielt aber für die Gegend von Grevenbrück eine weniger große Rolle; so ist der Kalk auch bei anderen hüttenmännischen Prozessen notwendig, man benutzt ihn zum Weißen und Desinfizieren der Gebäude und man bedarf seiner in der chemischen Industrie beispielsweise zur Herstellung von Soda, Holzessig, Oxalsäure, Chlorkalk, Alaun u. a., sodann wird er gebraucht bei der Herstellung des Zuckers, des Papieres, des Glases und in der Gerberei zum Enthaaren der Häute.

Für die Mörtelfabrikation ist es wichtig, daß der Kalk beim Brennen nicht überhitzt wird, weil er sich dann „tobrennt“, d. h. sich

wegen seiner geringen Wasseraufnahme nicht mehr löschen läßt. Das Brennen des Kalkes hat den Zweck, die Kohlensäure aus ihm zu treiben, ein Vorgang, der bei 400 Grad C. beginnt, bei 700 bis 900 Grad C. intensiver wird und bei 1050 Grad C. mit dem Garbrennen des Kalkes seinen Abschluß erreicht. Durch Mischen gebrannten Kalkes mit gemahlener Hochofenschlacke und abermaliges Brennen des Gemisches läßt sich ein vorzüglicher Zement herstellen. Bei dem augenblicklichen Mangel an Baumaterial ist noch die Verwendung des Kalkes zur Herstellung von Schlackensteinen zu erwähnen, die neuerdings in großen Massen von den Siegerländer Hochofenwerken als Nebenprodukt gewonnen werden. Auch sei noch daran erinnert, daß der Kalk zum Entsäuren, Neutralisieren, der sauren Grubenwässer der Meggener Gruben dient.

Aus rohem Dolomit oder Graukalk erhält man Sinterdolomit, der in der Eisenhüttenindustrie als Futter der Martinsöfen und Thomasconverter verwendet wird; er wird zu diesem Zweck bis zur Sinterung erhitzt und nach Vermischung mit Steinkohlenteer zu Steinen geformt. Auch als Zuschlag beim Erblasen gewisser Eisensorten wird Dolomit in beschränktem Maße gebraucht. Gebrannt oder ungebrannt dient der Dolomit als Düngemittel, und zwar gebrannt für schwere, ungebrannt für leichte Böden. Auch für gewisse Prozesse der chemischen Industrie wird der Dolomit gebraucht, nämlich zur Darstellung reiner Kohlensäure, der schwefelsauren Magnesia u. a. Der gebrannte Dolomit liefert einen hydraulischen Mörtel, der zu Bauzwecken und in der rheinischen Bimssandindustrie zur Herstellung der in dieser Gegend für schiefergedeckte Häuser als Bausteine beliebten Schwemmsteine verwendet wird. Die Verwendung des Dolomites als Baustein ist im Vorstehenden schon genannt worden.

Kleiner Exkursionsführer für Blatt Altenhundem

1. Exkursion von Bilstein (Bl. Kirchhundem) nach Grevenbrück 9 km

Unterhalb des Schlosses Bilstein am Schloßfelsen hinter dem Hause an dem Fußweg und der Treppe zum Schloß steht die berühmte Bank mit *Myalina Bilsteinensis* F. Roem., an, die schon F. Roemer ausgebeutet hat. Das Schloß steht auf dem Keratophyrtuff von Bilstein. Vom Schloß führt in Nordost-Richtung ein Waldweg, an dem in den Tuffen und in den Schiefeln im Liegenden des Tuffes (Lagerung überkippt) die Remscheider Fauna, besonders häufig *Modiomorpha Bilsteinensis* Beush. gesammelt werden kann. In dem Steinbruch südlich von dem „tz“ des Wortes Schützenhaus, noch auf Blatt Kirchhundem, ist eine mit den Versteinerungen der Remscheider Schichten bedeckte Schichtfläche des Keratophyrtuffes aufgeschlossen. Auf dem Blatte Altenhundem sind an der Straße nach Grevenbrück an der Biegung gegenüber dem Punkte 294,2 und bei dem Worte Veischedebach Aufschlüsse in den Stöppeler Tonschiefeln. Versteinerungsreiche Aufschlüsse in den Orthocrinusschichten und in den Stöppeler Tonschiefeln befinden sich auf dem Gipfel des Rosenberges nördlich von Bilstein auf Blatt Altenhundem. In dem Steinbruch vor dem Bonzeler Hammer und weiter an der Straße bis zu dem Hohlweg südlich vom Vestenberge sind Aufschlüsse in den Wissenbacher Schichten, gebänderte Schiefer und Sandsteinbänke ohne Fauna. In dem Hohlwege südlich von Vestenberge sind die Tentaculitenschiefer tmt^a mit fossilereen Kalkknollen aufgeschlossen; der Fundpunkt der die Odershäuser Fauna einschließenden Kalkknollen liegt an der Straße, man sieht hier nur noch bei eifrigem Suchen die muldenartigen Vertiefungen, aus denen die fossilführenden Knollen herausgebrochen worden sind. Bei Bonzel ist der Kalk des Oberen Mitteldevons tmk^a in dem Steinbruch am Rehnert (vergl. S. 25) zu beobachten. An der Straße nach Förde ist die durch Faltung bewirkte mehrfache Wiederholung der Schichten des Oberdevons an der Straßenböschung und in dem Straßengraben gut zu erkennen. Gegenüber dem Bahnhof Grevenbrück sind am Güterbahnhof die stark spezialgefalteten Hangenden Culmtonschiefer gut aufgeschlossen.

2. Exkursion von Altenhundem nach Meggen und Grevenbrück 12 km

In Altenhundem sind die fossilereen Obercoblenzschichten an der Straße nach dem Jammertal (Rübergerbrück, Bl. Kirchhundem) kurz

vor der neuen Bahnüberführung in das Jammertal gut aufgeschlossen, ebenso gut in Altenhundem selbst hinter dem Eisenwarengeschäft von J. P. Cordes an der Treppe zur Hütte und endlich besonders schön an der Bahn nach Kickenbach östlich von dem Bogen des Bahndammes, mit dem die Bahn das Lennetal überquert. Der Keratophyrituff von Bilstein ist am besten an den malerischen Klippen des Biertappens und weniger gut am Fuße des Klatenberges in den kleinen Steinbruch gleich nördlich der Bahn nach Kickenbach zu studieren. Die Unterdevonische *Cultrijugatus*zone ist an der Straße von Altenhundem nach Meggen gleich hinter dem Bahnübergange mit darüberliegender Terrasse zu beobachten; ebenso in flacher Lagerung an der Hauptstraße unterhalb vom Krankenhause und weiter nördlich in den beiden Steinbrüchen, deren nördlicher auch die charakteristischen plattigen Sandsteine enthält.

Hinter dem großen Steinbruch ist der verbrochene Stollen der Grube Antonius, die auf Kupfererze verliehen worden ist, am Eingang zu dem Steinbruch auf der rechten Seite ist die Fläche einer seiger stehenden Kluft bloßgelegt, die hie und da einen schwachen Belag von Malachit besitzt; auf dieses unbedeutende Kupfererzvorkommen ist die Verleihung des Grubenfeldes Antonius ausgesprochen worden.

Die plattigen Sandsteine sind besonders schön in flacher Lagerung in den Steinbrüchen bei Faulebutter (— Häuser in dem Tälchen, das am Meggener Werk mündet —) zu beobachten. Eine mit zahlreichen Exemplaren von *Spirifer cultrijugatus* F. Roem. bedeckte überkippte Schichtfläche ist an der Lennestraße dort aufgeschlossen, wo das Schichtenstreich- und Fallzeichen mit 71 Grad angegeben ist. Der Obere Tuff ist hier in der Böschung nicht aufzulinden.

Die Orthocrinusschichten sind vor der Brücke nach dem Meggener Werk an der Straßenböschung gut aufgeschlossen, ebenso im Garten der Wirtschaft von Droste. Gegenüber von dem Haus des Herrn Koelsch, hinter der Brücke an der Hauptstraße, sind in dem alten Steinbruch die sehr versteinungsreichen Stöppeler Tonschiefer zu beobachten. Der nächste Steinbruch vor der Bahnüberführung ist ein Aufschluß in den Wissenbacher Schichten, in denen eine kleine aus Brachiopoden und Goniatiten zusammengesetzte Fauna gesammelt werden kann. Die quarzitären Sandsteinbänke und -bänken der Wissenbacher Schichten sind an dem großen Anschnitt hinter der Überführung am jetzigen Bahnhof Meggen sehr schön aufgeschlossen, hier können auch Lagen von Kalkknollen, in denen Cephalopoden gefunden worden sind, beobachtet werden. Die Tentaculitenschiefer des Oberen Mitteldevons sind hier nicht aufgeschlossen, ihre Lage ist nur an der Depression im Gelände gegenüber von dem alten Bahnhof Meggen, Bhf. der Karte, zu erkennen. Am Nordfuß der Hermeshelle sind die Kalke *tmk α* und Oberdevonschiefer sowie der alte Schwerspattollen zu sehen. An der Straße von Meggen nach Grevenbrück sind in mehr oder weniger guten Aufschlüssen die oberdevonischen Sandsteine mit oder ohne rote Cypridinschiefer und gegenüber von Theten die Culmkieselschiefer in großen Spezialfalten gut aufgeschlossen.

3. Exkursion von Bahnhof Deutmecke über Elspe nach Meggen 16 km

Beim Bahnhof Deutmecke liegt die berühmte Fundstelle „Frettermühle“ im Massenkalk, von dem die reiche von Holzapfel beschriebene Fauna stammt; die Fundstelle ist durch den Bahnbau größtenteils fortgebrochen worden. Bis Mißmecke sind an der Straße Aufschlüsse im Massenkalk, kurz vor Mißmecke wird die Oberdevongrenze erreicht, der Adorfer Kalk hat hier noch keine Fauna geliefert. Der Fußweg nach Schwartmecke führt vorwiegend über rote Cypridinschiefer, der Weg von Schwartmecke zum Mondschein über graue Etroeungtschiefer und auf der Höhe über Culmkieselschiefer und -tonschiefer, erstere mit verkieselten Kalken. Südlich vom Mondschein betritt man wieder das Etroeungtgebiet, wo hin und wieder Toneisensteinlinsen gefunden werden. Dort, wo der Weg aus dem Walde tritt, werden die Tonschiefer des Oberdevons sandiger, und es stellen sich schwache Sandsteinbänke ein, die nach Osten schnell zunehmen, im Westen dagegen fehlen ebenso wie nördlich vom Mondschein. 150 m vom Waldrand entfernt wird die Massenkalkgrenze erreicht, dessen plateauartige Oberfläche fast ganz von Feldern eingenommen wird und die die Reste der 70 bis 80 Meter-Terrasse trägt. Im nördlichen Steinbruch von Hespercke ist die untere Oberdevongrenze gut aufgeschlossen: Adorfer Kalk mit Fauna und mit Sandsteinbänkchen; vielleicht sind in den Knollenkalken unter dem Adorfer Kalk (Lagerung überkippt) Clymenienkalke vertreten. Von Hespercke nach Osten in das Tal von Nieder-Melbecke überschreitet man das Plateau des Massenkalkes; im Melbecker Tal ist der Massenkalk vollständig dolomitisiert, desgleichen auf dem Rübenkamm, der mit seinen klippenreichen Oberflächenformen und seiner eigenartigen Vegetation auf den nichtkultivierten Flächen ein sehr auffälliges Landschaftsbild darbietet. Auf dem Wege über den Rübenkamm an der Kapelle vorbei nach Elspe überschreitet man jenseits der Kalkgrenze geringmächtige vorwiegend graue Oberdevonschiefer mit Sandsteinen, dann Culmkieselschiefer und Hangende Culmtonschiefer. Die Grenze zwischen dem Etroeungt und den Liegenden Culmtonschiefern ist auf dem Feldwege südlich von Ober-Elspe auf den Berg 460 zu sehen. An der Straße nach Grube Ernestus sind verschiedene Glieder des Oberdevons, mehrfach spezialgefaltet, aufgeschlossen. Hinter der Serpentine der Straße an dem großen Teich ist in dem kleinen Steinbruch lediglich der Kalk $tmk\alpha$ aufgeschlossen, woraus hervorgeht, daß hier das Meggener Lager bereits ausgekilt ist. Man erreicht damit den schmalen Sattel von tmx , der die Meggener Mulde von der südlichen Hauptmulde trennt. Auf dem Weißen Stein ist ein Aufschluß in dem flach liegenden Schwerspallager. Nördlich von Halberbracht ist die Überschiebung des Mitteldevons auf tot , zu beobachten. Die Straße nach Meggen führt etwa 300 m über mitteldevonische Schiefer und führt dann über das an der Oberfläche nicht mehr erkennbare Lager in das Oberdevon, dessen tiefere Schiefer in dem großen Steinbruch gut aufgeschlossen sind.

In den alten Schwerspalbrüchen in der Ermecke, d. i. das kurz vor dem Orte Meggen von Norden mündende Tälchen, sind Budesheimer Schiefer, die Kalke des untersten Oberdevons und die Kalke des Oberen Mitteldevons sowie das Schwerspalager $tmk\alpha$ und dessen liegende Schichten tmx zu beobachten; ein ähnliches Profil aber ohne Schwerspal ist hinter dem letzten Haus vor der Lennebrücke zu sehen.

4. Exkursion von Langenei über Stöppel, Brenschede, Oedingen, Ober-Valbert nach Fretter 21 km

Vom Bahnhof aus wählt man den Weg über die Klippen der unterdevonischen Cultrijugatuszone auf den Langeneier Kopf mit den Klippen des Keratophyrtuffes von Bilstein. Der Obere Tuff ist nur im Stöppeler Tal an den Fußwegen auf den Langeneier Kopf und auf den westlich von diesem gelegenen Berge zu finden. Vom Gipfel des Langeneier Kopfes über den Stöppelkopf, — hier ist die charakteristische Form der aus Orthocrinusschichten zusammengesetzten Berge und die Gesteine dieses Horizontes zu beachten — nach Stöppel, wo in den Hohlwegen die Fauna der Stöppeler Tonschiefer in guter Erhaltung reichlich zu finden ist. Darauf auf dem langen Wege über den Wilhelmsblick nach Brenschede über die eintönige Schichtenfolge der Wissenbacher Schichten mit einzelnen Sandsteinbänken und -bankfolgen. Vor Brenschede liegt in dem alten Steinbruch ein Fundpunkt in den Tonschiefern der Wissenbacher Schichten mit Goniatiten. Am Wege von Brenschede nach Ödingen sind verschiedene Oberdevonhorizonte zu beobachten; — in den roten und grünen Schiefen ist *Posidonia venusta* Münst. zu finden und in den oberdevonischen Sandsteinen können die durch den Gebirgsdruck in den Gesteinen bewirkten Strukturveränderungen gut studiert werden. In dem Etroengt von Ödingen finden sich Toneisenschichten. Auf dem Wege nach Ober-Valbert quert man zunächst die Culmulde und gelangt dann über eine streichende Störung in das sandige Oberdevon, das südlich von dem Ober-Valberter Sattel Rotschiefer führt, nördlich von ihm dagegen nur graue Schiefer. Bei Ober-Valbert ist der Adorfer Kalk in mehreren kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen. Zwischen Ober-Valbert und dem Tal von Schöndelt durchwandert man das rotschieferfreie Oberdevon. Kurz vor dem südwestlichen Haken des Tales nach Fretter zu erreicht man die sandsteinführenden Etroengtsschichten, die in dem kleinen Steinbruch am Fuße des Kautenberges mit Sandsteinen und oolithischen Konglomeraten gut aufgeschlossen sind. In den dunklen Schiefen des Etroengt sind verschiedentlich Versuche auf Dachschiefer gemacht worden. In den Hohlwegen östlich von Ruhrmannsmühle sind gelb verwitternde Tonschiefer des Oberdevons mit Kalksandsteinbänkchen aufgeschlossen.

Literaturverzeichnis

Die wichtigste, auf Blatt Altenhundem bezügliche geologische Spezialliteratur:

1. H. v. Dechen, Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1:80 000, Sektion Lüdenscheid und Berleburg, 1855/65.
2. —, Geologische Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1:500 000 1866 und 1883.
3. —, Erläuterungen zur Geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Bd. II, 1884.
4. E. Schulz, Geognostische Übersicht der Bergreviere Arnberg, Brilon und Olpe im Oberbergamtsbezirk Bonn sowie des Fürstentums Waldeck. Verhandl. Naturhist. Ver. Rheinland—Westfalen, Bd. XLIV, S. 139, 1887.
5. —, Beschreibung der Bergreviere Arnberg, Brilon und Olpe sowie der Fürstentümer Waldeck und Pyrmont. Bonn. 1890.
6. O. Mügge, Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. N. Jahrb. f. Min., Beil. Bd. VIII, S. 535, 1893.
7. E. Kayser, Über das Alter der Myalina Bilsteinensis. Jahrb. Preuß. Geol. Landes-Anstalt Bd. XV, S. 122—138, 1895.
8. E. Holzappel, Das obere Mitteldevon im rheinischen Gebirge. Abhandl. Preuß. Geol. Landes-Anstalt, N. F. 16, 1895.
9. R. Hundt, Das Schwefelkies- und Schwerspatvorkommen bei Meggen a. d. Lenne. Zeitschr. f. Prakt. Geologie Bd. III, S. 156—161, 1895.
10. —, Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrand der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Verh. Naturh. Ver. Rheinland—Westfalen, Bd. LIV, S. 206 bis 241, 1897.
11. A. Denckmann und H. Lotz, Über einige Fortschritte in der Stratigraphie des Sauerlandes. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. LII, Verh., S. 112, 1900.
12. —, Über das Vorkommen von Prolecaniten im Sauerlande. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 52, Protokoll 1900, S. 112—116.
13. —, Über neue Goniatitenfunde im Devon und Carbon des Sauerlandes. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 54, Protokoll 1902, S. 15—16.
14. —, Über Devon und Carbon des Sauerlandes. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Hohenlimburg und Balve in den Jahren 1901 und 1902. Jahrb. Preuß. Geol. Landes-Anstalt, Bd. XXIII, S. 554, 1905.
15. —, Über die untere Grenze des Oberdevons im Lenne- und Hönnetal. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 55, 1903, S. 393.
16. Stelzner-Bergeat, Die Erzlagerstätten. Bd. I, S. 303 ff., S. 321 ff., 1904—06.
17. W. Koehne, Vorläufige Mitteilung über eine Obercoblenzfauna in Sphärosideritschiefern im südlichen Sauerlande. Jahrb. Preuß. Geol. Landes-Anstalt, Bd. XXVIII, S. 219—223, 1907.
18. W. Henke, Zur Stratigraphie des südwestlichen Teiles der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Diss. Göttingen 1907.
19. R. Wilkens, Radiolarit im Culm der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 60, 1908.
20. A. Fuchs und J. Spriestersbach, Die Fauna der Remscheider Schichten. Abh. Preuß. Geol. Landes-Anstalt, N. F. 58, 1909.

21. G. Schmid, Tektonik der Schwefelkies und Schwerspatlagerstätten bei Meggen a. d. Lenne. Glückauf, Jahrg. 45, S. 1437, 1909.
22. A. Fuchs, Zur Lenneschieferfrage. Die Stratigraphie des Lenneschiefers im nördlichen und mittleren Sauerlande. Zeitschr. Deutsch. Geolog. Ges., Bd. LXIII, Mon.-Ber., S. 111—133, 1911.
23. R. Bärtling, Die Schwerspatlagerstätten Deutschlands, Stuttgart 1911.
24. A. Fuchs, Über einige Prioritätsfragen in der Stratigraphie des Lenneschiefers. Zeitschr. Deutsch. Geolog. Ges., Bd. LXIV, Mon.-Ber., S. 388—399, 1912.
25. W. Henke, Exkursionsführer durch die Attendorf—Elsper Doppelmulde. Verh. Naturh. Ver. Rheinland—Westfalen, Bd. LXIX, S. 1—24, 1912.
26. W. E. Schmidt, Cultrijugatuszone und unteres Mitteldevon südlich der Attendorf—Elsper Doppelmulde. Jahrb. Preuß. Geolog. Landes-Anstalt, Bd. XXXIII, T. II, S. 277, 1914.
27. F. Goebel, Die Antezedenz des Lennehaupttales. Verh. Naturh. Ver. Rheinland—Westfalen, 76. Jahrg., S. 25, 1919.
28. W. E. Schmidt, Über die Entstehung und über die Tektonik des Schwefelkies- und Schwerspatlagers von Meggen a. d. Lenne nach neueren Aufschlüssen. Jahrb. Preuß. Geolog. Landes-Anstalt, Bd. XXXIX, T. II, 1918, S. 23—72.
29. C. Correns, Der Odershäuser Kalk im Oberen Mitteldevon. N. Jahrb. f. Min., im Druck.

Schlufsbemerkung: Die Beschreibung des Oberen Mitteldevons, des Oberdevons, des Culms, des Quartärs und der Speziellen Tektonik hat W. Henke geschrieben, während die anderen Teile von W. E. Schmidt verfaßt worden sind.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Topographisch-hydrographische Übersicht	3
II. Stratigraphisch-tektonische Übersicht	5
III. Spezielle Stratigraphie	6
A. Die Devonische Formation	6
1. Das Obere Unterdevon	6
2 α . Das Untere Mitteldevon	13
2 β . Das Obere Mitteldevon	20
3 α . Das Untere Oberdevon	30
3 β . Das Obere Oberdevon	32
B. Die Carbonische Formation	35
1. Das Etröeungt	35
2. Das Culm	36
C. Die Quartärformation	37
1. Das Diluvium	37
2. Das Alluvium	40
IV. Spezielle Tektonik	42
V. Nutzbare Lagerstätten	45
VI. Kleiner Exkursionsführer für Blatt Altenhudem	59
VII. Die wichtigste geologische Spezialliteratur	63

