

Geologische Abhandlungen Hessen
Band 74

(Bis Band 73: Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung)

Oberes Unter- und unteres Mitteldevon
einer typischen Geosynklinal-Folge
im südlichen Rheinischen Schiefergebirge

Die Olkenbacher Mulde

Von

GERHARD SOLLE

Darmstadt

Mit 11 Abbildungen, 2 Tafeln und 1 Karte

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

Wiesbaden 1976

Geol. Abh. Hessen	74	264 S.	11 Abb.	2 Taf.	1 Kt.	Wiesbaden 1976
-------------------	----	--------	---------	--------	-------	----------------

IN DIESER REIHE BISHER ERSCHIENEN :

- 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ostrand des Rheinischen Gebirges im Raume von Marburg-Frankenberg-Borken. 1950. 87 S., 8 Abb., 10 Taf., vergriffen.
- 2: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300000. 1954. 288 S., 25 Abb., 60 Tab., 15 Taf., vergriffen.
- 3: KUBELLA, K.: Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus. 1951. 81 S., 14 Abb., 2 Taf., DM 5,-.
- 4: GÖRGES, J.: Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. 1952. 134 S., 3 Taf., DM 7,50.
- 5: SOLLE, G.: Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis-intermedius* im Rheinischen Devon. 1953. 156 S., 45 Abb., 7 Tab., 18 Taf., DM 20,-.
- 6: SIMON, K.: Schrittweises Kern- und Messen bodenphysikalischer Kennwerte des ungestörten Untergrundes. 1953. 63 S., 19 Abb., 3 Taf., DM 7,-.
- 7: KEGEL, W.: Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen. 1953. 55 S., 3 Abb., 3 Taf., DM 6,-.
- 8: MATTHES, S.: Die Para-Gneise im mittleren kristallinen Vor-Spessart und ihre Metamorphose. 1954. 86 S., 36 Abb., 8 Tab., DM 12,50.
- 9: RABIEN, A.: Zur Taxonomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden. 1954. 268 S., 7 Abb., 4 Tab., 5 Taf., DM 17,-.
- 10: SCHUBART, W.: Zur Stratigraphie, Tektonik und den Lagerstätten der Witzenhäuser Grauwacke. 1955. 67 S., 8 Abb., 4 Taf., DM 8,-.
- 11: STREMMER, H. E.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmler der Rheinebene. 1955. 79 S., 35 Abb., 28 Tab., 3 Taf., DM 7,-.
- 12: v. STETTEN, O.: Vergleichende bodenkundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen von Grünlandflächen im Hohen Vogelsberg (Hessen). 1955. 67 S., 4 Abb., 2 Tab., 1 Taf., DM 5,50.
- 13: SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. 1955. 92 S., 21 Abb., 13 Tab., 10 Taf., DM 12,-.
- 14: ENGELS, B.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Unterdevons zwischen Loreley und Lorchhausen am Rhein (Rheinisches Schiefergebirge). 1955. 96 S., 31 Abb., 2 Tab., 15 Diagr., 5 Taf., DM 12,60.
- 15: WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1956. 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf., DM 18,60.
- 16: RABIEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Ober-Devons in der Waldecker Hauptmulde. 1956. 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf., DM 7,-.
- 17: SOLLE, G.: Die Watt-Fauna der unteren Klerfer Schichten von Greimerath (Unterdevon, Südost-Eifel). Zugleich ein Beitrag zur unterdevonischen Mollusken-Fauna. 1956. 47 S., 7 Abb., 6 Taf., DM 5,-.
- 18: BEDERKE, E., u. a.: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. 1957. 167 S., 65 Abb., 18 Tab., DM 13,-.
- 19: BISCHOFF, G.: Die Conodonten-Stratigraphie des rheno-herzynischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. 1957. 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf., DM 8,-.
- 20: PILGER, A. & SCHMIDT, Wo.: Die Mullion-Strukturen in der Nord-Eifel. 1957. 53 S., 42 Abb., 1 Tab., 8 Taf., DM 9,80.
- 21: LEHMANN, W. M.: Die Asterozoen in den Dachschiefern des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf., DM 30,-.
- 22: BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 136 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf., DM 20,-.
- 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb., DM 8,-.
- 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Tab., DM 14,-.
- 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf., DM 20,-.
- 26: SPERLING, H.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf., DM 10,-.
- 27: JUX, U. & PFLUG, H. D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzvorkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das Chirotheriumproblem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf., DM 5,60.
- 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf., DM 15,-.

**Oberes Unter- und unteres Mitteldevon
einer typischen Geosynklinal-Folge
im südlichen Rheinischen Schiefergebirge**

Die Olkenbacher Mulde

Von

GERHARD SOLLE

Darmstadt

Mit 11 Abbildungen, 2 Tafeln und 1 Karte

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

Wiesbaden 1976

Geol. Abh. Hessen	74	264 S.	11 Abb.	2 Taf.	1 Kt.	Wiesbaden 1976
-------------------	----	--------	---------	--------	-------	----------------

Mit der Schriftleitung beauftragt:

Dr. ARNOLD RABIEN, ALBERT KARSCHNY
Hessisches Landesamt für Bodenforschung
Leberberg 9, 6200 Wiesbaden

Gedruckt mit finanzieller Beteiligung des Autors

Meiner Frau
mit herzlichem Dank für die vielfältige Hilfe bei der Fertigstellung
des Manuskriptes und der Korrekturen.

Kurzfassung: Das Oberems ist die am klarsten faßbare Stufe des Unterdevon rheinischer Fazies, in drei Unterstufen = vier Biozonen gut gliederbar. Hauptziel ist die möglichst genaue Herausarbeitung aller Einzelheiten in Karte und Text an besonders geeigneter Stelle, der Olkenbacher Mulde, auch als Beitrag zu den internationalen Bemühungen um schärfere Fassung der Stratigraphie des Devons. Die Arbeit umfaßt mit das Unterems, besonders in seinen oberen Gliedern, dazu die Wissenbach-Schiefer überwiegend der Eifelstufe, ferner Teile des Rotliegenden der Wittlicher Senke und jüngere Glieder. Aus den stratigraphischen Beschreibungen hervorzuheben: Im Unterems die Gladbach-Schichten, die den bekannten Vallendar-Schichten des Mittelrheins entsprechen, besonders die Klerf-Schichten mit submarinen Gleitungen, Prielen, Watt, höher als großes Vordelta, durchweg mit reicher rheinischer Unterems-Fauna. Im Oberems der Emsquarzit mit eingehender sedimentologischer Darstellung der Schüttungskörper; die Flußbach-Schichten (neu, entsprechen nicht ganz den bekannten Hohenrhein-Schichten) und Höllenthal-Schichten (neu = Teil der Laubach-Schichten des Mittelrheins), dazu Rötelgallen-Fazies im Grenzbereich zur Kondel-Unterstufe. Im unteren Kondel der Brauneisen-Sandstein als Sandschüttung vor einer Flußmündung; Flaserschiefer nur im NE als Übergang zur mittelrheinischen Fazies; Hauptteil Sphärosiderit-Schiefer. Im Oberkondel Kieselgallen-Schiefer und Basis der Wissenbach-Schiefer. Im Eifel Hauptteil der Wissenbach-Schiefer, mit sehr wechselhafter Fazies und Ökologie, z.T. Flachwasser. Alle Glieder mit über 100 z.T. sehr umfangreichen Faunen, soweit wie möglich in feinstratigraphischer Gliederung angeordnet.

Wadern- und Kreuznach-Schichten aride Wüste mit Fanglomeraten, Wadis, Serir, Takyr, lokal Resten des Givet-Massenkalks; Buntsandstein, Tertiär und Quartär.

Synsedimentäre Bruch- und Flexur-Tektonik in allen Dimensionen weit verbreitet; hierzu auch große submarine Rinnen in den Flußbach-Schichten. Variszische und spätere Tektonik in Gesamtdarstellung. — Paläontologische Anmerkungen, neu: *Isorthis oehlerti*, *Mutationella schindewolfi* und *Micropteria mosellana*.

Abstract: The Upper Emsian, the best defined stage of the Rhenish Lower Devonian, is divided in three substages = four biozones. The chief object of this paper is the detailed description and mapping of the Olkenbach syncline, where the Upper Emsian is best exposed in the Rhenish Schiefergebirge. This, will be a source of stratigraphic work on the Upper Emsian of the Rheinland and other areas. This paper also describes the upper part of the Lower Emsian, the Wissenbach Slates (mostly of the Eifelian age) and the Permian of the Wittlicher Senke. More than 100 faunas, some of them very extensive, were collected and determined, and placed in the stratigraphical sequence as precisely as possible. All members of the stratigraphic sequence are described: in the Lower Emsian especially the Gladbach and the Klerf Beds, the lower Klerf Beds with submarine slides, and tidal flat deposits cut by channel deposits; in the Upper Emsian the Emsquarzit, the Flußbach-Schichten (new name, mostly lower part of Upper Emsian), the Höllenthal-Schichten (new name, middle part of Upper Emsian), and especially the Kondel Substage divided into the Brauneisen Sandstone (sediment of a river mouth from SE), the Flaser Slates and the Sphärosiderite Slates in the lower, the Kieselgallen Slates in the upper Kondel; all of them with extensive faunas. The Wissenbach Slates (mostly Eifelian, but at the base with a small lens of the Kondel fauna of highest Lower Devonian) have interesting sedimentological features, and planktonic and benthonic faunas, and one zone of big tabulate corals between black pyritic slates indicating the transitory existence of very shallow water.

The Permian Wadern and Kreuznach Beds with fanglomerates, wadis, serir, takyr, and several outliers of Lower Emsian and Givetian Massenkalk were deposited in normal to extreme arid desert conditions. Bunter and younger sediments are unimportant. Synsedimentary tectonic movements of different kind are important at the east flank of the Eifel N—S Zone. This indicated by, for instance, graben more than 2000 meters in the upper Gladbach Beds, submarine canyons up to 100 meters deep in the Flußbach Beds, and the rapidly changing thickness of different beds. Variscan and later orogenies are described.

Palaeontological notes; new names: *Isorthis oehlerti*, *Mutationella schindewolfi* and *Micropteria mosellana*.

Résumé: L'Emsien Supérieur, étage du Dévonien Inférieur rhénan dont on peut se faire l'idée la plus claire, se laisse facilement subdiviser en trois sous-étages = quatre biozones. Le but principal poursuivi est de contribuer à l'effort international visant à formuler des concepts stratigraphiques plus stricts pour le Dévonien en poussant, le plus loin possible, l'étude descriptive et cartographique de la région particulièrement favorable qu'est le synclinal d'Olkenbach. Ce travail englobe aussi l'Emsien Inférieur — principalement ses membres supérieurs — les Schistes de Wissenbach presque totalement d'âge eifélien, des parties du Permien Inférieur («Rotliegendes») du Fossé de Wittlich ainsi que des membres plus récents.

Les points suivants sont à relever dans les descriptions stratigraphiques. Pour l'Emsien Inférieur, les Couches de Gladbach correspondant aux Couches de Vallendar bien connues du Rhin Moyen et surtout les Couches de Klerf riches dans leur totalité en faune emsienne inférieure et montrant des traces de glissements sous-marins, des chenaux de marée et des marais situés plus haut que la partie la plus avancée du delta; pour l'Emsien Supérieur, l'«Emsquarzit» avec un exposé sédimentologique détaillé sur les éléments, les Couches de Flussbach (nom nouveau) ne correspondent pas entièrement aux Couches d'Hohenrhein bien connues), les Couches d'Höllenthal (nom nouveau; correspondent à une partie des Couches de Laubach du Rhin Moyen) et le facies de Rötelgallen au passage au sous-étage Kondélien. Pour le Kondélien inférieur, le grès ferrugineux considéré comme grès détritiques à l'embouchure d'un fleuve, les schistes à structure filamenteuse (Flaserschiefer) reconnus uniquement au nord-est ou ils constituent le passage au facies du Rhin Moyen et les Schistes sphérosidéritiques qui en forment la partie principale. Pour le Kondélien supérieur, les schistes de Kieselgallen et la base des Schistes de Wissenbach, ces derniers en grande partie eiféliens avec une écologie et des facies très changeants traduisant, notamment, des eaux peu profondes. Tous les membres ont été ordonnés en une succession stratigraphique fine à l'aide de plus de cent faunes, dont certaines sont considérables.

Les Couches de Wadern et de Kreuznach témoignent par leurs conglomérats fins, oueds, serirs et takyres de conditions désertiques arides; elles contiennent aussi des reliquats du Massenkalk givetien. Il y a du Buntsandstein, du Tertiaire et du Quaternaire.

Une tectonique intraformationnelle de fractures et de flexures de tout ordre est largement répandue; en plus il y a aussi des grands chenaux sousmarins dans les Couches de Flussbach. Les tectoniques varisque et ultérieure sont exposées dans les grandes lignes.

Dans la partie paléontologique, *Isorthis oehlerti*, *Mutationella schindewolfi* et *Micropteria mosellana* sont des noms nouveaux.

Inhalt

I. Vorbemerkungen	6
1. Ziel der Arbeit	6
2. Bemerkungen zum Ablauf der Arbeiten.	7
3. Hinweis zu den Faunen	8
4. Lage der Olkenbacher Mulde	8

II. Die devonische Schichtfolge	9
A. Überblick	9
B. Unterems-Stufe	10
1. Tiefes Unterems (unterste Singhofen-Schichten?)	10
a) Schiefer-Fazies	11
b) Sandschiefer-Fazies	12
2. Oberes Unterems. Tieferer Teil der Vallendar-Unterstufe.	16
a) Gladbach-Schichten	16
α) Stratigraphisch-tektonische Grundlage	17
β) Untere Gladbach-Schichten	18
γ) Obere Gladbach-Schichten	23
δ) Gladbach-Schichten, ungegliedert	28
3. Oberes Unterems. Oberer Teil der Vallendar-Unterstufe	29
a) Klerf-Schichten	29
α) Allgemeines und Gesamt-Abgrenzung	29
β) Untere und mittlere Klerf-Schichten	31
γ) Obere Klerf-Schichten	56
C. Oberems-Stufe	65
1. Lahnstein- und Basis der Laubach-Unterstufe	67
a) Emsquarzit	67
b) Flußbach-Schichten	77
2. Hauptteil der Laubach-Unterstufe	95
a) Höllenthal-Schichten	95
b) Rötalgallen-Fazies	112
3. Untere Kondel-Unterstufe	119
a) Brauneisen-Sandstein	119
b) Sphärosiderit-Schiefer.	127
c) Flaser-Schiefer.	142
4. Obere Kondel-Unterstufe	145
Kieselgallen-Schiefer	145
D. Unteres Mitteldevon (mit kleinem Anteil der obersten Kondel-Unterstufe)	176
Wissenbach-Schiefer	176
E. Givet	193
F. Devonischer Vulkanismus	194
III. Paläontologische Hinweise zur Devon-Fauna	194
IV. Perm; Ober-Rotliegendes	201
1. Abgrenzung der Wadern- gegen die Kreuznach-Schichten	201
2. Wadern-Schichten	209
3. Die Waderner Porphyrtuffe und -breccien und ihre Eruptionenpunkte	209
4. Die altpermische Landoberfläche	210
5. Kreuznach-Schichten	212
V. Trias; Mittlerer Buntsandstein.	218

VI. Tertiär	220
1. Oligozän: Vallendar-Schotter	220
2. Miozän: Schotter und Sande des Arenrather Beckens	222
3. Tertiärquarzit	226
VII. Quartär	226
1. Pleistozän	226
a) Fluß-Terrassen	226
b) Gehängeschutt und -lehm, Solifluktions-Schutt, Abschlämm-Massen	228
2. Holozän	231
VIII. Tektonik	232
A. Vorbemerkung	232
B. Einfügung in den Bau des Rheinischen Schiefergebirges	232
C. Synsedimentäre Bruch- und Flexurtektonik	233
D. Die Hauptfaltung	236
1. Faltenbau	236
2. Auf- und Überschiebungen	240
3. Streichende Abschiebungen	242
4. Querstörungen	243
5. Klüftung	245
6. Schieferung	247
E. Variszische Bruchtektonik nach der Hauptfaltung und jüngere Bewegungen	248
1. Horizontalflexuren	248
2. Jüngere Abschiebungsphase	249
3. Wittlicher Senke	250
4. Nachpermische und nicht datierbare Bruchtektonik	251
IX. Quarzgänge und magmatische Erzlagerstätten	252
X. Kohlensäuerlinge und Bleichungen	253
XI. Zusammenfassung	255
XII. Angeführtes Schrifttum	257

I. Vorbemerkungen

1. Ziel der Arbeit

Im Unterdevon besonders des südlichen Rheinischen Schiefergebirges läuft die faunistische Entwicklung während des Oberems vielgestaltiger und prägnanter ab als in allen anderen Gliedern, mit klar durchführbarer biostratigraphischer Unterscheidung von vier Einheiten. Eine dem paläontologischen Erkenntnisstand entsprechende, alle faunistischen Möglichkeiten ausschöpfende biostratigraphische Bearbeitung, auf ein engeres Gebiet begründet, war seit langer Zeit nötig, um der geologischen Kartenaufnahme, gleichermaßen von Hessen und Rheinland-Pfalz, die Grundlagen der Gliederung zu verbessern. Ebenso dient sie der stammesgeschichtlichen Einordnung vieler Faunenelemente, deren Bearbeitung immer notwendiger wird; dies erleichtert gleichfalls die Aufnahme der amtlichen geologischen Karte. Auch der Anschluß an das liegende Unterems und das hangende Mitteldevon, in der besonders in Hessen vorherrschenden Fazies, mußte verschärft werden.

Die bisherige faunistische Basis, abgesehen von vielen nur Teile berücksichtigenden Arbeiten, ist für das untere und mittlere Oberems noch immer FOLLMANN (1925), wenn auch durch zahlreiche Arbeiten ergänzt. Aber FOLLMANN'S Arbeit genügt den stratigraphischen und paläontologischen Erfordernissen nicht mehr, und vor allem fehlt das wichtigste Glied, die Kondel-Unterstufe, nahezu völlig. Diese war zwar besonders im Dill- und Lahnggebiet durch zahlreiche Arbeiten DAHMERS bekannt geworden, wenn auch noch ohne klare stratigraphische Begriffsbildung, dazu in übergreifender Gesamtbearbeitung durch SOLLE (1942), doch fehlte noch die wichtige, meist gut kartierbare biostratigraphische Untergliederung, für die erst später die paläontologischen Grundlagen entstanden, besonders mit Hilfe der Spiriferen.

Alle Bedingungen zu einer geschlossenen Gesamtbearbeitung eines engeren Gebietes erfüllt am besten die Olkenbacher Mulde, da hier das gesamte Oberems gut gliederbar und fossilreich ist, die wichtige Kondel-Unterstufe mit weitem Abstand reicher als an irgendeiner anderen Stelle. So erschien es aus mehreren Gründen zweckmäßig, die ganze Mulde zu bearbeiten. Der Aufnahme nur der mittleren Mulde (SOLLE 1937) fehlten besonders reiche Faunen, auch die Möglichkeiten ihrer schärferen Einordnung, ebenso war das fazielle Bild unvollständig, und schließlich fehlt die aus Mangel an Mitteln sehr unzulängliche Karte einem Teil der Auflage ganz. Auch die Kenntnis des hier gut abtrennbaren hohen Unterems war noch mangelhaft.

Ein geschlossenes Richtprofil, wie wir es in der geringmächtigen Eifelfazies von einem Teil der Folge aufgenommen hatten, hielten wir in der mächtigen rheinischen Geosynklinalfazies für undurchführbar, im Ergebnis auch nur unvollständig zu erwarten, da die Faunen in dieser Fazies weit überwiegend nur in Linsen angereichert sind. Außergewöhnlich günstige Umstände ermöglichten es zwar MITTMAYER, ein Profil durch die Laubach-Unterstufe bei Koblenz aufzunehmen und ein zweites an der einzigen Stelle des gesamten Mittelrhein-Gebietes bei Oberlahnstein, das sich für Lahnstein- und Laubach-Unterstufe im Zusammenhang wirklich eignet. Aber flächenhafte Bearbeitung mit möglichst guter Einfügung vieler Faunen wird dadurch nicht ersetzt, auch wenn die Profile als verbindliche Richtprofile anerkannt werden. Wie weit eine in ihrer Sequenz einordnungsfähige Gesamtheit reicher Faunen einem einzelnen Profil in der Geosynklinalfazies überlegen ist, zeigt die Gegenüberstellung des Alf-Profiles (SOLLE 1937, damals glänzend aufgeschlossen und bis heute tektonisch am günstigsten) gegen die Gesamtheit der Listen der Kieselgallen-Schiefer (S. 158ff.).

Die möglichst genaue Einordnung der Faunen war nur durch Kartierung der ganzen Olkenbacher Mulde möglich. Die Karte verlangt aber auch Erläuterung der nicht mit der Hauptfrage verbundenen Schichtglieder, dazu der Tektonik ohnehin.

Zu Beginn der Arbeiten waren es vordergründige Aufgaben, der Frankfurter Arbeitsgruppe möglichst eingehende Übersicht über Gliederung, Fazies und Fauna der Klerf-Schichten in demjenigen Gebiet zu liefern, in dem die ersten vollmarinen Faunen gefunden worden waren. Hierzu haben wir vorwegnehmende Veröffentlichungen kurz nach Abschluß der Bearbeitung erscheinen lassen. Für den dazu erhaltenen Zueschuß der Deutschen Forschungsgemeinschaft wiederholen wir unseren Dank nochmals.

2. Bemerkungen zum Ablauf der Arbeiten

Kartierung und größter Teil der Aufsammlungen erfolgten 1951—53; Ostern 1954 war das Reinblatt 1:10000 gezeichnet. Die Arbeit sollte zugunsten weiterer Pläne zwei Jahre später abgeschlossen sein. Mit der Berufung nach Darmstadt 1954 begannen die Schwierig-

keiten. Entgegen fester Zusagen wurde erst 13 Jahre später ein Institutsbau fertig, der eine Bearbeitung der umfangreichen Aufsammlungen erlaubte. Für einen Anfang danken wir Herrn Kollegen KREJCI-GRAF, der uns für beschränkte Zeit noch einen Platz im Frankfurter Institut bieten konnte. Das Material überstand bereits mit einigen Schäden drei große Umzüge in Frankfurt und Darmstadt und wanderte dann in drückender Enge von einem Behelf zum anderen. Da nach Gewinnung voller Arbeitsmöglichkeiten 1968 eine Spiriferen-Bearbeitung vorgezogen werden mußte, als Teilgrundlage zu dieser Arbeit und ebenso auf Wunsch von anderer Seite, konnte die Arbeit am Material erst Ende 1970 wieder aufgenommen werden.

Durch die widrigen Schicksale ist ein Teil des Fossilmaterials verloren gegangen. Soweit es bereits in Frankfurt bestimmt war und genauere Aufzeichnungen angelegt waren, die auch beim inzwischen erweiterten paläontologischen Stand der Kenntnis noch zuverlässig sind, werden diese Bestimmungen nachfolgend genannt. Alle übrigen Funde, darunter wesentliches Material, vollständige Fundpunkte oder die bereits geordnete Gesamtheit aller mitteldevonischen Tentaculiten usw., müssen als verloren gelten.

Von den älteren Bestimmungen des Materials aus der mittleren Mulde werden nur solche übernommen, die durch erhalten gebliebene eingehende Aufzeichnungen zur bereits weitgehend fortgeschrittenen paläontologischen Gesamtbearbeitung der Kondelfauna des südlichen Rheinischen Schiefergebirges gesichert sind. Diese Bearbeitung konnte nicht zu Ende geführt werden, da das gesamte Vorkriegsmaterial verbrannt ist. Die Aufsammlungen wurden, bei schlechter gewordenen Aufschlüssen, in den letzten Jahren soweit wie möglich ergänzt.

Das Arbeitsgebiet wurde neu übergangen, die geologische Karte auf Grund neuer Aufschlüsse ergänzt und den neueren Aufnahme-Methoden angepaßt. In vollem Ausmaß war dies nicht möglich, da es Neuaufnahme erfordert hätte. Die alte Reinzeichnung wurde durch eine neue, abgeänderte ersetzt. — Es bleibt das Unbefriedigende, das einer Arbeit anhaftet, die sich unter schwierigsten Umständen nach langen Pausen über weit mehr als 20 Jahre erstreckt hat. Man möge Unvollkommenheiten aus dieser Lage erklären.

3. Hinweis zu den Faunen

Den Großteil der Faunen haben wir in Sammellisten zusammengestellt. Hierin bedeuten **halbfetter** Druck häufigeres bis häufiges Vorkommen. **Halbfett** mit **b** bedeutet lagen- bis bankweises Auftreten. Weiteres Aufgliedern erschien uns unzweckmäßig, da es erfahrungsgemäß oft nur Zufallsergebnisse ergibt.

Den Fossilisten beigefügte Zahlen weisen auf die zugehörigen Abschnitte der paläontologischen Anmerkungen in Kap. III hin.

Bis auf einige dem Senckenberg-Museum in Frankfurt a.M. bereits übereignete Spiriferen gehören die Fossilansammlungen dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Technischen Hochschule Darmstadt. Spätere Überweisung des Gesamtmaterials an andere Stellen bleibt vorbehalten.

4. Lage der Olkenbacher Mulde

Die Mulde, bzw. ihre erhalten gebliebene N- und NW-Hälfte, ist der südwestlichste im Zusammenhang gebliebene Teil der großen Mosel-Dill-Mulde, die das Rheinische Schiefergebirge diagonal durchzieht. Von Alf aus, dort, wo die konventionelle Grenze von Mittel- und Untermosel liegt, erstreckt sich die Mulde in WSW-, SW- und schließlich S-Richtung in ungefähr 25 km messender Ausdehnung über die großen Eifler Bäche der Alf und Lieser hinweg zur Salm; die Üß wird nur tangiert. Nach

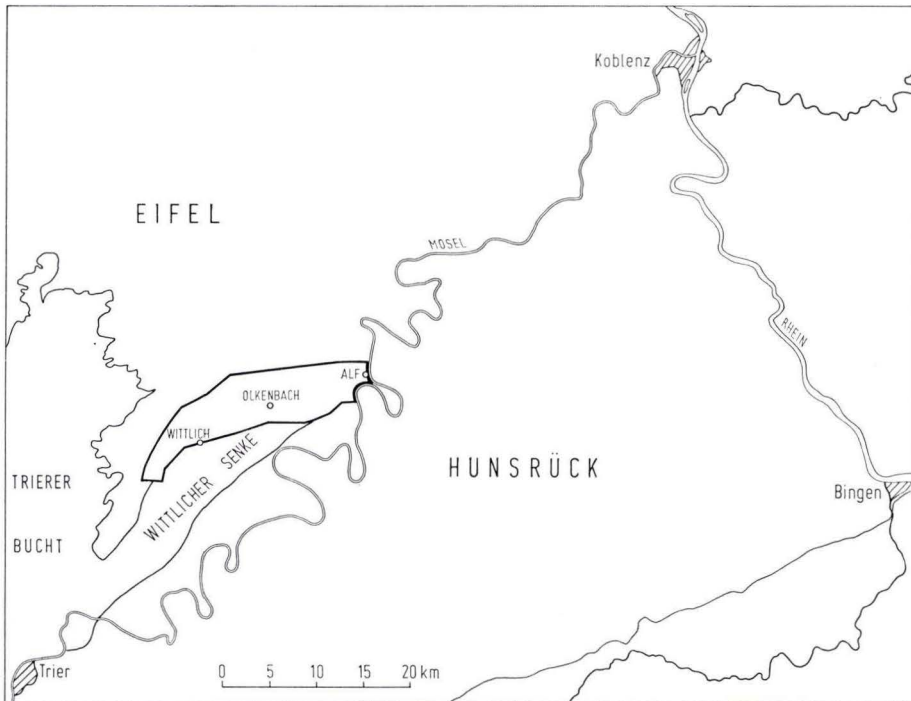


Abb. 1. Lage der Olkenbacher Mulde im südwestlichen Rheinischen Schiefergebirge.

NW hin legt sich die Mulde an die große, hoch gelegene Rumpf- und Trogregion der Eifel an, wobei die quarzitischen Gesteine der Klerf-Schichten oder seltener des Emsquarzits die Kante oder im Kondelwald zwischen unterer Alf und Üß den Kamm bilden. Nach SE grenzt die Mulde größtenteils an die einen permischen Halbgraben bildende tief liegende Wittlicher Senke. Zur eingehenderen morphogenetischen Einordnung des kartierten Gebiets und seiner weiteren Umgebung sei auf QUITZOW (1969) verwiesen.

II. Die devonische Schichtfolge

A. Überblick

Die tiefsten Schichten, tiefes Unterems, sind an der SE-Seite auf die Olkenbacher Mulde aufgeschoben. Auf der NW-Seite setzt die Folge mit unterer, aber nicht tiefster Vallendar-Unterstufe ein. Die Klerf-Schichten des obersten Unterems sind nur in einem kleineren Teil der Karte vollständig erfaßt. Das Oberems ist lückenlos vertreten, Eifel-Stufe ohne erhaltene Hangendgrenze, Massenkalk des Givet nur in permischer Aufbereitung. Die neu eingeführten Glieder Flußbach- und Höllenthal-Schichten sind S. 66 definiert. Zur Übersicht s. Abb. 2.

		MITTELRHEIN		OLKENBACHER MULDE	
MITTELDEVON				Givet - Dolomit (nur im Rotliegend - Schutt nachgewiesen)	
				Wissenbach - Schiefer	
OBERE MS	Kondel - Unter - stufe	Kieselgallen - Schiefer		Kieselgallen - Schiefer	
		Flaser - schiefer	Sphärosiderit - Sch	Sphärosiderit - Schiefer	Flaser - Sch.
	Laubach - Unter - stufe	Laubach - Schichten		Höllenthal - Schichten	Rötelgallen - Fazies
				Flussbach - Schichten	
Lahn - stein - Unter - stufe	Hohenrhein - Schichten		Fe Schichten		
	Emsquarzit		Emsquarzit		
UNTEREMS	Vallendar - Unter - stufe	Nellenköpfchen - Schichten		obere Klerf - Schichten	
		Vallendar - Schichten		untere und mittlere Klerf - Schichten	
	Singhofen - Unter - stufe	Singhofen - Schichten		obere Gladbach - Schichten	
				untere Gladbach - Schichten	
	Ulmen			Tiefes Unterems (Singhofen - Schichten) SE der Olkenbacher Mulde	

Abb.2. Tabellarische Übersicht der devonischen Schichtfolge der Olkenbacher Mulde, mit Gegenüberstellung zu den mittelrheinischen Schichtgliedern.

B. Unterems-Stufe

1. Tiefes Unterems (unterste Singhofen-Schichten?)

An den Kern der Olkenbacher Mulde grenzen an der SSE-Seite mit steiler, nordvergenger Aufschiebung dunkle Schiefer, die seit GREBE und LEPPLA als Hunsrück-schiefer bezeichnet wurden. Die dunklen Schiefer stoßen NW der alten Brauerei am S-Rand von Alf gegen Kieselgallen-Schiefer und, vom Sternwald an, letztmalig bei Springiersbach, gegen Wissenbach-Schiefer. Die Aufschiebung ist zumeist durch Rotliegendes und Gehängelehm verdeckt. Recht gut einzuengen ist sie unweit P. 118,1 an der Bundesstraße 49 und am SW-Hang des Sternwaldes, teilweise durch eine flache Depression im Gehänge angezeigt.

Soweit von der Karte erfaßt, bietet sich eine örtliche Zweiteilung an: eine tiefere, sehr gleichmäßige Folge dunkler Schiefer, nahezu ohne Sand-Einlagerung, hier Schiefer-Fazies genannt, und eine höhere Folge mit gelegentlichen sandigen Einschaltungen und spärlichen Grauwacken-Bänken sowie einzelnen Rotzonen, als Sandschiefer-Fazies bezeichnet. Diese Lokalgliederung soll diejenige, die sich bei der Gesamtbearbeitung von Bl. Alf ergeben wird, nicht vorwegnehmen.

a) Schiefer-Fazies

Die Verbreitung beschränkt sich im Rahmen der Karte auf einen meist nur einige hundert m breiten Streifen, der von der Mosel aus, zwischen Bullayer Brücke und Alf, nach SW hin über Sternwald und Alftal über den Stahlberg hinauszieht und dort endgültig verschwindet.

Die morphologischen Formen sind normal weich, ohne natürliche Aufschlüsse. Sie versteilen sich nur an Prallhängen der Mosel NW Pünderich und im Alftal; dort treten auch natürliche Aufschlüsse auf. Gute künstliche Aufschlüsse bieten der große alte Steinbruch hinter der alten Brauerei am S-Ende von Alf und weiter bis zur Brücke, ferner Straßenanschnitte S P. 118,1 im Alftal.

Die Schichtfolge zeichnet sich weitaus überwiegend durch einförmige blaugraue, schwarzblaue, grauschwarze, selten tiefschwarze Schiefer aus, die oft in große, etwas unebene Platten, aber auch sehr gleichmäßige, dachschieferartige dünnere Platten spalten, mit glänzenden, häufig durch neugebildete Glimmer belegten Flächen. Diese Hauptmasse der Schiefer ist tonig-siltig und meist sehr gleichförmig ausgebildet. Die ganz dunklen Schiefer führen in zahlreichen sehr dünnen Lagen viel Pyrit (gut im alten Steinbruch an der Brauerei Alf). Stark dreiaxige Kieselgallen geringer bis mittlerer, nur vereinzelt starker Einkieselung sind verbreitet und zumeist lagenweise angereichert. Untergeordnete, wenig sandige und stärker siltige Lagen treten zuweilen durch ockerige bis strohgelbe Farben hervor. Sandreichere Bänke sind nicht häufig, echte Feinsandstein-Bänke unter 10 cm Dicke bleiben sehr selten, fehlen bis fast 100 m dicken Folgen ganz. Zyklische Teilfolgen bleiben meist undeutlich. Sandsteine wurden nicht beobachtet. Abgesehen von verschwindend geringen Einschaltungen bleiben alle Gesteine kalkfrei. Primärrote Bänke fehlen oder bleiben nur angedeutet, noch am ehesten in einigen dünnen Bänken an der Alfstraße zwischen P. 118,1 und der Brücke erkennbar, doch täuscht die Anreicherung in Kluftbestegen stärkere Rötung vor. Sekundär rote Imprägnationen oder Kluftbestege sind unweit der Auflagerungsgrenze des Rotliegenden (Waldfrieden; Sternwald) kräftiger.

In dünnen bis mächtigen Teilfolgen sind die Schiefer langflaserig ausgebildet, undeutlich bei gleichmäßig feinem Korn, zunehmend deutlicher bei meist mm-dünnen Einschaltungen von Feinsand, gelegentlich auch von stärker angereicherten Muskowit-Blättchen. Gleichmäßige rauhe Schiefer kommen in den Flaser-Zonen untergeordnet vor. Unregelmäßigere Kurzflaserung wurde nur vereinzelt beobachtet.

Die Unterscheidung der dunklen Schiefer gegenüber den tektonisch anstoßenden Wissenbach-Schiefern ist mehreren früheren Bearbeitern, die das Gebiet zwischen Mosel und Alf in ihre Untersuchungen einbezogen hatten, nicht geglückt; die angegebene Lage der großen Aufschiebung pendelt um $\frac{1}{2}$ km. Tatsächlich kann die Unterscheidung gelegentlich schwierig werden, besonders dann, wenn beide Glieder sekundär gerötet und zersetzt sind. Aber zumeist ist die Scheidung einwandfrei: Die Wissenbach-Schiefer spalten (besonders angewittert) feiner, nicht selten blätterig, sind fast stets weicher, siltärmer bis siltfrei, die häufige Flaserschichtung der Schiefer des tiefen Unterems fehlt fast immer; sie führen frisch zumeist zwischen 1—5% Kalk; zumindest in 10—20 m mächtigen Schichtstößen sind kalkführende Bänke stets vorhanden. Demgegenüber bleiben die tiefen Schichten, abgesehen von

sehr seltenen schwach kalkführenden Einlagerungen und nur vereinzelt geringem Kalkgehalt der Schiefer praktisch kalkfrei. Die in den Wissenbach-Schiefern so häufigen nuß- bis über kopfgroßen Kalkknollen fehlen der Schiefer-Fazies ganz. Die in dieser Fazies nicht seltene Quarz-Durchtrümerung in dünnen Gängchen kommt in den Wissenbach-Schiefern aus felsmechanischen Gründen kaum vor. Die Wissenbach-Schiefer führen nach einigem Suchen meist Fossilspuren, wenigstens einige Styliolinen-Reste, während jene Schichten in weiten Bereichen fossilteer sind oder kaum mehr als einige sessile Tetrakorallen und Crinoiden zeigen.

Die Mächtigkeit der Schieferfolge ist hier nicht bestimmbar, da der größere Teil an der Aufschiebung unterdrückt ist. Aufgeschlossen sind einige 100 m.

Fauna ist bisher nur sehr dürftig nachgewiesen: Als Einzelfunde kleine Tetrakorallen, durchweg verdrückte Steinkerne, die kaum bestimmbar sind, z.T. SANDBERGERS *Rhipidophyllum* (1889) entsprechend; Crinoiden-Stielglieder, ein sehr zarter, bei der Bergung zerfallener Arm mit Cirren im Distr.4 NW Kackertchen, der anzeigt, daß Elemente der grazilen Crinoiden-Faunen Bundenbacher Prägung auch hier vorkommen; ganz vereinzelt Brachiopoden-Reste; unbestimmbare Gastropoden, durchweg als Einzelfunde. Eine Schichtfläche SP. 118,1 mit schlecht erhaltenen Tentaculiten, vielleicht *Viriatellina fuchsii* (KUTSCHER); vgl. KUTSCHER (1966), dort ältere Literatur. Etwas häufiger Wurmbauten i.w.S., gewöhnlich Freßbauten, einmal „Federstichspuren“ sensu SEILACHER und HEMLEBEN (1966:48, Abb.4c, Taf. 3 Fig.7). Einige U-förmige Wohnbauten fanden sich in einem Block im Steinbruch S Alf.

Faziell ist dieser Abschnitt als Sediment einer nur wenig bewegten, vielleicht etwas tieferen Flachsee ohne unmittelbaren Küsteneinfluß einzuordnen, vielleicht dem Übergang zum Bathyal. Anzeichen für temporäres Trockenfallen, Watt, Gleitungen u.a. wurden nicht beobachtet. Andererseits deutet die häufige, aber kaum entmischende Langfaserung noch auf Bewegung. Die Pyrit-Lagen und die grauschwarzen bis schwarzen Schiefer zeigen örtliches Stillwasser an. Die Beobachtung von Resten sessiler Fossilien (Einzelkorallen; Crinoiden), einmal im unmittelbaren Bereich von Pyrit-Lagen beobachtet, deutet auf zeitweise Gytija.

Zur Altersstellung kann nur tieferes Unterems angegeben werden. Weiteres bei Sandschiefer-Fazies.

Die Abgrenzung gegen die Sandschiefer-Fazies s. dort.

b) Sandschiefer-Fazies

Die Verbreitung beschränkt sich, in willkürlicher Kartierungsgrenze, auf einen Randstreifen, der S der Bullayer Brücke an der Mosel einsetzt, zwischen Reiler Hals und Kackertchen am breitesten aufgenommen ist, jenseits der Alf unter der S-Hälfte des Stahlberges durchzieht und letztmalig unmittelbar bei Springiersbach unter den Wadern-Schichten sichtbar wird.

Morphologisch tendieren diese Schichten in einigem Wechsel zu ähnlich weichen Formen wie die Schiefer-Fazies, andererseits aber zu steileren Hängen, teilweise in gut erkennbarer Herauspräparierung sandiger, fester Schiefer mit Sandsteinbänken.

Diese Folgen zeigen oft auch größere Klippen und kleine Wändchen, besonders am Prinzenkopf und in der Umgebung des Tunnelportals NW Pünderich, daneben in der Umgebung des Reiler Halses.

Auch künstliche Aufschlüsse sind gut: Bevorzugt zwei Steinbrüche an der Mosel N Pünderich, die Straße vom Alftal halbwegs zum Reiler Hals, dazu zahlreiche Bahn-, Straßen- und Weganschnitte. Während der Aufnahme vorzüglich angeschnitten war das Gehänge der großen Schlinge beim Ausbau der Bundesstraße 49 westlich des Reiler Halses.

Die Schichtfolge beginnt, nur ganz unscharf von der liegenden Schiefer-Fazies trennbar, mit ähnlicher Vormacht blaugrauer, großplattig spaltender Schiefer. Sie sind z.T. nicht von der typischen Schiefer-Fazies zu trennen, führen gleichfalls, lagenweise oder vereinzelt, mäßig eingekieselte Kieselgallen, bleiben auch nahezu kalkfrei. Ebenso sind schwarzblaue Schiefer mit reichlich Pyrit-Bändern nicht selten, sogar stärker angereichert als in der Schiefer-Fazies. Daneben und hangend rasch zunehmend erscheinen jedoch stärkere Silt- und Sandgehalte, bis zu vielfachen Wechsellagerungen rauher, sandig-siltiger, blaugrauer bis seltener hellgrauer gegenüber milden bis glatten, dunklen, siltarmen Tonschiefern. Bezeichnend sind auch in dieser tieferen Zone feinlamellierte Bänderschiefer. Kleinzyklen erscheinen typisch, aber noch nicht häufig. Sie beginnen mit einem einige cm oder seltener über 1 dm mächtigen siltigen Sandstein- oder Grauwacken-Bänkchen, setzen sich in meist langfaserigen Bänderschiefen aus siltig-tonigem, dunklem Schiefer und vielen, oft unter 1 mm dünnen, helleren Sandbändern, oft auch Glimmerlagen, auf einige dm nach oben fort. Die Sandbänder werden nach oben seltener und verschwinden schließlich zugunsten allgemein etwas rauheren Tonschiefern. Wenn die Flaserung etwas stärker wird, bilden sich kräftiger wellige Schiefer-Oberflächen aus. Geschlossenerer Folgen solcher Kleinzyklen fehlen der tieferen Sandschiefer-Fazies jedoch noch. Dünne Bänkchen dunkler, feinkörniger Grauwacken-Sandsteine ohne Einschaltung in einen Zyklus kommen vereinzelt vor. — Nur eine 2–3 m mächtige, schwach imprägnierte Rotschiefer-Lage wurde im Steinbruch bei P.98,1 beobachtet; auch wenige dm dünne, schwache Rotlagen erscheinen nur vereinzelt. Gut aufgeschlossen und bequem zugänglich sind diese tieferen Schichten besonders an der Moselstraße S Prinzenkopf zwischen dem gen. Stbr. und dem Portal des Eisenbahntunnels sowie an der Bahn-Unterführung bei P.94,3; auch am Kackertchen sind sie durch Wege aufgeschlossen.

Im mittleren und höheren Teil der Folge, aufgeschlossen vielfach um den Reiler Hals und beiderseits der Alf, wird die Sedimentfolge zunehmend unruhiger. Grauwacken und Sandsteine nehmen zu, alle Farben zwischen grauschwarz und gelbbraun, meist 1–3 dm dick, vereinzelt bis ca. 1 m, ebenbankig bis zur Ausbildung von glimmerbelegten Platten, die abwärts bis zum Millimeter-Bereich sehr gleichmäßig spalten oder uneben mit Flasertextur, seltener wulstig mit schwachen Anzeichen von Gleitungen. Häufig schalten sich regellose Mischsedimente aus faserigen Sandsteinen, Grauwackenschiefen und sehr sandigen, rauhen Schiefen ein. Reinere, helle Quarzite bleiben mit sehr dünnen Bänkchen ganz vereinzelt. Ebenso unregelmäßig die Schiefer: häufig rau und stark sandig mit viel Glimmer,

oft lang-, seltener kurzflaserig, häufig als Bänderschiefer ausgebildet, bis zu blättriger Textur, rasch wechselnd zwischen ebenen und welligen Oberflächen. Gleichförmige, feinkörnige Schiefer ähnlich der Schiefer-Fazies kommen noch vor, treten aber zurück. Die Wechsel zwischen sandigen und tonigen Bänken erfolgen häufig in vielfacher Wiederholung der oben beschriebenen Kleinzyklen (hierauf paßt am besten die Beschreibung, die KOPP 1955:120 gegeben hat), oder die Sandsteinbänke schalten sich ohne Andeutung von Gradierung scharf zwischen die Schiefer. Die häufigsten Sedimente sind die rasch wechselnd rauheren und glatteren, schmutzig-blaugrauen Schiefer.

Rot-Imprägnationen erscheinen in den Sandsteinen nur vereinzelt, in den Schiefen häufiger. In der unteren Hälfte der Straße Alftal—Reiler Hals zeigen die sehr guten Aufschlüsse gegen 50% der Schiefer ± deutlich bis kräftig rot imprägniert, von schwach rosa bis kräftig violettrot (primär, hinreichend unter der Basis der früher auflagernden Wadern-Schichten, benachbarte höher liegende Folgen sind grau); es ist der stärkste Rot-Einschlag, den wir in diesen Schichten kennen.

Die Mächtigkeit ist nicht anzugeben, da das Schichtglied am SE-Rand der Karte nur z. T. kartiert ist; erfaßt sind nur einige 100 m.

Von der Fauna wurden am Reiler Hals nur einige Spiriferen-Reste bekannt, darunter vielleicht *Arduspirifer arduennensis antecedens*, und weitere Brachiopoden- und Lamellibranchiaten-Reste verschiedener Gruppen, einzelne kleine Trilobiten-Pleuren, alle offenbar schon bei der Einbettung stark zerstört. Choneten fanden sich mehrfach. Offenbar wurden durch die häufigen Sediment-Umlagerungen die meisten Fossilbänke wieder zerstört. Fazies und Paläogeographie deuten jedoch darauf, daß die Auffindung guter Faunen durchaus möglich bleibt.

Faziell schließen sich die unteren Schichten der Sandschiefer-Fazies noch eng an die Schiefer-Fazies an; auch pyritreiche Reduktionszonen treten auf. Die höheren Zonen spiegeln zwar durchweg Flachmeer wider, ohne Auftauch-Anzeichen, aber rasch wechselnd dünne Sand-Einschüttungen und siltige Tone, mit häufigen und anscheinend auch in der Richtung schnell wechselnden, etwas stärkeren Strömungen, zwischen Zeiten ganz geringer Wasserbewegung. Auf gelegentlich unregelmäßiges Relief deuten die leichten Gleitungen. Turbidite kleineren Ausmaßes sind zwar nicht sicher nachgewiesen, aber wahrscheinlich. Eine anscheinend recht unmittelbare Verbindung von der Old-Red-Küste her zeigen die z. T. starken Rot-Einschwemmungen an. Die geringmächtigen, schwachen Rötungszonen können dagegen auch auf Umlagerung zurückgeführt werden.

Die Altersstellung ist noch nicht scharf gefaßt. Im Bereich des tieferen Unterems, nach MITTMEYER (1973:73 ff.) Ulmen-Gruppe verengter Fassung und vom 1. Porphyroid ab Singhofen-Schichten, vollziehen sich im Bereich der Moselmulde und besonders der westlichen Flanke beträchtliche Fazieswechsel. Es erscheint daher bedenklich, ohne Vorbehalt der alten Auffassung zu folgen, alle Schichten SE der großen Aufschubung als Hunsrückschiefer zu bezeichnen. Diese würden damit in Ulmen-Gruppe (sensu oberstes Siegen und tiefstes Unterems bei SOLLE 1950), oder nur noch teilweise in eine zum Obersiegen gehörende Ulmen-Gruppe, zu erheblicheren Teilen ins basisnahe Unterems eingestuft, wohin die Tendenz der letzten Jahre strebte, oder ganz dem tiefsten Unterems zugeschlagen, unter Erweiterung seines

Umfanges nach unten hin, wie es nun MITTMAYER jüngst vorgeschlagen hat. MITTMAYER gab aus Kartiererfahrung von anderen Teilen des Bl. Alf mündlich zu bedenken, wenigstens für den höheren Teil der Schichtfolge die Singhofen-Schichten = tieferes Unterems zu erwägen. Faunen des erforderlichen Leitwertes stehen noch nicht zur Verfügung.

Man sollte von den Schichten und Faunen der SE-Eifel ausgehen, dazu der weiteren Cochemer Umgebung (ROEDER 1960: 45ff., Bild S. 62; dort ältere Lit., bes. SIMPSON 1940 u. SOLLE 1950; dazu LANGSDORF 1974: 376ff. und zuletzt G. FUCHS 1974). Hier verzahnen sich, ohne Anspruch, daß das Niveau auf den Mittelrhein genau zutrifft, Hunsrückschiefer in Kauber Fazies mit Saxler- und Eckfeld-Schichten. Zwischen beiden müßte nach MITTMAYERS Versuch die neugefaßte Grenze Siegen/Unterems liegen, da die Saxler-Schichten noch *Acrospirifer primaevus* führen, die Eckfeld-Schichten nicht mehr. Die in der Eifel die Kauber Fazies der Hunsrückschiefer überlagernden Reudelsterz-Schichten ergänzter Fassung von ROEDER 1960:48 mit Profilbeschreibungen, abweichend von SIMPSON (1940:15) und SOLLE (1950:307), gehören dann nicht einmal mehr in das tiefste Unterems. Mit den Reudelsterz-Schichten verzahnen sich im Cochemer Raum (ROEDER 1960) die Oberen Hunsrück-Bänderschiefer (im Sinne der alten Preuß. Geol. Landesanstalt, hauptsächlich in nichtveröffentlichten Karten niedergelegt; bei QUIRING (1930:506) z.T. bereits den Bendorf- \approx Singhofen-Schichten gleichgesetzt, was nur für den höchsten Teil gelten kann). Über diesen folgen sichere Singhofen-Schichten, bereits ähnlich den mittelrheinischen mit einem sehr typischen, grobkörnigen, recht dicht gepackten, 20 cm mächtigen Porphyroid, das wir bei einem Straßenneubau gut aufgeschlossen sahen (LANGSDORF 1963:3 u. 1974:385). Wir halten es für sicher, daß es aus einem nahegelegenen Eruptionspunkt stammt.

Von SW her, Raum Bl. Landscheid und Lieser-Tal (ROEDER 1957: 131, 138ff.) folgen auf die Reudelsterz-Schichten die Biederburg-Schichten, die zum überwiegenden Teil den Singhofen-Schichten entsprechen müssen, mit biostratigraphisch festgelegter Hangendgrenze. Von den Biederburg-Schichten, die wir in den Profilen der Lieser, Alf und Üß begangen haben, sind die glänzenden Profile vom Straßenbau im Ehrenbach-Tal, vom Üß-Tal zwischen Mühlenberg und Bad Bertrich und besonders die ausgedehnten Profile eines Teiles der Straße Bad Bertrich/Kennfus (alle Bl. Alf) besonders zu beachten, da sie von den Schichten jenseits der großen Aufschiebung der SE-Seite der Olkenbacher Mulde querschlägig nur 5—8 km entfernt sind. Hier sind die Biederburg-Schichten fast durchweg rauh bis sehr sandig, weit überwiegend kurzflaserig, unregelmäßig brechend, mit viel häufigeren dunklen, z.T. quarzitischen, oft grobflaserigen Grauwacken; überall sind Rotzonen eingeschaltet, in 20—30, häufiger über 100 m Abstand, Färbung in allen Graden zwischen Anflug und voller Durchfärbung. Das Gesamtbild dieser Folge weicht von der nahe benachbarten Sandschiefer-Fazies beträchtlich ab. Nur in der mittleren Zone, die an der Straße Alftal—Reiler Hals aufgeschlossen ist, ergeben sich einige Übereinstimmungen.

Zu beachten für die Schichten am SE-Rand der Olkenbacher Mulde bleibt, daß sie nach unveröffentlichter Profilaufnahme MITTMAYERS tiefer als das Porphyroid von Altlay im Hunsrück liegen können. Wie alt ist dieses Porphyroid, sind Altlayer, Cochemer und mittelrheinische Porphyroide wenigstens annähernd gleich alt? Man hat sich seit Jahrzehnten daran gewöhnt, von einem „Basis-Porphyroid“ zu sprechen, aber ohne den mindesten Beweis der Gleichaltrigkeit der Vorkommen über das engere Mittelrhein-Gebiet hinaus. Tuff-Studien an rezemem Vulkanismus lassen uns sehr daran zweifeln. Auch bei ansehnlicher Förderung können die Ablagerungsräume sehr klein bleiben, ebenso aber können submarin auch größere Tuffmengen durch Umlagerung rasch verwischt werden. Die bekannte weite Verbreitung von terrestrisch

abgelagerten Tuffen oder solchen im Stillwasser darf nicht ohne andere Beweismittel übertragen werden. Von allen diesen Porphyroiden läßt sich wohl nicht mehr sagen, als daß sie altersähnlich demselben geosynklinalen Vulkanismus angehören. Daraus läßt sich ableiten, daß bei den hohen Mächtigkeiten im Moselgebiet Differenzen zum Mittelrhein in der Größenordnung von 1—2000 m oder mehr nicht eliminierbar wären.

Aus der Darlegung ist zu folgern: Die Mächtigkeit des tiefen und mittleren Unterems, von der neuen Basis ab (nach MITTMEYERS Vorschlag nach Erlöschen des *Acrospirifer primaevus*) bis zur Hangengrenze der Singhofen- bzw. Biederburg-Schichten, biostratigraphisch durch das Ende von *Arduspirifer arduennensis prolatestriatus* MITTMEYER (= *Acrospirifer arduennensis latestriatus* Form α SOLLE bezeichnet), muß weit größer sein, als es im Raum der Mosel bisher vermutet war. Mehrere 1000 m (wenn auch nicht Werte, wie sie ENGELS (1960), dort ältere Arbeiten, vorgeschlagen hat) sind einzusetzen. Die Schichten SE der Olkenbacher Mulde müßten somit bereits deutlich über der Basis des Unterems eingesetzt werden, vermutlich auch über der hier nur annähernd faßbaren Liegendgrenze der Singhofen-Schichten, aber unter dem so abweichenden o. gen. Anteil der Biederburg-Schichten der Nachbarschaft, somit immer noch höchstens in der tiefen Singhofen-Gruppe.

2. Oberes Unterems

Tieferer Teil der Vallendar-Unterstufe

a) Gladbach-Schichten

Die Hauptmasse des Unterems der Eifel, von der nur die Klerf-Schichten im obersten Teil abgliederbar gewesen waren, haben im Bereich der SE-Eifel RÖDER (1957, mit Teilergebnissen von MARTIN) und MARTIN (1960) in die Biederburg- und die Gladbach-Schichten gegliedert und damit die nie scharf definierten Stadtfeld-Schichten alten Sinnes ersetzt. Sie benutzten hierzu biostratigraphisch den Übergang des *Arduspirifer arduennensis prolatestriatus* MITTMEYER (= *latestriatus* Form α SOLLE olim) nach *latestriatus* DREVERMANN (= *latestriatus* Form β SOLLE olim). Wir hatten 1953:46—56 erkannt, daß mit dieser Trennung trotz unbedeutender Überschneidungen die bis heute einzige brauchbare biostratigraphische Abtrennung der mittelrheinischen Bendorf/Singhofen-Schichten gegenüber den höheren Teilen des Unterems zu gewinnen war.

Als kartierbare Grenze gab MARTIN an der Basis der Gladbach-Schichten einen Roteisen-Horizont an, bis 29% Fe, den er besonders auf Bl. Landscheid beobachtete und den RÖDER über Bl. Hasborn hinweg bis zum Üß-Tal unterhalb Bad Bertrich (Bl. Alf) verfolgte. Wir stimmen mit RÖDER überein, daß das markante Roteisen-Vorkommen im früher vorzüglichen großen Aufschluß des Autobahn-Einschnittes W Hasborn sicher zum Basis-Roteisen der Gladbach-Schichten MARTINS gehört, ob dasselbe noch für Bad Bertrich gilt, erscheint uns nicht mehr so sicher.

Auf der W-, NW- und N-Seite bilden überall die Gladbach-Schichten den äußeren Rahmen der Olkenbacher Mulde, nur zurücktretend in stratigraphischem Kontakt mit den

unteren Klerf-Schichten. Meist grenzen sie tektonisch an jüngere Schichten, bis zur oberen Kondel-Unterstufe hinauf. Die o. gen. Roteisen-Basis ist nirgends auf der Karte erfaßt, ebenso liegen eingeschuppte Züge der Biederburg-Schichten, eigenen Übersichts-Begehungen im nördlichen Kondelwald zufolge, auch nach RÖDER im Lieser-Profil, weiter nördlich. 1953 hatten wir diese Schichten in der Manuskript-Karte noch als obere Stadtfelder Schichten bezeichnet, erst später wurde der schärfere Begriff MARTINS angewandt.

Die Altersstellung der Gladbach-Schichten ist eindeutig festzulegen. Hinreichende Funde von *Arduspirifer arduennensis latestriatus* (DREVERMANN) durch MARTIN und RÖDER, aber nichts von der meist häufigen und nicht zu übersehenden scharfrüppigen Form *prolatestriatus*, schließen tieferes Unterems = Singhofener Alter aus. Die schrittweise zu verfolgende Verzahnung der überlagernden bezeichnenden Klerf-Schichten mit den ebenso klaren Nellenköpfchen-Schichten (SOLLE 1970, dort älteres Schrifttum) schließt hohes Unterems des klassischen Mittelrhein-Profiles gleichfalls aus. Somit entsprechen die Gladbach-Schichten recht genau den mittelrheinischen Vallendar-Schichten = unterer Teil des oberen Unterems.

α) Stratigraphisch-tektonische Grundlage

MARTIN konnte auf den Bl. Landscheid und Manderscheid in den Gladbach-Schichten eine Schwellenfazies des Landscheider Horstes von einer Beckenfazies scheiden, etwa vom Salmtal nach E hin. Beide Fazies ließen sich in sandsteinreiche untere Gladbach-Schichten mit recht häufigen Rothorizonten und in obere weiter gliedern, die aus eintönigen Schiefen mit nur seltenen Wechsellagen bestehen. Diese Untergliederung läßt sich streng nur nahe dem W-Ende der Olkenbacher Mulde und weiter auf Bl. Landscheid und Manderscheid anwenden. Nach E hin läßt sich mit Sicherheit nur angeben, daß den detailliert zu beobachtenden unteren Gladbach-Schichten nur ganz geringmächtige obere gegenüberstehen können. Noch weiter nach E hin, auf der Karte von N Willwerscheid bis zur Alf (und auf größeren Raum in den Tälern beiderseits der Üß außerhalb der Karte, mit Zentrum Peltzerhaus) verwischen sich die Unterschiede, so daß dort die Gladbach-Schichten ungegliedert in die Karte eingetragen sind. Nur dort besteht, außerhalb der westlichsten Zone bei Minderlittgen und abgesehen von einem kleinen Spahn am Burgberg E Pleiner Mühle, einwandfreier stratigraphischer Kontakt, so daß die oberen Gladbach-Schichten vorhanden sein müssen; für einen Hiatus spricht nichts.

Zwischen dem Unterlauf des Tälehens, das in Minderlittgen beginnt, und dem westlichen Grünwald sind nur die unteren Gladbach-Schichten erhalten (abgesehen von dem gen. kleinen Spahn am Burgberg), aber weder mit ihrer Liegend- noch Hangendgrenze. Die von RÖDER (1957:138) vermutete Schuppe hoher Biederburg-Schichten an der Pleiner Mühle ließ sich den unteren Gladbach-Schichten einfügen. Die oberen Gladbach-Schichten, die hier primär nicht sonderlich mächtig gewesen sein konnten, höchstens ganz wenige 100 m, sind von den großen, jüngeren Randstörungen, deren Sprunghöhe nicht mehr als einige 100 m beträgt, unterdrückt; stets grenzen die unteren Gladbach-Schichten gegen verschiedene Teile der Klerf-Schichten. Einzelheiten S. 24, 31 und 249.

Der besonders interessante, langgestreckte, annähernd querschlägige Schieferzug, den wir von Minderlittgen (SW-Ecke Bl. Hasborn) bis N Dreis (Bl. Landscheid) kartiert haben, besteht ganz aus oberen Gladbach-Schichten sehr hoher Mächtigkeit; nur $\frac{1}{2}$ km NE Minderlittgen ist der stratigraphische Übergang aus den liegenden unteren Gladbach-Schichten im Bereich der Karte vorhanden. Abgesehen von der Auswirkung nur mäßiger Spezialfaltung folgen die jüngeren Schichten recht gleichmäßig nach S hin; der Übergang in die unteren Klerf-Schichten, im Salm-Tal oberhalb Dreis recht gut zu beobachten, liegt bereits außerhalb der Karte. Die extrem hohen Mächtigkeits-Unterschiede auf engstem Raum nebeneinander hatten wir bereits 1960:353 als Auswirkung synsedimentärer Bruchtektonik bezeichnet. Wir fassen nunmehr schärfer den querschlägigen Schieferzug als schmalen, synsedimentären Graben auf, der als Bergweiler-Graben bezeichnet sei, während der jüngeren Gladbach-Zeit scharnierartig von Minderlittgen aus nach S hin bis mindestens 2000 m eingesenkt. Der Westrand des Bergweiler-Grabens ist durch die E-Seite der Landscheider Schwelle MARTINS begrenzt (an anderer Stelle als Querhorst von Landscheid bezeichnet), der Ostrand vermutlich in großen Zügen durch die die alte Linie durchpausende gegenwärtige W-Grenze der Olkenbacher Mulde im engeren Sinne markiert; beide Linien streichen i. a. N—S bis über 20° . Einzelheiten S. 234.

Von der hier angewandten Untergliederung der Gladbach-Schichten, die in der Grundlage an MARTIN anschließt und faziell, lithologisch und synsedimentär-tektonisch begründet ist, weicht bereits die Dreigliederung ab, die FUCHS (1971:83 und eingehender ausgeführt 1974:52 ff.) aus dem Raum Daun—Ahr angegeben hat. Auch dort ist die Gliederung u. a. lokal synsedimentär-tektonisch mitbedingt, so daß gar keine Übereinstimmung zu erwarten ist.

β) Untere Gladbach-Schichten

Die Verbreitung beschränkt sich, soweit von der Karte erfaßt, auf deren NW-Rand: Einsatz E Minderlittgen, dort nach W hin von einem spätvariszischen Störungssystem abgeschnitten, nach E über die Randberge des Lieser-Tales bis zum Leien-Berg und nach N hin beiderseits des Atterbach-Tals. Kontakt zu jüngeren Schichtgliedern, außer NE Minderlittgen, ausschließlich tektonisch. Die Gladbach-Schichten zwischen dem Hölzerbach N Willwerscheid und der Alf sind hier nicht erfaßt, da dort Trennung in untere und obere Folge nicht möglich (s. unten Abschn. δ).

Morphologisch prägen sich die Wechsel zwischen dichten und z. T. kieseligen Sandsteinen sowie sehr festen, sandigen Schiefen gegenüber schwächer gebundenen Sandsteinen und weicheren Schiefen oft stark aus. Soweit nicht die jüngere Talgeschichte andere Formen geschaffen hat, z. B. den schönen Umlaufberg des Laufenberges, sind die Täler bevorzugt steil, gelegentlich sogar übersteilt, bis zur Ausbildung von Felszonen meist quer zum Streichen; dies besonders am Lieser-Tal. Andererseits treten Felsrippen im streichenden Verlauf aus den Gehängen heraus, gewöhnlich vielfach unterbrochen. Als rippentartige Riegel queren feste Flasergrauwacken und stark sandige Schiefer die Bachläufe, besonders im Lieser-Tal nahe der Pleiner Mühle und im Tälchen NE Minderlittgen.

Aufschlüsse sind häufig. Außer den genannten natürlichen Felsaustritten bieten Weganschnitte in großer Zahl gute Teilfolgen, am besten nördlich der Lieser in den Distrikten Schunk und Fahl und besonders an den hangparallelen Wegen, gleichfalls gut südlich der Lieser im Gehänge zwischen Minderlittgen und Schoscheid, am S-Rand des Laufen-Berges, östlich des Frauen-Berges, abschnittsweise am Bahnkörper (in den letzten Jahren z.T. stark verschlechtert) und im westlichsten Teil des Grünewaldes oberhalb der Bahn.

Von der Schichtfolge fehlt die unmittelbare Basis mit dem Roteisenflöz, das außerhalb der Karte ansteht (vgl. Kap. 2 a), aber tiefe Zonen sind noch vorhanden, am klarsten an der Pleiner Mühle. Der Übergang zu den oberen Gladbach-Schichten ist NE Minderlittgen gut erkennbar.

Das Hauptkennzeichen der Schichtfolge ist ein qualitativ und quantitativ recht unregelmäßiger Wechsel von meist feinkörnigen, mehr dunklen Sandsteinen mit einzelnen schwachen bis selten deutlicheren Rot-Einschaltungen gegenüber bevorzugt dunkelgrauen, sandigen, oft flaserigen Schiefen und Grauwackenschiefern mit noch ganz unbedeutenden roten Einschaltungen.

Die Sandsteine und lückenlos damit verbunden Grauwacken-Sandsteine und Siltsteine, Bindung oft tonig, seltener schwach quarzitisch, bilden meist ebene bis sehr regelmäßige, weniger häufig uneben begrenzte, ganz vereinzelt etwas wulstige Bänke von 1—2 dm, häufig 3—6 dm, seltener über 1 m Mächtigkeit und mehr. Fast schieferfreie Folgen von über 5 m Mächtigkeit kommen häufiger, bis gegen 20 m Dicke vereinzelt vor, und zweimal erreichen sie fast 30 m: am Bahnkörper Wittlich—Daun zwischen dem nördlicheren Unkenstein- und dem südlicheren Grünewald-Tunnel, sowie S Schunk im Lieser-Tal. Auffallend regelmäßig können 1—2 dm dicke Sandsteinbänke mit ebenso mächtigen Schieferlagen zehn- bis zwanzigmal oder noch häufiger wechseln. Weit überwiegend ist das Korn gleichmäßig und fein, bevorzugt unter oder um 0,1—kaum 0,2 mm (Unterschied gegen die meist gröberen Sandsteine der Klerf-Schichten, besonders der oberen!). Feinschichtung im Millimeter-Bereich kommt bankweise vor, glimmerbelegte Flächen bleiben (außer den Rotzonen) unscheinbar. Gradierte Schichtung tritt meist ganz zurück. Flaserung der Grauwacken tritt oft auf, nicht selten auf einzelne Bänke zwischen anderen ohne Feinschichtung beschränkt. Streng ebenplattige Ausbildung, meist in 2—5 cm dicken Platten, tritt bevorzugt in Rotzonen auf, dort durch reichliche Glimmerbeläge ausgezeichnet.

Die Farben schwanken zwischen dunkelgrau (am häufigsten), violettgrau bis blaugrau und seltener fahl-hellgrau. Wesentlich sind die Rot-Einschaltungen, am stärksten in den glimmerbelegten, z.T. leicht quarzitischen Platten im Lieser-Tal südlich des Spornes vom Schunk E Distr.-Nr. 6, ferner 300 m ungefähr W und 500 m ungefähr SW von P.371,0 bei Minderlittgen am besten beobachtet; dieses Gestein im Handstück oft von roten Bänken der unteren Klerf-Schichten nicht zu unterscheiden, auch im etwas gröberen Korn, das dem vieler Klerfer Sandsteine angeglichen ist. Die drei genannten Vorkommen sind so gleichartig, daß es sich offensichtlich um dieselbe Folge handelt. Die Ausbildung als große rote Linse läßt sich hier recht klar nachweisen: S Schunk wird die Plattenfolge mindestens 20 m dick, am zweitgenannten Punkt 8—10 m und SEMinderlittgen im frischen Straßengraben

kaum noch über 1 m. Vielleicht zur selben Linse gehören ähnliche Platten an der NE-Seite des Burgberges und im Atterbach-Tal. Die übrigen Rotzonen in Sandsteinen und Siltsteinen bleiben meist, aber nicht immer, schwächer bis ganz diffus, 2–5 m, aber auch bis etwa 20 m mächtig, in den Schiefen selten mehr als nur angedeutet, immer von den kräftigeren Rotzonen der unteren Klerf-Schichten zu scheiden. Die Rotzonen folgen sehr unregelmäßig, offenbar auch horizontal nicht weit aushaltend, in Abständen herab bis 20–30 m, aber auch über weit mehr als 100 m aufeinander.

Aus dem Rahmen fallen einige m mächtige, rötlich-weiße oder hellgraue, quarzische Sandsteine und Quarzite, dünnplattig bis dünnbankig, mit Korngrößen bis 0,4 mm, die auch morphologisch hervortreten, z. B. eine Rippe auf dem Laufen-Berg; dort begleitet von sehr dunkelroten, wenig festen Grauwacken schlechter Entmischung. Solche hellen Quarzite treten in den Klerf-Schichten, besonders dem höheren Teil, allenthalben auf, so daß wir anfangs geneigt waren, den Laufen-Berg als tektonisch abgetrennte kleine Scholle der Klerf-Schichten aufzufassen. Helle Quarzite bleiben im mittleren Unterems der ganzen Moselmulde bis zum Verschwinden unter dem Westerwald vereinzelt oder fehlen meist ganz. In der Schwellenfazies weiter südwestlich fand MARTIN (1957: 176) gleichartige Quarzite, jedoch höher, am Dach der unteren Gladbach-Schichten.

Die Schiefer als Einlagerungen zwischen den Sandsteinen, oftmals aber auf 20–30 m fast allein herrschend mit ganz geringen sandigen Zwischenlagen, sind zumeist monoton als sandige und siltige, sehr rauhe, schlecht und unregelmäßig spaltende, oft tonarme, graue bis dunkel-blaugraue Schiefer ausgebildet. Glatte, feinkörnige Schiefer treten zurück, blätterige sind häufiger. Trotz des hohen Sand- und Siltgehaltes sind diese Schiefer fast immer deutlich stärker entmischt als die verbreiteten Scherbschiefer der unteren Klerf-Schichten, die völlig unentmischt sind. Dieses Merkmal ist zur Unterscheidung wesentlich. Beim Straßenausbau südlich Plein waren die sehr rauhen Schiefer, ganz ohne Rot-Einschaltung und mit hier zurücktretenden Sandsteinbänken, auf einige 100 m gut aufgeschlossen, auch im oberen Teil des Gehänges des Schunk zu beobachten. Häufiger als anderwärts fanden sich in den Schiefen Wurmbauten u. a. Lebensspuren.

Flaserung der Schiefer ist häufig, zumeist in mächtigeren Bankfolgen zusammengefaßt. Mehrfach und am besten nahe der Pleiner Mühle sowie im Tälchen NE Minderlittgen beobachtet, findet sich lebhafteste Mittel- bis Lang-, seltener Kurzflaserung in über 20 m mächtigen Folgen, in denen stark sandige Schiefer fast lückenlos in Flaser-Grauwackenschiefer bis Flasergrauwacken mit erkennbar höherem Feldspat- und Glimmergehalt übergehen. Solche Flasergrauwacken können, obwohl nicht quarzisch, sehr fest werden und Rippen bilden. Die Gesteine der flaserigen Folgen sind fast durchweg dunkel bis graublau-schwarz, Rotzonen fehlen oder beschränken sich auf dünne Bänder.

Die dunklen Flaserfolgen werden solchen der Biederburg-Schichten sehr ähnlich oder bleiben örtlich nicht unterscheidbar (besonders klar an neuen Aufschlüssen der Straße Bad Bertrich—Kennfus). Das hat bereits RÖDER (1957: 138) gesehen, doch braucht die Einstufung in die Biederburg-Schichten nicht vollzogen

zu werden, da solche Flaserfolgen mehrfach im Verband der unteren Gladbach-Schichten beobachtet wurden.

Die meisten Flaserschichten, wie sie vielfach zwischen tiefem Unterems und unterer Kondel-Unterstufe vorkommen, entsprechen nach der Übersicht von REINECK und WUNDERLICH (1968: 99 ff.) dem Typ, der auf Strömungsrippeln mit gebogenen Kämmen zurückzuführen ist (Typ b in Fig. 2 S. 101); seltener Typ c, der aus Oscillationsrippeln hervorgegangen ist. Auf flaches Wasser deuten beide Gruppen, u. E. aber ohne scharfe Einengung auf bestimmte Tiefe. Das umfangreiche neuere Schrifttum deutet die Flaserung durchaus nicht einheitlich.

Die Mächtigkeit ist auch unter Mitverwertung von Übersichtsbegehungen bis zur Grenze Biederburg-Gladbach-Schichten schwer abschätzbar. Sie mag um mindestens 500 m liegen, wahrscheinlich mehr. Die Unsicherheit ist in der starken Verschuppung gerade der am besten aufgeschlossenen Profile begründet und weiterhin in den raschen Fazieswechseln, die es erschweren, Teilprofile zusammenzufügen. Die Angabe von 200—250 m bei RÖDER (1957: 136), der wir früher beipflichteten, ist zu niedrig; der Wert von 1000 m bei MARTIN (1960: 175) für die Beckenfazies mag hier zu hoch sein. Genaueres ist nur durch weitflächigere Kartierung zu ermitteln.

Die Fauna ist im kartierten Gebiet spärlich und auffallend arm gegenüber dem Reichtum, den MARTIN (1960: 178—181) wenig weiter westlich und südwestlich fand. Die überwiegende Konzentration im Bereich des Landscheider Horstes sensu MARTIN, bis zur glänzenden Erhaltung Stadtfelder Typs, dürfte mit der dort wesentlich gleichmäßigeren, ruhigeren Sedimentation verknüpft sein.

Dicht NW der Pleiner Mühle am alten Mühlgraben sammelten wir bereits vor dem Krieg (das Material ist größtenteils verbrannt) durchweg in Einzelfunden ohne Bankanreicherung die Arten der Liste 1.

Vom Ausgang des Tälchens dicht E Schoscheid stammen die Arten der Liste 2, die ROEDER (1957: 138) aus einigen dünnen Bänkchen sammelte; die Bestimmungen konnten wir bestätigen.

Ein alter, weitgehend verstürzter Steinbruch über der Straße unterhalb Plein ließ im Schutt, offenbar aus einer Bank, einige Arten erkennen, denen wenige Nachbestimmungen aus der Slg. FOLLMANN im Paläontologischen Institut Bonn zugefügt wurden, die nur aus diesem Steinbruch, aber eher aus einer anderen Bank stammen können; Liste 3. Die Fauna muß wesentlich größer sein.

Nur wenige Formen fanden sich im Grünewald, 150 m NW „r“ der Karte (Liste 4), trotz dort überall guter Aufschlüsse.

Weitere Schalenfossilien an verschiedenen Punkten beschränken sich auf Einzelfunde von Lamellibranchiaten, *Platyorthis circularis*, *Arduspirifer arduennensis* subsp., dünnen Choneten-Lagen, „*Zaphrentis*“ sp. und Crinoiden-Stielgliedern, darunter eine bezeichnende Unterems-Form, von ZEILER & WIRTGEN (1855) als *Rhodocrinus gonatodes* abgebildet und verschieden von denjenigen *Diamenocrinus gonatodes*, die W. E. SCHMIDT (1941) mit der Form des Unterems vereinigt hat. Ergänzungen der Fauna der unteren Gladbach-Schichten aufwärts der Lieser s. RÖDER (1957: 136 f.). Von Spurenfossilien ergaben sich einige, z. T. zweifelhafte *Spirophyton*, selten Wurmbauten und unbestimmbare Reste.

	1	2	3	4
Untere Gladbach-Schichten	Pleiner Mühle	Schoscheid	unterhalb Plein	Grünwald
1 Crinoidea ind.	1			1
2 <i>Burmeisteria (Digonus) ornatus ornatus</i> (C. KOCH)	2			
3 <i>Burmeisteria (Digonus) rhenanus</i> (C. KOCH) [det. RUD. RICHTER]	3			
4 <i>Burmeisteria</i> sp.		4		
5 <i>Bucanella bipartita</i> (SANDBERGER)		5		
6 <i>Bembexia (Bembexia)</i> cf. <i>alta</i> (DREVERMANN)	6			
7 <i>Platyceras subquadratus</i> (KAYSER)	7			
8 <i>Tentaculites schlothheimi</i> KOKEN (1)		8		
9 <i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS) (2)	9			
10 <i>Limoptera</i> sp.	10			10
11 <i>Leiopteria pseudolaevis</i> (OEHLERT)	11			
12 <i>Leiopteria</i> sp.			12	12
13 <i>Modiomorpha</i> sp.	13			
14 <i>Nuculites ellipticus</i> (MAURER)	14			
15 <i>Nuculites persulcatus</i> SOLLE	15			
16 <i>Goniophora</i> cf. <i>schwerdi</i> BEUSHAUSEN	16			
17 Lamellibranchiata div. gen.				17
18 <i>Platyorthis circularis</i> (SOWERBY)		18		
19 <i>Tropidoleptus carinatus</i> CONRAD	19			
20 <i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM	20	20		
21 <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY)		21	21	
22 <i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)		22		
23 <i>Plebejochonetes</i> sp.				23
24 <i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)		24		
25 <i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)		25	25	
26 <i>Oligoptycherhynchus</i> n. sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER) (3)	26			
27 <i>Uncinulus antiquus</i> (SCHNUR)	27			
28 <i>Euryspirifer</i> cf. <i>dunensis</i> (KAYSER)		28		
29 <i>Arduspirifer arduennensis antecedens</i> (FRANK)		29	29	
30 <i>Arduspirifer arduennensis latestriatus</i> (DREVERMANN)			30	
31 <i>Arduspirifer arduennensis</i> (SCHNUR) subsp.				31
32 <i>Subcuspidella humilis</i> (SCUPIN)			32	
33 <i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)	cf. 33	33		
34 <i>Athyris undata</i> (DEFRANCE)	34			
35 <i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS)			35	
36 <i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)			36	
37 <i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS	37			
38 <i>Pleurodictyum</i> sp. (aff. <i>petrii</i> MAURER?)				38
39 „ <i>Zaphrentis</i> “ sp.	39			39
40 <i>Olkenbachia hirsuta</i> SOLLE			40	

Die fazielle Einordnung der unteren Gladbach-Schichten im Gebiet der Karte und nördlich darüber hinaus ist nicht zu einem eng umschriebenen Typ im Sinne von FUCHS (1971) möglich. Die raschen seitlichen Wechsel der Petrofazies, die es kaum zulassen, Teilprofile im Streichen zu konnektieren, die Ausbildung der etwas mächtigeren Sandstein-Bankfolgen als große Linsen, die großräumiger sichergestellte synsedimentäre Bruchtektonik und die lebhaften Unterschiede der geosynklinalen Absenkungs-Geschwindigkeit mit sogar gegenläufiger Bewegung, erzeugen ein wechselhaftes Bild nicht ganz küstennaher bis küstenfernere Flachsee.

Die ebenen, feinsandig-siltigen und tonigen Grauwacken und Sandsteine gleichmäßiger Textur und die eingeschalteten sandig-tonigen, rauhen Schiefer, ohne Rippfelder und selten oder nicht flaserig, zeigen großzügige, etwas küstenfernere, flache Schüttungskörper an. Ihre Dimensionen bleiben vergleichsweise gering, abzuleiten aus der hier besonders unregelmäßigen Geosynklinal-Bewegung. Flachwasser-Anzeichen mit Seegangs-Spuren fehlen.

Demgegenüber weisen die meist dunklen, schlecht entmischten, flaserigen Grauwackenschiefer und sandigen Flaserschiefer, mit regellos eingeschalteten Bänken ruhigerer Sedimentation, auf flacheres Wasser hin, noch im Bereich tieferen Seegangs, aber ohne Wirkung von Gezeiten. Der Küsten-Einfluß ist verstärkt, was nicht Küsten-Nähe zu bedeuten braucht. *Spirophyton* und andere Spuren, auch die wenigen Schalenfossilien, sind dem angepaßt. Rippeln, zu genauerer Kennzeichnung zu unscharf erhalten, kommen gelegentlich in einer Mischfazies vor.

Die meist diffusen Rot-Einschüttungen im Gesamtbereich der unteren Gladbach-Schichten haben offenbar längeren Transport hinter sich, sie zeigen keinesfalls landnahe Küstenbereiche an. Auch die von uns bereits 1937 angegebene, inzwischen geläufige und besonders durch *Mutationella* (= *Trigleria olim*) ausgezeichnete Fazies, von BOUCOT (1963) als Globithyrid facies erneut und näher beschrieben, fehlt, von den wenigen roten Plattenfolgen und *Mutationella*-Einzelfunden abgesehen. Die eisenreiche Basiszone, nach MARTIN bis 29% Fe, bedarf genetisch näherer Untersuchung. — Andere Ausbildungen, z. B. die hellen, plattigen Quarzite, bleiben mehrdeutig.

Zur Altersstellung läßt sich die Basis mit der Wende *Arduspirifer arduennensis prolatestriatus* zu *latestriatus* der Grenze Singhofen- zur Vallendar-Gruppe recht genau einfügen. Die Hangendgrenze ist ein reiner Fazies-Übergang innerhalb des bereits höheren Unterems.

γ) Obere Gladbach-Schichten

Die Verbreitung der geschlossenen Folge einwandfrei oberer Gladbach-Schichten sehr großer Mächtigkeit beschränkt sich im Raum der Karte auf den S. 18 und 234 eingegrenzten synsedimentären Graben zwischen dem Landscheider Horst im W und der Olkenbacher Mulde im E. Der Übergang von den unteren Gladbach-Schichten her ist im Nebentälchen der Lieser NE Minderlittgen zu beobachten. Die Folge zieht als nach S abgekippter Graben über Minderlittgen und Hupperath, dann größtenteils durch Tertiär verdeckt nach Bergweiler und von dort zum Werdelstein und zur Salm hin. Der Übergang in die unteren Klerf-Schichten folgt bei Dreis.

Morphologisch werden die oberen Gladbach-Schichten fast ausschließlich durch recht feste und meist gleichmäßige Schiefer geprägt. Die Täler neigen zu mäßig steilen bis steileren Flanken, an deren oberen Enden die Kanten zur tertiären Landoberfläche oft noch ziemlich scharf sind. Natürliche Felsaustritte oder sogar Sporne und Rippen fehlen meist ganz, bleiben auch lokal selten und unbedeutend.

Die besten künstlichen Aufschlüsse in mittleren und höheren Folgen bieten in weiter Ausdehnung der rechte Talweg des Tales von Nieder-Bergweiler zur Salm, der Serpentinweg vom Werdelstein abwärts, die neuen Anschnitte an der verbreiterten Salm-Straße in der Umgebung von km 9; Übergang von den unteren Gladbach-Schichten her am besten am mittleren Weg der Karte auf der linken Seite des Tälchens von Minderlittgen zur Lieser; vereinzelt Aufschlüsse in und SSW Hupperath und W Hauknopf sowie am Anfang des Tälchens NW Ober-Bergweiler. Auf den Hochflächen verwischt die Tertiär-Verwitterung das Bild.

Die Schichtfolge zeichnet sich, im Gegensatz zu den unteren Gladbach-Schichten, durch weitaus überwiegendes Vorherrschen sehr mächtiger, rauher und seltener glatter, vielfach stark flaseriger Schiefer aus, gegenüber denen rasch wechselnd ausgebildete Sandsteine, Grauwackenschiefer und Grauwackensandsteine zurücktreten oder \pm ganz fehlen. Rot-Zonen bleiben diffus und vereinzelt. Nicht seltene Gleitwülste können größeres Ausmaß gewinnen.

Der Übergang der unteren zu den oberen Gladbach-Schichten zeigt am mittleren linksseitigen Talweg NE Minderlittgen, an der nach S weisenden Kehre, noch bezeichnende untere Gladbach-Schichten oben beschriebener Ausbildung; nach SW hin rasche Abnahme der Sandsteine und reichlichen flaserigen Grauwackenschiefer zugunsten der Schiefer, aber noch einzelne feste, mehrere m mächtige Folgen gleichmäßig bankiger bis flaseriger Grauwacken und noch dünner, plattiger, siltiger Sandstein-Bänkchen, nirgends mehr quarzitisches; weiter talaufwärts zum alten Steinbruch hin bereits weitaus überwiegend dunkel-blaugraue, graue bis hellgraue, flaserige, feste Schiefer, die von dort aus zum Hangenden hin monoton vorherrschen. Derselbe Übergang ist noch schärfer in der schwer zugänglichen Sohle des Tälchens NE Minderlittgen aufgeschlossen.

Im Hauptteil der Schichtfolge zwischen den Übergangszonen bleiben die dominierenden Schiefer, trotz örtlicher Abwandlungen, sehr ähnlich. Die wenigen eingeschalteten Sandsteine sind etwa im unteren Drittel noch etwas besser erkennbar als weiter oben, wo sie, soweit überhaupt vorhanden, häufiger durch stark flaserige Grauwacken-Schiefer ersetzt werden.

Die Schiefer sind besonders bezeichnend ausgebildet als dunkelblaugraue, dunkel- bis hellgraue, seltener braungraue, stark siltige und wechselnd sandige, meist rauhe, feste, oft sehr harte Tonschiefer. Glimmer in 10–20 m dicken Lagen häufig, meist regellos verteilt. Besonders auffallend und ausgedehnt, oft auf 30–40 m mächtige Folgen ohne Unterbrechung, erscheint sehr ausgeprägte Flaserung. Häufiger sind kurzflaserige Schiefer, mit lückenlos aneinandergelegten Kleinflasern von 0,8–ca. 1,5 cm Dicke und 4–6 cm Länge, die Einzelfaser oft sehr eng, unter 1 mm, feingeschichtet. Etwas weniger häufig sind langflaserige Schiefer, schwach wellig, oft intensiv feingeschichtet, die Einzelfaser um 10–30 cm lang. Lang- und

kurzflaserige Schiefer wechseln zwar miteinander, bleiben aber bevorzugt in Dekameter mächtigen Folgen getrennt.

Daneben häufig rauhe, unebene, sandige Schiefer ganz ohne Flaserung, ferner verhältnismäßig weiche, ganz regellos brechende Schiefer mit reichen Glimmer-Bestegen. Sehr zurücktretend blaugraue bis schwarzgraue, gelegentlich grünlich-graue, schwach siltige, glatte und eben spaltende Schiefer, meist einige m bis wenige Zehner von Metern mächtig, nur einmal in 60—70 m erreichender Folge am Sang SW Ober-Bergweiler in einer längst vergangenen, sehr guten Folge von Aufschlüssen durch eine Bomben-Notwurfkette. Solche Schiefer wurden mehrfach, aber erfolglos, als Dachschiefer zu gewinnen versucht.

„Sphärosiderite“, konzentrisch-schalig verwitterte, wenig angereicherte Toneisenstein-Knollen, fanden sich in Mengen in einer wenige m mächtigen dunklen Schieferfolge, besonders häufig in einer wenige dm dicken Lage, ca. 500 m SE von „Sang“ der Karte, ferner NE P. 333,6 (Bl. Landscheid), und ebenso 300 m W P. 371,1 (Bl. Wittlich). An dieser Stelle sind die eisenreicheren Schiefer, die die Sphärosiderite einschließen, ungewöhnlich strohgelb, so daß das Gestein den Sphärosiderit-Schiefern der Kondel-Unterstufe fast gleicht, entweder tertiär-verwittert oder durch Säuerlinge gebleicht (S. 254). Weiterhin liegen Sphärosiderite in mehreren ganz dünnen Lagen nahe km 9 und außerhalb der Karte bis zu km 10 der Salm-Straße, im Schutt auch anderwärts in mittleren bis höheren Zonen. Die Knollen mit 2—10 cm, vereinzelt bis 20 cm längster Achse bleiben immer nur 0,5—1,5 cm dick; sie sind somit ganz frühdiagenetisch entstanden und so karbonatarm geblieben, daß fast volle Setzung mit dem Sediment möglich war. Die Geoden liegen zuweilen so dicht, daß sie mit polygonalen Grenzen aneinander stoßen. In den oberen Gladbach-Schichten sind Toneisenstein-Knollen offenbar nicht sehr selten.

Die Schiefer bilden oft monotone oder nur in sich etwas wechselnde Folgen von 40—60, vereinzelt sogar von weit über 100 m Dicke ohne Andeutung einer Grauwacken- oder Sandstein-Bank. Anderwärts im Profil sind solche Einlagerungen häufiger, von dichten Reihen dünnster Bänke bis zu einige Meter mächtigen Bankfolgen.

Die siltig-sandigen Gesteine sind, da der Feldspat-Gehalt überwiegend sehr gering ist, nur z. T. als Grauwacken, häufiger als unreine Sandsteine zu bezeichnen. Sie verteilen sich auf die gesamte, sehr mächtige Folge, unten und dicht unter dem Dach etwas stärker angereichert, im Hauptteil treten sie auf größere Strecken zurück oder fehlen ganz. Nur dreimal wurden über 5 m dicke, ganz geschlossene Grauwacken-Sandstein-Folgen beobachtet. Meist sind es nur einige dm dicke, unregelmäßig in den Schiefen liegende, oft sehr ebenflächige Bänke. Gelegentlich verteilen sich auf 5—20 m im Schiefer-Profil sehr zahlreiche, ungleichmäßigere, tonige bis leicht quarzitisches Silt- bis Sandsteinbänkchen von 0,5—2 dm Dicke. Die meisten Sandsteine sind hell- bis mittelgrau, daneben dunkelgrau oder bräunlich, vereinzelt sehr dunkel bis grauschwarz. Grüne, quarzitisches, streng ebenflächige Platten mit lockerer Glimmer-Einstreuung, stets nur einige cm dick, wurden in tieferen und mittleren Teilen der Gesamtfolge mehrfach beobachtet (u. a. W-Ausgang Hupperath). Sie gleichen vollkommen den „Hasselsteinen“ der Klerf-Schichten im Hangenden, wie sie über weite Teile der Eifel verbreitet sind. Feinschichtung fehlt in den sandigen

Bänken oft ganz, daneben und abschnittsweise überwiegend ist eine sehr feine und gleichmäßige Laminierung oder etwas unregelmäßigere Bänderung bis unter 1 mm Banddicke verbreitet. Sandflasern sind viel seltener als in den unteren Gladbach-Schichten, etwas gehäuft in einer höheren Zone.

Rippeln wurden auf tonigen Sandstein-Schichtflächen nicht sehr oft beobachtet, meist verwaschen und kaum näher deutbar. Einmal fand sich ca. 300 m NW Werdelstein das typische Profil von Strömungsrippeln von durchschnittlich 7–9 cm Kammabstand. Mehrmals erscheinen Oszillationsrippeln verschiedener Art, überwiegend in der regellos rundlichen, napfförmigen Ausprägung.

Rot-Einschaltungen bleiben ganz unbedeutend, fehlen auf viele hundert Meter im Profil ganz, liegen nur gelegentlich in dichteren Abständen. Die fast stets nur blasse Einfärbung verteilt sich auf Schiefer (wenig und nur lagenweise) und sandige Sedimente (häufiger und etwas dichter), auf Folgen bis 20 m Dicke verteilt. Nur am S-Rand der Karte zeigt der Rest eines alten Steinbruches dicht E der Salm-Straße eine knapp 20 m mächtige Teilfolge, die den weit höher folgenden unteren Klerf-Schichten stark ähnelt: rötliche bis schmutzig-rote, glimmerbelegte, dünnplattige, ebene Sandsteine in lebhafter Wechsellagerung mit grauen bis hellgrauen oder rötlichen Schiefen, mit Flaserung aller Längen bunt gemischt; die nicht entmischten typischen Klerf-Scherbenschiefer fehlen jedoch ganz. Der Abschnitt ist reich an Spuren-Fossilien.

Von der primären Rotfärbung ist sorgfältig die sekundäre Rötung zu unterscheiden, die — oft auf Kluftbestege beschränkt — auf den ehemals überlagernden Buntsandstein zurückzuführen ist.

Submarine Gleitungen von einigen dm großen Rutschungstropfen (sensu NIEHOFF 1958) bis zu größeren, komplexen Gleitsystemen, wurden in mittleren und höheren Teilen der oberen Gladbach-Schichten nicht selten beobachtet. Am schönsten zeigte sich kurz nach dem Ausbau der Salmstraße bei km 9, bei noch frischen Aufschlüssen, nur wenige m unter dem o. gen. alten Steinbruch am S-Rand der Karte u. a. eine bis ca. 1,5 m mächtige Folge von mehreren Gleitungs-Wülsten, die (soweit noch feststellbar; mit Vorbehalt mitgeteilt) ungefähr von W her eingeglitten sind. Auch in den jetzt verwachsenen Sandschiefern im Liegenden und Hangenden war mehrfach dieselbe starke Tendenz zur Gleitung zu beobachten. In der inzwischen planierten großen Straßenböschung blieb nur noch ein bescheidener Teilaufschluß bestehen. Ein großer, nicht weggeräumter Block zeigt weitere Einzelheiten: eine gedrängte Masse von kleineren Einzelgleitungen bis zu einigen dm Dicke auf siltigem, rötlichen Sand ähnlichen Aufbaues wie die einige m höher liegenden Sandsteinplatten und -bänke im alten Steinbruch, mit kleinen Resten der ehemals unter- und überlagernden Zone. Eine größere, zweite Gleitung hat die Wülste der ersten unter Umlagerung, Rotation und teilweiser Umformung gerafft aufgenommen und weiterbewegt. Der Block zeigt als Mindestmaß 1,05 m Dicke des zweiten Gleitwulstes und ca. 2,05 m Länge; von der ausgeschwänzten Rückseite fehlt ein Teil. Die zweifache Gleitung, die erste auf stark siltig-sandigem Ton, die zweite auf Ton und Sand in Sand, zeigt eindeutig, daß der geringe Winkel ganz weniger Grade, der zur Auslösung von Gleitungen im günstigsten Fall ausreicht, deutlich überschritten gewesen sein muß. Die fortlaufend weitere Versteilung des Meeresbodens war im ganzen,

hohen Aufschluß zu beobachten, ein lebendiger Ausdruck für die schnelle Bewegung des synsedimentären Bergweiler-Grabens. Manche Bilder ähneln Turbiditen, mit denen wir sie angesichts der Enge des Sedimentations-Raumes im Graben aber nicht näher vergleichen wollen.

Die Mächtigkeit der oberen Gladbach-Schichten, zwischen NE Minderlittgen und dem S-Rand der Karte stumpfwinklig zum Streichen ein fast 7 km breiter, genau querschlägig noch ca. 6 km messender Streifen, ist sehr hoch. Genaue Angaben sind nicht möglich, da ein erheblicher Teil zwischen Hupperath und Bergweiler nicht erlaubt, das Faltenbild hinreichend zu ermitteln. MARTINS Schätzung (einschließlich des nicht kartierten Restes bei Dreis) auf 2500 m dürfte annähernd in der richtigen Größenordnung liegen, vielleicht ein wenig zu hoch. Während die oberen Gladbach-Schichten W des Bergweiler Grabens, im Landscheider Horst MARTINS (s. S. 17), noch mächtig sind (vielleicht etwas weniger als MARTIN schätzte), reduzieren sie sich nach E auf einen Betrag, der auf vielleicht $\frac{1}{4}$ der Grabenmächtigkeit oder weniger zu schätzen ist, an der mittleren Alf wohl kaum mehr als $\frac{1}{10}$.

An Fauna wurden ganz wenige Schalen-Fossilien gefunden, einige Spiriferen-Reste, *Eodevonaria dilatata* (F. ROEMER) (bemerkenswert, da diese anderwärts so häufige Choneten-Gattung in der Umrahmung der Olkenbacher Mulde fast nicht vorkommt), ferner Crinoiden-Reste, unbestimmbare Bruchstücke großer Muscheln. Auch MARTIN fand in der Schiefer-Fazies nur spärliche *Homalonotus*-Rumpfringe und Crinoiden-Stielglieder. Die stete Umlagerung hat nahezu alles zerstört. In höheren Horizonten häufiger, vereinzelt bis flächenfüllend, recht gut im alten Steinbruch am S-Rand der Karte, sind Spurenfossilien: Wurmspuren und Wurmbauten verschiedenster Ausbildung und Größe, häufig von 5–7, aber hinauf bis fast 20 mm Dicke, darunter *Skolithos*-ähnliche, einzelne Platten mit Schreitspuren?, vielleicht auch Schleifspuren in Mengen. Ein fragliches *Spirophyton*.

Faziell ist die Zuweisung zu einem der Typen FUCHS' nicht möglich, da die rasche, grabenartige Absenkung Sonderbedingungen schuf. Die weitaus überwiegenden rauhen, zum wesentlichen Teil flaserigen, grauen Schiefer weisen darauf, daß der Graben Sedimentfänger bei bereits herabgesetzter Strömung war. Die Flaserung setzt noch ziemlich flaches, bewegtes Wasser voraus, auch noch leichte Strömung, hierzu die seltenere Ausbildung von Strömungsrippeln. Die stete Umlagerung des Sediments, die zur Zerstörung der Körperfossilien führt, paßt sich gleichfalls ein. Die ganz unscharfen, schwachen Rot-Einschaltungen, viel diffuser als in weiter Umgebung üblich, zeigen ihre stark verdünnte Beimischung zu den rasch von den Seiten zugeführten grauen Sedimenten an. Kräftigere, sortierende Strömung war nur untergeordnet bei der Bildung der wenigen Grauwacken- und Sandstein-Zonen wirksam. Im allgemeinen standen soviel Sediment und Strömung zur Verfügung, daß im Graben das Meer nicht wesentlich tiefer als in der Umgebung war. Engräumige, auf den Graben begrenzte Vertiefung bei kurzzeitiger Ausbildung einer CO₂-Zone wird durch die dünnen, aber auch bis 3 m Dicke nachgewiesenen Folgen dunkler Schiefer mit reichlich Toneisenstein-Geoden angezeigt. Auf gleichfalls kurzzeitige Verteilung der Graben-Flanken weisen die oben angedeuteten Gleitungen, insbesondere die beschriebene etwas größere zweifache Gleitung hin. Das Normalbild sind solche Gleitungen aber nicht; es müßten auch rasche Wechsel der Bankmächtigkeiten und

häufiges Auskeilen hinzugehören, was wir nur selten und unscheinbar sahen, ein Beleg, daß sich der Graben vorwiegend recht gleichmäßig mit der Nachbarschaft auffüllte. Die häufigen Wechsel zwischen ganz geringer und größerer Wassertiefe hielten sich in mäßigen Grenzen. Anzeichen für Tidenbereich oder Trockenfallen fehlen ganz.

Die Altersstellung als höhere Teilfolge des mittleren Unterems läßt sich nur ungenau angeben: Die Basis ist eine reine Faziesgrenze innerhalb der Vallendar-Gruppe. Beim Dach, der Wende zu den unteren Klerf-Schichten, bleibt gleichfalls unklar, wie weit die Faziesgrenze isochron ist. Daß aber wenigstens in großen Zügen eine Verbindung zur Basis der Nellenköpfe-Schichten im klassischen Mittelrhein-Profil herzustellen ist, zeigen SOLLE 1970 und dort zitierte weitere Arbeiten.

Die kartiermäßige Abgrenzung gegen die unteren Gladbach-Schichten siehe S. 24; die Abgrenzung zu den unteren Klerf-Schichten ist verhältnismäßig scharf durch das erste Auftreten geschlossener und stark durchgefärbter Rotzonen gegeben, bei gleichzeitigem Erscheinen der typischen völlig unentmischten Scherbenschiefer und dem häufigen Einschalten der Klerfer Sandstein-Platten. Dieser Übergang liegt in geschlossener Folge bereits südlich der Karte bei Dreis. Er war gleichfalls in einem schmalen Spahn am N-Hang des Burgberges E der Pleiner Mühle in früher gutem Weganschnitt erkennbar.

ö) Gladbach-Schichten, ungegliedert

Am Nordrand der Karte zusammengefaßt zwischen dem Hölzerbach N Willwerscheid und dem Rücken zwischen Schäff und Schämereich W der Alf; dazu Begehungen N der Karte, ferner Vergleichs-Untersuchungen im Üß-Tal und Nebentälern in der Umgebung des Peltzerhauses unterhalb Bad Bertrich.

Gute Aufschlüsse an der NW-Flanke des Hölzerbach-Tales, im Tälchen zwischen den Distr. Wahlbach und Prescheid und im Gehänge SE und E des Schäff.

Zur Schichtfolge ist es wesentlich, daß hier überall der stratigraphische Kontakt zu den unteren Klerf-Schichten erhalten ist, höchstens durch kleinere Verschuppungen unterbrochen.

Hier von oben nach unten dargestellt: Die obersten Schichten, höchstens ganz wenige hundert m mächtig, ähneln den oberen Gladbach-Schichten: vorherrschende graue, graublau, olivgraue Schiefer wechselnden Sandgehaltes, zwischen rau und glatt, gelegentlich blätterig, oft stark kurz- bis weniger häufig langflaserig. Eingeschaltet häufig feste Grauwacken und Sandsteine, dazu, vielfach mächtiger als in den oberen Gladbach-Schichten des Bergweiler-Grabens, Grauwacken-Schiefer von einigen bis 20 m Mächtigkeit, sehr rau, meist stark flaserig. Rotzonen in den Grauwacken bleiben enger begrenzt, eine Einzelbank bis wenige m dicke Folgen, Einfärbung meist intensiver, bis kräftig dunkelrot. Diffuse schwache Rötungen kommen in den Schiefen gelegentlich vor, schärfer begrenzte und kräftigere Rotzonen bleiben selten. Der verstärkte Sandgehalt und die prägnanteren Rotzonen unterscheiden insgesamt hinlänglich von der Ausbildung im Bergweiler-Graben. Bankweise ist Übereinstimmung mit solchen der unteren Klerf-Schichten vorhanden, aber nie in der Serie.

Nach unten nehmen die Grauwacken und Sandsteine kontinuierlich zu. Graue und rote Bänke fester, z.T. fein- und gelegentlich auch mittel- bis vereinzelt grobkörniger Grauwacken und quarzitischer Sandsteine bis über 10 m geschlossener Mächtigkeit erscheinen mehrfach; gut aufgeschlossen im Hang E des Schäff. Darüber und besonders darunter die ganze Folge der oben beschriebenen unteren Gladbach-Schichten (zumeist außerhalb der Karte), in den Elementen \pm übereinstimmend, in der Serie aber bereits unterscheidbar. Wiederaufarbeitung von bereits frühdiagenetisch verfestigten Sedimenten, an häufigen Tonfetzen in Grauwacken und Grauwacken-Schiefern erkennbar, ist hier oft, an der Lieser nur vereinzelt zu beobachten, im Bergweiler-Graben noch nicht festgestellt. Wichtig ist derjenige Teil, der wohl den oberen Gladbach-Schichten zugewiesen werden muß: kaum $\frac{1}{10}$ der Mächtigkeit gegenüber dem Bergweiler-Graben, neben gleichartigen Bedingungen und Sedimenten viel häufiger kräftigere Strömung und Sortierung mit Verbleib der sandigeren Massen, gegenüber Wegführung der siltig-tonigen Hauptmasse in den Bergweiler-Graben, ebenso \pm scharfe Lagen-Erhaltung der schubweise von der Küste zugeführten Rot-Bestandteile gegenüber diffuser Verdünnung im Graben.

3. Oberes Unterems

Oberer Teil der Vallendar-Unterstufe

a) Klerf-Schichten

α) Allgemeines und Gesamtabgrenzung

Den Begriff Klerf-Schichten hatten wir 1937 bei der Kartierung der mittleren Olkenbacher Mulde erstmalig auf bevorzugt rote Schichten mit Sondereigenschaften am Rand der Moselmulde übertragen, nachdem er bis dahin außerhalb der Ardennen nur für brackische und Litoralfazies ungefähr des oberen Unterems nach GOSSELET (1885: 269 ff.) im Sinne von DORLODOT und später RUD. RICHTER gebraucht worden war; knappe historische Übersicht bei G. FUCHS (1974: 102). Die ersten vollmarinen Faunen (SOLLE 1937: 9 ff.) sicherten das Unterems-Alter. Bei der Aufnahme der gesamten Mulde wurde der 25 km lange Unterems-Streifen am N-Rand genauer bearbeitet, der mittlere, 1937 ungegliedert gebliebene, neu kartiert. Zusammen mit ausgedehnten Übersichtsbegehungen ergab sich, daß auch die 1937: 10–12 als Stadtfeld-Schichten und als Unterems unsicherer Stellung bezeichneten Teilfolgen einem tieferen Teil der Klerf-Schichten angehören müssen. Gleichzeitig ließ sich eine Zweiteilung durchführen und auch kartieren. Eine Übersicht über die Ergebnisse ist im Vorbericht 1956a dargestellt, das Greimerather Watt mit seiner Fauna 1956b. Gleichzeitig und wenig später untersuchte MARTIN (1960: 182) die Klerf-Schichten moselaufwärts. In den 60er Jahren folgten Diplomarbeiten GERHARD, LANGSDORF und HESSLER und die Dissertation LANGSDORF moselabwärts, in denen die Verzahnung mit den Nellenköpfchen-Schichten bestätigt wurde. Die beste moderne, extensive Bearbeitung eines größeren Gebietes zwischen Daun und Ahr in der Eifel legte G. FUCHS 1974 vor.

1970 haben wir, zusammen mit eigenen weiterführenden Beobachtungen, die früheren Befunde zusammengestellt; dort das ältere Schrifttum. Dabei ergab sich, daß moselabwärts, etwa von der Gegend zwischen Alf und Cochem ab, die Klerf-Schichten so genau mit den Nellenköpfchen-Schichten des klassischen Mittelrhein-Profiles altersgleich sind, wie sich dies überhaupt feststellen läßt. Das gilt auch für die Hangendgrenze, seit wir vom Emsquarzit, mit Basisfauna des Oberems, vielfach einen unteren, auf weite Strecken sogar weit auffallenderen Quarzit abtrennen und dem höchsten Unterems zuweisen konnten.

Für den N-Rand der Olkenbacher Mulde dagegen braucht hinsichtlich der Liegendgrenze (diese nur bis zur mittleren Alf nach E beobachtet) die moselabwärts so gute Übereinstimmung mit derjenigen der Nellenköpfchen-Schichten nicht mehr so zuverlässig zu gelten, wenn wir auch keinen Anhalt für wesentliche Tieferlegung sehen. Die Unsicherheit liegt darin begründet, daß hier, grundsätzlich abweichend von der Mittelrhein-Fazies, der Einfluß der Old-Red-Küste immer wieder stärker oder schwächer erkennbar wird, sogar über das gesamte Unterems hin. Die Wahl der ersten stärkeren Roteinschüttungen als Basis, von der an rote Schichten immer häufiger und kräftiger durchgefärbt werden, bleibt daher hier, mehr als moselabwärts von Alf, letztlich ein Behelf. Spürbar stärker schwankt die Basis zur inneren Eifel hin, wenn auch in den mächtigen Geosynklinal-Massen in Einzelheiten schwer nachweisbar. FUCHS (1974: 103 ff.) hebt mit einleuchtenden Gründen besonders den wechselnden Einfluß submariner Schwellen und den zur Old-Red-Küste hin sich verstärkenden Einfluß von Delta- und Vordelta-Einschüttungen hervor. Damit sind rein faziell lebhaftere Wechsel verbunden, zwischen verstärktem gegenüber verschwindendem Rot-Einfluß, bis hin zur regellos wechselnden, alles verwischenden Masse roter Sedimente vor der Küste.

Zusammenfassend bleibt festzustellen: einer festen und sehr scharfen Hangendgrenze steht an der Basis eine weniger sichere bis schwankende Liegendgrenze gegenüber, die hier nur annähernd der Basis der Nellenköpfchen-Schichten entspricht. Die Liegendgrenze bleibt aber noch besser faßbar als in der westlichen und nördlichen Eifel. Die resignierenden Feststellungen mehrerer Autoren von dort her brauchen auf die Moselmulde nur eingeschränkt übertragen zu werden.

Die innere Gliederung der Klerf-Schichten, als reiner Kartierbehelf begonnen, erweist sich am Rande der Olkenbacher Mulde als weit besser als ursprünglich angenommen, denn die sehr ausgedehnten Vordelta-Einschüttungen, die das Wesen der oberen Klerf-Schichten ausmachen (auch Dr. MENTZEL, der die Klerf-Schichten der Westeifel bearbeitet hat, hat sie anlässlich einer Exkursion bestätigt), bedürfen eines größeren Raumes, in dem sie sich dann auch genauer wiederfinden lassen. Weiter zur Eifel hin ist unsere Zweigliederung aber kaum noch oder nicht mehr anwendbar: die Gesteine ließen sich zwar größtenteils ähnlich bis zur Luxemburger Grenze verfolgen, aber die Serien sind ganz anders. FUCHS (1971: 82, 99, ferner 1974: 105 ff.) kommt, wenige Zehner von km entfernt, zu einer Dreigliederung und Betonung weit überwiegender Delta-Schüttung, was vor der Olkenbacher Mulde nur noch z. T. zutrifft. Die Dreigliederung — unten und oben rot, Mitte grau — ist vor dem mittleren und westlichen Teil der Olkenbacher Mulde nur lokal anwendbar, da auch in mittleren Bereichen hinreichend rote Schichten auftreten, die nur willkürlich von den unteren stärker roten Sedimenten abtrennbar wären. Nur die Oberzone ist auf größere Entfernung \pm deutlich zu verfolgen. Die Ergebnisse der zahlreichen Diplom-schriften und Dissertationen der Frankfurter Schule aus der West- und Nord-Eifel lassen sich in Einzelheiten nicht mehr übertragen. Hinzu tritt unser 1937 angegebener

und 1970 präzisiertes Befund, daß ein Teil der Rotsedimente der Klerf-Schichten von SE her, von der Hunsrück-Insel stammt. Einzelheiten s. S. 37 und 55.

Nach mündlicher Mitteilung hat MITTMEYER bei der amtlichen Kartierung auf nördlicheren Teilen von Bl. Alf FUCHS' Dreigliederung vorläufig, ohne sich festzulegen, vergeblich anzuwenden versucht, ebenso wie wir dies nach W (auf Bl. Hasborn, Wittlich und randlich Landscheid) nicht mehr für ausreichend durchführbar halten. Da aber die wechselnden Profile ineinander übergehen, und da auf Bl. Alf, wo wir nur einen Teil kartiert haben, die Mächtigkeit nach MITTMEYER (1972:85) stark ansteigt (ebenso in weiten Teilen der Eifel bis 1200 m nach FUCHS 1974:107, aber nicht an der Ahr mit 600 m, und gleichfalls maximal 600 m in Luxemburg nach KONRAD WACHSMUT 1973), bleiben wir, um zukünftig unvergleichbare Grenzziehungen gegenüber denjenigen Bereichen zu vermeiden, in denen Dreigliederung möglich ist bzw. sein wird, bei ausbaufähiger Zweigliederung. Den umfangreicheren, 1956a als „untere Klerfer Schichten“ bezeichneten Teil nennen wir „untere und mittlere Klerf-Schichten“; der Begriff entspricht den beiden unteren Dritteln der dreigliederten Folge in Nachbargebieten genau. Die ungefähre Horizontbeständigkeit der Wende der mittleren zu den oberen Klerf-Schichten halten wir im weiteren Bereich der SE-Eifel für gegeben.

Nachdem sich ergeben hatte, daß die Basis der Klerf-Schichten der Olkenbacher Mulde, trotz verbleibender Unsicherheiten, mit derjenigen der Nellenköpfchen-Schichten leidlich übereinstimmt und zudem beide Grenzen Faziesgrenzen sind, böte sich an, in der ganzen Moselmulde nur noch den Namen aus dem Standardprofil am Mittelrhein zu verwenden. Dem steht, obwohl es sich beiderorts um Regressions-Bildungen mit Auftauch- und Watt-Bereichen handelt, die so völlig andere Fazies der Olkenbacher Mulde mit starker Bindung zu Eifel und Old-Red-Küste gegenüber, so daß uns die ausschließliche Benennung als Nellenköpfchen-Schichten als Nachteil erschiene. Auch die allen Bearbeitern bekannte alte, unrichtige Zuschreibung der Zweischalerfazies von Arenrath und Zendscheid zu den Nellenköpfchen-Schichten, die einmal eine so große Rolle gespielt hat, könnte unverdient wieder aufleben.

β) Untere und mittlere Klerf-Schichten

In breitem Zug am ganzen N-Rand der Olkenbacher Mulde entlang bilden sie überwiegend den nördlichen Rand der Karte. Der erfaßte stratigraphische Kontakt mit den Gladbach-Schichten beschränkt sich auf einen Streifen zwischen der Alf und dem mittleren Hölzerbach-Tal N Willwerscheid. Vom N-Rand der Karte SE Plein an nach SW hin läßt ein größeres jungvariszisches Bruchsystem die unteren Klerf-Schichten gegen tiefe bis sehr hohe Gladbach-Schichten stoßen. Nach oben hin können die unteren Klerf-Schichten an Aufschiebungen oder spießbeckigen Abschiebungen an alle Schichten des Oberems stoßen, hinauf bis zur unteren Kondel-Unterstufe.

Morphologisch zeichnen sich die unteren Klerf-Schichten meist durch enge, steilwandige Täler aus. Nur ganz untergeordnet entstehen flache Talböden. Die kleineren V-Täler sind oft so eng und gewunden, daß der unterste Weg in halber Höhe liegt. Wechsel größerer Grauwacken- und Schieferserien prägen sich durch bisweilen lebhaftes Wellung aus, die sich auch noch in der Basis der alttertiären Hochfläche erhalten kann.

Natürliche Aufschlüsse treten in der Sohle steiler Bachanschnitte und in tiefen Wasserrissen auf, seltener in steilen Hängen, in flacheren Zonen nicht. Stets sind feste, \pm quarzitische, klufarme Sandsteinbänke beteiligt, am schmalen Kamm zwischen Dausel-Graben und dem östlichen Nebentälchen (E Bonsbeuern) fast gratbildend. Freie, feste Schieferklippen treten fast nie auf, im Gegensatz besonders zu den Kieselgallen-Schiefern; ein Zeichen dafür, daß die Klerf-Schichten meist weniger fest gebunden sind.

Künstliche Aufschlüsse, zuweilen gute Folgen, sind an Straßen, Forststraßen und weniger gut an Waldwegen nicht selten: gut an der Straße im Übtal und auf der gegenüberliegenden Seite der Alfer Fabrik, sehr gut an der neuen Kondelstraße mit Wechsel grauer und roter Gesteinsfolgen (die besten Aufschlüsse am unteren Ende leider beseitigt) an vielen Stellen, mehrfach an der alten Kondelstraße, ebenso am Beginn des Fahrweges zur Burg Arras, ferner an der N-Flanke des Kondelwaldes im Wolfskehl und am Hesselbach verbreitet, in den Hängen des Salzbach-Tals E der Alf, am Schämereich, am SW-Hang des Sammetbach-Tals. Nach SW hin werden die Aufschlüsse schlechter, zu nennen noch Straßen- und Weganschnitte zwischen der Straße Wittlich—Minderlittgen und der Umgebung des Dreisknopfs sowie der Horizontalweg in ca. 270 m Höhe E des Burgbergs W der Lieser. Typisch für dunkle, weiche, leicht zerfallende Schiefer ein Aufschluß SE P. 232,8 am SW-Hang des Sollig. Die früher vorzüglichen Steinbrüche werden rasch schlechter; z.B. der so wichtige Aufschluß hinter Forsthaus Alf ist in desolatem Zustand, und der bedeutende Watt-Aufschluß bei Greimerath, geradezu Typus eines fossilen Priels, ist durch großzügige Straßenverlegung überbaut. Zu nennen bleiben noch der Bruch am Staudt im Grünwald (nicht typisch, da große Grauwackenlinse) und kleine Brüche in der Nachbarschaft am Grauwald und im Distrikt 12.

In der Schichtfolge, die sedimentologisch interessant ist, stehen als markanteste Kennzeichen die verbreiteten, auffallend wenig bis gar nicht entmischten, sandigen, scherbilig brechenden Schiefer, plattige und bankige Grauwacken fester bis lockerster Kornpackung und mit häufig unebenen bis wulstigen Flächen, dazu rauh-blätterige, verwittert rasch zerkrümelnde, sehr sandige Schiefer hervor. Die Farben sind in einige Meter dicken Lagen bis zu geschlossenen, mächtigeren Teilfolgen hell- bis dunkel-, oft violettrot, die übrigen Farben sind meist schmutzig-dunkel in vielfacher Schattierung. Hellgraue Schiefer kommen seltener, helle bis fast weiße Farben nur in \pm stark quarzitischen Grauwacken vor. Wesentlich sind die beliebigen Serienwechsel, vertikal und besonders auffallend horizontal auf kurze Entfernung so stark ändernd, daß kein Profil dem anderen gleicht. Einige Zehner Meter mächtige Sandstein-Linsen können auf wenige 100 m Erstreckung auskeilen. Andererseits gehen über 50 m mächtige geschlossene Lagen aus Scherbenschiefern und rauh-blätterigen Schiefen schnell in dutzendfache Wechselfolgen Sandstein—Schiefer über. Mächtigere Lagen von i. a. fremdartigen Gesteinen können auf einen ganz engen Bezirk begrenzt bleiben usw. Die großzügigeren Wechsel lassen im östlichen und mittleren Kondelwald noch ein Vorherrschen roter Schiefer neben plattigen und dünnbankigen Grauwacken erkennen, die im Raum Bonsbeuern—Krinkhof durch überwiegend bankige Sandsteine abgelöst werden. Beiderseits der Alf fallen beträchtlich zunehmende Schiefer auf. Nach W hin, um Willwerscheid und Sammetbach-Tal, löst ein deutliches Verstärken roter plattiger Sandsteine die vorherrschenden Schiefer ab. Auch im nördlichen Grünwald sind lokal diese plattigen roten Sandsteine so verbreitet, daß sie in ihrer Ausbildung an die oberen Klerf-Schichten erinnern. Vom Grünwald nach W folgt ein noch unruhigeres Nebeneinander aller Typen. Leitbänke gibt es nicht.

Besonders bedeutend sind die Roteinschüttungen: An der Basis W der Alf erst einzelne Rotfächer, dann bald Überwiegen roter Gesteine aller Schattierungen und Korngrößen. Dazwischen immer Zonen rotarmer bis rein grauer, sogar hellgrauer Schiefer und Sandsteine, die dem mittleren Unterems gleichen, deren Stellung im Profil aber sicher ist.

In Einzelheiten sind die Scherbenschiefer am wichtigsten; der beste sedimentologische Beleg für die unregelmäßige, oft sehr schnelle Ablagerung. Grau in allen Schattierungen, dabei oft roststichig bis dunkelrot-grau und schwarzrot, seltener graublau oder grün. Sehr rau, in großer Menge mit Sand aller derjenigen Körnungen, die auch in den Sandsteinen und Grauwacken auftreten, oft zu ähnlichen Anteilen wie die Silt- und Tonkomponenten. Viel und fast stets regellos eingebetteter Glimmer, seltener verwitterte Feldspatbröckchen. Oft viele Meter mächtige Folgen von einigen Dezimetern bis $2\frac{1}{2}$ m dicken Bänken bleiben, von Bankungsfugen abgesehen, in sich völlig gleich, Schichtung ist mäßig, Feinschichtung bis Laminierung nie ausgebildet. Die schlechte Schieferung bleibt wegen des hohen Sandgehaltes rau und unregelmäßig. In nicht oder wenig angewitterten Bänken bricht das Gestein, als Ausdruck der Homogenität, scherbzig bis muschelzig, bevorzugt ungefähr in Richtung der Schieferung. Die Bezeichnung „Scherbenschiefer“ trifft nur schlecht; das nicht in den üblichen Rahmen passende Gestein wäre aber noch weniger als tonige Grauwacke oder Grauwackenschiefer zu bezeichnen, obwohl die Scherbenschiefer, wenn sie von einer glatten Kluft begrenzt werden, äußerlich ganz wie Grauwackenbänke aussehen können. Solche Typen sind bereits wesentlich stärker entmischt.

So große Mengen eines nicht oder fast nicht entmischten Sediments kennen wir kaum von einer anderen Schichtfolge der rheinischen Geosynklinale. Gegen 50 m mächtige Folgen können sich weit überwiegend aus Scherbenschiefern aufbauen. Beteiligt sind sie weithin in den unteren Klerf-Schichten, aber nur selten und lokal in den oberen; dagegen sind sie in den unterlagernden Gladbach-Schichten nur nahe der Hangendgrenze etwas häufiger. Horizontal wechselt das Bild außerordentlich rasch. Auf Erstreckung weniger Kilometer können mächtige Scherbenschiefer-Bankfolgen völlig durch andere Gesteine ersetzt werden und weiterhin wieder erscheinen, im nördlichen Kondelwald und in der Umgebung der Autobahn recht gut zu beobachten. Die Scherbenschiefer sind, mindestens z. T., das Ergebnis sehr rascher Sedimentzufuhr in engen Bahnen (aber keine Turbidite!).

Verwittert gehen diese Bänke, die auch frisch wenig fest sind, in Bröckelschiefer und in rauhen, sandig-glimmerigen Grus über.

Noch nahe den Scherbenschiefern stehen solche, die im ganzen ebenso unentmischt sind, aber im kleinsten Bereich viele regellose Sand- und Glimmer-Anreicherungen von meist weit unter 1 mm Dicke zeigen. Hierdurch entsteht eine regellos unebenflächige Feinschichtung, unter 1 mm bis 1–2 cm Abstand, mehr Feinflaserung als — seltener — Laminierung.

Während die echten Scherbenschiefer-Bänke keiner zyklischen Sedimentation angehören (die gelegentlichen Sandstein-, Grauwacken- oder Quarzitbänke fügen sich keinem Schema ein), können ungefähr dieselben nicht entmischten Sedimente, meist stärker glimmerig und tiefer dunkelrot, vielfach wechselnden unvollständigen

Kleinzyklen angehören: Auf tonig-siltige Sandstein-Bänkechen von wenigen bis knapp über 10 cm Dicke, oft millimeterfein spaltend und reichlich mit Glimmer belegt, folgen meist um 5–15 cm dicke Lagen typischer, unentmischter Scherben-schiefer, nur vereinzelt oben mit Anzeichen vorherrschend feinen Korns. Solche Kleinzyklen ließen sich in guter Regelmäßigkeit in dutzendfacher, gelegentlich über 50facher, einmal ca. 120maliger Wiederholung beobachten. Sie sind verbreitet, anscheinend gehäuft im Gebiet zwischen der Autobahn und Willwerscheid.

Verbreitet sind blaugraue oder rötliche bis violettblaue, reichlich Sand und unregelmäßig Glimmer führende, oft festere Schiefer bis Grauackenschiefer von unregelmäßigem bis hackigem Bruch. Lokal sehr häufig, vorwiegend in einige dm mächtigen Lagen zwischen Sandsteinen, erscheinen auffallende, rauh-blättrige, oft hellgraue Schiefer, die in besserer Entmischung zu milden bis feinblättrigen, überwiegend blaugrauen bis dunkleren und violettroten Schiefen werden können. Viele Schiefer zeigen wellig-unebene, gelegentlich wulstige Schichtflächen. Innere Verformung bis zu Wulstbänken *sensu* PLESSMANN (*convolute bedding*) kommt vor, bleibt aber bemerkenswert selten, obwohl die Bedingungen gegeben waren. Zu einfachen, nur schwach ausgebildeten Wulstungen (ähnlich PLESSMANN 1961:528) treten, nur vereinzelt beobachtet, auch so intensive, wie sie DZULYNSKI & WALTON (1965:180) abgebildet haben.

Zuweilen fügen sich (mehrfach im Kondelwald und bei Wispelt bis zu 30 m Mächtigkeit beobachtet; zwischen nördlichem Grünwald und Lieser, besonders am Bahnkörper, sowie im unteren Hölzerbach-Tal bei Willwerscheid mehrfach mächtiger) Folgen grauer bis hellgrauer Schiefer und bankiger bis plattiger, meist nicht quarzitischer, häufig grüner Sandsteine ein, nicht selten mit ebener bis diagonalen Lamellierung. Diese Teilfolgen fallen aus dem Rahmen der roten Klerf-Schichten und ähneln mehr den Gladbach-Schichten. An der Zugehörigkeit zu mittleren bis oberen Teilen der unteren und mittleren Klerf-Schichten ist aber nicht zu zweifeln. Zur Ausscheidung einer mittleren grauen Folge reichen die Vorkommen nicht aus.

Ganz aus dem Rahmen der unteren Klerf-Schichten fällt eine einige Zehner von Metern mächtige Teilfolge dunkler, schwarzblauer bis schwarzer, fester, feinkörniger, siltiger Schiefer, die gut geschiefert sind und in große Platten spalten. Abgesehen von etwas zu hohem Feinsandgehalt und nicht ganz ausreichender Festigkeit gleichen diese Schiefer z. T. fast Dachschiefen. Wir beobachteten diese in den Klerf-Schichten sehr auffallenden Schiefer als Serie nur einmal, am Umlaufberg nahe der Mündung des Salzbachs in die Alf, mehrfach und weniger scharf ausgebildet in wenige m dicken Bänken auf alle Teilgebiete verteilt. Es muß sich um lokale Stillwasser-Zonen handeln, vielleicht örtlich um lochartige Eintiefungen bis zur Gyttya-Ausbildung; eine in den Klerfer Schiefen ungewohnte Fazies, vielleicht an die hier vermutete synsedimentäre Flexur gebunden.

Eine sedimentologische Extremform beobachteten wir, über den Grünwald verteilt, am besten in einem kleinen alten Steinbruch in Distr. 12. Dort stehen geschlossene Bänke von silberweißen, auch frisch leicht in der Hand zu zerdrückenden Schiefen an. Sie bestehen zum wesentlichen Teil, lagenweise weit überwiegend, aus Muskowit in recht gleichkörnigen Blättchen, daneben weit zurücktretend aus Ton und Silt, nur ganz wenig Feinsand. Obwohl auch starke

Muskowit-Anreicherungen in marinen Sedimenten durchaus bekannt sind, so kennen wir für derartige, z.T. fast monomineralische Muskowitschichten in meerischen Ablagerungen kaum eine Parallele. Sollte es sich hier um äolische Ausblasung des reichen Muskowitgehaltes einer temporär aufgetauchten Zone (solche mehrfach nachgewiesen, S. 39 ff.) handeln, in einen kleinen, flachen Teich hinein? Äolisch erzeugte Anreicherungen von Glimmern, bis zur Ausschließlichkeit, sind durchaus bekannt (u.a. SOLLE 1966:92). In ein ähnliches Bild paßt die bereits 1937:10 mitgeteilte Beobachtung aus einem kleinen, alten Steinbruch an der Römerstraße S Wispelt, vielleicht aus demselben Horizont. Eine fast weiße, nur aus Muskowit und lockerem Feinsand (die wohl karbonatische Bindung durch die Tertiärverwitterung zerstört) bestehende Bank enthält dort gleichfalls soviel Glimmer, daß äolische Zufuhr, vielleicht sogar mit dem Sand, wahrscheinlicher erscheint.

Zur sandigen Seite führt der Weg über Grauwackenschiefer, in etwas fortgeschrittenerer, aber noch immer sehr unvollkommener Entmischung, dazu mit erneuter Mischung mit wiederaufbereitetem, bereits leicht verfestigt gewesenen Sediment. Solche Gesteine sind horizontal und vertikal weit verbreitet, meist nicht sonderlich gut aufgeschlossen relativ gut an der alten Kondelstraße 200—300 m E Schöne Sicht, in einige dm mächtigen Bänken bevorzugt dort, wo schnelle Wechsellagerung mit einigermaßen entmischten Schiefen (selten Scherbenschiefer) herrscht, aber kaum als Kleinzyklen zu bezeichnen. Diese unregelmäßig geschichteten und schlecht oder kaum geschieferten Grauwackenschiefer sind meist wenig fest, erscheinen in natürlichen Aufschlüssen nie, zerfallen in künstlichen rasch. Sie zeigen einen weiten Kornbereich zwischen tonig-feinsiltig und mittel- bis grobsandig, Sandanteil bevorzugt um 0,1—0,3 mm; die schlecht sortierte, meist rote oder graurote Grundmasse führt viel Glimmer, wirr oder lagenweise. Häufig treten dunkelrote, rötlich-graue bis graue Schieferbruchstücke hinzu; nicht selten sind ganze Bänke aus eckigen Schieferfetzen in Größen bis ca. 8 cm in siltig-sandiger Grundmasse aufgebaut. Es sind dieselben Bilder, wie sie im Schrifttum aus der Flysch-Fazies aller Alter abgebildet werden. Wenn es sich hier auch um keinen Flysch handelt, so doch um ähnliche, lebhaftige Neigungen der Unterlage, die kräftige Rutschungen auslösen (vgl. dazu Gleitungen S. 36 ff.). Meist dunkelrote Tongallen erscheinen oft, bevorzugt lagenweise angereichert ebenso Tonflatschen. Sie treten gleichfalls in gut entmischten, bis zu quarzitischen Grauwacken-Sandsteinen auf. Die gelegentlich grobflaserigen Grauwackenschiefer zeigen oft die geringste Festigkeit, im Gegensatz zur Rippenbindung in so vielen anderen Gliedern der rheinischen Geosynklinale.

Feste, plattige bis bankige Sandsteine und Grauwacken-Sandsteine sind nächst den Schiefen am häufigsten. Die Einzelbänke streng eben oder — in ihrer Häufigkeit für die unteren Klerf-Schichten bezeichnend — mit gebogenen, regellos krummen, ganz ungleichmäßigen Flächen, seltener als in den oberen Klerf-Schichten mit reichlich Muskowit belegt. Bankstärken wechseln zwischen unter 1 dm bis 3—4, seltener über 5 dm; einheitliche Folgen sind in 3—4, seltener über 10 m Mächtigkeit zusammengeschlossen. In Wechsellagerung mit Schiefen können Grauwacken-Sandsteine in Gesamtfolgen bis 100 m überwiegen, doch viel seltener als in den oberen Klerf-Schichten, wo dies die Regel ist. Die Farben sind schmutzig-graurot, violettrot,

braunrot, grau bis grün in allen Schattierungen, aber seltener so rein rot wie in den oberen Klerf-Schichten. Am häufigsten fest gepackt siltig-feinsandig, mit Ton und Feldspat, Glimmer in allen Verteilungsgraden, gleichfalls nicht selten mittelsandig, nicht oder nur leicht eingekieselt. Daneben kommen überwiegend mittel- bis grobsandige Grauwacken-Sandsteine vor, Kornbereiche um 0,3—0,6 mm bevorzugt, die eine auffallend lockere, ganz sperrige Lagerung der Sandkörner zeigen; sie sind wegen ihres größeren primären Porenvolumens stärker eingekieselt, zuweilen quarzitisch. Diese sperrige Lagerung weist auf sehr rasche Ablagerung aus einer schnellen Strömung ohne weitere Umlagerung und Kornverdichtung. Diagonalschichtung, z.T. mit Winkeln über 30°, wurde häufiger als in den oberen Klerf-Schichten in Grauwacken aller Körnung beobachtet, einwandfrei mit Vorschub nach E, in anderen Bänken nach W. Die groben, roten Grauwacken führen bankweise viel Feldspat und Glimmer in mehrere mm großen Schuppen.

Oft leicht quarzitische, rote oder noch bezeichnender helle, rotgepunktete daneben schmutzig-grüne quarzitische Sandstein-Platten von (1—) 3—5 cm Dicke, streng parallel begrenzt, wie sie in den oberen Klerf-Schichten besonders häufig sind, erscheinen in den unteren Schichten nur gelegentlich, selten angereichert in 5—10 m dicken geschlossenen Folgen, mehrfach SE und E Minderlittgen. Sie gleichen ganz den gleichalten Hasselsteinen der W-Eifel.

Stark quarzitische Sandsteine und Quarzite, grau, olivgrau, schmutzig-rot oder grauweiß, können untergeordnet in allen Horizonten erscheinen, tief selten, von mittleren zu höheren Teilen der unteren Klerf-Schichten etwas häufiger, sie fehlen weiten Strecken aber ganz. Solche echten Quarzite der unteren Klerf-Schichten sind anscheinend stets recht begrenzte und selten über einige Meter Dicke erreichende Linsen. Ausnahmsweise können solche Linsen mehr als 1 km lang und weit über 50 m dick werden, z.B. am Staudt im Grünwald, wo sie morphologisch hervorstechen und früher umfangreicher aufgeschlossen waren.

Ein kürzlich entstandener, sich schnell vergrößernder Steinbruch am SE-Hang des Schämereich schließt gegen 60 m mächtige ähnliche quarzitische Sandsteine und Quarzite auf, mit ganz zurücktretenden rauhen Schiefern. Die ebene Bankung bis Plattung erinnert an die typischen Gesteine der oberen Klerf-Schichten, doch weicht von diesen das sehr unregelmäßige Sedimentationsbild unverwechselbar ab. Auch die mächtige Folge am Schämereich ist eine ganz eng begrenzte Linse.

In den obersten Lagen der unteren Klerf-Schichten treten quarzitische Gesteine, z.B. als grünliche, feingebänderte quarzitische Sandsteine, oder als echte, grauweiße Quarzite zwischen Lieser und Bergweiler, etwas häufiger auf, ohne sich jedoch zu geschlossenen Folgen zu vereinigen.

Kalk fehlt den unteren und mittleren Klerf-Schichten nahezu völlig. Ganz vereinzelt erscheinen bis 15 cm dicke, größere Linsen von festem, blauem Kalksandstein, zweimal im nördlichen Kondelwald und im westlichen Grünwald beobachtet. 1—3 cm dünne Kalksandstein-Linsen erscheinen in frischen Anschnitten vereinzelt.

Auf lebhafteste Bewegung des Meeresbodens weisen am eindeutigsten die zahllosen subaquatischen Gleitungen und Rutschungstropfen sensu NIEHOFF hin, die wir in keinem anderen Glied des rheinischen Unterdevon vergleichbar häufig fanden: Allenthalben am NW-Rand der Olkenbacher Mulde, und immer

in demselben stratigraphischen Niveau an der NW-Flanke der Moselmulde bis unweit Koblenz, an der Untermosel lokal sogar weiter gesteigert, hierzu LANGSDORFS Beobachtung zwischen Beilstein und Fankel (vgl. SOLLE 1970:54, 70 u.a.). Es sind entweder ausgeschwänzte sandige, z.T. schwach quarzitische, meist auch etwas tonige Gebilde mit walzenartigem Kopf, in dessen Innerem mindestens Stauungen, häufiger schlingfaltenartige Strukturen oder sogar kräftige Einwickelungen erkennbar bleiben; auch nicht mehr auflösbare weitgehende Verknüchtungen kommen vor. Oder es handelt sich weniger häufig um Wülste mit geringem oder fast fehlendem Schweif, die sich in die unmittelbar liegende, noch weiche tonige oder siltige (nur selten sandige) Schicht hineingearbeitet haben, genau gleich denen, die wir 1970 aus altersgleichen Schichten von Alken an der Untermosel Taf. 6 Fig. 4 (dort überkippt!) abgebildet haben. Dasselbe sind die Rutschungstropfen, die NIEHOFF (1958) mehrfach dargestellt hat (zum größeren Teil aus Nellenköpfchen-Quarziten, nicht Emsquarzit).

Die walzenartigen, ausgeschwänzten Gleitungen sind meist ungefähr 0,2 bis über 1 m dick und ein bis mehrere Meter lang, oft auf eine dünne Zone beschränkt, häufiger in 4–5 m mächtigen geschlossenen Folgen angereichert. Von den vielen Beobachtungen seien genannt: die bequem zugänglichen Aufschlüsse dicht oberhalb des Beginns der neuen Kondelstraße von der Üß-Straße aus, die bei einer Straßenverbreiterung freilich die modellartig schönen Gleitungen z.T. eingebüßt haben (Skizze Abb. 3); mehrere Aufschlüsse zwischen Bonsbeuern und Krinkhof und besonders S Wispelt; Weganschnitte an der E-Seite des Schämereich westlich der Alf; sehr schöne, meist kleinere Gleitungen mit geschwänzten Walzen von 10–25 cm Dicke und 0,6–1,2 m Länge, dazu Rutschungstropfen ähnlicher Dimension am westlichen Hangweg des Sammetbaches im Distr. 9 (Skizze Abb. 4); mehrere große Gleitungen mit einzelnen Wulstköpfen über 1 m Dicke im Autobahn-Einschnitt zwischen Willwerscheid und Greimerath (Aufschluß beseitigt); mehrfach im Gehänge der Lieser; SW Dreisknopf ESE Minderlittgen usw.

Fast durchweg, nur mit ganz geringen Ausnahmen, sind diese Gleitungen in den unteren und mittleren Klerf-Schichten nach NW gerichtet, mit Streuung zwischen W und N.

SE-Richtung wurde nur ganz vereinzelt beobachtet. Das ist überraschend, wenn man als Gesamtmodell den raschen Vorschub großer Sedimentmassen, z.T. deltaartig, von der im NW liegenden Küste ansetzt. Wir haben zwar bereits 1956a:89 auf die Mehrdeutigkeit der Entstehung solcher Gleitungen hingewiesen, möchten aber aus dem Vergleich des Gesamtbildes in erster Linie tektonische Versteilung der Unterlage, daneben Deltaschichtung (die in voller Wirksamkeit erst viel weiter westlich erscheint) einsetzen. Gleitungen in Rinnen hinein, wie bei einem prielartigen Gebilde im Watt von Greimerath in den tiefsten Klerf-Schichten (SOLLE 1956b, Taf. 1), gehören nicht hierzu. Die Achse des Mosel-Teiltroges, der mindestens seit dem mittleren Unterems nachweislich unter lebhafter Bruch-, wohl auch Flexur- und Biegungstektonik gestanden hatte (S. 234), muß sich, wie bereits 1970:54 angedeutet, leicht pendelnd zeitweise etwas nach NW hin verlagert haben. Damit geriet das bearbeitete Gebiet zuweilen an die SE-Flanke des Teiltroges, in den Bereich der allmählichen Wiederabtragung großenteils roter Sedimente, die, von der Old-Red-Küste her zugeführt, kurz vorher im Gebiet des Hunsrücks ange-

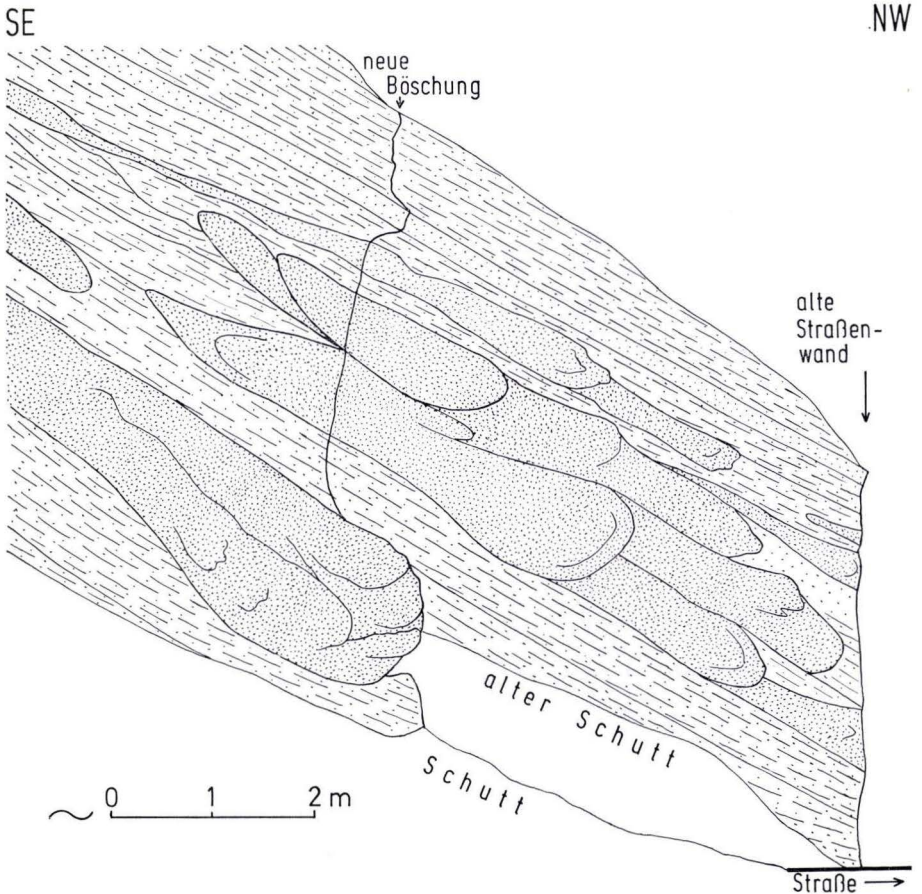


Abb.3. System zahlreicher kleiner und größerer submariner Gleitungen, durchweg nach NW gerichtet. — Untere Klerf-Schichten. Neue Kondelstraße, oberhalb Mündung in die Üß-Straße. — Nach überarbeiteter Skizze 1951; die damals schmalere Forststraße war mit senkrechter Wand sorgfältig in den Fels eingelassen, das Profil durch herausgeschossenen Kessel freigelegt. Mit Verbreiterung der Straße durch grobe Schießarbeit größerer Teil des schönen Profils verloren.

häuft worden waren. Es ist eine Teilauswirkung der verbreiteten Regression zum Ende des Unterems hin.

Die Vereinigung der zahlreichen Gleitungen mit Turbiditen ist nicht zu erwägen. Weder das Sedimentationsbild paßt hierzu noch steht der Raum nach W hin, zum Liefergebiet der Sedimente, zur Verfügung.

Die schnelle Sediment-Zufuhr, tiefer wohl nur von NW her, in den mittleren und höheren Schichten wohl wechselnd oder gleichzeitig von beiden Richtungen aus (vgl. dazu die oben angedeutete wechselnde Vorschub-Richtung diagonal geschichteter Sedimente!), dazu die lebhaft epirogen-tektonische Bewegung, sorgten

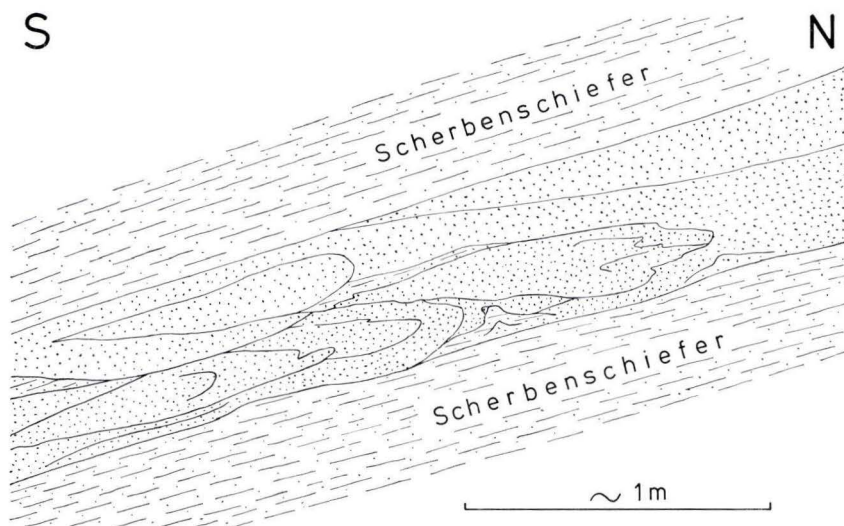


Abb.4. Sandsteinbank mit zahlreichen kleinen, ausgeschwänzten submarinen Gleitungen; Gleitrichtung nach N. — Sammetbach W der Alf, westlicher Hangweg, Distrikt 9.

für flaches und flachstes Wasser, begrenztes Trockenfallen, mehrfach Herausbildung von Watt-Landschaften, teilweise Wiederabtragung und sogar kurzzeitig Entstehung einer Kliff-Küste. Das regellose Bild der Sedimentation, die Ausbildung mächtiger, aber sehr begrenzter Linsen, die schnellen Serienwechsel in benachbarten Profilen, früher S Wispelt und an der mittleren Alf glänzend aufgeschlossenes spitzwinkliges Abschneiden von Teilfolgen, W Willwerscheid ein Delta-Vorschub (Skizze Abb.5), das häufige rasche Auskeilen einzelner Bänke, zeugen mindestens von flachstem Wasser und lebhafter Umlagerung. Rippeln erscheinen häufig bis sehr häufig im gesamten Gebiet, auch Großrippeln mit Kammabständen von rd. $\frac{1}{2}$ m, am besten NW Willwerscheid. Allein nicht beweisend, gewinnen sie an Wert durch Oscillationsrippeln, mit Abbiegen nach zwei Seiten, als Anzeichen des Umfließens eines Hindernisses, z.B. einer Muschelschale (SOLLE 1970:53); dies gilt als besonders bezeichnend für allerflachstes Wasser bis zum Trockenfallen. Ausbildung von Diagonalschichtung, auch in größerem Ausmaß, beweist allein zwar noch nichts, paßt aber in der Häufung mehr als in jedem anderen Schichtglied, besonders zwischen Sammetbach und dem mittleren Kondelwald, gut zum skizzierten Bild. Den Nachweis des Auftauchens und der sehr wahrscheinlichen, anders kaum deutbaren Ausbildung einer nahe gelegenen kliffartigen Küste führten wir mit vielen Belegen, insbesondere der Ausbildung von drei z.T. groben Breccienbänken, beim Forsthaus Alf; Einzelheiten SOLLE 1970:52. Die zu diesen Erscheinungen erforderliche rasche Verfestigung kann durch wenige Prozent Kalkbindung erfolgt sein (unbedeutende Kalksandsteine S. 36 nachgewiesen), die heute fast überall herausgelöst ist. Auch paläontologische Nachweise bieten sich an: Dicht „genagelte“ *Skolithos*-artige Platten, aus mehreren

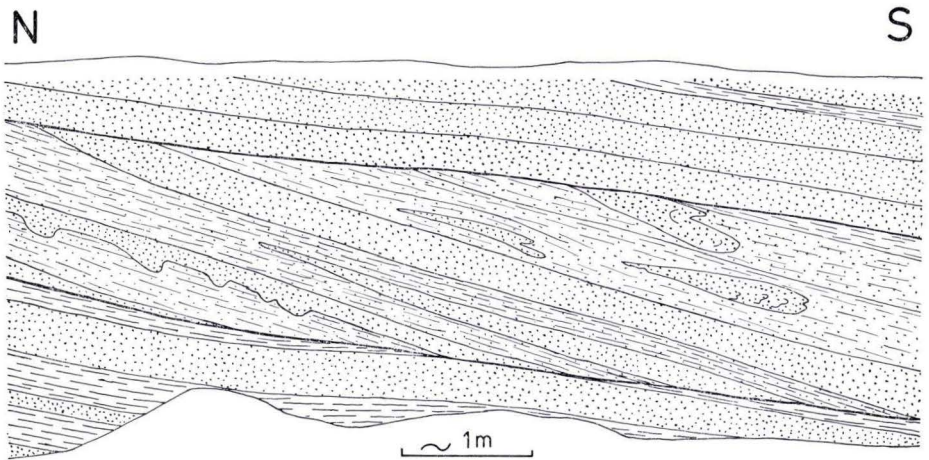


Abb.5. Ausschnitt aus Delta-Vorschub in den lokal fast ungefalteten unteren Klerf Schichten. Hier Gleitwülste und Rutschungstropfen nach S gerichtet. — Zwischen Tommen und Autobahn, ca. 1 km W Willwerscheid, im Gebiet der ehemaligen französischen Muna. Aufschluß verfallen, Bild nach älterer Skizze.

Bänken nachgewiesen, passen am widerspruchlosesten zu rezenten Tidenbereichen, wenn auch nicht als exakte Beweise. Häufige Spurengemeinschaften ähneln sehr stark oder gleichen dem trockengefallenen rezenten Schlickwatt. Die sehr wahrscheinliche Beschränkung der lagen- bis bankweisen Anreicherung der großen *Limoptera (Klinoptera) rhenana* (DIENST) auf küstennächste Bereiche, als „Austernbänke“ jener Zeit zu bezeichnen, gehört weiter hinzu. — Sehr ähnlich dem Steinbruch bei Forsthaus Alf sind manche Schichtoberflächen am linken Talweg im unteren Sammetbach-Tal; Zeichen geringster Wassertiefe, viele Ichnofossilien, darunter *Skolithos*, *Rhizocorallium*, Arthropoden- und andere unbedeutendere Spuren. Recht häufige Wurmbauten bis $1\frac{1}{2}$ cm, vereinzelt 2 cm Durchmesser, seien ergänzend genannt. Zur Frage der Küstennähe tragen sie nichts bei.

Die Ausbildung echter Watten, an denen wir auch jetzt nicht zweifeln, haben wir 1956 b von Greimerath bei Hasborn aus allertiefsten unteren Klerf-Schichten mit einem Priel und den Bio- und Thanatacönos der reichen Fauna sowie einer weiteren prielartigen Rinne mit hineingeglittenen Randmassen mit allen Einzelheiten beschrieben, so daß sich Wiederholung erübrigt. Ein kurzlebiger Priel, der sehr klar querschlägig im alten Stbr. am Escherberg bei Willwerscheid aufgeschlossen war (Skizze Abb.6), zeigte gut die Wanderung der Achse von W nach E vor der endgültigen Zuschüttung. Das Bild entspricht weitgehend der Skizze eines rezenten Priels, wie sie GRIPP (1956:159) gegeben hat. Eine einfachere, prielartige Rinne war in den frischen Aufschlüssen des Autobahn-Einschnittes S Ausfahrt Hasborn gut aufgeschlossen (Abb.7). Im Raum von Krinkhof und Bonsbeuern, weniger gut S Wispelt, fanden sich in mittleren und besonders in höchsten Zonen mehrere weitere bruchstückhaft erkennbare, aber hinreichend sicher ergänzbare Priele. Der schönste Aufschluß bei Bonsbeuern zeigte in fast söhlicher Lagerung zwei Priele übereinander:

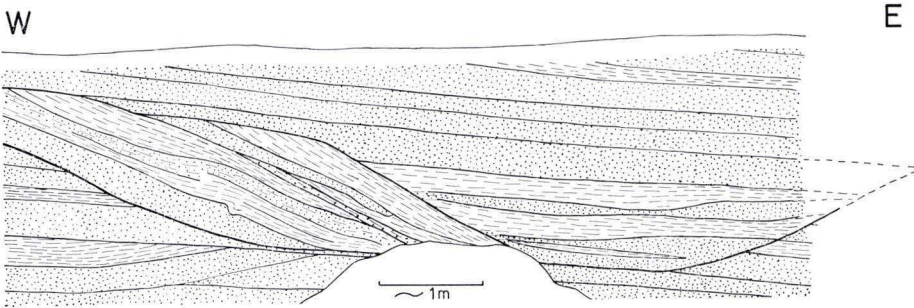


Abb. 6. Sehr typischer Priel, \pm genau quergeschnitten. Wanderung der Priel-Achse von W nach E. — Alter Steinbruch am Escherberg, N-Flanke a. d. Straße Willwerscheid—Hasborn. — Nach Skizze des Aufschlusses 1953; gegenwärtig völlig verstürzt.

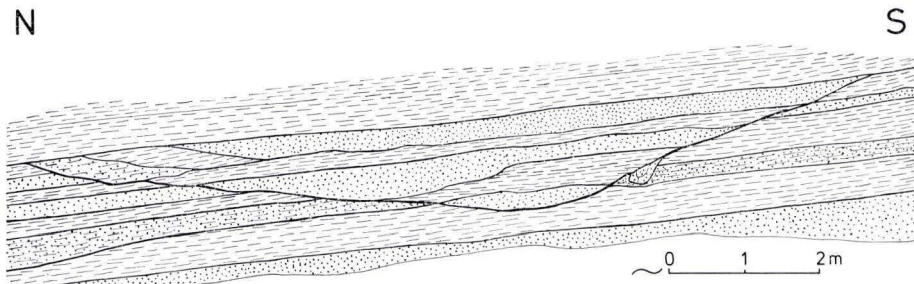


Abb. 7. Priel in den unteren Klerf-Schichten. Tiefe bis zur obersten erhaltenen Teilfüllung ca. 1,3 m. Mehrfach ausgeräumt und gefüllt, am steilsten Teil der südlichen Flanke ein Rutschungstropfen. — Ostflanke des Autobahn-Einschnitts S Ausfahrt Hasborn, ca. 100 m N des beginnenden Einschnitts (jetzt überrutscht und verwachsen).

der untere, vollständig und fast genau querschlägig aufgeschlossen, prachtvoll erhalten, 11 m breit und gegen 2 m tief, an der nördlichen Luvseite bis fast 30° , an der südlichen Leeseite $10-15^\circ$ geneigt, mit einer Füllung, die später zum größeren Teil nochmals ausgeräumt wurde. Leider sind alle Aufschlüsse verschwunden; sie gehörten zumeist zu dem großen Forststraßen-Programm von 1935, waren z. Zt. der Aufnahme 1951–53 noch gut, sind jetzt nicht einmal mehr genau zu lokalisieren.

Nicht unwahrscheinlich, daß die oben beschriebene extreme Anreicherung von Muskowit eine äolische Verfrachtung vom trockengefallenen Hinterland des Watts ist.

Trockenrißartige Schwundrisse wurden mehrfach, am besten am Wolfskehl im Kondelwald, in Seherbenschiefern mit mehr Ton als üblich beobachtet: 10 bis 40 cm dicke Bänke in zahllose polygonale, von oben nach unten ganz regelmäßige Pfeiler von wenigen bis knapp 20 cm Durchmesser zerlegt, senkrecht oder bis 75° zur Schichtfläche. Die Entstehung ist nicht problemfrei. Vermutlich Trockenfallen — Wochen bis Monate — und längeres Dehydrieren unter überlagernder Sand-

schicht, frühdiagenetische Kalkfüllung der ungefähr $\frac{1}{2}$ –2 mm weiten Schwundrisse, Herauslösung des Kalkspats wohl erst ganz jung. Frittung durch einen Eruptiv-Lagergang kann nicht erwogen werden. Äußerlich vergleichbare, wenn auch unregelmäßigere und rauhere Dehydrierungs-Pfeiler, dort mehr als 2 m tief, haben A. G. EPSTEIN et al. (1967:15) aus einem unreinen Dolomit des höchsten Silur von Pennsylvanien/New Jersey beschrieben, mit weiteren, hier nicht angedeuteten Problemen zur Entstehung.

Die Mächtigkeit, soweit bis zum Kartenrand und in Übersichtsbegehungen darüber hinaus erfaßbar, dürfte von W bis etwa zur mittleren Alf zwischen 300 und 400 m, örtlich weniger, anderwärts über 500 m schwanken. Etwa von der mittleren Alf an nach NE steigt die Mächtigkeit, einigen Übersichtsbegehungen zufolge, stark an. MITTMEYER (1972:85) ermittelte bei Alf fast 2000 m für die gesamten Klerf-Schichten, von denen der Großteil auf die unteren und mittleren fällt. Da wir E der mittleren Alf nur einen Randstreifen der Klerf-Schichten kartiert haben, können wir dazu wenig beitragen. Das Sedimentationsbild läßt vermuten, daß etwa E der Alf eine wenig scharfe synsedimentäre Flexur liegt. Da Leitbänke so gut wie fehlen, ist das Ausmaß der Schuppentektonik schwer abzuschätzen.

Die Fauna der unteren und mittleren Klerf-Schichten ist in der SE-Eifel durchweg vollmarin. Litoral-Elemente der NW-Küste, z.T. unter herabgesetztem Salzgehalt, wie Leperditiiden und Gigantostraken, fehlen, auch Panzerfische sind nicht häufig. Ebenso fehlen Anzeiger der Nähe der Hunsrück-Insel im SE, wie Land- oder Sumpfpflanzen, Hughmilleriden, Arachniden usw.; die *Globithyris*-Fazies = Landnaher Küstenbereich II im Sinne von G. FUCHS 1971 ist nur selten angedeutet. Lediglich die Anreicherung von *Limoptera* (*Klinoptera*) *rhenana* weist auf Nachbarschaft eines Küstensaumes. *Mutationella* bleibt mit Ausnahme von Greimerath stets vereinzelt¹. Abgesehen von den meist ganz artenarmen Fundpunkten mit Choneten-Bänken und zuweilen gehäuft *Arduspirifer arduennensis antecedens* wurden einige reichere bis sehr reiche Faunen gesammelt, darunter die erstaunlich vielfältige Wattfauna von Greimerath. Sedimentologisch ist aber gesichert, daß diese Faunen, die weite Bereiche der Fazieszonen im Sinne FUCHS' umgreifen, alle im flachen bis flachsten Wasser lebten, bereits ferner der eigentlichen Festlandsküste, aber teilweise dicht beim Watt vorgeschobener flacher Inseln und in der Hauptsache im bewegten Flachwasser mit starkem Sedimenttransport. Wichtig dürfte das Plankton gewesen sein, das auch in der Nähe von Watt-Inseln diejenigen Schalenfaunen ernährte, die i. a. küstenferner lebten.

¹ Die bevorzugte Zugehörigkeit der wichtigeren *Mutationella* zu einer küstenbeeinflußten Sonderfazies (vgl. Anmerkung zu *Globithyris* S. 59 f.) darf aber nicht zur Ausschließlichkeit erhoben werden. Exemplare aus normaler Flachsee, ohne Anzeichen der Verfrachtung, sind uns nicht selten bekannt, auch in den unteren und mittleren Klerf-Schichten verbreitet. So häufig wie in den oberen Klerf-Schichten tritt *Mutationella* in den tieferen nie auf, mit der bezeichnenden Ausnahme des Watts von Greimerath, aber dort nicht in der *Globithyris*-Fazies. Stratigraphisch sollte man die wichtigeren *Mutationella*, trotz größter Häufigkeit im Unterems, im gegenwärtigen Stand der Bearbeitung nicht bewerten, denn sie können bis ins obere Siegen absteigen, sich andererseits als Seltenheit auch über die Kondel-Unterstufe bis in das tiefere Mitteldevon, Nohn-Schichten der Eifel, ausdehnen.

Aus den tiefsten² unteren Klerf-Schichten, unweit der hier unscharfen Liegendgrenze, stammt die Wattfauna von Greimerath, unweit der Straße Wittlich—Hasborn, gegenüber der alten Abzweigung nach Greimerath. Der 1956 b eingehend beschriebene, in vieler Hinsicht einmalige Fundpunkt ist durch Verlegung der Straße Wittlich—Hasborn in der Nähe der Autobahn völlig überbaut; er befand sich genau dort, wo jetzt die nördlichste Zufahrt nach Greimerath abzweigt. Die außergewöhnlich reiche Fauna, 1956 b: 12 ff. gegen 120 Arten mitgeteilt, paßt sich im Schema G. FUCHS' überwiegend der Gruppe „Küstennahes Flachmeer I“ ein: hierzu die besondere Häufigkeit und Vielfalt der Mollusken, neben Gastropoden, mit *Bucanella* und *Bemboxia* in Mengen, noch mehr Lamellibranchiaten, unter diesen die häufigen Monomyaria, die vielen *Modiola*, die massenhaften *Palaeoneilo* vieler sp. und subsp., die häufigen *Carydium*; dagegen sind Brachiopoden fast auf häufige *Oligoptycherhynchus daleidensis* beschränkt, fast keine Spiriferacea, keine Choneten. Der unmittelbare Litoral-Bereich ist aber einwandfrei, nennenswerte Verfrachtung scheidet sicher aus. Hinzu passen nach FUCHS die vielen *Burmeisteria rhenana* und die vergleichsweise weniger häufigen *Mutationella* sowie einige Fischreste. Aus dem Schema sollten Auftauchbereiche im Meer mit normalem Salzgehalt, fern der eigentlichen Küste, abgegliedert werden. Es bleibt darauf hinzuweisen, daß *Prosocoelus beushauseni aequivalva* R. & E. RICHTER, bei Greimerath in vielen großen Exemplaren das auffallendste Fossil, offenbar ein bevorzugtes Faziesfossil der tieferen Klerf-Schichten ist. FUCHS (1974:116) hebt *Prosocoelus* als bezeichnendes Fossil für den küstennahen Bereich hervor, was in der Greimerather Fauna sicher voll zutrifft, aber nicht mehr so uneingeschränkt an einigen anderen Punkten in den unteren und mittleren Klerf-Schichten. Die Häufigkeit bei Greimerath steht im Gegensatz zum meist ganz vereinzelt Auftreten von *Prosocoelus*. Etwas verkürzt ist die Greimerather Fauna in Liste 5 dargestellt.

Noch in tieferen Teilen der unteren Klerf-Schichten lieferte ein Lesestück am Hartchen bei Krinkhof einige Arten, ergänzt durch z.T. korrigierte Bestimmungen FOLLMANN's, die nur vom Hartchen stammen können. In Liste 6 sind FOLLMANN's Arten durch F bezeichnet.

Nur geringfügig höher steht eine kleine Fauna bei Distr.-Nr. 27 W Staudt im Grünwald. Eine Platte lieferte den größeren Teil; die Fauna ist damit sicher nicht erschöpft. Nachgewiesen wurden die Arten der Liste 7.

Die reiche Fauna von den „Feldern von Bonsbeuern“, wahrscheinlicher Nähe Arhell, entstammt einer mittleren Teilfolge (WIRTGEN 1854:372; FOLLMANN 1891:160; Näheres SOLLE 1937:11; die damalige Einordnung auf „Unterems unsicherer Stellung“ ist auf untere und mittlere Klerf-Schichten zu korrigieren). Wir bestimmten die Aufsammlungen 1936 neu, als sie in den Sammlungen des Naturhistorischen Vereins in Bonn noch geschlossen beisammen lagen. Nach den dezimierenden Schicksalen dieser Sammlung haben wir nun im Paläontologischen Institut Bonn nur noch einen Teil wiedergefunden. Unsere Bestimmungskorrekturen

² Der Versuch, nachfolgend die Faunen fortlaufend von unten nach oben zu behandeln, kann nur z. T. gelten, da E der Alf große Teile der Schichtenfolge nicht kartiert sind.

sind anscheinend durchweg in den Nachkriegswirren abhanden gekommen. Unterstützt von alten Aufzeichnungen können wir aus dieser einstmals berühmten Fauna, aus der FRECH und BEUSHAUSEN mehrere Stücke abgebildet haben, noch die Arten der Liste 8 vertreten.

Ebenfalls in mittlere Bereiche gehören die vier nachfolgend genannten Faunen.

Mit der wichtigen Fauna am Schämerrich W der Alf, Distr. 11 (ältere Karten Nr. 16) am Verbindungsweg zwischen der Str. Bausendorf—Niederscheidweiler zur zugewachsenen alten Straße, ca. 320 m über NN, hatten wir 1937:9 das Unterems-Alter der Klerf-Schichten durch marine Fauna erstmalig nachgewiesen. Soweit aus älteren Aufzeichnungen noch nachprüfbar (die recht umfangreichen Aufsammlungen sind kriegszerstört) übernehmen wir sie mit einigen Ergänzungen in Liste 9. Besonders typisch in dieser Fauna ist das Massenvorkommen sehr bezeichnender *Arduspirifer arduennensis antecedens*, daneben die Anreicherung von *Grammysia ovata* (SANDBERGER) in einer Bank.

Die reichste Fauna nächst der noch größeren aus dem Watt von Greimerath sammelten wir im mittleren Teil der Schichtfolge im Hesselbach-Tal E Krinkhof, in der nordwestlichen Talflanke ca. 200—350 m N P.308,6, durchweg im Gehängeschutt. Sie ist in großen Zügen der Schämerrich-Fauna gleichalt, steht biofaziell zwischen dieser und der von Greimerath. In den roten, fein- bis mittelkörnigen, wechselnd feldspat- und glimmerführenden, z.T. mürben und bindemittelarmen, andernteils leicht quarzitären Grauwacken, vereinzelt auch in groben, ziegelroten Grauwacken mit Sedimentbröckchen bis 2 cm Durchmesser, liegen die Fossilien locker gestreut oder in ca. 2—3 Bänken, darunter am artenreichsten in einer fast 10 cm dicken, mäßig fest gepackten Lage in guter Erhaltung mit ganz geringen Transportschäden. Bestimmt wurde Liste 10.

Der Brachiopoden-Anteil entspricht mit einigen Choneten-Bänken und überall eingestreuten Choneten, meist *Plebejochonetes semiradiatus*, ferner mit häufig und z.T. stark angereichert *Arduspirifer arduennensis antecedens* sowie nicht selten *Oligoptycherhynchus daleidensis* (alle anderen Brachiopoden Einzelfunde) dem häufigsten Bild etwa der mittleren Klerf-Schichten. Artenreicher, wenn auch nie in Massenvorkommen, sind die Lamellibranchiaten, am häufigsten *Leiopteria crenatolamellosa* und nesterweise *Plethomytilus*. Die Liste ist nicht erschöpfend. Eine von der hier üblichen Erhaltung abweichende Bank mit frühdiagenetisch an- und aufgelösten Schalen meist großer Muscheln läßt nur erkennen, daß mindestens 6—8 weitere Formen vorhanden sind. Die Fauna, sicher in Biozönose, paßt in ihrer Zusammensetzung nicht in das Schema G. FUCHS': mehrere Bereiche zwischen Landnähe und Flachmeer werden unter Ausfall wesentlicher Elemente übergripen.

Die 1937:7 genannte, schlecht erhaltene Fauna aus dem oberen Hesselbach-Tal, keinesfalls mittleres Unterems, wie dort angegeben, ähnelt im Grundzug der o. gen. Fauna. Die genauere stratigraphische Einstufung ist aber unsicher. Die Fauna sollte unberücksichtigt bleiben.

In vermutlich ähnlicher Lage im Profil zeigte in den Feldern S Krinkhof leider nur ein großer Lesestein eine dicht gepackte Faunenbank, in typischer grob- bis mittelkörniger, roter Feldspat-Grauwacke, eine stark abweichende Biofazies: in

Massen Gastropoden, einige Lamellibranchiaten, leider durchweg schlecht erhalten, von Brachiopoden nur *Mutationella*. Sehr unvollständig nachzuweisen sind einige Arten in Liste 11. Bemerkenswert und trotz der kleinen Liste erkennbar ist die Diskrepanz zwischen den Mollusken, die bereits auf einigen Küstenabstand weisen, und den Brachiopoden der *Globithyris*-Fazies, ohne Choneteten u. a.

Gut in die Gruppe „Küstennahes Flachmeer I“ nach G. FUCHS paßt die kleine Fauna nahe dem E-Ende des Kondelwaldes W Distr. Nr. 47, aus mittleren bis höheren Bänken (Liste 12): Zwei Fossilbänke in roten, feinkörnigen, wechselnd kieseligen bis entkalkten Sandsteinen, liegen dicht beieinander. Davon ist eine durch sehr zahlreiche, durchweg kleine Lamellibranchiaten und Bellerophonitiden ausgezeichnet. Da das Gestein z.T. sehr mürbe ist, wurde die Fauna nur unvollständig erfaßt. Brachiopoden treten außer Choneteten ganz zurück.

Nördlich des Wasserbehälters N Forsthaus Alf, bei Distr.-Nr. 12 der Karte, liegt eine Fossilbank in rotem, feinkörnigem, überwiegend entkalktem Kalksandstein, mit manchen biofaziellen Ähnlichkeiten zu Greimerath (aber höher im Profil!). Bestimmen ließ sich Liste 13.

In höheren Horizonten (soweit sich die Lage in verschuppten Bereichen nachweisen läßt) werden die Faunen seltener und spärlicher. Zu nennen sind noch:

Waldweg am Schämerrich W der Alf bei P.344,0. Die kleine Liste 14 zeigt wiederum die Biozönose zahlreicher Lamellibranchiaten (nur zum kleinsten Teil gewinnbar), aber außer einer *Mutationella guerangeri* keine Brachiopoden. Bemerkenswert ist die sonst ganz vereinzelte, aus Obersiegen bis Nellenköpfchen-Schichten bekannte *Koenenia migrans* BEUSHAUSEN (Ctenodontidae), hier offenbar nicht selten.

In dieselbe Position gehören auch die Funde, die wir bereits 1937:11 aus einzelnen Blöcken im Wald 600 m S Wispelt, 800 m E P. 376 gewannen. Es ließen sich kritisch die Arten der Liste 15 übernehmen.

Im Kondelwald 250 m ESE Distr. Nr. 54 der Karte zeigt eine kleine, fast ausschließlich aus Brachiopoden und Tentaculiten bestehende Fauna bereits verstärkten Flachmeer-Einfluß. Die bestimmbarsten Fossilien sind in Liste 16 aufgeführt. Hier ist von Interesse, daß *Plebejochonetes plebejus* und *semiradiatus* getrennt bankbildend in zwei verschiedenen Bänken vorkommen.

Von besonderem Wert ist der alte Steinbruch hinter Forsthaus Alf, aus dem wir 1956a und eingehend 1970:52 die unmittelbare Nähe einer Kliff-Küste nachgewiesen haben. Die Fauna ist in Liste 17 zusammengestellt. Sie ist nicht vollständig, da der größere Teil des gesammelten Materials bei drückenden Raumschwierigkeiten und mehreren Institutsumzügen verloren ging. Sie ist trotz ihrer Lückenhaftigkeit stratigraphisch bezeichnend für oberes Unterems. Faziell zeigt sie die Zone im Gezeitenbereich an oder dicht davor, aber mit vollem Salzgehalt. Hierunter besonders die Anreicherung von *Limoptera* (*Klinoptera*) *rhenana* dicht vor der Küste hervorzuheben, auch wenigstens ein Teil der übrigen Lamellibranchiaten deutet Nähe der Küste an. Die strandnahen Brachiopoden, insbesondere *Mutationella*, fehlen aber völlig, und die Choneteten-Bänke und die ziemlich häufigen *Arduspirifer arduennensis antecedens* liegen bereits außerhalb des Küsteneinflusses.

	5	6	7
Untere Klerf-Schichten	Greimerath	Hartchen b. Krinkhof	Staudt
1 cf. <i>Lunaspis prümensis</i> (TRAQUAIR)	1		
2 Pisces ind. (Platten u. Flossenstachel)	2		2
3 ? <i>Loriolaster</i>	3		
4 ? <i>Diamenocrinus gonatodes</i> (J. MÜLLER)	4		
5 <i>Ctenocrinus</i> sp.			
6 Crinoidea div. gen. et sp.	6		
7 <i>Burmeisteria (Digonus) rhenana</i> (C. KOCH)	7		
8 <i>Burmeisterella armata</i> (BURMEISTER)			
9 Homalonotidae			9
10 <i>Acastava schmidti</i> (RUD. RICHTER) [det. R. RICHT.]	10		
11 <i>Acastava</i> sp.	11		
12 <i>Phacops</i> sp. (sehr große Form)			
13 Phacopida ind.	13		
14 „ <i>Orthoceras</i> “ <i>planiseptatum</i> SANDBERGER			
15 „ <i>Orthoceras</i> “ sp.	15		
16 <i>Arthrophyllum</i> sp. aff. <i>kahlebergense</i> (DAHMER)	16		
17 <i>Arthrophyllum</i> sp.	17		
18 aff. <i>Cyrtoceras roemeri</i> DAHMER	18		
19 <i>Bucanella bipartita</i> (SANDBERGER)	19		
20 <i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER)	20		
21 <i>Bucanella</i> sp. aff. <i>tumida</i> (SANDBERGER)	21		
22 <i>Bucania</i> sp. aff. <i>sphaerica</i> (K. WALTHER)	22		
23 <i>Tropidodiscus sandbergeri</i> (BARROIS)	23		
24 <i>Tropidodiscus brevis</i> (MAURER)			
25 gen. aff. <i>Tropidodiscus brevis</i> (MAURER)	25		
26 <i>Tropidodiscus</i> sp.			
27 <i>Bellerophon</i> (? <i>Ptomatis</i>) <i>tholus</i> SOLLE	27		
28 <i>Bellerophon</i> (? <i>Ptomatis</i>) cf. <i>rhenanus</i> (DREVERMANN)	28		
29 gen. aff. <i>Phragmostoma</i> sp.	29		
30 <i>Bellerophontacea</i> sp. sp.	30		
31 <i>Bembexia (Bembexia) alta</i> (DREVERMANN)	31		
32 <i>Bembexia (Bembexia)</i> cf. <i>tricincta</i> (A. ROEMER)	32		
33 <i>Bembexia (Bembexia)</i> sp. aff. <i>tricincta</i> (A. ROEMER)	33		
34 <i>Bembexia (Bembexia) daleidensis</i> (F. ROEMER)	aff. 34		
35 <i>Bembexia (Pleurotobembex) cf. tristriata</i> (A. FUCHS)	35		
36 <i>Bembexia</i> sp.	36		
37 „ <i>Pleurotomaria</i> “ sp. aff. <i>kleini</i> BEUSHAUSEN			
38 „ <i>Pleurotomaria</i> “ sp.	38		
	n. sp.?		
39 <i>Murchisonia</i> sp. (aff. <i>kahlebergense</i> DAHMER?)			

Untere Klerf-Schichten	5	6	7
40 Murchisoniidae			
41 Loxonematidae			
42 Gastropoda ind.	42	42	
43 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN	43	43	
44 <i>Tentaculites</i> cf. <i>alternans</i> A. ROEMER			
45 <i>Tentaculites</i> sp. aff. <i>grandis</i> F. ROEMER			
46 <i>Tentaculites</i> sp.	46		
47 cf. <i>Volynites velaini</i> (MUNIER-CHALMAS)?			
48 <i>Hyalithes</i> sp.	48		
49 <i>Coleoprion</i> sp.	49		
50 <i>Dentalium</i> sp.	50		
51 ? <i>Theca</i> sp.	51		
52 <i>Leiopteria crenatolamellosa</i> (SANDBERGER)	52		52
53 <i>Leiopteria pseudolaevis</i> (OEHLERT)	53		
54 <i>Leiopteria</i> cf. <i>pseudolamellosa</i> (MAUZ)	54		
55 cf. <i>Kochia capuliformis</i> (C. KOCH)			
56 <i>Limoptera (Limoptera) bifida</i> (SANDBERGER)	56		
57 <i>Limoptera (Limoptera) semiradiata</i> (FRECH)			
58 <i>Limoptera (Limoptera)</i> cf. <i>longialata</i> (DREVERMANN)	58		
59 <i>Limoptera (Limoptera)</i> sp.	59		
60 <i>Limoptera (Stainieria)</i> sp. aff. <i>orbicularis</i> (OEHLERT)	60		
61 <i>Limoptera (Stainieria)</i> sp.	61		
62 <i>Limoptera (Klinoptera) rhenana</i> (DIENST)			
63 <i>Limoptera</i> sp.	63		
64 <i>Pterinea (Pterinea)</i> cf. <i>laevis</i> (GOLDFUSS) (2)			
65 <i>Pterinea (Tolmaia) lineata</i> (GOLDFUSS)			
66 <i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS)			
67 <i>Pterinea</i> sp.			
68 cf. <i>Gosseletia (Gosseletia) securiformis</i> (FOLLMANN)			
69 <i>Gosseletia</i> sp.			
70 <i>Cypricardites quarziticus</i> (FRECH)			
71 <i>Plethomytilus</i> cf. <i>solidus</i> (MAURER)			
72 <i>Plethomytilus</i> cf. <i>procerus</i> (DIENST)			
73 <i>Plethomytilus</i> sp.			
74 <i>Myalina (Myalina)</i> cf. <i>drevermanni</i> (MAILLIEUX)	74		
75 <i>Myalina (Myalina)</i> sp. aff. <i>circularis</i> (FRECH)	75		
76 <i>Myalina</i> sp.			? 76
77 <i>Modiola antiqua</i> GOLDFUSS	77		
78 <i>Modiola lodanensis</i> BEUSHAUSEN	78		
79 <i>Modiomorpha simplex</i> BEUSHAUSEN		79 F	
80 <i>Modiomorpha</i> cf. <i>praecursor</i> FRECH			
81 <i>Modiomorpha</i> sp.	81		
82 <i>Nucula fuchsi</i> DAHMER (4)	82		
83 <i>Nucula curvata</i> MAURER	cf. 83	83	
84 <i>Nucula</i> sp. aff. <i>lodianensis</i> BEUSHAUSEN	84		

(Fortsetzung)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			40									
			41									
	42	42	42		42		42					
	43	43			43			43	43			43
		45									44	
46	46					46	46		46	46	45	
								47			46	
52		52							52			
53		53			cf. 53					cf. 53		
												55
cf. 56		aff. 56										
57									57			
		59							59			
									61			
									62			
	63											
		64										
		65										
	cf. 66									66		
		67										
		68										
									69			
						70						
		71										
		72										
		73							73			
		n. sp.?										
		76							76			
		77										
										80		
cf. 83							cf. 83					

Untere Klerf-Schichten	5	6	7
85 <i>Nucula</i> sp.	85		
86 <i>Nuculana ahrendi</i> (A. ROEMER)	86		
87 <i>Nuculana</i> n. sp. aff. <i>ahrendi</i> (A. ROEMER)	87		
88 <i>Nuculana</i> sp. aff. <i>ahrendi</i> (A. ROEMER)	88		
89 <i>Nuculana frechi</i> BEUSHAUSEN	89		
90 <i>Nuculana</i> sp. aff. <i>securiformis</i> (GOLDFUSS)	90		
91 <i>Nuculites truncatus</i> (STEININGER)	91		
92 <i>Nuculites longiusculus</i> (BEUSHAUSEN)	92		
93 <i>Nuculites ellipticus ellipticus</i> (MAURER)	93		
94 <i>Nuculites ellipticus</i> cf. <i>expansus</i> MAUZ	94		
95 <i>Nuculites longus</i> MAUZ	95		
96 <i>Nuculites persulcatus</i> SOLLE	96		
97 <i>Nuculites solenoides</i> (GOLDFUSS)			
98 <i>Nuculites</i> sp.	98		
99 <i>Ctenodonta (Ctenodonta) insignis</i> BEUSHAUSEN			
100 <i>Ctenodonta (Ctenodonta)</i> cf. <i>crassa</i> BEUSHAUSEN	100		
101 <i>Ctenodonta (Ctenodonta)</i> sp. aff. <i>tumida</i> (SANDBERGER)			
102 <i>Ctenodonta (Ctenodonta) prisca</i> (GOLDFUSS)			
103 <i>Palaeoneilo maureri maureri</i> BEUSHAUSEN	103		
104 <i>Palaeoneilo maureri carinata</i> SOLLE	104		
105 <i>Palaeoneilo maureri obsoleta</i> BEUSHAUSEN	105		
106 <i>Palaeoneilo maureri varicosa</i> BEUSHAUSEN	106		
107 <i>Palaeoneilo maureri</i> subsp. aff. <i>varicosa</i> BEUSHAUSEN	107		
108 <i>Palaeoneilo maureri</i> cf. <i>contrastans</i> BEUSHAUSEN	108		
109 <i>Palaeoneilo maureri dunensis</i> BEUSHAUSEN	109		
110 <i>Palaeoneilo maureri</i> cf. <i>eifeliensis</i> BEUSHAUSEN	110		
111 <i>Palaeoneilo maureri</i> cf. <i>rytidoda</i> SOLLE	111		
112 <i>Palaeoneilo maureri ovata</i> BEUSHAUSEN	112		
113 <i>Palaeoneilo maureri</i> BEUSHAUSEN subsp.	113		
114 <i>Palaeoneilo</i> n. sp. aff. <i>maureri</i> BEUSHAUSEN	114		
115 <i>Palaeoneilo megaptera</i> BEUSHAUSEN	115		
116 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>lamellosa</i> BEUSHAUSEN	116		
117 <i>Palaeoneilo unioniformis</i> (SANDBERGER)	117		
118 <i>Palaeoneilo unionoides</i> SOLLE	118		
119 <i>Palaeoneilo kayseri</i> BEUSHAUSEN	119		
120 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>primaeva</i> (STEININGER)	120		
121 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>prisca</i> (GOLDFUSS)	121		
122 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>elegans</i> BEUSHAUSEN; non MAURER	122		
123 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>polyodonta</i> (A. ROEMER)	123		
124 <i>Palaeoneilo hercynica</i> BEUSHAUSEN	124		
125 <i>Palaeoneilo</i> n. sp.	125		
126 <i>Koenenia migrans</i> BEUSHAUSEN			
127 ? <i>Cypricardella</i> n. sp.			
128 <i>Carydium sociale</i> BEUSHAUSEN	128		
129 <i>Carydium inflatum</i> DIENST	129		
130 <i>Carydium gregarium</i> BEUSHAUSEN	cf. 130		

(Fortsetzung)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
					88		89					
91		91										
cf. 93	93				93		cf. 93					
	cf. 96											
		97		97								
				99								
101				100								
		102										
		103			103		cf. 103					
			cf. 109									
113									113			
cf. 117												
cf. 118		cf. 118										
120												
											cf. 124	
127							126					
128		128		128			128					
cf. 129	129				129							
												130?

Untere Klerf-Schichten		5	6	7
131	<i>Goniophora eifeliensis</i> KAYSER			131 F
132	<i>Goniophora rhenana</i> BEUSHAUSEN			
133	<i>Goniophora schwerdi</i> BEUSHAUSEN	133		133 F
134	<i>Goniophora</i> sp. aff. <i>schwerdi</i> BEUSHAUSEN	134		
135	<i>Goniophora</i> sp. aff. <i>bipartita</i> (F. ROEMER)	135		
136	<i>Goniophora</i> sp.			
137	<i>Prosocoelus beushauseni aequivalva</i> R. & E. RICHTER	137		
138	<i>Prosocoelus pesanseris</i> (ZEILER & WIRTGEN)			138 F
139	<i>Palaeosolen simplex</i> (MAURER)			
140	<i>Palaeosolen</i> sp.			
141	<i>Grammysia ovata</i> (SANDBERGER)			
142	<i>Grammysia prumiensis</i> BEUSHAUSEN			
143	<i>Grammysia irregularis</i> BEUSHAUSEN?			
144	<i>Grammysia</i> sp.			
145	Grammysiidae ind. (<i>Glossites</i> ?)	145		
146	<i>Leptodomus latus</i> (KRANTZ)	146		
147	<i>Leptodomus barroisi</i> BEUSHAUSEN	147		
148	<i>Leptodomus striatulus</i> (F. ROEMER)			
149	<i>Leptodomus</i> sp. aff. <i>exilis</i> DREVERMANN	149		
150	<i>Leptodomus</i> cf. <i>lanceolatus</i> SPRIESTERSBACH			
151	<i>Leptodomus</i> sp.	151		
152	<i>Rhenania crassa</i> SOLLE	152		
153	<i>Rhenania</i> n. sp.	153		
154	<i>Allerisma</i> sp. (n. sp.?)			
155	Lamellibranchiata ind.	155		
156	<i>Platyorthis circularis</i> (SOWERBY)			
157	<i>Platyorthis</i> sp.			
158	<i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)			
159	<i>Stropheodonta</i> aff. <i>virgata</i> DREVERMANN			
160	<i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)			
161	<i>Tropidoleptus carinatus</i> CONRAD			
162	<i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM			
163	<i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)			
164	<i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY)			164
165	<i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)	165		
166	<i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>hexatoma</i> (SCHNUR)			
167	<i>Oligoptycherhynchus</i> sp.			
167 a	<i>Straelenia dunensis</i> (DREV.)			
168	<i>Euryspirifer</i> cf. <i>dunensis</i> (KAYSER)	cf. 168	168	
169	<i>Arduspirifer arduennensis antecedens</i> (FRANK)			169
170	<i>Arduspirifer arduennensis latestriatus</i> (DREV.)			
171	<i>Arduspirifer arduennensis</i> (SCHNUR) subsp.	171		
172	<i>Brachyspirifer carinatus</i> (SCHNUR) subsp.			
173	<i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)	173		
174	<i>Tenuicostella</i> sp. zw. <i>tenuicosta</i> (SCUP.) u. <i>Subcuspidella subcuspidata</i> (SCHNUR)			

(Fortsetzung)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		131										
		133							132			
					135							
	136	136							136			
		137							137?			
		138										
		139										
			140						140			
142	141								141			
									143			
												144
									cf. 147			cf. 147
	148											
		149										
		150										
									151			151
	154											
156		155	155	155	155	155			155	155		155
		157										
		158		cf. 158								
										159		
					160							
161	161									161	161	
										162		
		163						163	163	163	163	163
164	164	164		164	164		164	164	164	164	164	164
165	165	165			165			165	165	165		165
												166
		167		167								
										167 a		
	168				168?							
169	169	169			169			169	169	169		169
		cf. 170			cf. 170					170	170	
									171			
	172											
		173			173						cf. 173	
										174		

Untere Klerf-Schichten	5	6	7
175 <i>Subcuspidella humilis</i> (SCUPIN)	175		
176 <i>Subcuspidella</i> sp. Frühform zu <i>longeïncisa</i> (DAHMER)			
177 <i>Subcuspidella depressa</i> (A. FUCHS)			
178 <i>Subcuspidella incerta</i> (A. FUCHS)			178
179 <i>Subcuspidella</i> sp.	179		
180 <i>Anoplothea venusta</i> (SCHNUR)			
181 <i>Athyris</i> sp.			
182 <i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS) (5)	182		
183 <i>Mutationella schindewolfi</i> n.sp. (5)	cf. 183		183
184 <i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL) (5)	184		
185 <i>Mutationella</i> sp.			
186 Terebratulacea ind.			
187 Bryozoa ind.	187		
188 <i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE	188		
189 <i>Vermiforichnus clarkei</i> CAMERON (6)	189		
190 <i>Vermiforichnus</i> sp.			
191 <i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS			
192 <i>Pleurodictyum lenneanum</i> (WOLBURG)	192		
193 ? <i>Olkenbachia</i> sp.	193		
194 Vermes ind.			

Diese Wechsel, auf kaum mehr als 10 m Schichtstoß verteilt, deuten auf recht lebhafteste Küstenverschiebungen hin. Besonders häufig und flächenfüllend sind ungedeutete Spuren. — Sehr ähnliche Spuren-Gemeinschaften fanden sich mehrfach, nach W hin bis zum N-Hang des Burgberges S der Lieser.

Am Hangweg genau 500 m SW Dreisknopf SE Minderlittgen stehen feinsandige bis siltige, rote, z. T. schwach kalkige Grauwacken bis Sandsteine mit einigen Fossilbänken an, zwischen plattigen, quarzitäen Grauwacken und einzelnen weißen und grünen Quarzitbänken. Bestimmt wurde Liste 18.

Im Grünwald, 200 m N Distr. Nr. 28, führt eine ähnlich hohe Lage eine kleine Fauna in mehreren verschiedenartigen Bänken. Gleichmäßige hellrote, mittel- bis feinkörnige Feldspat-Grauwacke oder ähnliche Grauwacke mit vielen hellgrauen Schluffbröckchen, daneben grob- bis mittelkörnige, dunkelrote Glimmer-Grauwacke mit reichlich dunklen Tonflatschen, haben die Fossilien der Liste 19 geliefert; nur ein Teil der Fauna ließ sich gewinnen.

Die obersten Bänke, dicht unter der Basis der oberen Klerf-Schichten, haben an der Ostflanke des Eselskopfs, am E-Ende des Kondelwaldes, aus wechselnd gelbbraunen, entkalkten, feinkörnigen Kalksandsteinen und grober, feldspatreicher Grauwacke die Liste 20 geliefert. Das häufige Auftreten vollkörperlicher, sehr gut erhaltener *Arduspirifer arduennensis antecedens* in hellem Kalksandstein fällt bis zur Mittelmosel und zum Hunsrück mehrfach auf. Höhere oder hohe Teile der Schichten zeigen sich damit wohl an, es ist aber keine Leitbank.

(Fortsetzung)

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		175							cf. 175			
										176		
		177										
cf. 178									cf. 178	178		cf. 178
179					179				179	179	179	179
	180									180		
	181											
cf. 182		182	182				cf. 182					
			cf. 183					183		183		
		184			184	184						
	185	185										
							186					
		187										
									188	188		
									189		189	
190		190										
191	191									191		191
		194			194				194	194		

Die Gesamtheit der Listen 5—20 mit dem großen Artenreichtum, dessen sorgfältige Ausbeutung uns ein besonderes Anliegen war, ist von allgemeinerer Bedeutung, denn da die überlagernden oberen Klerf-Schichten nur eine vergleichsweise kurze Zeit vertreten, ist das hohe Unterems bis fast zur Hangendgrenze nun weitaus besser durch Faunen vertreten als früher. Von größeren Faunen reicht nur noch diejenige der „Kretzersmühle“ (Bl. Bendorf) in den hohen Nellenköpfchen-Schichten des Mittelrheins (MAUZ 1935:17) ähnlich hoch hinauf, über der altbekannten Fauna am Nellenköpfchen selbst, die ungefähr mit mittleren bis vielleicht tieferen Teilen der unteren Klerf-Schichten gleichzusetzen ist.

Die fazielle Einordnung ergibt sich bereits aus der ausführlicher gehaltenen Beschreibung der Schichtfolge und der Fauna. Zusammengefaßt: Flachsee mit sehr raschem und größtenteils unsortiert bleibendem Sediment-Transport, mit häufigen, kräftigen und z.T. andauernden Rot-Vorstößen von der Old-Red-Küste her, später auch von der beginnenden Wiederabtragung der Hunsrück-Insel beliefert. Je nach wechselnder Lage des Mosel-Teiltroges die Sedimentzufuhr verstärkt von NW oder SE oder beiden Seiten her. Echte Delta-Schüttungen i. a. weiter entfernt (Westeifel), aber gelegentlich und kurzzeitig bis hierhin vordringend (vgl. Abb. 5, S. 40). Sediment-Transport offenbar in ständig wechselnden, einige km breiten Bahnen im Vordelta i. w. S. stark angereichert. Durch örtlich übergroße Sedimentations-Geschwindigkeit (am gleichaltrigen Nellenköpfchen auch von F. WUNDERLICH 1966 und 1970 ermittelt, wenn wir auch den Extrem-

werten nicht zustimmen können; SOLLE 1970:66) und kurze rückläufige Epirogen-Bewegungen mehrmals Watt-Inseln; einmal sogar ein Kliff.

Zur Altersstellung s. S. 30f.

Die Abgrenzung zum Liegenden hin (nur dort, wo die unterlagernden Gladbach-Schichten erfaßt sind) erfolgt unter Einbeziehung der ersten kräftigeren bis starken Rot-Vorstöße. Dabei wird in Kauf genommen, daß darüber noch mächtigere Folgen, 30—50 m oder mehr, rotfrei sein können. Entscheidender erscheint es, daß in den oberen Gladbach-Schichten die Rot-Einflüsse durchweg viel schwächer bleiben. Nicht scharf, aber einigermaßen brauchbar entspricht diese Grenze dem deutlichen Einsetzen der Scherbenschiefer. Diese Abgrenzung ist z.T. recht deutlich (z.B. außerhalb des SW-Endes der Karte bei Dreis), einigermaßen brauchbar z.B. am Schämereich, andernorts aber noch recht behelfsmäßig. Diese Grenze dürfte die beste Parallelisierung zur Basis der Nellenköpfchen-Schichten bieten.

Zum Hangenden hin grenzen wir gegen die oberen Klerf-Schichten mit dem oftmals verhältnismäßig scharfen Umschlag häufigerer Schiefer unten gegen weit überwiegende plattige und bankige Sandsteine, meist rot gepunktet, in der oberen Folge ab. Auch die Scherbenschiefer verschwinden fast an derselben Stelle. Gegenüber der Liegendgrenze, die, trotz aller Vorbehalte, im Grundzug über etwas größere Entfernung ungefähr isochron sein dürfte, ist die innere Grenze gegen die oberen Klerf-Schichten ganz beschränkt daran gebunden, daß sich entlang der Olkenbacher Mulde ein großes, sehr flaches Vordelta mit fegender Strömung einstellt.

γ) Obere Klerf-Schichten

Die Verbreitung beschränkt sich auf einen Streifen, i. a. zwischen den unteren Klerf-Schichten und dem Emsquarzit im N-Teil der Karte in voller Länge, vom westlichen Grünewald an nach SW vielfach tektonisch unterbrochen. Auf- oder Abschiebungen können aber die oberen Klerf-Schichten nach unten an die Gladbach-Schichten, nach oben unter Ausfall des Emsquarzits an die Flußbach- oder Höllenthal-Schichten grenzen lassen, z. B. an der Alf, vereinzelt sogar gegen die untere Kondel-Unterstufe.

Morphologisch treten die oberen Klerf-Schichten fast überall stark hervor. Sofern nicht der noch festere Emsquarzit mächtiger als üblich ist, bilden sie in zwar gerundeten, aber deutlichen Formen die Rücken, Käme und Gipfel, auch die Hauptwasserscheide. Schärfere morphologische Kanten sind selten; sie treten dort auf, wo eine \pm quarzitische Sandsteinfolge dieser Schichten den unmittelbaren Rand der alttertiären Rumpffläche bildet. Die Anreicherungen mächtigerer, \pm geschlossener Sandstein- und Grauwacken-Folgen, in Aufschlüssen gut nachgewiesen, lassen sich meist leicht morphologisch kartieren; sie sind in der Karte gesondert ausgeschieden.

Natürliche Aufschlüsse fehlen praktisch ganz, ein gewohntes Bild in solchen Folgen, die meist aus plattigen Sandsteinen bestehen, ohne feste, geschlossene Schiefer, so daß ein oft mächtiger Plattensandstein-Schutt die Oberflächen bildet.

Die besten künstlichen Aufschlüsse liefern einige alte Steinbrüche in der Nähe von Alf. Der typischste größere Aufschluß, jetzt leider sehr verwachsen und ohne Machete nicht mehr zugänglich, schneidet sich mit hoher Wand in die Heideburg ein. 200 m talabwärts der Straßengabel B 49/Üß-Straße liegt ein größerer Steinbruch, auf 40 m Mäch-

tigkeit fast schieferfrei, mit interessanten, spurenreichen Schichtflächen und großer Gleitung. An der NE-Ecke des Kartiergebietes nach P. 93,1 stehen besonders dunkelrote Platten und Bänke an. Ein weiterer Bruch am Eselskopf. Alle genannten Aufschlüsse in ausgeschiedenen Grauwacken-Bankfolgen. Die übrige Schichtfolge ist nur vereinzelt an Straßen und Forstwegen angeschnitten, stets viel schlechter als die unteren Klerf-Schichten, durch die mächtigere Anhäufung des Gehängeschutts bedingt.

Die Schichtfolge ist am besten und besonders gegensätzlich zu den unteren Klerf-Schichten gekennzeichnet durch die weitgehende Entmischung der Sedimente und das starke Überwiegen bis streckenweise ganz geschlossene Auftreten ebenplattiger, meist rotgepunkteter bis roter, oft verhältnismäßig grobkörniger, häufig leicht bis mäßig quarzitischer Sandsteine und Grauwacken mit eingeschalteten hellen Quarzitbänken. Das Sandkorn ist mit oft 0,3, nicht selten bis 0,6, vereinzelt bis 0,8 mm verhältnismäßig bis überdurchschnittlich grob. Die Kornform ist nicht selten scharf, bis zu einspringenden Winkeln. Schiefer treten weit zurück. Der größte Teil der Tonbestandteile ist weggeführt, auch die Sandsteine sind im Feinkorn-Anteil nur noch \pm siltig, aber fast nie nennenswert tonig. Der Gesteinsbestand der oberen Klerf-Schichten ist wesentlich einfacher als der der unteren. Ebenso verlaufen die horizontalen Wechsel der Schichtfolge großräumiger. Die in der Karte besonders ausgeschiedenen mächtigeren, geschlossenen Sandstein-Folgen lassen gut erkennen, daß sie zwar in verschiedenen Niveaus liegen, zumeist aber doch großzügige, mehrere km lange Linsen darstellen, deren Ausschwänzungen meist nicht kartierbar waren.

Rotfärbung, verteilt zwischen Durchfärbung und Rot-Punktierung, tritt noch auffallender und geschlossener als in den unteren Klerf-Schichten auf. In den tieferen Teilen der oberen Klerf-Schichten herrschen hellrote, schmutzige, dunkelrote, graue, wechselnd quarzitisches Sandsteine vor, denen sich graue, unregelmäßig rotgepunktete Platten zugesellen. In dieser Zone liegt das Maximum der Rotfärbung. Nach oben wird die Einkieselung meist stärker und die Plattung noch regelmäßiger, die hellgrauen, quarzitisches Sandsteine sind oft auffallend regelmäßig rotgepunktet. Rot durchgefärbte Gesteine werden dann seltener. Das Zusammenschließen mächtigerer Sandstein-Serien zu ganz schieferarmen bis -freien Folgen kann aber überall erfolgen, ebenso können sich, mit Ausnahme der tiefsten Zonen, allenthalben Linsen von hellgrauen bis weißen Quarziten einschalten, und intensiv rote Folgen können örtlich sehr hoch auftreten.

Die plattigen Grauwacken-Sandsteine (weit überwiegend Sand, wechselnd Glimmer, zurücktretend Feldspatkörnchen) und quarzitisches Sandsteine gehen von siltiger, schwächer toniger Bindung zu weitgehend kieseligem Zement ineinander über. Die höheren Lagen sind meist stärker quarzitisches. Die Plattung ist meist auffallend regelmäßig, überwiegend zwischen 2—10, gehäuft zwischen 3—5 cm Dicke, wobei sich mehrfach auf 20—30 m Ausdehnung innerhalb einer Bank keine erkennbare Änderung der Schichtdicke feststellen ließ, am besten an der hohen Wand des alten Steinbruchs an der Heideburg zu erkennen. Die Packung der Sandkörner ist, als Zeichen ruhiger Lagerung, zumeist fest. Nur in tiefen Zonen treten häufiger ähnlich locker gepackte und durch Kieselsäure unvollkommen ausgefüllte Sande auf, wie wir sie aus den unteren Klerf-Schichten beschrieben haben. Glimmer

liegt innerhalb der Platten meist parallel der Schichtung oder tritt stark zurück, fehlt oft ganz. Glimmeranhäufungen mit großen Muskowitblättchen fallen besonders vom mittleren Kondelwald an nach E bis zur Alf hin auf, treten nach W hin stark zurück, die Blättchen bleiben dort meist viel kleiner. Intensiv rote, graurote, violettrote, dunkelblutrote (diese kaum quarzitisch), bräunlichrote, sogar schwarzrote Platten sind oft in viele Meter dicken geschlossenen Folgen, besonders in tiefen und mittleren Zonen, verbreitet, z. B. im Steinbruch am Rand der Weinberge N Alf W P. 93,1. Grauschwarze, dunkel- bis hellgraue Platten schalten sich oft regellos ein. Besonders in den höheren Lagen sind hellgraue quarzitisches Sandsteine mit oft auffallend regelmäßig verteilter feiner bis gröberer (unter $\frac{1}{2}$ bis 2 mm) Rotpunktierung das wichtigste Gestein. In tiefen Zonen wird die Punktierung oft gröber und unregelmäßiger. Selten über die Mitte hinauf reichen Grauwacken-Sandsteine mit vielen kleinen oder größeren, schwarzroten bis blutroten Tonflatschen, meist in Lagen angereichert. Zwischen die roten schalten sich viel seltener grüne, leicht quarzitisches Sandsteine, oft wie die roten mit sehr ausgeprägter Feinschichtung, häufig von den höheren Flußbach-Schichten gut zu scheiden (die typischen Hasselsteine der W-Eifel), daneben fast weiße, feldspatreichere, aber wenig quarzitisches Sandsteine, graue quarzitisches Platten; andere Varianten seltener.

Echte Grauwacken, mit siltig-tonigen Schieferresten, viel Glimmer und weniger Feldspat, bleiben weit seltener als in den unteren Klerf-Schichten. Sie erreichen $\frac{1}{2}$ m Bankdicke, brechen meist uneben bis regellos, sind überwiegend rot bis graurot, fast nie ganz ohne Rotstich, weniger fest, führen oft Tongallen bis zu solcher Anreicherung, daß das Gestein nach dem Herauswittern der Gallen \pm stark löcherig erscheint. Zwischen dem Schrack bei Willwerscheid und dem Braum-Berg im Grünewald wurden einige bis ca. 1 m mächtige Bänke einer festen, schichtungslosen, grobkörnigen, stumpf-hellgrauen Grauwacke beobachtet, die rundlich bis grobmuschelig bricht; eine grobkörnige Variante schneller, unsortierter Sedimentation, z. T. vergleichbar den Scherbenschiefern der unteren Klerf-Schichten. Die quarzitisches Sandsteine und Grauwacken können sich zu dicken Linsen zusammenschließen, einige 100 m bis mehr als 2 km lang und zuweilen nahezu schieferfrei (vgl. dazu den ausgezeichneten alten Steinbruch an der B 49, S. 60 und 64).

Auch anderwärts in den oberen Klerf-Schichten beschränken sich Schiefer meist auf regellose Einlagerungen von Dezimetern bis selten wenige Meter Mächtigkeit. Sie sind überwiegend sehr sandig, blaß graublau bis rötlich, leicht glänzend, blättrig und rasch zerfallend, zuweilen mit besonders viel Muskowit in großen Schuppen (Heideburg). Ebenspaltende, feinkörnige und festere Schiefer bleiben ganz selten.

Weißer, voll durchgekieselte, glaswackenartige Quarzite, die im Handstück vom typischen Emsquarzit nicht oder schwer zu unterscheiden sind, daneben rötliche oder gelbliche Quarzite (diese besonders W der Lieser), nehmen eine Sonderstellung ein. Als mehrere 100 m lange Linsen treten sie besonders im östlichen Kondelwald auf, auf kurze Strecke bilden sie sogar den Hauptkamm. Die Quarzite sind meist bankig, bis zu 30 cm Bankdicke, nicht oder nur vereinzelt klotzig, während der in der Nachbarschaft anstehende Emsquarzit weit überwiegend klotzig mit Bankdicken von oft über 1 m ausgebildet ist. Die Mächtigkeit der Linsen heller Klerf-Quarzite, die nie in natürlichen Aufschlüssen, selten bei Wegbauten ange-

schnitten erscheinen und fast nur nach Lesesteinen zu kartieren sind, bleibt gering. Meist sind es nur wenige, einige dm mächtige Quarzitbänke, die sich auf 10—15 m Schichtfolge verteilen, im Einzelfall auf rund 50 m, im Schutt aber stark anreichern. Mehrere Meter dicke geschlossene Folgen reiner Quarzite beschränken sich auf einen kurzen Abschnitt zwischen Distr. Kaiserherberge und Schöne Sicht im Kondelwald und eine kleinere Linse am Dreisknopf W der Lieser. In der Karte sind nur die auffallenderen Züge oder Linsen heller Quarzite besonders ausgeschieden. Auf weite Strecken am Rand der mittleren Olkenbacher Mulde fehlt dieser Quarzit ganz, läßt sich erst im W unweit Wittlich wiederfinden, dort freilich weniger bezeichnend, grünlich und nicht voll durchgekieselt, wenn auch dickbankig und fest.

Die beschriebenen größeren Quarzitlinsen verteilen sich zumeist auf mittlere bis höhere Horizonte der oberen Klerf-Schichten. In unmittelbarer Nähe des Emsquarzits erscheinen jene Quarzite nicht mehr; zwischen beiden Quarziten fand sich noch sichere Unterems-Fauna. Eine unmittelbare stratigraphische Beziehung der auffallenden, rein weißen, glasigen Quarzite zu den als Unterems anerkannten „Vorläufer-Quarziten“ LIPPERT's (1939) in der W-Eifel dürfte kaum bestehen, eine sedimentologische Beziehung soweit, als stärkere Wasserbewegung und Sedimentaufbereitung während der Zeit der oberen Klerf-Schichten in den ausgedehnten Vordelta-Zonen offenbar weit verbreitet war.

Die Sedimentation der oberen Klerf-Schichten vollzog sich wesentlich gleichmäßiger als die der unteren. Anzeichen von Abtragung fehlen ganz. Auch endogen oder exogen bedingte Änderungen der Neigung der Unterlage fehlen praktisch völlig. Subaquatische Rutschungen zeigten sich, bis auf ganz unbedeutende Rutschungstropfen, nirgends, und schwache Wulstbildungen fast nie; nur ein größeres Gleitungssystem, nach SE gerichtet, ist im alten Stbr. 200 m SE der Abzweigung der Üß- von der Alfstraße, 1 km W Alf, gut aufgeschlossen (Abb.8). Diagonalschichtung zeigt sich nicht oft, rasches Auskeilen mächtigerer Folgen, wie in den unteren Klerf-Schichten, fehlt. Bezeichnend ist in den oberen Klerf-Schichten dagegen das weite, unveränderte Aushalten auch ganz dünner Bänke. Strömungs- und Oszillationsrippeln erscheinen nicht selten, oft sehr gleichmäßig auf ausgedehnten Flächen; sie entstanden vermutlich unter geringer Wasserbedeckung. Die Aufbereitung des Sediments ist weit vollständiger als in den weniger oder gar nicht entmischten unteren Klerf-Schichten.

Die Mächtigkeit liegt bei 200—250, auch bis 300 m, stärkere Abweichungen des Ausstrichs nach beiden Seiten tektonisch bedingt.

Die Fauna wird am auffallendsten durch die Häufigkeit, oft lagenweise Anreicherung bisweilen sehr großer *Mutationella* gekennzeichnet. Von den beteiligten *M. confluentina* und *schindewolfi* (s. S. 195) ist *confluentina* bevorzugt, oft allein vorhanden. Gemeinsam mit diesen treten Tentaculiten auf, oft sehr häufig, daneben Homalonoten, meist nur einzelne Pleuren. Das einbettende Gestein ist fast ausnahmslos ein roter oder rot gepunkteter, glimmeriger Sandstein bis deutlich feldspatführende Grauwacke. Diese Sonderfazies, uns seit den dreißiger Jahren vertraut als zweifellos vollmariner Zwischenstreifen zwischen den brackischen Klerf-Schichten der hohen und westlichen Eifel im W und der normalen Flachseefazies im E, hat BOUCOT (1963:79 ff.) in gleicher Weise auch in Ardennen und Appalachen erkannt und

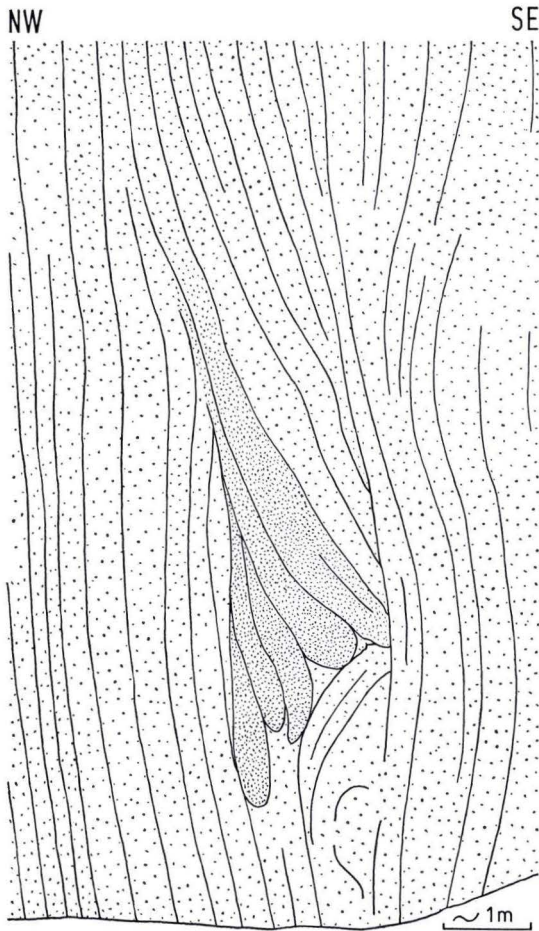


Abb. 8. Größeres, komplexes Gleitungssystem, durchweg in quarziti-schen roten Sandsteinen, nach SE ge-richtet. Hangendseite rechts. — Alter Steinbruch an der Bundesstraße 49 zwischen Alf und Alf-Fabrik, 200 m vor der Abzweigung der Üß-Straße nach Bad Bertrich. Obere Klerf-Schichten. — Gleitungen in den oberen Klerf-Schichten nur ganz selten.

„Globithyrid facies“ genannt. Diese Biofazies ist offenbar sehr empfindlich, auf Vordelta- und Deltaablagerungen und davon unmittelbar abhängige Streifen begrenzt. Bei bereits kleinen Änderungen der Meerestiefe und damit wohl auch der Strömung und Planktonführung, hier vielleicht unter Abnahme der Photosynthese und Algenführung, für deren Bedeutung in gleichalten Schichten moselabwärts es Belege gibt, setzen sogleich einige wenige Elemente der normalen Fauna der Flachsee ein. Sie sind entweder gemischt mit den *Mutationella* (s. Fußnote 1, S. 42), dahingestellt, ob in Bio- oder Thanatocoenose, oder sie verdrängen diese Gattung für kurze Zeit. Die nachfolgenden und meist ganz kleinen Listen spiegeln diese raschen Wechsel getreu. Einzelfunde von *Mutationella*, weit überwiegend locker gestreut, sind häufig und nicht besonders aufgeführt. Die relative Häufigkeit von *Mutationella* bietet eine gute Unterscheidung gegen die unteren Klerf-Schichten, wo alle in Betracht kommenden Arten zwar auch vorhanden sind, aber mit Ausnahme von Greimerath (Liste 5) vereinzelt und nie so groß.

Zu nennen sind, von W nach E fortschreitend:

ca. 300 m S Dreisknopf ESE Minderlittgen, in einer Folge fester, plattiger Grauwacken Fauna 21. Der Faunula sind der *Orthoceras* und die *Subcuspidella* zugefrachtet, sie ist im übrigen typisch.

In dem ausgedehnten Abschnitt zwischen Dreisknopf und Willwerscheid fanden sich in den oberen Klerf-Schichten nur wenige Fossilien: gelegentlich Tentaculiten, eine *Goniophora*; Lagen mit *Mutationella* sind vorhanden, aber schlecht erhalten.

700 m SSW Willwerscheid, in ebensolchen plattigen, z.T. groben Grauwacken wie bei Fauna 21, wurden die Fossilien der Liste 22 gesammelt.

Vom Distr. Treinesseifen, W und SE des Gipfels, aus derselben Bank oder wenigen, dicht beieinanderliegenden Lagen, teilten wir bereits 1937:10 eine interessante Fauna mit, die sich bei der Neukartierung erweitern ließ. Die Fauna 23 liegt in rotgepunkteten bis roten, mittel- bis z.T. feinkörnigen, festen bis leicht quarzitischen Sandsteinen. Bemerkenswert an dieser umfangreichsten Fauna der oberen Klerf-Schichten, einer sehr hohen, dem Emsquarzit bereits benachbarten Lage, ist das enge Zusammenvorkommen von typischen Bänken der Globithyris-Fazies mit vielen *Mutationella confluentina*, daneben *Asterolepis* und *Homalonotus*, und mindestens einer anderen Biofazies, die die Lamellibranchiaten und Gastropoden führt, die i. a. nicht zur Globithyris-Fazies gehören. Einzelne *Mutationella* finden sich auch mit den Mollusken zusammen. Auch die einzige *Schizophoria* der Klerf-Schichten — Orthacea fehlen dieser Fazies fast stets — ist zu beachten. Es kann sich nicht nur um eine Thanatocoenose handeln, denn der *Ctenocrinus*-Kelch hätte solem Transport nicht widerstanden. Paläontologisch interessant ist die große neue *Discina* (*Orbiculoidea*), die den Kriegsbrand überstand und später beschrieben werden soll.

An der nördlichen Flanke des Salzbach-Tals, am Hangweg in 340 m Höhe, E Distr. „In der Kehr“, ca. 1 km SW Wispelt, fand sich in dickplattigen, roten Grauwacken der tieferen Teile der oberen Klerf-Schichten die kleine Fauna 24.

An mehreren Stellen S und SW Distr.-Nr. 82 im Kondelwald fanden sich außerhalb der sonst bevorzugten geschlossenen Grauwacken-Sandstein-Zonen Bank-Anreicherungen von *Plebejochonetes semiradiatus*, Crinoidea mit verschiedenen, z.T. sehr großen Formen und einzelne, offenbar weiter transportierte Spiriferen-Reste, häufig *Tentaculites* cf. *schlotheimi*, aber keine *Mutationella*. Eine oder zwei Lagen sind mit verschiedenen Spuren dicht bedeckt. Offenbar der erste Anfang einer Verdrängung der *Globithyris*- durch die normale Flachwasser-Fazies. Insgesamt beobachtete Fauna s. Liste 25.

Hälftig zwischen den Distr.-Nrn. 82 und 87 der Karte, im Kondelwald SW Bonsbeuern, enthielt eine Bank die Fauna 26. Zu vermerken, daß die Choneteten und *Mutationella* in derselben Bank häufig sind. Etwa die gleiche Gemeinschaft fand sich in den plattigen, quarzitischen Grauwacken-Sandsteinen am kammseitigen Ende der Neuen Kondelstraße SW Distr.-Nr. 58.

Im obersten Saalsbach-Tal, bei Distr.-Nr. 38, zeigte ein Straßenanschnitt eine rote, glimmerige Sandstein-Platte dicht bedeckt mit z.T. sehr großen *Mutationella confluentina*, begleitet von feinrippigen Formen, die bereits zu *schindewolfi* gehören. Die kleine Fauna erscheint in Liste 27.

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Obere Klerf-Schichten	Dreisknopf	Willwersheid	Treineseifen	In der Kehr	Kondelwald Distr. 82	SW Bons- beuern	Saalsbach-Tal	Kondel-Distr. Kegelbahn	Kondel-Distr. Kaiserherberge	Kondelwald Arbeiterhaus
1 <i>Asterolepis</i> sp. (det. W. GROSS)			1							
2 cf. <i>Diamenocrinus gonatodes</i> (J. MÜLLER)								2		
3 <i>Ctenocrinus</i> sp.			3				3	3		
4 Crinoidea ind.		4	4		4	4		4	4	
5 <i>Burmeisteria (Digonus)</i> sp. (<i>rhenanus</i> -Gr.?)										5
6 <i>Burmeisterella armata</i> (BURMEISTER)			6							
7 Homalonotidae	7	7	7	7			7			
8 Phacopidae?		8								
9 „ <i>Primitia</i> “ sp.		9								
10 Ostracoda div. gen. ind.		10								
11 „ <i>Orthoceras</i> “ sp.	11							11		
12 <i>Bucanella bipartita</i> (SANDBERGER)			12				12		12	
13 Bellerophonitidae ind.						13		13		
14 <i>Bembexia (Bembexia) alta</i> (DREVERMANN)			14	14						
15 Pleurotomariidae ind.			15							15
16 <i>Murchisonia</i> sp.			16			16				
17 Gastropoda ind.		17		17						
18 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN	18	18	18		cf. 18	18		18	cf. 18	18
19 <i>Tentaculites</i> cf. <i>straeleni</i> MAILLIEUX			19				19			
20 <i>Leiopteria crenatolamellosa</i> (SANDBERGER)							20			
21 <i>Leiopteria pseudolamellosa</i> MAUZ			21							
22 <i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS)					22					
23 <i>Gosseletia (Stappersella)</i> cf. <i>rhenocarina</i> (MAUZ) (7)							23			
24 <i>Plethomytilus</i> sp.			24							
25 <i>Modiomorpha</i> sp.			25							

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
26	<i>Nucula</i> sp.					26				
27	<i>Nuculana</i> cf. <i>securiformis</i> (GOLDFUSS)		27							
28	<i>Nuculites truncatus</i> (STEININGER)				28		28			
29	<i>Nuculites</i> cf. <i>solenoides</i> (GOLDFUSS)						cf. 29			
30	<i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>kayseri</i> BEUSHAUSEN ?								30	
31	<i>Carydium sociale</i> BEUSHAUSEN		31							
32	<i>Carydium</i> sp.		32							
33	<i>Goniophora</i> cf. <i>schwerdi</i> BEUSHAUSEN								33	
34	<i>Goniophora</i> sp.								34	
35	<i>Palaeosolen</i> cf. <i>costatus</i> (SANDBERGER)			35						
36	Lamellibranchiata ind. div. gen.		36		36		36	36		
37	<i>Discina</i> (<i>Orbiculoidea</i>) n. sp. aff. <i>anomala</i> (KAYSER)			37						
38	<i>Schizophoria</i> sp.			38						
39	<i>Tropidoleptus carinatus</i> CONRAD				39					
40	<i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM							40		40
41	<i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY)		41	41	41	41		41	41	41
42	<i>Arduspirifer arduennensis antecessens</i> (FRANK)							42		
43	<i>Arduspirifer arduennensis</i> (SCHNUR) subsp.							43	43	43
44	<i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)			44						
45	<i>Subcuspidella humilis</i> (SCUPIN)	cf. 45		45						
46	<i>Subcuspidella</i> sp. d. <i>subcuspidatus</i> -Gruppe			46	46				46	
47	„ <i>Spirifer</i> “ sp.		47		47			47		
48	<i>Rhenorenselaeria demerathia</i> SIMPSON									48
49	<i>Rhenorenselaeria</i> sp.	49								
50	<i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS) (5)	50	50	50	50	50	50			
51	<i>Mutationella schindewolfi</i> n. sp. (5)						51			
52	Brachiopoda ind.	52							52	
53	<i>Ropalonaria tenuis</i> ULRICH & BASSLER		53							
54	Bryozoa ind.		54	54						
55	Vermes ind.						55			55
56	Spur zw. <i>Crossopodia</i> u. <i>Nereites</i>									56
57	div. Ichnofossilien (meist o. Bez. d. Fossilfundpunkte)				57					57

Im Distr. Kegelbahn, 200 m NE P. 421,5 der Karte, etwa in der Mitte des Kondelwaldes, fand sich eine kleine, stärker abweichende Fauna in Sandsteinen aus schieferreicher Zone der oberen Klerf-Schichten, s. Liste 28. Diese Fauna zeigt die vorübergehende Rückkehr der Fazies der unteren Klerf-Schichten an, ohne Andeutung der verdrängten Globithyris-Fazies. Ähnlich, aber stratigraphisch höher, mag die nur in wenigen Lesestücken zur Verfügung stehende Faunula aus dem benachbarten Distr. 24 Kaiserherberge, 200 m NE der Distr.-Nr., einzuordnen sein, aus der sich (unvollständig) die Fauna 29 bestimmen ließ.

Recht bedeutsam ist eine kleine Fauna in roten und rotgepunkteten Plattensandsteinen der tiefsten oberen Klerf-Schichten, 200 m N P. 413,7 nahe Arbeiterhaus, dicht N des Kammes des Kondelwaldes. Dort fand sich, in einer Mischung beider Fazies, die Fauna 30. Wesentlich ist der bereits 1956a:92 angegebene erstmalige Fund von *Rhenorensseleeria demerathia* SIMPSON in so hohen Schichten. Inzwischen haben sich weiter südwestlich andere Stücke hinzugesellt (MARTIN 1960:183). Die rheinischen Rhenorensseleerier sind fast stets viel tiefer nachgewiesen, fast durchweg Siegen-Alter, nur ein Stück (SIMPSON 1940:50) war bisher aus tieferem bis mittlerem Unterems von Oberstadtfeld bekannt und wenige weitere von ähnlichem Alter aus den Gladbach-Schichten (MARTIN 1960:181). Die zahlreichen Zitate im Schrifttum von „*Rensseleeria strigiceps*“ aus dem Unterems betreffen wohl ausschließlich *Mutationella confluentina* und *schindewolfi*.

Im großen alten Steinbruch an der Bundesstraße 49 zwischen Alf und Alf-Fabrik, in den dort fast geschlossenen bankigen Grauwacken, fanden sich *Mutationella confluentina* in typischer, stark gewölbter, relativ grobrippiger Form, dicht benachbart neben der wesentlich feinrippigeren *Mutationella schindewolfi* und, aus der Wand nicht zu bergen, ein großer Abdruck, der breiten Schulter nach wohl eine *Rhenorensseleeria*, die, falls sich die Bestimmung durch weitere Funde bestätigen sollte, die jüngste des rheinischen Unterdevons wäre. Daneben *Homalonotus*-Pleuren und Tentaculiten, andere Schalenfossilien nur ganz untergeordnet. Wesentlich ist hier die N-Wand des Bruches mit reichem Inventar von Schreit-, Schleif- und anderen Spuren auf einem großen Rippfeld. Sicher sind große *Homalonotus*-Spuren vertreten.

Ähnliche Spuren und Bauten sind in den oberen Klerf-Schichten in Siltsteinen, Grauwacken und Plattensandsteinen weit verbreitet, letztmalig am NE-Ende des Kartiergebietes im alten Stbr. bei km 93,1 an der Mosel reichlich nachgewiesen. Außer den in diesen Schichten allgemeiner verbreiteten Spuren ließen sich erkennen: Formen ähnlich *Nereites rhenanus* KRANTZ (vgl. DAHMER 1937:531) und die vergleichbaren *Crossopodia* (*Crossochorda* olim), vereinzelt eine große Form ähnlich den *Cruziana*, wie sie DELGADO 1885 in großer Zahl aus dem portugiesischen Ordovizium beschrieben hat. Alle diese Spuren, bis zu den großen *Homalonotus*-Schreitspuren, deuten auf Trilobiten, die in den oberen Klerf-Schichten häufiger gelebt haben müssen als überliefert ist. Waren die rasch zerfallenden Panzer und Exuvien in der gegebenen Strömung zu leicht? — *Spirophyton* und *Zoophycos* (nach SIMPSON 1970 wieder zu trennen) fanden sich bemerkenswert selten und undeutlich, am ehesten noch kleinere *Spirophyton*.

Faziell sind die oberen Klerf-Schichten am N-Rand der Olkenbacher Mulde, insbesondere im nordöstlichen Teil, als ausgedehnte Vordelta-Bildungen ein-

zuordnen, genauer: zwei einander begegnende Vordeltas, zugehörig einem großen System von NW her und einem kleineren von der Hunsrück-Insel aus. Eigentliche Delta-Schichtung, wie in der W-Eifel und vereinzelt hier in den unteren Klerf-Schichten (S. 37 ff. u. Abb. 5) erscheint nirgends, auch Vorschub-Schrägschichtung tritt zurück. Typisch sind die sehr flachen, oft extrem gleichmäßigen Flächen, die unter Einwirkung mäßiger Strömung, aber nie unter echtem Bewegtwasser- oder gar Sturm-Einfluß gelegen haben. Die gut entmischten, häufig grobkörnigeren Sandsteine in besonders ebener Plattung bis dünner Bankung bei auffallend starkem Zurücktreten der Schiefer passen sich an.

Das Bild gelegentlichen flachsten Auftauchens kann sich dort ergeben, wo in den verwaschenen Rippelfeldern, z.T. mit gekappten Rippel-Kämmen, zahlreiche große Schreitspuren liegen, offenbar von großen Homalonoten; mehrmals wurde beobachtet, daß die Schreitspuren sorgfältig den Rippeltälern folgen. Nagelplatten zahlreicher kleiner, senkrechter Wurmbauten, dazu U-Bauten, vervollständigen den Eindruck kurzen Trockenfallens, vielleicht in stiller Tidenbewegung auf ausgedehnten Platen mit eingeschränkter Verbindung zur offenen See, auch ganz ohne Watt-Priele u. dergl.

Altersstellung und Abgrenzung sind nach oben durch die biostratigraphische Grenze zum Oberems gut festgelegt, nach unten nur örtlich faziell durch den Einsatz der Vordelta-Bildungen, kartierbar besonders nach dem Verschwinden der letzten geschlossenen Schiefermassen. Die Basis der oberen Klerf-Schichten dürfte in großen Zügen dem Einsatz der hellen Nellenköpfchen-Quarzite am Mittelrhein und an der Unter mosel entsprechen, die auch dort unmittelbar unter dem Emsquarzit liegen.

Die kartierpraktische Abgrenzung gegen die Flußbach-Schichten kann dann, wenn der Emsquarzit tektonisch ausfällt, nur nach Lesesteinen schwierig werden. Die beschriebenen petrographischen Feinheiten, besonders die kräftigere Rotpunktierung und stärkere Plattung in den oberen Klerf-Schichten, dazu besonders die in den Flußbach-Schichten so häufigen Stielglieder typischer Oberemsformen von *Ctenocrinus*, erlauben bei einiger Erfahrung aber stets die Entscheidung.

C. Oberems-Stufe

Die Gliederung des Oberems von 1937:12 in Lahnstein-, Laubach- und Kondel-Unterstufe haben wir 1972 biostratigraphisch schärfer gefaßt, dort weitere Einzelheiten, und ebenso eine Übersicht über die wichtigsten Leitfossilien zur Abtrennung des Ober- vom Unterems.

Der Emsquarzit, bankweise zu verfolgen (Taf. 1—2), ist im Gebiet der Karte das zeitgleiche Basisglied der Lahnstein-Unterstufe.

Für die Abgrenzung der Lahnstein- gegen die Laubach-Unterstufe ergab sich aus unseren Untersuchungen (1971) an *Brachyspirifer* und *Paraspirifer*, daß die beste mögliche und auch weithin zu verfolgende biostratigraphische Wende nur dort zu ziehen ist, wo die ersten voll ausgebildeten *Paraspirifer praecursor* auftreten,

aber keine begleitenden Übergangsformen von *Brachyspirifer ignoratus* her mehr vorhanden sind. Diese Grenze deckt sich nicht ganz mit dem geringfügig früheren Erscheinen voll ausgebildeter *Paraspirifer sandbergeri*, dessen stratigraphischer Wert geringer bleibt. Diese Übergänge lassen sich in der Olkenbacher Mulde verfolgen, und Einzelfunde früher *P. praecursor* sind sogar nicht selten, auch die Gesamtheit der übrigen Faunen enthält hinreichend bezeichnende Elemente. Trotzdem ist die Abgrenzung der Unterstufen nicht präzise kartierbar; eine überall anwendbare Grenze, auch aus Lesesteinen und vielfach aus der Morphologie, liegt höher, bereits innerhalb der tieferen Laubach-Unterstufe. Unsere frühere Übertragung der mittelrheinischen Hohenrhein- und Laubach-Schichten muß daher entfallen und die örtlichen Glieder der Olkenbacher Mulde sind neu zu benennen.

Für denjenigen Teil, der den mittelrheinischen Hohenrhein- und den tiefsten Laubach-Schichten entspricht, führen wir im Bereich der Olkenbacher Mulde den Namen **Flußbach-Schichten** ein, da in der Umgebung dieses Dorfes, besonders in den früher glänzenden Aufschlüssen an der Autobahn bei Flußbach, die Übersicht, auch faunistisch, am besten gegeben ist.

Definiert sind diese Schichten im Regelfall durch überwiegende und stark quarzitische rote Sandsteine, häufig rotgepunktete quarzitisches Plattensandsteine, zurücktretende graue Schiefer; in den Sandsteinen im mittleren und oberen Teil häufig bis massenhaft dicke Bänke aus Crinoiden-Stielgliedern; in den Schiefen nur unbedeutende Chondriten-Lagen. In der Hauptmasse die normale Lahnstein-Fauna, im obersten Teil tiefe Laubach-Fauna mit *Paraspirifer praecursor*. Abgrenzung nach unten scharf gegen den Emsquarzit.

Für denjenigen Teil, der außer der basalen Zone den mittelrheinischen Laubach-Schichten entspricht, setzen wir den Begriff **Höllenthal-Schichten** ein, da diese Schichten samt Fauna in der Umgebung von Höllenthal bei Alf gut zu beobachten sind.

Diese Schichten sind i. a. zu definieren: weiterhin überwiegend rote Sandsteine, nur unten noch geschlossener mäßig quarzitisches, nach oben zunehmend schlechter entmischt und unregelmäßiger, überwiegend tonig-ferritisch gebunden, rotgepunktete quarzitisches Platten nur noch vereinzelt, Crinoiden-Stielglieder nicht mehr in dickeren Bänken. Siltige, rauhe Schiefer nehmen nach oben bis zum Überwiegen zu, Chondriten in vielen und oft dickeren Bänken. Typische Laubach-Fauna. Hangengrenze fast durchweg durch scharfes Ende der Rotsedimente gekennzeichnet; biostratigraphische Grenze s. unten.

Die Kondel-Unterstufe baut sich, von den sandigen Flußmündungs-Sedimenten des Brauneisen-Sandsteins abgesehen, \pm ausschließlich aus Schiefen auf. Rotsedimente sind, bis auf geringe und lokale Reste dicht über der Basis, verschwunden.

Die untere Kondel-Unterstufe, mit bereits früher gekennzeichneten Sphärosiderit-Schiefen in der Hauptmasse, dem Brauneisen-Sandstein fast nur in der mittleren Mulde und dem ersten Einsetzen der Flaserschiefer vom östlichen Kondelwald ab, ist durch häufigeren, stellenweise massenhaften Einsatz des Leitfossils *Arduspirifer mosellanus mosellanus* unmittelbar an der Basis gut nach unten abge-

grenzt^{2a}. Die schärfste biostratigraphische Grenze boten die reichlichen Vorkommen im Brauneisen-Sandstein am Bahneinschnitt Wittlich—Daun und im Flaser-schiefer ENE Distr.-Nr. 40 W Höllenthal im östlichen Kondelwald. Die besonders reiche Kondelfauna zeigt in ihrer Gesamtheit einen weit besseren biostratigraphischen Schnitt an der Basis, als es zwischen Lahnstein- und Laubach-Gruppe der Fall ist. Die sehr auffallenden *Paraspirifer* darf man nur mit genauer Spezies- und ggf. Subspezies-Bestimmung verwenden, wenn man nicht in den alten, verwaschenen Begriff der *cultrijugatus*-Zone zurückfallen will; Übersicht über die Vielfalt der Formen bei SOLLE 1971: 155. — Von der übrigen Fauna ist auch auf die meist übersehenen Crinoiden-Stielglieder zu verweisen, die fast allenthalben vorkommen. Mit dem fast völligen Verschwinden der bis zum oberen Laubach herrschenden groben *Ctenocrinus* und dem Erscheinen ganz anderer grazilerer Formen ist, besonders in der oberen Kondel-Unterstufe, eine vorzügliche Kartierhilfe gegeben.

Die obere Kondel-Unterstufe, durch *Arduspirifer mosellanus dahmeri* definiert und kartierpraktisch meist gut abgrenzbar, ist bis auf einen kleinen Rest durch die Kieselgallen-Schiefer vertreten. Dem höchsten Teil der oberen Kondel-Unterstufe gehört in der Olkenbacher Mulde bereits ein kleiner Teil der untersten Wissenbach-Schiefer an; ein ganz kleiner, auf wenige m Länge beobachteter Einschub enthält noch *Euryspirifer paradoxus* u. a. typische Kondel-Fauna. Die biostratigraphische Grenze Kondel-Unterstufe/Mitteldevon ist durch diesen Einschub etwas verwischt, aber nur in geringem Ausmaß.

1. Lahnstein- und Basis der Laubach-Unterstufe

a) Emsquarzit

Knappe historische Bemerkungen zu diesem besonders auffallenden Schichtglied, das bereits DUMONT kannte und das FOLLMANN (1882, 1891) erstmals etwas näher kennzeichnete, haben wir 1937:12 gegeben. Ältere stratigraphische Angaben sind nur ein-

^{2a} In einer soeben erschienenen Arbeit (H. G. MITTMEYER: Zur Neufassung der rheinischen Unterdevon-Stufen. — Mainzer geowiss. Mitt., 3:69—79) führt der Autor *Arduspirifer mosellanus mosellanus* bereits aus der höheren Laubach-Unterstufe an, begrenzt zudem *A. maturus* (SPRIESTERSBACH), dessen Typus aus dem unteren Kondel stammt und den wir nur aus diesen Schichten kennen, auf das Laubach. Wir haben die Stücke noch nicht gesehen, können daher vorläufig nur vermuten, daß im Laubach-Tal die Grenze Laubach/Kondel entsprechend tiefer zu legen ist. Wir können hier auf diese und andere Fragen nicht näher eingehen, da uns die Arbeit erst während der Korrektur erreicht hat.

Leider und sehr zu unserem Bedauern müssen wir darauf hinweisen, daß die Schriftleitung der Mainzer geowissenschaftlichen Mitteilungen Berichts- und Erscheinungsjahr in der Zitierleiste nicht voneinander trennt, auch wenn die Differenz fast ein Jahr beträgt! Wir haben den druckfrischen Sonderdruck mit der Angabe „Mainz 1974“ am 21.11.75 erhalten. Auf diese Weise werden, von den Autoren ungewollt, Prioritäten verletzt und der Eindruck erzeugt, ungefähr gleichzeitige Autoren hätten — scheinbar — längst erschienene Arbeiten nicht berücksichtigt. Wenn sich der frühere Brauch der Angabe eines genauen Erscheinungsdatums auch kaum scharf durchführen läßt, so sollte wenigstens das Jahr stimmen, möglichst auch, wie es sich stärker einbürgert, der Monat. Auf die Nennung des Monats sollte nur dann verzichtet werden, wenn gravierende Umstände, z. B. Fertigstellung von komplizierteren Beilagen, die Zeit der Auslieferung nicht hinreichend vorhersehen lassen.

geschränkt brauchbar, da dem Emsquarzit ein großer Teil des sandigen Oberems zugeschlagen wurde. Angaben zur Fauna beziehen sich ohne Ausnahme auf höhere Glieder.

Die Verbreitung bleibt zumeist bei einem recht schmalen Band im Hangenden der oberen Klerf-Schichten. Tektonischer Ausfall durch Auf- oder Abschiebungen besonders im Bereich der Alf und der Autobahn kommt mehrfach vor. In den tektonisch sehr stark zerstückelten Schollen zwischen Mosel und Alf-Bach NW Höllenthal erscheint der Emsquarzit nur vereinzelt in normaler Lagerung und voller Mächtigkeit. Er reduziert sich dort vielfach auf dünne Schubspähne oder ist ganz unterdrückt.

Nahezu im gesamten Kondelwald, sehr auffallend NW und W Entesburg, und im Forst Kondel ist der Emsquarzit vollständig entwickelt. Die besonders große Breite des Ausstrichs N Distr. Waidmannsheil und am Reudelheck resultiert aus tektonischer Verdopplung, da zweimal genau dieselben Serien unmittelbar anschließen. Besonders mächtig und auffallend erscheint der Emsquarzit im Grünewald bis zur Lieser, er wird von dort aus nach SW rasch unbedeutender, streckenweise sicherlich primär ganz unscheinbar. Am Hauknopf NNE Bergweiler schneidet eine große, jüngere Abschiebung ihn im Kartengebiet endgültig ab. Er erscheint erst wieder weiter nach SW hin bei Naurath (MARTIN 1960:183), auch hier mit 15–20 m in der geringeren Mächtigkeit wie W der Lieser.

Morphologisch bildet der Emsquarzit nur vereinzelt den Kamm in Teilen des Kondelwaldes oder die Hauptabbruch-Kante vor der alttertiären Landoberfläche; weit überwiegend übernehmen die weniger festen, aber weit mächtigeren oberen Klerf-Schichten diese Rolle. Die seit altersher zugeschriebene besondere morphologische Bedeutung besteht daher nur selten. In morphologischer Kleinform, als oft sehr deutliche Geländekante, erscheint jedoch die zumeist gut ausgebildete glaswackenartige Liegendbank, noch besser oft die Hangend- oder eine Mittelbank, sofern sie voll durchgekieselt vorhanden sind. Als Mauer erscheinen Teilfolgen nur im Gebiet junger scharfer Abtragung. Dagegen prägen oft beträchtliche Schuttmassen das Bild der Oberfläche, mit häufigen Blöcken von $\frac{1}{2}$ bis weit über 1 m^3 . Dort, wo die Oberfläche nur wenig geneigt ist, erlaubt das ganz plötzliche Versetzen der Schuttmassen sichere Kartierung auch der Quertektonik, am besten im östlichen Kondelwald im Distr. Kaiserherberg. Wenig weiter östlich treten die geschlossensten Rosseln auf, auch dort, wo die voll durchgekieselten Quarzite nur einen bescheidenen Teil der Gesamtfolge aufbauen.

Natürliche Aufschlüsse bleiben sehr selten. Rippenartiges Heraustreten, meist nur wenige m hoch, beschränkt sich fast stets auf Einzelbänke, recht gut in den Alfer Weinbergen und am Burgberg Arras. In klaren Rippen mehrerer Bänke erscheint der Emsquarzit nur im Hang oberhalb des ersten Viadukts der Bahn Wittlich—Daun, nur einmal auf 25 km Erstreckung. Kleinere, $\frac{1}{2}$ bis 1 m hohe kurze Mauern aus Glaswacken, wechselnd der Liegendbank oder einer höheren zugehörig, wurden gleichfalls ganz selten beobachtet.

Künstliche Aufschlüsse sind, nachdem der vor 60–80 Jahren gerade den Emsquarzit bevorzugende, lebhafte Betrieb der Steinbrüche längst aufgegeben wurde, sehr selten geworden, da die alten Brüche fast durchweg verstürzt sind. Zu nennen ist noch, als bester Aufschluß des Emsquarzits in der ganzen Olkenbacher Mulde, der alte Steinbruch an der Bahn Wittlich—Daun zwischen dem ersten Viadukt und dem Leien-Tunnel. Kaum zurück steht der alte Steinbruch neben der alten Poststraße Wittlich—Hasborn, hinter verwachsenem Zugang. Ein gutes Teilprofil schließt die Straße vom Alftal nach

Niederscheidweiler auf. Im östlichen Kondelwald schließt ein Forstweg zwischen der Wegspinne NE von Schöne Sicht zum Distr. 40 den Emsquarzit recht gut auf, noch besser ein neuer Forstweg nordöstlich dicht unterhalb des genannten. Am äußersten NE-Rand der Karte oberhalb der Alfer Weinberge ist der Emsquarzit in bereits weniger typischer Fazies aufgeschlossen.

Die Abgrenzung zum Liegenden hin ist durch das erste Erscheinen klotziger, äußerst fester, voll durchgekieselter, blauweißer oder ähnlicher Quarzite bestimmt, aber unter sorgfältiger Ausscheidung der sehr ähnlichen oder örtlich fast gleichen „Vorläufer-Quarzite“ in den obersten Klerf-Schichten, auch örtlich ähnlicher plattiger, quarzitischer Sandsteine. Es ist am Mittelrhein das Erscheinen derselben Glaswacken, die die Liegendgrenze markieren; die oft sehr mächtigen Quarzite der oberen Nellenköpfchen-Schichten, zuweilen zum Emsquarzit gestellt, gehören nicht dazu. Diese gut kartierbare Grenze entspricht recht genau der Grenze Unter-/Ober-Ems; dicht darunter fand sich der letzte *Tropidoleptus carinatus*, im Quarzit selber hinreichende Oberems-Elemente. Unser Vorbehalt 1937:14 entfällt daher. Die Hangendgrenze wird rein faziell durch das Verschwinden der letzten typischen, voll durchgekieselten, bankigen Quarzite gezogen. Die Verengung im mittelhheinischen Sinne der Beschränkung auf fast schieferfreie Quarzitfolgen, von A. FUCHS 1916 und Nachfolgern vollzogen, läßt sich am Rand der Olkenbacher Mulde nicht anwenden (vgl. Taf. 1). Hier ergibt die Zusammenfassung der gesamten Folge zwischen Liegend- und Hangendbank die einzige brauchbare Abgrenzung. Die regionale Verbindung zum Rhein hin sowie die Faunenführung deuten mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß unsere Olkenbacher Hangendgrenze und diejenige A. FUCHS' einigermaßen isochron sind. LEPPLAS Angabe (1924:12), der Emsquarzit reduziere sich a. d. Mosel auf wenige Meter, dürfte sich aus früher zahlreicheren kleinen Steinbrüchen nur in der Liegendbank herleiten.

Die Schichtfolge wird vor allem durch die „Glaswacken“ bestimmt: Überwiegend blauweiße, weiße bis hellgrau-weiße, seltener gelbe, rötliche oder dunklere, vereinzelt bis schwarzgraue Quarzite, völlig dicht, von vollkommener Einkieselung, äußerst fest und hart, am bezeichnendsten in völlig gleichförmigen Bänken, außer der groben Bankung ohne alle Textur. Die Bankmächtigkeiten wechseln zwischen weniger als $1/2$ bis $1\ 1/2$, maximal über $2\ 1/2$ m. Daneben 1 bis wenige dm dicke, aber auch mächtigere Bänke mit vielfältigen Erscheinungen stark bewegten Wassers. Die Glaswacken schließen sich gewöhnlich zu einigen, oft 2—6, maximal rund 10 m mächtigen, geschlossenen Folgen zusammen, von denen bevorzugt die tiefste, nachfolgend als Unterbank bezeichnet, am kompaktesten ist. Meist ist auch die höchste Folge, als Oberbank bezeichnet, geschlossen und sehr fest. Dazwischen liegen sehr verschiedenartige, einige bis mehrere, häufig weniger dickbankige Quarzitlagen bis folgen, oft auf Entfernung von weniger als 100 m stark an- oder abschwelldend, sich zerschlagend und wieder vereinigend, rasch auskeilend. Einen Überblick gibt das unvermeidbar stark vereinfachte Profil der Taf. 2.

Zwischen den Quarziten liegen in vertikal und horizontal oft raschestem Wechsel sandig-siltige Gesteine verschiedenster Art; sie überwiegen die reinen Glaswacken bisweilen beträchtlich. An die Glaswacken schließen, oft kaum abtrennbar, noch quarzitisches, fein- bis häufiger mittelkörnige Sandsteine an, gewöhnlich plattig bis

dünnbankig, graugelb, gelblichweiß, rötlich, grauweiß mit Rotpunktung, oft dunkler, nur selten intensiv rot. Von dort aus alle Übergänge zu meist grauen, ganz unentmischten Sandschiefern mit \pm gleichmäßiger Kornverteilung zwischen grobsandigem Mittelsand und Schluff, und weiter zu sandigen, stark schluffigen Schiefern. Alle diese Schiefer sind mäßig fest bis hinab zu zerblätternnd oder bröckelig; vgl. dazu den wechselnden Einfluß von Schieferung etc., S. 247. Nur die dunklen, milden Tonschiefer, wie sie anderwärts nicht selten zwischen den groben Bänken des Emsquarzits oder noch häufiger des Taunusquarzits liegen, fehlen völlig.

Die Farben wechseln insgesamt zwischen sehr hell und grau, nur in kleinen Teilen des Kondelwaldes und besonders bei Alf nehmen auch bei den Quarziten schmutzige-rote Farben oder Rotpunktierungen zu, bei gleichzeitiger Abnahme der vollen Einkieselung.

Es wurde mit besonderer Sorgfalt versucht, das unregelmäßige Sedimentationsbild auf die volle Länge der Mulde von 25 km zu erfassen.

Von NE her klingen die hohen Mächtigkeiten des ganz typischen Emsquarzits im Raum Montabaur—Koblenz—Bl. Bad Ems zwischen 80 und mehreren 100 Metern zur Untermosel hin sehr bald, etwa im Raum E Winnigen—Kobern, auf einige Zehner von Metern ab, die nicht hinzugehörigen tieferen Quarzite sorgfältig abgetrennt (S. 76). Von dort aus bis Alf bleibt der Emsquarzit s. str. meist zwischen (10—) 20—40 (> 50) m mächtig, echte Glaswacken treten zurück, rötliche bis rote, unreine Quarzite nehmen moselaufwärts zu.

Fast am NE-Ende der Karte, unweit des Pavillons oberhalb der Alfer Weinberge, ist ein recht gutes Profil aufgeschlossen, ungefähr dort, wo der oberste Weinbergsweg in einen Forstweg übergeht (Taf. 1, Profil 9). Die weniger festen, dafür stark rotgepunkteten Quarzite weichen vom normalen Bild ab. Nur die oberste Teilfolge der Unterbank ist echte, klotzige Glaswacke. Die übrigen Quarzitbänke, auch mächtigere, ganz geschlossene Bänke, sind zwar voll durchgekieselt, aber weniger fest als üblich. Die Quarzite beschränken sich auf die Unterbank und eine rund 1,5 m dicke Folge der Oberbank. Eine mittlere Quarzitfolge fehlt ganz, sie wird überwiegend durch siltige, bröckelige Schiefer und plattige, quarzitisches Sandsteine ersetzt. — Das durch eine Überschiebung auf Sphärosiderit-Schiefer abgeschlossene Profil ist nach Vergleich mit einem im oberen Bereich ungestörten in den benachbarten Alfer Weinbergen nahezu vollständig.

Nach SW hin ist der Emsquarzit in den Alfer Weinbergen und am Burgberg Arras mehrfach in guten, natürlichen Aufschluß-Mauern sichtbar, aber fast stets z. T. ausgeschuppt oder durch Abschiebung z. T. unterdrückt, so daß hier selten mehr als die Liegendbank erhalten ist. Sie steht meist zwischen oberen Klerf- und Flußbach-Schichten, sie durchspießt aber unweit der Burg Arras steil die gestörte Flußbach-Folge. Hier wurden mehrfach stärkere Roteinfärbungen beobachtet. Am Sporn ca. 300—400 m W der Burg fanden sich in der Glaswacke zwei einige cm mächtige ziegelrote, intensiv abfärbende Rötzel-Bänder.

Vollständig ist das Profil am Weg zwischen P. 338,4 und Distr. 40, ca. 1 km W Höllenthal, mit ca. 40 m aufgeschlossen, noch besser an einem neuen Weg dicht unterhalb des genannten mit 38 m Mächtigkeit. Hier zeigen sich die raschen horizontalen Wechsel sehr deutlich. Am unteren Weg (Taf. 1, Profil 8) erreicht die Unter-

bank in 7 m Mächtigkeit ca. 5,5 m klotzigen, hellen, sehr dichten, festen Quarzit, während am oberen, kaum 100 m entfernt, die eigentlichen Glaswacken nur insgesamt 2,5 m mächtig werden, zugunsten rauher oder blättriger Schiefer, Sandsteine u. a., fast ohne Roteinschaltung; das Profil weicht im Detail wesentlich ab. Darüber liegen am unteren Weg 23 m, am oberen zwischen 25—30 m in raschem Wechsel helle, reine und sehr unreine, z.T. quarzitisches Sandsteine schmutziger Farben zwischen grauen, sandigen, sehr gebräuchten Schiefen, fast ohne festen Quarzit, so daß die anderwärts besonders auffallende Mittelbank-Zone hier fast ausfällt. Einige dm dicke Roteinschaltungen. Die Oberbank zeigt am unteren Weg, trotz unvollständigen Aufschlusses, in 8 m Folge über 5 m weiße Glaswacken, während am oberen Weg die ca. 6 m mächtige Oberbank zu mehr als der Hälfte aus Schiefen und rauhen Sandsteinen besteht. Die Quarzite selbst sind hier weniger fest, führen etwas Feldspat. Die Unterschiede in den dicht benachbarten Profilen werden durch den raschen Sediment-Transport auf zum Teil erkennbar unebener Unterlage mehrfach verdeutlicht.

Weiter nach SW im Distr. 44 (Kaiserherberge) schwillt die Mächtigkeit auf über 40 m an; eine starke Mittelbank, vereinigt aus mehreren dünneren Bänken, schiebt sich ein. Von hier an kennzeichnen besonders klotzige Glaswacken der drei Bankfolgen auf 2 km das Profil (die besonders große Ausstrichbreite in Distr. 34 ist durch tektonische Wiederholung bedingt). Aber schon N P. 463,0 nahe Reudelheck war unter Abnahme der Mächtigkeit auf 29 m das Zerschlagen der mächtigen Mittelbank in vier rasch auskeilende Streifen gut aufgeschlossen (Taf. 1, Profil 7). Den weiteren Verlauf nach SW mit dem Aufteilen der Unterbank und dem Abzweigen einer mächtigen Mittelbank zeigen Taf. 2 und die Profile 6 und 5, bis zum Grünwald hin. Von den Aufschlüssen dieser Strecke ist besonders die Straße Alftal—Niederscheidweiler und ein kleinerer Stbr. der W-Seite des Braunbach-Tales unweit Lützem zu nennen. Im Grünwald erreicht der Emsquarzit, im Profil als flache, synsedimentäre Flexur erkennbar, an der alten Poststraße im Profil 4 mit 43 m die höchste Mächtigkeit und die weitaus größte Aufspaltung in eine erhebliche Zahl von klotzigen bis dickplattigen, blauweißen bis weißen, sehr festen Quarziten. Schnelle und stark wechselnde Sedimentation mit Vorschubblättern, Diagonalschichtung, Laminierung, sehr unebenen Schichtflächen usw. ist besonders in der Folge der Mittelbänke deutlich.

Von besonderem Interesse sind die beiden dicht benachbarten, vorzüglich aufgeschlossenen Profile 3 und 2 neben der Bahn Wittlich—Daun, die die vollständige Schichtfolge ungestört zeigen. Der isoklinale Sattel, den ROEDER hier zu sehen glaubte, existiert nicht. Der innere Aufbau läßt sich noch an die Vielfalt von Profil 4 anhängen. Die Unterschiede zwischen den nahe benachbarten Profilen sind auch hier deutlich. So werden die blättrigen Schiefer, die in einem mittleren Abschnitt des Profils 3 bis 40% der Folge erreichen, im Profil 2 durch wesentlich gröbere Sandschiefer und Sandsteine ersetzt. Damit wird die mittlere Teilfolge, abweichend von den meisten anderen Profilen, hier auffallend schieferarm. Die Mächtigkeit reduziert sich zwischen beiden Profilen, auch am ganz flachen, sicher atektonischen Abschneiden herausragender Felsrippen erkennbar, von 38 auf 24,5 m. Hier hat sich während eines kurzen Auftauchens der unteren Flußbach-

Schichten eine Senke oder Rinne bis in den oberen Emsquarzit eingeschritten. Einzelheiten s. S. 81.

W der Lieser nimmt die Mächtigkeit rasch ab, auf dem SW-Flügel der synsedimentären, flexurartigen Einsenkung. Unter-, Mittel- und Oberbank-Folge bleiben vorerst erhalten, aber die Fazies wechselt deutlich. Echte, rein weiße und blauweiße, meist dünnbankige bis plattige Glaswacken reduzieren sich auf 1–3 m an der Unterbank, die übrigen Quarzite werden dünnbankiger bis plattiger, oft unreiner, die Zwischenlagen immer schlechter entmischt, bis zum Vorherrschen grober, wenig fester, meist grauer Sandschiefer. Die unreinen Sandsteine in der Folge werden zunehmend rotgepunktet, linsenweise wieder rot. Ein alter Stbr. an der Straße nach Kyllburg (Profil 1), den wir noch weit besser aufgeschlossen fanden als jetzt, zeigte diesen beträchtlichen Wechsel gegenüber dem Grünewald.

Von dort aus in den Failzer Wald nach SW nimmt der Emsquarzit auf ein Minimum von 10 m ab, darin aber fast keine oder abschnittsweise keine typischen Glaswacken mehr, stattdessen unreine, farblich rasch wechselnde, fast weiße bis sehr dunkle, bankige bis plattige, weniger feste Quarzite und Sandsteine, immer dichter von grauen, regellosen, brüchigen Sandschiefern durchzogen, hier ganz selten dünne Tonschiefer-Lagen. Schmutzig rote Lagen erscheinen fast wie am Anfang des Profils bei Alf. Nur in diesem Westabschnitt fallen stärkere Anreicherungen von Muskowit auf den Schichtflächen der Sandsteine und Sandschiefer auf.

Dicht vor dem Abschneiden am Bergweiler-Graben (S. 18 u. 234) schwillt am Hauknopf die Mächtigkeit nochmals auf ca. 15 m an, darin auch wieder reinere, blauweiße, typische Glaswacken, die der hier vereinigten Unter- und Mittelbank-Zone angehören. Unreine Sandschiefer sind auch hier stark beteiligt. Diese letzten Quarzite, in Resten sehr alter Steinbrüche auf dem Hauknopf noch erkennbar, hatte GREBE auf Bl. Landscheid als Tertiär aufgefaßt.

Die aus vorstehender Darstellung und im Überblick aus Taf. 1 und 2 zu entnehmenden, z. T. sehr raschen horizontalen und vertikalen Wechsel sind aus dem Sediment gleichfalls ablesbar. Z. B. gehen über 1 m dicke, völlig entmischte, ganz reine Quarzitfolgen schnellster Sedimentation ohne jede Andeutung von Schichtung auf 50–100 m in denselben Bänken in deutlich unreinere, z. T. stärker siltführende oder in nur 20–30 m langen Linsen feldspatführende Quarzite deutlicher Bankung bis regelmäßiger Plattung über. Die Schichtungslosigkeit wird häufig durch hundertfach wiederholte Lamellierung in mm-Abstand abgelöst, seltener durch Wechsel von 0,5–1 oder seltener fast 2 cm dicken, nicht scharf begrenzten Bändern. Diagonalschichtung mit deutlichen Vorschubblättern ist häufig sichtbar, gut erreichbar im Stbr. an der ehemaligen alten Poststraße Wittlich–Hasborn. Die Richtung der Vorschubblätter wechselt, aber Bevorzugung des letzten Sedimenttransports von NW, N und NE her ist nicht zu übersehen. Ganz regellose Diagonalschichtung, offenbar mit schnell und gegensätzlich wechselnder Schüttungsrichtung, ist nicht selten. Neben den bevorzugten sehr ebenen Schichtflächen treten häufig, angereichert auf den schichtungsarmen, klotzigen Glaswacken, sehr unregelmäßige Schichtoberflächen auf, Wellung bis zur Regellosigkeit. Rutschungstropfen sensu NIEHOFF, in den Klerf-Schichten so verbreitet und häufig, erscheinen im Emsquarzit nur selten,

z. B. beim Profil 8, und stets nur in kleiner Dimension. Großrippeln wurden mehrfach beobachtet, aber weitaus seltener, als sie NIEHOFF (1958) vom Mittelrhein beschrieben hat (tatsächlich aber besonders aus Nellenköpfchen-Quarziten, zeitgleich oberen Klerf-Schichten). Oszillations-Rippeln sind häufig, Strömungsrippeln treten etwas zurück; Spuren und Bauten sind in solchen Schichten nicht selten. Ein meist ruhiges Schichtungsbild zeigen die unreinen, gelegentlich rötlichen, selten roten, weniger stark quarzitäen Sandsteine. Oft sehr stark wieder aufbereitet und häufig regellos sind die Siltschiefer.

Fauna fand sich, wie fast überall im echten Emsquarzit, nur vereinzelt. Die meisten Nachweise liegen auf freien Schichtflächen von Blöcken der Glaswacken im Gehängeschutt, zumeist in blaugrauen bis etwas unreineren, dunkleren, äußerst festen Quarziten, von denen sich nur Splitter mit kleineren Teilen der Fauna bergen ließen. Von der Hauptmenge, die am Block bestimmt werden mußte, sind nur die ganz einwandfreien Bestimmungen aufgeführt, so daß nur ein Teil erfaßt ist. Die sandigen und schiefrigen Zwischenschichten lieferten nichts.

Am häufigsten, auch im sonst fossilleren, reinen, weißen Quarzit, sind Bauten und Fährten. Mehrfach *Sabellarifex eifliensis* (RUD. RICHTER), [R. RICHTER 1920 und 1921] am besten in einem großen Block als „Pfeifenquarzit“ im alten, heute weitgehend zugewachsenen Stbr. WSW P. 448,5 NE Reudelheck im Kondelwald und anscheinend aus derselben Bank E P. 477,5. Die Stücke entsprechen in ihrem etwas unregelmäßigen, gebogenen, nicht dicht stehenden Verlauf genau denen, die RUD. RICHTER von Neroth (Bl. Hillesheim, Eifel) aus gleichalten Schichten beschrieben hatte und die inzwischen auch anderwärts aus dem Emsquarzit bekannt wurden, u. W. stets aus \pm reinen Quarziten.

Daneben in mehreren Blöcken (Distr. Waidmannsheil, Kondelwald; bei P. 463,4 im Forst Kondel; Braunbach-Tal bei Lützem; Stbr. am Viadukt der Bahn Wittlich—Daun in mehreren Bänken) nur mäßig erhaltene, engstehende, ganz regelmäßige Röhren, nicht von *Skolithos* zu trennen. Bankweise dieselben ungedeuteten nagelartigen Spuren am Viadukt, wie sie in den unteren bis mittleren Klerf-Schichten hinter Forsthaus Alf massenhaft auftreten (S. 54).

Arenicola-ähnliche Spreitenbauten, nach Größe und abweichenden Bauplänen vielleicht zwei bis drei verschiedenen Arten zuzuweisen und sowohl *Arenicolites* ohne als auch *Corophioides* mit Spreiten zuzuordnen, fanden sich häufiger, weit überwiegend unter unebenen Schichtflächen, unter Oszillationsrippeln u. a.

Der Schichtung folgende Wurmbauten, bis zu ca. 1 1/2 cm Durchmesser, erscheinen ähnlich häufig wie Spreitenbauten.

Der Nachweis an Schalenfossilien bleibt gering. Zu nennen: Weinbergsweg 650 m S des Gipfels des Sollig bei Alf, Liste 31, kleiner Aufschluß mit festem Quarzit, im Anstehenden bestimmt:

- Burmeisteria* sp., nur einzelne Pleuren
- Bucanella* cf. *bipartita* (SANDBERGER)
- Tentaculites* sp. sp.
- Pterinea* (*Cornellites*) *costata* (GOLDFUSS)
- Nuculites truncatus* (STEININGER)
- Myophoria inflata* (A. ROEMER), mehrfach

Myophoria roemeri (BEUSHAUSEN)
Schizophoria vulvaria (SCHLOTHEIM), 2 sehr große, typische Exemplare
Chonetes sarcinulatus (SCHLOTHEIM)
Subcuspidella sp. der *humilis*-Gruppe

In Blöcken aus grauweißem, quarzitischem Sandstein im Wald WSW P. 429,3 N
 Distr. Waidmannsheil im mittleren Kondelwald Liste 32, Zugehörigkeit zum Ems-
 quarzit einwandfrei.

Ctenocrinus sp., h.
Bembexia (*Bembexia*) *daleidensis* (F. ROEMER)
Myophoria circularis BEUSHAUSEN
Schizophoria vulvaria (SCHLOTHEIM)
Hipparionyx hipponyx (SCHNUR)
Plicostropheodonta cf. *piligera* (SANDBERGER)
Eodevonaria dilatata (F. ROEMER)
Chonetes sarcinulatus (SCHLOTHEIM), h.
 „*Spirifer*“ sp.

Im Distr. 34 N Waidmannsheil ließen sich in weißem, stark quarzitischem Sandstein
 zwischen Glaswacken in Schuttblöcken beobachten (Liste 33):

Burmeisteria (*Digonus*) *gigas* (A. ROEMER)
 Gastropoda, div. gen. ind.
Hipparionyx hipponyx (SCHNUR), h.
Chonetes sarcinulatus (SCHLOTHEIM) bankbildend
Plebejochonetes plebejus (SCHNUR)
Brachyspirifer carinatus (SCHNUR)
Arduspirifer arduennensis (SCHNUR) subsp.
Cyrtina heteroclita intermedia (OEHLERT)
Athyris undata (DEFRANCE)
Anoplothea venusta (SCHNUR), 1 St. d. großen Form

Die verhältnismäßig reichste Fauna ließ sich ca. 100—150 m E P. 477,5 am Reudel-
 heck im Kondelwald aus zwei offen liegenden Fossilbänken in größeren Blöcken aus
 der Glaswacke nachweisen, aus eingelagertem rötlichem, quarzitischem Sandstein;
 eine der Bänke enthält in lockerer Streuung in ca. 20 cm Dicke den Hauptteil der
 Fauna. Die Liste 34 ist unvollständig, das Material war nur z.T. in Splintern zu
 gewinnen.

Trimerus sp. aff. *crassicauda* (SANDBERGER)
Bellerophon (*Ptomatis*?) cf. *tholus* (SOLLE)
Bembexia (*Bembexia*) sp. aff. *daleidensis* (F. ROEMER), Übergangsform aus *B. alta*
 (DREVERMANN), aber nicht diese selbst
Murchisonia cf. *polita* (MAURER)
 Gastropoda div. gen. et sp.
Tentaculites schlotheimi KOKEN
Gosseletia (*Stappersella*) *truncata* (F. ROEMER)
Nucula krachtae A. ROEMER
Nuculana aff. *securiformis* (GOLDFUSS)
Nuculites truncatus (STEININGER)
Nuculites sp.
 ?*Ctenodonta* sp.
Palaeoneilo maureri (BEUSHAUSEN) subsp.

Myophoria inflata (A. ROEMER), mehrfach
Myophoria roemeri BEUSHAUSEN
Myophoria sp.
Carydium sociale BEUSHAUSEN, mehrere St.
Carydium cf. *inflatum* DIENST
Grammysia vel *Dechenia* sp.
Chonetes sarcinulatus (SCHLOTHEIM), h.
Plebejochonetes plebejus (SCHNUR)
Uncinulus pila (SCHNUR)
Brachyspirifer carinatus (SCHNUR) subsp.
Euryspirifer paradoxus (SCHLOTHEIM)
Arduspirifer arduennensis arduennensis (SCHNUR), mehrfach
Subcuspidella humilis (SCUPIN), h.
Subcuspidella incerta (A. FUCHS)
Subcuspidella sp.
Fimbrispirifer cf. *daleidensis* (STEININGER)
Mutationella cf. *confluentina* (A. FUCHS)
 „*Zaphrentis*“ sp.
Caulostrepsis taeniola CLARKE
Olkenbachia hirsuta SOLLE

Westlich des Kondelwaldes ließ sich nur noch SW P. 409,0 an der Ostflanke des Braunbach-Tales eine kleine Fauna (Liste 35) in Blöcken unreiner Glaswacke und zwischengelagerten rotgepunkteten quarzitischen Sandsteinen erkennen:

Tentaculites ex aff. *schlotheimi* KOKEN
Gosseletia sp.
Modiomorpha cf. *modiola* (BEUSHAUSEN)
Nucula sp. sp.
Nuculites cf. *ellipticus* (MAURER)
Ctenodonta vel *Palaeoneilo* sp.
Myophoria div. sp., h.
Plicostropheodonta piligera (SANDBERGER)
Chonetes sp.
Subcuspidella cf. *humilis* (SCUPIN)
Subcuspidella sp. sp.
Meganteris ovata MAURER subsp. ind.

Die Gesamtf fauna entspricht, obwohl artenärmer, weitgehend derjenigen des Mittelrhein-Gebietes. Unter den Lamellibranchiaten wie dort am häufigsten *Myophoria inflata* und *roemeri*, *Carydium sociale*; bei den Brachiopoden, außer den Choneteten, etwas häufiger *Subcuspidella humilis* u. a. verwandte Formen. Einwandfreie Oberemsa-Fauna zeigen besonders *Burmeisteria (Digonus) gigas*, *Schizophoria vulvaria*, *Plicostropheodonta piligera* an, nahezu sicher auch *Euryspirifer paradoxus*. *Arduspirifer arduennensis* s.l. nicht klar zu beurteilen. Noch sehr nahe an der Wende vom Unteremsa aus die verhältnismäßig hohe *Bembexia*, eine auslaufende Endform von *alta* her, bereits mit *daleidensis* vergleichbar, aber nicht deren Vorläufer.

Am NE-Ende unserer Karte, an der Fortsetzung des obersten Weinbergweges in den Wald, fand MITTMEYER (1972:84 ff.) eine besonders reiche Fauna, auf drei dicht beieinanderliegende Entnahmestellen verteilt. Wir können sie nur mit einer ebenso großen Fauna vergleichen, die wir aus geringfügig höheren Schichten 1932 bei Rhens am Rhein sammelten und die vor ihrer Veröffentlichung verbrannte. Weit über-

wiegend Lamellibranchiaten, bereits weniger Brachiopoden, alle anderen Gruppen vereinzelt, setzen MITTMEYERS Fauna zusammen. Ihr Gepräge ist völlig mittelrheinisch. Auch diese Fauna zeigt, daß, wie überall, reiche und gut erhaltene Fossil-lagen im Emsquarzit auf kurze Linsen beschränkt sind.

Alle älteren Fossilnennungen des Schrifttums aus dem Emsquarzit der Olkenbacher Mulde (FRECH, SCUPIN und bes. VIÉTOR 1918) sind zu streichen. Insbesondere das Material der Marburger Sammlung weist aus, daß der größte Teil zu den Flußbach-, ein Rest zu den Höllenthal-Schichten gehört. Die alten und immer wieder zitierten Angaben sind somit auf die Lahnstein- und Laubach-Unterstufe zu verteilen.

Zur faziellen und paläogeographischen Einordnung ergibt sich aus Schichtfolge und Fauna: Die mächtigeren Delta-Vorschübe, mit reichlicher Roteinschwemmung vom Old Red her, brachen mit dem Ende des Unterems abrupt ab bzw. zogen sich vielleicht auf die nordwestlichste Eifel zurück. Im Emsquarzit standen fast ausschließlich rotfreie Sedimente zur Verfügung, sehr ähnlich denen des Mittelrhein-Gebietes, wenn auch in abweichender Verteilung. Stärkere Roteinschwemmungen finden sich nur ganz im NE oberhalb Alf und im südwestlichsten Teil der Mulde; die überall vorkommenden, ganz unbedeutenden Rotlagen, zwischen dunkelroten, geringmächtigen Einzelbänken und diffuser Rotverteilung, sind beginnende Einschwemmungen von der Hunsrück-Insel her (SOLLE 1970), vielleicht z.T. unbedeutende, ganz lokale Wiederaufbereitungen von Klerfer Sedimenten.

Die scharfe Strömungs-Aufbereitung und der lebhafte Sediment-Transport in den eigentlichen Glaswacken kann bis weit zur Untermosel, soweit von NW oder SE her noch Rotsedimente zur Abtragung zur Verfügung stehen, nur in Richtung nach SW oder NE gewirkt haben. Abweichende Richtungen, unterhalb der Mündung der Mosel zwar diskutierbar, müßten zur Fortsetzung der Rotsedimentation geführt haben. Auch die Hunsrück-Insel steht anderen Richtungen entgegen.

Die guten und methodisch neuartigen Beobachtungen NIEHOFFS (1958) stellen die späteren, genauer: meist die letzten Schicksale des Sediments dar. Gezeitenbewegungen (hier noch einsetzbar?), auch bevorzugte Gleitungsrichtungen, können die Hauptrichtung der Strömung weitgehend überdecken. Zudem betreffen NIEHOFFS Ergebnisse mehr die quarzitischen Gesteine der Regressions-Fazies des hohen Unterems als den Emsquarzit selber, da keine scharfe stratigraphische Trennung versucht wurde.

Wir haben früher ohne Vorbehalt eine Strömung von NE her nach SW und schließlich nach W befürwortet. Wir halten diese Richtung auch jetzt noch für die wahrscheinlichere, wenn auch vorsichtiger. Dafür mag noch sprechen, wenn auch ohne verbindliche Beweiskraft, daß die Masse der Sandanhäufung in jener Zeit am Mittelrhein und besonders im Westerwald bis zu mehr als zwanzigfach höher war als an der Mittelmose, ferner daß gröbere, reine Quarzite mit langem Transportweg in der Olkenbacher Mulde nie vorkommen. Grobe Quarzite sind hier nur diejenigen mit Rotanteil; sie stammen dann z.T. von der Hunsrück-Insel her. Im Westerwald dagegen sind auch reine, grobe Quarzite weit häufiger. Weiter mag dafür sprechen, daß eine SW—NE-gerichtete Strömung von den gewaltigen roten Sedimentmassen des Old Red beträchtliche Teile hätte mitführen müssen; bereits am Mittelrhein

befindet sich davon aber keine Spur. Das Gesamtbild der Eifel zeigt auch, daß wenig älter, während der Klerfer Zeit, die großen Deltas von NW her einen Teil ihrer Rot-sedimente nach W hin einschwenken ließen, aber während des oberen Unterdevons nie nach Osten.

Wir befürworten daher, trotz verbleibender Unsicherheiten anderer Art, daß z. Zt. des tiefsten Oberems ein sedimentliefernder und aufbereitender Strom von NE bis E her nach SW bis W hin die Teilgeosynklinale durchzog, mit bevorzugter Richtung entlang den Mosel-Teilbecken, aber den Großteil der Eifel nur noch sehr eingeschränkt berührend. Die Hauptmasse des gröberen Sediments blieb bereits rechts des Rheines liegen. Die endgültige Ausgestaltung, mit Wirkung von Gleitungen in den Teiltrog hinein (nur teilweise vielleicht auch Gezeiten-Bewegungen?), mag im Sinne NIEHOFFS abgelaufen sein.

Soweit Sedimentationsbild, Fauna (auch Ergebnisse von FUCHS 1971) und Ichnofossilien (zu diesen zusammenfassende und die Arbeiten von SEILACHER einschließende Übersicht bei HECKEL 1972: 244 f.) beurteilen lassen, war die Wassertiefe gering, bis zur Wellenbasis hinauf und vielleicht sogar bis in den Tidenbereich. Unmittelbarer Litoralbereich ist nicht erkennbar.

b) Flußbach-Schichten

Zur Notwendigkeit der Neubenennung anstelle der früheren Zusammenfassung mit den mittelrheinischen Hohenrhein-Schichten vgl. S. 65 f.

Die Verbreitung beschränkt sich überwiegend auf ein Band S des Emsquarzits, aus dessen Breite sich bei meist steilem Einfallen die Mächtigkeit annähernd entnehmen läßt. Bezirksweise werden die Ausstriche mehrfach breiter, z. B. N Entesburg oder zwischen Erbseskopf und Reudelheck, z. T. einwandfrei infolge lokal erheblich höherer Mächtigkeit, anderwärts durch Spezialfaltung und Verschuppung verursacht. Im tektonisch lebhaft gestörten Gebiet SW Alf löst sich die Folge in ein regelloses Mosaik von Schollen auf. Örtlich fallen diese Schichten ganz aus, besonders am Durchbruch der Alf NW Olkenbach, wo S der Distrikte Schämereich und Treineseifen Klerf-Schichten oder Emsquarzit in einer eng begrenzten, intensiven Störungszone an Höllenthal-Schichten bzw. Sphärosiderit-Schiefer stoßen.

Morphologisch bilden die Flußbach-Schichten dort, wo sie in breitem Ausstrich erscheinen, bevorzugt flachgewölbte Aufragungen zwischen gleichmäßiger verstreuten Tälern. Wo sie, wie zumeist, zwischen Emsquarzit und Höllenthal-Schichten liegen, markiert die Hangendbank des Quarzits gewöhnlich mit einer leichten Schwelle oder Stufe die Basis, und der Übergang zu den Höllenthal-Schichten vollzieht sich in weniger klarer, insgesamt aber deutlicher Senkung, die durch die weniger festen Gesteine dieser Schichten verursacht wird.

Die Gehängeschutt-Überdeckung kann mehrere m mächtig werden. Besonders über dem unteren Drittel der Flußbach-Schichten, mit Anreicherung stärker quarzitischer Folgen, kommt es lokal zur Ausbildung offener Rosseln, die aber von denen des Emsquarzits stets leicht zu scheiden sind.

Natürliche Aufschlüsse beschränken sich auf vereinzelte, flache Felsgruppen, am besten am Burgberg Arras, und auf ganz wenige Anschnitte steilerer Bachläufe.

Künstliche Aufschlüsse sind in den Flußbach-Schichten selten, da der oft mächtige Gehängeschutt Straßenböschungen oder dergl. meist nach 10–20 Jahren wieder völlig überrutscht. Großzügig und fast vollständig war die Folge an der Autobahn aufgeschlossen; leider ist nichts mehr davon erkennbar. Einige zusammenhanglose Aufschlüsse sind in den Alfer Weinbergen entstanden. Eine Anzahl besserer Weganschnitte, die insgesamt ein recht gutes Bild geben, liegt an der W-Seite des Burgberges Arras. Von dem langen, vorzüglichen Aufschluß eines Forstweges 200 m N Distr.-Nr. 40 im östlichen Kondelwald ist nur noch die Schieferfüllung eines Einschnitts (S. 81) erhalten. Nach W hin bietet erst wieder der Grünwald zwischen Petersbüsch im NE und der Bahn Wittlich—Daun im SW einige durchweg kurze Weganschnitte, verhältnismäßig gut am Weg zwischen Benkert und Petersbüsch und in Distr.-Nr. 23 und 24 im Wittlicher Stadtwald. Die früher guten Straßenaufschlüsse ca. 1½ km E Hupperath sind z. Zt. verwachsen, sie werden aber in größeren Zeitabständen freigelegt.

Die Schichtfolge wird durch die vorherrschenden, in ihrer Gesamtheit etwas eintönigen, in vielen Einzelheiten aber abwechslungsreichen Sandsteine geprägt. Der Übergang aus dem Emsquarzit ist durch dessen Hangendbank fast stets recht scharf zu kartieren. Helle Quarzite treten zwar auch in den Flußbach-Schichten auf, aber nie als klotzige Glaswacken, sind auch sonst fast stets gut zu unterscheiden. Lediglich dort, wo der Emsquarzit stärker rotgepunktet bis rötlich ist (über Alf im E und am Hauknopf ganz im W), kann die Unterscheidung schwer werden.

In den tiefen Flußbach-Schichten setzt sich, nach der Unterbrechung durch den Emsquarzit, an vielen Stellen die Petrofazies der plattigen, quarzitischen, rotgepunkteten, festen Oberklerfer Sandsteine bis Quarzite in größeren Teilprofilen fort; durchschnittlich etwas geringere Einkieselung und schwächere Rot-Punktung geben oft nur unzulängliche Unterscheidung. Wenn die Begleitgesteine kein sicheres Urteil erlauben, dann vermitteln dies fast immer die häufigen *Ctenocrinus*-Stielglieder von grobradialem Bau, von denen die Hauptgruppe auf die Lahnstein- und Laubach-Unterstufe beschränkt ist, dem hohen Unterems aber fehlt. Zwischen den rotgepunkteten, quarzitischen Sandsteinen oder sie ersetzend liegen rosarote, graurote bis tief-blutrote, tonig-siltige und dann meist mürbere Sandsteine in meist dünnen Bänken (wie sie den oberen Klerf-Schichten fehlen), oder hellrote bis blaß-rötliche, sehr gleichmäßige, ± stark eingekieselte Sandsteine in Bänken bis Platten. Auch rotfreie Sandsteine, oft schmutzig-hellgrau und schwach bis stark quarzitisches, treten auf, können in Teilfolgen vorherrschen. Sehr helle bis weiße, meist locker gebundene, schwach quarzitisches Sandsteine erscheinen lokal. Mittleres bis selten grobes Korn tritt nur in den plattigen, rotgepunkteten, quarzitischen oder locker gebundenen und porenreichen Sandsteinen auf. Korngrößen über 0,4 mm sind selten, über 0,5 mm nur vereinzelt. Bei allen anderen Sandsteinen bleibt das Korn im Feinkornbereich bis 0,2 mm, selten etwas höher, oft mit deutlichem Siltanteil. Eingelagert sind unreine Grauwacken-Sandsteine, gelegentlich mit höherem Anteil an Feldspat, nicht selten mit großen Tonflatschen, gelegentlich sogar brecciös, in allen Farben zwischen hellgrau und dunkelblaugrau bis fast rußgrau. In Sandsteinen und Grauwacken ist eine lagenweise häufige Glimmer-Einschaltung in den unteren Flußbach-Schichten weit häufiger als in den höheren.

Schiefrige Siltstein-Einlagerungen können überall erscheinen. Sie bleiben meist untergeordnet im dm-Bereich, selten 1–2 m oder mehr. Sie sind uncharakteristisch,

meist schmutzig-grau, in größere unebene, flaserige Platten geringer Festigkeit spaltend oder leicht zerbröckelnd bis blättrig.

Zu den mittleren und höheren Flußbach-Schichten, untereinander und wegen beträchtlicher seitlicher Wechsel auch nach unten nicht soweit abzugrenzen, daß eine kartierbare oder im Profil stets durchführbare Untergliederung möglich wäre, leiten Gesteine über, die abnehmend quarzitisches ausgebildet sind. Im Bestand werden sie zunehmend unreiner mit Feldspat-, Ton- und Siltbestandteilen, auch Schwermineral-Konzentrationen (diese nicht näher untersucht), bei häufiger Einschaltung dickbankiger, leicht quarzitischer Sandsteine, mit homogenen Einzelbänken bis 2 m Mächtigkeit. Blaß-rotstichige bis tief-dunkelrote Gesteine, sogar violettrote, herrschen gegen rotfreie vor, darin oft Glimmerbeläge. Gegenüber den vorwiegend ebenbankigen bis plattigen Gesteinen der unteren Flußbach-Schichten mit regelmäßigem inneren Aufbau erscheinen in den mittleren häufiger unebene Oberflächen, Laminierungen, Diagonalschichtung, Sedimentations-Unterbrechungen und Aufbereitungs-Horizonte. Besonders rasche und vielfache Wechsel im dm-Bereich zwischen verschiedenartigen Sedimenten, hellgrau bis tiefrot, mürbe bis quarzitisches, wurden in mittleren Bereichen häufiger als tiefer oder höher beobachtet.

Schiefrige Siltsteine erscheinen in derselben Ausbildung wie tiefer im Profil, aber häufiger.

In den höchsten Teilfolgen werden die plattigen bis bankigen Sandsteine bis Grauwacken-Sandsteine gleichmäßiger, weit überwiegend mit Roteinfluß, nicht selten mit lagenweiser Kornvergrößerung über 0,5 mm. Quarzitisches Bänke kommen bis zur Obergrenze häufig, aber selten stark eingekieselte vor. Schiefer-Einlagen nehmen zu.

Roteisen-Anreicherungen wurden anstehend mehrfach, aber wegen der Aufschlußarmut sicher unvollständig beobachtet: 1. als 10–20 cm dicke, zu Mulm verwitterte, violettrote Eisenkarbonat-Bank mit mehr als 20% Fe am Autobahnanschnitt, 2. als etwa 40 cm dicke Folge vieler intensiv dunkelroter, stark abfärbender Röteltallen in einer tonig-siltigen Bank an der Zufahrtsstraße zur Burg Arras, sehr ähnlich den Röteltallen in den hohen Höllenthal-Schichten, aber zweifellos im Verband der Flußbach-Schichten, und 3. in den Alfer Weinbergen (dort in der Karte ausgeschieden), in mehreren, jeweils 2–3 dm dicken, auch fossilreichen, festen Bänken von wechselndem Eisengehalt; aus einigen Proben wurden 1951 im Chemischen Institut der Universität Frankfurt 16, 23 und 28% Fe bestimmt. Die Alfer Eisenbänke sind z.T. Trümmerhorizonte, bis 20 cm dicke Lagen aus eingeeiserten und vereiserten Fossiltrümmern und Bröckchen, ferner Brocken von eisenreichem Sediment, darin bis faustgroße Trümmer heller und dunkler Sandsteine und viele, intensiv blutrote Tonflatschen. Die Eisen-Fauna besteht überwiegend aus Crinoiden und Choneten, daneben Spiriferen, darunter *Euryspirifer paradoxus*, weiterhin *Schizophoria vulvaria* in großen Exemplaren, Pterineen, Myophorien, vereinzelt Beyrichiaceen u.a. Der Trümmereisen-Horizont ist anscheinend nur ganz lokal ausgebildet, er konnte an keiner anderen Stelle nachgewiesen werden. Ob er mit dem S. 81 f. und Taf. 2 gezeigten Auftauchen in Zusammenhang steht, war nicht zu klären. Keiner der Aufschlüsse ist mehr vorhanden. Aus ihnen und weiteren Funden im Schutt ist zu vermuten, daß es sich um einen einheitlichen, in große

Linsen oder Rötalgallen-Anreicherungen aufgelösten Horizont ungefähr in mittleren Flußbach-Schichten handelt. Es ist sicher nicht der recht auffallende Eisen-gallen-Horizont, den SCHMIERER (Erl. Bl. Koblenz 1930:12) am Mittelrhein in den höchsten Hohenrhein-Schichten ausgeschieden hat; dieser Horizont leitet bereits zur Laubach-Unterstufe über, da wir an der Lahn voll ausgebildete *Paraspirifer praecursor* darin fanden.

Die genannten, wohl ausgebildeten Roteisenflöze sind die einzigen bisher bekannten aus der mittleren rheinischen Lahnstein-Unterstufe. Zur Genese stellen sich ähnliche Fragen, wie wir sie zu den stratigraphisch höheren Rötalgallen (S. 115 f.) andeuten. Rein sedimentär? Aber dann ohne direkte Herbeiführung von Eisenschlämmen von der Old-Red-Küste her. Oder aus wenigen Eisen-Säuerlingen, über lokale Eisen-Gel-Anreicherung, später fallweise Karbonat oder Oxydhydrat, zuletzt z.T. Eisenglanz? Aber nirgends ein Vulkanismus. Die Frage bleibt vorerst offen.

Die Schichtflächen sind in der Gesamtfolge weit überwiegend eben. Wulstige Oberflächen bleiben selten. Oszillations- und Strömungsrippeln wurden in mittleren und höheren Lagen gelegentlich, tief nur sehr vereinzelt beobachtet. Wurmpuren kommen mäßig häufig vor, Spreitenbauten ganz selten.

Chondriten sind in typischer Ausbildung vorhanden, bleiben aber untergeordnet, ein besonders auffallender Unterschied gegen die überlagernden Höllenthal-Schichten. Bis zu mehrere cm dicke, ganz geschlossene, dichte Anreicherungen in den unteren Schichten ganz vereinzelt, in mittleren und höheren wenig häufiger beobachtet; Grünwald zwischen Distr.-Nr. 23 und 24, Autobahn-Einschnitt und die benachbarte, ehemalige französische Muna und Bundesstraße 49 bei km 21,4 unterhalb Höllenthal. Wenig häufiger treten Chondriten in dünnen, locker gefüllten Einzellagen auf, stets in denselben grauen bis rötlich-violetten, zerbröckelnden, siltigen Schiefern, wie sie auch für die Höllenthal-Schichten bezeichnend sind, aber nicht in den dortigen Massenvorkommen.

Faziell hervorzuheben und zur Lokalstratigraphie durchaus zu brauchen, aber nicht zur kartierbaren Untergliederung der Flußbach-Schichten, sind die gesteinsbildenden Massenvorkommen von Crinoiden, fast stets Bankanhäufungen von Stielgliedern von einer oder wenigen Arten von *Ctenocrinus* (am häufigsten *Ct. rhenanus*, nicht ganz sicher *decadactylus*). Dünne Schichtbestreuungen von Stielgliedern, gelegentlich auch mit Arm- oder Kelchbruchstücken, meist ohne begleitende andere Fossilien, treten in allen Horizonten auf, im unteren Drittel seltener. Die dicken Crinoidenbänke, bis 15, selten sogar gegen 20 cm dick und ganz geschlossen, primär kalkig, fast immer in roten, oft groben Sandsteinen, beginnen etwa in der Mitte der Schichtfolge und reichen vereinzelt bis fast zur Grenze der Höllenthal-Schichten hinauf. Sie sind das bequemste Hilfsmittel zur Erkennung der Flußbach-Schichten auch im dürftigen Gehängeschutt; nennenswerte Bänke wurden in den Höllenthal-Schichten nie beobachtet. Besondere Massierung fällt im Forst Kondel E der Alf auf. Im Großteil des Kondelwaldes treten Bankanhäufungen zurück, wurden noch am besten im Forstdistrikt 38 beobachtet, nehmen im NE der Karte in den Alfer Weinbergen wieder zu. Nach W hin sahen wir, weniger häufig, dicke Bänke an der Autobahn und am Benkert bei Lükem sowie vereinzelt im Failzer Wald W Wittlich.

Von einiger Bedeutung sind an der andersartigen Füllung erkennbare Senken oder Rinnen, die nur in einer kurzen, aber recht kräftigen Hebungsphase im noch frischen Sediment z.T. bis fast 100 m tief eingeschnitten und mit jüngerem Sediment wieder aufgefüllt wurden (vgl. Taf. 2).

Zu erwähnen:

1. Der tiefste Einschnitt, der noch die obersten Meter des Emsquarzits abgetragen hat, ist zwischen Distr. 24 des Grünwaldes und der Lieser nahe dem ersten Viadukt der Bahn zu beobachten. Der Einschnitt muß nach E oder NE hin recht scharf sein, da im Distr. 23 die volle Mächtigkeit des Quarzits in normaler Ausbildung wieder vorhanden ist. Nach SW hin erscheinen kartierbare, normal ausgebildete Flußbach-Schichten erst wieder E Dreisknopf; sie dürften in der Zwischenzone abgetragen sein. Die besten Beobachtungen lieferten das Gehänge zwischen Bahn und Distr.-Nr. 24, insbesondere zwei querschlägige, früher gut eingeschnittene Wege. Es ist klar erkennbar, daß die oberste Emsquarzit-Rippe im hangabwärtigen Verlauf durch die Senke oder Rinne in spitzem Winkel abgeschnitten wurde. Das Tiefste der jüngeren Senkenfüllung, noch neben dem obersten Emsquarzit, besteht aus 8—10 m mächtigen, unregelmäßigen, vorwiegend sandigen Sedimenten, grau, grauweiß oder rot, mit fast stets unebenen Schichtflächen, daneben wenig sandig-siltigen Schiefen; offenbar ein lokales, grobes Aufbereitungs-Sediment. Es folgen im Bereich der unteren Flußbach-Schichten mindestens 60 m (eine Spezialfalte war aufgeschlossen) wechselhafter Schiefer als Hauptfüllung der Senke. Dunkel- bis hellgraue oder rötliche Schiefer, durchweg wenig fest, meist schlecht entmischt, nur wenige milde, z.T. blätterige, reinere Lagen; eingeschaltet nur ca. 8—10 jeweils kaum mehr als wenige dm mächtige Lagen ganz unregelmäßiger, meist roter, toniger Sand-Siltsteine. Solche weit überwiegend schiefrigen, aber sehr unreinen Folgen sind in der Normalausbildung der Flußbach-Schichten nicht bekannt.

2. Im östlichen Kondelwald, vom Weg zwischen P. 338,4 und Distr. 40 bis mindestens zum Westsporn des Burgberges Arras zu beobachten, aber sicher breiter, liegt eine zweite tiefe Senke oder Rinne in den unteren Flußbach-Schichten, mit fast 100 m noch tiefer in die hier insgesamt mächtigere Folge eingeschnitten. Der Emsquarzit wird berührt, aber nicht mehr angeschnitten. Am o. gen. Weg beginnt die Füllung mit mehr als 30 m graublauen, grauen, grünlichen bis zu apfelgrünen, feinspaltenden, z.T. blätterigen Schiefen, wie sie im Normalprofil ganz gleichartig, aber nur in dm-Dicken auftreten. Einige dünne Sphärosiderit-Lagen zeigen temporäre Wechsel im Redox-Potential an. Darüber folgen gegen 60 m dicke, stark sandige, graue, graurote oder stärker rötliche Schiefer, ein typisches, nicht entmishtes Sediment, mit unbedeutenden Einschaltungen einzelner dünnbankiger bis plattiger Sandstein-Bänke mit Fauna des unteren Oberems. Selten ist feiner, blaugrauer Tonschiefer eingeschaltet. In die Rinne sind hier *Arduspirifer arduennensis arduennensis* u.a. Brachiopoden eingeschwemmt, und in lagenförmiger Anreicherung haben *Zygobeyrichia devonica* u.a. Beyrichiaceae sowie zahlreiche glatte Ostracoden vorübergehend Siedlungsraum gefunden. Wenige m über der obersten Emsquarzit-Bank zeigt eine Lage mit *Burmeisteria (Digonus) gigas* in sehr zahlreichen Pleuren, seltener Bruchstücken von Kopf- und Schwanzschildern an, daß diese in der tieferen Lahn-

stein-Unterstufe häufigen Homalonoten in vielen Bruchstücken in die Rinne eingeschwenkt wurden, wo sie nicht in den üblichen sandigen Schichten, sondern in grünen Schiefern eingebettet wurden. — Die nicht entmischten groben Schiefer sind schlecht an der Bundesstraße, in ihren höheren Lagen besser an einem Hangweg am Westsporn des Burgberges Arras aufgeschlossen, dort auch im Kontakt mit den überlagernden normal rotsandigen Sedimenten. — In diesem östlichen Bezirk fällt die vom Normalsediment besonders stark abweichende, sehr mächtige Senken- oder Rinnenfüllung am stärksten auf.

Nach diesen beiden Befunden wurden drei weitere Stellen ähnlich deutbar:

3. An der Autobahn fiel in der früher vollständigen Aufschlußfolge unter den mittleren Flußbach-Schichten eine ungewöhnliche Einschaltung grauer bis graublauer, schlecht entmischter Schiefer mit einzelnen dünnen Sandsteinbänken auf, die gegen 15 m erreichte. Auch hier ist eine ähnliche, aber wesentlich kleinere Senke oder dergl. einzusetzen.

4. Im obersten Ewesbach-Tal, am östlichsten Quellbach, ist eine Schieferfolge als ähnliche Senkenfüllung zu deuten. Sie besteht aus blätterigen und sandigen, unruhig sedimentierten Schiefern und vereinzelt, nur bis 10 cm mächtigen Sandsteinbänken, zwischen Emsquarzit und normalen Flußbach-Schichten. Da der Verband tektonisch gestört ist, läßt sich nur eine Mindestmächtigkeit von 40 m angeben.

5. Dagegen bestehen zwischen den Forstdistrikten 13 und 14 S Petersbüsch, östlich des Grünewaldes, auf kürzere Strecke die unteren Flußbach-Schichten aus weitaus vorherrschenden weißen, z.T. leicht quarzitären Sandsteinen, deren Mächtigkeit nicht anzugeben ist. Darüber folgen die normalen roten Flußbach-Serien. Die weiße, sehr reine Sandfolge, die in vergleichbarer Art anderwärts nirgends in den unteren Flußbach-Schichten vorkommt, stellt sehr wahrscheinlich die Füllung einer echten Rinne mit scharf aufbereitender Strömung dar.

Das Gesamtbild ist nur als eine rückenartige, recht beträchtliche Heraushebung z. Zt. der mittleren Flußbach-Schichten zu deuten, in unbekannter Quererstreckung. Das Bild paßt sich dem der synsedimentären Bruch- oder Flexurtektonik (S. 233 ff.) ohne Schwierigkeit an, hier aber als begrenzte, recht beträchtliche Hebung. Offenbar wird die Eifeler N—S-Zone immer wieder aktiv. Der geringe Kalkgehalt der sandigen Sedimente reichte wohl aus zu einem Verfestigungsgrad, der die Erhaltung flacher Erosionsformen gestattete.

Die Formen 1—4, weit überwiegend mit tonig-siltigen oder unentmischten Sedimenten gefüllt, stellen wohl strömungsarme Senken dar; durchgehende Rinnen werden nur ganz kurzzeitig erkennbar, denn sie müßten schärfere Strömungs-Aufbereitung zeigen. Dagegen ist die nur schwerer erschließbare Form 5 wohl eine echte Strömungsrinne mit scharfer, voll aufbereitender Strömung.

Die Erwägung bietet sich an, das völlige Fehlen des Emsquarzits an der mittleren Alf zwischen Schämerrich und Treinesseifen und ebenso am oberen Schaufelsbach W Diefenbach darauf zurückzuführen, daß hier eine noch tiefere Rinne entstanden war. An beiden Stellen ist die Schuppentektonik jedoch so stark, daß wir tektonischer Unterdrückung den Vorzug geben.

Ein Vergleich zu den sechs „submarine canyons“ bietet sich an, die WHITACKER (1962: 327–334, 339–341) aus den Leintwardine Beds des Ludlow von Herefordshire sorgfältig beschrieben hat; WHITACKER und anderen englischen Kollegen haben wir für die Führung zu allen überzeugenden Aufschlüssen zu danken. Manche Erscheinungen gleichen unseren Rinnen; die durchweg steileren Flanken (nur unsere Rinne 1 am Viadukt der Bahn ist WHITACKERS Bild 4 ähnlich) lassen sich auf den höheren, die erste diagenetische Verfestigung begünstigenden Kalkgehalt der Leintwardine-Sedimente zurückführen. Aber die Senken oder Rinnen der Olkenbacher Mulde sind keine echten submarinen Kanäle, wie sie aus rezenten Meeren bekannt sind. Das erforderliche Mindestgefälle ist in den flachmeerischen Flußbach-Schichten nicht konstruierbar, und rote Sedimente, wie sie von der Eifel her zugeführt sein müßten, fehlen völlig, auch andere, bei STANLEY & UNRUG zusammengestellte Erscheinungen. Auf die anregende und im deutschen Variszikum sicherlich nützliche Arbeit WHITACKERS, die u. W. im deutschen Schrifttum noch kaum zitiert wurde, sei nachdrücklich hingewiesen. Wie häufig fossile submarine Kanäle und ähnliche Bildungen sind, bevorzugt in Geosynklinalen, zeigt die Übersicht bei STANLEY & UNRUG (1962: 315).

Die Mächtigkeit der Flußbach-Schichten schwankt zwischen 60 und mehr als 200 m. Bei Alf, im Kondelwald beim Distr. Entesburg und zwischen Reudelheck und über den Erbseskopf hinaus werden 200 m erreicht und örtlich überschritten. Die Aufschlußarmut erlaubt nicht überall volle Sicherheit der Abgrenzung. Verbreitete Werte liegen um 120–150 m. Im Forst Kondel können, scharf begrenzt und nicht tektonisch reduziert, nur 80 m erreicht, im östlichen Grünwald und westlich der Lieser noch deutlich unterschritten werden, bis auf 60 m hinab. Zu dem in diesen Schichten geringen Einfluß synsedimentärer Tektonik vgl. S. 235.

Die Fauna hat sich nach eingehenden Aufsammlungen mit mehr als 180 Formen insgesamt als sehr umfangreich erwiesen. Sie zeigt im Sinne von FUCHS (1971) ein mehrfaches Pendeln an zwischen seltener etwas verstärktem Küsteneinfluß (hierzu der Merostomen-Fund von *Drepanopterus* vel *Stylonurus*). Nur als Bildungen des Litorals zu deutende Anzeichen fehlen. Wenn man HECKEL (1972:244) folgt, zeigen jedoch die vereinzelt nachgewiesenen *Skolithos* einen Raum zwischen Tiden-Bereich und oberer Flachsee an. Häufiger sind die Zeichen noch küstennaher bis etwas küstenfernerer Flachsee. Die einmalige Anreicherung von *Mutationella confluentina* auf einer Schichtfläche neben einer zwar kleineren, aber normalen Fauna etwas küstenfernerer Flachsee (Liste 40) zeigt noch keine *Globithyris*-Fazies an; die übrigen *Mutationella*-Arten der Gesamtf fauna, insbesondere die etwas häufigere *guerangeri*, sind indifferent. Als Vertreter etwas stärkeren, aber noch nicht landnahen Küsteneinflusses gelten die Homalonoten. In den auffallend häufigen Vorkommen zahlreicher Punkte in den Alfer Weinbergen, wo, wie zumeist, *Burmeisteria (Digonus) gigas* neben vielen unbestimmbaren, großen, glatten Pleuren lagenweise erscheint, oft fast ohne Begleitfauna, kann dies zutreffen. Die genannten Homalonoten fehlen aber nur wenigen Faunen, die sich durch Reichtum von Crinoiden-Bänken (ab mittleren Flußbach-Schichten, s. S. 80), Massenvorkommen von Choneten, häufigen Spiriferen u. a. als der bereits etwas küstenferneren Flachsee zugehörig ausweisen. Von der bekannten mittlrheinischen Fauna gleichalter Schichten (beste Übersicht FOLLMANN 1925) weicht diejenige der Olkenbacher Mulde nicht grundsätzlich, aber doch erkennbar ab. Zudem bleiben die einzelnen Fossilbänke fast stets artenärmer als bei den bekannten guten Fundpunkten am Mittelrhein. Wir dürfen dies auf den

überstarken Einfluß roter Sedimente und den damit abweichenden Plankton-Inhalt zurückführen. Geringer sind die Unterschiede bei den Trilobiten, nicht groß auch bei vielen Brachiopoden, wo die *Arduspiriferen* kleiner und meist viel seltener als am Mittelrhein bleiben, ebenso die Mehrzahl der Strophomenida. Die Orthida beschränken sich fast ausschließlich auf *Schizophoria*, am häufigsten *vulvaria*, die auffallend groß werden kann. Die Lamellibranchiaten bleiben fast durchweg viel kleiner, z. B. die Pterineen fast als Kümmerformen; die großen, mittelrheinisch häufigen *Gosseletia*-Arten fehlen fast ganz, ebenso zahlreiche andere mittelrheinische Gattungen. Gastropoden sind nicht selten, bleiben aber fast stets winzig.

Die biostratigraphisch verschwimmende Abgrenzung der Flußbach-Schichten besonders durch das allmähliche Erscheinen von Übergangsformen zwischen *Brachyspirifer* zu *Paraspirifer* und das endliche Überwiegen voll ausgebildeter Formen in den hohen Zonen ist bereits S. 50 f. ausgewertet.

Die alten Angaben von FOLLMANN (1882), FRECH, SCUPIN und VIËTOR (1918) müssen unberücksichtigt bleiben, da die Stücke, soweit sie noch in der Bonner und Marburger Sammlung vorhanden sind, nicht hinreichend sicher von den Höllenthal-Schichten abgetrennt werden können. Unsere alten Listen 1937:17 haben wir z. T. übernommen, soweit die Bestimmungen noch als gesichert nachzuweisen sind.

Die tiefste nachgewiesene Fauna, dicht über dem Emsquarzit, wurde S P. 448,5 im Kondelwald gesammelt (Liste 36). *Straelenia losseni* ist ein biostratigraphischer Hinweis auf die Lage im tiefen Oberems; andererseits ist von Interesse, daß aus dieser Fauna zwei einwandfreie *Arduspirifer arduennensis arduennensis* [Senck. Mus. XVII 1806—07] stammen. Nicht sehr küstennahe Flachsee.

Gleichfalls sehr tief steht die bereits 1937 genannte Fauna vom Tälchen S Treineuseifen NW Olkenbach, S Distr.-Nr. 186, Liste 37. Neben dem tiefen Element der i. a. unteremsischen *Cryptonella rhenana* (DREVERMANN) steht das bemerkenswert frühe Vorkommen der i. a. höheren *Meristella follmanni*. — In den tiefsten Flußbach-Schichten fand sich anderwärts nur sehr spärliche Fauna.

Eine reiche Fauna noch der tiefen bis höchstens dem unteren Teil der mittleren Flußbach-Schichten sammelten wir SE P. 458 im Kondelwald (Liste 38). Etwa im Grenzbereich Küsten-Einfluß—Flachsee; bemerkenswert hierzu der *Drepanopterus* vel *Stylonurus*, der erste Merostomen-Nachweis aus der mittelrheinischen Lahnstein-Unterstufe. Dazu passen weiterhin die Homalonoten und die Mehrzahl der meist kleinen, artenreichen, aber individuenarmen Lamellibranchiaten. Bereits etwas stärker auf Flachsee weisen die Choneten-Bänke und die ersten häufigen, aber noch nicht bankweisen Crinoiden-Vorkommen. Von allen übrigen Brachiopoden fast stets nur 1—2 Stücke einer Art, selten normal-adult. Ganze Familien fehlen.

Bereits den mittleren Flußbach-Schichten gehört die Fauna zwischen Waidmannsheil und Distr.-Nr. 34 im Kondelwald an (Liste 39). Eine normale Flachsee-Fauna, aber auffallend selten Spiriferen. Von diesem Niveau an erscheinen die Bankvorkommen der Crinoiden-Stielglieder, denen sich lagenweise auch weitere Skelettelemente im Zusammenhang zugesellen. Die Artenzahl bleibt ganz gering. Aus seltenen Kelchresten in Verbindung mit den Stielgliedern zu schließen, ist *Otenocrinus*

rhenanus FOLLMANN 1887 am häufigsten; *Ct. decadactylus* (GOLDFUSS) nicht ganz sicher nachgewiesen, aber mindestens nächste Verwandtschaft.

Demselben Niveau entspricht die kleine Fauna SW der Distr.-Nr. 38 im Kondelwald (Liste 40). Die Aufsammlungen aus dem Schutt am Wegrand und im benachbarten Wald sind nicht mehr vorhanden. Die Fauna zeigt bevorzugt Einflüsse zwischen Landnähe mit in einer Bank häufiger *Mutationella confluentina* und nicht viel küstenfernerer Fazies mit vielen Homalonoten und Subcuspidellen. Auch *Caulostrepis taeniola* tritt fast ausschließlich im sauerstoffreichen, bewegten, sandigen Flachmeer-Bereich auf.

Die nachfolgenden Faunen der Listen 41—44 gehören einander ähnlichen Niveaus zwischen mittleren und etwas höheren Flußbach-Schichten an, sind unter sich aber recht verschieden.

Aus dem Gehängeschutt am Talweg NNE des unteren Eisenbahn-Viaduktes zwischen unterem (nicht auf der Karte) und oberem Horizontal-Weg in Distr. 24 des Grünwaldes stammt Fauna 41, sorgfältig beschränkt auf Stücke, die aus Flußbach-Schichten stammen müssen. Die relativ umfangreiche Fauna weist auf verstärkten Einfluß der Küste, viele Homalonoten (meist Pleuren, auch ein scutum rostrale) und entsprechende *Tentaculites*-Formen, *Myalina* und andere, die trotz unzulänglicher Erhaltung kaum anders als *Plethomytilus* bestimmt werden können, daneben aber auch normale Flachsee-Elemente mit zahlreichen Gastropoden und entsprechenden Brachiopoden. Unter den Trilobiten (außer Homalonoten) ist, wie hier fast überall, *Treveropyge rotundifrons* am häufigsten. — Von der Position der Liste 41 ab beginnen, biostratigraphisch von Interesse, die echten Übergangsformen von *Brachyspirifer ignoratus* zu *Paraspirifer*, wo beide Entwicklungszweige zu *praecursor* und *sandbergeri* möglich sind.

Am Weg N „i“ von „Weinstraße“, WSW Diefenbach, fand sich die kleinere, fast ausschließlich aus Brachiopoden bestehende Fauna der Liste 42, und im Distr. Petersbüsch, zwischen Distr.-Nr. 13 und 14 der Karte, W Flußbach, die etwas größere der Liste 43, die am meisten den altersgleichen Faunen am Mittelrhein entspricht.

Die ehemals vorzüglichen Aufschlüsse an der Autobahn lieferten, trotz sorgfältig fortgesetzter Aufsammlung, nur verhältnismäßig wenig Fauna, zudem individuenarm (Liste 44). Die Spiriferen zeigen ungefähr die Wende Lahnstein—Laubach-Unterstufe an. Häufiger als anderwärts in den Flußbach-Schichten führen hier einzelne Lagen Chondriten, andere Spuren und Bauten, anscheinend auch Koprolithen.

Im Sinne FUCHS' (1971) gehören die Faunen 42—44 dem ausklingenden Einfluß küstennaher und dem etwas verstärkten küstenfernerer Flachsee an.

Die Fauna aus fast unbewegtem Schutt des flachen Gehänges am Kamm des Kondelwaldes und dicht südlich davon in Distr. 7, bereits 1937 mitgeteilt, sei in Liste 45 zur Vollständigkeit nochmals wiedergegeben, soweit die Bestimmungen noch als sicher anzugeben sind. Die Liste mischt Vorkommen aus mittleren und oberen Flußbach-Schichten.

Einem hohen Horizont gehören die Faunen 46—48 an.

Der alte Fundpunkt 46, bereits 1937 genannt, heute völlig verschwunden, lag an der Forststraße zum Kamm des Kondelwaldes, die an der Spitzkehre der Straße Kinderbeuern—Daun beginnt.

	36	37
Flußbach-Schichten	Kondelwald P. 448,5	S. Treinesseifen
1 <i>Pisces</i> ind. (Platten u. Flossenstachel)		
2 <i>Ctenocrinus</i> sp. (<i>rhenanus</i> u. <i>decadactylus</i> ?)		
3 Crinoidea div. gen. et sp.	3	
4 <i>Acanthocrinus gregarius</i> (ZEILER & WIRTGEN)		
5 <i>Drepanopterus</i> vel <i>Stylonurus</i> sp.		
6 <i>Burmeisteria (Digonus) gigas</i> (A. ROEMER)		
7 <i>Burmeisteria</i> sp.		
8 <i>Trimerus ? crassicauda</i> (SANDBERGER)		
9 Homalonotidae		
10 <i>Treveropyge rotundifrons</i> (EMMRICH)		
11 <i>Treveropyge</i> sp. aff. <i>rotundifrons</i> (EMMRICH)	11	
12 <i>Kayserops kochi</i> (KAYSER)		
13 ? <i>Kayserops</i> sp. aff. <i>kochi</i> (KAYSER)		
14 <i>Acaste (Acastoides) henni henni</i> (RUD. RICHTER)		
15 Acastinae ind.		
16 Phacopida ind.		
17 <i>Zygobeyrichia devonica</i> (JONES & WOODWARD)		
18 <i>Poloniella montana</i> (SPRIESTERSBACH)		
19 Ostracoda ind.		
20 „ <i>Orthoceras</i> “ <i>planiseptatum</i> SANDBERGER		
21 „ <i>Orthoceras</i> “ sp.		
22 <i>Arthrophyllum</i> sp.	22	
23 <i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER)		
24 <i>Bucanella bipartita</i> (SANDBERGER)		
25 <i>Bucanella</i> cf. <i>acuta</i> (SANDBERGER)		
26 <i>Bellerophon (?Ptomatis)</i> n. sp. aff. <i>tholus</i> SOLLE (8)		
27 <i>Bembexia (Bembexia) daleidensis</i> (F. ROEMER)		
28 <i>Bembexia (Bembexia) tricincta</i> (A. ROEMER)		
29 <i>Bembexia</i> sp.		
30 „ <i>Murchisonia</i> “ <i>polita</i> (MAURER)		
31 „ <i>Murchisonia</i> “ sp.		
32 <i>Platyceras</i> sp.		
33 Gastropoda div. gen. et sp. ind.		
34 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN (1)	34	
35 <i>Tentaculites alternans</i> A. ROEMER	35	
36 <i>Tentaculites</i> sp. sp.		
37 <i>Coleoprion gracile</i> SANDBERGER		
38 <i>Aviculopecten radiatus</i> (GOLDFUSS)		
39 <i>Aviculopecten eifeliensis</i> FRECH		
40 <i>Leiopteria pseudolaevis</i> (OEHLERT)		

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Kondelwald P. 458	Kondelwald Distr. 34	Kondelwald Distr. 38	Grünwald Distr. 24	S. Schaufels- bach	Petersbüsch	Autobahn	Kondelwald Distr. 7	Forststr. z. Kondelkamm	Alfer Weinberge	Kondel-Distr. Waidmannsheil	Entesburg	Waidmannsheil — P. 448,5
	1						1		1		1	
2	2b	2b	2b			2b	2b	2b	2b		2b	
3			3		3					3	3	
5								4				
6		6	6			6	6	6	6		6	6
	7	7	7	7	7							
	9								8			
10	10		10	10	10	10	10		9	10	10	10
12?						12			12?			
14			13						14			
16							15				15	15
17							17		aff. 17		16	
									18			
									19			
							20					
			21		21						21	
					22							
23	23		23			23	23	23				
24	24		24				24					
26									25			
	27	27	27			27	27	27	27		27	
	28					28						
	29						29					29
						30						30
	31							31?				
	32											
33	33		33			33			33			33
34	34	cf. 34	34	cf. 34	34	34	34		34		34	34
	35					35	35	35	35		35	
36	36		36		36	36			36			
	37		37		cf. 37	37	37				37	37
	38											
			39									
			40						40			

- 41 *Leiopteria crenatolamellosa* (SANDBERGER)
 42 *Leiopteria globosa* SPRIESTERSBACH
 43 *Pterinea (Pterinea) subcostata* (FRECH) (2)
 44 *Pterinea (Tolmaia) lineata* (GOLDFUSS)
 45 *Pterinea (Cornellites) costata* (GOLDFUSS)
 46 *Pterinea (Cornellites) costulata* (A. ROEMER)
 47 *Pterinea (Cornellites) sp. aff. spinosa* (PHILLIPS)
 (Vorläufer d. tiefen Oberems)
 48 *Pterinea (Cornellites) fasciculata* (GOLDFUSS)
 49 *Pterinea (Cornellites) sp.*
 50 *Beushausenella sp.*
 51 *Gosseletia (Stappersella) cf. angulosa* (FRECH)
 52 *Gosseletia sp.* 52
 53 *Actinodesma malleiforme* (SANDBERGER)
 54 *Myalina (Demanetia) cf. parvicostella* MAILLIEUX
 55 „*Myalina*“ sp.
 56 ? *Plethomytilus sp. aff. solidus* (MAURER)
 57 ? *Plethomytilus sp.*
 58 Aviculidae div. gen. et sp.
 59 *Nucula grandaeva* GOLDFUSS (4)
- 60 *Nucula krachtae* A. ROEMER
 61 *Nucula lodanensis* BEUSHAUSEN
 62 *Nucula sp. aff. lodanensis* BEUSHAUSEN
 63 *Nucula curvata* MAURER
 64 *Nucula fornicata* GOLDFUSS
 65 *Nucula sp.*
 66 *Nuculana sp. aff. ahrendi* (A. ROEMER)
 67 *Nuculana beushauseni* HERM. SCHMIDT
 68 *Nuculana cf. securiformis* (GOLDFUSS)
 69 *Ctenodonta (Ctenodonta) cf. tumida* (SANDBERGER)
 70 *Palaeoneilo* der Gruppe *maureri* (BEUSHAUSEN)
 71 *Palaeoneilo sp. aff. neglecta* (BEUSHAUSEN)
 72 *Palaeoneilo sp.*
 73 *Koenenia sp.*
 74 *Nuculites ellipticus expansus* MAUZ
 75 *Nuculites truncatus* (STEININGER)
 76 Taxodonta div. gen. et sp.
 77 *Myophoria inflata* (A. ROEMER)
 78 *Myophoria roemeri* BEUSHAUSEN
 79 *Myophoria circularis* BEUSHAUSEN 79
 80 *Myophoria media* DAHMER
 81 *Myophoria obrotundata* (BEUSHAUSEN)
 82 *Myophoria minor* BEUSHAUSEN
 83 *Myophoria peregrina* BEUSHAUSEN

84	<i>Myophoria</i> sp.		
85	<i>Crassatellopsis hauchecornei</i> BEUSHAUSEN		
86	<i>Carydium gregarium</i> BEUSHAUSEN		
87	<i>Carydium sociale</i> BEUSHAUSEN		
88	<i>Cypricardinia crenistria</i> (SANDBERGER)		
89	<i>Goniophora applanata</i> BEUSHAUSEN		
90	<i>Goniophora nassoviensis</i> BEUSHAUSEN		
91	<i>Goniophora schwerdi</i> BEUSHAUSEN		
92	<i>Goniophora</i> n. sp.		
93	<i>Goniophora</i> sp.		
94	<i>Palaeosolen</i> sp.		
95	<i>Grammysia</i> n. sp.		
96	<i>Grammysia</i> sp.		
97	<i>Allerisma</i> n. sp. aff. <i>mosellanum</i> BEUSHAUSEN		
98	<i>Leptodomus</i> cf. <i>posterus</i> BEUSHAUSEN	98	
99	cf. <i>Janeia laevigata</i> (GOLDFUSS)		
100	<i>Conocardium</i> sp.		
101	Lamellibranchiata div. gen. et sp.		101
102	<i>Petrocrania</i> sp.		
103	<i>Schizophoria vulvaria</i> (SCHLOTHEIM)		
104	<i>Schizophoria</i> sp. aff. <i>vulvaria</i> , ähnl. <i>provulvaria</i> (MAURER) (9)		
105	<i>Schizophoria antiqua</i> SOLLE		
106	<i>Schizophoria</i> sp., Oberems-Form d. <i>schnuri</i> -Gruppe		
107	<i>Platyorthis circularis</i> (SOWERBY)		
108	<i>Platyorthis</i> sp.		
109	<i>Isorthis</i> sp.		
110	<i>Fasciostella</i> cf. <i>gervillei</i> (DEFRANCE)		
111	<i>Orthida</i> ind.		
112	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (SANDBERGER)		
113	<i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)		
114	<i>Bojodouvillina</i> d. <i>taeniolata</i> (SANDBERGER)-Gruppe		
115	<i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)		
116	<i>Strophomenida</i> ind.		
117	? <i>Davidsonia</i> sp.	117	
118	<i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM	118	118
119	<i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	119	
120	<i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY)	120	
121	<i>Plebejochonetes</i> sp. aff. <i>crassus</i> (MAURER)		
122	<i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)		122
123	<i>Anoplia theorassensis</i> MAILLIEUX		
124	<i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)		
125	<i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> (SCHNUR)		
126	<i>Oligoptycherhynchus</i> sp.		
127	<i>Straelenia losseni</i> (KAYSER)	127	
128	<i>Uncinulus</i> cf. <i>pila</i> (SCHNUR)		

(Fortsetzung)

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
			84									
					85							
	86											
87												
						88						
						89	89				89	
90			91									
	91											
			91									
											92	
			93									
94					93							
	95											
								96				
			97									
						99						
	101										100	
			101		101	101						101
											102	
103	103		103	103	103	103	103	103	103	103	103	
104												
	105											
	106							106				
	107							aff. 107				
					108					108?		108?
			109									
			110									
			111									
112				112	cf. 112	112	112	112	112			112
113				cf. 113								
									114			114
115	115	115	115	115	115	115	115		115	115	115	115
				116				116	116		116	
118	118		118	118	118b	118	118	118	118	118b		118
	119			119	119	119	119	119	119	119	119	
120		120	120						cf. 120		120	120
					121							
122	122	122	122		122	122	122	122	122	122	122	
123	123		123	123		123					123	
124						124	124	124	124?		124	
					cf. 125				125			
												126
										128		

Flußbach-Schichten	36	37
129 <i>Uncinulus</i> sp.		
130 „ <i>Atrypa reticularis</i> “ (LINNÉ)		
131 <i>Anoplotheca venusta</i> (SCHNUR) (10)		
132 <i>Meristella follmanni</i> (DAHMER)		132
133 <i>Athyris undata</i> (DEFRANCE) (11)		
134 <i>Nucleospira marginata</i> (MAURER)		
135 <i>Euryspirifer paradoxus</i> (SCHLOTHEIM)		
136 <i>Arduspirifer arduennensis arduennensis</i> (SCHNUR) (12)	136	
137 <i>Arduspirifer arduennensis</i> (SCHNUR) subsp.		137
138 <i>Arduspirifer extensus</i> (SOLLE)		
139 <i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> SOLLE	139	
140 <i>Brachyspirifer carinatus</i> (SCHNUR) subsp.		
141 <i>Brachyspirifer ignoratus</i> (MAURER)		
142 <i>Brachyspirifer</i> sp., Überg. <i>ignoratus</i> — <i>Paraspirifer</i> sp.		
143 <i>Brachyspirifer</i> cf. <i>scutum</i> SOLLE		
144 <i>Paraspirifer praecursor</i> SOLLE (13)		
145 <i>Paraspirifer sandbergeri longimargo</i> SOLLE		
146 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> cf. <i>brevimargo</i> SOLLE		
147 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> vel <i>praecursor</i> SOLLE		
148 <i>Fimbrispirifer daleidensis</i> (F. ROEMER)	148	
149 <i>Fimbrispirifer</i> sp.		
150 <i>Kymatothyris unduliferus</i> (KAYSER)		
151 <i>Subcuspidella subcuspidata subcuspidata</i> (SCHNUR)		
152 <i>Subcuspidella humilis</i> (SCUPIN)	152	
153 <i>Subcuspidella</i> sp., zw. <i>humilis</i> u. <i>depressa</i> (A. FUCHS)		
154 <i>Subcuspidella incerta</i> (A. FUCHS)		
155 <i>Subcuspidella</i> sp.		155
156 <i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)		
157 ? <i>Rhenothyris</i> sp.		
158 „ <i>Spirifer</i> “ sp.		
159 <i>Cyrtina heteroclita</i> (DEFRANCE)	159	
160 <i>Cyrtina heteroclita intermedia</i> (OEHLERT)		
161 <i>Meganteris ovata suessi</i> (DREVERMANN)	161	
162 <i>Meganteris ovata</i> MAURER subsp.		
163 <i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS) (5)	163	
164 <i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL)		
165 <i>Mutationella</i> cf. <i>robustella</i> (A. FUCHS)		
166 ? <i>Mutationella</i> cf. <i>crassistria</i> (A. FUCHS)		
167 <i>Mutationella</i> sp.		
168 <i>Cryptonella rhenana</i> (DREVERMANN)	168	
169 <i>Hederella</i> n. sp.		
170 <i>Hederella</i> sp.		
171 „ <i>Fenestella</i> “ sp.		
172 Bryozoa div. gen.		
173 <i>Spirorbis ammonia</i> GOLDFUSS		

(Fortsetzung)

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
						129						
	131									131		130
			133		133	133						
						134						
135	135	135			135		135			135		135
	137				137		137			137		137
138						138						138
	139?					139			139	139		
		140	cf. 140	140			140	140				140
				141								
			142		142	142			142	142		
					143							
						145			cf. 144			144
						146	146			146		145
						147			cf. 147	147		
148				cf. 148		cf. 148			148?			
	149											
	150											
		151	151		151	cf. 151				151		
		152		cf. 152	152	152				152		cf. 152
					153							
												154
	155		155			155	155	155				
									156			
												157
158			158							158		158
		159		159		159				159		159
			160					160				160
						162						162
	163		163									
	164											164
					165							
									166			
						167			167			
169												
												170
172	172		172		172		171	171				
173								172	172			172

-
- 174 *Spirorbis* sp.
 175 *Caulostrepsis taeniola* CLARKE
- 176 *Vermiforichnus* sp.
 177 Vermes ind.
 178 „*Zaphrentis*“ sp.
 179 *Tetracoralla* ind.
 180 *Pleurodictyum problematicum* GOLDFUSS
 181 *Pleurodictyum selcanum* GIEBEL
 182 *Pleurodictyum* n. sp.
 183 *Pachypora* sp.
 184 ? *Thamnopora* sp.
 185 *Olkenbachia hirsuta* SOLLE
-

Reichere Ausbeute ergaben die Alfer Weinberge, bei „A“ von Alf der Karte, Liste 47. Hier wie auch im Fp. 46 erscheinen Homalonoten häufig, auch Ostracoden auf einer Schichtfläche massenhaft, i. a. küstennahe Tentaculiten in Menge, doch mischt sich dieses Faziesbild mit vielen Brachiopoden, die meist etwas küstenferner lebten. Für Thanatocoenose nach längerer Fracht fanden sich kaum Anzeichen. Zu beachten die nach oben zunehmenden Paraspiriferen.

Dicht gestreute Ostracoden-Lagen derselben Ausbildung wie in Fauna 47 fanden sich im Gehängeschutt mehrfach, über die mittlere und östliche Mulde verteilt. Vermutlich gehören sie alle demselben oder einem ähnlichen Horizont in den hohen Flußbach-Schichten an. Im Schutt sind sie kaum zu trennen von Ostracoden-Anreicherungen in den Höllenthal-Schichten. Sie weichen dagegen von solchen in den Sphärosiderit-Schiefern faziell und durch die dort häufigen glatten Arten stark ab.

Ähnlich hoch im Profil die kleine Fauna der Liste 48, vom Weg zwischen Distr. Waidmannsheil und P. 429,3 im mittleren Kondelwald. Küstennähe zeigt die Fauna kaum noch an, obwohl das Gestein, rote bis dicht rotgepunktete, leicht quarzitisches, plattige Sandsteine, kaum von den Delta-Sedimenten der oberen Klerf-Schichten zu unterscheiden ist.

Aus den höchsten Flußbach-Schichten, bereits Übergang zu den Höllenthal-Schichten, stammt die Fauna der Liste 49, vom Weg ca. 200 m W „E“ von Entesburg im östlichen Kondelwald. Die recht umfangreiche Fauna mischt, ähnlich wie Liste 47, küstennahe Einflüsse, besonders mit häufigen, z.T. großen, bruchstückhaften Exuvien von *Burmeisteria (Digonus) gigas* und etwas küstenferneren Elementen. Die Position bereits in der Laubach-Unterstufe ist sicher. Darauf weisen voll ausgebildete *Paraspirifer praecursor* hin sowie weiterführende Entwicklungsstadien. Von Interesse das häufige Vorkommen von *Mutationella guerangeri* (VERNEUIL) in einer Bank; zum Vorkommen in den Höllenthal-Schichten s. dort, auch schon KAYSER 1889.

Anhangsweise sei wegen des Vorkommens anderwärts nicht gefundener Arten Liste 50 mitgeteilt, vom Weg zwischen Waidmannsheil und P. 448,5 im Kondel-

(Fortsetzung)

38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
								174				
175	175	175										
aff.												
176			177		177	177	177	177			177	
						178						
179				180	180	180		180				
					182				cf. 181		181	
						183						183b
						184						
185												

wald. Es ist eine Lesesteinfaua, die innerhalb der Flußbach-Schichten nicht näher einzuordnen ist, wohl überwiegend aus tieferem Horizont stammend. Am häufigsten sind hier große Tentaculiten derjenigen Form, auf die wohl KOKENS nicht hinreichend definierter Begriff *schlotheimi* zu beziehen ist.

Zur faziellen und paläogeographischen Einordnung bleibt nach Vorstehendem zusammenzufassen: Eine breite, wohl wiederum von NE her durchströmte Rinne, etwa entlang der späteren Moselmulde, mit reichlicher Zufuhr roter Sedimente, aber nicht mehr vom Old Red her, sondern von der Hunsrück-Insel aus, in Wiederabtragung kurz vorher zur Klerfer Zeit zugeführter roter Delta-Massen, die aus dem Old Red stammten.

Aus den Angaben zu den Faunen läßt sich mehrfacher Wechsel im Grad des Einflusses der Küste ablesen, aber weder eine ganz sichere Litoralfazies (*Skolithos*-Lebensbereich; nach HECKEL 1972 bis zur Höhe der Tiden, höher als SEILACHER befürwortet) noch eine wirklich küstenfernere sind vorhanden. Die Gesamtheit der Erscheinungen spricht für geringe bis zeitweise sehr geringe Wassertiefe.

Die Abgrenzung der Flußbach-Schichten zum liegenden Emsquarzit ist eine reine, aber scharf durchführbare Faziesgrenze. Die Hangendgrenze ist gleichfalls nur faziell kartierbar; die echte biostratigraphische Grenze zwischen Lahnstein- und Laubach-Unterstufe ließ sich auf der Karte nicht darstellen. Die zur Abgrenzung gegen die hangenden Höllenthal-Schichten verwendeten Unterschiede s. dort.

2. Hauptteil der Laubach-Unterstufe

a) Höllenthal-Schichten

Zur Notwendigkeit der Neubenennung anstelle der früheren Zusammenfassung mit den mittelrheinischen Laubach-Schichten vgl. S. 66.

Die Verbreitung setzt im NE im tektonisch sehr stark zerstückelten Gebiet E des Kondelwaldes mit einzelnen Schollen ein, diejenige im Gipfel des Burgberges Arras ist hervorzuheben. Im östlichen und mittleren Kondelwald begleiten die Höllenthal-Schichten die Flußbach-Schichten als meist unscheinbarer, nur S Distr. Reudelheck tektonisch verdoppelter Zug. Im Forst Kondel wird der Ausstrich breiter, ein Spezialsattel hebt sich zur Alf N Kraulsmühle heraus. W der Alf setzen sich die Höllenthal-Schichten in zwei breiteren Zügen fort, von denen der südlichere als Spezialsattel im Reichelberg bei Flußbach wieder eintaucht. Über den Grünwald hin zur Lieser, durch den Wittlicher Stadtwald und den Staatsforst Wittlich ziehen die Schichten in sehr wechselnder Breite und wohl auch primär rasch wechselnder Mächtigkeit bis NE Bergweiler, wo sie an der großen Randstörung, die die Olkenbacher Mulde nach SW hin abschneidet, enden.

Morphologisch verhalten sich die Höllenthal-Schichten recht verschiedenartig, da die Gesteinsfolge vertikal und horizontal beträchtlich wechselt. Gegen die geschlosseneren Flußbach-Schichten setzen sie sich meist durch flache Einsenkung ab, die dort, wo an der Basis der Kondel-Unterstufe festere Brauneisen-Sandsteine folgen, weiter anhält, sich zum Hangenden aber dann, wenn normale Sphärosiderit-Schiefer anstoßen, oft zu einer deutlichen Kante umbildet. Wo die Höllenthal-Schichten als Sattel zwischen Sphärosiderit-Schiefen liegen, modellieren sie sich stark heraus, z. B. am Krotzig³ bei Flußbach.

Natürliche Aufschlüsse bleiben ganz vereinzelt, fast nur auf einige Bachrisse beschränkt.

Von künstlichen Aufschlüssen ist der hohe Bahneinschnitt der Strecke Wittlich—Daun unmittelbar S des ersten Viadukts weitaus am besten; ihm fehlt etwa das untere Drittel der Folge, der Übergang ins Hangende tritt klar hervor. Gleichfalls gut ist ein kürzerer, typischer Straßenaufschluß dicht unterhalb der Scheidweiler-Brücke im Alftal; dort stößt der hohe Teil der Schichten tektonisch an Sphärosiderit-Schiefer. Auch mit Versteinerungen und einer schönen Falte zeigt ein Steinbruch bei km 21,2 der Bundesstraße 49 abwärts Höllenthal einen kleinen Teil der Schichten. Von den hervorragenden Aufschlüssen an der Autobahn NE Flußbach, drei Sättel mit auflagernden Sphärosiderit-Schiefen, sind nur noch Reste an der Nebenstraße übrig geblieben, die die Autobahn an der E-Seite begleitet. Hohe Höllenthal-Schichten und der Übergang in den Brauneisen-Sandstein sind gut an und oberhalb der Spitzkehre der Straße Kinderbeuern—Daun aufgeschlossen.

Von weniger guten Aufschlüssen sind noch diejenigen unweit der Straßen-Verzweigung Wittlich—Bitburg und —Minderlittgen, Weganschnitte im Forstdistrikt 6 NE Bergweiler und im Distr. Entesburg im östlichen Kondelwald zu nennen. Die zahlreichen kleinen Steinbrüche älterer Zeit sind fast durchweg verschwunden.

Die Schichtfolge ist nur im unteren Drittel der Höllenthal-Schichten recht einheitlich mit starkem Vorherrschen fester Sandsteine, neben denen die Schiefer-Einlagen noch zurücktreten; überall nachgewiesen vom Failzer Wald im SW bis Alf im NE, als Ausdruck synsedimentär-tektonischer Ruhe. Vom mittleren Drittel an wechselt die Folge horizontal und vertikal rasch über alle Übergänge bis zum starken Vorherrschen von siltigen Schiefen, die auf mehr als 20 m Mächtigkeit allein vorhanden sein können. So lassen sich im gleichen stratigraphischen Niveau Folgen

³ Der Krotzig, 383,0 m, ist in der top. Karte fälschlich als Kaap-Berg eingetragen. Dieser Name kommt nur dem benachbarten „Kaap“, 348,0 m, zu. Der Name bedeutet Kappe im Dialekt der Mittelmosel, ist auch bezeichnend; die Form ist durch die steilere Aufragung eines Restes von Wadern-Schichten auf Wissenbach-Schiefer bedingt. In beigefügter Karte ist der Name berichtigt.

von 30—50 m Mächtigkeit auf 5—6 km Entfernung wenig geändert wiederfinden, sie wechseln dann aber ziemlich unvermittelt. Besonders deutlich erscheint dies im obersten Viertel. Dort stehen Zonen ganz sandsteinarmer Schieferfolgen anderen gegenüber, in denen lebhaft Sandstein-Schiefer-Bänderung auftritt, und abschließend solche, in denen noch ganz hoch Sandsteine vorherrschen. Die in den Sphärosiderit-Schiefern so lebhaft werdende synsedimentäre Bruch- und Flexurtektonik beginnt, noch zurückhaltend, lokal bereits in den mittleren Höllenthal-Schichten.

Die Sandsteine des unteren Drittels, dort das beherrschende Gestein, ähneln noch sehr denen der höheren Flußbach-Schichten. Feste, bankige bis plattige, meist gut entmischte, kalkfreie Sandsteine mit überwiegender Körnung um 0,1 bis 0,3 mm, oft sehr dünnplattig spaltend und dann mit Glimmer belegten Flächen, leicht bis mäßig, nur selten stark quarzitisches gebunden. Häufig erscheint mm-feine Feinschichtung, gelegentlich mit vielfachem Wechsel roter gegen fast weiße Bänder, meist ebenflächig, seltener schaufelförmig oder mit Diagonalschichtung. Die Farben wechseln zwischen rosa bis kräftig rot, lagenweise sehr voll dunkelrot, daneben graurot oder hellgrau, vereinzelt schwarzgrau oder gelbbraun in dünnen Lagen. Grobkörnigere und rotgepunktete Sandsteine, wie sie in den Flußbach-Schichten häufig sind, fehlen fast völlig. Die Bänke sind meist 0,2—0,4 m mächtig, schwellen bis über 1 m an. Statt der bevorzugt ebenen Bankflächen treten weniger häufig unebenere, zuweilen wulstige Flächen auf, nicht oft Strömungs- und Oszillationsrippeln. Schlecht entmischte Sandsteine, wie sie in den höheren Höllenthal-Schichten die Regel sind, bleiben noch selten.

Schiefer-Zwischenlagen in großer Zahl schwanken meist zwischen 1—5 dm, erreichen nur vereinzelt mehr als 1 m Dicke. Sie bestehen aus schwarzvioletten, rötlichgrauen, blaugrauen bis hellgrauen, meist stark siltigen, zerblätternen bis bröckeligen, oft kurzwelligen, leicht zerfallenden Massen, in die sich häufig Chondriten-Lagen einschalten, massenhaft zwischen 1—2, oft noch um 5—6, mehrmals zwischen 15—20 cm Dicke beobachtet. Die Chondriten sind wahrscheinlich noch häufiger, da sie im Gehängeschutt verschwinden. Die Abweichung gegenüber den Flußbach-Schichten, in denen sie nur vereinzelt auftreten, ist erheblich. Solche Schiefer bauen durchschnittlich unter 20 bis selten gegen 30% des Gesteins auf.

Im mittleren und oberen Drittel lassen sich die sandigen Gesteine immer weniger als echte Sandsteine bezeichnen; sie wurden früher Grauwacken genannt, ohne es aber nach Definition zu sein. Gut entmischte, feste, leicht quarzitisches, ebenflächige Sandsteine, wie aus dem unteren Drittel beschrieben, kommen zwar überall vor, treten aber rasch zurück. Die vorherrschenden Gesteine sind in vielfachen Varianten schlecht entmischte Sandsteine ohne erkennbare Schichtung innerhalb der Bänke, in Quarzkorn-Bereichen um 0,1—0,2, oder 0,2—0,4, oder 0,1 bis 0,5 mm, mit reichlich Siltanteil, sehr wechselndem, fast nie hohem Gehalt an zerriebenem Feldspat, nahezu ohne Glimmer. Die Bindung ist zumeist tonig-ferritisch, oft mäßig bis wenig fest. Intensiv blutrote, meist dünne Bänke wechseln mit schmutzig-grauroten (besonders häufig) oder grauen bis gelbgrauen Gesteinen; vielfache Zwischenfarben erscheinen allenthalben. Die Bankdicken beschränken sich auf Bereiche zwischen wenigen cm und 0,2, seltener bis 0,4, nur vereinzelt bis über 0,6 m

Dicke. Die Bankflächen sind ungefähr eben bis sehr uneben, wellig, wulstig, bis zu weitgehender Regellosigkeit. Rippeln verschiedener Art sind lagenweise häufig, fehlen längeren Profilstrecken aber ganz. Das Gestein zeigt oft alle Zeichen schneller, unsortierter Sedimentation. Gleitbewegungen von einigen Metern Ausdehnung und 1—2 dm Dicke wurden mehrfach beobachtet. Wühlenschichtung verschiedener Genese tritt auf, mit locker im sandig-siltigen Gestein verteilten Chondriten, seltener anderen, gewundenen Gängen verschiedenster Dimension, aber nie vom Bauplan des *Sabellarifex* oder Spreitenbauten ähnlich *Arenicola* (guter Unterschied gegen tiefes Oberems!). Nicht häufig sind grobe Aufbereitungssedimente mit sehr wechselndem, lagenweise grobem Korn bis über 0,6 mm, vielen Tonflatschen oder siltig-sandigen bis sandigen Breccien bis zu mehreren cm Größe, offenbar mit ursprünglich karbonatigem Zement.

Die Schiefereinlagen entsprechen denen der unteren Höllenthal-Schichten, oder zwischen den Lagen dünnblättriger Siltschiefer liegen andere, etwas festere, mit stärkerer Flaserung. Ebene, milde Tonschiefer bleiben sehr selten, fehlen weiten Bereichen ganz.

Das normale Bild der mittleren und höheren Höllenthal-Schichten ist ein lebhafter Wechsel dünner und dünnster Sandsteinbänke mit ebenso dünnen Schieferfolgen; fünf- bis sechsmaliger Wechsel auf 1 m Schichtstoß ist häufig, über acht Wechsel kommen vor. Dazwischen liegen bis zu mehrere m mächtige, fast schieferfreie Sandstein-Folgen oder weit mächtigere, sandsteinfreie Schiefermassen. Gradierte Schichtung ist in den Wechselfolgen zwar nicht typisch, aber häufig.

Die Darstellung der regionalen Abfolge, der besseren Aufschlüsse wegen von SW beginnend, baut auf allen Profilen auf, die wir seit 1935 beobachteten; sie sind z.T. nicht mehr vorhanden.

Im Failzer Wald, zwischen N Bergweiler und der Straße Wittlich—Hupperath (B 50) erscheinen die Höllenthal-Schichten in scharfer Zweiteilung, ca. 60 bis häufiger 80 m mächtig. Im unteren Teil wiegen die roten, plattigen, oft ganz dünnspaltenden Sandsteine weitaus vor, Chondriten-führende Schiefer bleiben selten. Die höhere Folge besteht, vom Normalprofil stark abweichend, fast ausschließlich aus einer monotonen Folge sehr sandiger, schlecht entmischter, oft flaseriger, unebener, grauer bis graublauer, nur seltener rotgrauer, fast fossilleerer Schiefer, auch ohne Chondriten; Sandsteine nur in wenigen Bänken. Die besten Aufschlüsse im Tälchen W Distr. 118; mehrfach weiter nach SW hin aufgeschlossen, unweit Bergweiler wieder zunehmend Sandsteine.

Im Gebiet der Straßenabzweigungen Wittlich—Hupperath/—Minderlittgen schalten sich in der oberen Folge nach NE hin, auch morphologisch deutlich, rasch Sandsteine bis zum Überwiegen ein. Die Schiefer unmittelbar in der Abzweigung gehören zur Rötalgallen-Fazies und deuten in ihrer Mächtigkeit, gegen 50 m in ganz kurzer Zeit, das Aufleben synsedimentärer Bewegung an (S. 235). Bis zur Lieser bleiben die Beobachtungen mangelhaft.

Jenseits der Lieser, am Bahnkörper der Strecke Wittlich—Daun, vom 1. Viadukt abwärts bis ca. 30 m SE Strecken-km 8,1, sind die mittleren und oberen Folgen am besten aufgeschlossen. Einschließlich des unteren Drittels am Weg, der

vom Viadukt nach N führt, Gesamtmächtigkeit mindestens 125 m, wahrscheinlich etwas höher. Folgendes Profil, von unten her, verkürzt wiedergegeben:

- ca. 40 m überwiegend Sandsteine, daneben Chondriten-Schiefer; normale Ausbildung des unteren Drittels (war früher leidlich aufgeschlossen).
- > 18 m (hier beginnt fortlaufender Aufschluß) sehr rauhe, sandig-siltige, uneben kleinstückig brechende, ganz gleichartige Schiefer, fast ohne Sandstein.
- 14 m Übergangzone mit allmählich zunehmenden Sandstein-Bänken.
- 15 m überwiegend 10–30 cm, vereinzelt bis über 1 m dicke Sandsteinbänke, wie überall bevorzugt grau bis rot, z.T. dünnplattig spaltend, ca. $\frac{1}{3}$ mäßig bis vereinzelt stärker quarzitisch (ähnlich Flußbach-Sandsteinen), ein weiteres Drittel weniger fest bis weicher mit toniger Bindung. Das letzte Drittel Schiefer, meist blätterige, dünne Chondriten-Lagen.
- 16 m regellose Folge von wechselnd fein- bis ungeschichteten, mürben bis sehr festen, wechselnd roten, meist 3–5 dm dicken Sandsteinbänken und deutlich überwiegenden, \pm stark siltigen, blätterigen Schiefen, in Lagen von wenigen cm bis 2 m zwischen den Sandsteinen; einige dickere Chondriten-Bänke.
- 10 m ungleichmäßige, zerblätternde bis besser spaltende, graue bis rötlich-blaue Schiefer, nur wenige Sandsteinbänke.
- 12 m enger Wechsel zahlreicher, meist nur 10–15 cm dicker, wenig fester, grauer, roter und brauner Sandsteinbänke, schlecht geschichtet, überwiegend tonig gebunden, mäßig fest, mit leicht überwiegenden, regellos zwischengeschalteten, fast durchweg dünnen Schieferzwischenlagen. Mehrere Chondriten-Bänke.

Nach wenigen Metern ähnlicher Folge mit einigen undeutlichen Rötelgallen-Bänken (S. 113) Übergang in den Brauneisen-Sandstein der tiefsten Kondel-Unterstufe. — Kleine Querstörung im unteren und größere Abschiebung im oberen Teil des Gehänges zu beachten. — Fauna in vielen Lagen im gesamten Profil, aber relativ wenig artenreich, Restliste 55 S. 106ff.

Dieses Profil kann in seiner Verteilung von Sandsteinen und Schiefen ungefähr als Normalprofil bezeichnet werden. Die Mächtigkeit liegt etwas über dem Durchschnitt.

Im nordöstlich anschließenden Grünewald sind nur die unteren Höllenthal-Schichten unweit des Wasserbehälters im Distr. 23 mit den bezeichnenden, meist roten, plattigen Sandsteinen gut aufgeschlossen. Die Einlagen blätteriger Schiefer mit überdurchschnittlich vielen *Chondrites*-Bänken übersteigen nur hier 50% der Gesamtfolge. Teilaufschlüsse am Benkert N Luxem und westlich des Henkberges N Flußbach lassen erkennen, daß sich Aufbau und Mächtigkeit wenig ändern.

Die großen, früher sehr guten Aufschlüsse an der Autobahn — drei Sättel mittlerer und oberer Höllenthal-Schichten mit ganz oben Rötelgallen-Linsen und aufgelagerten Sphärosiderit-Schiefen — sind leider bis auf Anschnitte einer Nebenstraße an der Ostseite der Autobahn beseitigt. Die Fazies wechselt wiederum erkennbar: In den mittleren Schichten deutliche Zunahme 0,5 — über 1 m dicker, z.T. quarzitischer meist grau-violettroter Sandsteine, in vielen Bänken grobkörniger als normal, verhältnismäßig lockere Kornpackung mit viel tonig-ferritischem und kieseligem Zement. Manche Lagen sanden stärker ab; sie sind, nur hier beobachtet, eigenartig hellgrau—violettrot geschummert. Schiefer mit Chondriten treten stark zurück, Fossilien beschränken sich auf Choneten und Crinoiden.

In den oberen Höllenthal-Schichten überwiegen mit ca. 80% feinsplattende, bröckelig zerfallende bis blätterige, blaugraue Schiefer, stets mit Rotstich, ein-

geschaltet meist ebene, dünnste und 5–15 cm dicke, z.T. laminierte Sandsteine, nur einmal ca. 5 m dicke Folge überwiegender, großenteils kräftig roter Sandsteine mit vielfach quarzitischer Bindung, dicht daneben weitgehend vergrust; trotz äußerer Ähnlichkeit zu anderen Aufschlüssen hoher Zonen in Einzelheiten beträchtliche Abweichungen. Auffallend völlig unentmischte, graurote Bänke wenig festen, siltig-sandigen Sediments, in langen Linsen dicht mit Fossilschill gespickt, besonders Crinoiden-Stielglieder, auch Lamellibranchiaten-Schill (durchweg unbestimmbar) häufig, Chondriten hier nicht auf die Schiefer beschränkt, auch die unentmischten, stärker sandigen Sedimentanteile durchdringend. Mehrere Gleitwalzen, in diesen Schichten anderwärts selten. Von Interesse zwei Aufbereitungszonen in den grauackartigen Sandsteinen: 5–15 cm dicke Anhäufungen von Breccien und Konglomeraten aus demselben und etwas tonigeren Sediment zeigen lokales Trockenfallen etwas längerer Dauer an, hinreichend zur Verfestigung wenigstens soweit, daß Breccien entstehen konnten. — Im überwiegend sandigen Sediment ein schwer deutbarer Vorgang. Massenhaft graue, eisenfreie Tongallen verschiedenster Form, meist einige mm bis cm groß, noch häufiger kleine, stark rot abfärbende Eisentrümmerchen bis zu deutlicher Eisenanreicherung, nur dort Anhäufung von Lamellibranchiaten-Bruchschill, wie häufig in Eisenzonen. Fast diffuser Übergang zu einigen dünnen, untypischen, sandreichen Rötalgallen-Bänkchen, sogar mit unvermittelter Einschaltung gelber, konzentrisch-schaliger Sphärosiderite, genau denen der unteren Kondel-Unterstufe gleichend, aber noch in der roten Höllenthal-Gesamtfolge. Bevorzugt in zwei karbonatgebundenen Bänken einige m lange Linsen bis handgroße, außen rot oxydierte, innen unverwitterte Kalkeisenkarbonat-Gallen mit bevorzugter Kleinf fauna. Die insgesamt maximal 20 m mächtige Teilfolge der hohen Höllenthal-Schichten führt eine im Gesamtbild unscheinbare, aber artenreiche Fauna (S. 106 ff., Liste 56). Die Liste ist sehr unvollständig, da ein großer Teil der Fauna im durchgewitterten Gestein bei der Berührung zerfiel. — Insgesamt eine Mischfazies von schnell wechselnden Sedimentations-Bedingungen: unentmischte, rasch hingeworfene Sedimente neben deutlicher Eisen-Anreicherung, lagenweise reinere Sandsteine, karbonat-angereicherte Bänder, einzelne Gleitungen — anscheinend die unmittelbare Randzone eines synsedimentären Bruchs oder einer Flexur. — An dieser Stelle ist die Rötalgallen-Fazies (S. 113) nur im Profil abzutrennen.

NE der Autobahn, über den breiten und morphologisch stark heraustretenden Ausstrich auf dem Krotzig (s. Fußnote 3) und dem Rücken zwischen Sammet- und Demich-Bach bis nahezu zur Alf, folgt in recht scharfer Abgrenzung die sandigste Ausbildung der Höllenthal-Schichten. Bis zur Hangendgrenze überwiegen die plattigen und bankigen, großenteils recht festen, meist roten Sandsteine über die Schiefer mehr als üblich. Die Mächtigkeit, hier schwer bestimmbar, dürfte 200 m erreichen oder übersteigen. — Offenbar ein synsedimentärer Graben in 20°-Richtung, dessen Bewegung aber so langsam abließ, daß aufbereitende Strömung erhalten blieb.

Zwischen der Alf und über die Straße Kinderbeuern—Daun hinaus kehrt das Normalbild zurück. Unten die bevorzugten plattigen, noch ± quarzitischen Sandsteine. Höher die lebhaften Wechsel zwischen zurücktretenden verschiedensten

Sandsteinen und häufig Chondriten führenden blätterigen Schiefeln. Ein typisches Profil einer mittleren bis höheren, 42 m mächtigen Teilfolge (nach S hin tektonisch abgeschnitten) schneidet die Straße S der Scheidweiler-Brücke im Alfal an. Dort lösen sich über 1 m dicke, z.T. schwach quarzitisches Sandsteine mit Bänken und Lagen hinab bis zu einige cm Dicke ab, darin ebenso regellos mehrere m dicke Schieferfolgen bis zu schnellen Wechslen im cm-Bereich. Die Sandsteine oft unrein, bis zu brecciösen Lagen, gelegentlich wulstig, häufig schlecht entmisch, dann tonig gebunden, mit wechselndem Eisengehalt und häufiger rot als grau. Mehrfach Aufbereitungs-Breccien bis mehr als 2 cm Korngröße.

Im Tälchen E der Alf zwischen Diefenbacher Brücke und Krauls-Mühle fallen mürbere Sandsteine, oft primär kalkgebundene, daneben auch dickbankige, feste, graue bis gelbgraue Sandsteine auf. Sie sind, wie auch anderwärts in dieser Teilfolge, auf viele Meter Mächtigkeit völlig rotfrei und erinnern sehr an die tiefer liegenden Hohenrhein-Schichten des Mittelrhein-Gebietes.

Der seit FOLLMANN (1882) bekannteste Fossilfundpunkt in diesen Schichten an der Spitzkehre der Straße Kinderbeuern—Daun ist mit dem Straßenausbau völlig beseitigt. Das obere Drittel der Höllenthal-Schichten führt hier größtenteils rote, daneben hellgraue bis blau- oder seltener grünlichgraue, meist wenig feste, tonig gebundene Sandsteine in 0,1—0,4 m dicken Bänken, die sich bis zu 2 m schieferfreien Folgen zusammenschließen. Einzelne auffallend dunkel-braunrote, tonig-siltige und nur wenige ebenplattige, kieseligere Sandsteine. Schiefer-Zwischenlagen regellos, im Durchschnitt um 50% der Folge. Der recht scharfe Übergang in den Brauneisen-Sandstein liegt 45 m straßaufwärts des Scheitels der neuen Spitzkehre. Die Mächtigkeit dieses Abschnitts, mit vielfachen Sandstein-Schiefer-Wechslen bis zum Dach, dürfte 100 m erreichen.

Wenig östlich der Straße Kinderbeuern—Daun beginnt eine gleichmäßigere Folge, die über den ganzen Kondelwald bis nahezu Höllenthal fast unverändert bleibt. Mächtigkeit 80—100 m, selten wenig höher, z.T. vielleicht auf nur 60 m reduziert. Untere Hälfte in üblicher Ausbildung mit plattig-bankigen, roten Sandsteinen und zurücktretend Schiefeln. Obere Hälfte weit vorherrschend schiefrig, wobei neben den üblichen blätterigen, siltärmeren und den bröckelig zerfallenden, stark sandig-siltigen Schiefeln, hier aber auch etwas festere, blaugraue, ebenspaltende Schiefer ähnlich häufig sind, oft 15—20 m ganz ohne Sandsteine. Chondriten überall häufig. Die Sandsteine sehr wechselnd; häufig hellrote, sehr fein- und gleichkörnige, dichte, leicht kieselig gebundene, meist 2—4 dm dicke Bänke. Gleichfalls hier zuweilen graue, rotgepunktete, festere, plattige, quarzitisches Sandsteine, ähnlich denen, die in den unteren Flußbach-Schichten vorherrschen, in den Höllenthal-Schichten anderwärts selten sind. Schlecht entmischte, unreine und unebenflächige Sandsteine mit wulstigen Schichtflächen, nach SW hin so häufig, treten weitgehend zurück.

Im Abschnitt von der Alf WNW Höllenthal über den Burgberg Arras bis zur Mosel steigt die Mächtigkeit sprunghaft von höchstens 60 auf ca. 120 m an, im tektonisch stark zerhackten engeren Gebiet von Alf nicht näher zu bestimmen. Die unteren Höllenthal-Schichten sind dort unverändert, die mittleren und oberen ähnlicher der Normalausbildung, mit lebhafter Wechsellagerung von Sandsteinen (rot und grau,

zwischen schwach quarzitisch, gleichkörnig, über wenig entmischt, siltig-tonig bis häufig brecciös, mit reichlich dunklen Tonflatschen, oft unebenen Schichtflächen) und meist blätterigen, Chondriten-führenden, grauen und rötlich-blaugrauen Schiefern. Starke Glimmerbeläge, anderwärts in den Höllenthal-Schichten seltener, treten hier häufig auf. — Von den früher wesentlich besseren Aufschlüssen in diesem Bereich ist noch auf den kleinen Steinbruch bei km 21,2 der Bundesstraße 49 hinzuweisen, der mit einer Falte eine Teilfolge zwischen unteren und mittleren Höllenthal-Schichten im Bereich der überwiegend ebenflächigen Sandsteine (fast 75%) und Schiefer vorweist. Die Sandsteine mehrfach mit Oszillationsrippeln, eine Fläche mit Großrippeln; zwischen feiner Lamellierung und schlecht entmischem Aufbau mit Korngrößen bis über 0,5 mm alle Übergänge. Schluffsteine oft besonders wulstig.

Die Mächtigkeit schwankt im ganzen in mäßigen Grenzen: Von niedrigen Werten im Failzer Wald um 60—80 m auf etwa 100 m an der Lieser, über 125 m an der Bahn Wittlich—Daun, um 150 m an der Autobahn, östlich der Alf weit überwiegend 80—120 m, mit häufigstem Wert unter 100 m. Lokale scharfe Reduktion auf unter 60 m oder Steigerung auf über 200 m sind synsedimentär-tektonisch bedingt (Einzelheiten S. 235). Dort, wo sich die Mächtigkeiten etwas rascher ändern, wandeln sich, meist weniger scharf, auch die sedimentologischen Eigenschaften der Schichtfolge. Nur das untere Drittel bleibt fast durchweg über die ganze Olkenbacher Mulde recht gleichmäßig ausgebildet.

Die Fauna bleibt, bei sorgfältiger Bemühung, ärmer als die der Flußbach-Schichten. Trotz der verhältnismäßig ansehnlichen Gesamtliste sind nur 15 bis 20 Arten wirklich verbreitet. Auch die Zahl guter Fundpunkte ist geringer. Das fast ausschließlich fossilführende Sediment, graue und rote Sandsteine, unterscheidet sich in Aufbau und Strömungs-Aufbereitung nur unbedeutend von dem der Flußbach-Schichten. Der Küsteneinfluß im Sinne von G. FUCHS (1971) tritt weiter zurück. Echte Litoralformen sind nicht vorhanden, auch die *Globithyris*-Fazies fehlt (ein Exemplar von *Mutationella confluentina*; die weniger seltene *M. guerangeri* gehört nicht zu dieser Fazies). Flachmeer im verringerten Einfluß der Küste, im Bereich der bankbildenden Choneten und vieler Spiriferen, bleibt, trotz der aus einzelnen Faunen ablesbaren Schwankungen der Biofazies, in der Gesamtfolge der Höllenthal-Schichten beherrschend. Homalonoten sind zwar verbreitet, mit nur einer Ausnahme aber stets Einzelfunde. Die übrigen Trilobiten, besonders die Astero-pyginae, bleiben hinter der Bedeutung zurück, die sie in den Flußbach-Schichten haben. Ostracoden erscheinen lagenweise angereichert; bei ihrer Unauf-fälligkeit sind sie vermutlich viel häufiger als festgestellt. Gastropoden bleiben vereinzelt, ausgenommen nur die recht verbreitete *Bembexia (Bembexia) daleidensis* (F. RÖMER). Auch die Lamellibranchiaten sind artenarm und auf Einzelfunde beschränkt. Anderwärts wichtige Gruppen fehlen ganz, nur die Pterineen sind wenig häufiger, in mehreren Fundpunkten die einzigen Muscheln. Unter den Brachiopoden überwiegen die Choneten-Lagen und -bänke weitaus, *Chonetes sarcinulatus* oft bankbildend. Die anderwärts so häufige *Eodevonaria dilatata* nur in einer Lage angereichert, sonst nur ganz vereinzelt. Wegen des biostratigraphischen Wertes für die Laubach-Unterstufe sei auf *Plebejochonetes crassus* (MAURER) hingewiesen. Unter den Spiriferen fallen die recht häufigen *Paraspirifer* auf, sowohl der häufigste *praecursor*

als auch *sandbergeri* mit Unterarten. *Arduspirifer arduennensis arduennensis* ist auffallend selten (auch in den gleichalten Schichten des Mittelrheins kaum vorhanden), uns aber dicht unter der Hangendgrenze der Höllenthal-Schichten im Sammetbachtal noch einmal als häufig in typischen Stücken bekannt. Auf mehrfache Funde des in rheinischer Magnafazies i. a. seltenen *Fimbrispirifer daleidensis* bleibt hinzuweisen. — Wirklich artenreich ist nur der Fundpunkt 56, unter dem Einfluß der dort stärkeren Eisenanreicherungen. Da die Fauna dort von der wenig bezeichnenden Rötellgallen-Fazies nicht hinreichend abtrennbar ist, wird sie hier ganz übernommen.

Der Menge nach überwiegen Chondriten und ähnliche Ichnofossilien, weit überwiegend in sandigen Schiefen, nur ganz selten in Begleitung weniger Schalenfossilien.

Eine biostratigraphische Grenze gegenüber den unterlagernden Flußbach-Schichten bietet die Fauna nicht, da bereits unter der kartierbaren Grenze die Wende Lahnstein-/Laubach-Unterstufe liegt, mit dem Verschwinden von Übergangsformen von späten *Brachyspirifer ignoratus* zu *Paraspirifer* und dem bereits recht häufigen Vorkommen voll ausgebildeter *Paraspirifer*, am wichtigsten *praecursor*. Die Grenze zur hangend folgenden Kondel-Unterstufe ist klar: *Arduspirifer arduennensis arduennensis* verschwindet in den höchsten Höllenthal-Schichten, ist dort nur vereinzelt häufig (s. oben), bildet sich daneben zu *Arduspirifer mosellanus* um. Soweit das beschränkte Material zu beurteilen erlaubt, fließt in den hohen Höllenthal-Schichten der Übergang mehr in Richtung zu *A. mosellanus gracilis* (SOLLE) als auf *mosellanus mosellanus*, der sich voll ausgebildet nie fand. Aber auch *gracilis* ist in typischer Form hier anscheinend noch nicht vorhanden. Der echte *A. mosellanus mosellanus* erscheint dann unmittelbar an der Kondel-Basis typisch und häufig.

Die Listen der Höllenthal-Faunen sind nach stratigraphischer Stellung geordnet. Mitverwertet sind von 1937 aus Liste 12 (jetzt 53) und 13 (jetzt 57) diejenigen Arten, für deren Bestimmung wir noch einstehen können; die unbedeutenden alten Faunen 14 und 15 sind weggelassen. — Die bei der Kartierung gewonnenen Einzelfunde liefern so wenige zusätzliche Arten, die in der Gesamtliste fehlen, daß sich eine Restliste erübrigte.

Die unterste Fauna, nur geringfügig über dem Dach der Flußbach-Schichten, stammt vom Tälchen W Entesburg im östlichen Kondelwald, unter Distr.-Nr. 41 (Liste 51). Das Anstehende, aus dem (neben genau gleichem Gestein im Gehängeschutt) die Fauna stammt, ist inzwischen überrutscht. Die Fauna ähnelt noch stark derjenigen der wenig tieferen Liste 49 aus höchsten Flußbach-Schichten, ist aber erkennbar etwas jünger. Hinweis verdient eine lagenförmige Anreicherung von *Rhenothyris compressa*, in diesem Niveau sonst nur als seltenere Einzelfunde bekannt.

Wenig höher im Profil, noch in den unteren Höllenthal-Schichten, folgt eine Fauna aus dem Wittlicher Stadtwald, 480 m W P. 370,0 (zwischen w und a von „Stadtwald“ der Karte), Liste 52. Zahlreiche und z. T. ungewöhnliche *Subcuspidella*-Arten, mehr als die Liste angibt, ein Massenvorkommen der großen Form von *Anoplothea venusta* und das einzige etwas häufigere Vorkommen von *Treveropyge rotundifrons* zeichnen die Fauna aus.

Gleichfalls noch aus tieferen Schichten stammen unsere alten Aufsammlungen von der E-Flanke des Kollesberges, knapp 2 km E Willwerscheid, zwischen 320 und 340 m Höhe, durch Versteinerungszeichen gekennzeichnet (Liste 53, entspricht Liste 12 von 1937, damals nach Distr.-Nr. 5 orientiert, die es nicht mehr gibt).

Den mittleren Höllenthal-Schichten gehört der alte Steinbruch bei km 21,2 der Bundesstraße 49 NW Höllenthal an. Die reiche Fauna der früher ergiebigen, inzwischen abgeräumten Halde ging verloren. Aus Nachsammlung oder sonstigem Nachweis noch sicher Liste 54. Mehrere Schichtflächen bedeckt mit sehr zahlreichen Ostracoden (nur zum kleinsten Teil neu zu gewinnen). Als seltene Ausnahme in einer rauhen Schieferbank zahlreiche *Schizophoria* und einige *Paraspirifer*. Diese Fauna gleicht am ehesten solchen desselben Alters am Mittelrhein.

Auf etwa das dritte Viertel der Höllenthal-Schichten verteilt sich eine gleichfalls gute Fauna am Bahneinschnitt der Strecke Wittlich—Daun, überwiegend zw. km 8,1 und 8,13 (Profil S. 99). Auch dieses Material ist verschollen; Nachsammlung und Notizen ergaben die kleine Liste 55. Dem dritten und dem obersten Viertel entstammt die besonders reiche Fauna der Liste 56 aus den früher vorzüglichen Aufschlüssen im Autobahn-Einschnitt NE Flußbach, bevorzugt an der nordöstlichen Nebenstraße zwischen den beiden Sphärosideritschiefer-Mulden (vgl. S. 99 f.). Die auf den ersten Blick artenarme Fauna gewann ihren Reichtum erst nach vielmals wiederholter Ausbeutung, unterstützt durch einige schöne Stücke, die Lehrer GROOS aus Flußbach uns dankenswerterweise überließ. Lagen ebenspaltender, tonfreier Sandsteinplatten, noch in den mittleren Höllenthal-Schichten, führen in dünnen Schill-Lagen eine artenarme Fauna durchweg ganz kleiner Choneten und Crinoiden-Stielglieder, dazu verhältnismäßig häufig Exuvien von *Treveropyge rotundifrons*; offenbar flachstes Wasser, zeitweise vielleicht nicht das normale vollmarine Biotop. In dieser Teilfolge fand sich die schöne, vollständige Ophiure, behelfsmäßig als n. g. aff. *Loriolaster* n. sp. bestimmt; eine in der rheinischen Normalfazies noch unbekannt Gruppe. Ähnliche rote Sandstein-Platten bereits im obersten Viertel, mit dünnen Tonzwischenlagen, führen ähnlich arme und kleine Fauna, dazu einige Lagen mit locker gestreuten Ostracoden, mindestens zehn Gattungen und Arten. Auf die obersten 10 m verteilte dünne eisenreiche Zonen, überwiegend zwischen dunkelroten, festen Sandsteinen und purpurroten, weichen Toneisenbänken, -lagen und -schmitzen wechselnd; in diesen Zonen der Hauptteil der Fauna, darunter, neben zwei unbestimmbaren Ammonoiten, in einer Kalkeisenknolle ein prachtvoll körperlich erhaltener großer *Anarcestes plebejus* (BARRANDE) vel *A. erfoudi* CLARIMOND [det. WALLISER; vorläufig]. Da es der erste Fund eines einwandfrei gekennzeichneten *Anarcestes* im mittleren Oberems rheinischer Magnafazies ist, älter als *Sellanarcestes wenckenbachi* aus der Kondel-Unterstufe, soll das Stück gemeinsam veröffentlicht werden.

Sehr hoch steht die bereits 1937 unter 12 mitgeteilte Fauna aus dem Distr. Plätsch, 200 m W P. 286,0 SE Diefenbach, Liste 57. Eine Übergangsform zu *Arduspirifer mosellanus* und verhältnismäßig häufige *Alatiformia alatiformis* deuten die hohe Stellung an. Aber die Gesamtheit der Fauna spricht nicht dafür, daß die Grenze zur Kondel-Unterstufe überschritten wird, wie 1937: 20 für möglich gehalten. Auch die dicken, roten Sandsteine überschreiten die Grenze nicht.

Dicht unter der Kondel-Liegendengrenze fand sich im östlichen Kondelwald, am Forstweg zwischen P. 338,4 und Distr. 40, 800 m W Höllenthal, eine gute Fauna (Liste 58). Sie lag noch in typischen, festen, meist roten Sandsteinen, nur einige Meter unter der Basis der Flaserschiefer, die den *locus typicus* von *Arduspirifer mosellanus mosellanus* enthalten. Mehrere der Brachiopoden zeigen die sehr hohe Stellung an. Eine Lage mit häufig *Meganteris ovata suessi* ist in diesen Schichten ganz ungewöhnlich; *Eodevonaria dilatata* so groß und häufig wie sonst nirgends in den Höllenthal-Schichten; auffallend das trotz fazieller Gunst fast völlige Fehlen der Mollusken; bemerkenswert die Häufigkeit verschiedener Tetracorallen (behelfsmäßig als „*Zaphrentis*“ sp. bezeichnet) trotz der verhältnismäßig grobklastischen Fazies.

In der faziellen und paläogeographischen Einordnung bleiben die S. 95 für die Flußbach-Schichten angegebenen Bedingungen im Grundzug erhalten. Der Sediment-Transport wird regelloser zwischen guter, fegender Aufbereitung und rascher, unentmischter und nicht wieder aufbereiteter Sedimentation, dazwischen die vielfache, engste Ablösung von Sandsteinen und fast stets stark sandig-siltigen Schiefen. Das Sedimentationsbild wird örtlich überprägt durch die S. 233 ff. dargestellten Auswirkungen der sedimentären Bruch- und Flexurtektonik. Die Faunen lassen ein verhältnismäßig gleichmäßiges Verweilen im Einfluß zwischen küstennahem und küstenfernerem Flachmeer erkennen, gegenüber den Flußbach-Schichten geringfügig zum abnehmenden Küsteneinfluß verschoben. Über die tatsächliche Entfernung zur Küste selbst ist damit nichts gesagt; zur Hunsrück-Insel dürfte sie nur gering gewesen sein. Örtliches Auftauchen, offenbar nur in geringen Flächen, ist sicher an der Autobahn nachgewiesen (S. 100), vielleicht auch am Bahneinschnitt der Strecke Wittlich—Daun. Die Breccien und Konglomerate zeigen dort an, daß die Zeit des Auftauchens zu einer gewissen Verfestigung auch der sandigen Sedimente ausgereicht hat.

Die Abgrenzung gegen die Flußbach-Schichten im Liegenden ist, trotz des nur allmählichen Gesteinswechsels, i. a. recht gut zu kartieren, auch wenn im Einzelfall im aufschlußlosen Gebiet Zweifel bleiben. Morphologisch und in Lesesteinen bleibt erkennbar, daß in den Höllenthal-Schichten die stärker quarzitischen Sandsteine nicht mehr dominieren (wichtigster Unterschied), und nach oben rasch zurücktreten. Die in den Flußbach-Schichten so bezeichnenden rotgepunkteten quarzitischen Platten werden selten oder fehlen den Höllenthal-Schichten ganz. Wesentlich zur Unterscheidung ist die in diesen Schichten oft weit schlechtere Sediment-Entmischung in den Sandsteinen. Die in den unterlagernden Schichten unbedeutenden wenig festen, oft sehr dunkelroten, toniger gebundenen, nicht selten unentmischten, zuweilen brecciösen Sandsteinbänke mit unregelmäßigen und rauhen Schichtflächen nehmen in den Höllenthal-Schichten rasch zu. Die Mehrzahl der Sandsteine wird mürber, zerfällt im Schutt in kleinere Stücke. Schwach karbonatische Bindung der Sandsteine kommt in den Höllenthal-Schichten gelegentlich, tiefer fast nie vor. Crinoiden-Stielglieder, in den Flußbach-Schichten häufig in dicken Bänken und besonders bezeichnend, beschränken sich in den Höllenthal-Schichten fast durchweg auf Einzelfunde oder nur dünne Lagen. Besser im Aufschluß als im Schutt erkennbar: auch die sandig-siltigen Schiefer mit reichlich Chondriten, in den

	51	52	53	54	55	56	57	58
Höllenthal-Schichten	Kondelwald W Entesburg	Wittlicher Stadtwald	Kollesberg E Willwersheid	Str.-km 21,2 NW Höllenthal	Bahnseinschnitt km 8,1—8,13	Autobahn-Einschnitt NE Flußbach	Distr. Plätsch SE Diefenbach	Kondelwald 800 m W Höllenthal
1 Fischreste				1		1		
2 n. g. aff. <i>Loriolaster</i> n. sp. (14)						2		
3 <i>Ctenocrinus</i> sp.	3				3	3		3
4 Crinoidea div. gen. et sp.				4	4	4	4	4
5 Echinodermata ind.						5		
6 <i>Burmeisteria (Digonus) gigas</i> (A. ROEMER)	6				6	6	6	
7 Homalonotidae	7			7	7	7		
8 <i>Treveropyge rotundifrons</i> (EMMRICH)		8	8	8	8	8		8
9 <i>Treveropyge</i> sp.	9						9	
10 <i>Kayserops kochi</i> (KAYSER)		10?				cf. 10		
11 Asteropyginae								11
12 <i>Acaste (Acastoides) henni henni</i> (RUD. RICHTER)				12	12	12		
13 <i>Acaste (Acastoides) henni</i> (RUD. RICHTER)						cf. 13		
14 <i>Phacops</i> sp., Gr. <i>Ph. potieri</i> BAYLE — <i>michelsi</i> STRUVE						14		
15 <i>Phacops</i> sp.						15		
16 Phacopida								16
17 <i>Lichas</i> sp.						17		
18 <i>Zygobeyrichia devonica</i> (JONES & WOODWARD)				18		18		18
19 <i>Zygobeyrichia</i> sp. aff. <i>devonica</i> (JONES & WOODWARD)							19	
20 <i>Beyrichiaceae</i>				20		20		

Höllenthal-Schichten	51	52	53	54	55	56	57	58
21 <i>Poloniella</i> cf. <i>montana</i> (SPRIESTERSBACH)				21				
22 <i>Poloniella montana confluens</i> (SPRIESTERSBACH)				22				
23 Primitiidae				23		23		
24 ? Aparchitidae				24		24		
25 ? Kloedeniidae						25		
26 Kloedenellidae						26		
27 <i>Entomis</i> sp.						27		
28 ? Bairdiidae						28		
29 <i>Anarcestes plebejus</i> (BARR.) vel <i>erfoudi</i> CLARIMOND [det WALLISER; vorläufig]						29		
30 „ <i>Orthoceras</i> “ <i>planiseptatum</i> SANDBERGER			30			cf. 30		
31 Cephalopoda ind.						31		
32 <i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER)				32				
33 Bellerophontidae						33	33	
34 <i>Bembexia (Bembexia) daleidensis</i> (F. ROEMER)	34		34		34	34	34	34
35 „ <i>Pleurotomaria</i> “ sp.		35						35
36 <i>Loxonema</i> sp. aff. <i>obliquearcuratum</i> SANDBERGER								36
37 „ <i>Murchisonia</i> “ sp.								
38 <i>Platyceras</i> sp.						38		
39 <i>Platyostoma</i> cf. <i>naticoides</i> (A. ROEMER)					39			
40 Gastropoda ind.					40	40		
41 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN (1)	41	41		41	41	cf. 41		41
42 <i>Tentaculites alternans</i> A. ROEMER		42?		42				
43 <i>Tentaculites</i> sp. sp.				43		43	43	
44 <i>Coleoprion gracile</i> SANDBERGER							44	
45 <i>Aviculopecten</i> sp.	45					45		
46 <i>Pterinea (Pterinea) subcostata</i> (FRECH) (2)						46		
47 <i>Pterinea (Tolmaia) lineata</i> (GOLDFUSS)	cf. 47		cf. 47	47	47	cf. 47	cf. 47	
48 <i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS)	48	48	48		48		48	48
49 <i>Pterinea (Cornellites) costulata</i> (A. ROEMER)		49				49		49

	51	52	53	54	55	56	57	58
77 ? <i>Resserella</i> sp.						77		
78 <i>Orthida</i> ind.		78					78	
79 <i>Plicostropheodonta piligera</i> (SANDBERGER)			79	79	79	79		
80 <i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)	80			80	80	80		cf. 80
81 <i>Bojodowillina taeniolata</i> (SANDBERGER) s. l.						81		
82 <i>Dowillinella filifer</i> (W. E. SCHMIDT)						aff. 82		82
83 <i>Dowillinella</i> sp.					83	83		83?
84 <i>Leptaena rhomboidalis</i> WAHLENBERG								84
85 <i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)	85	85	85	85	85	85		85
86 <i>Strophomenida</i>		86				86		
87 <i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM	87	87	87 b	87	87 b	87	87	87
88 <i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	88	88	88 b	88 b	88	88	88	88 b
89 <i>Plebejochonetes crassus</i> (MAURER)			89		89		89	89
90 <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY) ?					90			90
91 <i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)	91	91	91	91		91	91	91 b
92 „ <i>Chonetes</i> “ sp.								92
93 <i>Anoplia</i> cf. <i>theorassensis</i> MAILLIEUX						93		
94 <i>Anoplia</i> sp.	94							
95 <i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)	cf. 95	95		cf. 95		95		
96 <i>Oligoptycherhynchus</i> sp. aff. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER)						96		
97 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> (SCHNUR)	aff. 97	97	97	97				aff. 97
98 <i>Oligoptycherhynchus</i> sp.					98			
99 <i>Anoplothea venusta</i> (SCHNUR)	99	99	99				99	99
100 <i>Meristella</i> sp. aff. <i>follmanni</i> (DAHMER)								100
101 <i>Athyris undata</i> (DEFRANCE)				101				
102 <i>Athyris</i> sp.						102		
102 a <i>Nucleospira marginata</i> MAURER								102 a
103 <i>Euryspirifer paradoxus</i> (SCHLOTHEIM)	103			103		103	103	103
104 <i>Arduspirifer arduennensis arduennensis</i> (SCHNUR)	104			104	104			104
105 <i>Arduspirifer arduennensis</i> (SCHNUR) subsp.						105	105	

Höllenthal-Schichten	51	52	53	54	55	56	57	58
106 <i>Arduspirifer</i> Überg. <i>arduennensis arduennensis</i> — <i>mosellanus</i> (SOLLE)					106		106	106
107 <i>Arduspirifer extensus</i> SOLLE		107				107		
108 <i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> SOLLE					108	108		cf. 108
109 <i>Brachyspirifer carinatus</i> (SCHNUR) subsp.			109	109	109	109	109	
110 <i>Brachyspirifer scutum</i> SOLLE	cf. 110							
111 <i>Brachyspirifer</i> cf. sp. 2 (SOLLE 1971)								111
112 <i>Brachyspirifer</i> sp.	112					112?		
113 <i>Paraspirifer praecursor</i> SOLLE	113			113	113			113
114 <i>Paraspirifer sandbergeri sandbergeri</i> SOLLE		114	} (14a)		114			114
115 <i>Paraspirifer sandbergeri longimargo</i> SOLLE						115		115
116 <i>Paraspirifer sandbergeri brevimargo</i> SOLLE		116			116			
117 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> SOLLE subsp.	117			117		117		
118 <i>Paraspirifer</i> cf. <i>globosus</i> SOLLE (Vorform?)		118						118
119 <i>Paraspirifer</i> sp.	119					119		
120 <i>Fimbrispirifer daleidensis</i> (STEININGER)	120			120	120			
121 <i>Fimbrispirifer</i> cf. <i>trigeri</i> (VERNEUIL)								121
122 ? <i>Gürichella prumiensis</i> (DREVERMANN)	122							
123 <i>Subcuspidella subcuspidata subcuspidata</i> (SCHNUR)	123				123	123		
124 <i>Subcuspidella humilis</i> (SCUPIN)	124							
125 <i>Subcuspidella lateincisa</i> (SCUPIN)		125				125		
126 <i>Subcuspidella</i> n. sp. aff. <i>depressa</i> (A. FUCHS)		126						
127 <i>Subcuspidella</i> sp., Überg. <i>humilis</i> — <i>montanus</i> (SPRIEST.)								127
127 a <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>crassifulcita</i> (SPRIESTERSBACH)								127 a
128 <i>Subcuspidella incerta</i> (A. FUCHS)		128						
129 <i>Subcuspidella</i> sp., vielrippige Form					129			
130 <i>Subcuspidella</i> sp.		130	130	130		cf. 130	130	130
131 <i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)		131		131	aff. 131			
132 n. g. n. sp. aff. <i>Tenuicostella tenuicosta</i> (SCUPIN)					132			

Höllenthal-Schichten	51	52	53	54	55	56	57	58
133 <i>Alatiformia alatiformis</i> (DREVERMANN)					cf. 133		133	133
134 <i>Alatiformia</i> ? cf. <i>jaekeli</i> (SCUPIN)						134		
135 <i>Rhenothyris compressa</i> (MAURER)	135			135	135	135		135
136 „ <i>Spirifer</i> “ sp.	136					136		136
137 <i>Cyrtina heteroclita</i> (DEFRANCE)	137	137						137
138 <i>Cyrtina heteroclita intermedia</i> (OEHLERT)			138				138	138
139 <i>Meganteris ovata suessi</i> DREVERMANN					139			139
140 <i>Meganteris ovata</i> MAURER subsp.	140							
141 <i>Meganteris</i> sp.				141				
142 <i>Mutationella confluentina</i> (A. FUCHS)		142						
143 <i>Mutationella guerangeri</i> (VERNEUIL) (15)								143
144 <i>Mutationella guerangeri</i> aff. <i>cannabis</i> (W. E. SCHMIDT)								144
145 <i>Mutationella</i> sp.				145?		145	145	
146 <i>Hederella (Hederella) rhenana</i> SOLLE							146	
147 <i>Hederella (Hederella)</i> sp.								147
148 <i>Hederelloidea</i> ind.								148
149 <i>Ropalonaria tenuis</i> ULRICH & BASSLER						149		
150 „ <i>Fenestella</i> “ sp.				150	150	150		
151 Bryozoa ind.	151	151				151	151	151
152 <i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE						152		
153 „ <i>Zaphrentis</i> “ sp.			153			153	153	153
154 <i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS				154		154		
155 <i>Pleurodictyum selcanum</i> GIEBEL	155							
156 <i>Pleurodictyum</i> sp.	156	156				156		
157 Tabulata et Tetracoralla div. gen.	157					157		
158 <i>Aulopora serpens</i> GOLDFUSS	158					cf. 158		
159 <i>Aulopora</i> cf. <i>tubaeformis</i> GOLDFUSS								159
160 <i>Olkenbachia hirsuta</i> SOLLE								160
161 Plantae ind.						161		

Flußbach-Schichten untergeordnet, nehmen rasch zu, bis zur Ausschließlichkeit auf viele Meter. Nur in den Höllenthal-Schichten werden die Chondriten in dickeren Bänken gesteinsbildend und häufig. Der übliche Wechsel roter und grauer Farben bietet kein Kriterium zur Trennung. Aber ca. 5–10 m mächtige Teilfolgen graubrauner bis hellbrauner Sandsteine kennen wir nur aus den Höllenthal-Schichten als große Linsen. Zur Kontrolle dieser Kartiergrenze dient das hinreichend häufige Auftreten von *Paraspirifer* im Schutt bereits unter dem petrofaziellen Übergang; eine biostratigraphische Grenze läßt sich nicht befriedigend kartieren.

Die Hangendgrenze der Höllenthal-Schichten ist dort, wo die Sandsteine bis zur Grenze reichen, mit dem Erlöschen der roten Bänke und der bezeichnenden Chondriten-Schiefer leicht zu ziehen. Den Übergang zum Brauneisen-Sandstein der tiefsten Kondel-Unterstufe bildet immer ein kräftiger Farbumschlag nach braun, zu den typischen Sphärosiderit-Schiefern nach hellbraun, gelbbraun bis strohgelb, unter Ausfall mindestens der festeren Sandsteine. Nur dort, wo oberste Höllenthal-Schichten und Sphärosiderit-Schiefer als bröckelige, dunkel-blaugraue Schiefer ausgebildet sind, kann die Grenzziehung schwer werden und muß sich dann auf die Gesamtheit gelegentlich eingeschalteter Fossilien stützen, wenn nicht die ersten *Arduspirifer mosellanus mosellanus* die Kondel-Unterstufe sicher anzeigen. — Die Grenze Höllenthal-Schichten—Flaserschiefer ist wohl immer durch rote Sandsteine nach unten und *Arduspirifer mosellanus mosellanus* nach oben festgelegt.

b) Rötelgallen-Fazies

Unter dieser Bezeichnung werden verschiedenartige Eisen-Anreicherungen zusammengefaßt, deren auffallendste die Rötelgallen sind. Sie verteilen sich auf den Grenzbereich Laubach-/Kondel-Unterstufe und gehören überwiegend noch dem höchsten Laubach an: oberste Höllenthal-Schichten, örtlich tiefste Sphärosiderit-Schiefer der unteren Kondel-Unterstufe. Es handelt sich um:

1. dunkelrote Gallen, bis zu lagenweiser Anreicherung und Zusammenschluß in unebenen Bänken, mit Goethit und/oder Haematit, stark rötelartig abfärbend,
2. lagenweise feinverteilte Rötel-Anreicherungen in tonigen Bänken, gleichfalls stark abfärbend,
3. fossilreiche Fe—Ca—Mg-Karbonat-Bänke, wechselnd in Goethit oder Haematit umgewandelt; zwischen den Karbonatlagen regellose, dünne Anreicherungen von roten Eisenoxyden oder Eisenoxydhydraten, die primär aus Eisenschlämmen entstanden sind.

Alle genannten Ausbildungen können im gleichen Profil in geringen vertikalen Abständen aufeinander folgen.

Die erkennbare Verbreitung beschränkt sich auf eine geringe Zahl von Ausstrichen, doch ist sie zweifellos größer, da die Rötelgallen-Fazies mindestens dort, wo sie in geringer Mächtigkeit erscheint, unter Gehängeschutt unerkennbar bleibt. Viele Profile lassen aber erkennen, daß die Eisenzfazies einwandfrei keine geschlossene Lage bildet. Es handelt sich um einige jeweils höchstens wenige km² große, z. T. aber auch wesentlich kleinere, voneinander getrennte Linsen von einigen

dm—m, vereinzelt bis zu mehr als 40 m Mächtigkeit. Die großen Unterschiede der Mächtigkeiten lassen sich z.T. auf die synsedimentäre Bruch- und Flexurtektonik zurückführen, die sich in der oberen Laubach-Zeit zu verstärken begann und besonders im unteren Kondel sehr lebhaft war; sie gehören aber mehr noch zum genetischen Problem. Bereits 1940 haben wir darauf hingewiesen, daß sich die Rötelgallen-Fazies nach SW hin fortsetzt, dort S. 230 von Naurath genannt, wo sie in allen Einzelheiten derjenigen vom Sammetbach gleicht. MARTIN (1960: 184) hat sie dort in weiterer Verbreitung nachgewiesen.

Erwähnenswerte Vorkommen (nicht alle sind wegen der geringen Mächtigkeit oder untypischer Ausbildung in der Karte eingetragen) sind, von SW nach NE fortschreitend:

1. Abzweigung der Straße B 50 nach Hupperath—Bitburg/Minderlittgen—Kyllburg NW Wittlich; Gehänge Richtung Hupperath auf ca. 150 m; die alten, besten Aufschlüsse dort, wo gegenwärtig die weit ausgebaute Abzweigung liegt. Im verbliebenen Rest eines kleinen Steinbruches noch einige typische Bänke. Mächtigkeit mehr als 40 m. Schieferfolge mit vielen Rötelgallen und Rötellagen; Karbonatbänke ähnlich Nr. 6 nicht mehr zugänglich.

2. Im Profil am Bahnkörper der Strecke Wittlich—Daun (S. 99) in den höchsten Höllenthal-Schichten einige auf wenige Profilmeter verteilte dunkelblutrote, mäßig an Eisen angereicherte, schwach karbonatische Bänke; hier offenbar das Zerschlagen der Fazies am äußersten Ende eines Verbreitungsgebietes aufgeschlossen.

3. Im untersten Braunbach-Tal N Lützem in den obersten Höllenthal-Schichten unter den Brauneisen-Sandsteinen einige Rötel-Ton-Bänke, nur wenige Meter.

4. Autobahn NE Flußbach, nordöstliche Begleitstraße. Wenige m mächtige und im Profil ganz eng begrenzte Rötelgallen-Zone noch innerhalb der obersten Folgen von Sandsteinen der Höllenthal-Schichten; zwei je ca. 25 cm dicke, stark sandige, eisenreiche Karbonatbänke, fast völlig verwittert (unmittelbare permische Landoberfläche!).

5. SW Diefenbach schmale Aufsattelung zwischen obersten Sandsteinen der Höllenthal-Schichten und Sphärosiderit-Schiefern, nur geringmächtig. Wenige Rötelgallen-Bänke wiederholen sich hier noch innerhalb der Sphärosiderit-Schiefer.

6. Sammetbach, Talweg unmittelbar SE der Emsquarzit-Überschiebung; bereits 1937: 22 beschrieben, 1951 nochmals abgesammelt, war weitaus bestes Profil, gegenwärtig völlig verrutscht und verwachsen (vgl. S. 116). Hier kommen in ca. 35 m mächtiger Folge sowohl drei Fe—Ca—Mg-Karbonat-Bänke als auch Rötelgallen und Rötelbänke vor, und ganz oben Wechsel von Bänken mit Rötelgallen und Sphärosideriten. Die unterste, maximal fast 0,5 m mächtige Karbonatbank, liegt wenige m über der Basis, die mittlere folgt 7,5 m, die obere ca. 10 m über der unteren Bank. Zur Fauna in diesen Bänken s. S. 117.

7. Im obersten Füllersbach-Tal im ehemaligen Kesselstatter Forst, jetzt Forst Kondel, in den Distr. 161, 165 und 166, mehrfach unter der klaren Basis der Sphärosiderit-Schiefer typische, eisenreiche Rötelgallen-Bänder; nur einige dm dick (nicht in der Karte).

8. Im Distr. Reudelheck im mittleren Kondelwald eine, soweit abschätzbar, mehr als 10 m mächtige Folge violetteroter bis schwarzvioletter Schiefer mit sehr zahlreichen Rötelgallen, überwiegend in Lagen. 300 m SSE dieser Stelle, 100 m SW der Höhenzahl 360, klingt dieselbe Lage bereits stark abgeschwächt beinahe aus.

9. An der Westflanke des obersten Saalsbach-Tales war die vorgenannte Zone, noch in mehr als 10 m Mächtigkeit, mit sehr zahlreichen, eisenreichen Rötelgallen und Ton-Eisen-Bänken mit kräftig rotem Strich beim Straßenbau gut aufgeschlossen.

10. Im östlichen Kondelwald, ENE Distr.-Nr. 40 stehen dunkelrote bis violettrote Schiefer mit typischen Rötelgallen in etwa 10 m Mächtigkeit an; in der Folge liegen noch die letzten typischen roten Sandsteinbänke der Höllenthal-Schichten. Einige 100 m südwestlich, im Distr. Entsburg, gibt die Karte drei Ausstriche an, von den Höllenthal-Schichten noch abtrennbar, aber bereits wenig typisch. Die Rötelgallen sind zumeist durch Ton-Eisen-Schiefer ersetzt.

11. Östlich der Ruine Arras, am benachbarten Pfad entlang der Alf, waren 20–30 m mächtige, meist dunkelvioletttrote Schiefer aufgeschlossen, ganz ohne Sandsteine, aber mit zahlreichen Ton-Eisen-Rötelbänken und einzelnen Rötelgallen. Am Fahrweg zur Burg waren diese Schichten geringmächtiger und wenig typisch aufgeschlossen, daher nicht in der Karte.

12. Bei Alf (nicht vorstehend genannte Punkte) muß vor 1900 in den Weinbergen eine kalkige Roteisensteinbank mit vielen, völlig unverdrückten Fossilien angestanden haben, davon Reste aus dem Schutt bekannt, vergleichbar einer der Bänke im Sammetbach-Tal desselben Alters oder die Basis der Kondel-Unterstufe geringfügig überschreitend. In mehreren alten Sammlungen sahen wir von GREBE gesammelte Stücke von dort.

Aus der vorstehenden, sicherlich unvollständigen Zusammenstellung läßt sich in großen Zügen erkennen, daß es sich um wenigstens zwei kleine Gebiete um Wittlich und Lüxem-Sammetbach handelt und vermutlich ein größeres, über den Hauptteil des Kondelwaldes, bis in den Raum um Alf. Dieses größere Gebiet kann möglicherweise nochmals unterteilt sein in einen kleinen Bezirk um das Füllersbach-Tal und einen größeren für den Hauptteil. Eine hinreichende Zahl von Profilen zwischen diesen Teilgebieten läßt mit Bestimmtheit erkennen, daß dort die Rötelgallen-Fazies auch in Andeutung fehlt.

Die Schichtfolge der Eisenfazies besteht dort, wo sie typisch ausgebildet ist, aus einigen bis lokal mehr als 40 m mächtigen, tonig-siltigen, milden, gut spaltbaren, weniger häufig blätterigen, durchweg dunklen Schiefen. Sie sind vorwiegend dunkelvioletttrot bis schwarzviolett, vielfach mit wenig feinverteiltem Eisenoxyd oder -oxydhydrat, so daß sich ein schwacher roter Strich ergibt. Schiefer ohne erhöhten Eisengehalt sind grau bis graublau, eben bis kurzfasrig, selten mit Oszillations-Rippeln. Die vereinzelt, stets unbedeutenden Sandstein-Einlagen, die bis 30 m dicken Schieferfolgen ganz fehlen können, sind die normalen Höllenthal-Sandsteine, auch mit derselben Fauna.

Die Abgrenzung der Schiefer zum Hangenden ist leicht, wo Brauneisen-Sandstein mit Kondelfauna darüber liegt, damit auch die Randfazies am Bahnkörper (2) (S. 121) scharf einzuordnen, oder wo die typischen gelben Sphärosiderit-Schiefer mit Kondelfauna folgen. In diesen Schiefen hat sich mehrfach unter 1 m Dicke Rekurrenz der Rötelgallen-Schiefer mit ganz typischen Rötelgallen gezeigt, während darunter und darüber bereits die normalen konzentrisch-schaligen Sphärosiderite anstehen. Durch Begleitfauna, insbesondere *Arduspirifer mosellanus mosellanus*, ist mehrfach nachgewiesen, daß die Rötelgallen-Fazies örtlich die Kondelgrenze überschreitet. Schwierig wird die Abgrenzung dort, wo sich ähnlich dunkle, aber meist stärker blätterige Schiefer weiter in die Sphärosiderit-Schiefer hinein fortsetzen. Mehrfach waren nur Behelfsgrenzen möglich.

Die in die dunklen, rotstichigen Schiefer eingeschalteten Rötelgallen sind zu meist angenähert rundliche Gallen, zwischen nuß- bis faustgroß, im Sammetbach-Tal z. T. noch größer, im Mittel 4–6 cm lang, 4–5 cm breit und nur geringfügig weniger dick. Meist ganz homogen aus schwarzrotem Ton-Silt aufgebaut oder nur schwach konzentrisch-schalig, aber ohne Stoffunterschied, mit feinverteiltem, kryptokristallinem Goethit oder wahrscheinlich häufiger Roteisen (nicht röntgenographisch untersucht). Strich blut- bis kirschrot, meist leicht zu zerreiben und sehr stark rötelartig abfärbend. Raumgewicht trotz des Porenvolumens bis über 3,1.

Eisengehalt nach Bestimmungen, die Prof. ROYEN/Chemisches Institut Universität Frankfurt 1953 freundlichst veranlaßt hat, zwischen 8 und 23%. Der ursprüngliche Karbonatgehalt bis auf Spuren weggeführt, daher die Masse oft feinporig. Die Oberfläche häufig rauh bis höckerig, nur bei kalkreicheren Gallen glatt. Solche Gallen vereinzelt mit hell-kirschrotem, halb metallglänzendem, sich fettig anfühlendem und stark abfärbendem Eisenrahm umrandet, auch auf Klüften.

Von Interesse sind meist — nicht immer — in höheren Zonen angereicherte Gallen mit erkennbar konzentrisch-schaligem Bau, ferner solche mit braunem Kern und schließlich andere mit roter, einige mm dicker Außenschale, ein bis zwei hellbraunen Innenschalen und hellgrauem, oft pulverigem Ton-Silt-Kern. Solche Übergänge zwischen homogenen Rötelgallen und normalen hellbraunen Sphärosideriten folgen im Profil, mehrfach beobachtet, zuweilen in weniger als 10 cm Abstand.

Die Entstehung der Rötelgallen erfolgte, nach der vollkörperlichen Erhaltung auch dünnschaliger Fossilien im tonreichen Sediment, ganz frühdiagenetisch, unter schwach reduzierendem pH und Eh als Fe^{2+} — Ca^{2+} - (und wohl auch Mg^{2+})-Karbonat.

Wann die Umwandlung des Eisenkarbonats zu Goethit (oder einem ähnlichen wasserarmen Oxydhydrat) erfolgte, vermögen wir nicht klar zu übersehen. Früher Beginn, bei durchaus möglicher, geringfügiger Anhebung des Redox-Potentials, bereits im unverfestigten Sediment, ist nicht auszuschließen, aber auch keine überzeugende Begründung dafür anzugeben. Ganz späte Entstehung, nach Aufsteigen über den Grundwasserspiegel, bei Vorkommen an jungen Talsohlen also Jungpleistozän bis Altholozän, halten wir für sehr unwahrscheinlich bis unmöglich, denn die Entstehung von Hämatit auf dem notwendigen Weg über Goethit, die unter Energieabgabe langsam von selbst ablaufen kann, benötigt recht viel Zeit (vgl. einige Angaben zu Eisen-Umsetzungen in SOLLE 1966, bes. S. 74f.; dort weitere Lit.). Es mag zu vermuten sein, daß der Vorgang in einer Zeit tiefliegenden Grundwassers und reichlicher Zufuhr von Na-Ionen begann, vielleicht im Rotliegenden. Die Landoberfläche lag zu Beginn der Waderner Zeit an manchen Stellen nur unbedeutend über den Rötelgallen-Vorkommen, zu Beginn der Absenkung des Halbgrabens der Wittlicher Senke. Daß damals kräftiges Relief vorhanden war, erhellt aus vielen Beobachtungen.

Bemerkenswert bleibt aber, daß unmittelbar benachbart konzentrisch-schalige Brauneisen-Gallen liegen. Diese waren primär sicher eisenärmer und kalkreicher. Die Umwandlung zur heutigen Form muß jung sein, da der Tonkern stets lockerer, bisweilen pulverig ist, ohne Absätze aus späteren Lösungen. Wir sehen hier außer den geologischen auch physikalisch-chemische Schwierigkeiten, so daß wir auf Deutung vorerst verzichten müssen.

Die Rötelbänke bleiben weniger auffallend, sind oft nur am Strich im Gelände aufzufinden. Es sind einige cm dicke, seltener 1 dm überschreitende, fast stets sehr ebene, meist besonders tonreiche, aber siltarme, homogene Schieferbänke, stets sehr dunkel, zumeist schwarzblau-violettrot bis sehr dunkel-violettrot. In völlig gleichmäßiger, feinsten Verteilung ist Goethit und/oder Hämatit kryptokristallin eingelagert. Der Eisengehalt (nicht analysiert) erreicht nur wenige, kaum über 10%. Die Bänke sind ganz dicht. Zuweilen reduzieren sich diese Rötelbänke auf mindestens mehrere m lange und wenige cm dicke Linsen (Straßenabzweigung Hupperath, Nr. 1, S. 113). Diese Linsen waren z.T. spürbar karbonatisch; verwittert sind sie feinporig. Gleichartige Bänke schließen zuweilen zahlreiche Rötelgallen ein.

Die Rötelbänke, ohne oder mit Gallen, verteilen sich horizontal und vertikal sehr wechselnd über die ganze Rötelgallen-Folge, erreichen aber fast nie mehr als 20%, oft unter 5% der Gesamtmächtigkeit.

Die Entstehung der Rötelbänke braucht nicht notwendig einheitlich erfolgt zu sein. In solchen Bänken, die Rötelgallen führen, muß die Entstehung bei schwach reduzierendem pH und Eh über feinverteiltes Karbonat gelaufen sein; noch frühdiagenetische teilweise Stoffwanderung zu den Gallen schloß sich an. Die ganz dichte Struktur läßt vermuten, daß die Herauslösung des feinverteilten Karbonats, unter leichtem Umschlag zu schwach oxydierenden Bedingungen, bereits vor dem Ende der Hauptdiagenese abgelaufen war. Korrosionsartige Oberflächen vieler Rötelgallen im dichten Verband mit dem Sediment können dafür sprechen. Karbonatreste sind besonders in Ansammlungen von Crinoiden-Stielgliedern als gelbes Ca—Mg—Fe-Karbonat erhalten.

Bei den häufigeren Rötelbänken ohne Gallen und ohne nachweisbaren primären Karbonatgehalt ist die unmittelbare oxydhydratische Ausscheidung des Eisens in Flocken bei nur leicht geändertem pH und Eh durchaus möglich, wohl auch die einfachste Erklärung. Die volle oder teilweise Umwandlung zu Hämatit folgte dann später. Aber sichere Klärung steht noch aus; vgl. dazu einige Fragestellungen bei SKALA (1974: 274).

Ganz anders sind die Kalk- bzw. Dolomit-Eisenbänke aufgebaut. Als einige cm bis $\frac{1}{2}$ m dicke Bänke sehr unregelmäßiger bis wulstiger Oberfläche und schnell wechselnder Mächtigkeit erscheinen sie mehrfach in der Folge, am besten in dreimaliger Wiederholung der dickeren Bänke im Profil des Sammetbach-Tales (gegenwärtig verrutscht und verwachsen). Das Gestein ist dunkelrot bis violettrot, bricht ganz unregelmäßig, enthält viel Sand, weniger Ton, besteht größtenteils bis überwiegend aus $\text{Ca}^{2+}\text{Mg}^{2+}\text{Fe}^{2+}$ -Karbonat und viel fein verteiltem, rotem Eisenoxyd und/oder -oxydhydrat. Goethit in schwarzbraunen, nadelförmigen bis dünntafeligen, kleinen Kristallen ist nachgewiesen. Die reichlich vorhandenen Fossilschalen haben Eisen und Magnesium aufgenommen. Besonders interessant sind einige ein bis mehrere mm dicke, unregelmäßig-fladenartige, rote, karbonatfreie Ton-Eisenoxyd-Lagen zwischen den Karbonatlagen; sie liegen stets auf einem etwas korrodierten Hartgrund.

Eine Durchschnittsprobe, die Prof. ROYEN/Chemisches Institut der Universität Frankfurt 1953 freundlichst analysieren ließ, ergab in abgerundeten Werten 25% FeO und Fe_2O_3 , 16% CaO, 7% MgO, 6% Al_2O_3 , 17% SiO_2 , 28% CO_2 und nicht bestimmten Rest. Fünf weitere Eisenbestimmungen brachten Grenzwerte zwischen 9 und 28%. Sand und Ton können 50% übersteigen.

Die Entstehung erfolgte wahrscheinlich unter wechselnden Bedingungen am Meeresgrund: Schwach reduzierend und unter Zufuhr von \pm reichlich Sand und Ton baute sich das Karbonat auf; in oxydierenden, wohl kürzere Zeit anhaltenden Unterbrechungen entstanden auf frisch korrodierter Karbonat-Oberfläche die dünnen Ton-Eisen-Fladen. Die dazu erforderlichen raschen Änderungen des pH und Eh konnten sich, zumal unter Auswirkung der synsedimentären tektonischen Vertikalbewegungen, leicht einstellen.

Die Herleitung der horizontal und vertikal rasch wechselnden, lokal kurzzeitig aber recht erheblichen Eisen-Konzentration, ist nicht leicht zu bestimmen. Die Vorgänge sind

komplizierter als wir 1937 annehmen konnten. Die S. 113f. mitgeteilten Nachweise der Verbreitung zeigen verhältnismäßig eng umschriebene Teilflächen, die nicht leicht durch eingeschwemmtes terrestrisches Eisen zu erklären sind, auch wenn zeitweise unterschiedliche Wassertiefe die Ausbildung einer CO₂-Zone ermöglicht haben könnte. Für wahrscheinlicher halten wir die Herleitung aus Eisen-Säuerlingen, die an verschiedenen Stellen submarin austreten konnten. Wenn in der Olkenbacher Mulde selbst der zugehörige ungefähr gleichzeitige Vulkanismus nicht nachgewiesen ist, so braucht dies nicht viel zu bedeuten, da sich der Ausstrich der Schichten nur auf einen recht schmalen Streifen beschränkt. In mäßiger Entfernung hat G. MARTIN (1960: 184) bei Schweich a. d. Mosel, wo die Rötelgallen-Fazies noch deutlich ausgeprägter auftritt, zwei Keratophyrtuff-Bänke in unmittelbar vorausgehenden Schichten nachgewiesen.

Die Fauna liegt weit überwiegend in den Karbonat-Bänken, untergeordnet in den Rötelgallen, in denen sich kleine Brachiopoden, Ostracoden und Trilobiten-Reste nachweisen ließen, und nur vereinzelt in den normalen Schiefen, die die Rötelbänke begleiten. Leider ist fast das gesamte Fossilmaterial verschollen.

Eine reiche Fauna ließ sich aus den bereits 1937 erwähnten Kalk-Eisenbänken am Talweg des Sammetbach-Tals bergen, 550 m oberhalb der Mündung in die Alf an der Scheidweiler-Brücke. Nur ein vor dem Verlust bestimmter und notierter Teil des 1950 umfangreich abgebauten Materials kann in Liste 59 wiedergegeben werden:

Crinoidea ind., s. h.

Burmeisteria (Digonus) gigas (A. ROEMER)

Treveropyge rotundifrons (EMMRICH)

cf. *Kayserops kochi* (KAYSER)

Acaste (Acastoides) henni (RUD. RICHTER)

Phacops der *potieri*-Gruppe, eine Lage h.

Proetidae ind.

Scutellum sp.

Trilobita ind.

Zygobeyrichia devonica (JONES & WOODWARD)

Poloniella montana vel *confluens* (SPRIESTERSBACH)

Ostracoda div. gen. et sp., lagenweise s. h.

„*Orthoceras*“ sp.

Platyceras sp.

Gastropoda div. gen. ind.

Modiomorpha lamellosa (SANDBERGER)

Modiomorpha plana (DAHMER)

Cypricardinia crenistria (SANDBERGER)

Discina nitida (PHILLIPS)

Bojodowillina taeniolata (SANDBERGER)

Hipparionyx hipponyx (SCHNUR)

Sieberella cf. *sieberi* (v. BUCH)

Chonetes sarcinulatus (SCHLOTHEIM), s.

Plebejochonetes plebejus (SCHNUR), s.

Plebejochonetes crassus (MAURER)

Eodevonaria dilatata (F. ROEMER), z. h.

Oligoptycherhynchus daleidensis (F. ROEMER)

cf. *Oligoptycherhynchus* sp. (n. sp. ?) [große Form mit sehr wenigen, bes. groben Rippen, aber abweichend von der ähnlichen großen Form des Unterems]

Straelenia cf. *losseni* (KAYSER)

cf. *Eatonia furcaradiata* (DAHMER)

Uncinulus sp., Gruppe d. *orbignyanus* (VERNEUIL)

Anoplotheca venusta (SCHNUR)

Nucleospira lens (SCHNUR) vel *marginata* MAURER
Euryspirifer paradoxus (SCHLOTHEIM)
Arduspirifer arduennensis arduennensis (SCHNUR), h.
Arduspirifer sp., Überg. *arduennensis* (SCHNUR) — *mosellanus* (SOLLE)
Subcuspidella subcuspidata subcuspidata (SCHNUR)
Subcuspidella cf. *humilis* (SCUPIN)
Subcuspidella longeincisa wetteldorfensis (R. & E. RICHTER)
Subcuspidella sp., vielrippige Form
Tenuicostella tenuicosta (SCUPIN)
Spirifer sp. sp.
Meganteris ovata cf. *ovata* MAURER
 Bryozoa div. gen., nur eine Lage, dort s. h.

Die Fauna weicht von den anderen dieses Alters ab: häufiger als üblich Trilobiten, darunter erstes Eindringen hereynischer Gattungen, ferner Reichtum an Ostracoden auf einzelnen Flächen, aber angesichts der sonst günstigen Eisenfazies auffallend wenige Mollusken, von Brachiopoden nur *Eodevonaria dilatata* und *Arduspirifer* häufig, *Subcuspidella*-Arten nicht selten, alles andere nur vereinzelt; auffallend völliges Fehlen von *Paraspirifer*. In der untersten Bank *Arduspirifer arduennensis arduennensis* häufig, daneben die ersten zu *mosellanus mosellanus* gerichteten Übergangsformen; in der mittleren und oberen Bank nur noch recht verschiedene Übergänge, aber noch kein typischer *mosellanus mosellanus*.

Von den 1937: 22f. genannten Formen braucht nur die stratigraphisch zu beachtende *Rhipidomella* cf. *obovata* (SOWERBY) wiederholt zu werden; alle anderen Arten fanden sich erneut, die vorsichtigen Ostracoden-Bestimmungen sind zum größeren Teil überholt.

Hinzuweisen bleibt auf den verschollenen Fundpunkt „Alf“ von GREBE (Nr. 12, S. 114), aus dessen anscheinend reicher Fauna die für die Wende Laubach-/Kondel-Unterstufe interessante Vorform des *Paraspirifer cultrijugatus frechi*, die wir 1971: 128 Taf. 18 Fig. 125 behandelt und abgebildet haben, zu nennen ist.

Die Karbonatbänke führen überall Fauna, auch dort, wo der Sand—Ton-Anteil weit überwiegt. So sind an der Autobahn (Nr. 4) die beiden Bänke mit (leider ungewinnbarer) Fauna dicht gespickt, dort auch reich an Lamellibranchiaten. Da hier die Rötelgallen-Fazies von der normalen Ausbildung nicht hinreichend zu trennen ist, haben wir in Liste 55 die Gesamtf fauna vereinigt. In den Rötelbänken selbst ist Fauna selten; individuenreicher nur die Choneten-Bänke des Braunbach-Tales (Nr. 3).

In der höchsten Zone, in der noch typische Rötelgallen und Rötelbänke auftreten, z.T. wechselnd mit helleren Schiefen und normalen Sphärosideriten, fanden wir in zwischengelagerten normalen sandig-siltigen Schiefen, einmal in einer Sphärosiderit-Galle, mehrfach sicheren *Arduspirifer mosellanus mosellanus* (SOLLE).

Die Alterseinstufung zeigt für den Hauptteil oberste Laubach-Unterstufe an, mit lokalem Übergreifen auf die tiefste Kondel-Unterstufe. Dem entspricht die Einordnung zwischen die biostratigraphisch gesicherten Schichten im Liegenden und Hangenden. Zur tiefsten Kondel-Unterstufe ergibt sich unmittelbare seitliche Verknüpfung mit den tiefsten Flaserschiefern NE Distr.-Nr. 40 im östlichen Kondelwald (dazu Fossilliste 76, S. 144 f.).

3. Untere Kondel-Unterstufe

a) Brauneisen-Sandstein

Den Ergebnissen vorweg, ist der Brauneisen-Sandstein als mehrfach aufgespaltener Sandfächer einer Flußmündung zu bezeichnen. Der Fluß muß von der Hunsrück-Insel her stammen (SOLLE 1970: 67).

Die Verbreitung ist sehr ungleich. Im geschlossensten Hauptfächer, in der mittleren Olkenbacher Mulde zwischen der Autobahn bei Flußbach im W und dem obersten Füllersbach-Tal im E, ist der Brauneisen-Sandstein in mehrfacher Wiederholung in allen Spezialfalten und Schuppen vorhanden. Er reicht aber nur im Bereich der mittleren Alf und des Sammetbaches an den gegenwärtigen N-Rand der Mulde heran. In den Zentren, etwa zwischen der Alf und Str. Kinderbeuern—Daun, werden in breiteren Ausstrichen zwischen 30 und 40 m Mächtigkeit erreicht.

Im kleineren Flußbacher Teilfächer beschränken sich die Nachweise auf einige geringmächtigere Ausstriche. Auch hier wird der N-Rand der Mulde nicht erreicht.

Der nach W anschließende Grünewald-Teilfächer ist nur durch zwei Aufschlüsse, an der Bahn Wittlich—Daun und nahe der Mündung des Braunbach-Tals, nachgewiesen. Die verhältnismäßig hohe Mächtigkeit und die teilweise Ähnlichkeit der Fazies (gegenüber Abweichungen vom Haupt- und Flußbach-Teilfächer), dazu Lesestein-Hinweise an anderen Stellen, deuten darauf hin, daß es sich um einen geschlossenen Teilfächer handelt, der die Lieser vielleicht noch etwas weiter nach W hin überschreitet und sicher über den N-Rand der Mulde hinausreicht.

Die im Profil klaren Einzelvorkommen im W bei Hupperath und im E an der Flanke des oberen Saalsbach-Tals im Kondelwald lassen sich nur als isolierte Reste von zungenartigen Teilfächern deuten. Die Mächtigkeit zwischen 5 und 10 m sowie die Gleichheit besonders mit der Gesteinsfolge des Hauptfächers sprechen gegen zusammenhangloses, lokales Aufbereitungs-Sediment.

Außer beim Hauptfächer ist das Kartenbild der Verbreitung in allen Teilfächern unvollständig. Mächtigkeiten von wenigen Metern verschwinden hangabwärts meist unter dem Gehängeschutt der Höllenthal-Schichten; noch geringere Mächtigkeiten ließen sich nicht in die Karte eintragen; tektonische Unterdrückung ist zwischen Höllenthal-Schichten und Sphärosiderit-Schiefern bevorzugt zu erwarten. Aber vielfach, und besonders beim Grünewald-Teilfächer, ist die Beschränkung auf wenige Nachweise nur durch frühzeitige Aufbereitung und Umlagerung zu erklären.

Morphologisch hebt sich der Brauneisen-Sandstein gegenüber den oberen Höllenthal-Schichten, wenn diese überwiegend als Schiefer ausgebildet sind, als schwache Welle heraus, und als recht kräftige Erhebung dort, wo er als Sattel die Sphärosiderit-Schiefer durchspießt, wie im Distr. 178 und 179 des Forstes Kondel und am Kopp bei Flußbach. In normaler Schichtfolge beginnt die übliche Depression der Kondel-Unterstufe erst am Dach des Brauneisen-Sandsteins.

Natürliche Aufschlüsse fehlen. Von künstlichen Aufschlüssen sind zu nennen: Straßenanschnitt oberhalb der Spitzkehre der Straße Kinderbeuern—Daun; unterer Talweg SW Distr.-Nr. 184 im Forst Kondel; der südlichere Zug im Ewesbach-Tal, durch deutlichen Sporn markiert; alter Steinbruch am Kopp bei Flußbach (Basisschichten,

untypisch); Weganschnitt im untersten Braunbach-Tal N Lützem; gut in der Fazies des Grünwald-Fächers am großen Anchnitt der Bahn Wittlich-Daun.

Die Schichtfolge wechselt, wie in solchen Fächern zu erwarten, seitlich sehr rasch. Im Hauptfächer sind am typischsten und am weitesten aushaltend braungelbe bis hellbraune, gelbe oder schmutzig-fahlgelbe, seltener braune Sandsteine, in mehrere bis viele Meter dicken, ganz geschlossenen Folgen. Häufig und besonders höher im Profil ändern sich die Folgen in raschem Wechsel der Sandsteine mit meist sehr siltigen, gelbgrauen bis grauen oder graublauen, gewöhnlich bröckeligen, kleinstückig brechenden oder flaserigen, selten milden Schiefern. Die Sandsteine sind meist feinsandig bis stark siltig bis schwach tonig, selten mittel-, ganz vereinzelt grobsandig, in wenige cm dicken Lagen sogar um 1—2 mm Korndurchmesser, frisch oft schwach kalkig. Kornbindung meist durch Brauneisen und Ton, seltener durch Kieselsäure bis zur Ausbildung quarzitischer Sandsteine. Die tonig gebundenen Folgen sind mäßig fest bis mürbe, sanden oft stark ab. Die bezeichnenden Bänke von 1—2 dm bis fast 1 m Mächtigkeit sind häufiger völlig ungeschichtet, haben seltener eine verschwommen-unregelmäßige Struktur, das Bild sehr rascher Ablagerung ohne Aufbereitung. Feine Lamellierung tritt vereinzelt auf. Vorschubblätter von Diagonalschichtung in N- bis NW-Richtung wurden nur ganz vereinzelt beobachtet. Die Bankungsflächen sind oft uneben, wulstig, sogar höckerig, die Bankdicken wechseln oft auf wenige m Erstreckung beträchtlich.

Von dieser normalen Ausbildung, am besten beiderseits der mittleren Alf, weichen andere Profile ab. Eine stärker schiefrige Ausbildung zeigt das gute Profil an der Str. Kinderbeuern—Daun, das ohne Störung über den höchsten Höllenthal-Schichten (S. 101) 45 m aufwärts des äußeren Scheitels der Spitzkehre beginnt. 20 m etwa hälftig dünnbankige, gelbbraune, brüchige, unregelmäßig gebankte Sandsteine und Flasersandsteine gegen kleinstückig brechende Schiefer; bei ca. 10 m über der Basis auf 2 m Rekurrenz der rotgraublauen Sedimentfarben der oberen Höllenthal-Schichten, was auch anderwärts vorkommt; ein Zeichen entweder örtlicher Wiederaufbereitung oder des Transportes der letzten wieder abgetragenen Rotsedimente der Hunsrück-Insel. — Darüber ca. 15 m obere Brauneisen-Sandsteine, hier die siltigen Schiefer vorherrschend. Die gelbbraunen, siltigen Sandsteine meist sehr mürbe, darin die vielen beim Straßenumbau erschlossenen brotlaibförmigen, bis 30 cm großen Sphärosiderite, mit bis mehrere cm dicken Rinden von Brauneisen und lockerem, grauweißem, bröckeligem Sandkern. Solche Sand-Eisen-Gallen treten auch anderwärts gelegentlich in diesen Schichten auf, bleiben aber meist unter 10 cm größter Länge.

Die Liegendgrenze ist in engen Teilprofilen recht stark am Farbumschlag, dem geänderten inneren Sedimentaufbau und am Verschwinden der Chondriten-Bänke zu erfassen, noch besser dort, wo Rötalgallen-Fazies das Liegende bildet. Anderwärts bleibt die Grenze unschärfer. Die Hangendgrenze zu den Sphärosiderit-Schiefern variiert zwischen messerscharfem Wechsel zu den typischen, strohgelben Schiefern und weitgehendem Verschwimmen der Grenze.

Die Mächtigkeit im Hauptfächer überschreitet nahe der mittleren Alf 40 m, liegt an der Str. Kinderbeuern—Daun noch bei 35 m, im Ewesbach-Tal, faziell bereits schwer abzugrenzen, bei 10—15 m, sinkt im obersten Füllersbach-Tal

auf wenige m ab; ähnliches Verhalten nach W zur Autobahn hin, wo die bezeichnenden gelben Sandsteinbänke vielfach nur noch andeutungsweise vorhanden sind.

Der Flußbacher Fächer weicht etwas in den Profilen, nicht im Gesteinsaufbau, vom Hauptfächer ab. Die Abtrennung ist durch den scharf einspringenden Winkel der Verbreitungsgrenze nahe der Autobahn und die erneute Zunahme der Mächtigkeit mit Zentrum am Kopp auf (nicht genau feststellbar) vielleicht 15–20 m begründet.

Nur als der Wiederaufbereitung entgangener Rest erhalten und daher nur unbefriedigend zu rekonstruieren ist der westliche Seitenfächer unweit Hupperath. Ein N–S-verlaufender Hohlweg etwa zw. Distr. 2 und 4 der Karte schließt (gegenwärtig nur noch schlecht) ein Profil mit Liegendem und Hangendem auf. Die etwa 5–8 m mächtige, nicht scharf abzugrenzende Brauneisensandstein-Folge ist zwar im gelbbraunen, mürben, siltigen Sandstein mit löcherigen Entkalkungs-Verwitterungsformen typisch ausgebildet, aber auf eine größere Zahl wenige cm dünner Platten reduziert — offenbar nahe dem äußersten Ende des Fächers. Das ähnliche Vorkommen an der W-Flanke des oberen Saalsbach-Tals im Kondelwald dürfte, soweit die Aufschlüsse zu ermitteln erlaubten, gleichfalls nahe dem äußersten Ende eines weiter nach E reichenden Fächers gelegen haben. Das Gestein entspricht dem des Hauptfächers.

Der Grünewald-Fächer weicht von den anderen besonders durch viele dünnbankige und plattige Kalksandsteine bei besserer Kornsortierung ab. Anzeichen sprechen für zeitweise lokales Stillwassergebiet seitlich der Flußmündung, vielleicht über kurze Zeit mit vermindertem Salzgehalt. Das Profil an der Bahn Wittlich — Daun, über den Höllenthal-Schichten (S. 99) und der Rötellgallen-Fazies (S. 114), zeichnet sich durch viele, meist nicht über 1 dm mächtige kalkarme Sandstein-Lagen bis frisch blaugraue, schwach eisenführende Kalksandstein-Bänke aus. Die meisten Bänke sind fest, ockergelb bis graugelb, ebenbankig bis gut plattig spaltend. In solchen Bänken fand sich wenig über der Basis, bei km 8,07 der Bahn, die weiter unten genannte Fauna 60. Andere Bänke mit reichlich Aufbereitungs-Material aus zerbrochenen Kalksandstein-Bänken führen noch mehrfach Reste der tieferen Rotsedimente; mehrere cm-dünne Bänkechen sind dunkelrot durchgefärbt. Bemerkenswert eine 8 cm dicke blauweiße Quarzitbank, im Gestein den Glaswacken des Emsquarzits voll entsprechend. Etwa hälftig eingelagert graue, blätterige Schiefer, in deren oberem Drittel die ersten Sphärosiderit-Lagen erscheinen. Die Mächtigkeit erreicht hier fast 25 m.

Das Profil am Weganschnitt unweit der Mündung des Braunbaches N Lüllem ähnlich dem vorbeschriebenen. Über der hier gut aufgeschlossenen Grenzzone von den Höllenthal-Schichten her, mit ganz allmählichem Wandel des Gesteins und dünnen, nicht typischen Rötellgallen-Bänken und den letzten Chondriten, die hier bis in die Schiefer zwischen den tiefsten Kalksandsteinen hinaufreichen, folgt der Brauneisen-Sandstein mit einer dichten Wechselfolge von meist 3–12 cm dicken Sandsteinen und Schiefen. 6–10 Sandsteinbänkechen und eingeschaltete Schiefer höchstens der halben Mächtigkeit kommen auf 1 m. Die Sandsteine, frisch größtenteils graublau, eisenführende Kalksandsteine, angewittert meist gelbbraun bis leuchtend ockerfarbig, mit Quarzkörnung von meist 0,1 bis 0,2, nur in dünnen Lagen bevorzugt bis

0,4 mm, ungeschichtet oder seltener fein lamelliert, ebene bis etwas wulstige Bankungsflächen, gelegentlich mit Glimmer belegt. In den Sandsteinen mehrere 10—20 cm dicke Rekurrenzen grauer bis grau-roter Sandsteine, die denen der Höllenthal-Schichten völlig gleichen. Die Schiefer meist stark siltig, z.T. kurzflaserig, vereinzelt sehr fein und mild. Die Mächtigkeit steigt hier auf mindestens 30 m an.

Die Fauna bleibt weit überwiegend artenarm, zumeist auf Choneten-Bänke, einige *Hipparionyx* und wenige Spiriferen beschränkt. Crinoiden-Reste fehlen oder bleiben selten. Nur wenige Bänke führen reichere Fauna; mit ihrer Hilfe hat sich die verhältnismäßig große Sammeliste gewinnen lassen. Dabei ist die wesentlich vielgestaltigere Gruppe der Listen 60—62 aus dem Grünwald-Fächer von den ärmeren der übrigen Fächer getrennt zu betrachten.

Die arme Normalfauna des Haupt- und des Flußbacher Fächers paßt nicht recht in das Schema von FUCHS (1971). Nur die Seltenheit der Crinoiden deutet auf den tatsächlich vorliegenden landnahen Küstenbereich. Die Pterineen, die einzigen etwas häufigeren Lamellibranchiaten, weisen auf nicht unmittelbar küstennahen Bezirk, die Massierung der Choneten bei Zurücktreten aller anderen Gruppen bereits auf etwas küstenferneren Bereich. Offenbar ändern nicht speziell erfaßbare Plankton-Verhältnisse vor dem unmittelbaren Mündungsgebiet eines Flusses, vielleicht auch abweichende Strömungs-Bedingungen, hier das normale Bild entscheidend ab.

Die reichere und auch normalere Flachsee-Fauna im Grünwald-Fächer trifft sehr unterschiedliche Bedingungen an, die unter Fazies und Paläogeographie erläutert werden. Biostratigraphisch reicht dort das Vorkommen von *Arduspirifer mosellanus mosellanus* einwandfrei aus, die Kondel-Grenze mit guter Genauigkeit an die Basis des Brauneisen-Sandsteins zu legen. In der übrigen Fauna sind es nur wenige Brachiopoden, die wahrscheinlich bis sicher auf Kondel-Unterstufe weisen. Zu ihnen gehören die zahlreichen kleinen Formen von *Anoplothea venusta*, die Kondelform von *Paraspirifer praecursor*, die Häufung großer *Alatiformia alatiformis*, wohl auch *Delthyris aculeatus*. Eine biostratigraphische Hangendgrenze gibt es nicht.

Die tiefste und wertvollste Fauna der Liste 60 stammt vom o. gen. Bahnprofil, unterhalb des ersten Viadukts, aus mehreren Bänken bei km 8,07. Zwei Bänke kalkarmer, ebenspaltender Kalksandsteine unmittelbar an der Basis führen reichlich und in glänzender Erhaltung *Arduspirifer mosellanus mosellanus* und noch häufiger *Alatiformia alatiformis* und *Eodevonaria dilatata*, alle Gehäuse streng gewölbt-oben eingeregelt, wohl in Biocoenose. Andere Choneten fehlen fast völlig. Darüber mehrere stark wechselnde Bänke, z.T. ausschließlich Choneten, andernfalls locker gestreute Brachiopoden mit einigen Trilobiten; Ostracoden in dünnen Lagen angereichert. Mehrfach *Euryspirifer paradoxus* in großen Exemplaren mit stark ausgezogenen Flügelspitzen und verhältnismäßig kräftiger Falte im Sinus.

Aus hohen Schichten im Grünwald, zwischen Distr. 23 und 24, unterhalb des Forstweges, stammt die kleine Fauna 61.

Vom Weganschnitt des Braunbach-Tales, dicht oberhalb der Mündung in das Steinigebach-Tal N Lützem, sammelten wir die Fauna 62 aus zahlreichen hellbraunen, größtenteils entkalkten Kalksandstein-Bänken, die z.T. so bröckelig sind, daß die Fauna nicht gewinnbar ist; daher Liste unvollständig. *Chonetes sarcinulatus* bankbildend, der üblicherweise begleitende *Plebejochonetes* ganz vereinzelt. Auf-

fallend mehrere Lagen dicht gedrängter *Eodevonaria dilatata*, durchweg gewölbt-oben, ohne Ausnahme verhältnismäßig klein, weit unter der im Kondel üblichen großwüchsigen Form. Recht häufig *Alatiformia alatiformis*, auf Einzelflächen viele Wurmspuren.

Aus dem z.T. überwachsenen kleinen Stbr. am SE-Hang des Kopp dicht beim W-Ende von Flußbach stammt aus tiefem Brauneisen-Sandstein die Fauna 63. Eine verhältnismäßig eintönige Fauna, häufig nur z.T. großwüchsige *Plebejochonetes plebejus*, daneben *Chonetes sarcinulatus* und *Hipparionyx hipponyx*; eine Bank mit nicht selten eingestreuten *Paraspirifer praecursor* entspricht genau der gleichalten Bank des Typus von Rittershausen im Dillgebiet. Fast alle andere sind Einzelfunde, Mollusken fehlen ganz. Die ausnahmsweise in einer Lage nicht seltenen Crinoiden-Stielglieder gehören derjenigen Gruppe um *Ctenocrinus rhenanus* an, die im unteren Oberems nahezu gesteinsbildend erscheint, noch im mittleren häufig ist, im tiefen Kondel aber anderwärts fehlt oder nur sehr vereinzelt auftritt.

Zwischen Distr.-Nr. 185 des Forstes Kondel und der mittleren Alf, E der Diefenbach-Brücke, fand sich im Gehänge die kleine Lesestein-Fauna 64. Die Stücke deuten darauf, daß hier, im fossilarmen Hauptfächer, bei einem Wegebau ein guter Fundpunkt entstehen kann.

SW Distr.-Nr. 184, am unteren Hangweg, unweit des vorgenannten Punktes, haben die gut aufgeschlossenen ockerigen, dünnbankigen Sandsteine die kleine Fauna 65 geliefert, die bereits 1937 unter Nr. 18 mitgeteilt wurde. Wenn *Arduspirifer mosellanus mosellanus* nur unter Vorbehalt mitgeteilt ist, dann nur deshalb, weil die dort früher mehrfach gefundenen Stücke vor Bearbeitung der Gruppe verbrannten; wir sind aber davon überzeugt, daß es *mosellanus mosellanus* ist.

Wenig größer ist die Fauna 66 vom Talweg des Ewesbach-Tales, nördlich der Wegbiegung am südlichen Zug des Brauneisen-Sandsteins, 1937 unter Nr. 21 mitgeteilt. Auf die alten Faunen 19 und 20 braucht nicht mehr eingegangen zu werden; sie sind durch bessere ersetzt.

Faziell und paläogeographisch sehen wir keinen Zweifel, daß es sich um einen aus mehreren Teilfächern zusammengesetzten Sandfächer vor einer Flußmündung von der Hunsrück-Insel her handelt, wie bereits 1970 angegeben. Alles spricht dafür, daß es sich um ein Ereignis ganz kurzer Dauer gehandelt hat. Die Abtragung der älteren Rotsedimente auf dieser Insel war gegen Ende der Laubach-Zeit nahezu beendet. Nur noch kleine Reste, weniger wahrscheinlich nur Produkte ganz begrenzter Wiederaufbereitung, sind im Brauneisen-Sandstein nachweisbar.

Modellartig schön tritt der Hauptfächer heraus, mit allseitig \pm gleichmäßig abnehmender Mächtigkeit von rd. 40 auf wenige Meter. Hier hat wohl die auf die mittlere Alf hin gerichtete Flußmündung die ohnehin nicht starke Wiederaufbereitung stets ausgleichen können. Ähnlich, wenn auch nicht mehr so gleichmäßig, ist der Flußbacher Teilfächer aufgebaut, während von den beiden Seitenfächern nur noch kleine Reste erhalten geblieben sind. Das Gebiet lag in flachem bis flachstem Wasser, der Fauna nach aber noch mit vollem Salzgehalt. Bei Flußbach wird der Übergang in normales Flachmeer erkennbar mit Einschaltung häufigerer grauer, siltig-toniger Flaserschiefer-Bänke. Die artenarme, einseitig zusammengesetzte Fauna war zweifellos von der Flußmündung beeinflusst. Bemerkenswert bleibt aber,

	60	61	62	63	64	65	66
Brauneisen-Sandstein							
	Bahneinschnitt Wittlich — Daun						
	Grünwald Distr. 23—24						
	Mündung Braumbach-Tal						
	Kopp bei Flußbach						
	zw. Diefenbach-Brücke u. Distr. 185						
	SW Distr.-Nr. 184						
	Ewesbach-Tal						
1	<i>Ctenocrinus</i> sp.			1			
2	Crinoidea ind.		2	2	2		2
3	<i>Trimerus</i> d. <i>crassicauda</i> -Gr. ?			3			
4	<i>Treveropyge rotundifrons</i> (EMMICH)	4	4			4	
5	<i>Treveropyge</i> sp.						5
6	<i>Kayserops kochi</i> (KAYSER)	6					
6a	<i>Phacops (Arduennops)</i> sp. aff. <i>michelsi</i> (STRUVE)	6a					
7	<i>Phacops</i> sp. (große Form)	7					
8	Phacopida ind.		8	8			
9	<i>Aristozoe</i> sp.			9			
10	Beyrichiacea ind.	10					
11	Leperditellacea			11			
12	Kloedenellidae ?	12					
13	<i>Bairdiocypris</i> sp.	13					
14	Ostracoda div. gen. et sp.	14		14			
15	<i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER)		15				
16	<i>Bembexia (Bembexia) daleidensis</i> (F. ROEMER)		16				16
17	„ <i>Pleurotomaria</i> “ sp.		17				
18	<i>Platyceras</i> sp.	18					
19	<i>Coleoprion gracile</i> SANDBERGER	aff. 19	19				
20	<i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN	20					
21	<i>Tentaculites</i> sp. aff. <i>schlotheimi</i> KOKEN	21					
22	<i>Pterinea (Tolmaia) lineata</i> (GOLDFUSS) (2)					22	22
23	<i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS)					23	23
24	<i>Pterinea (Cornellites) costulata</i> (A. ROEMER)		24				
25	<i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>hercynica</i> (BEUSHAUSEN)	25					
26	<i>Schizophoria vulgaris</i> (SCHLOTHEIM) Form d. ob. Oberems			26			
27	<i>Schizophoria</i> aff. <i>schnuri</i> STRUVE, Form d. ob. Oberems			27			
28	<i>Platyorthis</i> sp. aff. <i>circularis</i> (SOWERBY)	?		28			
29	<i>Isorthis</i> cf. <i>tetragona</i> (F. ROEMER)	29					
30	<i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)		30				
31	<i>Plicostropheodonta piligera</i> (SANDBERGER)		31	31			

Brauneisen-Sandstein	60	61	62	63	64	65	66
32 <i>Bojodouwillina taeniolata</i> (SANDBERGER)	32	32					
33 cf. <i>Douwillina filifer</i> (W. E. SCHMIDT)		33					
34 <i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)	34	34	34	34	34	34	34
35 <i>Strophomenida</i> ind.	35		35	35			
36 <i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM		36	36b	36	36	36b	36
37 <i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	37	37	37	37	37	37	37
38 <i>Plebejochonetes crassus</i> (MAURER)	38						
39 <i>Plebejochonetes</i> sp. aff. <i>crassus</i> (MAURER)	39						
40 <i>Plebejochonetes semiradiatus</i> (SOWERBY)			40				
41 <i>Plebejochonetes</i> sp. (grob gefaltete Form)				41			
42 <i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)	42		42	42			42
43 „ <i>Chonetes</i> “ sp.	43	43					43
44 <i>Anoplia theorassensis</i> MAILLIEUX			44				
45 <i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)			45		cf. 45		
46 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> (SCHNUR) subsp.				46			
47 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> aff. <i>wetteldorfensis</i> (HERTA SCHMIDT)	47						
48 Rhynchonellida			48				
49 <i>Anoplothea venusta</i> (SCHNUR)				49	49		49
50 <i>Meristella follmanni</i> (DAHMER)				50			
51 ? <i>Plectospira ferita</i> (v. BUCH)			51				
52 <i>Athyris</i> sp.							52
53 <i>Euryspirifer paradoxus</i> (SCHLOTHEIM)	53					53	
54 <i>Arduspirifer mosellanus mosellanus</i> (SOLLE)	54				54	cf. 54	54?
55 <i>Brachyspirifer carinatus</i> cf. <i>rhenanus</i> SOLLE			55	55			
56 <i>Brachyspirifer carinatus</i> (SCHNUR) subsp.	56					56	
57 <i>Paraspirifer praecursor</i> SOLLE, Kondel-Form		cf. 57	57	57			
58 <i>Paraspirifer sandbergeri brevimargo</i> SOLLE		58					
59 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> SOLLE			cf. 59	59			
60 <i>Paraspirifer sandbergeri vel praecursor</i> SOLLE	60						
61 <i>Paraspirifer</i> sp.	61			61	61		
62 <i>Subcuspidella subcuspidata subcuspidata</i> (SCHNUR)			62		62		
63 <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>humilis</i> (SCUPIN)			63				
64 <i>Subcuspidella</i> Überg. <i>humilis</i> — <i>montana</i> (SPRIESTERSBACH)			64				
65 <i>Subcuspidella montana</i> (SPRIESTERSBACH)				65			
66 <i>Subcuspidella</i> cf. <i>longeincisa</i> (DAHMER)			66				
67 <i>Subcuspidella longeincisa</i> cf. <i>wetteldorfensis</i> (R. & E. RICHTER)	67						
68 <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>depressa</i> (A. FUCHS)	68						
69 <i>Subcuspidella</i> sp. sp.	69		69		69	69	
70 <i>Alatiformia alatiformis</i> (DREVERMANN)	70		70		70		70

(Fortsetzung)

Brauneisen-Sandstein	60	61	62	63	64	65	66
71 <i>Alatiformia</i> sp.			71				
72 <i>Fimbrispirifer</i> cf. <i>trigeri</i> (VERNEUIL)			72				
73 <i>Delthyris aculeatus</i> (SCHNUR)	73						
74 <i>Delthyris</i> ? sp. aff. <i>mischkei</i> (FRECH)			74				
75 „ <i>Spirifer</i> “ n. sp.			75				
76 „ <i>Spirifer</i> “ sp.			76				
77 <i>Cyrtina heteroclita heteroclita</i> (DEFRANCE)			77	77			
78 <i>Cyrtina heteroclita</i> (DEFRANCE) subsp.	78						
79 <i>Mutationella guerangeri cannabis</i> (W. E. SCHMIDT)	79			79			
80 <i>Mutationella</i> sp.						80	
81 Bryozoa ind.			81	81			81
82 <i>Spirorbis omphalodes</i> GOLDFUSS	82			cf. 82			
83 Vermes ind.	83		83	83			
84 „ <i>Zaphrentis</i> “ sp.				84			

daß keine unmittelbaren Küstenanzeiger in der Fauna vorhanden sind, weder *Klinoptera* oder ähnliche Muscheln, noch Merostomata. Auch eine echte *Globithyris*-Fazies deutet sich nur an. Das völlige Fehlen von Psilophyten-Resten braucht jedoch nichts zu bedeuten, da diese im Oberems vielleicht noch nicht im trockenen Abtragungsgebiet wuchsen. Der Brauneisen-Sandstein liegt bereits außerhalb einer pflanzenreichen Litoral-Zone.

Deutlich anders ist der Teilfächer des Grünewaldes zu deuten. Trotz der bis rd. 30 m nachgewiesenen Mächtigkeit stellt die Folge, in der dünne kalkige Sandstein- und Kalksandstein-Bänke mit dünnen Schieferlagen in raschem Wechsel vorherrschen, ein sehr flaches, nahezu ebenes Teilbecken dar. Vielmalig schüttete der Fluß Sediment ein, das sich sehr flach unter dem Wasserspiegel zu ebenen bis wulstigen Bänken ausbreitete, mit hinreichenden Pausen zur Aufnahme von reichlich aufgearbeitetem organogenen Kalk. Die Verbindungen zum offenen Meer haben gewechselt. Die relativ artenreiche und auf die normalen Tiergruppen verteilte, lediglich durch Armut an Mollusken auffallende Fauna 60 ist vollmarin, mit großen Brachiopoden, unter denen *Eodevonaria* und großwüchsige Spiriferen auffallen, bankweise in geringer Wassertiefe von nur wenigen Metern in lockerer Streuung streng regelmäßig gewölbt-oben. Im Braunbach-Tal bleiben dagegen in mehreren Bänken die lückenlos dicht die Schichtflächen bedeckenden, ebenso regelmäßig gewölbt-oben angeordneten Massenvorkommen von *Eodevonaria dilatata* stets weit kleiner als in der Kondel-Unterstufe üblich. Es sind wohl beginnende Kümmerformen, die wahrscheinlich bereits etwas reduzierten Salzgehalt anzeigen. Das sehr flache Teilbecken im Raum des Grünewald-Fächers wurde, aus dem Gesamtbild zu vermuten, wohl mehrfach durch kurzlebige Sandwellen so stark abgeschnürt, daß es zu beginnender Verbrückung kam.

b) Sphärosiderit-Schiefer⁴

Die Folge, in der Olkenbacher Mulde das Hauptglied der unteren Kondel-Unterstufe, überlagert den Brauneisen-Sandstein, der nur eine kurze Zeit repräsentiert, überwiegend in der mittleren Mulde, ferner mit ganz unscharfer Abgrenzung die Flaserschiefer im nordöstlichsten Abschnitt. Sie liegt im übrigen den Höllenthal-Schichten bzw. der Röteltgallen-Fazies auf. Der verhältnismäßig enge biostratigraphische Übergang zur oberen Kondel-Unterstufe stimmt hier mit der Grenze Sphärosiderit-Schiefer/Kieselgallen-Schiefer so gut überein, wie es kartiermäßig überhaupt erfaßbar ist.

Die Verbreitung wechselt sprunghaft zwischen 20–30 m schmalen Streifen und bis über 1 km breiten, kaum unterbrochenen Ausstrich-Flächen, gleichermaßen durch syndimentärtektonisch bedingte schroffe Wechsel der Mächtigkeit als auch durch Anschnitt eines lokal verhältnismäßig flachen Faltenspiegels in verschiedener Höhe verursacht.

Von Alf im NE bis zum östlichen Kondelwald nur ein mehrfach unterbrochener Zug, dessen Breite bis zum obersten Saalsbach-Tal im mittleren Kondelwald anschwillt. Von dort bis zum Distr. Hellefeld bilden zwei Züge die Flanken einer Mulde, die sich bis zum Erbseskopf wieder zu einem breiteren Zug zusammenschließen. Von dort an nach WSW lösen sich die Sphärosiderit-Schiefer bis zur Autobahn hin durch Spezialfaltung und seltener Verschuppung in mehrere, bis zu fünf Bänder ganz geringer bis mäßiger Mächtigkeit auf. Entlang einer Abschiebung an der Alf stoßen sie unter Ausfall des gesamten übrigen Oberens an Klerf-Schichten. Zwischen Autobahn und Lieser erreicht die Folge ihre weitaus größte Ausdehnung; abschnittsweise geht die Spezialfaltung gut aus dem Kartenbild hervor. Schlagartig reduziert SW der Lieser auf einen wechselnd einige Zehner bis 200 m breiten, tektonisch oft verdoppelten bis vervierfachen Zug, werden diese Schichten im Failzer Wald recht unbedeutend. In isolierten, tektonisch zerstückelten Schollen wieder etwas größerer Mächtigkeit erscheinen sie NE Bergweiler und letztmalig auf der Karte E des Werdelsteins.

Morphologisch bilden die Sphärosiderit-Schiefer besonders dort, wo sie typisch als weiche Schiefer ausgebildet sind, Depressionen, oft mit deutlich ausgebildetem Knick gegen das Liegende. In breiten Ausstrichen verflachen die Oberflächen soweit, wie es das Talnetz erlaubt. Nur dort, wo \pm scharf begrenzte Teilfolgen meist mürber Sandsteine eingeschaltet sind, können sich Wellen bis fast Rippen einstellen, die fallweise die Quertektonik gut abbilden. Sie erscheinen bevorzugt im mittleren Kondel- und im Grünwald, wohl am besten im Gehänge des oberen Saalsbach-Tals zwischen den Distr.-Nrn. 33 und 37. Morphologisch nicht klar deutbar ist die allseitig starke Aufragung des Kopp bei Flußbach, obwohl der Hügel außer einer Seite nur aus sandarmen Sphärosiderit-Schiefern besteht.

Natürliche Aufschlüsse bleiben ganz vereinzelt, so einige festere Bänke an der Sohle des Schaufelsbachs SW Diefenbach, und ähnlich in einem Wasserriß dicht NE Bergweiler; ebenso selten treten einige Bänke aus Sandstein-Teilfolgen heraus. Häufiger dagegen ist die Schuttmächtigkeit so gering, daß das Anstehende leicht freizulegen ist.

⁴ Wir behalten den Namen bei, obwohl die typischen, konzentrisch-schaligen Knollen keine Sphärosiderite im mineralogischen Sinne sind, sondern lediglich verwitterte Toneisenstein-Knollen. Eine Änderung des seit AHLBURG eingeführten Namens würde nur die Nomenklatur belasten. — Für einen vollständigen Überblick über die Entwicklung und Gliederung der Sphärosiderit-Schiefer der ganzen Moselmulde und des rechtsrheinischen Gebietes vgl. SOLLE (1942a).

Künstliche Aufschlüsse, darunter gute Profilfolgen, waren uns in großer Zahl zugänglich, überwiegend an Forstwegen und -straßen, doch sind sie meist nach wenigen Jahren verrutscht und zugewachsen. Zu nennen bleiben: 1. Nordöstliches Ende des obersten Weinbergweges N Alf, unmittelbar am Waldrand, dort weitaus artenreichster Fossilfundpunkt im rheinischen Unterdevon überhaupt; 2. wegabwärts 115–140 m des vorgenannten Aufschlusses; 3. Weg ungefähr am Scheitel des Burgberges Arras, SE der Burg; 4. oberes Saalsbach-Tal, neugeböschter Forstweg 250–300 m ESE Distr.-Nr. 33, vollständig aufgeschlossenes Profil der mittleren und oberen Sphärosiderit-Schiefer, darin 16 m dicker Stoß Flasersandstein, z. Zt. beste Sphärosiderit-Schiefer-Aufschlüsse; 5. mehrere Aufschlüsse in der unmittelbar benachbarten Schlingenzone der Saalsbach-Forststraße (früher besser); 6. mehrere recht gute Weganschnitte N und SW des Distr.-Namens Hellefeld der Karte; 7. hohe Sphärosiderit-Schiefer mit Übergang zu Kieselgallen-Schiefern am Springiers-Bach, S Distr. Hellefeld; 8. mehrere Anschnitte im Talweg des Ewesbaches; 9. oberhalb des Ausbaues der großen Spitzkehre der Straße Kinderbeuern—Daun (gute, aber wahrscheinlich kurzlebige Aufschlüsse); 10. Einschnitt am Weg unmittelbar oberhalb der Einmündung der Straße von Diefenbach ins Alf-Tal; 11. Alf-Tal, Teil des Profils zwischen Diefenbach- und Scheidweiler-Brücke (untypisch); 12. Straße dicht E der Autobahn bei Flußbach, drei Züge aufgeschlossen, am frischsten der südlichste N P. 307,0, hier am besten die Normalausbildung als gleichmäßige, strohgelbe Schiefer; 13. Talweg im Steinigebach-Tal N Lützem, Folge guter Aufschlüsse beiderseits P. 259, vorherrschend die gleichfalls häufigen, in Bröckchen zerfallenden, fahlgelben, siltigen Schiefer, ähnliche Teilfolgen benachbart am Rohscheider Kopf und am Kopp; 14. Bahnkörper der Strecke Wittlich—Daun, SE 1. Viadukt, mit sehr gut aufgeschlossenem Übergang aus dem Brauneisen-Sandstein (s. dort); ferner im Bahneinschnitt S des alten Hp. Grünwald, dort gut die gelben Schiefer mit vielen Sphärosideriten, sehr hohes Niveau mit Übergang in die Kieselgallen-Schiefer. Aufschlüsse bis zum Werdelstein durchweg schlechter.

Die Schichtfolge wechselt, trotz überwiegender gelber bis hellbrauner Schiefer, horizontal und vertikal oft abrupter als bei irgendeinem anderen Glied. Das ist unmittelbar verursacht durch die sich schnell ändernden Sedimentations-Verhältnisse während einer lebhaften Phase synsedimentärer Bruchtektonik und ferner durch die letzte, zwar in der Wirksamkeit begrenztere Fortsetzung der Sandschüttung von der Hunsrück-Insel her, nun aber ganz ohne rote Sande (S. 132).

1942a:28 hatten wir untere und obere Sphärosiderit-Schiefer getrennt und einer Normalfazies die Kesselstatter Fazies mit vorherrschend schwarzblauen Schiefen gegenübergestellt. Das bleibt zwar für den betreffenden Teil des mittleren Muldenabschnitts gültig, verwischt sich aber nach beiden Seiten so stark, daß die Untergliederung nicht beibehalten werden soll.

Die gelbe Normalfazies besteht in typischster Form aus strohgelben bis gelbbraunen, milden bis blätterigen, schwach bis mäßig siltigen, stets sandarmen bis fast sandfreien, oft glänzenden Schiefen. Teilfolgen von 20–30 m Dicke, vereinzelt mehr, können völlig unverändert in dieser Ausbildung bleiben, auch die Gesamtfolge, wo sie nur 20 bis höchstens 30 m mächtig ist, wie in Teilen des Forstes Kondel. Bei größeren Mächtigkeiten schalten sich Teilfolgen der nächstbeschriebenen Art ein, auch mürbe Sandsteine; die oft leuchtend strohgelben Schiefer bevorzugen dann die höheren Partien, aber ohne horizontierte Bindung. Diese auffallendste Fazies erscheint vielerorts im Kondelwald, seltener bis zu den mittleren Alf-Weinbergen, westlich der Alf besonders in der Umgebung von Flußbach, nicht mehr so

typisch zur Lieser hin, aber in bezeichnenden Teilfolgen wieder bei Bergweiler und am Werdelstein. Diese Schichten sind mit keinen anderen zu verwechseln.

Nicht ganz so auffallend, aber gleichfalls kaum verwechselbar, ist die ebenso verbreitete Fazies sandig-siltiger, bröckelig zerfallender Schiefer. Sie wechseln oft rasch in den Farben zwischen fahl-gelbgrau und weißlichgrau (am häufigsten), hell- bis mittelbraun, oft fleckig, spalten seltener in größere, rauhe, unebene Platten, zerfallen angewittert leicht in kleinstückigen, bröckeligen Schutt. Silt- und Sandgehalt sind oft so hoch, daß diese Schiefer eher als tonarme Siltsteine zu bezeichnen sind. Flaserige Textur mehrfach beobachtet, am ausgeprägtesten SW und N Distr. Hellefeld im Kondelwald. Auch diese Gruppe kann in 20—30 m dicken Folgen unverändert aushalten, enthält aber häufiger Einlagen von mürben, tonig-siltigen, nie quarzitischen Sandsteinen ähnlicher oder bevorzugt fahlgrauer bis gelbgrauer Farbe, in 1—2 dm mächtigen, meist unebenen Einzelbänken. Gelegentlich 1—2 dm dicke, eisenreiche Kalksandstein-Bänke, zuweilen die Träger bedeutender Faunen. Die Gruppe ist im mittleren und westlichen Kondelwald, zwischen der Alf und annähernd Diefenbach sowie halbwegs zwischen Flußbach und Steinigebach-Tal und dem Großteil des Grünewaldes am verbreitetsten.

In allen Schiefen, am häufigsten den gelben, gelbbraunen und lichtgrauen, weniger den weiter unten beschriebenen dunklen, treten Sphärosiderite auf; noch seltener in den tonigen Sandsteinen. Es sind nuß- bis selten über faustgroße, überwiegend 4—6 cm lange, dreiachsige bis unregelmäßige Toneisenstein-Knollen, unverwittert fast schwarz, aus Ca- und Fe-Karbonat, Ton und gelegentlich Sand. Sie verwittern zu den bezeichnenden konzentrisch-schaligen Gallen mit meist dunkelbrauner Brauneisen-Schale und hellgrauem, wenig festem bis zerfallendem Tonkern; knappe weitere Angaben zur Entstehung in SOLLE 1937: 31.

Geschlossene Sandsteinfolgen von 5 bis über 15 m Mächtigkeit treten nur als Linsen oder Schläuche von unter einem bis seltener 2—3 km Ausdehnung auf. Die Ausbildung wechselt beträchtlich zwischen ganz unentmischt sandig-siltig-tonig und siltarm fein- bis mittelsandig, andererseits bis zu Übergängen in die Siltsteine. Alle Farben zwischen weißgrau, gelb, braun, grau, oft stark gefleckt. Meist mürbe, stark absandend, gelegentlich fester bis zur Bildung morphologischer Rippen, nur vereinzelt schwach kieselig gebunden. Feste, plattige, leicht quarzitische, graue bis gelbgraue Sandsteine in enger Wechsellagerung mit Sandschiefern fallen nur NE Bergweiler auf. — Bankdicken meist 1—3 dm, Bankflächen oft sehr uneben, gelegentlich wulstig (besonders im Grünewald). Zwischen ganz schichtunglos und starker Flaserung alle Übergänge; die Flasersandsteine besonders im mittleren Kondelwald, zwischen Hellefeld—Waidmannsheil und Saalsbach-Tal. Solche Sandstein-Folgen können sich fast allenthalben einschalten, auch wenn Nachbarprofile \pm sandfrei sind, bevorzugt zwischen Grünewald und W Flußbach sowie im mittleren Kondelwald. Sie fehlen aber dort, wo die Gesamtmächtigkeit der Sphärosiderit-Schiefer auf 20—30 m zurückgeht. Im Profil verteilen sich die Sandstein-Einschaltungen auf alle Zonen von der Basis bis über die Mitte hinauf, erscheinen oben nur noch vereinzelt und auf wenige m beschränkt.

Ein besonders gutes, ca. 130 m mächtiges Profil an einem neugeböschten Forstweg beginnt an der Abzweigung von der Straße des oberen Saalsbach-Tales, ca. 250 m

ESE Distr.-Nr. 33 der Karte. Es setzt an nicht genau fixierter Stelle in den unteren Sphärosiderit-Schiefern ein und endet in den tiefen Kieselgallen-Schiefern und umfaßt die meisten beschriebenen Teilfolgen. Abgekürzt wiedergegeben:

ca. 20 m gelbe bis gelbbraune, bröckelige Schiefer.

16 m Flasersandsteine, unregelmäßige, unentmischte siltig-tonige, überwiegend mürbe Sandfolge, braun, fahl-braungrau bis dunkelgrau gefleckt, sehr unebene Schichtflächen, größtenteils mit starker, mäßig langer Flaserung, die Sandfaser 2–5 cm dick, keine nennenswerte Schiefereinlage. Offensichtlich sehr schnelle Schüttung.

ca. 20 m gelbe bis gelbbraune, bröckelige Schiefer.

2 m fahl-grünliche bis blaßbläuliche, sandige bis siltarme, milde bis sehr feine, zerblätternde Schiefer.

ca. 25 m gelbbraune, siltige, meist bröckelige Schiefer (nur z. T. gut aufgeschlossen).

ca. 5 m festere, graubraune bis graue, schwach gefaserte bis fast ebene, siltig-tonige Schiefer mit sehr zahlreichen Sphärosideriten; daneben feinspaltende bis blätterige, gelbe bis graue Schiefer.

23 m wenig feste, siltige bis tonige, blätterige bis bröckelige wechselnd gelbbraune bis fahl-gelbgraue Schiefer, lagenweise Sphärosiderite häufig.

ca. 10 m Übergangszone Sphärosiderit-Schiefer — Kieselgallen-Schiefer. Anfangs noch braungelbe, z. T. blätterige und graugrünliche, weiche Schiefer. Auf wenige m rasch zunehmend festere, in größere Platten spaltende, z. T. bereits graublaue Schiefer; bis oben noch weiche, olivgrüne Sandschiefer eingelagert.

ca. 10 m tiefe Kieselgallen-Schiefer. In den ersten Metern noch bräunlich- bis grünlich-graue, dann ganz typische, festere, graue bis graublaue, in größere Tafeln spaltende Schiefer.

Dazu treten andere Typen: Nicht selten hellgraue, etwas scherbzig brechende, weiche Schiefer, meist mit vielen Sphärosideriten, in Teilfolgen bis über 20 m Mächtigkeit, im SW-Teil der Mulde verbreitet, auch im mittleren Kondelwald und bei Höllenthal vorhanden. Ferner bankige, \pm stark flaserige, gelbe bis graugelbe Sandschiefer, bevorzugt Kondelwald, überall Umgebung Distr. Hellefeld. Weiterhin etwas festere, ebenbankige, zum großen Teil fleckig-grüne, siltige Schiefer im engen Wechsel mit hellbraunen, sehr weichen Schiefen, hierzu u. a. Teil der Weinberge N Alf. Stumpf-braungelbe bis olivgraue, sehr sandige Schiefer herrschen zwischen Lieser und SW-Teil des Failzer Waldes vor.

Nur ganz vereinzelt treten innerhalb der unteren Sphärosiderit-Schiefer wenige cm dicke, intensiv rote Schieferbänder auf, am besten SW Distr. Hellefeld im Kondelwald nachgewiesen, auch am NE-Ende der Alfer Weinberge abgeschwächt beobachtet, aber nahe der alten Landoberfläche nicht immer von sekundär-roten Schiefen zu scheiden. Rote Sande fehlen ganz. Am Grat SW des Fundpunktes in den tiefsten Kieselgallen-Schiefern (Liste 77) am Schaufelsbach liegen einwandfrei innerhalb der Sphärosiderit-Schiefer einige Bänder mit schwacher Rotfärbung, und dazu ganz typische Rötelgallen, eine in diesen Schichten nur einmal beobachtete Erscheinung.

Gegenüber der bevorzugt gelben bis hellbraunen Normalfazies findet sich in begrenzten Teilräumen eine scharf gegensätzliche, die in etwa der unteren Hälfte der Sphärosiderit-Schiefer weit überwiegend bis ganz aus eintönigen, schwarzblauen bis dunkelviolettblauen, vereinzelt fast ruß-schwarzen, weichen, tonreichen und sandarmen, meist glänzenden und zerblätternden Schiefen besteht. Diese Ausbildung, früher Kesselstatter Fazies genannt, herrscht etwa zwischen

dem Ewesbach-Tal E der Straße Kinderbeuern—Daun und dem Ostrand des Forstes Kondel vor. Ganz isoliert, trotzdem in einiger Mächtigkeit, findet sie sich nochmals im obersten Saalsbach-Tal. Hier einige festere, sehr dunkle, unreine, spätige Kalksandstein-Bänke eingeschaltet.

Eine ähnliche, ebenso isolierte Zone liegt bei Diefenbach, am N-Hang des Krotzig und nach W hin in Teilen der Umgebung des Schaufelsbaches. Dort herrschen ebenso eintönige, mehr rotviolette Schiefer vor, die sich randlich mit der Normalfazies verzahnen (u. a. im Steinigebach-Tal W des Rohscheider Kopfs). Geringmächtigere, aber noch fast gleichartige Teilfolge auch W der Lieser beobachtet. Alle diese dunklen Schiefer sind dort, wo die hohen Höllenthal-Schichten gleichfalls schiefrig ausgebildet sind, schwer von diesen zu trennen. Eine nur beschränkt brauchbare Hilfe gewähren die Sphärosiderite, die in den dunklen Schiefen verbreitet, wenn auch weniger häufig als in den gelben, sind. Biostratigraphische Abtrennung mit Spiriferen u. a. war aber mehrfach möglich.

Schwierig ist die Abgrenzung dunkler Sphärosiderit-Schiefer im östlichen Kondelwald dort, wo sie auch seitlich in die ersten Anfänge der mittelrheinischen Flaserschiefer übergehen.

In höheren Zonen werden die dunklen Schiefer stets durch normale gelbe ersetzt.

Die starken Farbgegensätze zwischen strohgelben bis gelb-braunen Schiefen gegenüber schwarzblauen bis dunkel-grauvioletten, von den fast eisenfreien, fahlgrauen Schichten abgesehen, sind primär geringer. An den künstlichen tieferen Einschnitten besonders der Autobahn, daneben auch der Bahn Wittlich—Daun unweit des ehemaligen Hp. Grünewald, ließ sich sehr klar erkennen, daß dieselben Bänke bei steilem Einfallen oben gelb, ab ca. 4—6 m Tiefe dunkler, meist rötlich-dunkelblau sind. Die gelbe Normalfazies kann aber nicht durchgängig aus der dunklen herausoxydiert sein, denn gelbe und dunkle Bankfolgen kommen sowohl in tief eingeschnittenen Tälern als auch nahe der alten Oberfläche nebeneinander vor. Wir vermuten, daß die gelben Schiefer aus solchen dunkleren entstanden sind, die überwiegend fein verteiltes, leicht lösliches karbonatisches Eisen enthalten, während die dunkelbleibenden Schiefer wohl einer Gyttja- oder ähnlichen Fazies angehören, mit anderen Verbindungen zweiwertigen Eisens. Aber auch die dunklen Folgen können einzelne grobspätige, fast schwarze Karbonatbänke führen.

Die Mächtigkeiten schwanken, meist sprunghaft ohne Übergang, im weiten Bereich zwischen knapp 20 m und maximal fast 250 m. Wir haben diese extremen Gegensätze 1960 als zwar nicht sehr umfangreiche, aber wegen der sicheren Erkennung der bezeichnenden gelben Sedimente als besonders klare Folge einer synsedimentären Bruchtektonik bezeichnet; Skizze dort.

Hier nur zur Übersicht: Mächtigkeit am SW-Ende am Werdelstein um oder über 100 m, bis zur Lieser hinab auf 50 oder 40 m, im westlichen Grünewald schlagartiges Anschwellen auf die höchste Mächtigkeit bis fast 250 m, dazwischen, über dem Kalmertersberg, die größte Sprunghöhe einer synsedimentären Abschiebung jener Zeit. Eine weitere Abschiebung mit östlich folgender Reduktion im Bereich der Autobahn. Abschiebung oder Flexur E Str. Kinderbeuern—Daun; von dort bis zum östlichen Forst Kondel Reduktion auf ca. 20—30 m; vorzügliche Aufschlüsse durch ein großes Wegebau-Programm während der Kartierung ließen mit Sicherheit erkennen, daß bei mehreren der sehr schmalen Züge keine streichende Bruchtektonik das Bild fälscht. Im Kondelwald mehrere weitere leicht aus der Karte ablesbare Mächtigkeitssprünge, zwischen rd. 50 und (nach neuem Befund) bis 170 m, sicher entlang synsedimentären Bruchlinien; dazu eine flexurartige Verbiegung im östlichen Kondelwald zur Alf hin.

Das fazielle und sedimentologische Bild ist wesentlich von der lebhaften synsedimentären Bruchtektonik mitgeprägt. Die auch hier in der Hauptsache von NE nach SW ziehende Strömung ließ nach, durch Vergrößerung des Querschnitts verursacht. Zu Beginn, während der Zeit des Brauneisen-Sandsteins, noch flaches und flachstes Wasser (aber nicht überall!), später ungleichmäßige Vertiefung, z. T. Verringerung des Küsteneinflusses, auch erste Anfänge hercynischer Biofazies. Die benachbarte Hunsrück-Insel blieb noch erhalten. Wichtig die synsedimentäre, sicher nicht in allen Fällen gleichzeitige Zerlegung in meist kleine Senkungsfelder (über 5 bis unter 1 km Breite) mit verschiedener Intensität der Absenkung, sogar bis zu gegenläufiger Bewegung. Hierdurch das oben beschriebene, bunte Bild der Sedimentation: Fortdauer der zu dieser Zeit normalen Ablagerung bei verringerter Strömung mit den sandig-siltig-tonigen bröckeligen Schieferen; das Sediment der tonigen, feinen, blätterigen, auch über größere Mächtigkeit vielfach ganz gleichmäßigen strohgelben Schiefer als Ausdruck von Stillwasser-Sedimentfallen, aber noch normalem Sauerstoffgehalt; die meist sehr gleichmäßigen, blauschwarzen bis dunkel-violettrotten, tonigen Schiefer als Zeugen scharf begrenzter Reduktionszonen usw. Die dunklen Schiefer sind sehr wahrscheinlich als \pm unvollkommene Gyttja-Bildungen zu bezeichnen. Benthonische Fauna in diesen zwar noch vorhanden, wenn auch selten, die wenigen beobachteten Schalenfossilien sehr dünnchalig, frühdiagenetisch angelöst, wie es dem Gyttja-Chemismus entspricht. Unsere alte Abtrennung einer „Kesselstatter Fazies“ erscheint entbehrlich.

Nur noch zum Teil vom syntektonischen Schollenmosaik abhängig, dafür mehr vom Küsteneinfluß bedingt, sind die stets recht eng begrenzten, bis über 15 m mächtigen Sandeinlagen. Ein Bild als mehrfach verfingerter Fächer, wie beim Brauneisen-Sandstein, ist nicht erkennbar. Es handelt sich wahrscheinlich um Schläuche, die zu beliebiger Zeit zwischen Basis und über Mitte des unteren Kondel von der Küste her eingeschüttet wurden, nicht aber um strömungsbedingte Aufbereitung des marinen Sediments selbst. Bewegung und Wassertiefe waren ungleich, u. a. aus dem überwiegend räumlich voneinander getrennten Vorkommen schichtungsloser, schnell geschütteter oder laminarer Bänke zu schließen, daneben im engeren Bezirk des Kondelwaldes aus dem Auftreten besonders deutlich ausgebildeter Flasersandsteine. Auch die Wulstbänke des Grünwaldes sind zu beachten.

Die Herkunft der Sandbänke leiten wir von der Hunsrück-Insel ab. Nach der Abtragung der letzten Rotsedimente standen dort, in stark verlangsamter oder zeitweise aussetzender Abtragung, die mächtigen Folgen des nicht roten mittleren bis tieferen Unterems zur Verfügung. Die Zusammensetzung weitaus der meisten wenig sortierten Sandeinschüttungen in den Sphärosiderit-Schiefern deutet darauf, daß gebleichte oder hellbraune Produkte tropischer Verwitterung von der Hunsrück-Insel her in nur mäßiger Aufbereitung und unter Erhaltung eines großen Teiles der Silt- und Tonbestandteile wieder sedimentiert wurden. Hinreichende Abtrennung der Tonbestandteile zur röntgenographischen Untersuchung war zwar nicht möglich, aus der Summe aller Beobachtungen geht aber hervor, daß es sich wahrscheinlich um der tropischen Verwitterung entsprechenden Kaolinit oder Illit oder beide handelt, nicht aber um Montmorillonit. Die Anwesenheit dieser Tone ist insofern von Bedeutung, als sich damit die Sediment-Herkunft aus der west-

licheren Eifel mindestens z.T. ausschließen läßt, denn dort ist der einem Teil der unteren Sphärosiderit-Schiefer entsprechende Wetteldorf-Sandstein ein gut entmischtes, reifes Sediment. Die einwandfreie Herkunft des Brauneisen-Sandsteins spricht gleichfalls für Transport von der Hunsrück-Insel her.

Die Fauna beschränkt sich weit überwiegend auf dünne Lagen oder Folgen einzelner, meist dünner Bänke, ist in diesen aber oft arten- und individuenreich. Die strohgelben Tonschiefer führen daneben häufig verstreute Einzelfossilien. Die in tieferen Schichten fast stets weit überwiegenden Crinoiden werden seltener bis vereinzelt, der Artenwandel wird fast vollständig, die noch im mittleren Oberems häufigsten, groben *Ctenocrinus*-Stielglieder mit radialem Muster verschwinden in den meisten Faunen ganz. Dafür erscheinen neue, zartere Formen mit grazilem Muster auf den Stielgliedern, die auch noch in der oberen Kondel-Unterstufe vorhanden sind.

Diese gattungsmäßig und artlich noch nicht einzuordnenden Formen sind stratigraphisch als Kartierhilfe besonders gut zu gebrauchen. Kurz vor dem Krieg hatten wir eine Sammlung aller häufigeren Crinoiden-Stielglieder des gesamten Ems zur offenen Namgebung vorbereitet, in derselben Methode, wie sie vor einigen Jahren besonders von der Kansas-University angewandt wurde. Material und Aufzeichnungen sind während des Krieges untergegangen.

Von sonstigen Massenfossilien ist besonders *Eodevonaria dilatata* zu nennen; die übrigen Choneten können zwar lokal häufig werden, doch verschwinden die in tieferen Schichten häufigsten dickeren Bankanreicherungen ganz.

Das wichtigste Zonenfossil, *Arduspirifer mosellanus mosellanus*, ist von der Basis an überall vorhanden, zwar meist vereinzelt, aber örtlich lagenweise angereichert. Auch Übergangsformen aus *A. arduennensis arduennensis* kommen noch vor. Bezeichnend für das Kondel sind die häufigen, kleinen *Anoplotheca*, behelfsmäßig noch an *venusta* angeschlossen, aber ähnlicher *A. ilsae* LIEBRECHT, von der eine brauchbare Abgrenzung noch fehlt. Manche das Kondel meist durch Verbreitung und Häufigkeit kennzeichnenden, wenn auch nur z.T. einwandfrei leitenden Brachiopoden sind selten, so *Nucleospira lens*, *Uncinulus orbignyianus*, Kondelformen aus den Großarten um *Atrypa reticularis* und *Leptaena rhomboidalis*; fast überall häufig aus dieser Gruppe nur *Alatiformia alatiformis*. Noch ganz unbefriedigend bekannt die in diesen Schichten verhältnismäßig häufigen, oft lagenweise angereicherten Ostracoden, die bei gezielter erneuter Aufsammlung gute Ergebnisse erwarten lassen. Relativ gering sind in den vorgelegten Listen die anderwärts in der Eisenfazies häufigen und formenreichen Muscheln vertreten.

Leider kann die erst teilweise bearbeitete Fauna von einem kleinen, zur Schieferung der Weinberge angelegten Bruch am nördlichen Ende des obersten Weinbergweges N Alf noch nicht mitgeteilt werden. Es ist die weitaus artenreichste Fauna aus dem rheinischen Unterdevon überhaupt, mit zahlreichen Trilobiten, darunter u.a. Proetidae u.a. hercynischen Formen, kleineren Lamellibranchiaten in großer Menge, inarticulaten Brachiopoden, allen Gruppen der Articulata usw.

In der Einordnung der Faunen kann zum Teil nicht hinreichend sicher über die Lage im Profil entschieden werden, da dort, wo die Mächtigkeiten geringer sind,

Schichtlücken nach submariner Abtragung nicht verbindlich sicher auszuschließen sind. Die Mitteilung erfolgt daher nur in der Reihenfolge von NE nach SW.

Am SE-Ende der Weinberge E Höllenthal, dicht beim Bergsattel neben dem Fahrweg zur Burg Arras, führt ein Band gelbbrauner, glatter und grau gelber bis grauer, zerbröckelnder Schiefer in mehreren dünnen Lagen eine gute Fauna meist kleiner Formen, die wir beim Neubau einer Weinbergsmauer aus dem Anstehenden gewinnen und 1942a:30 mitteilen, in späterer Aufsammlung erweitern konnten. Mehrere jetzt überbaute Schichtflächen waren mit außergewöhnlich vielfältigem Reichtum an Ostracoden, auch gut bestimmbar, dicht bedeckt. Die damalige Behelfsliste deutet die Vielfalt nur an, da die unterdevonischen Ostracoden fast unbearbeitet waren. Unsere neue Liste 67 gibt nur an, was sich aus damaligen Aufzeichnungen sicher erschließen läßt; sie gründet sich in der übrigen Fauna vorwiegend auf spätere Aufsammlung.

Im östlichen Kondelwald am Forstweg zwischen der Saalsbach-Straße zu P. 292 hin, Wegecke ca. 250 m S Distr.-Nr. 37 der Karte, wurde die Fauna der Liste 68 gesammelt. Sie entstammt bereits oberen Sphärosiderit-Schiefern, einer der höchsten Einschaltungen unentmischten Sand-Silt-Tongesteins, weder als Sandschiefer noch als Sandstein zu bezeichnen. Einzelne Lagen besser entmischter, toniger Gesteine führen bereits abweichende Fauna. Die Gesamtfaua weicht von der der typischen gelben Schiefer besonders quantitativ ab: Trilobiten und Mollusken, bis auf eine Lage mit *Cypricardinia crenistria*, nur ganz vereinzelt, bei den Brachiopoden außer Choneten und Spiriferen nicht seltene *Isorthis* aus der Verwandtschaft der französischen *trigeri* hervorzuheben; weit mehr Einzelfunde als dünne Lagen.

In der Nähe vorgenannter Fauna, am gleichen Weg 250 m WSW Distr.-Nr. 37, fand sich in gleichfalls schlecht entmischem Sandstein die kleine Fauna 69. Sie zeichnet sich durch lagenweise Anreicherung von *Subcuspidella lateincisa* SCUPIN aus, die der mittelhheinischen Fazies meist fehlt, aber vergleichbar den gleichalten, noch sandigeren Vorkommen im Oberharz und im Wetteldorfer Sandstein der Prümer Mulde.

Am Weganschnitt ca. 200 m SW P. 356 im Kondelwald, zwischen Distr. Hellefeld und Hommerichskopf, die kleine Fauna 70 aus eisenreicher Kalksandsteinbank, der sonst überall vorhandene Arten fehlen, die aber anderwärts seltene Formen führt.

In Liste 71 sind die alten Listen 22—29 von 1937 zur Ergänzung nochmals ohne Trennung zusammengestellt, nach sorgfältiger Prüfung und unter Weglassung zweifelhaft gewordener Bestimmungen. Fast alle Fundpunkte, die sämtlich den Gehängen beiderseits der Alf N Olkenbach entstammen, sind unzugänglich geworden; den ehemals vorzüglichen Fundpunkt im linken Nebentälchen der Alf unterhalb der Kraulsmühle konnten wir im verrutschten Gehänge nicht annähernd wiederfinden. Hier standen ähnliche reiche Ostracoden-Lagen an, wie von Arras erwähnt. Nachsuche ist hier zwecklos.

Am Reichelberg bei Flußbach, am Fahrweg am NW-Hang in Richtung auf den Wasserbehälter, war auf mehr als 100 m fast im Streichen eine enge Bankfolge aufgeschlossen, auch mit Sandsteinen, aus der eine in lockeren Mulm aufgelöste eisenreiche Kalksandstein-Bank herausragte. Die reiche Liste 72 ist unvollständig, da

sich nur ein kleiner Teil der Fauna dieser Bank bergen ließ. Von nicht erhaltungsfähigen Formen sind nur solche aufgeführt, die sich anstehend zweifelsfrei bestimmen ließen. Für die Eisenfazies des unteren Kondel bezeichnend, ist auch eine Anzahl Mollusken der Mandelner Fazies sensu DAHMER vorhanden; von den Brachiopoden *Arduspirifer mosellanus mosellanus* und *Oligoptycherhynchus hexatoma* am häufigsten.

1,3 km E dieses Fundpunktes zeigt ein frisch ausgeputzter Straßengraben, 200 m NW P. 307,0, in den typischen strohgelben Schiefen in einigen dünnen Bänken und Einzelfunden eine ähnliche Fauna mit allen typischen Unterkondel-Brachiopoden, auch hier mit der hercynischen *Aristozoe*, dazu Ostracoden, einige Muscheln um *Janeia* oder *Glossites* und *Leptodomus*. Da eine Liste nichts Neues brächte, wurde auf sie verzichtet. Die benachbarten, früher vorzüglichen Aufschlüsse im Autobahn-Einschnitt lieferten nur vereinzelt Fossilien, lediglich Ostracoden in Knollen waren zahlreich, doch sind die Aufsammlungen nicht erhalten.

Am P. 259 im Steinigebach-Tal W Rohscheider Kopf, N Lükem, lieferten mehrere Bänke eine kleinere Fauna der Liste 73, in der, neben den verbreitetsten Brachiopoden, *Treveropyge rotundifrons* und Ostracoden etwas hervortreten, Mollusken aber trotz geeigneter Fazies fehlen.

An der westlichen Flanke des Grünewaldes zum Liesertal hin schließt ein Forstweg in 350 m Höhe, 100 m E Distr.-Nr. 24 der Karte, eine tektonisch isolierte kleine Scholle von Sphärosiderit-Schiefen auf. In dem Gestein, sandig-siltiger und grauer als üblich, lieferten mehrere dünne Lagen Liste 74. Die Fauna ist sicher sehr unvollständig, da die Fossil-Lagen zumeist stark verwittert sind. Bemerkenswert häufig als lokale Vertretung von *Arduspirifer mosellanus mosellanus* hier *Arduspirifer matorus* in seiner üblichen Variationsbreite, die sich in der äußeren Form sogar kleineren *Euryspirifer paradoxus* nähern kann. Mehrere Lagen mit häufigen „*Chonetes*“ *kayseri* DAHMER, einer bezeichnenden, wenn auch nicht zuverlässig sicher leitenden Art der Kondel-Unterstufe zumeist rechtsrheinischer Verbreitung; dazu eine ähnlich große, grobrüppige Art, die wahrscheinlich neu ist. Der Faunenanteil außer den Brachiopoden beschränkt sich, abgesehen von etwas häufigeren *Goniophora*, auf Einzelfunde.

E des alten Sportplatzes 250 m NNE Oberbergweiler, damals in frischer Kieferschonung, fand sich im Schutt sehr weicher, graugelber Schiefer mit vielen Sphärosideriten, dicht unter der tertiären Landoberfläche, eine nur sehr unvollständig mitgeteilte Fauna, die nach mühsamer Freilegung am Ort bestimmt werden mußte (Liste 75). Unterkondel sehr typisch; bemerkenswert, daß Orthida und Strophomenida die häufigsten Brachiopoden sind, was sonst nirgends in den Sphärosiderit-Schiefen, lokal aber in den Kieselgallen-Schiefen des Oberkondel bekannt ist.

Außer den genannten Faunen wurden an vielen Stellen kleinere beobachtet, oft einseitig fast nur aus Brachiopoden bestehende, anderwärts mit stärkerer Trilobiten-Anreicherung usw. Da sich nichts Neues ergab, wurde auf Wiedergabe verzichtet.

Zur Altersstellung und Abgrenzung läßt sich aus Fauna und den unter- und überlagernden Schichten einwandfrei entnehmen und an vielen Punkten kontrollieren, daß die Sphärosiderit-Schiefer, zusammen mit dem Brauneisen-Sandstein und den Flaserschiefen, die untere Kondel-Unterstufe vollständig aufbauen. *Arduspirifer mosellanus mosellanus* in allen Fazies unmittelbar von der Basis ab, die

	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Sphärosiderit-Schiefer	Arras	Saalsbach-Tal P. 292	Kondelwald Distr. 37	Kondelwald P. 356	mittlere Alf	Reichelberg bei Flußbach	Steinigebach-Tal	Grünwald Distr. 24	Oberbergweiler
1 Pisces ind. (Platten und Flossenstachel)					1	1			
2 Crinoidea div. gen. (meist Stielglieder typischer Kondel- Formen)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3 Homalonotidae					3				
4 <i>Treveropyge rotundifrons</i> (EMMRICH)	4	4			4		4	4	cf. 4
5 <i>Treveropyge</i> sp. aff. <i>rotundifrons</i> (EMMRICH)							5		
6 <i>Treveropyge</i> sp.			6		6			6	
7 <i>Kayserops kochi</i> (KAYSER)					7	7		7	
8 cf. <i>Comura cometa</i> (RUD. RICHTER)						8			
9 <i>Acaste (Acastoides) henni henni</i> (RUD. RICHTER)						9			
10 <i>Acaste (Acastoides) henni</i> (RUD. RICHTER)		cf. 10		10	10				
11 <i>Acaste (Acastellina)</i> cf. <i>nolens</i> (R. & E. RICHTER)					11				
12 <i>Phacops (Arduennops?)</i> sp. aff. <i>michelsi</i> (STRUVE)						12			
13 <i>Phacops</i> sp.		13					13		
14 Phacopida	14		14	14				14	14
15 <i>Aristozoe</i> sp. (16)						15			15
16 <i>Zygobeyrichia</i> cf. <i>devonica</i> (JONES & WOODWARD)					16				
17 <i>Zygobolba</i> (?) n. sp. (17)	17								
18 Beyrichiacea div. gen.	18				18	18			
19 Kloedenellacea	19								
20 <i>Poloniella montana confluens</i> (SPRIESTERSBACH)	20				20		20		
21 Leperditellidae					21				
22 <i>Haploprimitia</i> ? sp.							22		
23 <i>Eridoconcha</i> ? sp.							23		
24 „ <i>Primitia</i> “ sp.					24				

Sphärosiderit-Schiefer	67	68	69	70	71	72	73	74	75
25 Bairdiacea					25				
26 <i>Bairdiocypris</i> sp.	26								
27 Ostracoda div. gen. et sp.	27				27		27	27	27
28 „ <i>Orthoceras</i> “ sp.	28								
29 „ <i>Bellerophon</i> “ sp.	29				29				
30 <i>Bembexia (Bembexia) tricincta</i> (A. ROEMER)	30				30	30			
31 „ <i>Pleurotomaria</i> “ <i>detornata</i> DAHMER	cf. 31					31			
32 „ <i>Pleurotomaria</i> “ sp.					32				
33 <i>Murchisonia polita</i> MAURER		cf. 33							33
34 <i>Murchisonia</i> sp.						34			
35 <i>Loxonema funatum</i> A. ROEMER		35							
36 <i>Loxonema</i> n. sp. aff. <i>funatum</i> A. ROEMER Form β	36								
37 <i>Loxonema</i> sp. aff. <i>obliquearcuatum</i> SANDBERGER						37			
38 <i>Loxonema</i> sp.						38			38
39 <i>Platyceras</i> cf. <i>euplectum</i> DAHMER					39				
40 <i>Platyceras</i> sp.					40				
41 Gastropoda ind.		41			41			41	
42 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN (1)		42			cf. 42	42	cf. 42		
43 <i>Tentaculites</i> sp. aff. <i>schlotheimi</i> KOKEN						43			
44 <i>Tentaculites</i> sp. sp.	44	44	44		44	44		44	44
45 <i>Coleoprion</i> sp.								45	
46 <i>Hyalithes</i> sp.					46	46?			
47 <i>Aviculopecten radiatus</i> (GOLDFUSS)						47		cf. 47	
48 <i>Aviculopecten</i> cf. <i>tenuistriatus</i> (SPRIESTERSBACH)						48			
49 <i>Aviculopecten</i> n. sp.					49				
50 „ <i>Ptychopteria</i> “ <i>laevicosta</i> (FOLLMANN)								50	
51 <i>Leiopteria</i> cf. <i>crenatolamellosa</i> (SANDBERGER)		51				51			
52 <i>Pterinea (Pterinea) subcostata</i> (FRECH) (2)					52				
53 <i>Pterinea (Pterinea) lineata longialata</i> (DAHMER)		cf. 53	53		cf. 53	53		cf. 53	53
54 <i>Pterinea (Cornellites) costata</i> (GOLDFUSS)					54	aff. 54			54
55 <i>Pterinea (Cornellites) spinosa</i> (PHILLIPS)						55			

Sphärosiderit-Schiefer	67	68	69	70	71	72	73	74	75
56 <i>Pterinea (Cornellites) dahmeri</i> MAILLIEUX		56	56			56		56	
57 <i>Pterinea (Cornellites) costulata</i> (A. ROEMER)		57				57			
58 <i>Pterinea (Cornellites) fasciculata</i> (GOLDFUSS)		58			58				
59 <i>Pterinea (Cornellites)</i> sp.	59								59
60 <i>Cypricardites</i> sp.					cf. 60				
61 <i>Actinodesma malleiforme</i> (SANDBERGER)						61			
62 <i>Modiomorpha plana</i> DAHMER						aff. 62			cf. 62
63 <i>Modiomorpha</i> sp.		63	63		cf. 63				
64 <i>Nucula grandaeva</i> GOLDFUSS								64	
65 <i>Nucula</i> n. sp. (18)					65				
66 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>nassoviensis</i> (DAHMER)						66			
67 <i>Taxodonta</i> ind.			67						
68 <i>Myophoria beushauseni</i> MAURER								68	
69 <i>Carydium</i> sp.		69							
70 <i>Paracyclas rugosa</i> (GOLDFUSS)	70	70			70				
71 <i>Cypricardinia crenistria</i> (SANDBERGER) (19)		71	71			71			cf. 71
72 <i>Goniophora nassoviensis</i> KAYSER						cf. 72		72	
73 <i>Goniophora applanata</i> BEUSHAUSEN								73	
74 <i>Goniophora</i> sp. aff. <i>applanata</i> BEUSHAUSEN								74	
75 <i>Leptodomus lanceolatus</i> SPRIESTERSBACH								75	
76 <i>Allerisma inflatum</i> (STEININGER)						76			
77 <i>Janeia</i> sp.		77							
78 <i>Chaenocardiola</i> n. sp. (20)					78	78			
79 Lamellibranchiata div. gen. et sp.	79	79	79		79			79	
80 <i>Petrocrania proavia</i> (GOLDFUSS)		cf. 80				80			
81 <i>Philhedra</i> cf. <i>mosellana</i> DAHMER					81				
82 <i>Schizophoria vulvaria</i> (SCHLOTHEIM) (Kondelform)	82	82	cf. 82						
83 <i>Schizophoria</i> sp. aff. <i>schnuri</i> STRUVE (Kondelform)		83						82	
84 <i>Schizophoria</i> sp. aff. <i>bistriata</i> (TSCHERNYSCHEW)		84							
85 <i>Isorthis tetragona</i> (F. ROEMER)			85						85

Sphärosiderit-Schiefer	67	68	69	70	71	72	73	74	75
86 <i>Isorthis</i> sp. zw. <i>trigeri</i> (VERN.) u. <i>oehlerti</i> n. sp. (44a)		86							
87 <i>Isorthis</i> sp.		87							
88 <i>Aulacella prisca</i> (SCHNUR)									88
89 Orthida			89		89	89		89	89
90 <i>Plicostropheodonta piligera</i> (SANDBERGER)		cf. 90			90		cf. 90	90	
91 <i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)						aff. 91			91
92 <i>Douwillinella</i> sp.			92		92?			92	92
93 <i>Bojodouwillina taeniolata</i> (SANDBERGER)	93	93	93		93	93		93	93
94 <i>Bojodouwillina</i> ? d. <i>interstitialis</i> -Gruppe								94	
95 <i>Leptaena rhomboidalis</i> WAHLENBERG	95		95		95	95		95	95
96 <i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)		96	96		96	96			96
97 Strophomenida ind.	97				97				
98 <i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM	98			98	98	aff. 98	98		
99 „ <i>Chonetes</i> “ <i>latextensus</i> n. sp. (21)					99				
100 „ <i>Chonetes</i> “ <i>kayseri</i> DAHMER								100	
101 „ <i>Chonetes</i> “ sp. aff. <i>kayseri</i> DAHMER								101	
102 <i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	102	102	102	102	102	102	102	102	102
103 <i>Plebejochonetes</i> sp. aff. <i>plebejus</i> (SCHNUR) (22)	103	103				103			
104 <i>Plebejochonetes</i> (?) <i>crassus</i> (MAURER)					104			aff. 104	
105 <i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)	105	105	105		105	105	105	105b	105
106 <i>Oligoptycherhynchus daleidensis</i> (F. ROEMER)					106			aff. 106	
107 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> (SCHNUR)								107	
108 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> cf. <i>wetteldorfensis</i> (HERTA SCHMIDT)		108				108	108		108
109 <i>Trigonirhynchia dillensis</i> (A. FUCHS)						109			
110 <i>Trigonirhynchia</i> sp.	110	110	110						
111 <i>Tetratomia amanshauseri</i> (DAHMER)		111?				cf. 111			
112 <i>Uncinulus orbignyianus</i> (VERNEUIL)					112?				
113 <i>Uncinulus</i> sp.								113	
114 <i>Glossinulus mimicus</i> (BARRANDE)						114			
115 Rhynchonellida						115	115		

Sphärosiderit-Schiefer	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
116 „ <i>Atrypa reticularis</i> “ (LINNÉ)				116	116					
117 <i>Anoplothea venusta</i> (SCHNUR) [kleine Kondelform] (23)		117	117	117	117	117	117	117	117	
118 <i>Meristella follmanni</i> (DAHMER) ?							118			
119 <i>Athyris</i> sp. (große Form)		119			119			cf. 119		
120 <i>Nucleospira lens</i> (SCHNUR)		120	120			120			120	
121 <i>Nucleospira</i> cf. <i>marginata</i> MAURER		121								
122 <i>Euryspirifer paradoxus</i> (SCHLOTHEIM)		122			122	122		122		
123 <i>Arduspirifer mosellanus mosellanus</i> (SOLLE)	123	123	123		123	123	123		123	
124 <i>Arduspirifer maturus</i> (SPRIESTERSBACH)							124	124	124	
125 <i>Arduspirifer extensus</i> (SOLLE)				125				125		
126 <i>Arduspirifer</i> cf. <i>aequicosta</i> (A. FUCHS)						126				
127 <i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> SOLLE	cf. 127	127			cf. 127	cf. 127			cf. 127	
128 <i>Brachyspirifer</i> ÜBERG. <i>carinatus</i> — <i>angustidentalis</i> (WOLBURG)	128	128						128		
129 <i>Brachyspirifer scutum</i> SOLLE				aff. 129				129		
130 <i>Brachyspirifer</i> sp. aff. <i>sphaeroides</i> SOLLE		130								
131 <i>Brachyspirifer</i> sp. aff. 3 SOLLE (1971)	131									
132 <i>Paraspirifer praecursor</i> SOLLE	132		cf. 132			cf. 132		132		
133 <i>Paraspirifer sandbergeri sandbergeri</i> SOLLE		133			} (24)					
134 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> -Gruppe			134							
135 <i>Paraspirifer</i> sp.		135	135	135			135			
136 <i>Adolfia prumiensis</i> (DREVERMANN)				136						
137 <i>Fimbrispirifer</i> sp.						137				
138 <i>Subcuspidella</i> cf. <i>subcuspidata</i> (SCHNUR)								138		
139 <i>Subcuspidella lateincisa</i> (SCUPIN)			139		139					
140 <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>humilis</i> (SCUPIN)								140		
141 <i>Subcuspidella montana</i> (SPRIESTERSBACH)						141		cf. 141		
142 <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>brevifulcita</i> (SPRIESTERSBACH)		142								
143 <i>Subcuspidella</i> sp.		143			143			143	143	
					(25)					
144 <i>Alatiformia alatiformis</i> (DREVERMANN)	144	144	144		144	144	144	144	144	

Sphärosiderit-Schiefer	67	68	69	70	71	72	73	74	75
145 <i>Delthyris aculeatus</i> (SCHNUR)	145					145			
146 ? <i>Delthyris</i> sp.		146							
147 „ <i>Spirifer</i> “ sp. aff. <i>mischkei</i> FRECH						147			
148 <i>Rhenothyris compressa</i> (MAURER)		148	148		148		148		148
149 „ <i>Spirifer</i> “ sp. sp.		149	149			149		149	
150 <i>Cyrtina heteroclita heteroclita</i> (DEFRANCE)	150	150	150		150	150			150
151 <i>Cyrtina heteroclita intermedia</i> (OEHLERT)						151			
152 <i>Cyrtina heteroclita</i> subsp. aff. <i>laevis</i> KAYSER		152							
153 <i>Cyrtina heteroclita</i> (DEFRANCE) subsp.					153				
154 <i>Meganteris ovata suessi</i> (DREVERMANN) (26)		154							
155 ? <i>Mutationella</i> sp.		155			155				
156 <i>Cryptonella subangulata</i> DAHMER						156			
157 Terebratulacea ind.	157	157				157		157	
158 <i>Hederella (Hederella)</i> sp.		158			158			158	158
159 <i>Ropalonaria tenuis</i> ULRICH & BASSLER								159	
160 Bryozoa ind.	160	160	160		160	160	160	160	160
161 <i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE			161			161		161	
162 Vermes ind.		162		162					
163 <i>Spirorbis omphalodes</i> GOLDFUSS		163							
164 „ <i>Zaphrentis</i> “ sp.					164	164			164
165 <i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS					165				
166 <i>Pleurodictyum selcanum</i> GIEBEL	166								
167 <i>Pleurodictyum</i> sp.			167		167				
168 „ <i>Pachypora</i> “ sp.						168			
169 <i>Combophyllum ovatum</i> (LUDWIG) (27)						169			
170 <i>Cladochonus</i> sp.	170								
171 Tabulata ind.		171			171	171			
172 <i>Dingeria devonica</i> (DAHMER)				172					
173 <i>Olkenbachia hirsuta</i> SOLLE		173	173			173		173	
174 <i>Filuroda</i> sp.								174	
175 Bohrspongien				175					

tiefsten *Arduspirifer mosellanus dahmeri* in der Übergangszone der tiefsten Kieselgallen-Schiefer. Nicht oft ist ein gut kartierbares Schichtglied biostratigraphisch so scharf und vollständig abgegrenzt.

Durch die vorherrschend gelben Farben und die Eigenart des Sediments, zusammen mit dem meist flachgründigen Gehängeschutt, der gewöhnlich nur ganz geringen Transportweg hat, sind die Sphärosiderit-Schiefer besonders scharf auszukartieren. Sie bieten damit ein besonders klares Mittel zur genauen Erkennung der Quertektonik.

e) Flaserschiefer

Dieses Schichtglied ist nur an einzelnen Punkten oder kurzen Abschnitten vom östlichen Kondelwald ab, in Distr. Entesburg und zwischen den Forstdistrikten 31, 39 und 40, ferner bei Höllenthal und W Alf bis zum E-Ende der Karte hinter der Alfer Kirche nachgewiesen. Die Abtrennung von örtlich wenig bezeichnenden obersten Höllenthal-Schichten und tiefen Sphärosiderit-Schiefern gelingt überwiegend nur dort, wo Aufschlüsse zur Verfügung stehen. Das Kartenbild ist daher zweifellos unvollständig, besonders von Entesburg nach W hin, denn der erste Nachweis umfaßt bereits eine Folge von 20—30 m Mächtigkeit.

Stratigraphisch sind die Flaserschiefer eine Vertretung meist nur der unteren Sphärosiderit-Schiefer, liegen somit unmittelbar über der Basis der Kondel-Unterstufe. Örtlich deutet sich auch eine Verzahnung hinauf bis zu etwa mittleren Sphärosiderit-Schiefern an, soweit hier nicht Bruchtektonik höhere Stellung vortäuscht; in der besonders stark gestörten Zone um Alf überall möglich, in diesen Schiefnern aber ohne gute Aufschlüsse kaum nachzuweisen.

Die Abtrennung der in der östlichen Olkenbacher Mulde nur schwer isolierbaren Flaserschiefer erfolgte nur deshalb, weil sie als dasjenige Schichtglied hier beginnen, das außerhalb der Karte rasch bezeichnender wird und über Senheim moselabwärts bei Beilstein (Bl. Treis) die typische Ausbildung gewinnt, in der die Flaserschiefer bis über den Rhein hinaus das untere Kondel nahezu ganz darstellen.

Morphologisch lassen sich die Flaserschiefer von den Sphärosiderit-Schiefern nicht abtrennen.

Natürliche Aufschlüsse fehlen, künstliche liegen an den meisten Stellen, an denen Flaserschiefer in die Karte eingetragen sind, früher gut im Distr. Entesburg, gegenwärtig 150 m ENE Distr.-Nr. 40 und am nördlichen Ortsende von Höllenthal.

Die Schichtfolge setzt sich in ihren typischen Teilen aus hell- bis dunkelgrauen oder blaugrauen, vereinzelt grauroten, stets stark siltigen, oft sandigen, ziemlich festen Schiefnern zusammen, die mäßig bis stark, vereinzelt sehr stark flaserig ausgebildet sind. Kurzflaserung bis 10 cm Länge ist häufig, Langflaserung bis und über 20 cm nur vereinzelt. Die Flaserung schließt gelegentlich eine enge Feinschichtung mit mm-dünnen Feinsand-Bändern und Glimmer-Belägen ein. Schwacher Kalkgehalt überwiegt (Gegensatz zu Schiefnern der oberen Höllenthal-Schichten).

Eingeschaltet sind graue, graublaue bis graubraune, vereinzelt gelbbraune, ebener spaltende, oft stark sandig-siltige Schiefer, ähnlich der üblichen Ausbildung stark

siltiger Sphärosiderit-Schiefer, auch mit einigen konzentrisch-schaligen Sphärosideriten, die bis 10 cm groß, aber nicht typisch werden. Diese Schiefer können bis zur Verzahnung mit normalen Sphärosiderit-Schiefern führen.

Tonige bis siltige Sandsteine schalten sich nur in cm- bis höchstens dm-dicken, fast durchweg wenig festen Bänken ein, fehlen den meisten Profilen ganz.

Das typischste Teilprofil, fast ganz aus stark flaserigen, grauen Schiefnern, war gut in einem Hohlweg im Distr. Entesburg aufgeschlossen. Die am bequemsten erreichbare, aber tektonisch gestörte und nur z.T. typische Folge ist am N-Ausgang von Höllenthal an der Straße aufgeschlossen, auch mit Fauna; dort der Übergang aus hohen Höllenthal-Schichten mit den letzten roten Sandstein-Bänken und Chondriten-Schiefern recht gut erkennbar. Die Aufschlüsse hinter der Alfer Kirche stellen bereits überwiegend eine schwer einzuordnende Grenzfazies Flaserschiefer/Sphärosiderit-Schiefer dar.

Ein wichtiges Teilprofil tiefer Flaserschiefer, dicht über den höchsten Höllenthal-Schichten, ist am Forstweg nahe der scharfen Ecke ca. 150 m ENE Distr.-Nr. 40 W Höllenthal im östlichen Kondelwald aufgeschlossen. Es sind dort rötliche bis graurote, z.T. sogar kräftig rote, bröckelige, z.T. stark flaserige, stets sandig-siltige Schiefer, dazu einzelne nur wenige cm dünne Sandstein-Bänkehen.

Es ist dies die einzige bekannte Stelle der Olkenbacher Mulde, an der in biostratigraphisch sicherer Position noch im tiefen Kondel deutlich rote Sedimente auftreten, von ganz dünnen Einschaltungen in den Sphärosiderit-Schiefern abgesehen. Nur bei Naurath in südwestlicher Fortsetzung fand MARTIN (1960) ein ähnliches und gleichzeitiges Vorkommen. Sedimentologisch ist schwer zu unterscheiden, woher die isolierten Rotsedimente des unteren Kondel stammen: Entweder letzte Reste des Abtrags roter Klerf-Schichten der benachbarten Hunsrück-Insel (so 1970: 77 vertreten), oder ganz lokale Wiederaufbereitung roter Höllenthal-Schichten (mit der starken synsedimentären Bruchtektonik jener Zeit zwar leicht zu erklären, aber aus anderen Gründen nicht zu bevorzugen), oder Eisen-Lieferung durch submarine Säuerlinge. Diese Deutung liegt nahe, da sie sich unmittelbar an die wahrscheinlichste Eisen-Zufuhr der Rötalgallen-Schiefer anschließen läßt. Auch MARTIN stellt sie in brieflicher Mitteilung zur Diskussion. Doch bleibt zu bedenken, daß die lebhafteste Wasserbewegung, durch die starke Flaserung belegt, lokal begrenzte, aber recht starke Konzentration von Rotsediment wohl verhindert hätte.

Die Mächtigkeit der Flaserschiefer ist schwer zu bestimmen, sie ist auch, durch Übergänge zu den Sphärosiderit-Schiefern hin bedingt, nicht annähernd einheitlich. Maximalwert bis 50 m mag als Anhalt dienen, zumeist jedoch weit geringer. Örtlich höhere Mächtigkeit bleibt nicht auszuschließen.

Zur Fauna sind, abgesehen von belanglosen, nicht seltenen Kleinfunden, die umfangreichen Aufsammlungen am Forstweg wenige Meter SW der Ecke ca. 150 m ENE Distr.-Nr. 40 W Höllenthal⁵ im östlichen Kondelwald hervorzuheben.

⁵ Der wichtige Fundpunkt, u.a. mit dem Typus der Leitform *Arduspirifer mosellanus mosellanus*, ist bisher unter der Bezeichnung „P. 345,7“ im Schrifttum genannt. Die teilweise topographische Neuaufnahme verzichtet auf diesen Punkt, sie ist an dieser Stelle auch etwas verzeichnet.

Die Fauna belegt, daß die Schichtfolge, lithologisch z.T. noch hohen Höllenthal-Schichten vergleichbar, bereits sicheres Kondel ist, gleichhalt der guten Liste 60 aus tiefem Brauneisen-Sandstein. Liste 76 ergab:

- Fischplatte und Flossenstachel
 Crinoidea div. gen. et sp., typische Kondelformen, verh. selten
 ? Homalonotidae, ein Rostrale
Treveropyge sp.
Kayserops kochi (KAYSER)
Acastoides henni (RUD. RICHTER)
Acastoides sp.
 Beyrichiacea ind.
 Ostracoda div. gen.
Bucanella cf. *acuta* (SANDBERGER)
Bembexia sp.
 „*Pleurotomaria*“ *detornata* DAHMER
Turbonitella ussheri WHIDBORNE
Tentaculites schlotheimi (KOKEN)
Aviculopecten sp.
Pterinea (*Cornellites*) *costata* (GOLDFUSS)
Pterinea (*Cornellites*) sp. aff. *costata* (GOLDFUSS)
Pterinea (*Cornellites*) *costulata* (A. ROEMER)
Gosseletia sp.
Modiomorpha plana DAHMER
Nucula n. sp. (vgl. S. 197; 18)
Palaeoneilo sp.
Goniophora sp.
Cypricardinia crenistria (SANDBERGER)
 Lamellibranchiata ind. (selten)
Petrocrania cf. *proavia* (GOLDFUSS), im Gelände bestimmt
Douwillinella bispinosa (A. FUCHS)
Bojodouwillina taeniolata (SANDBERGER)
Leptaena rhomboidalis WAHLENBERG
Hipparionyx hipponyx (SCHNUR)
Chonetes sarcinulatus SCHLOTHEIM
Plebejochonetes plebejus (SCHNUR)
Plebejochonetes crassus (MAURER)
Eodevonaria dilatata (F. ROEMER)
Anoplia theorassensis MAILLEUX
Oligoptycherhynchus hexatoma cf. *wetteldorfensis* (HERTA SCHMIDT), h.
Uncinulus sp.
 „*Atrypa reticularis*“ (LINNÉ)
Anoplothea venusta (SCHNUR), kleine Kondelform, h.
Meristella follmanni (DAHMER)
Nucleospira lens (SCHNUR), eine Bank s.h.
Arduspirifer mosellanus mosellanus SOLLE, s.h. (Typus)
Arduspirifer extensus SOLLE
Euruspirifer paradoxus (SCHLOTHEIM)
Brachyspirifer carinatus (SCHNUR) subsp.
Paraspirifer sandbergeri brevimargo SOLLE (Typus)
Paraspirifer cf. *praecursor* SOLLE
Delthyris cf. *aculeatus* (SCHNUR)
Subcuspidella subcuspidata (SCHNUR)
Subcuspidella sp. aff. *subcuspidata* (SCHNUR)
Subcuspidella sp., Überg. *humilis* (SCUPIN) — *montanus* (SPRIESTERSBACH)

Subcuspidella lateincisa (SCUPIN)

Subcuspidella longeincisa longeincisa (DAHMER), typisches Stück, von SIMON 1953 noch als Harzer Lokalform bez.

Alatiformia alatiformis (DREVERMANN)

Rhenothyris compressa (MAURER)

Cryptonella cf. *macrorhyncha* (SCHNUR)

Hederella sp.

Fenestella sp.

Ropalonaria tenuis ULRICH & BASSLER

Bryozoa ind.

Spirorbis omphalodes GOLDFUSS

„*Pachypora*“ sp.

Olkenbachia hirsuta SOLLE

Schichtfolge und ökologischer Aufbau der Fauna fügen sich zu dem Gesamtbild zusammen, daß sich in der östlichsten Olkenbacher Mulde eine Zone offeneren Flachmeeres zu entwickeln beginnt, gleichzeitig mit den Mündungsfächern des Brauneisen-Sandsteins und den überwiegend in mäßig bewegtem Wasser entstandenen Sedimenten der Sphärosiderit-Schiefer im Hauptteil der Mulde. Eine nennenswert aufbereitende Strömung ist nicht vorhanden. Sie ist weder aus einer wechselnden Kornverteilung des ganz unentmischt gebliebenen Sediments noch aus entsprechenden Erscheinungen der Schichtflächen abzulesen. Es ist eine Flachsee mit kräftig bewegtem, die Flaserung erzeugendem Wasser. Der Küsteneinfluß, hier stellenweise noch deutlich, geht nach NE hin moselabwärts rasch verloren.

4. Obere Kondel-Unterstufe

Kieselgallen-Schiefer

Mit Beginn der oberen Kondel-Unterstufe werden die sehr wechselhaft ausgebildeten Sphärosiderit-Schiefer in meist recht engem Übergang von den viel gleichförmigeren Kieselgallen-Schiefern abgelöst. Diese bilden den weitaus größten Teil des oberen Kondel allein, auch als mächtigstes Schichtglied herausfallend. Sie erreichen in der Olkenbacher Mulde aber nicht exakt die Unterdevon-/Mitteldevon-Grenze, da die Wissenbach-Schiefer bereits ganz kurz vorher einsetzen und in ihrem unteren Teil noch eine das höchste Kondel anzeigende Fossilbank einschließen.

Die Verbreitung beschränkt sich zumeist auf einen durchlaufenden Zug zwischen Sphärosiderit-Schiefern an der N- und Wissenbach-Schiefern an der S-Seite. Tektonische Grenzen gegen tiefere Glieder des Oberems bleiben ganz untergeordnet; unmittelbares Anstoßen an die tiefen Singhofen-Schichten südlich der großen Randstörung, unter Ausfall der Wissenbach-Schiefer, ist nur an der Mosel südlich Alf zu beobachten. Auf kurze Teilstrecken SW Höllenthal sowie zwischen dem obersten Saalsbach-Tal und Distr. Hellefeld im Kondelwald verdoppelt sich der Zug durch einen eingeschobenen Sattel von Sphärosiderit-Schiefern, und wiederum durch den breiten Sattel des Reichelberges bei Flußbach, der W des Kopp bereits wieder eintaucht. Eine ganz schmale Spezialmulde tiefster Kieselgallen-Schiefer zwischen Sphärosiderit-Schiefern am Schaufelsbach SW Diefenbach ist wegen der Basisfauna (Liste 77) von Bedeutung. Weiter nach SW über Grünwald, Lieser, Portnersberg (hier wieder mit Spezialsattel des Liegenden) nimmt zum Failzer Wald hin die tektonische Unruhe zu, und in und südlich Bergweiler legt sich der hier etwa N-S-streichende Zug an die große Randstörung des Bergweiler-Grabens an.

Die Ausstrich-Breite schwankt zwischen einigen 100 m bis knapp $\frac{3}{4}$ km. Schlagartige Reduktion, bis auf unter 150 m breiten Ausstrich, kommt mehrfach vor, wobei zwischen zwei Ursachen oft schwer zu entscheiden ist: entweder partieller Schichtausfall durch streichende Bruchtektonik oder plötzliche Änderung der Mächtigkeit durch synsedimentäre Tektonik, ähnlich derjenigen, die besonders die Sphärosiderit-Schiefer vielfältig betroffen hat.

Morphologisch prägen sich oft steile Hänge aus, die besonders im Oberlauf kleinerer, scharf eingeschnittener Täler durch zahlreiche Klippenzüge besetzt sein können. Da in steileren Zonen Verwitterungsschutt fast fehlt, werden hier oft ganz geringe Unterschiede der Bankfestigkeit sichtbar. Massierung festerer, stärker siltiger Bänke in unteren und seltener mittleren Kieselgallen-Schiefern treten vielfach als deutliche Geländerippen oder Gipfelbildner heraus, im W gut am Liesertal und Kalmertersberg, im E am schärfsten am Leofelsens bei Höllenthal, gleichfalls klar SE Burg Arras. Gegenüber den begleitenden Sphärosiderit-Schiefern unterbrechen die unteren Kieselgallen-Schiefer oft den allgemeinen Abfall des Gehänges nach S durch Verebnung oder sanften Wiederanstieg. Dort, wo die unteren Kieselgallen-Schiefer stärker siltig ausgebildet sind, können sie sich aus den Sphärosiderit-Schiefern sogar als kräftige Rücken herausmodellieren (besonders gut am Schaufelsbach). Die weit überwiegend stärker tonigen oberen Kieselgallen-Schiefer erlauben gegenüber den Wissenbach-Schiefern keine morphologische Abgrenzung; in vereinzelt festem Lagen können jedoch auch ganz oben Rücken oder sogar Klippen bis hart zur Liegendgrenze der Wissenbach-Schiefer auftreten, ganz selten wenig höher hinauf.

Natürliche Aufschlüsse sind häufiger als bei jedem anderen Glied der Gesamtfolge, oft in dichter Aneinanderreihung von scharfen Klippen und gelegentlich einige Meter hohen Felsgruppen. Hervorzuheben (von NE nach SW) das unruhige Gehänge des Leofelsens bei Höllenthal; die Hänge S und SW Distr. Entesburg; besonders die steile E-Flanke des kleinen Tälehens E Distr. Trusicht; ausgedehnt verbreitet zwischen beiden Hangseiten des Udelsbach-Tales bis SW Distr. Hellefeld im Kondelwald; Felsgruppen an der E-Flanke des Ewesbach-Tales; östliches Alfhänge zwischen Kraulsmühle und Heinzerather Kirche NW Olkenbach. Nach langer Strecke fast ohne natürliche Aufschlüsse die Klippen des Kalmertersberges E der Lieser; nach W und SW hin nur noch vereinzelt Austritte, nicht mehr bei Bergweiler.

Mit der vielfachen Ausbildung natürlicher Aufschlüsse fällt die Flachgründigkeit des Bodens zusammen, die bis unter 1 dm absinken kann. Früher war auf solchen Böden, die allenthalben den Fels hervorscheinen ließen, Eichenschälwald für Lohgerberei der angemessene Umtrieb.

Künstliche Aufschlüsse sind gleichfalls häufig. Unter vielen zu nennen (von NE nach SW) alter Steinbruch im untersten Alfthal bei „A“ von Alf der Karte; Steinbruch und anschließendes Straßenprofil am S-Ausgang von Höllenthal; alter Steinbruch und Straßenanschnitte im oberen Saalsbach-Tal; nur vereinzelt im mittleren Muldenabschnitt; Steinbruch in den Basisschichten SW Diefenbach; leider bereits stark überwachsen der früher vorzügliche große Anschnitt der Autobahn; der alte Gemeinde-Steinbruch bei Lüzem; nach einer Folge fast ohne Aufschlüsse im Grünwald folgen Bahnaufschlüsse; mehrere alte Steinbrüche beiderseits der Lieser, darunter der altberühmte oberhalb der Bastenmühle; Steinbruch unter „F“ von Failzer Wald der Karte; kleiner Steinbruch im Forstdistr. 5 NE Bergweiler. Dazu eine große Zahl von guten Teilprofilen an Forststraßen und -wegen im Gesamtgebiet. Nur noch in kleineren Teilen erkennbar und nicht mehr lohnend das einst vorzügliche, 1935 aufgenommene, vollständige und durch Spezialtektonik kaum gestörte Alfprofil NW Olkenbach.

Die Schichtfolge besteht überwiegend bis weithin ausschließlich aus hell- bis mittelgrauen, olivgrauen oder blaugrauen, nur mäßig siltigen bis tonigen und dann dunkleren, frisch häufig schwach kalkigen Schiefen; glatt und in größere Tafeln spaltend oder etwas rauher, gelegentlich leicht flaserig, auch kleinstückig bis angewittert blätterig zerfallend; Kieselgallen nur seltener stark eingekieselt, horizontal und vertikal rasch wechselnd in Einkieselung und Menge, abwärts bis zum Verschwinden; Sandstein- und Kalklinsen fehlen oder bleiben sehr selten.

Diese allgemeine Kennzeichnung weicht in vielen Einzelheiten ab. Die unteren Kieselgallen-Schiefer, eine wechselnd mächtige, meist um 30 bis 50 m, seltener über 100 m erreichende Folge, lassen auch horizontal deutliche Wechsel erkennen.

Im Abschnitt zwischen Alf a.d. Mosel und etwa dem Alf-Bach NW Olkenbach sind die untersten Dekameter deutlich siltiger und bankweise feinsandiger, rauher, fester, oft in große, unebene Tafeln spaltend; bei den Farben wiegen blaugraue bis hellgraue, weniger häufig olivgraue und seltener schmutzig-graubraune Lagen vor; zwischen diesen rauheren lagenweise feinspaltende, weiche, meist etwas dunklere Schiefer.

Der nach SW anschließende Abschnitt bis zum Westhang des Grünewaldes läßt in den unteren Teilfolgen deutlich siltig-sandigere Schieferbänke zurücktreten. Sehr gleichmäßige, grünliche bis graublaue oder graue Schiefer mit nicht entmischem Siltgehalt bleiben oft auf viele Meter völlig ohne erkennbare Schichtung, so am Schaufelsbach SW Diefenbach mit mehr als 10 m; die Stelle mit Fauna 77 ist für die tiefsten Schichten dieses mittleren Abschnitts typisch.

Stärker zur Sand-Silt-Führung weicht der Westabschnitt vom Kalmertersberg bis zum SW-Ende der Karte ab, gut sichtbar besonders am und auf dem Kalmertersberg, in Steinbrüchen im Liesertal, besonders an der Bohlenmühle, im Failzer Wald und E des Werdelstein. Die tieferen und hier z.T. auch mittleren Schiefer-Teilfolgen werden mit recht schroffem Übergang vom Grünewald her stärker sandig-siltig, so daß vielfach rauhere bis sehr rauhe, graublaue bis olivgraue, festere bis feste, dickbankige Schiefer vorherrschen, die aber auch in diesem siltig-sandigsten Abschnitt fast nie zur Entmischung zu dünnen Sandsteinlinsen führen. In diesem Bezirk können, nur durch Faunen sicher unterscheidbar, sehr ähnliche graue Schiefer von höheren Höllenthal-Schichten bis zu mittleren Kieselgallen-Schiefern durchlaufen.

In allen Abschnitten der unteren Kieselgallen-Schiefer schalten sich einige dm bis maximal wenige m dicke, gelbbraune bis hellbraune Zonen erkennbar stärkerer Anreicherung an Eisen ein, die sich lokal in mächtigerer Folge vielfach wiederholen; stark wechselnd als blätterige, glatte bis milde, sandarme Schiefer über bröckelige, siltigere bis zu stark sandig-siltigen Sandschiefern, gelegentlich mit graubraunen bis dunkelbraunen, unreinen Eisengallen, selten mit zahlreichen, konzentrisch-schaligen Sphärosideriten. Diese gelbbraunen Einlagerungen, die es auch moselabwärts in denselben Lagen gibt, sind deutliche Rekurrenzen der Sphärosiderit-Schiefer.

Sie wurden vielfach beobachtet, vereinzelt auch in höheren Kieselgallen-Schiefern, am besten (von NE her): mehrfach in der Umgebung von P. 333, 2 S Distr. Waidmannsheil; besonders gut im scharfen Taleinschnitt S Distr. Hellefeld, hier vier gelbbraune Eisenzonen auf ca. 50 m Folge in mittleren Kieselgallen-Schiefern verteilt und mit vielen typi-

schen Sphärosideriten; nördlich des scharfen Straßenknicks N Hommerichs-Kopf, gleichfalls bereits mittlere Kieselgallen-Schiefer; an der Straße oberhalb des Fp. Schaufelsbach SW Diefenbach; im Tälchen N Reichelberg bei Flußbach mit vielen Kieselgallen und Sphärosideriten in dicht benachbarten Lagen (beide Punkte ganz tief); mehrfach am Kalmertersberg, bei der Abachs-Mühle, am Portnersberg unweit der Lieser in unteren und im alten Steinbruch oberhalb der Bastenmühle in mittleren Kieselgallen-Schiefern; vom Failzer Wald bis zum Werdelstein nur noch dünne, gelbe Lagen in unteren Kieselgallen-Schiefern, selten mit einigen Sphärosideriten.

SW der Lieser verwittern die Schiefer zuweilen gelbbraun-kleinstückig und sind dann kaum oder nicht von manchen Sphärosiderit-Schiefern zu scheiden.

Die mittleren Kieselgallen-Schiefer, die Hauptmasse, sind im größeren Teil der Mulde und weit moselabwärts fast gleichartig ausgebildet; nur der südwestlichste Teil bleibt überwiegend eintönig und kieselgallenfrei, oder er ähnelt mehr den dünnspaltenden, dunkleren Schiefern mit vielen kleinen Kieselgallen der Naurather Umgebung, wo die Folge aber nur unvollständig erhalten ist. Es sind weit überwiegend monotone, graue, blaugraue bis olivgraue, schwach bis mäßig siltige, tonige Schiefer, \pm uneben spaltend zwischen großen Platten und kleinen Stücken, auch zerblättern. Festere, sandig-siltigere Schieferfolgen, die auch morphologisch hervortreten können, schalten sich bis 10—20 m mächtig gelegentlich ein; an diese ist u. a. die reiche Fauna im Füllersbach-Tal (Liste 93) gebunden. Auf gleichmäßigere, einigermaßen eben spaltende Schiefer haben alte Dachschiefer-Versuche stattgefunden, die sämtlich erfolglos blieben. Relativ gute Dachschiefer fanden wir bei P. 216,0 am Pfaffenbach NE Lükem.

Fast ganz den mittleren Kieselgallen-Schiefern gehören die seltenen Kalkbänken an: blaugraue, tonig-siltig-sandige Kalke von 1—3 cm Dicke, meist nur wenige m lange Linsen, zumeist aus Crinoiden-Schill aufgebaut, in der übrigen Fauna wenig ergiebig, treten ganz vereinzelt auf. Nur einmal fanden sich im Ewesbach-Tal, dort, wo der Talweg die einzige Felsrippen-Zone schneidet, zwei helle Sandkalk-Bänke unter 10 cm Dicke, die wir bereits 1937: 39 nannten, mit 73,4% Karbonat, fossilwimmelnd mit reicher Fauna (Liste 85). Diese beiden Bänke, die einzigen uns bekannten mit Hoffnung auf Conodonten im oberen Kondel der gesamten Moselmulde, konnten wir im überwachsenen Weganschnitt nicht wiederfinden.

Sandeinlagen sind extrem selten, fehlen fast allen Profilen ganz. Nur wenige cm dünne Bänken, einmal eine rd. 1 dm dicke Bank beobachtet, können in den unteren, kaum noch den mittleren, so gut wie nicht mehr den oberen Kieselgallen-Schiefern angehören. Eine auffallendere, maximal 0,6 m mächtige, zerscherte, blaugraue, feste Linse mit hellbraunen Verwitterungs-Schwarten an der ersten scharfen Biegung der Bundesstraße 49 oberhalb des Steinbruches am S-Ausgang von Höllenthal, dicht bei der Grenze Kieselgallen-Schiefer/Wissenbach-Schiefer der Karte, gleicht äußerlich einer Kalkbank. Sie ist jedoch ein schwach kieseliger Sand-Siltstein mit dolomitischem Bindemittel, nicht zur Gewinnung von Mikrofauna lösungsfähig. Nach Fazies und Fauna der Begleitschichten gehört die Linse einem hohen Teil der mittleren oder dem tiefen Teil der oberen Kieselgallen-Schiefer an (die Grenzschichten gegen die Wissenbach-Schiefer hier geringfügig verschuppt, nicht hinreichend zum Eintrag in Karte und Profil). Die Bank ist die einzige uns bekannte reinere Sandaufbereitung des höheren Kondel auf weite Erstreckung.

Die oberen Kieselgallen-Schiefer, zwischen 20 und fast 100 m dick, gehen ganz allmählich aus den mittleren hervor. Sie werden dunkler, glatter, toniger, siltärmer, sind bereits fast durchweg sandfrei. Die Schiefer sind meist wenig fest bis weich, spalten fein in kleinere Stücke, nur noch selten in größere Tafeln auf höchstens wenige m Schichtmächtigkeit. Der Kalkgehalt wechselt bankweise zwischen 1–2% und fast Null. Schichtung meist nicht mehr sichtbar. Parallel mit dieser faziellen Entwicklung läuft eine Umstellung und Verarmung der Fauna: Von den üblichen Brachiopoden bleibt fast nichts mehr, dafür werden Kleinformen tabulater und rugoser Korallen häufig; die normale Fauna, noch mit Leitfossilien des Unterdevons, beschränkt sich bankweise auf Rekurrenzen. Näheres S. 157. Diese Entwicklung ist am besten im Kondelwald zwischen den Forstdistrikten 10 und 36 zu beobachten, vorhanden aber überall. Auch anderwärts tritt sie auf, gleichalt am Mittelrhein und in der Dillmulde, weitgehend übereinstimmend in der Wittgensteiner Mulde im Gebiet der obersten Lahn, dort jedoch bereits stärker auf das Mitteldevon übergreifend.

Auszunehmen aus der Beschreibung ist zuweilen flächenhafte, schwache bis intensive Rot- bis Violettfärbung. Sie ist immer sekundär. Wohl am besten am S-Hang des Denkopfes im östlichen Kondelwald zu beobachten, unmittelbar unter der Kappe rotübersättigter Waderner Konglomerate und ähnlich zwischen Bergweiler und Werdelstein, wo gleichfalls rote Sedimente aufgelegt haben.

Unter den Geoden spielen die Kieselgallen die Hauptrolle: Dreiaxig-ellipsoidische Körper frühdiagenetischer Entstehung, längste Achse überwiegend zwischen 3 und 7 cm, meist dunkelgrau bis schwarz, im Innern nicht selten einige Pyritkristalle. Die Einkieselung wechselt mit allen Übergängen zwischen voller Durchkieselung, so daß die Gallen nur mit Mühe zu zerschlagen sind, und nur so geringer Kieselsäure-Anreicherung, daß sie bei der Setzung des Sediments gerade noch ihre Gestalt behalten konnten. Volle Durchkieselung, wie sie am Mittelrhein in weiteren Bezirken überwiegt, beschränkt sich hier auf wenige Stellen; mittlere bis schwächere Einkieselung ist weit häufiger. Die Verbreitung wechselt vertikal zwischen meist mäßiger Häufigkeit in den unteren und oft großer Menge in den mittleren Kieselgallen-Schiefern; Beschränkung auf wenige Bänke mit sehr kleinen Gallen ist in den oberen Schiefern am häufigsten. Horizontal fehlt jede Regel. Profilen mit vielen Kieselgallen in Bankanreicherungen oder Einzelvorkommen stehen, weit häufiger als am Mittelrhein, andere gegenüber, denen sie ganz fehlen. Die Profile reichen zur sicheren Feststellung aus, daß es durchlaufende Kieselgallen-Horizonte nicht gibt.

Viel seltener sind brotlaibförmige oder fladenartige, größere Geoden mit kalkig-kieseligem Zement, ähnlich denen, wie sie häufig in den Wissenbach-Schiefern bekannt sind. Es sind i. a. 10–30 cm lange, meist flach dreiaxig-ellipsoidische Körper, deren Dicke zwischen einem Viertel bis fast der Hälfte der Länge liegt. Sie sind fest, dicht, blaugrau bis dunkelgrau, einzeln oder lagenweise angereichert. Der Kalkgehalt des Zements dürfte selten 5% übersteigen, so daß es sich nicht um Kalkknollen üblichen Sinnes handelt, obwohl sie ebenso aussehen. Diese Geoden beschränken sich auf solche Bänke mittlerer und höherer Kieselgallen-Schiefer (nicht der obersten!), die überdurchschnittlich kalkreich sind. Einen früher vorzüglichen, z. Z. noch ausreichenden Aufschluß bietet ein alter, verfallener Steinbruch unweit „A“ von „Alf“ der Karte nahe dem westlichen Dorfausgang von Alf. Ähnliche Geoden, bei denen

auch erhöhter Gehalt von Eisenkarbonat festgestellt wurde, haben wir 1937: 37 aus Abschnitt 26 des Alfprofils angegeben.

Faustgroße Pyritknollen mit Tapeten von Gipskristallen im Innern verwitterter Knollen beschrieb FOLLMANN (1882: 153), leider ohne Fundpunktangabe. Wir konnten nur kleine, kaum über nußgroße, völlig verwitterte Gebilde in hohen Kieselgallen-Schiefern finden, die vielleicht Pyritknollen waren und zur beginnenden Gyttja-Fazies passen.

Die Mächtigkeiten pendeln weiter als wir früher glaubten. Am Alfprofil NW Olkenbach ließ sich, als es fast lückenlos gut aufgeschlossen war, die maximale Mächtigkeit von 400 m recht genau ausmessen. Ähnliche Werte gelten wahrscheinlich auch in Teilen des Forstes Kondel, um 100 m geringere NW des Hommerichs-Kopfes und im Füllersbach-Tal, nicht viel weniger an der Lieser. Andererseits kann die Breite des Ausstrichs bis unter 150 m absinken.

Es ist zwar oft schwierig bis unmöglich, quantitativ abzuschätzen, wieweit in solchen Schiefen lokale Spezialfaltung, Scharen von Verschiebungen parallel der Schieferung, auch streichende Bruchtektonik die Wechsel der Mächtigkeit vertauschen. Nur mäßig wirken hier streichende Störungen von höchstens wenigen km Länge. Im Kondelwald ist dagegen mehrfach nachgewiesen, daß die Schichtfolge auch bei nur 200—250 m Ausstrichbreite zwar etwas kondensiert, aber vollständig ist.

Zweifellos wirksam, wenn auch weniger als in den Sphärosiderit-Schiefern, ist die synsedimentäre Bruchtektonik. Beispielhaft für den mittleren Muldenabschnitt: Ein höchstens 200 m mächtiger Zug zieht vom mittleren Kondelwald nach W, springt am synsedimentären Bruch N des Hommerichs-Kopfes auf mindestens 350 m (dicht neben der Bruchzone recht starke Sphärosideritschiefer-Fazies in die Kieselgallen-Schiefer eingeschaltet!), reduziert sich dann wieder auf synsedimentär schräg gestellter Scholle nach W hin auf rund 200 m am Ewesbach und (durch spätere Brüche verhüllt) auf ca. 150 m im Olkenbacher Tälchen, springt erneut in der nächsten Scholle in den Bergen beiderseits der Alf rasch auf 400 m. Die nach W folgende Reduktion auf 250 bis höchstens 300 m an der Autobahn ist durch die nächste synsedimentäre Schrägstellung der Unterlage verursacht, hier sicher nicht durch tektonischen Schichtausfall bedingt. — Das Bild ließe sich, wenn auch weniger klar, prinzipiell durch die gesamte Mulde verfolgen. Grundsätzlich somit Fortgang der Bewegungen, wie bereits in den Sphärosiderit-Schiefern nachgewiesen, aber etwas weiter gespannt, z. T. gegenläufig.

Faziell und sedimentologisch fügen sich die Kieselgallen-Schiefer in das einfache, großzügige Bild der oberen Kondel-Unterstufe im größten Teil des südlichen Rheinischen Schiefergebirges ein. Der Einfluß der Hunsrück-Insel ist verschwunden. Das Becken ist weiträumiger geworden, zumeist auch tiefer. Soweit sich im Vergleich zu anderen Gebieten vermuten läßt, dürfte die Zeitdauer des oberen Kondel, zu dem hier noch die Basis der Wissenbach-Schiefer zu schlagen ist, ähnlich der des unteren sein. Daraus folgert eine höhere Geschwindigkeit der Absenkung. Die Strömung bleibt gleichmäßig und gering, zur Richtung liegen keine bestimmten Befunde vor. Das siltig-tonige Sediment wurde aufbereitet herbeigeführt. Es fällt auf, daß fast 400 m mächtige Profile ohne eine einzige Sandsteinbank beobachtet

wurden, andere Profile nur selten mehr als $\frac{1}{1000}$ der Mächtigkeit als Sandstein zeigen. — Schlechter entmischt als sandig-siltige Schiefer, bei wenig stärkerer Strömung bzw. geringerem Querschnitt, sind nur Teile der unteren Kieselgallen-Schiefer, besonders vom Westabhang des Grünwaldes an nach SW. Mäßige Flaserung als Anzeiger stärkerer, von der Oberfläche beeinflusster Wasserbewegung kommt vor, tritt aber im Profilanteil weit zurück. Rippeln wurden, bis auf seltene, schwache Andeutungen von Oszillationsrippeln, nicht beobachtet. Die vielfach angetroffene völlige Schichtungslosigkeit siltig-toniger Folgen auf viele Meter Mächtigkeit zeigt ununterbrochene, recht schnelle Sedimentation an. Sauerstoff und Plankton reichten, mit Ausnahme etwa des obersten Viertels, zur Ansiedlung meist normalwüchsiger, z.T. besonders artenreicher benthonischer Fauna aus, in ganz normaler rheinischer Biofazies, mit minimalen herzynischen Einflüssen.

Die immer monotoneren, stärker tonigen, dunkleren Schiefer etwa des oberen Viertels zeigen mit dem Faunenwechsel, überwiegend Einzelvorkommen von kleinen bis sehr kleinen Tabulaten und „Zaphrentiden“ und oft besonders kleine, eingestreute *Anoplothea venusta*, den Übergang zur Gyttja-Fazies an. Die Schalen der Fossilien wurden in den meisten Lagen bereits frühdiagenetisch stark ausgedünnt. Rekurrenzen der normalen Fauna bis ganz hoch hinauf bleiben vereinzelt (Listen 95 bis 97). Die allmähliche Vorbereitung der weit vorherrschenden (nicht überall gegebenen!) Sapropel-Fazies der Wissenbach-Schiefer wird in den höchsten Kieselgallen-Schiefern gut erkennbar. Sie läßt streckenweise, besonders im westlichsten Muldenabschnitt, den Übergang zu den Wissenbach-Schiefern soweit verschwimmen, daß er kaum anders als durch den Einsatz der planktonischen Elemente der herzynischen Fauna erkennbar wird.

In der Fauna, mit besonderer Aufmerksamkeit ausgebeutet, gewannen wir einen Reichtum, wie er an keiner anderen Stelle im oberen Kondel rheinischer Fazies erreicht wird; abgesehen von der Schärfe und Vielfalt biostratigraphischer Aussage ein reiches Material zur faziellen und paläontologischen Auswertung.

Hinsichtlich der Massenfossilien älterer Schichten, Crinoiden und Choneten, gilt der Befund bei den Sphärosiderit-Schiefern weitgehend auch hier. Mengenanhäufung von Crinoiden-Stielgliedern auf wenige Fundpunkte beschränkt; die meisten Choneten treten noch weiter zurück, auch *Eodevonaria dilatata* verliert die beherrschende Stellung. Dies und weitere Befunde lassen die biofaziellen Eigenschaften des „küstenferneren Flachmeeres“ im Sinne FUCHS' 1971 nur eingeschränkt zur Geltung kommen. Biostratigraphisch bietet der fast stets vorhandene, gelegentlich häufigere *Arduspirifer mosellanus dahmeri* sehr gute Abgrenzung. Es ist wichtig, daß bis in die höchsten Zonen *Euryspirifer paradoxus* vielfach nachgewiesen ist⁶, auch die leitenden Oberems-Trilobiten *Treveropyge rotundifrons* und *Kayserops kochi* sind, wenn auch faziesbedingt seltener, bis oben hin vorhanden. Die Häufigkeit von *Alatiformia alatiformis*, der kleinen Kondel-Form von *Anoplothea venusta*, der Kondel-Vorform

⁶ Die auch in Lehrbüchern, z.B. BRINKMANN'S Abriß, immer wieder vertretene Meinung, *Euryspirifer paradoxus* gehe nicht bis zur hohen Kondel-Unterstufe hinauf, greift auf eine alte Vermutung AHLBURGS zurück, die bereits DAHMER (1925: 37) widerlegte. *E. paradoxus* ist uns bis zur Oberems-Hangendgrenze vielfach bekannt.

von *Schizophoria schnuri* u.a. sind weiterhin bezeichnend. *Uncinulus orbignyianus*, oft das häufigste Fossil, unterscheidet in seiner Anzahl scharf gegen das untere Kondel, wo die Art nur ganz vereinzelt gefunden wurde. Die Massenvorkommen von *orbignyianus* liegen aber hier eindeutig tiefer als in Eifel und Ardennen, wo sie das tiefe Mitteldevon kennzeichnen.

Von Interesse ist es, daß nach WALLACE (1972: 126) ebensolche Massenvorkommen in Kantabrien im obersten Unter- und im tiefen Mitteldevon vorkommen (wenn wir die etwas knappen stratigraphischen Angaben richtig interpretieren). Aber eine ökologische Deutung dieser besonderen, oft andere Tiergruppen ausschließenden Häufigkeit, die stratigraphische Fehlschlüsse verursachen kann, konnte weder WALLACE für Kantabrien erbringen noch wir für die gut überschaubaren Verhältnisse in der Eifel.

Die nachfolgend behandelten Einzelfaunen, nur nennenswerte erwähnt, sind, soweit irgendwie möglich, in stratigraphischer Folge genannt. Nur die Sammeliste 98 des alten Alprofilis ist mit der Gesamtfolge an den Schluß gestellt.

Unmittelbar über der Basis der oberen Kondel-Unterstufe in einem kleinen Steinbruch an der Straße 600 m SW Diefenbach und einige m weiter oberhalb am Schaufelsbach Fauna Liste 77. Noch untypische, stark sandig-siltige, weitgehend ungebankte, olivgraue bis graublau Schiefer, wenige echte Kieselgallen, noch einige Sphärosiderite, daneben fossilreiche Knauer und Geoden aus tonigem Kalkeisenkarbonat; in eisenreicheren Knauern und Lagen Lamellibranchiaten-Anreicherungen (Mandelner Fazies); eine Knolle in anderwärts nie beobachteter Gemeinschaft viele *Kayserops kochi* und *Bembexia (Bembexia) tricincta*. — Liste sehr unvollständig, Hauptteil des beim Straßenbau gesammelten Materials durch Walze zerstört, weiterer Teil nach der Bearbeitung verschollen (s. Einleitung). Nachfolgend nur sichere Angaben. Bemerkenswert ist das Überlappen der letzten *Arduspirifer mosellanus mosellanus* mit *dahmeri*; die weiter oben so häufigen *Uncinulus orbignyianus* und zurücktretend *lodanensis* noch ganz vereinzelt.

Etwas höher, noch im untersten Viertel der Kieselgallen-Schiefer, in kleinem Steinbruch am Hangweg dicht W Distr.-Nr. 5 der Karte, NE Bergweiler, Fauna Liste 78. In siltigen und tonigen Schiefen, dazu kalkreichen Schieferbänkchen und einzelnen kalkführenden Knollen (diese mit zahlreichen kleinen Gastropoden) reiche Fauna; nach fertiger Bearbeitung und Verlistung verschollen, im schlechter gewordenen Aufschluß nur z.T. wiedergewinnbar, nur sichere Nennungen in der Liste.

Gleichfalls noch im untersten Viertel, höchstens 50 m über der Basis, am Hangweg 200 m SW P. 333,2 S Distr. Waidmannsheil im Kondelwald Fauna Liste 79. In den Schiefen verhältnismäßig arme Fauna; reicher, auch mit Trilobiten und fast stets sehr kleinen Mollusken, sind kalkführende Knollen und eine dünne Kalksandsteinbank. Eine sehr große, völlig entkalkte, zu lockerem Sand zerfallene Knolle erlaubt in mühsamer Freilegung am Ort Teilbestimmung einer außergewöhnlich artenreichen Lamellibranchiaten-Fauna. Das einzige bankweise Crinoiden-Vorkommen.

Im Steinbruch am S-Ausgang von Höllenthal, bei km 20,4 der Bundesstraße 49, etwa zwischen unterstem und zweitem Viertel der Schichtfolge die Fauna der Liste 80. Hauptmasse feste, unebene, blaugraue Schiefer mit Einzelvorkommen,

sehr dünne, kalkreichere, auch sandig-siltige Bänder mit vielen Versteinerungen. An der N-Seite einige Bänkechen mit vielen Lamellibranchiaten, eine im Kondel bisher unbekannte Anreicherung von mindestens vier *Goniophora*-Arten, andere Lagen mit bisher im Kondel unbekannten Arten, *Heteromyaria* verhältnismäßig artenreich, aber die anderwärts häufigen *Cornellites* fehlen fast ganz. Mitte des Bruches lagenweise *Atrypa reticularis* und *Rhenothyris compressa*, die sonst häufigen *Platyorthis* durch andere Orthida vertreten, *Arduspirifer* und *Paraspirifer* fast fehlend, aber große *Euryspirifer paradoxus* mehrfach; fast keine Trilobiten.

Straßaufwärts sind die Kieselgallen-Schiefer fortlaufend und mäßig faunenführend aufgeschlossen, bis zur S. 148 genannten Dolomitsandstein-Linse, daneben eine Lage mit reichlich *Arduspirifer mosellanus dahmeri* (die hohe Area hier meist eingedrückt), großen „*Zaphrentis*“ u. a.

Im Kondelwald W Höllenthal, an der Grenze der Forstdistrikte 39 und 40, am Weg in 260 m Höhe, brachten zwei kleine Aufschlüsse am Sporn und einige m weiter nördlich die Fauna Liste 81, die etwa zwischen das untere und mittlere Drittel der Folge einzuordnen ist. Untypisches Sediment zwischen rauhen Schiefen mit kalkigen Bänkechen und wenig entmischem, glimmerigem Sandschiefer, darin z. T. abweichende Fauna, u. a. nicht selten *Subcuspidella*-Arten (in typischen tonigen Kieselgallen-Schiefen nie); eine Bank erfüllt von *Arduspirifer mosellanus dahmeri* (Belege im Senckenberg-Museum), typische Vertreter der tonigen Fazies dagegen selten oder fehlend.

Ungefähr gleichalt ist eine Fauna, die Lehrer GROOS aus Flußbach aus dem jetzt fast fossileren Gemeinde-Steinbruch Lüxem gewinnen konnte. Wir bestimmten aus seiner Sammlung die normale Brachiopoden-Fauna, daraus häufig die Kondelform von *Schizophoria schnuri*, bankweise *Uncinulus orbignyanus*, aus einer Lage mehrfach *Paraspirifer* (damals noch unbearbeitet, sehr wahrscheinlich *praecursor*); unter wenigen Trilobiten *Treveropyge rotundifrons* und wahrscheinlich *Acastoides henni*; sehr zahlreiche Beyrichiaceae auf einer Schichtfläche; ungewöhnlich häufig viele kleine „*Zaphrentis*“ sp.

Am Kalmertersberg, an der E-Seite des Liesertales am Weg, der Weinberg und Wald abgrenzt, in einem Spezialsattel, sicher noch in den unteren Kieselgallen-Schiefen, die Fauna der Liste 82. Auf zahlreiche dünne Bänke in durchweg siltigen bis siltig-sandigen Schiefen und einige nur wenige mm dünne helle Feinsand-Siltlagen verteilt sich mit rd. 150 Arten die reichste Fauna der Kieselgallen-Schiefer überhaupt, nur noch mit Fauna 93 des Füllersbaches und der Haigerhütte-Fauna der Dillmulde vergleichbar. Alle diese Faunen liegen in etwas sandig-siltigerem Sediment als in normalen Kieselgallen-Schiefen üblich. Weitaus häufigste Art *Platyorthis gregaria* n.sp. [nomen nudum], gefolgt von *Platyorthis circularis transfuga* (K. WALTHER). Gleichfalls häufig *Uncinulus orbignyanus* gemeinsam mit seltenerem *U. lodanensis* (BURHENNE), in derselben Gemeinschaft wie von MAILLIEUX aus den Ardennen beschrieben. Die übrige Brachiopoden-Fauna typisch. Die Mollusken etwas häufiger nur mit *Loxonema funatum* (A. ROEMER) und einigen *Cornellites*, alles andere durchweg Kleinformen. Von Arthropoden etwas häufiger Ostracoden. Bemerkenswert artenreich Bryozoen mit vielen *Hederella*.

Ein alter, größerer Steinbruch unweit der Abachs-Mühle an der Lieser schließt etwa untere bis mittlere Kieselgallen-Schiefer auf. Liste 83 ist sehr unvollständig, nur sichere Angaben aus unseren alten, verbrannten Aufsammlungen genannt; hinzutreten müßten zahlreiche Stücke aus FOLLMANN (1882: 153) in der Bonner Sammlung, deren Fundpunkt leider nur z.T. zweifelsfrei nachweisbar ist. Die mitgeteilte Fauna darf als Normalfauna aus den verbreitetsten dunklen Schiefen gelten.

In Flußbach am Fahrweg gegenüber Haus 31 war durch Bauarbeiten der Fundpunkt der Liste 84 aufgeschlossen, der gleichfalls noch unteren bis mittleren Schichten angehört. Grobe, graubraune, siltige Schiefermergel, in den Kieselgallen-Schiefen ein ungewöhnliches Gestein (darin zwei auffallende, feste Sandstein-Bänke von 4 und 10 cm Dicke), führen relativ reichlich Mollusken, viel zahlreicher Gastropoden, als der schlechten Erhaltung wegen zu bestimmen waren; die normalen Brachiopoden sind, mit wenigen Ausnahmen, nur vereinzelt vorhanden. Den größeren Teil der Fauna bestimmten wir aus der Sammlung des Lehrers GROOS in Flußbach.

Ein wichtiger Fundpunkt, Liste 85, noch unter der Mitte der Kieselgallen-Schiefer, lag im Ewesbach-Tal, Weganschnitt und Felsen im anschließenden Wald, an der SW-Ecke des Forstdistrikts 160 (auf älteren Karten 243). Zwei Sandkalkbänke, die einzigen überwiegend karbonatischen Bänke der Kieselgallen-Schiefer (S. 148), führen eine reiche Fauna, besonders zahlreiche Gastropoden. Nur ein kleinerer Teil der 1937, Liste 32, genannten Arten war aus den begleitenden Schiefen erneut zu sammeln. Die Kalkfauna weicht zwar von der normalen z.T. ab, bleibt aber in der echten rheinischen Fazies. In Liste 85 sind aus der alten Liste nur nachprüfbar gesicherte Bestimmungen übernommen.

Etwa in die Mitte der Kieselgallen-Schiefer gehört ein größerer, alter Steinbruch im Saalsbach-Tal im Kondelwald, dicht bei Distr.-Nr. 33 der Karte, mit der Fauna 86. Normale blaugraue Schiefer, aber abweichendes Biotop: Ungewöhnlich häufig Crinoiden in zahlreichen Gattungen, dagegen Trilobiten und Mollusken nur ganz vereinzelt, Brachiopoden mit Ausnahme weniger Arten ähnlich spärlich, die anderwärts fast überall vorkommende, z.T. häufige *Eodevonaria dilatata* fehlt ganz.

Gleichfalls mittleren Schichten gehört ein Fundpunkt im Kondelwald 150 m W Distr.-Nr. 20 an, Liste 87. Eine ganz normale Fauna in rauhen, grünlichen Schiefen, verhältnismäßig häufig große, typische *Euryspirifer paradoxus*.

Ungefähr gleichalt ist die Fauna 88 vom Waldweg 20–40 m N der scharfen Straßenkehre N Hommerichskopf im Kondelwald. Zu den üblichen Schiefen treten eisenreichere mit Sphärosideriten, beide mit zahlreichen und dicht gepackten Fossilbänken, die aber, abgesehen von den wenigen als häufig gemeldeten Arten, arten- und individuenarm bleiben.

Ebenso mittleren Kieselgallen-Schiefen gehört der Steinbruch oberhalb der Bastenmühle N Wittlich am N-Ende der Weinberge an (Liste 89). Bekannter alter Fundpunkt, der in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts überaus reich gewesen sein muß. Umfangreiches ausgeliehenes Material aus Berlin, Bonn und Marburg sowie eigene größere Aufsammlungen gingen im Krieg zugrunde;

neuere erbrachten nur relativ wenig. Die eisenreiche ockerige Linse oder Bank, mit der reichsten Molluskenfauna Mandelner Fazies der oberen Kondel-Unterstufe, darunter den anderorts fast unbekanntem zahlreichen *Gosseletia*-Arten FOLLMANNs, fand sich nicht mehr. Ferner hinzuweisen auf das anderwärts im Kondel sehr seltene *Conocardium*. Häufigstes Fossil *Uncinulus orbignyanus*; es ist bemerkenswert, daß der sonst nicht seltene begleitende *U. lodanensis* fehlt und an seiner Stelle *U. pila* auftritt (hierzu Fußnote 8, S. 156). Orthida relativ formenreich, aber fast durchweg individuenarm. Nicht selten *Arduspirifer mosellanus dahmeri* und *Euryspirifer paradoxus*, *Paraspirifer* vereinzelt, unsere alte Angabe des *cultrijugatus* sicher zu streichen. Trilobiten ganz vereinzelt. In der Liste sind von unseren Nennungen 1942 nur solche aufgenommen, die durch Neuaufsammlung oder ältere Aufzeichnungen sicher belegt sind.

Ungefähr mittleren, aber nicht genauer einstuftbaren Schichten gehört die Fauna der Liste 90 von der Wegecke am Hangweg ca. 120 m E Distr.-Nr. 5 der Karte NE Bergweiler an. In gelblich-grauen, tonigen, unebenen Schiefer Fossilien meist vereinzelt (z. T. nicht mehr vorhanden). Typische kleinere, aber unverwechselbare Fauna des oberen Kondel in toniger, kaum siltiger Fazies.

Höheren Teilen der mittleren Schichten gehören die Fossil-Lagen an, die in Bergweiler in der Hauptstraße in Ortsmitte 1952 beim Bau der Kanalisation auf 300 m fast im Streichen aufgeschlossen waren. Die starke Tertiär-Verwitterung ließ einen Teil der Fauna der Liste 91 nur am Ort bestimmen. Noch typische, überwiegend Brachiopoden führende Fauna. Erster häufiger Einsatz der in den hohen und höchsten Kieselgallen-Schiefern so bezeichnenden kleinen Form von *Pleurodictyum*.

Im knapp 250 m langen, jetzt fast zugedeckten Autobahneinschnitt E Flußbach waren in der ganzen mittleren Teilfolge bis über den Beginn des oberen Viertels hinaus die Kieselgallen-Schiefer besonders gleichförmig als meist hellgraue, siltige, weiche, kieselgallenarme Schiefer aufgeschlossen, mit besserer Fossilführung in der südlichen Hälfte. *Platyorthis*, gemeinsam *gregaria* n. sp. und *circularis transfuga*, waren besonders häufig in vielen Lagen, wie an zahlreichen Punkten tieferer bis mittlerer Kieselgallen-Schiefer fast der ganzen Olkenbacher Mulde zwischen nahezu Alf und SW Bergweiler. Diese *Platyorthis*-Anreicherung ist besonders bezeichnend, auch wenn es sich sicher nicht um Leitbänke handelt. *Arduspirifer mosellanus dahmeri* und *Euryspirifer paradoxus* sind in der oberen Teilfolge angereichert. Das umfangreiche, 1952 aus dem damals glänzenden Aufschluß gesammelte Material ist unbearbeitet verschollen; Liste 92 enthält daher nur die wesentlich geringere nachgesammelte Fauna.

Etwa der Basis des oberen Drittels der Kieselgallen-Schiefer entstammt der bedeutende Fundpunkt Füllersbach-Tal⁷ (Liste 93) W Distr.-Nr. 162 (früher 230) im Forst Kondel (ehemals Kesselstatter Forst). Die bereits 1937 genannte Fauna wurde durch Nachsammlungen noch reicher, sie ist nach derjenigen der strati-

⁷ Der vor dem Krieg noch geläufige Name ist in Vergessenheit geraten; er wird gegenwärtig nur noch für den Unterlauf des Tales gebraucht.

graphisch etwas tieferen vom Kalmertersberg die artenreichste der oberen Kondel-Unterstufe der rheinischen Magnafazies überhaupt. Die Fauna, in reichen Bänken und dünnen Lagen, liegt in sandig-siltigen, zumeist tonärmeren Gesteinen als in den oberen Kieselgallen-Schiefern üblich. Daher sind auch *Subcuspidella* und *Paraspirifer* häufiger. Die anderwärts so häufigen *Platyorthis* fehlen dagegen, und auch der meist häufigste *Spirifer*, *Alatiformia alatiformis*, bleibt selten. Unter den Mollusken treten die Pterineen und benachbarte Gattungen hervor. Da unser überreiches Vorkriegsmaterial zerstört ist, aber eingehendere Aufzeichnungen erhalten blieben, kann die etwas eingeschränkte, aber durch Nachsammlung erweiterte Liste als kritisch revidiert gelten. Der Vorbehalt zu *Comura defensor* R. & E. RICHTER lt. RUD. RICHTER ist zu streichen.

Bereits hohen Schichten gehört die Fauna der Liste 94 aus Weganschnitten ca. 400 m E Distr.-Nr. 162 (früher Distr. 229) des Forstes Kondel an. Die für die hohen, aber noch nicht höchsten Kieselgallen-Schiefer bezeichnenden grauen, schwach siltigen, stärker tonigen Schiefer führen eine typische Fauna, durch einige sonst in diesen Schichten kaum vorkommende Arten erweitert. Die Leitform *Ardu-spirifer mosellanus dahmeri* ist noch häufig, Orthida sind relativ formenreich, *Uncinulus orbignyanus* stark angereichert.

Am S-Hang des Dennkopfs im östlichen Kondelwald, am N-Ende der Weinberge, lieferte ein alter Steinbruch vom obersten Viertel der Kieselgallen-Schiefer die wichtige, reiche Fauna 95. Besonders stark tonige, meist zerblätternde, weiche, sekundär-rote Schiefer, daneben wenige kalkreichere Bänken und Knollen, führen die für solche Gesteine typische Fauna, aber artenreicher als üblich, in dünnen Lagen oder häufiger vereinzelt. Die kleine Kondelform von *Anoplotheca venusta*, oft in Bänken angereichert, ist häufigstes Fossil; am auffallendsten *Uncinulus orbignyanus* (Mitte des Bruches sehr häufig) mit Begleitarten⁸, nicht selten verschiedene *Platyorthis* (eine Lage in der Mitte des Bruches fast ausschließlich) und die Kondelform von *Schizophoria schnuri*. Stratigraphisch und faziell zu beachten das verhältnismäßig häufige Vorkommen von sehr großen *Euryspirifer paradoxus* in stark tonigen Schichten des ganz hohen Kondel.

Noch etwas höher, SW Alf, führt ein alter Steinbruch am Bach eine Fauna, die nicht einzeln angeführt wird, da sich aus ihr nichts Neues ergibt. Von Interesse ist das stark abweichende Gestein: Die üblichen dunklen Schiefer sind lagenweise weit kalkreicher als zumeist und führen, in Bänken angereichert, bis 30 cm große, septarienartige Knollen mit kalkgefüllten Schwundrissen. Solche Knollen, vergeblich auf Conodonten aufzubereiten versucht, finden sich sonst nur in den Wissenbach-Schiefern, doch entspricht die Fauna, mit Leitformen, ganz der der Kieselgallenschiefer.

⁸ Zur verbreiteten Vergesellschaftung *Uncinulus orbignyanus* (häufig) — *Iodanensis* (seltener) tritt hier eine dritte, als aff. *orbignyanus* bezeichnete Form mit etwas größerer und unregelmäßiger Berippung, in Richtung auf *Iodanensis*, meist auch größerer Breite. Eine weitere Stielklappe mit besonders schmalen Muskelabdrücken muß weiterhin abgetrennt werden. — Ähnliche Formen sahen wir mehrfach in Sammlungen als *orbignyanus* bestimmt. Dieser ist aber nur auf die Form zu beziehen, die VERNEUL 1850, Taf. 3 Fig. 10 gut abgebildet hat.

Ganz dicht unter der Wende zu den Wissenbach-Schiefen führen N Distr.-Nr. 26 des Kondelwaldes die höchsten Kieselgallen-Schiefer die Fauna 96. Die dunklen Schiefer enthalten, bereits in Mischfazies, häufig einzelne Tetrakorallen und kleine Tabulata, während die übliche Brachiopoden-Fauna verarmt. Choneten nur noch in wenigen Bruchstücken, *Euryspirifer paradoxus* und *Arduspirifer mosellanus dahmeri* bis hart zur Hangendgrenze nachgewiesen. Ganz ungewöhnlich eine mehrere m dicke Zone mit *Cyrtina heteroclita heteroclita* als häufigstem Brachiopod. Dieselben *Cyrtina*-Bänke fanden sich SW Hof Failz W Wittlich wieder, und moselabwärts bei Beilstein, gleichfalls in höchster Position.

In denselben höchsten Kieselgallen-Schiefen lieferte ein Weg zwischen den Distr.-Nrn. 19 und 20 SE Hellefeld im Kondelwald die Fauna 97. Sie ergänzt Fauna 96 bei gleichem Grundcharakter. Wichtig im ganz hohen Kondel hier noch *Treveropyge rotundifrons* und *Kayserops kochi*, ferner die höchste, bereits stärker abweichende *Schizophoria vulvaria*. — Ähnliche oder gleiche Fazies ist verbreitet mit vielen kleinen Einzelkorallen, *Pleurodictyum*; *Anoplothea venusta* und sonstige Brachiopoden außer *Eodevonaria dilatata* fast nur als Kümmerformen; viele kleine Bryozoen; lagenweise oder häufiger vereinzelt sehr zarte Crinoiden-Stielglieder. Aus solchen Punkten hervorzuheben u. a. die Flanken des Saalsbach-Tales im Kondelwald und die Umgebung des N-Randes der Weinberge E der Lieser im Distr. 15.

Aus dem Rahmen vorstehender, in zeitlicher Folge angeordneter Faunen fällt das Alprofil zwischen Kraulsmühle und oberh. Heinzerather Mühle (1937: 36ff., Tab. 1), etwas ergänzt und kritisch verkürzt in Fauna 98 zusammengefaßt. Noch verwertbar die Beschreibung der tektonisch fast ungestörten Gesamtfolge der Kieselgallen-Schiefer. Die Fauna enthält nur eine wirklich reiche Bankfolge unter der Mitte und Anreicherung von *Arduspirifer mosellanus dahmeri* dicht unter der Hangendgrenze. In der gleichen, höchsten Position, auf wenige km Erstreckung begrenzt, eine vielfach wiedergefundene, einige m mächtige Anreicherung nur aus *Zygobeyrichia devonica*.

Altersstellung und Abgrenzung sind zumeist sicher festzulegen: Die Liegendgrenze fällt mit der biostratigraphischen Basis der oberen Kondel-Unterstufe mit hinreichend häufigem Erscheinen von *Arduspirifer mosellanus dahmeri* zusammen, bei nur ganz geringfügigem Überlappen mit *Arduspirifer mosellanus mosellanus*. Der lithologische Wechsel beeinflusst die Entwicklung der Spiriferen nicht. Die Hangendgrenze zu den Wissenbach-Schiefen hin ist überwiegend recht gut, wenn auch nie scharf zu ziehen. Der allmähliche Wandel des Sediments und der Fauna, meist auf Verarmung und Kümmerwuchs hin, nur noch lagenweise mit normalen, großwüchsigen Brachiopoden u. a., deuten darauf, daß der Übergang zur Gyttya und schließlich zum vorherrschenden Sapropel der Wissenbach-Schiefer hier ohne deutliche Grenze abläuft. Im W-Teil der Mulde, etwa vom westlichen Grünewald ab und noch mehr in der Umgebung von Bergweiler, wird die lithologische Abgrenzung zunehmend schwieriger bis unmöglich. Biofaziell läßt sich aber nach einigem Suchen die Hangendgrenze der Kieselgallen-Schiefer mit den letzten typischen Brachiopoden dicht unter dem Einsatz der Wissenbacher Planktonfazies, hinreichend abgrenzen (S. 179). Die Grenze Kondel-Unterstufe gegen Mitteldevon liegt aber, wie dort gezeigt wird, ganz geringfügig höher und erst innerhalb der tiefsten Wissenbach-Schiefer.

	77	78	79	80	81	82	83
Kieselgallen-Schiefer	Schaufelsbach	Distr. 5 NE Bergweiler	Distr. Waidmanns- heil 333,2	Stbr. Süd- Ausg. Höllenthal	Kondelwald Distr. 39/40	Kalmerterberg	Abachs-Mühle
1 Pisces ind. (bevorzugt pteraspidomorphe Platten und Flossenstachel)	1				1	1	
2 <i>Triacrinus</i> sp. aff. <i>elongatus</i> FOLLMANN						2	
3 <i>Arthroacantha tenuispinata</i> W. E. SCHMIDT							
4 <i>Ctenocrinus nodiferus</i> FOLLMANN							4
5 <i>Ctenocrinus</i> sp.				5	5		
6 <i>Propoteriocrinus</i> sp.							
7 cf. <i>Eutaxocrinus sandbergeri</i> W. E. SCHMIDT							
8 <i>Monstrocrinus</i> sp. aff. <i>securifer</i> W. E. SCHMIDT							
9 Crinoidea div. gen., meist typische Kondel- formen	9(29)	9	9b	9	9	9	9
10 Asteridae ind.							
11 <i>Parahomalonotus multicostatus</i> (C. KOCH) (31)							
12 <i>Parahomalonotus</i> cf. <i>obtusus</i> (SANDBERGER)		12			12		
13 Homalonotidae						13	
14 <i>Proetus</i> sp.			14				
15 <i>Otarion</i> sp.							
16 <i>Treveropyge rotundifrons</i> (EMMRICH)			16		cf. 16	16	
17 <i>Kayserops kochi</i> (KAYSER)	17	17	17	cf. 17			
18 <i>Kayserops</i> vel <i>Comura</i> sp.	18						
19 <i>Comura defensor</i> (R. & E. RICHTER)							
20 <i>Acaste (Acastoides) henni</i> (RUD. RICHTER)			20				
21 <i>Acaste (Acastoides) henni posthuma</i> (R. & E. RICHTER)		21					
22 <i>Acaste (Acastellina) nolens</i> (RUD. RICHTER)			22				
23 <i>Acaste (Acastellina)</i> vel <i>(Acastoides)</i> sp.	23				23		
24 <i>Phacops (Phacops)</i> sp. aff. <i>potieri</i> (BAYLE)							
25 <i>Phacops</i> sp.	25	25	25		25	25	
26 Phacopina ind.				26			
27 <i>Lichas</i> sp.			27				
28 ? <i>Echinocaris</i> sp.							28
29 <i>Zygobeyrichia devonica</i> (JONES & WOODWARD)	29		29	29		29	29
30 <i>Zygobeyrichia</i> sp. aff. <i>devonica</i> (JONES & WOODWARD)							
31 <i>Beyrichia</i> sp.			31				
32 <i>Pseudobeyrichia</i> ? sp.		32					
33 Beyrichiacea ind.	33					33	
34 <i>Kloedenia</i> sp.						cf. 34	
35 <i>Bollia</i> sp.						35	

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Flußbach	Ewesbach-Tal	Saalsbach-Tal	Kondelwald Distr. 20	N Hommerichs- kopf	Bastennühle	E Distr.-Nr. 5 NE Bergweiler	Bergweiler	Autobahn E Flußbach	Füllersbach-Tal Distr. 162	Forst Kondel 400 m E Distr. 162	Dennkopf	Kondelwald N Distr.-Nr. 26	Kondelwald SE Hellefeld	Alfprofil
	1				1					1	1		1	
					3(28)				3					
		5									5	5		
		7							6					
												8		
9	9	9 10	9	9	9	9	9	9(30)	9	9	9	9	9	9
						12						12		11
					13				13					
	16				cf. 16			cf. 17	16			cf. 16	15 16	17
									17		17			
									19					
20	20							20	20	20				
		21								cf. 21				
				23			23		23		23	23		23
	25									24 25	25			
			26									26	26	26
	29			29	29		29	29		29	29	29		29
								30						
										33				33
											34			

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
36 <i>Kloedenella</i> sp.							36
37 <i>Poloniella montana confluens</i> (SPRIESTERSBACH)	37						37
38 cf. <i>Haploprimitia</i> sp.							38
39 glatte Ostracoden							39
40 <i>Ostracoda</i> div. gen. et sp.			40		40		
41 cf. <i>Sellanarcestes wenkenbachi</i> (KAYSER)							
42 cf. <i>Mimoceras</i> sp.		42					
43 „ <i>Orthoceras</i> “ <i>planiseptatum</i> SANDBERGER							
44 „ <i>Orthoceras</i> “ sp.					44		
45 „ <i>Cyrtoceras</i> “ sp.		45					
46 <i>Bucanella bipartita</i> (SANDBERGER)	aff. 46						46
47 <i>Bucanella tumida</i> (SANDBERGER)	47		47	cf. 47	47		47
48 <i>Bucanella</i> sp. aff. <i>acuta</i> (SANDBERGER)							48
49 <i>Bucanella dorsocava</i> (SPRIESTERSBACH)	cf. 49		aff. 49	cf. 49			
50 <i>Bucanella</i> sp. aff. <i>praevia</i> DAHMER							50
51 <i>Bucanella</i> sp.		51					
52 <i>Tropidodiscus</i> cf. <i>sandbergeri</i> (BARROIS)							
53 <i>Tropidodiscus</i> ? sp. aff. <i>murchisoni</i> (FÉRUSSAC & ORBIGNY)							53
54 <i>Ptomatis</i> sp.				54?			
55 ? <i>Aspidotheca fuchsi</i> TEICHERT							55
56 <i>Lecanostoma macrostomoides</i> (SANDBERGER)							aff. 56
57 <i>Lecanostoma</i> sp.		57					
58 Bellerophontacea			58		58		
59 <i>Bembexia (Bembexia)</i> cf. <i>daleidensis</i> (F. ROEMER)							
60 <i>Bembexia (Bembexia)</i> <i>tricincta</i> (A. ROEMER)	60	60	60		cf. 60		60
61 <i>Bembexia (Bembexia)</i> sp. aff. <i>tricincta</i> (A. ROEMER)							61
62 „ <i>Pleurotomaria</i> “ <i>tropinota</i> DAHMER							62
63 „ <i>Pleurotomaria</i> “ n. sp.							
64 „ <i>Pleurotomaria</i> “ sp.			64	64			64
65 <i>Murchisonia polita</i> MAURER	65	65					65
66 <i>Murchisonia calva</i> DAHMER	66						
67 <i>Murchisonia westfalica</i> SPRIESTERSBACH				67			
68 <i>Murchisonia</i> sp. aff. <i>westfalica</i> SPRIESTERSBACH				68			
69 <i>Murchisonia trigramma</i> n. sp. (32)							
70 <i>Murchisonia</i> sp. aff. <i>acute-carinata</i> SPRIESTERSBACH							70
71 <i>Murchisonia</i> sp.			71		71		71
72 <i>Eunema</i> cf. <i>praecursor</i> DAHMER				72			
73 <i>Loxonema funatum</i> A. ROEMER	73	cf. 73					73
74 <i>Loxonema</i> sp. aff. <i>funatum</i> A. ROEMER							74
75 <i>Loxonema</i> n. sp. aff. <i>funatum</i> A. ROEMER							75
76 <i>Loxonema obliquearcuatum</i> SANDBERGER				aff. 76			76
77 <i>Loxonema roemeri</i> KAYSER	77	77	cf. 77				77

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
									39					40
														41
														43
47	47			47				47	47					47
										49				
	51			51										
	52													
	cf. 56													
	58									58				
	59													
60	60	60		60	60				60					60
												63		
				64					64					
				65					65					cf. 65
66														
	69													
					71		71							
	73			73										73
74														
									75					
	cf. 76							76						
aff. 77	77			77	77	77								

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
78 <i>Loxonema</i> cf. <i>subtilistria</i> OEHLERT							78
79 <i>Loxonema</i> sp.	79	79	79				
80 <i>Platygostoma</i> cf. <i>naticoides</i> (A. ROEMER)							
81 gen. aff. <i>Lophospira</i> sp.					81		
82 <i>Holopea distincta</i> DAHMER					82		
83 <i>Platyceras euplectum</i> DAHMER							
84 <i>Platyceras</i> sp.	84		84	84			84
85 Gastropoda div. gen. (nur sehr kleine Formen)	85	85	85	85	85		
86 <i>Hyolithes</i> n. sp. (33)							
87 <i>Hyolithes</i> sp.							
88 <i>Tentaculites schlotheimi</i> KOKEN (1)	88	88	88	88	88	88	88
89 <i>Tentaculites</i> sp. aff. <i>schlotheimi</i> KOKEN							
90 <i>Tentaculites alternans</i> (A. ROEMER)							
91 <i>Tentaculites</i> sp. (sehr fein geringelte Form)				91		91	91
92 <i>Coleoprion gracile</i> SANDBERGER							92
93 <i>Aviculopecten eifliensis</i> FRECH					93		
94 <i>Aviculopecten</i> sp. aff. <i>radiatus</i> (GOLDFUSS)	94						
95 <i>Aviculopecten</i> sp. aff. <i>tenuistriatus</i> SPRIESTERSBACH							95
96 <i>Aviculopecten stevensi</i> MAILLIEUX	96						
97 <i>Aviculopecten leysternyensis</i> MAILLIEUX							
98 <i>Aviculopecten</i> cf. <i>sollei</i> DAHMER (34)							
99 <i>Aviculopecten</i> n. sp.							
100 <i>Aviculopecten</i> sp. sp.		100		100			100
101 <i>Leiopteria</i> cf. <i>crenatolamellosa</i> (SANDBERGER)							101
102 <i>Leiopteria</i> cf. <i>globosa</i> SPRIESTERSBACH							
103 <i>Leiopteria</i> sp.				103	103		
104 <i>Actinopteria</i> sp. aff. <i>arduennensis</i> (STEININGER)							
105 „ <i>Ptychopteria</i> “ <i>laevicostata</i> (FOLLMANN)	105						105 105
106 „ <i>Ptychopteria</i> “ ? sp. aff. <i>troglydites</i> (FOLLMANN)							
107 <i>Actinodesma</i> cf. <i>vespertilio</i> MAURER							107
108 <i>Actinodesma</i> (<i>Asselberghsia</i>) sp.					108?		
109 <i>Actinodesma</i> sp.							109
110 <i>Pterinea</i> (<i>Pterinea</i>) <i>laevis</i> (GOLDFUSS) (2)					110		
111 <i>Pterinea</i> (<i>Pterinea</i>) <i>subcostata</i> (FRECH)	111			111		cf. 111	
112 <i>Pterinea</i> (<i>Tolmaia</i>) <i>lineata longialata</i> (DAHMER)	112	112		112		112	
113 <i>Pterinea</i> (<i>Tolmaia</i>) <i>lineata</i> (GOLDFUSS) subsp.				113	113	113	113
114 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>fasciculata</i> (GOLDFUSS)							
115 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>costata</i> (GOLDFUSS)				115			cf. 115
116 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>spinosa</i> (PHILLIPS)					cf. 116	116	
117 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>dahmeri</i> MAILLIEUX	117		117	117	117	117	
118 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>costulata</i> (A. ROEMER)							cf. 118
119 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) <i>gracilis</i> (SPRIESTERSBACH) 119							cf. 119
120 <i>Pterinea</i> (<i>Cornellites</i>) sp. aff. <i>dauniensis</i> (FRECH)							120

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
	79								79		79	79		
					80									
83														
					84				84					84
85	85		85		85		85							
	86													
88	88		88		88				88	88		88		88
				90									89	
	91	91				91						91		91
					93									
		96			cf. 96				96					
										98		97		
					99				99					
					100	100			100		100	100?		
					101									
									102					
								103				103		
104														
105					105			105	105	105				105
									106					
		108												
														109
	111	111			111	111							111	
		112	cf. 112		112	112	cf. 112		112	112	112	cf. 112		
	113								113					113
cf. 114									114					114
115?									115					115
116					116				116					
117					117			117	117		117			117
					cf. 118				118					

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
121 <i>Pterinea (Cornellites)</i> sp.							121
122 <i>Micropteria ventricosa</i> (GOLDFUSS)					aff. 122		
123 <i>Micropteria explanata</i> (FOLLMANN)							
124 <i>Micropteria mosellana</i> n. sp. (35)				124			
125 <i>Beushausenella</i> sp.	125			125			
126 gen. aff. <i>Beushausenella</i> sp.							126
127 <i>Pteraptera lodanensis</i> (FRECH)				127			
128 <i>Pteraptera</i> n. sp.							
129 cf. <i>Leptodesma wupperana</i> HERM. SCHMIDT							129
130 <i>Limoptera</i> sp.					130?		
131 <i>Gosseletia (Stappersella)</i> sp. aff. <i>trigona</i> (GOLDFUSS)	131						
132 <i>Gosseletia (Stappersella) lodanensis</i> (FRECH) (36)	132						
133 <i>Gosseletia (Gosseletia) alta</i> FOLLMANN (37)							
134 <i>Gosseletia (Gosseletia) securiformis</i> FOLLMANN (37)							
135 <i>Gosseletia</i> sp.				135			
136 <i>Cypricardites declivis kayseri</i> BEUSHAUSEN							
137 <i>Cypricardites</i> sp.	137						
138 <i>Gosseletia</i> vel <i>Myalina</i> sp.							138
139 <i>Modiomorpha lamellosa</i> SANDBERGER		cf. 139					139
140 <i>Modiomorpha intermedia</i> BEUSHAUSEN	140						
141 <i>Modiomorpha</i> cf. <i>simplex</i> BEUSHAUSEN							
142 <i>Modiomorpha plana</i> DAHMER	142						142
143 <i>Modiomorpha</i> sp.							143
144 cf. <i>Nyassa dorsata</i> (GOLDFUSS)					144		
145 <i>Macroductus mandelensis</i> DAHMER							
146 <i>Nucula grandaeva</i> GOLDFUSS (4)	cf. 146						cf. 146
147 <i>Nucula krachtae</i> A. ROEMER							147
148 <i>Nucula curvata</i> MAURER	148						148
149 <i>Nucula hercynica elongata</i> DAHMER							
150 <i>Nucula</i> n. sp. aff. <i>aquisgranensis</i> BEUSHAUSEN							150
151 <i>Nucula</i> sp.				151			151
152 <i>Nuculana ahrendi</i> (A. ROEMER)							152
153 <i>Nuculana securiformis</i> (GOLDFUSS)	153		aff. 153				
154 <i>Nuculana</i> sp.					154		
155 <i>Nuculites truncatus</i> (STEININGER)			aff. 155				155
156 <i>Nuculites ellipticus ellipticus</i> (MAURER)							
157 <i>Nuculites ellipticus</i> (MAURER)	157						
158 <i>Nuculites</i> cf. <i>dahmeri</i> SOLLE				158			
159 <i>Nuculites</i> sp. aff. <i>longiusculus</i> (BEUSHAUSEN)							
160 <i>Nuculites posthumus</i> (BEUSHAUSEN)			160				
161 <i>Nuculites solenoides</i> (GOLDFUSS)	aff. 161						161
162 <i>Nuculites</i> sp.							
163 <i>Ctenodonta</i> sp. aff. <i>laevis</i> BEUSHAUSEN			163				

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
164 <i>Ctenodonta</i> sp.			164				
165 <i>Palaeoneilo nassoviensis</i> DAHMER	165					cf. 165	
166 <i>Palaeoneilo daleidensis</i> (BEUSHAUSEN)						166	
167 <i>Palaeoneilo oblongata</i> BEUSHAUSEN						167	
168 <i>Palaeoneilo hercynica</i> BEUSHAUSEN							
169 <i>Palaeoneilo</i> sp. d. <i>maureri</i> -Gruppe					169		
170 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>demigrans</i> (BEUSHAUSEN)			170				
171 <i>Palaeoneilo</i> sp. aff. <i>neglecta</i> BEUSHAUSEN							
172 <i>Palaeoneilo</i> sp.			172		172		
173 cf. <i>Ledopsis</i> sp. (n. sp.?)			173		173		
174 <i>Taxodonta</i> div. sp.						174	
175 <i>Myophoria inflata</i> (A. ROEMER)				175		175	
176 <i>Myophoria roemeri</i> BEUSHAUSEN							
177 <i>Myophoria circularis</i> BEUSHAUSEN	177						
178 <i>Myophoria</i> cf. <i>obrotundata</i> (BEUSHAUSEN)			178				
179 <i>Myophoria minor</i> BEUSHAUSEN	179	179				179	
180 <i>Myophoria</i> cf. <i>peregrina</i> BEUSHAUSEN		180					
181 <i>Myophoria</i> sp.						181	181
182 <i>Carydium</i> cf. <i>sociale</i> BEUSHAUSEN							
183 cf. <i>Carydium</i> n. sp. aff. <i>gregarium</i> BEUSHAUSEN			183				
184 <i>Paracyclas rugosa</i> (GOLDFUSS)	184						
185 <i>Paracyclas marginata</i> MAURER							
186 <i>Paracyclas</i> sp.							
187 ? <i>Montanaria</i> sp.							
188 <i>Cypricardinia crenistria</i> (SANDBERGER)	188		cf. 188	188		188	
189 <i>Cypricardinia richteri</i> DAHMER			189				
190 <i>Goniophora nassoviensis</i> KAYSER				cf. 190		190	
191 <i>Goniophora applanata</i> BEUSHAUSEN	191	191		cf. 191			
192 <i>Goniophora</i> n. sp. aff. <i>acuta</i> (SANDBERGER)				192			
193 <i>Goniophora</i> sp.		193			193	193	
194 <i>Goniophora</i> vel <i>Tylophora</i> n. sp. aff. <i>westfalica</i> SPRIESTERSBACH					194		
195 <i>Orthonota emmaerudolji</i> MAILLIEUX							
196 <i>Orthonota emmaerudolji lata</i> DAHMER							
197 <i>Sphenotus gracilis</i> DAHMER				197			
198 cf. <i>Sphenotus</i> sp.						198	
199 ? <i>Palaeosolen</i> sp.			199				
200 <i>Grammysia rhenana</i> BEUSHAUSEN							
201 <i>Grammysia</i> cf. <i>prumiensis</i> BEUSHAUSEN	201						
202 ? <i>Allerisma</i> sp. aff. <i>inflatum</i> (STEININGER)						202	
203 <i>Allerisma</i> sp.							
204 <i>Leptodomus lanceolatus</i> SPRIESTERSBACH			204			204	
205 <i>Leptodomus</i> sp. aff. <i>barroisi</i> BEUSHAUSEN							
206 <i>Leptodomus posterus</i> BEUSHAUSEN	206						
207 <i>Leptodomus</i> n. sp.				207			

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
	165	165			165 166						cf. 165			cf.165
168									171					
									176					
cf. 177					cf. 177									177
		179							179					179
								182						
	186													185
									187 188					188
cf. 190		190							189 aff. 190					
					cf. 191 192					aff. 191				191
										193				
										195				cf.195
								196						
					200									
					203									
aff. 204								aff. 204						cf.204
					205									
										207				

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
208 <i>Leptodomus</i> sp.							
209 <i>Janeia</i> sp. aff. <i>laevigata</i> (GOLDFUSS)				209			
210 <i>Buchiola</i> sp. aff. <i>digitata</i> (A. ROEMER)							
211 <i>Chaenocardiola</i> n. sp.			211				
212 <i>Conocardium rhenanum</i> BEUSHAUSEN							
213 <i>Conocardium</i> n. sp. aff. <i>rhenanum</i> BEUSHAUSEN (38)		213					
214 <i>Conocardium</i> sp.	214						
215 Lamellibranchiata div. gen.	215	215	215	215	215		
216 ? <i>Schizocrania</i> sp.							216
217 <i>Orbiculoidea arduennensis</i> (SCHNUR) [non <i>nitida</i> PHILL.]							217
218 <i>Orbiculoidea</i> sp.		cf. 218					
219 ? <i>Roemerella</i> sp. aff. <i>forrierensis</i> MAILLIEUX							219
220 cf. <i>Discina circumcincta</i> SPRIESTERSBACH							
221 <i>Discina</i> sp.							
222 <i>Petrocrania proavia</i> (GOLDFUSS)	222	222					222
223 <i>Petrocrania</i> sp.						223	
224 <i>Schizophoria vulvaria</i> (SCHLOTHEIM)							
225 <i>Schizophoria</i> sp. aff. <i>schnuri</i> STRUVE (Kondelform)	225	225	225	225	225		225
226 <i>Schizophoria bistrinata</i> (TSCHERNYSCHEW)	226	226	226				
227 <i>Platyorthis gregaria</i> n. sp. [n. n.]	227	227					227
228 <i>Platyorthis circularis transfuga</i> (K. WALTHER)							228
229 <i>Platyorthis tectiformis</i> (K. WALTHER)							cf. 229
230 <i>Platyorthis ventroplana</i> (F. ROEMER)		230					230
231 <i>Platyorthis</i> sp.	231	231		231	231	231	
232 <i>Isorthis tetragona</i> (F. ROEMER)	cf. 232			232	232	232	
233 <i>Isorthis</i> cf. <i>trigeri</i> (VERNEUIL)		233					
234 <i>Isorthis oehlerti</i> n. sp. (44a)					234		
235 <i>Isorthis</i> sp.			235				
236 <i>Aulacella prisca</i> (SCHNUR)							
237 <i>Rhipidomella obovata</i> (SOWERBY)							cf. 237
238 <i>Rhipidomella</i> sp. aff. <i>obovata</i> (SOWERBY)				238			
239 <i>Rhipidomella</i> sp.							
240 <i>Resserella sublegantula</i> (MAURER)	240		cf. 240				cf. 240
241 <i>Fascicostella</i> cf. <i>fascicularis</i> (D'ORBIGNY)							
242 ? <i>Fascicostella</i> sp.							242
243 <i>Leptostrophia explanata</i> (SOWERBY)							243
244 <i>Bojodowillina taeniolata</i> (SANDBERGER)	244	cf. 244	244	244	244	244	cf. 244
245 <i>Bojodowillina</i> sp. aff. <i>taeniolata</i> (SANDBERGER)	245		245	245	245	245	
246 <i>Bojodowillina</i> ? d. <i>interstitialis</i> -Gruppe							246
247 <i>Dowillinella bispinosa</i> (A. FUCHS)							

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
								208						
210														210
					212									
215	215					215	215	215		215	215			214
													220	
					221 (39)									
					222 (39)							222	222	222
		223										223?		
									224				224	
	225	225	225	225	225	225	225	225	225	cf. 225	225	225		225
					226				226		226			226
cf. 228		227	227	227	cf. 227	227	227	227	227	227	227			
	cf. 228	228	228	228				228	228	228	228			
					229									229
	230				230	cf. 230				230	230			230
231		231	231		231			231		231	231			231
	232		232		232	232		232	232	232	232			
							235	235						
		cf. 236							236					
	237	237			237						237			cf. 237
		238	238		238							238		
					240?		240		240		239	239		
					241									
									243		243			
244	244	244		244	244		cf. 244	244	244	244	244	244		244
			245		245			245	245	245	245			
														246
					247					247	247			

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
248 <i>Douvillinella filifer</i> (W. E. SCHMIDT)						248	
249 Douvillinidae						249	
250 <i>Leptaena rhomboidalis</i> WAHLENBERG			250				250
251 <i>Pholidostrophia cf. lepis</i> (BRONN)						251	
252 <i>Hipparionyx hipponyx</i> (SCHNUR)	252	252	252	252	252	252	252
253 Strophomenida ind.						253	
254 <i>Chonetes sarcinulatus</i> SCHLOTHEIM	254				254	254 (40)	254
255 <i>Plebejochonetes plebejus</i> (SCHNUR)	255		aff. 255	255	255	255	
256 <i>Plebejochonetes ? crassus</i> MAURER					256		256
257 <i>Plebejochonetes ? boblayei</i> (VERNEUIL)							
258 <i>Eodevonaria dilatata</i> (F. ROEMER)	258	258	258	258	258	258	258
259 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma</i> (SCHNUR)	259		cf. 259				259
260 <i>Oligoptycherhynchus hexatoma cf. wetteldorfnesis</i> (HERTA SCHMIDT)						260	
261 <i>Eatonia ? furcaradiata</i> DAHMER (41)						aff. 261	
262 <i>Uncinulus orbignyanus</i> (VERNEUIL)	262	262	262	262		262	262
263 <i>Uncinulus</i> sp. aff. <i>orbignyanus</i> (VERNEUIL)							
264 <i>Uncinulus lodanensis</i> (BURHENNE)	264	264				264	
265 <i>Uncinulus pila</i> (SCHNUR)							
266 <i>Glossinulus mimicus</i> (BARRANDE)	266			cf. 266			cf. 266
267 ? <i>Glossinulus</i> sp.						267	
268 Rhynchonellida ind.	268				268	268	
269 Pentameracea ind.						269	
270 „ <i>Atrypa reticularis</i> (LINNÉ)“	270	270	270	270	270	270	270
271 <i>Anoplotheca venusta</i> (SCHNUR) [kleine Kondelform] (23)	271	271	271	271	271	271	271
272 <i>Plectospira</i> sp.							
273 <i>Meristella follmanni</i> (DAHMER)	cf. 273		273	273			
274 <i>Meristella</i> sp.							
275 <i>Athyris concentrica</i> (v. BUCH)	cf. 275					275	
276 <i>Athyris</i> sp.							
277 <i>Nucleospira lens</i> (SCHNUR)	277	277	277	277	277		
278 <i>Euryspirifer paradoxus</i> (SCHLOTHEIM)	278	278	cf. 278	278	278	278	278
279 <i>Arduspirifer mosellanus mosellanus</i> (SOLLE)	279 (43)						
280 <i>Arduspirifer mosellanus dahmeri</i> (SOLLE)	280	280		280	280		
281 <i>Arduspirifer mosellanus cf. gracilis</i> (SOLLE)							
282 <i>Arduspirifer mosellanus cf. steiningeri</i> (SOLLE)	282						
283 <i>Arduspirifer mosellanus</i> SOLLE subsp.	283		283			283	283
284 <i>Arduspirifer schreiberi</i> (HAPPEL)						284	
285 <i>Arduspirifer</i> sp.				285			
286 <i>Brachyspirifer carinatus rhenanus</i> SOLLE	286				286		

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
					249	249				249				
250									250	250	250	250	250	250
252	252	252	252	252	252	252	252		252	252	252	252	252	252
	254	254	254		254		254	254	254	254	254			253
														254
255	255	255		255	255	255		255	255		255		aff. 255	255
									256	256	256			256
											257			
258	258		258	258	258	258	258	258	258	258	258	258		258
259				259	cf. 259	259	259		259					259
								cf. 261						
262	262	cf. 262	262		262	262	262 b	262	262	262	262	262		262
										263	263			
											264			
					265 (42)									
									266					
										268				
270	270	270		270	270	270	270	270	270	270	270	270		270
271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271
					273								cf. 273	
								274						
275					275	275			275					275
	276		276											
			277				277		277				277	
278	278		278		278		278		278		278	278		278
280	cf. 280	cf. 280			280	280		280	280	280	280			
		281										281		281
										282				
283				283		283	cf. 283		283	283	283			283
				285					285					285

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
287 <i>Brachyspirifer carinatus angustidentalis</i> (WOLBURG)							
288 <i>Brachyspirifer carinatus</i> (SCHNUR) subsp.	288					288	
289 <i>Brachyspirifer</i> sp.					289		
290 <i>Paraspirifer praecursor</i> SOLLE	290	290	290			290	
291 <i>Paraspirifer sandbergeri sandbergeri</i> SOLLE	291						
292 <i>Paraspirifer sandbergeri longimargo</i> SOLLE		292					
293 <i>Paraspirifer sandbergeri brevimargo</i> SOLLE							
294 <i>Paraspirifer sandbergeri</i> SOLLE subsp.							
295 <i>Paraspirifer</i> sp.				295	295	295	295
296 gen. aff. <i>Paraspirifer</i> sp.	296						
297 <i>Delthyris aculeatus</i> (SCHNUR)		cf. 297	297			cf. 297	
298 <i>Delthyris</i> sp.		cf. 298					
299 <i>Ivanothyris trisectus</i> (KAYSER)		299					
300 <i>Kymatothyris unduliferus</i> (KAYSER)					300		
301 <i>Subcuspidella subcuspidata</i> (SCHNUR)					301		
302 <i>Subcuspidella</i> sp. aff. <i>humilis</i> (SCUPIN)							
303 <i>Subcuspidella lateincisa</i> (SCUPIN)			303		303		
304 <i>Subcuspidella longeincisa longeincisa</i> (DAHMER)					304		
305 <i>Subcuspidella longeincisa</i> (DAHMER) subsp.					305		
306 <i>Subcuspidella bilsteiniensis</i> (SCUPIN)							
307 <i>Subcuspidella</i> cf. <i>crassifulcita</i> (SPRIESTERSBACH)							
308 <i>Subcuspidella</i> sp.		308					308
309 <i>Alatiformia alatiformis</i> (DREVERMANN)	309	309	309	309	309	309	309
310 <i>Alatiformia</i> sp. aff. <i>alatiformis</i> (DREVERMANN)	310			310		310	
311 <i>Rhenothyris compressa</i> (MAURER)	311	311	311	311	311	311	311
312 „ <i>Spirifer</i> “ ex aff. <i>scutiformis</i> ASSMANN			312				
313 „ <i>Spirifer</i> “ sp.	313				313	313	
314 <i>Cyrtina heteroclita heteroclita</i> (DEFRANCE)	314		aff. 314	314	cf. 314	314	314
315 <i>Cyrtina heteroclita intermedia</i> (OEHLERT)			315				
316 <i>Meganteris</i> sp.						316	
317 <i>Cimicinella cimeæ</i> (R. & E. RICHTER)			317				
318 <i>Cranaena ? bilineata</i> (A. FUCHS)							
319 Dielasmatacea					319	319	
320 Centronellidae							
321 Terebratulida ind.		321	321				
322 <i>Fenestella</i> sp.		322		322	322	322	322
323 <i>Hederella (Hederella) gracillima</i> SOLLE						323	
324 <i>Hederella (Hederella)</i> sp. aff. <i>gracillima</i> SOLLE							
325 <i>Hederella (Hederella) saëtosa</i> SOLLE							
326 <i>Hederella (Hederella) elegantula</i> SOLLE	cf. 326			326		326	
327 <i>Hederella (Hederella) ramosa</i> SOLLE						327	
328 <i>Hederella (Hederella) rhenana</i> SOLLE		328				328	
329 <i>Hederella (Hederella) anularis</i> SOLLE							
330 <i>Hederella (Hederella) hirsuta</i> SOLLE							

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
	288								287 aff. 288					287 288
		290 291			cf. 290 291			290	290 291	291	290	290	cf. 290	290
								293			292			293 294
	295	295	295		294 295	294	295				294	295	295	
297													cf. 298	
301									cf. 301 302 303					cf. 301 305
									306 307					
308 309	309	309	309	309	308 309	308 309	309	309	309	309	309	309	309	309
											308? 310			
311	cf. 311	311	311		311	311	311	311	311	311	311	311	311	311
313 314	313 314	313 314	313 314		314	314	314	314	313 314	313 314	313 314	313 314	313 314	314
315											315 316?		316	
		cf. 317						318	318					
							319?				319			
					320									
321 322	322	322			322				322	322		322	322	322
											323 324			
325					325				325					
										cf. 326				
	328				cf. 328 329				328	328	cf. 327			cf. 328
								330						

Kieselgallen-Schiefer	77	78	79	80	81	82	83
331 <i>Hederella (Hederella) zeileri</i> SOLLE				331			
332 <i>Hederella (Hederella)</i> sp. aff. <i>inflexa</i> SOLLE						332	
333 <i>Hederella (Hederella)</i> sp. aff. <i>mutabilis</i> SOLLE						333	
334 <i>Hederella (Hederella)</i> sp. aff. <i>michiganensis</i> (BASSLER)							334
335 <i>Hederella (Hederella) applicata</i> SOLLE							
336 <i>Hederella (Hederella)</i> sp.		336		336			
337 <i>Hederella (Paralhederella)</i> cf. <i>richteri</i> SOLLE					337		
338 <i>Hederelloidea</i> sp.							338
339 <i>Ropalonaria tenuis</i> ULRICH & BASSLER	339				339	339	
340 <i>Ropalonaria</i> sp. aff. <i>devonica</i> OEHLERT							
341 <i>Allonema</i> cf. <i>maureri</i> SOLLE							
342 <i>Allonema</i> sp. aff. <i>maureri</i> SOLLE							
343 <i>Allonema</i> sp.				343			343
344 <i>Eliasopora</i> sp.							
345 Bryozoa ind.	345		345	345		345	345
346 <i>Spirorbis omphalodes</i> GOLDFUSS							346
347 <i>Spirorbis ammonia</i> GOLDFUSS					347	cf. 347	
348 <i>Spirorbis</i> cf. <i>ornata</i> OEHLERT							348
349 <i>Spirorbis</i> sp.	349	349	349				349
350 <i>Serpula</i> sp.							
351 <i>Caulostrepsis taeniola</i> CLARKE							
351a <i>Vermiforichnus</i> sp.							
352 <i>Favosites forbesi</i> M.-EDWARDS & HAIME subsp.							
353 <i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDFUSS				cf. 353		aff. 353	353
354 <i>Pleurodictyum giganteum</i> KAYSER			354				
355 <i>Pleurodictyum selcanum</i> GIEBEL				355			
356 <i>Pleurodictyum</i> sp. aff. <i>dechenianum</i> KAYSER			356				
357 <i>Pleurodictyum</i> sp. (44)	357			357			357
358 <i>Aulopora serpens</i> GOLDFUSS							358
359 <i>Aulopora</i> cf. <i>tubaeformis</i> GOLDFUSS							359
360 <i>Aulopora</i> sp.			360	360			
361 Auloporidae		361					361
362 <i>Cladochonus</i> sp. aff. <i>schlüteri</i> HOLZAPFEL							
363 <i>Cladochonus</i> sp. aff. <i>schlüteri</i> REED [non HOLZAPFEL]							363
364 <i>Cladochonus intraspinosus</i> WOLBURG							364
365 <i>Cladochonus</i> sp.							
366 Tabulata ind.					366		
367 „ <i>Zaphrentis</i> “ sp.		367	367	367	367	367	367
368 <i>Combophyllum ovatum</i> (LUDWIG) (27)			368				368
369 <i>Olkenbachia hirsuta</i> SOLLE		369		369	369		369
370 <i>Olkenbachia pannosa</i> SOLLE							370
371 Spongia ind.			371				

(Fortsetzung)

84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
		336		336			336		335 336	336	336	336		
						338								
									340 341 342					
									344					
345	345	345	345		345		345		345 346	345 346	345	345	345	
	349 350				349 350		349		349	349	349			
		351							351					351
					352 cf. 353				353			351 a		
	353	353											aff. 353	353
									355			355		
	357		357		357		357	357	357 358	357 358	358	357		357
			360		360		360					360		360
						361			361 362		361			
	365				365					364			cf. 364	
366	366	366		366		366		365	365	365			365	365
367	367	367		367	367	367		367	367	367	366	366	366	366
		368	368						368					368
369	369		369		369		369		369		369	369		369

D. Unteres Mitteldevon

(mit kleinem Anteil der obersten Kondel-Unterstufe)

Wissenbach-Schiefer

Die Verbreitung beschränkt sich auf einen Zug von maximal 1200 m (bei Olkenbach) und minimal an mehreren Stellen von unter 200 m Ausstrich-Breite; nur an der Mosel überschoben. Nach NW hin stets von unterlagernden Kieselgallen-Schiefern begleitet. Nach SE, im Tiefsten der Olkenbacher Mulde, unterschiedliche Grenze: Vom östlichen Kondelwald nach NE an der großen streichenden Randüberschiebung gegen tiefste Singhofen-Schichten versetzt; nach SW, bis N Hetzhof, von normal auflagernden Wadern-Schichten teilweise verhüllt; von dort an bis zum SW-Ende der Karte vom zunehmend tiefer eingesunkenen Wittlicher Halbgraben abgeschnitten, unweit der Autobahn in zwei Staffeln.

Morphologisch heben sich die Wissenbach-Schiefer von den Kieselgallen-Schiefern wenig ab. Diese bilden zuweilen etwas steilere, höher aufragende Hänge, während jene zu abgerundeteren, glatteren Formen neigen, bis zu flachwelligen Tieflagen W Wittlich. Die in den Kieselgallen-Schiefern so häufigen Klippenzüge setzen sich nach oben hin fast nie fort, beschränken sich auf seltene, flache Felsausstritte. Dort, wo die Wissenbach-Schiefer kräftiger aufragen, wie am weithin sichtbaren Hommerichs-Kopf oder östlich der Autobahn bei Flußbach, ist dies durch eine breccienreiche Kappe von Wadern-Schichten oder mindestens durch groben Waderner Restschutt bedingt.

Natürliche Aufschlüsse, gelegentlich von Bächen angerissen, bleiben selten und klein. Nur an der Hasenmühle NW Wittlich waren im Bett der Lieser größere Aufschlüsse mit Kalkknollen und auffallend großen Kolken sichtbar, jetzt überstaut.

Künstliche Aufschlüsse sind häufiger. Hervorzuheben der altberühmte Steinbruch Weibersdell, jetzt Fa. Stein, NE der Heinzerather Kirche, 1937 Taf. 1 Fig. 5 als kleinerer Bruch abgebildet, bis 1962 an eine prachtvoll aufgeschlossene, 170°-streichende große Blattverschiebung mit waagerechter, sehr kräftiger Striemung herangeführt, seitdem etwas unregelmäßig stark erweitert; das Profil hinter der Blattverschiebung weicht mit gut aufgeschlossener Mulde, Störung und anderer Schichtausbildung vom alten Bild ab. Weiterhin gute Aufschlüsse in den alten, ca. 1871 zum Bau der Moselbahn angelegten Steinbrüchen am NW-Ausgang von Olkenbach und an der SE-Flanke des Olkenbacher Tälchens. Bereits verschlechtert die noch vor wenigen Jahren vorzüglichen Aufschlüsse im Autobahn-Einschnitt bei Flußbach. Gut die Ziegelei-Aufschlüsse N Wittlich.

In zweiter Linie zu erwähnen von NE nach SW die mäßigen Aufschlüsse an der Bundesstraße 49 S Höllenthal und am Hangweg E der Straße, an Forststraßen im Saalsbach-, Udelsbach- und weniger Springiersbach-Tal; Einzelaufschlüsse W Hommerichs-Kopf und im Füllersbach- und Ewesbach-Tal; zeitweise gute Aufschlüsse durch den Umbau der Straße Kinderbeuern—Daun; sehr gute Aufschlußfolge an ausgebautem Feldweg in 260—280 m Höhe NW Olkenbach; mehrfach im Gehänge W des Kampheck WSW Olkenbach; N Wittlich an Straße und Bahnkörper; zeitweise gut, aber rasch verschlechtert, an der Straße Wittlich—Bergweiler.

In der Schichtfolge herrschen die dunklen Schiefer normaler Wissenbacher Ausbildung noch vor, aber vielfältige Einschaltungen anderer Gesteine, z. T. auch mit anderer Fauna, deuten hier die Grenzlage der Wissenbacher Fazies an (S. 178 f. u. 182). Insgesamt sind es Anzeichen so vielfältiger Fazialer Wechsel, wie es in der Hauptmasse der Wissenbach-Schiefer weit weniger oder

nicht bekannt ist. Nur lokal sind vergleichbare Wechsel anderwärts vorhanden, z. B. in Teilen der Dillmulde nach KLIEZSCH (1959) u. a.

Die bezeichnende Normalfazies baut sich aus dunkel-blaugrauen bis blauschwarzen Tonschiefern auf, die ganz bergfrisch sehr fest sind und vorzügliche, schöne und verwitterungsfeste Bausteine liefern, und die sich an der Oberfläche und 1—2 m darunter durch dünnschiefrige, sehr ebene Spaltung auszeichnen. Diese Schiefer wurden früher z. T. als Dachschiefer benutzt. Die Folgen von bis zu mehreren mächtigen Bänken sind oft völlig homogen, ohne erkennbare Schichtung, lassen in anderen Bänken bei der Anwitterung mäßige bis sogar lebhaftere Diagonalschichtung und andere Sedimentations-Bilder erkennen. Das fast durchweg sehr feinkörnige Tongestein führt wechselnden, meist geringeren Gehalt an sehr feinkörnigem Quarz, wenig bis seltener über 3%, vereinzelt aber bis gegen 10% Kalk. Lagig bis wolkig begrenzt ist feinverteilter Pyrit. Selten erscheinen, in wenige cm dünnen Bändern angereichert, kleine Pyrit-Konkretionen. Serizit ist weit verbreitet. Hinsichtlich der dunklen Farbe, besonders der dunkel-blauschwarzen bis fast schwarzen Schiefer, folgen wir MOSEBACH (1954: 239ff.), der einen verbreiteten Kohlenstoffgehalt nachgewiesen hat.

Vielfach gehen die dunklen Schiefer mit unmerklichen Grenzen in heller blaugraue mit deutlichem Rotviolettstich über, können sogar lebhaft rot werden. Diese Gesteine, bevorzugt in tieferen Lagen mit *Anarcestes lateseptatus*, führen gelegentlich in Bänken, die primär weder Sapropel noch Gyttja waren, leichtes bis mäßiges Primärrot. Die verbreiteten \pm intensiv weinroten bis blutroten Schiefer verdanken ihre Farbe jedoch fast durchweg, je nach räumlicher Lage, dem ehemals oder gegenwärtig noch überlagernden oder am Randbruch anlagernden Rotliegenden, nach SW hin auf dem Buntsandstein, teilweise weiten Kluftwegen folgend. In voller Durchtränkung beschränkt sich die Rotfärbung auf wenige Zehner von Metern unter oder neben dem Rotliegenden; abgeschwächt kann sie in weit über 100 m Entfernung auftreten, dann gewöhnlich an Störungszonen gebunden. Stahlberg im östlichen Kondelwald, ein kleiner Steinbruch im Springiersbach-Tal, Umgebung Hommerichskopf, Ziegelei Wittlich, Liesertal unweit der Hasenmühle und Bergweiler sind einige markante Punkte. — Blätterige, weichere, blaugraue bis rötlichgraue Schiefer sind meist stärker angewittert.

Gleichfalls verbreitet sind ebenso feinkörnige dunkel-olivgrüne, schwarzgrüne, heller graublaue oder grünlichgraue bis grünlichblaue Schiefer, die nicht selten einen etwas höheren Quarzgehalt aufweisen. Manche dieser Schiefer können auch erkennbar rauher werden, ähnlich den unterlagernden Kieselgallen-Schiefern. Solche rauheren Folgen sind im mittleren Kondelwald mehrfach aufgeschlossen. Auch fast bergfrisch bis wenig angewittert kommen in ganz scharfer Abgrenzung gegen die schwarzblauen Schiefer gelbe, ebenso feinspaltende, feinkörnige Schiefer vor, von lebhaftem Wechsel dünner Lagen, wie bereits 1937, Taf. 1 Fig. 6 abgebildet, hinauf bis zu über 20 m mächtigen Einschaltungen, wie sie besonders gut beim Ausbau der Straße Kinderbeuern—Daun aufgeschlossen waren. Zu den dünnen Lagen wahrscheinlicher Staubbuffe im mittleren Kondelwald vgl. S. 194.

Echte Kalkknollen finden sich überwiegend in den ganz dunklen Schiefeln. Sie sind meist brotlaibförmig, 15—20 cm, vereinzelt über 30 cm lang, bis 15 cm dick,

frisch sehr fest, tief-blauschwarz, gehen über Zwischenstadien in der Verwitterung in fahlgraue bis gelbe, sehr lockere, poröse Ton-Silt-Knollen über, zuweilen mit Fauna. Der primäre Kalkgehalt steigt auf 30 bis über 50% an. Solche kalkreichen Knollen fanden wir nur in der mittleren Mulde etwas häufiger und weit bevorzugt in mittleren bis höheren Wissenbach-Schiefern, gut am ausgedehnten Profil des erneuerten Weges, der dicht N Olkenbach in 240 m Höhe von der Römerstraße abzweigt, ähnlich am obersten Weg nahe der NE-Ecke der Weinberge N Bausendorf. E der Straße Kinderbeuern–Daun kommen die kalkreicheren Knollen nur noch vereinzelt vor. Dünne, wenig aushaltende, dunkle bis rötlichgraue Kalkbänkchen können die Knollen vertreten.

Weit verbreiteter, oft in Bänken angereichert und im Profil von tiefen Wissenbach-Schiefern an, finden sich äußerlich ähnliche bis gleiche Knollen mit unter 5 bis höchstens 10% Kalk. Solche Knollen können über 0,5 m lang werden, eine außergewöhnlich große Knolle bis 0,7 m lang am N-Rand der Bausendorfer Weinberge; häufig im Saalsbach-Tal S Entesburg. Diese Knollen enthalten fast keine Fauna; sie sind im Kondelwald und in den Gehängen der Alf beiderseits Olkenbach verbreitet; nach SW hin nehmen sie ab und finden sich bei Bergweiler kaum noch. Eine dicht gepackte Anreicherung von Knollen mit mittlerem Kalkgehalt, die bereits FOLLMANN (1882) bekannt war, quert bei der ehemaligen Hasenmühle die Lieser.

Zahlreiche Conodonten-Gewinnungsversuche aus kalkigen Knollen, für die wir Dr. BUGGISCHE sehr zu Dank verpflichtet sind, erbrachten außer einer unbestimmbaren Basis nichts.

Schwach kieselige Knollen, meist unter 10 cm längster Achse, ähnlich den Kieselgallen der unterlagernden Schichten, fanden sich in unteren Wissenbach-Schiefern nur vereinzelt.

In die oben beschriebene Normalfazies dunkler Schiefer eingelagert trafen wir mehrfach Einschaltungen an, die diesen Schiefen i. a. fremd sind.

An der W-Seite des Autobahn-Einschnitts bei Flußbach, 200 m oberhalb km 102,0, liegt zwischen normalen, dunklen, z. T. blätterigen unteren Wissenbach-Schiefern mit *Anarcestes lateseptatus* eine unter 1 m mächtige, abweichende Folge aus hellgrauen, weichen, unebenen, sehr zerbrechlichen, schwach siltigen, schwach mergeligen Tonschiefern. Trotz verbleibender Abweichungen ähneln sie einigen Teilfolgen der Kieselgallen-Schiefer, wie sie im nach N folgenden Autobahn-Einschnitt gut abgeschlossen waren. Das kleine Vorkommen beschränkt sich auf die Form einer Linse, die an der oberen Kante des Einschnittes bereits fehlt und die auch an der gegenüberliegenden Seite, als dort die Aufschlüsse noch lückenlos waren, nicht beobachtet wurde. Ob die Linse als Ganzes in die normalen dunklen Sedimente eingeglitten ist, wie zu vermuten, läßt sich nicht sicher erweisen. Die zur Alterseinstufung sehr bedeutsame Fauna 100c dieser Tonschiefer-Linse s. S. 182.

Etwas höher im Autobahn-Profil, nicht zu entscheiden, ob noch in Schiefen mit *Anarcestes lateseptatus* oder bereits mit *Werneroceras ruppachense*⁹, war eine wenige

⁹ Wenn wir hier und nachfolgend versuchen, tiefere Schiefer mit *Anarcestes lateseptatus* von höheren mit *Werneroceras ruppachense* wenigstens in Andeutung voneinander zu scheiden, so soll dem nicht widersprochen werden, daß die Gattung *Werneroceras* bereits tiefer erscheint als früher bekannt war. *W. ruppachense* s. str. kennen wir aus oberstem Kondel und tiefer Eifel-Stufe nicht.

m mächtige Bankfolge aufgeschlossen, die einige schwach dolomitische, rötlich-graue und dunkle Kalkbänkchen einschließt, z.T. mit der normalen Fauna der Wissenbach-Schiefer, in einem Bänkchen aber auch mit Brachiopoden des tiefen Mitteldevons der Eifler Fazies (S. 183). Um allodapischen Kalk handelt es sich offenbar nicht; es ist wohl ein begrenzter Vorstoß der Eifler Fazies von W her.

Daß kurzdauernde kräftigere Einschüttungen hier möglich waren, zeigt eine benachbarte, 0,4 m mächtige helle, feste, mittel- bis grobsandige Schieferbank mit Quarz-Korngrößen bis über 1 mm, eingeschlossen in normale, dunkle Tonschiefer. Ähnliche Sandeinschüttungen beobachteten wir mehrfach. Umfangreicher ist an der S-Seite des Stbr. Weibersdell/Fa. Stein, bereits in den oberen Wissenbach-Schiefern (vgl. Fauna 101e, S. 185 f), eine mindestens 6 m mächtige, nur z.T. aufgeschlossene Folge von wechselnden, fahlgelben bis ockerigen oder hellbraunen, rasch verwitternden Mergelschiefern, mit stark abändernden Kalkgehalten von wenigen bis gegen 20% und Silt oder Feinsand in geringerer Menge. Bankweise stark wellige Feinschichtung, zumeist aber ohne erkennbare Schichtung. Fossilien nicht selten in zerriebenen Resten. Eingeschaltet zwei Lagen oliv-gelbbrauner, sandigerer Mergel bis kalkarmer Sandschiefer mit dünnen Sandbändern, größte Körner bis 0,5 mm, ferner eine dünne, feste, hellgraue, feinkörnige Quarzitbank. Fast alle diese Einschaltungen entsprechen nach eigener Beobachtung und Bestätigung durch Dr. STRUVE weitgehend bis vollständig den weniger kalkreichen Mergeln der Eifelstufe aller Zonen der Eifelmulden, zeigen dagegen keinerlei Verwandtschaft zu Wissenbacher Gesteinen. Sie sind wohl nur teilweise von W her eingeglitten; eher haben sie kurzdauernd und lokal die Wissenbacher Fazies verdrängt. Leider fand sich in diesen Einschaltungen außer Korallen-Bruchstücken keine Fauna, die über unbestimmbare, zerriebene Reste hinausgeht. Der Einfluß des Korallenmeeres der Eifel wird aber auch in normalen dunklen Schiefen deutlich, in denen sich *Favosites*, *Heliolites* und *Pachypora* fanden.

Die Mächtigkeit ist angesichts der tektonischen Lage unbestimmbar. Sie beträgt mehrere 100 m.

In der Fauna muß zwischen tieferen und höheren Wissenbach-Schiefern sowie den fremden Einschaltungen unterschieden werden¹⁰.

Der faunistische Übergang zwischen den obersten Kieselgallen-Schiefern und den tiefen Wissenbach-Schiefern verläuft fließend: Im unteren Glied meist locker gestreute benthonische Kleinformen, einige rheinische Brachiopoden, häufig Zaphrentiden, nicht selten kleine *Pleurodictyum*, wenige *Tentaculites schlotheimi* und

¹⁰ Vom umfangreichen Material aller Aufsammlungen bis 1967 ist leider fast nichts mehr erhalten. Das gut erhaltene und vielseitige Material, das wir 1935 besonders im Stbr. Weibersdell sammelten, ist verbrannt; es konnte, da offenbar auf einzelne Linsen beschränkt, nie wieder ersetzt werden. Da sich z.T. umfangreichere Aufzeichnungen erhalten haben, ist der Großteil der Fauna noch kritisch überprüfbar. Die Aufsammlungen von 1951–53 und spätere Nachsammlungen bis 1967 sind nach den vielen Instituts-umzügen verschollen. Da diese Aufsammlungen nur zum kleinsten Teil paläontologisch bearbeitet waren, kann nur sehr wenig mitgeteilt werden. Besonders bedauerlich ist der Verlust der zahlreichen, größtenteils horizontal aufgesammelten Tentaculitiden, die zweifellos eine Anpassung an die biostratigraphischen Erkenntnisse der letzten Jahre ermöglicht hätten.

verwandte Formen, einige *Zygobeyrichia*-Lagen, nach oben die ersten Tentaculitiden-Einstreuungen der hercynischen Fazies und wenige kleine Orthoceren, nur noch wenige kleine rheinische Brachiopoden zusammen mit glattschaligen hercynischen Formen, vereinzelt die ersten *Anarcestes*, noch keine Styliolinen, Korallen nur noch ganz vereinzelt.

In den typischen Wissenbach-Schiefern läßt sich die Trennung in eine tiefere Zone mit *Anarcestes lateseptatus* und eine höhere mit *Werneroceras ruppachense* (aber ohne Leitwert von *Pinacites jugleri*, der in beiden vorkommt) nur gelegentlich durchführen, nie abgrenzen und kartieren.

Die untere Zone mit *Anarcestes lateseptatus* hat nur wenige Arten geliefert. Im alten Steinbruch am N-Ausgang von Olkenbach fanden sich, soweit sicher anzugeben (Liste 99)¹¹:

Phacops sp.

Scutellum (Thysanopeltis) laciniatum (SANDBERGER) [mit R. & E. RICHTER 1956, Taf. 4 Fig. 24 genau übereinstimmend]

Anarcestes lateseptatus (BEYRICH), z. h.

Anarcestes sp.

? *Wedekindella* sp.

Pinacites jugleri (A. ROEMER) [mit vollständiger Externsutura; leg. H. ALBERTI]

„*Orthoceras*“ *commutatum* GIEBEL

„*Orthoceras*“ sp. sp., h.

Tentaculitidae, div. gen.

Styliolinen lagenweise

Brachiopoda ind. (kleine, glatte Formen, vereinzelt)

Der Liste 99 ähnelnde kleine, aber oft individuenreiche, fast durchweg schlecht erhaltene Faunen, gewöhnlich in Brauneisen umgewandelte Pyritkerne oder flachgedrückt, fanden sich in den unteren Wissenbach-Schiefern mehrfach. Zu nennen die alte Straßenkehre vor dem Ortseingang Bergweiler, ein Anschnitt der Straße Kinderbeuern—Daun, der Talweg im Udelsbach-Tal (Kondelwald) dicht südlich der Grenze zu den Kieselgallen-Schiefern. Eine Mischfauna aus normal-großen planktonischen Elementen, *Anarcestes* sp., div. Goniatiten, „*Orthoceras*“ sp. (h.) und ausnahmslos in winzigen Kümmerformen vorliegenden benthonischen Arten, winzigen Crinoidenresten, *Asteropyge* sp. (ein kleiner Schwanz) *Phacops* sp., *Plectodonta (Dalejodiscus) minor* (A. ROEMER), Brachiopoda div. gen. et sp. ind., *Aulopora* sp., *Rugosa*, fand sich im mittleren Kondelwald, Distr. 19, dort, wo der Forstweg die 300-m-Linie kartiert.

Am häufigsten fand sich die normale Fauna der unteren Wissenbach-Schiefer an der Westseite des Autobahn-Einschnittes bei Flußbach, wo die

¹¹ Hierzu dürfte ein Teil der Arten bei FOLLMANN (1882: 158) und SANDBERGER (1889: 79) gehören. Da aber die Aufsammlungen nur mit der Sammelbezeichnung „Olkenbach“ versehen und verschollen sind, bleiben die Listen wertlos. Ganz allgemein ist zu beklagen, daß die große hercynische Fauna der Wissenbach-Schiefer, von der letztmalig 1889 SANDBERGER ein bereits damals z. T. veraltetes Gesamtbild zu geben versuchte, mit Ausnahme der Goniatiten und einiger Tentaculiten als unbearbeitet gelten muß. Der Großteil der Arten ist seit 80—120 Jahren nicht mehr kritisch revidiert worden. Es wäre ein lohnendes Ziel, alles noch erreichbare Material möglichst zu horizontieren und modern zu bearbeiten!

untere Zone vom nördlichen Beginn bis etwa zur zweiten Leitplanke oberhalb km 102,0 spitzwinklig angeschnitten ist. Die üblichen blaugrauen und häufiger grauen, hier meist sekundär-rötlichen Schiefer lieferten (nur z.T. bestimmt) in durchweg schlechter Erhaltung Liste **100a**:

Phacops sp.

Scutellum (*Thysanopeltis*) cf. *speciosum* (CORDA)

Anarcestes lateseptatus (BEYRICH) [bis 8 cm Durchm., h.]

zwei mäßig evolute Goniatiten-Arten

eine involute Goniatiten-Art

Bactrites cf. *schlotheimi* QUENSTEDT

Bactritidae ind. [außer kleinen Stücken ein 15 cm langes, sehr dünnes, stabförmiges Exemplar]

„*Orthoceras*“ sp. sp., h.

„*Cyrtoceras*“ sp.

Styliolinen lagenweise

div. Tentaculitidae

Mehrere, nicht scharf abgegrenzte Bänke innerhalb der rötlich-dunkelblauen Cephalopoden-Folgen führen ohne erkennbaren petrographischen Wechsel kleine, locker gestreute, rein benthonische Faunen, z.T. mit hauchdünn erhaltener Kalkschale, in anderen Lagen bereits verschwimmend. Während die Lamellibranchiaten, außer *Palaeoneilo krotonis* nur jeweils ein Exemplar, überwiegend aus den rechtsrheinischen Wissenbach-Schiefern bekannte, hercynische Formen darstellen, gehören die Brachiopoden zumeist der rheinischen bzw. Eifler Fazies an. Insgesamt konnten aus sicherlich größerer Fauna die Arten der Liste **100b** bestimmt werden:

Crinoidea, mehrere Kelehe mit Stiel und Krone

Tentaculitidae, h.

Bellerophonacea ind.

Loxonema sp.

Gastropoda ind. (h., sehr kleine Formen)

Nucula cornuta SANDBERGER

Nuculana cf. *brevicultrata* (SANDBERGER)

Palaeoneilo krotonis (A. ROEMER)

Goniophora sp.

cf. *Kralovna minor* (BEUSHAUSEN)

Panenka cf. *bellistriata* (KAYSER)

Panenka sp.

Chaenocardiola sp.

Buchiola sexcostata (A. ROEMER)

Lamellibranchiata div. gen. et sp. ind.

Plectodonta (*Dalejodiscus*) *minor* (A. ROEMER)

Aulacella prisca (SCHNUR)

Athyris concentrica (VON BUCH)

Merista passer BARRANDE

Anoplothea venusta (SCHNUR) (kleine Kondelform) vel *Bifida lepida* (ARCHIAC & VERNEUIL)

Nucleospira lens (SCHNUR)

glatte Brachiopoda div. gen. et sp.

Cladochonus sp.

„*Zaphrentis*“ *ludwigi* K. WALTHER

Wurmbauten, s.h.

Von besonderem Interesse ist die innerhalb der tieferen Folge liegende, bereits S. 178 erwähnte Fauna der hellen Schieferbank 200 m oberhalb km 102,0 der Autobahn. Die Schiefer schließen eine wichtige, noch eindeutig höchst-unterdevonische Fauna ein, deren stratigraphische Stellung noch im Unterdevon vor allem durch *Euryspirifer paradoxus* nachgewiesen ist. Der Großteil der Fauna, fast ausschließlich Brachiopoden, ist eine typische Gemeinschaft aus der Nähe der Grenze Unter-/Mitteldevon. Von den wenigen Lamellibranchiaten ist ein sicher bestimmbares Bruchstück von *Orthonota emmaerudolfi lata* DAHMER zu beachten, da diese nicht zu übersehende kurzlebige Unterart aus gleichfalls höchst-unterdevonischem Teil des Wetteldorfer Richtschnitts nachgewiesen wurde.

Die Fauna liegt, abweichend von den weitaus meisten Kieselgallenschiefer-Faunen, zum größten Teil in Thanatocoenose vor: besonders deutlich in verschwemmten Anhäufungen von *Uncinulus*, hier bemerkenswert *orbignyanus* und *pila* durcheinander, was anderwärts kaum vorkommt (in den Kieselgallen-Schiefern in Fauna 89 der Bastenmühle nochmals durch einen begleitenden *U. pila* nachgewiesen; dazu Fußnote 8, S. 156), daneben in ähnlichen, gleichfalls kaum handgroßen Anhäufungen die kleine Kondelform von *Anoplotheca venusta*; andere Fossilien oft in wirrer Lage. Nur eine dünne Lage zeigt normale Biocoenose. Bei den Crinoidenresten, Stielglieder und kurze Stielbruchstücke von drei bis vier Gattungen und Arten, fehlen die üblichen Kondelformen der Kieselgallen-Schiefer, die vorhandenen treten dort nur selten auf. Choneten beschränken sich auf wenige, kleine Stücke. Die anderwärts im siltig-tonigen Kondel besonders häufige *Eodevonaria dilatata* fehlt ganz. Der Gesamteindruck der Fauna, obwohl noch typisch pelitisch, erinnert bereits an die hohen Heisdorf-Schichten der westlichen Eifel.

In der folgenden Liste 100c werden auch einige Arten benannt, die im Gelände noch sicher aus zerfallenden Schiefen bestimmbar waren:

Flossenstachel

Crinoidea ind. (3—4 Formen)

Goniophora cf. *applanata* BEUSHAUSEN

Orthonota emmaerudolfi lata DAHMER

Lamellibranchiata ind. (einige Bruchstücke)

Schizophoria schnuri STRUVE (Kondelform)

Schizophoria sp. [noch *vulvaria*-ähnlich]

Platyorthis ventroplana (F. ROEMER)

Platyorthis sp.

Isorthis oehlerti n. sp. (44a)

Isorthis sp. aff. *trigeri* (VERNEUIL)

Isorthis sp.

Bojodowillina sp. aff. *taeniolata* (SANDBERGER) [Form etwa übereinstimmend, zahlreichere Rippchen 2. Ordnung]

Bojodowillina ? sp. d. *interstitialis*-Gruppe

Leptaena rhomboidalis WAHLENBERG

Hipparionyx hipponyx (SCHNUR)

Chonetes cf. *sarcinulatus* (SCHLOTHEIM), s.

Plebejochonetes sp. aff. *plebejus* (SCHNUR), s.

Uncinulus orbignyanus (VERNEUIL), h.

Uncinulus pila (SCHNUR), h.

Uncinulus sp., Form zw. *orbignyanus* und *lodanensis* (BURHENNE)

? *Glossinulus mimicus* (BARRANDE)
Atrypa reticularis (LINNÉ), Kondelform, stets klein
Anoplothea venusta (SCHNUR), kleine Kondelform, h.
Arduspirifer mosellanus cf. *dahmeri* SOLLE, 1 St.
Euryspirifer paradoxus (SCHLOTHEIM)
Alatiformia alatiformis (DREVERMANN), z. h.
Alatiformia sp. aff. *alatiformis* (DREVERMANN)
Delthyris cf. *aculeatus* (SCHNUR)
Cyrtina heteroclita heteroclita (DEFRANCE)
Cyrtina heteroclita laevis KAYSER
 Brachiopoda div. gen. ind., kleine Formen
 Bryozoa ind., s.
 „*Pachypora*“ sp.

Im ungefähren Grenzbereich zwischen den Zonen des *Anarcestes lateseptatus* und des *Werneroceras ruppachense*, der, wenn überhaupt, nur in grober Annäherung erfaßbar ist, fanden sich mehrfach kleine, meist belanglose Faunen. Auch hier kommen Wechsel fast rein planktonischer und benthonischer Faunen vor. In den benthonischen erscheinen kleine rugose und tabulate Korallen, unter diesen verbreitet, aber nirgends häufig und meist schlecht erhalten *Pleurodictyum petrii* MAURER. Unter den Brachiopoden erscheint, anscheinend nicht selten, *Plectodonta (Dalejodiscus) minor* (A. ROEMER), die in der Zone des *Anarcestes lateseptatus* der Olkenbacher Mulde erst einmal gefunden wurde. Zu diesen Grenzfaunen können die beiden 1937: 50 mitgeteilten kleinen Listen vom Füllersbach-Tal und dem Olkenbacher Tälchen gehören. Gleichfalls hierhin gehört eine wenige Meter dicke graue Schieferfolge mit einigen tonigen, grauen, schwach dolomitischen Kalkbänken, von denen eine bei einer Hochschul-Exkursion *Uncinulus* cf. *primipilaris* (von BUCH) lieferte, dazu einige Choneten, unter ihnen wahrscheinlich *Plicodevonaria minuta* (von BUCH) und Bruchstücke kleiner, kräftig gerippter Spiriferen. Das Übergreifen der Eifler Fazies der unteren Eifel-Stufe auf die Wissenbacher Fazies erscheint uns im Autobahn-Profil gesichert.

Die oberen Wissenbach-Schiefer der Zone des *Werneroceras ruppachense* haben eine wesentlich größere Fauna geliefert. Auch hier wechseln rein planktonische Faunen mit benthonischen, denen sich, mehr als in der unteren Zone, reichlich Tentaculitiden zugesellen. Die gröberen hellen Einschüttungen der Eifler Fazies haben noch keine Fauna erbracht.

Der wichtigste Fundpunkt ist der große Steinbruch der Fa. Stein im kleinen Tälchen NE der Heinzerather Kirche; der frühere Flurname Weibersdell gerät allmählich in Vergessenheit. Der 1937: 46ff. eingehend beschriebene, damals viel kleinere Bruch hat uns eine große Fauna geliefert, besonders in den nördlichen $\frac{2}{5}$ der Breite des Stoßes in Linsen angereicherte verkieste Cephalopoden von z.T. ausgezeichneter Erhaltung, ferner im mittleren und südlichen Teil größere Ansammlungen benthonischer u.a. Faunen. Der Abbau überschritt nach 1962 die S. 243 genannte Blattverschiebung, hinter der, im gegenwärtigen Abbau, auf der südlichen Seite eine kleine Mulde heraustritt. Die schwarzblauen Schiefer der fast reinen Cephalopodenfazies sind jetzt auf das nördliche Viertel beschränkt. Sie haben trotz wiederholt ausgesetzter Prämien seit mehreren Jahrzehnten nur noch unbestimmbare Orthoceren und Bactriten neben Tentaculitiden geliefert. Einwandfrei diese Zone

war es, in der um 1880 ein Versuchsabbau auf Dachschiefer umging. Aus ihr stammen die von E. KAYSER (1881: 620) mitgeteilten Goniatiten; unser Vorbehalt 1937: 50 entfällt. FOLLMANN'S Bestimmungen 1882: 158 sind leider unverwertbar.

Die nachfolgende Liste **101a** umfaßt die planktonische Cephalopoden-Fazies mit primär verkiesten Arten, dazu Tentaculitiden, aber nur ganz unbedeutende, offenbar nur kurzzeitige Benthos-Einschaltungen. Brachiopoden fehlen bis auf eine kleine Form. Verwertet sind, neben geringfügigen Neufunden, unsere Bestimmungen von 1937, soweit die umfangreicheren erhaltenen Aufzeichnungen klare Überprüfung gestatten; dazu, besonders gekennzeichnet, E. KAYSERS Nennungen:

- Scutellum (Thysanopeltis) speciosum* (CORDA) [det. RUD. RICHTER]
Agoniatites exesus (v. BUCH) [teste KAYSER 1881: 620]
Werneroceras ruppachense (KAYSER) [teste KAYSER 1881: 620 et 1884: 49]
Werneroceras vernarhenanus (MAURER)
Werneroceras sp. aff. *vernarhenanus* (MAURER), (45), s. h.
Pinacites jugleri (A. ROEMER)
Parodicerellum circumflexiferum (SANDBERGER) [teste KAYSER 1881: 620]
Foordites cf. *platypleura* (FRECH)
Anarcestina div. gen. et sp.
Bactrites schlotheimi (QUENSTEDT)
Lobobactrites ellipticus (FRECH) [der Gattungsvorbehalt 1937 entfällt]
Devonobactrites obliquiseptatus (SANDBERGER), (46)
Bactritida ind. (z. h.)
Phragmoceras sp. (Slg. FOLLMANN, BONN), (47)
Jovellania triangularis (ARCHIAC & VERNEUIL)
 „*Orthoceras*“ *commutatum* GIEBEL, h.
 „*Orthoceras*“ *crassum* A. ROEMER
 „*Orthoceras*“ n. sp. ? (48)
 „*Orthoceras*“ sp. sp., s. h.
 „*Bellerophon*“ (*Tropidodiscus* ?) *murchisoni* (DE FÉRUSSAC & D'ORBIGNY)
 „*Bellerophon*“ *latofasciatus* SANDBERGER, z. h.
 „*Pleurotomaria*“ *tenuiarata* SANDBERGER, (49)
Tentaculitida div. gen. et sp., h.
Nucula sp. aff. *fornicata* GOLDFUSS
Cardiomorpha humboldti (HOENINGHAUS) [teste KAYSER 1881: 620; bestätigt von BEUSHAUSEN 1895: 278]
Paneka sp. aff. *rigida* (A. ROEMER)
Paneka sp.
Buchiola sexcostata (A. ROEMER)
Brachiopoda ind. (kleine glatte Form)
Tetracoralla ind. (sehr kleine Formen)

Etwa in der Mitte des Bruches steht eine Tabulaten-Bank an. Das Gestein ist fast derselbe schwarzblaue Schlammstein wie in der oben beschriebenen Fazies, lediglich etwas schluff- bis feinsandreicher und nicht eben spaltend. Eine große, fast 1 m lange, fast 20 cm dicke Bank im Abschlag (auf Slgn. Darmstadt, Senckenberg/Frankfurt und Göttingen verteilt) war erfüllt von *Favosites bohemicus mosellanus* WEISSERMEL (in unserer Liste 1937 als *Favosites* cf. *bohemicus* bestimmt), in bis 25 cm langen, aber nur 4 bis höchstens 7 cm dicken, sehr schlanken Stöcken, in Biocoenose.

Die Stöcke lebten z.T. aufrecht, zum anderen Teil nach einer Seite geneigt, sie fanden auf dem schluffig-sandigen Schlick offenbar hinlänglich Halt; Hartgrund-Unterlage ist nicht nachgewiesen. Eine lebhafte Sediment-Gleitung (an Turbidit ist nicht zu denken) stürzte alle Favositenstöcke um (soweit vor Zerschlagen der Bank nachweisbar, alle in dieselbe Richtung), wobei die umfallenden Stöcke einige Trilobiten und Crinoiden-Reste unter sich begruben und ihrerseits von weitgehend zerstörtem Schutt aus Crinoiden- und Tabulaten-Resten zugedeckt wurden. Nur wenige, unbestimmbare weitere Formen fanden sich im überlagernden Schutt, darunter Goniatiten-Bruchstücke. Favositen und sonstiger Fossilenschutt sind in Kalk erhalten, zum kleinen Teil pyritisiert.

Es ist von Interesse, daß wir dieselben großzelligen *Favosites*-Stöcke unter denselben Lebens- und wohl auch ähnlichen Todesbedingungen in wenig älteren, vielleicht sogar gleichaltrigen Schichten, wenn auch nicht in so typischer Wissenbacher Fazies, 21 km nach NE hin moselabwärts bei Beilstein finden konnten (SOLLE 1942b: 90ff.; artlich beschrieben von WEISSERMEL 1941: 177). Es ist dies zu den oben mitgeteilten Befunden ein weiterer Beleg, daß die Wissenbach-Schiefer der Moselmulde keineswegs stets unter ruhigen, euxinischen Bedingungen abgelagert wurden. Die Larven der großzelligen Favositen zeigen hercynische Herkunft an; WEISSERMEL (1941) gab *mosellanus* nicht mehr als den Rang einer Lokalform von *Favosites bohemicus* BARRANDE. Aus nächst benachbarten Bänken, denen auch Haldenmaterial zugeordnet werden konnte, fanden sich wenige Einzelstöcke von anderen tabulaten Korallen. Insgesamt ergaben sich, von den unbestimmbaren Crinoiden- und Trilobitenresten sowie zerriebenem Brachiopoden-Schill und Wurmbauten abgesehen, die Tabulata der Liste **101b**:

Favosites bohemicus mosellanus WEISSERMEL (eine Bank h.)
Favosites sp. (kleinzellige Form)
Heliolites sp.
Thamnopora sp.
Pachypora sp.
Aulopora sp.
Pleurodictyum petrii MAURER

Bei diesen Korallen handelt es sich um eine Mischung der hercynischen und der Eifel Fazies, gleichfalls in Biocoenose. Zur postmortalen Verfrachtung im gegebenen Sediment sind die Stücke viel zu schwer.

Eine sehr wechselhafte benthonische und Tentaculitiden-Fazies, fast ohne verkieste Fossilien, die selteneren Goniatiten fast stets flachgedrückt, ist in der Südhälfte des Bruches aufgeschlossen, greift aber bankweise über die Mitte hinaus zur Nordhälfte über. Das Gestein wechselt lebhaft zwischen schwarzblauer, typischer Wissenbacher Petrofazies und grünlichblauen, gelbgrauen u.a. Schiefen. Aus dem Anstehenden und von der Halde, soweit dieser Abteilung zuzuweisen, fand sich (von kriegszerstörten Aufsammlungen nur noch solche erwähnt, die aus Aufzeichnungen sicher erkennbar sind) die Fauna der Liste **101c**. Der Formenreichtum ist weit größer, durch das Verschwimmen nach frühdiagenetischer Entkalkung in den meisten Lagen aber unbestimmbar.

Crinoidea ind., nur kleine Formen

Parahomalonotus obtusus (SANDBERGER) vel *multicostatus* C. KOCH [leg. GREBE 1885, Slg. Marburg, u. eigene Aufslg.]

- Cyphaspides* sp. (cf. *comatus* BARRANDE) [det. R. RICHTER]
Otarion hydrocephala (A. ROEMER) [det. R. RICHTER]
Scutellum (Thysanopeltis) speciosum (CORDA) [det. R. RICHTER]
Phacopidella (Struveaspis) micromma (A. ROEMER)
Phacops sp.
 Ostracoda div. gen. et sp. (eine dünne Lage dicht gedrängt, aber nur noch als Ostracoden bestimmbar)
Anarcestes sp.
Werneroceras sp.
Bactrites sp.
 „*Orthoceras*“ *planicanaliculatum* SANDBERGER
 „*Orthoceras*“ *commutatum* GIEBEL, z. h.
 „*Orthoceras*“ cf. *vertebratum* SANDBERGER
 „*Orthoceras*“ sp. sp.
Loxonema sp.
 Gastropoda div. gen. et sp.
 Tentaculitidae div. gen. et sp., s. h.
Panenka sp.
Buchiola cf. *ruppachensis* BEUSHAUSEN
Buchiola sp. sp.
 ? *Aulacella prisca* (SCHNUR)
 ? *Resserella* sp.
Platyorthis sp.
Plectodonta (Dalejodiscus) minor (A. ROEMER) [1935 aus mehreren Lagen mehr als 30 meist sehr gut erhaltene Exemplare gewonnen; später nie mehr gefunden]
 Strophomenida ind. (böhmische Formen)
Chonetes sp. aff. *sarcinulatus* SCHLOTHEIM
Bifida lepida (von BUCH)
Merista passer (BARRANDE)
Merista cf. *hecate* (BARRANDE)
 Athyridae ind.
Nucleospira cf. *lens* (SCHNUR)
Rhenothyris sp. (cf. *aquabilis* STRUVE ?) [mehrere sehr kleine Stücke um 10 mm Breite]
 Brachiopoda div. gen. et sp. (häufig, überwiegend kleine, glatte oder wenig berippte Formen böhmischer Tracht)
Pleurodictyum petrii MAURER (kleine, typische Exemplare; eine Bank häufig)
Pleurodictyum sp.
Thamnopora sp.
Cladochonus sp. sp.
 „*Zaphrentis ludwigi* REINH. RICHTER“
 Anthozoa ind. [bes. zahlr. sehr kleine Rugosa]
 „*Crossopodia*“ sp. (= *Crossochorda olim*)
 Spuren und Bauten, s. h.

Die Fauna besteht in der Masse aus Tentaculitiden, gefolgt von unbestimmbaren Orthoceren. Beim benthonischen Anteil, der größer ist als die kleine Liste erkennen läßt, fällt neben den wenigen hercynischen Lamellibranchiaten auf, daß sich bei den Brachiopoden und Korallen, durchweg kleinen bis zu kümmerformen, solche der hercynischen und der Eifler Fazies mischen. Gleichmäßiger kümmerwuchs und z. T. gute Erhaltung bes. der *Plectodonta*, *Merista*, *Bifida*, *Rhenothyris* und der rugosen Korallen zeigen an, daß die echte Mischung nicht nur eine Thanatocoenose ist.

Die Fauna der Kalkknollen, die sowohl in der Cephalopoden- als auch der überwiegenden benthonischen Fazies auftreten, ist noch einseitiger: wenige Trilo-

biten, Cephalopoden bis zu bedeutender Größe, kleine Schnecken und Muscheln, fast keine Brachiopoden, keine Korallen. Die sicherlich sehr unvollständige Liste **101d** enthält:

- Scutellum (Thysanopeltis) speciosum* (CORDA) [det. R. RICHTER]
Cyphaspides sp. (cf. *comatus* BARRANDE) [det. R. RICHTER]
Leonaspis sp.
Latanarcestes cf. *noeggerathi* (v. BUCH)
Anarcestes sp.
Pinacites cf. *jugleri* (A. ROEMER)
Lobobactrites sp.
Bactrites sp. sp.
Gomphoceras sp. (Wohnkammer 14 cm lang, 12 cm breit, 10,5 cm hoch, queroval, zur Mündung auf 7,5 cm Höhe verengt, zum hinteren Ende von 1 cm breiter, 3 mm tiefer Furche umzogen)
Styliolinen (selten, nur SSW Distr.-Nr. 35 im Kondelwald, s.h.)
Bellerophon (Tropidodiscus?) muchisoni (DE FÉRUSAC & D'ORBIGNY)
Bellerophonitida ind.
„*Pleurotomaria*“ *subcarinata* A. ROEMER
„*Pleurotomaria*“ sp.
Loxonema n. sp. (1937: 49 als *L. densifalx* bezeichnet; nomen nudum) (50)
Loxonema cf. *subtilistria* OEHLERT
Macrochilina sp. (mehrere gut erhaltene Abdrücke)
Hyolithes onychia A. FUCHS (2 gut erhaltene Stücke, von der 1909 aus den Remscheider Schichten beschriebenen Art nicht abtrennbar)
Buchiola n. sp. (51)
Buchiola sp.
Strophomenida ind. (kleine Form aus dem Kreis der von HAVLIČEK 1967 aus Böhmen beschriebenen)
Brachiopoda ind.

Aus FOLLMANNS Knollen-Liste (1882: 156), deren Material leider verloren ist, mag der kleine *Spirifer* zu nennen sein, der wohl mit unserer *Rhenothyris* (Liste 101c) übereinstimmt, dazu eine als Gattung kaum falsch zu bestimmende *Nuculana*.

Die übrige Fauna, mittlere und obere Wissenbach-Schiefer zusammengefaßt, bleibt ganz gering, soweit sie bestimmbar ist. Gute Aufschlüsse zeigen zwar an, daß verkieste Goniatiten, Bactriten und Orthoceren nicht selten sind. Aber in zur Verfügung stehender Aufschluß-Tiefe sind die Kieskerne zumeist zu Brauneisen umgewandelt und unbestimmbar. Zu nennen sind nur:

Kondelwald, NE Hommerichs-Kopf, 100–150 m WSW P. 338,0, Kalkknollen, in der Karte eingetragen. Die z.T. verwitterten gelben, mürben Knollen ließen die unvollständige kleine Liste **102** bestimmen:

- Phacopidella (Struveaspis) micromma* (A. ROEMER)
Werneroceras cf. *subnautilus* (BEYRICH)
Lobobactrites cf. *ellipticus* (FRECH)
Bactrites sp. (häufig, sehr kleine Form bis 20 mm Länge und unter 2 mm Dicke, Suturen einwandfrei)
„*Orthoceras*“ sp. (cf. *vertebratum* SANDBERGER ?)
„*Orthoceras*“ sp.
Gomphoceras sp.
Styliolinen

Loxonema sp.

Nuculites sp.

Orthida ind. (sehr klein)

Chonetes sp. (sehr zahlreich, nur wenige mm breite, verh. grobgerippte Form; vielleicht *minutus* v. BUCH juv.?)

Uncinulus sp.

In Einzelfunden, aus den meist kalkarmen Knollen der ganzen Mulde, fanden sich meist Orthoceren, Trilobiten- und Gastropoden-Reste; nichts, was die Listen 101d und 102 spürbar ergänzen könnte.

Der bereits 1937: 50 genannte Steinbruch an der Westseite des Hommerichs-Kopfs lieferte später nur unbedeutende Ergänzungen. Aus der Gesamtfauuna sind, da etwas herausfallend, *Nucula cornuta* SANDBERGER als für die Wissenbach-Schiefer besonders bezeichnende Muschel zu nennen, sowie mehrere Spongienreste, die in diesen Schiefen i. a. fehlen.

An der Autobahn bei Flußbach gehört etwa die südliche Hälfte des großen Anschnitts zur Zone des *Werneroceras ruppachense*, aber ohne die Möglichkeit hinreichend scharfer Abtrennung. Die überwiegend blauviolett bis blaugrauen Schiefer bergen zwar recht viel primär verkieste Fauna, die aber fast durchweg verwittert und unbestimmbar ist. Zu nennen sind nur die wenigen Arten der Liste 103:

Scutellum (Thysanopeltis) speciosum (CORDA)

Werneroceras sp. aff. *vernarhenanus* (MAURER)

cf. *Werneroceras* sp., h.

Anarcestacea div. gen. et sp. ind. (s. h., 2–4 cm große involute bis mäßig evolute Formen)

Bactrites sp.

„*Orthoceras*“ *commutatum* SANDBERGER

„*Orthoceras*“ *crassum* A. ROEMER

„*Orthoceras*“ sp. sp. (darunter eine große, sehr schlanke Form von mehr als 45 cm Länge und an der Wohnkammer 1,5 cm Durchmesser)

Tentaculitidae (hier auffallend selten)

Ctenodonta vel *Palaeoneilo* sp.

Panenka sp.

Brachiopoda ind. (nur wenige dm mächtige Zone mit unbestimmbaren, durchweg glatten Formen)

„*Zaphrentis*“ sp. (in einer Lage zahlr. um 5 mm lange Stücke)

Vorstehende kleine Liste zeigt, abweichend vom Stbr. Weibersdell bei Olkenbach und auch von den unteren Wissenbach-Schiefen an der Autobahn, keine Andeutung einer Vergesellschaftung mit Faunenelementen der Eifler Fazies.

Von weiteren Fundpunkten waren früher diejenigen bei der Bastenmühle und der Hasenmühle an der Lieser zu nennen. Sie sind inzwischen durch Bachregulierung überstaut. An der Straße Kinderbeuern—Daun ließ bei Straßenumbau der lange Einschnitt in den Wissenbach-Schiefen eine individuenreiche, aber kaum bestimmbare Fauna erkennen, aus der *Werneroceras* der Gruppe um *vernarhenanus*, Bactriten und Orthoceren sowie Styliolinen angedeutet sind. — Häufiger sind lagenförmige Anreicherungen von Tentaculiten und Styliolinen in allen Horizonten, hervorzuheben SW-Hang des Bömerich unweit der Autobahn beim Fossilzeichen der Karte,

sowie die Straßenkehre unterhalb Bergweiler, beide wohl noch untere Wissenbach-Schiefer, ferner, etwas höher im Profil, zahlreiche Bänkchen ca. 200 m S Distr.-Nr. 26 im mittleren Kondelwald, wo Styliolinen in besonderer Masse auftreten, zusammen mit kleinen Brachiopoden. Einzelfunde von Trilobiten beschränken sich auf Reste von Phacopiden, selten *Scutellum*. Die zuweilen häufigeren sehr kleinen Brachiopoden, tabulaten und rugosen Korallen, sind stets früh-juvenil abgestorbene Benthos-Faunen, die als Larvenschwärme in den ungünstigen Lebensraum gerieten.

Die fazielle Einordnung ist keineswegs so einheitlich wie zumeist angenommen. Wir hatten dies bereits 1937 angegeben, und für gleichaltrige Teile der Dillmulde hatten 1959 KLIETZSCH und ihm folgend weitere Autoren lebhaftere Wechsel angezeigt. In den zwar bereits stärker abweichenden, aber noch zum Vergleich heranzuziehenden gleichaltrigen und ebenso schon im höchsten Unterdevon einsetzenden Schichten im Thüringischen Schiefergebirge ist u. a. auf ZAGORA (1962) hinzuweisen. Zwischen Schiefen mit meist rein planktonischen Faunen, überwiegend Tentaculitiden, liegen dort auffallend häufig Bänder von Sandstein und Quarzit; sogar feinkonglomeratische Linsen kommen vor. Vielfach wiederholte durchgreifende Fazieswechsel sind in Thüringen somit unabweisbar.

Das Normalbild in der Olkenbacher Mulde ist ein vielfacher Wechsel von Sapropel und Gyttja. Der im Profil ausgedehntere Sapropel kann 20–30 oder mehr m umfassende Mächtigkeiten allein aufbauen. Das Sediment ist \pm gleichmäßig dunkel, enthält Kohlenstoff, unverwittert immer wenige % von feinverteilterm Kalk. Schichtung ist oft über mehrere Meter auch nicht in Andeutung zu erkennen, kann anderorts aber in recht deutlicher Kornänderung, bei gleichmäßig dunkler Färbung, schwache, ebene Bänderung aufweisen. Seltener treten unregelmäßigere Schichtungs bilder in solchen Bänken auf, die noch eindeutig als Sapropel gebildet wurden. Die Fauna ist ausschließlich planktonisch, wesentlich aus Cephalopoden und Tentaculitiden aufgebaut, die Cephalopoden primär gewöhnlich in Kieserhaltung, aber früh stark an- und aufgelöste Gehäuse. Stets nur einzeln und meist in Bruchstücken vorkommende Trilobiten waren wohl Tangbewohner.

Sehr häufig ist Gyttja eingeschaltet, in beliebigem Wandel zwischen viele Meter mächtigen gleichmäßigen Folgen und engräumigerem Wechsel mit Sapropel, wobei die Wechsel mindestens bis in den Dezimeter-Bereich abwärts reichen können. Die Gyttja ist oft nur durch einzelne benthonische Fossilien begründet oder auf eine dünne Lage solcher Formen, gewöhnlich aber gegen den Sapropel nicht scharf zu trennen. Reihenuntersuchungen auf Spurenelemente wurden nicht durchgeführt. Die Ausbildung des Sediments kann der des Sapropels nahezu oder auch völlig entsprechen, zeigt aber häufiger die S. 177 beschriebenen lebhafteren Unterschiede, auch unruhigere Schichtung. Der Kalkgehalt schwankt stärker, zwischen Anreicherung von Knollen oder seltener Linsen bis zum fast völligen Verschwinden. Es bleibt fallweise offen, ob die über alle Horizonte verteilten Kalkknollen im Gyttja- oder Sapropelbereich gebildet wurden, sofern nicht benthonische Fauna in Biocoenose die Gyttja belegt. Spürbarer bis beträchtlicher Siltgehalt tritt viel häufiger als im Sapropelanteil auf, er fehlt aber auch dort nicht ganz. Der faunistische Nachweis richtet sich wesentlich auf die sicher nicht umgelagerten benthonischen Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Korallen. Dabei fällt auf, daß die Gyttja in

allen benthonischen Gruppen fast ausschließlich kleinere Individuen oder echte Kümmerformen aufweist. Mehrfach, wohl am besten im Stbr. Weibersdell, ließ sich erkennen, daß Lagen mit ausschließlich sehr kleinen Korallen (Tabulata und Rugosa), Brachiopoden oder Gastropoden, die kaum über das Larvenstadium hinausgekommen waren, in solchen Schichten liegen, deren unmittelbare Nachbarn Umlagerung erkennen lassen, wodurch abtötender Schwefelwasserstoff aus tieferen Lagen freigesetzt wurde. Die Erhaltung der Fossilien in der Gytjtja ist unterschiedlich: frühdiagenetische Kalklösung bis zum Verschwinden der Formen, daneben Erhaltung stark angelöster Schalen, bis zur vollen Kalkerhaltung der großen tabulaten Korallen. Die Cephalopoden und Tentaculitiden treten fast ausschließlich flachgedrückt auf, nur ganz selten als Kieskerne. Nur die schnell zugedückte *Favosites*-Bank (Liste 101b) blieb im Kalk voll erhalten; die übrigen einzeln eingedeckten Tabulata wurden früh angelöst. Wie lebhaft die Bedingungen wechselten, zeigt gut die Favositen-Bank: nur in 15 cm Abstand von der gut durchlüfteten Zone liegt eine von Pyrit durchtränkte Schieferlage mit zahlreichen verkiesten, im Pyrit aber nur wolkig begrenzten Orthoceren.

Eine dritte Gruppe bilden die durchlüfteten Sedimente, die niemals zur Gytjtja wurden. Es sind dies über alle Horizonte verteilte helle Schichten, von wenigen cm Mächtigkeit ab, in oft vielfacher Wiederholung (1937, Taf.1 Fig.6), hinauf bis zu gleichmäßig gelben Schiefer bis rd. 20 m Mächtigkeit. Ein Teil dieser durchlüfteten Sedimente enthält dieselben Ton-Silt-Gehalte und Kornfraktionen wie die Sapropel- und Gytjtja-Bänke. Er stellt keine Änderung der normalen Sedimentation dar, lediglich verbesserte Zufuhr von Sauerstoff. Die in diesen Schichten nur ganz vereinzelt gefundenen Fossilien waren bis auf wenige Ausnahmen planktonisch, doch mag dies Zufall sein. Ein anderer Teil der hellen Schichten weicht in Aufbau und Kornverteilung stärker ab, bis zum Gehalt an Grobsand hin. Hieraus seien aus den unteren Schiefer besonders diejenigen hervorgehoben, die an der Autobahn die Fauna der Liste 100c einschließen. Aus den oberen ist die Folge der hellen Schiefermergel vom Stbr. Weibersdell zu nennen, die solchen aus dem unteren Mitteldevon der Eifel gleichen, ferner an der Straße Kinderbeuern—Daun bei km 61,5 gute Wulstgleitungen bis 10 cm mächtiger Bänkehen, die überwiegend aus braunem Sand bestehen. Nahezu alle derartigen Einschaltungen grenzen scharf an die normalen dunklen Schiefer. Sie dürften, vielleicht ebenso ein Teil der sandig-tonigen Kalke (schwer abgrenzbar), von Westen her in das Wissenbacher Becken hineingeglitten sein. Diese Fazies-Verzahnung ist stratigraphisch von besonderem Interesse: mit Fauna 100c (S. 182) war der Einsatz der Wissenbach-Schiefer der Olkenbacher Mulde bereits in der obersten Kondel-Unterstufe belegbar. Die Faunen-Bestandteile, die zur Eifler Fazies hinweisen, haben bisher leider nur Durchläufer geliefert.

Paläogeographisch läßt sich die Abgrenzung des Wissenbacher Meeres verbessern. Nach W bzw. NW hin muß die Trogrampe in geringer Entfernung der gegenwärtigen Schichtausbisse gelegen haben, nach Ausweis der Gleitmassen, die nur von W oder NW her stammen können.

Nach Süden hin geben die Bekonder Schiefer, 12 km S des südlichsten Ausstriches der Wissenbach-Schiefer der Olkenbacher Mulde, Hinweise auf die Nähe des Endes des Beckens.

Zwischen Bekond und Schweich steht eine mindestens 200—300 m mächtige Folge über Kieselgallen-Schiefen an, die wir 1942a: 25 nicht einordnen konnten und die auch MARTIN (1960: 185) zweifelhaft geblieben waren. Nach erneuter Untersuchung und Prüfung älterer Befunde zweifeln wir nicht mehr daran, daß die Bekonder Schiefer eine Randfazies der Wissenbach-Schiefer darstellen. Sie verzahnen sich basal mit den höchsten Kieselgallen-Schiefen der oberen Kondel-Unterstufe (deren geringe Mächtigkeit hier, im Bereich der Eifler Nordsüd-Zone, nichts besagt). Die überlagernden, typischen Bekonder Schiefer waren früher in Steinbrüchen mehrfach gut aufgeschlossen, am besten südlich des Wasserbehälters von Bekond. Aus dem größten, jetzt völlig eingeebneten Bruch wurden nach dem Zeugnis eines alten Arbeiters bis 1920 an Bauwerken noch zu beurteilende schwarzblaue, gut formatisierbare Schieferbänke gewonnen, die denen vom Stbr. Weibersdell weitgehend gleichen. Dicht darüber liegende Schiefer boten ein eigenartiges Bild der Verwitterung, wie wir es nie anders als in angewitterten Erdöl-Muttergesteinen gesehen haben: Intensiv lederbraune, buchartig aufblätternde Schiefer, in viele Meter Mächtigkeit in völligem Ebenmaß aufgeschlossen. Es waren Tausende von Blättern unter 1 bis selten 2 mm Dicke, von äußerster Regelmäßigkeit, leicht in mehr als 10 dm² großen Flächen abhebbar. Den spontanen Eindruck der Faulschlamm-Füllung eines stillen, völlig strömungslosen Beckens hatte auch MARTIN (1960). Da wir früher (das Gebiet ist jetzt fast aufschlußlos) ähnliche Blätterschiefer vielfach in der Schichtfolge nachweisen konnten, dürfen wir den Schluß ziehen, daß die Wissenbach-Schiefer den Raum Bekond—Schweich nicht spürbar nach S hin überschritten und hier in einem strömungslosen Faulschlamm-Becken ihr natürliches Ende fanden.

Unsicher bleibt die Ausdehnung lediglich zum Hunsrück hin. Ob das schiefrige Mitteldevon des Hunsrück-Südrandes nur über den Taunus oder auch über den ganzen Hunsrück hinweg zur Mosel hin mit dem Wissenbacher Meer verbunden war, ist offen. Die Hunsrück-Insel oder -Halbinsel, die von der mittleren Kondel-Zeit an nicht mehr als Sediment-Lieferant erkennbar ist, wird aber sehr wahrscheinlich dazu hingereicht haben, daß zwischen Olkenbacher Mulde und Südrand des Hunsrücks kein oder nur ein sehr flaches und nicht mehr typisches Wissenbacher Meer vorhanden war.

Biofaziell ist die planktonische Fauna ausschließlich hereynisch. Die benthonische Fauna in der Gyttja führt überwiegend hereynische Elemente, zu denen auch einige Arten ubiquitärer Gattungen (meist Lamellibranchiaten) gehören, die bisher nur in den Wissenbach-Schiefen, dagegen nie in der normalen rheinischen oder der Eifler Fazies gefunden wurden. Davon ungetrennt auf denselben Schichtflächen treten typische rheinische bzw. Eifler Brachiopoden auf (vgl. Listen 100b und 101c). Bemerkenswert unempfindlich in der Mischung sind die tabulaten Korallen. Die ausschließlich rheinische und Eifler Fauna 100c in tiefen Wissenbach-Schichten stellt einen Fremdkörper dar: eingegliedertes Sediment, die Fauna, z.T. sicher in Thanatocoenose, teilweise in lockerer Verteilung auch in Biocoenose.

Die Tiefe des Wissenbacher Meeres im Raum der Olkenbacher Mulde unterlag mehrfachem Wandel. Ein so ruhiges, tieferes Meer, wie es meist dargestellt wird, war es sicher nicht.

Im Bereich des Sapropel und der Gyttja liegen großenteils ganz ruhige Sedimente, z.T. sehr quarzarm und dann überwiegend aus schwach kalkigem Ton aufgebaut. Auf viele Meter zu verfolgende streng parallele Feinschichtung wurde häufiger beobachtet. Solche wesentlichen und umfangreicheren Teilfolgen werden unter etwas tieferem Wasser gebildet worden sein. Die Wechsel zwischen Sapropel und Gyttja zeigen aber an, daß Zeiten des Stillwassers von solchen wenigstens geringer Bewegung abgelöst wurden.

Daneben, in 10–20 m mächtigen Folgen überwiegend, fällt mindestens im Gyttja-Bereich lebhaftere Umschichtung auf, Diagonal- und Kreuzschichtung, vereinzelt schwache Flaserung. Solche Sedimente können gleichmäßig schwarzblau bleiben, aber auch lebhaftere Farbwechsel zeigen. Sogar grobsandige Lagen kommen vor mit Anzeichen wiederholter Umlagerung. Einfluß von nennenswerter Strömung wurde aber nirgends beobachtet, ist auch hier, unweit der Randzone im Raum von Bekond, nicht zu erwarten. Die Einregelung von Tentaculiten und Styliolinen darf nicht als Kriterium gelten, da diese sehr leichten Gehäuse bereits auf ganz geringe Wasserbewegung ansprechen. Zudem zeigten sich mehrfach beträchtliche Richtungswechsel der Einregelung in Lagen, die nur wenige mm auseinanderliegen. Wie so oft, waren es stets die letzten Wasserbewegungen, deren Auswirkungen erhalten blieben, ohne Aussage über eine Strömung.

Die Bank mit *Favosites bohemicus mosellanus* in Biocoenose zeigt an, daß sie in ganz flachem, sauerstoffreichem und gut durchlichtetem Raum entstanden sein muß. Die Korallenstöcke wuchsen auf dem Sediment, das zu den schwarzblauen, schwach sandigen Tongesteinen wurde, die denen der Gyttja-Fazies entsprechen. Lokale Verfestigungen müssen angenommen werden. Wenn sich auch kein unmittelbares Anzeichen von Hartgrund ergab, so muß das Wasser zeitweise doch frei von nennenswerter Tontrübe geblieben sein. Man wird, in Übereinstimmung mit dem gegenwärtigen Biotop der Riffkorallen, die Tiefe zeitweise mit wenigen, höchstens 40 m ansetzen dürfen.

In diesem Zusammenhang müssen wir auf die bereits 1941: 168 gezogene Feststellung eingehen, daß zeitweise echtes Trockenfallen in der Wissenbacher Fazies möglich war, auch wenn sich in der Olkenbacher Mulde noch keine sicheren Anzeichen dafür ergaben. Wir beschrieben aus der Dillmulde echte, subaerisch entstandene Trockenrisse, die nach Abb. 1b, 2a und b auch jetzt nicht zweifelhaft sein können, auch wenn die Gruppe der Abb. 3 vorsichtshalber unberücksichtigt bleibt. Es geht nicht an, daß die einwandfreien Luft-Trockenrisse dem gewohnten Faziesbild zugunsten einfach abgestritten werden, wie es geschehen ist. Von ganz anderer Seite her greift RIETSCHEL (1968: 412) die Möglichkeit flachsten Wassers bis zum Trockenfallen wieder auf. Er argumentiert, die von STÜRMER (1968: 417) nachgewiesenen zahlreichen Cephalopoden mit erhaltenem Weichkörper könnten diesen nur noch dann im Verband zeigen, wenn sie rasch angeschwemmt und eingebettet wurden. Sorgfältige sedimentologische Beobachtung erbrachte, daß auch in der Olkenbacher Mulde diese Möglichkeit erwogen werden darf. Aber weder RIETSCHEL noch wir befürworten, die Wissenbach-Schiefer seien überwiegend oder auch nur zum wesentlichen Teil als Bildungen flachsten Wassers zu deuten!

Die Altersstellung der Wissenbach-Schiefer, im Rheinischen Schiefergebirge sehr wechselhaft, ist hinsichtlich der Basis in der Olkenbacher Mulde sicher festzulegen. Nach dem Alter der unterlagernden, bereits sehr hohen Kieselgallen-Schiefer und der eingelagerten Fauna 100c ist der Einsatz der Wissenbach-Schiefer hier bereits in die höchste Kondel-Unterstufe zu setzen. Eine scharf begrenzte tief-mitteldevonische Zone des *Anarcestes lateseptatus*, wie früher vertreten, gibt es nicht mehr; hierzu CARLS et al. (1972) und SOLLE (1972: 81 ff.). Die Hangendgrenze ist nicht festzulegen. Die Biozone des *Werneroceras ruppachense* zeigt nur ungefähr obere Eifel-Stufe an; die Basis der Gattung *Werneroceras* scheint, neueren Erkenntnissen zufolge, bis etwa zur Wende Unterdevon/Mitteldevon abzusteigen. Nach oben hin bleibt nicht auszuschließen, daß die Fazies mit reichlich Tentaculitiden bis ins untere Givet hinaufreicht. Einen Anhalt dafür liefert der nur noch im Waderner Schutt erhaltene Massenkalk, der darauf deutet, daß die rechtsrheinische Fazies mit Styliolinen-Schiefen im unteren und Massenkalk im oberen Givet in der ganzen Moselmulde vorhanden war.

Die kartiertechnische Abgrenzung zum Liegenden hin wurde auf S. 157 erläutert.

E. Givet

Das 1937: 51 ff. angegebene, z.T. reichliche Vorkommen von Dolomit-Geröllen in Waderner Fanglomeraten, die nur aus dem Givet stammen können, ließ sich erweitern. Ein westliches, kompakteres Verbreitungsgebiet bei Bausendorf erstreckt sich nach S mindestens bis zur Ortsgrenze südlich der Alf, nach E in teilweise erheblicher Massierung wenig über die Straße Kinderbeuern—Daun hinaus. Ein östlicheres, ausgedehnteres, aber meist verdünnteres Vorkommen hat seinen stark angereicherten Kern bei Hetzhof und zum Forsthaus Kondel hin, mit einem gleichfalls angereicherten Schuttstrom nach Kinderbeuern, der im Ortsgebiet mehrfach vorzüglich aufgeschlossen war, und mit weniger häufigen bis nur noch vereinzelt Dolomiten am NE-Hang des Ewesbach-Tales, bei Melchhof, Neidhof und Bengel. Die dolomitreichen Bänke in Kinderbeuern liegen stratigraphisch etwas höher als diejenigen, die bei Hetzhof aufgeschlossen sind.

Die weißen oder gelblichen bis hellgrauen, körnigen Dolomite oder seltener dolomitischen Kalke ließen trotz sorgfältiger Suche nach Fossilien nur wenige Crinoiden-Stielglieder, unsichere *Stromatopora* und vielleicht einen *Pachypora*-Stock erkennen. Ob die Dolomite denjenigen angehören, die in der hohen Eifel das obere Givet aufbauen und vielleicht in einem Zuge bis zum Gebiet der Olkenbacher Mulde reichten, oder ob sie Reste des Massenkalks darstellen, der sich in der Moselmulde im Hangenden der Wissenbach-Schiefer bis hierhin erstreckt haben kann, läßt sich nicht eindeutig entscheiden. Wir halten es aus der Entwicklung der rheinischen Geosynklinale heraus für wahrscheinlicher, daß es sich um Massenkalk handelt. Wenn man dies voraussetzt, müssen die Dolomite oberes Givet sein.

Paläogeographisch müssen es zwei Inselberge des Typs gewesen sein, wie sie in rezenten Wüsten und Halbwüsten vorkommen, die in der Zeit der oberen Wadern-Schichten wenigstens in den Teilen, die nördlich der Abschiebung lagen, quantitativ abgetragen wurden. Sichere Anzeichen geringster Transport-

weiten und Unterschiede im Aufbau beider Vorkommen weisen darauf hin, daß der westliche Inselberg an der Straße Kinderbeuern—Daun und westlich davon lag, der östliche nordwestlich Hetzhof, beide unmittelbar nördlich der Randabschiebung der Wittlicher Senke. Es ist nicht auszuschließen, daß die Abschiebung einen Teil des westlicheren Inselberges abgeschnitten hat, der in der Tiefe erhalten geblieben sein kann, im Kern der Mulde der Wissenbach-Schiefer, die dann bis ins untere Givet als Styliolinen-Schiefer hinaufgereicht haben könnten.

Einzelheiten zu den Dolomiten als Waderner Sedimente s. dort.

F. Devonischer Vulkanismus

Ergußgesteine haben sich im Kartengebiet anstehend nicht nachweisen lassen. LEPLAS und unsere Diabase aus dem anschließenden Rotliegenden der Wittlicher Senke können, nach dem Bild der Fanglomerat-Gemeinschaft, auch aus dem tieferen Unterems oder Siegen nördlich der Karte stammen. Ein über 10 kg schwerer Block von grobkörnigem Diabas inmitten einer kleinstückigen Fanglomerat-Bank (bereits südlich der Karte) dürfte jedoch von der nächsten Nachbarschaft herzuleiten sein, wohl aus dem hohen Unterems oder tieferen Oberems der mittleren Mulde.

Tuffe fanden sich in den Kieselgallen-Schiefern am Sporn der Alfstraße NW Olkenbach, 300 m talabwärts Kraulsmühle. Zwei wenige cm dicke Bänken führen in lockerer Streuung Tuffkörner, zur genaueren Bestimmung zu stark verwittert. Die unscheinbaren Vorkommen sind sicherlich nicht die einzigen.

Wahrscheinlich auf Staubtuffe gehen einzelne ca. 6—15 cm dicke Lagen zurück, die hellgrau, fahlgelb bis intensiv ockergelb zu weichen, schmierig-tonigen, ganz gleichförmigen, sandfreien Massen verwittern. Sie waren an drei Stellen in den Wissenbach-Schiefern des mittleren Kondelwaldes aufgeschlossen. Äußerlich unterscheiden sie sich nicht von den Bentonit-Lagen, die WINTER (1969) auch aus gleichaltrigen Lauch-Schichten der Prümer Mulde eingehend bearbeitet hat.

Sekundäre Hinweise auf unterdevonischen Vulkanismus liefert vielleicht ein Teil der Eisen-Anreicherungen, wohl am ehesten in den Rötelgallen-Schiefern; aber auch in anderen eisenführenden Gliedern nicht auszuschließen. In den betreffenden Abschnitten stellen wir Eisen-Säuerlinge im Gefolge vulkanischer Tätigkeit zur Diskussion.

III. Paläontologische Hinweise zur Devon-Fauna

1. S. 22 und weitere. Zu den Tentaculiten des Unter- und Oberems sei bemerkt: Die übliche Zusammenfassung unter *T. schlotheimi*, *alternans* und einigen weiteren Arten trifft nur einen Teil der unterscheidbaren Formen. Andere, auch neue, wurden nur als *Tentaculites* sp. bezeichnet, um einer Gesamtbearbeitung nicht vorzugreifen.
2. S. 22 und weitere. In der ganzen Arbeit halten wir die Pteriacea generisch besser getrennt als der Treatise. Bei aller Abneigung gegen vermeidbare neue Gattungen können wir dem Treatise: N 302 nicht darin folgen, so wohl definierte und mit wesentlichen Merkmalen abgetrennte Gattungen bzw. Untergattungen wie *Tolmaia*, *Cornellites*, *Crassialaria*, *Follmannella* u.a. mit *Ptychopteria* HALL zu vereinigen, der sie nicht einmal als subgenera bestehen läßt. Nur die Selbständigkeit von *Beushausenella* bleibt noch strittig.

3. S. 22. *Oligoptycherhynchus* n. sp. aff. *daleidensis* ist eine große, noch unbeschriebene, uns besonders aus dem mittleren Unterems des Mittelrheins bekannte Form. Offenbar eindeutige Leitform.
4. S. 48 und weitere. In der ganzen Arbeit behalten wir behelfsmäßig *Nucula* bei. Die Trennung in zwei Familien und eine Anzahl von Gattungen, hier *Deceptrix* A. FUCHS, *Nuculoidea* WILLIAMS & BREGER und *Nuculoma* COSSMANN besonders zu erwägen, erscheint uns erst zum kleineren Teil durchführbar.
5. S. 54 und weitere. Welcher Gattung die bisher meist *Trigeria* genannte wichtige Gruppe angehört, ist noch unklar. *Trigeria* ist homonym mit *Retzia*. Zur Diskussion stehen *Mutationella* KOZLOWSKI 1929, i.a. ohne, und *Globithyris* CLOUD 1942, i.a. mit dorsalem Medianseptum; Einzelheiten CLOUD 1942: 82, Taf. 11, und S. 116, Taf. 20. Die rheinischen Formen zeigen dieses Septum ganz unterschiedlich. Wir hatten schon vor Jahrzehnten vergeblich versucht, es diagnostisch scharf zu verwenden, auch BOUCOT (1963) nicht gelungen war. Bis zu einer umfassenden Bearbeitung verwenden wir den Gattungsnamen *Mutationella*.

Die hier interessierende Gruppe von *Mutationella* des Unter- und Oberems (die weiter abweichenden Formen, die besonders A. FUCHS 1903 bearbeitet hat, nicht berücksichtigt) läßt sich vorläufig, bis zur längst fälligen Revision der ganzen Gattung, am einfachsten nach der Rippenzahl adulter Exemplare bestimmen.

- a) *Mutationella guerangeri* (VERNEUIL 1850); am besten beschrieben von OEHLERT (1884: 7), dazu COMTE (1938: 22); Stücke aus den Höllenthal-Schichten vom Friedhof Alf bei KAYSER 1889: 294, Taf. 14 Fig. 4–7 (3?); geringste Rippenzahl, unter 25–30 Rippen.
- b) *Mutationella confluentina* (A. FUCHS 1904); nicht synonym mit „*Trigeria gaudryi*“, wie von DREVERMANN (1904: 328) angedeutet und seitdem oft durchgeführt, auch bei MAILLIEUX (1932: 41), daher dortige Rippenzahlen nicht repräsentativ; um 40–50 Rippen.
- c) *Mutationella schindewolfi* n. sp.; hiermit umbenannt für *Terebratula gaudryi* OEHLERT 1877, homonym mit *Terebratula gaudryi* D'ORBIGNY 1842. Die Homonymie ist tatsächlich wirksam; beide Formen in den letzten Jahrzehnten mehrfach genannt, z.T. auch unter Hinweis auf die Homonymie. Die Typus-Bestimmung für *Trigeria gaudryi* bei MAUZ 1934: 84 mit OEHLERT 1877, Taf. 10 Fig. 8 wird übernommen. OEHLERTS unter *Trigeria gaudryi* bekannte Art erreicht 50 und mehr, nach OEHLERT bei größeren Exemplaren 55–60 Rippen. Solche vielrippigen Formen, im rheinischen Schiefergebirge bis fast zum Ostrand bekannt, sind deutlich abtrennbar.
- d) *Mutationella oliviani* (D'ARCHIAC & DE VERNEUIL 1845); Synonymie bei MAILLIEUX (1932: 40); gute Neuabbildung des Typus von Ferroñes in Asturien bei COMTE 1938, Taf. 1 Fig. 10; auf spanischen Stücken bis 80 Rippen. Ob die Exemplare aus den Ardennen, nach MAILLIEUX mit 60–70 Rippen, hinzugehören, ist nur nach der Beschreibung nicht zu sichern. Vergleichbare, sehr vielrippige Stücke haben wir aus dem Rheinland zwar selten, aber doch so eindeutig gesehen, daß wir auch mit dem Vorkommen von *Mutationella oliviani* rechnen.

Wir sind von der Selbständigkeit der Formen, in erster Linie auf die Typusgebiete bezogen, überzeugt. Zwischen *M. confluentina* und *schindewolfi* bestehen aber lokal Konvergenzen, so daß die Bestimmungen vor der Gesamtrevision nicht in allen Fällen gesichert sind.

Boucot: 1973 hat bei der trotz Familientrennung nahe verwandten *Globithyris* grob- und feinrippige Formen in demselben Horizont beobachtet und hält Sexual-Dimorphismus oder ökologische Einflüsse für wahrscheinlicher als taxonomische Abtrennung; dazu Diagramme S. 72 und für *Mutationella* S. 74. — Wir haben die Frage aufgegriffen und gefunden bzw. bestätigt, daß auch im rheinischen Unterdevon grob- und feinrippige, aber sonst fast gleiche Formen nebeneinander vorkommen. Aber die

Hauptbezirke, besonders in Deutschland, Belgien und Frankreich, bleiben voneinander \pm weitgehend, z.T. vielleicht vollständig getrennt. Wir halten daher in unserem Raum an der artlichen Trennung fest.

6. S. 54 und weitere. Die Wurm-Bohrungen *Clionolithes priscus* (MCCOY) [J. M. CLARKE 1908] und *Palaeosabella prisca* [CLARKE 1921] hat CAMERON (1969: 190) aus komplizierten nomenklatorischen Gründen in *Vermiforichnus clarkei* umbenannt.
7. S. 62. *Gossetia* (*Stappersella*) *rhenocarina* (MAUZ) hatten wir 1936: 187 mit *lodanensis* (FRECH) vereinigt. Später haben wir uns jedoch davon überzeugt, daß *rhenocarina* als nahe verwandter Vorläufer von *lodanensis* bestehen bleiben muß. Sogar ein gewisser Leitwert ist möglich.
8. S. 86. Zur Gattung vgl. SOLLE 1956b: 16.
9. S. 90. Bisher standen sich *Schizophoria provulvaria* in Siegen und Unterems und *vulvaria* im Oberems unvermittelt gegenüber. Fauna 38 aus tiefen oder nur wenig höheren Flußbach-Schichten zeigt nun eine vermittelnde Form, dahingestellt, ob echte Übergangsform, in gleicher Bank mit voll ausgebildeter *vulvaria*, die bereits vom Emsquarzit an vorhanden ist.

Dieselbe noch an *provulvaria* anklingende Form bildete MITTMEYER (1972, Taf. 1 Fig. 7) aus wenig tieferen Schichten, oberstem Emsquarzit, als *vulvaria* ab, aber mit Zweifel. Zum noch zu großen Artumfang von *Sch. vulvaria* s. str., für den wir eine Veröffentlichung vorbereiten, gehört die Form nicht. Es sei vorweg mitgeteilt, daß Formen von *vulvaria* mit langem, schlankem Muskelzapfen der Stielklappe, der oft weit über die Mitte nach vorn reicht, anscheinend leitend für die Lahnstein-Untergruppe sind. Formen mit kürzerem, breiterem, oft ganz wenig zerfasertem Muskelzapfen kommen zwar auch schon in der Lahnstein-Unterstufe vor, werden aber beherrschend in der Laubach- und Kondelzeit.

In die Stammesgeschichte dieses Zweiges von *Schizophoria* hat Y. POCOCK (1966) leider einige Verwirrung gebracht. In ihrem stratigraphisch viel zu groben Schema (S. 410) hat sie *Sch. strigosa* als Vorläufer von *provulvaria* angenommen. Für *strigosa* hat sie (S. 403) einen Neotypus aus dem mittleren Siegen gewählt, während SOWERBYS Fundpunkt Haigerseelbach mit aller Sicherheit der unteren Kondel-Unterstufe angehört. Damit ist die intentio auctoris völlig geändert. Die Frage muß, auch in der Bewertung der Merkmale, neu bearbeitet werden.

10. S. 92. Hier überwiegend die große, typische *Anoplothea venusta*, wie sie im mittleren Unterems besonders häufig ist.
11. S. 92. *Athyris*, anderwärts im sandigen Oberems der etwas küstenferneren Flachsee ziemlich häufig bis gelegentlich massenhaft, erscheint hier nur sehr selten.
12. S. 92. *Arduspirifer arduennensis arduennensis* kommt, entgegen der Häufigkeit am Mittelrhein, in der Olkenbacher Mulde meist — nicht immer — nur vereinzelt vor. FUCHS (1974: 117) zufolge könnte es die Auswirkung stärkeren Küsteneinflusses sein, doch gilt dieses Kriterium nur eingeschränkt. Am Mittelrhein kennen wir reiche Vorkommen zusammen mit vielen groben Pteriacea u.a. Formen, die auf wesentlich stärkere Wasserbewegung deuten. — Die Exemplare der Liste 36 liegen im Senckenberg-Museum.
13. S. 92. *Paraspirifer* erscheint in oder über den mittleren Flußbach-Schichten vereinzelt, höher bis ganz oben häufiger. Soweit es sich nicht noch um Übergangsformen aus *Brachyspirifer ignoratus* handelt, sind es überwiegend Frühformen der betr. Arten oder Unterarten. Voll ausgebildete Stücke erscheinen nur oben, dort aber ganz eindeutig.
14. S. 106. Zu n. g. aff. *Loriolaster* n. sp. Ausgezeichnet erhaltenes, vollständiges Exemplar, semiadult, keiner bekannten Gattung sicher zuzuweisen. Ophiuroidea sind in der normal-sandigen rheinischen Fazies extrem selten. Aus der Moselmulde oberhalb Koblenz noch kein Fund, von einem unbearbeitet gebliebenen Stück abgesehen, das QUIRING im Oberems an der Mosel auf Bl. Münstermaifeld um 1930 gefunden hatte.

Am Mittelrhein wenige Stücke aus dem Oberems des Rhenser Mühltales und des Grenbach-Tals, von Hohenrhein, Miellen und dem Laubach-Tal bekannt. Die meisten der seit 1871 von SIMONOWITSCH, STÜRTZ, SCHÖNDORF und LEHMANN beschriebenen Formen stammen aus dem Hunsrückschiefer.

- 14a. S. 110. *Paraspirifer* an beiden Fundpunkten häufig. Trennung der Arten und Unterarten nicht mehr möglich, da das Material kriegszerstört ist.
15. S. 111. *Mutationella guerangeri* ist in den Höllenthal-Schichten häufiger als die Liste erkennen läßt; wir fanden sie mehrfach als Einzelfunde. — Hierzu auch das Massenvorkommen, das KAYSER (1889: 294) von Alf beschrieben hat.
16. S. 135 und 136. Die *Aristozoë* vom Reichelberg bei Flußbach, das beste Exemplar, haben wir aus der Slg. des verstorbenen Lehrers GROOS in Flußbach bestimmt. Auch anderwärts in den Sphärosiderit-Schiefern kommen *Aristozoë* vor, vergleichbar den Formen, wie sie NOVÁK (1885) aus dem wenig älteren Konjeprus-Kalk oder BABIN & HOLLARD (1967) aus dem Unterems des Tafilalt in Marokko beschrieben haben. — Eine typische hercynische Form, die der normalen rheinischen Magnafazies fehlt.
17. S. 136. Mehrere sehr gut erhaltene Stücke der *Zygobolba* (?) lagen vor, z. Z. der Bestimmung noch unbekannt; Material verbrannt, nicht mehr nachprüfbar, ob inzwischen anderweitig beschrieben.
18. S. 138 und 144. Die neue *Nucula*, 1937: 33 als *Nucula eisliensis* n. sp. bezeichnet [nomen nudum], war vorbereitet für geplanten paläontologischen Teil. Material verbrannt. Nach erhalten gebliebenen Aufzeichnungen ist die auffallend symmetrische, in mehreren Exemplaren gefundene Form, die durch ihren Umriß eines ungefähr gleichseitigen Dreiecks auffällt, bis heute unbeschrieben.
19. S. 138. *Cypricardinia crenistria* (SANDBERGER) in der Fauna 68 vom Saalsbach-Tal in einer Lage häufig. Auch anderwärts in den Sphärosiderit-Schiefern lagenweise stark angereichert, wesentlich mehr, als es in den Fossilisten erscheint.
20. S. 138. *Chaenocardiola* n. sp. ist eine der ganz wenigen hercynischen Formen der Fauna, zur Benennung nicht ausreichend erhalten. Sehr kleine, wahrscheinlich Kümmerform.
21. S. 139. 1937 als *Chonetes latextensus* n. sp. bezeichnet [nomen nudum], für damals geplanten paläontologischen Teil vorbereitet. Mehrere gute, einwandfrei unverzerrte Stücke: bis dreifache Breite der Länge, Stielklappe kräftig gewölbt, mit breitem, ganz flachem Sinus, Armklappe fast eben, mit nur angedeutetem, flachem Sattel, mit vielen sehr feinen, regelmäßigen Streifen. Die nirgends häufige, aber zwischen Deutschland, Polen und Bithynien verbreitete Form erstmals von KAYSER (1889) erkannt und zu *Chonetes subquadratus* A. ROEMER gestellt, dessen Typus aber eine ganz andere Art ist. Die breite Form daher neu zu benennen; Wahl des Typus noch zurückgestellt, da keine abgebildete Form so markant ist wie die verbrannten. Deren innerer Bau war damals noch nicht nach modernen Kriterien (BOUCOT u. a.) untersucht worden.
22. S. 139. Gegenüber dem typischen *Plebejochonetes plebejus* so stark verbreitert, daß mit Sicherheit außerhalb der Variationsbreite.
23. S. 140 und weitere. Die kleine Kondelform von *Anoplothea venusta* ist eines der häufigsten Fossilien dieser Schichten. Nur behelfsmäßig benannt, von der größeren, typischen *A. venusta* des Unterems und tiefen und mittleren Oberems sicher verschiedenen. Ähnlich, aber nicht conspezifisch, die gleichfalls aus hohem Oberems der Wittgensteiner Mulde stammende *A. ilsae* LIEBRECHT 1912.
24. S. 140. *Paraspirifer* in mehreren Teillisten nicht selten, wenn auch fast stets kleine Formen. Spezifische Trennung nicht mehr möglich, das Material ist kriegszerstört.
25. S. 140. Von *Subcuspidella* lagen in der mittleren Mulde mehrere der bekannten mittelrheinischen Formen vor, auch *subcuspidata* s. str. Da Einzelnachweise nicht mehr zu führen, auf Aufnahme in die Liste verzichtet.

26. S. 141. Die in der Kondel-Unterstufe nur noch ganz seltene Gattung *Meganteris* in einer Bank stark angereichert, auch anderwärts im Kondelwald ohne Begleitfauna; vermutlich stets dieselbe Zone.
27. S. 141 und 174. *Combophyllum*, aus der Gruppe um *Microcyclus*, eine fast münzenförmige rugose Koralle, bisher nur aus dem hohen rechtsrheinischen Kondel nennenswert verbreitet, nun auch in mehreren Exemplaren in Liste 72 (Sphärosiderit-Schiefer des Unter-Kondel) sowie 79, 82, 86 und 93 (Kieselgallen-Schiefer des Ober-Kondel). Zwar meist Einzelfunde, aber in der Olkenbacher Mulde anscheinend nicht allzu selten. Nach BIRENHEIDE zeigen diese Formen Stillwasser-Fazies an.
28. S. 159. Die *Arthroacantha tenuispinata* von der Bastenmühle bei Wittlich wurde von W. E. SCHMIDT aus altem Material bestimmt; der Fundpunkt ist gesichert.
29. S. 158. Unter den Crinoiden-Stielgliedern große, im Kondel ganz ungewohnte Formen. Dort zumeist einige kleine, sehr grazile Formen, die leicht zu erkennen sind.
30. S. 159. In zwei Lagen am Autobahn-Einschnitt wurden zahlreiche Crinoiden-Kelche nachgewiesen; die Bergung aus den zerfallenden Schiefen war unmöglich.
31. S. 158. Die Trilobiten der Listen 85, 89, 93, 94 und 98 sind Bestimmungen von RUD. und z. T. E. RICHTER.
32. S. 160. Zu *Murchisonia trigramma*. Acht mit Ausnahme der Mündung vorzüglich erhaltene Exemplare wurden 1937 als n. n. benannt, sollten später beschrieben werden, sind verbrannt. Mit bekannten Arten nicht zu verwechseln. Knappe Kennzeichnung: Besonders schlank, Apikalwinkel 14°. Mindestens 12 Windungen bei 11 mm Höhe, Windungsbreite unter 0,5 der Höhe. Schlitzband durch zwei kräftige Kiele eingefaßt, unter denen ein ebenso kräftiger dritter verläuft. Windungen wenig unter der Mitte gekantet, sonst im Querschnitt nur wenig gerundet. Skulptur aus rund 30 Anwachsrippen je Windung, an der oberen Naht beginnend und dicht darunter zu Knoten verdickt, bereits am obersten Schlitzband-Kiel auslaufend, untere Hälfte glatt. — Vorkommen nur in Kalkbank nachgewiesen.
33. S. 162. Ein sehr gut erhaltener *Hyolithes*, verbrannt, lag vom Fundpunkt 85 vor. Er entsprach SPRIESTERSBACH & FUCHS 1909, Taf. 11 Fig. 9 offenbar völlig. Fig. 8 dagegen, nach klar erkennbarer intentio autorum der Typus von *Hyolithes onychia*, weicht ab, von FUCHS vermutet und nach unserem guten Stück bestätigt. Da wir keine der Fig. 9 entsprechende beschriebene Art kennen, erscheint Benennung erforderlich, sobald vollständig erhaltene Stücke gefunden werden.
34. S. 162. *Aviculopecten cf. sollei* DAHMER entspricht nach alten Aufzeichnungen weitgehend dem Typus der kaum verwechselbaren Art aus den unteren Lauch-Schichten des tiefen Mitteldevons von Wetteldorf; cf.-Angabe nur wegen Zerstörung des Stückes. Vorkommen bereits in der oberen Kondel-Unterstufe damit gesichert.
35. S. 164. Zu *Micropteria mosellana* n. sp. Einwandfrei von der Bastenmühle, Liste 89, stammt das von FOLLMANN (1885: 192, Taf. 3 Fig. 5) abgebildete, als *Pterinea ovalis* n. sp. benannte, in Bonn liegende Stück. Die Art ist selbständig, aber mit *Pterinea ovalis* DE KONINCK 1876 homonym. Da eine *Pterinea follmanni* bereits besteht und die Gattungsbegriffe keineswegs geklärt sind (im Treatise die betreffende Gruppe viel zu weit gefaßt!), nennen wir hiermit FOLLMANN'S Art *Micropteria mosellana* n. sp.; Typus das von FOLLMANN abgebildete Stück. Die Art ist mehrfach in der Kondel-Unterstufe nachgewiesen; außer unserer Liste 80 von DAHMER (1923: 662) bei Wingshausen im Hessischen Hinterland und von LIEBRECHT (1912: 456) im obersten Kondel des unteren Ilsetals in der Wittgensteiner Mulde. — Es ist eine tatsächlich wirksame Homonymie: beide *Pterinea ovalis* sind in den letzten Jahrzehnten mehrfach im Schrifttum genannt worden.
36. S. 164. Zur Gattungszuweisung zu *Gosseletia* s. SOLLE 1936: 187.
37. S. 164. Beide Zitate von *Gosseletia alta* und *securiformis* betreffen die Stücke von FOLLMANN 1885 und FRECH 1891 (dort Taf. 16; fehlen dem flüchtigen Register). Das

Massenvorkommen beider Arten, offenbar eine größere Linse, konnte später nie wieder gefunden werden. Eine vergleichbare braune Linse mit vielen Lamellibranchiaten, die Mandelner Fazies DAHMERS, fanden wir an der Bastenmühle, aber ohne *Gosseletia*.

38. S. 168. Eine selbständige Form zwischen *Conocardium rhenanum* und *C. eifliense* BEUSHAUSEN; vgl. zu dieser Art DAHMER 1943: 342 und 390.
39. S. 169. Stücke liegen in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts in Marburg.
40. S. 170. *Chonetes sarcinulatus* ist hier häufig; auch einige gut erhaltene Exemplare mit Stacheln. I. a. in den Kieselgallen-Schiefen selten bis ganz vereinzelt, die zahlreichen Nennungen in der Liste täuschen.
41. S. 170. *Eatonia* ? *furcardiata* DAHMER ist nicht nach MAILLIEUX (1938: 38) mit *Uncinulus lodanensis* zu vereinigen. Dieser zeigt eine abgerundet-würfelförmige Grundgestalt, jene die Grundform einer Handtasche. Die Zuweisung zu *Eatonia* ? gilt nur vorläufig.
42. S. 171 und 182. Das einzige sichere Exemplar von *Uncinulus pila* in geschlossener Folge der Kondel-Unterstufe der Olkenbacher, auch der gesamten Moselmulde bis nahe zum Mittelrhein, dazu häufiger in der kleinen Linse, die an der Autobahn mit Fauna des höchsten Oberkondel in den tiefen Wissenbach-Schiefen liegt, wohl eingeglitten; die Art ist bevorzugt durch den häufigen bis massenhaften *U. orbignyanus* ersetzt. Die Massenvorkommen von *U. pila* in der Dillmulde, dort unter fast vollständigem Ausschluß von *U. orbignyanus*, sind genau gleichhalt. *U. orbignyanus* steigt zwar in die Eifelstufe auf, in Eifel und Ardennen auch sehr häufig, vertritt aber per se nicht jüngere Schichten als solche mit *U. pila*, wie mehrfach angenommen wird. Vgl. S. 152.
43. S. 170. An diesem tiefsten Fundpunkt der Kieselgallen-Schiefer die einzigen *Ardu-spirifer mosellanus mosellanus* in wenigen zweifelsfreien Stücken, die in der Olkenbacher Mulde die Grenze zum oberen Kondel mit *A. mosellanus dahmeri* überschreiten.
44. S. 174. Fast durchweg kleine *Pleurodictyum*-Form mit wenigen und kleinen Zellen, häufig bis sehr häufig in tonigen Schiefen höherer bis höchster Kieselgallen-Schiefer. Merkmalsarme, wohl selbständige Art, vielleicht mit Leitwert für oberes Kondel.
- 44a. S. 168 und 182. Zu *Isorthis oehlerti* n. sp. Die bekannte, in Frankreich häufige, aus dem Rheinischen Schiefergebirge kaum genannte *Isorthis trigeri*, 1850: 782 ohne Bild beschrieben, nähert sich, VERNEUILS Beschreibung zufolge, im subquadratischen Umriß stark der *I. tetragona* (F. ROEMER); Unterschiede bei VERNEUIL selbst, ferner OEHLERT 1886, DAHMER 1915 und A. RENAUD 1942. Die Unterschiede zwischen beiden Arten, hervorgehoben wird stärkere Wölbung und geringere Ausbildung des Sinus bei *trigeri*, aber wohl gleicher innerer Bau bei beiden, wiegen u. E. nicht schwer. Wichtiger erscheint uns, daß unter *I. trigeri* zwei deutlicher verschiedene Formen vereinigt sind, wie es die im Schrifttum einzige reiche Bildübersicht samt guter Beschreibung bei OEHLERT 1886: 51 und Taf. 5 zeigt. Zur subquadratischen Form im Sinne VERNEUILS gehören besonders typisch Taf. 5 Fig. 14–17. Daneben steht eine Form mit wesentlich kürzerem Schloßrand und weitgehend gerundetem Umriß, die OEHLERT Taf. 5 Fig. 18–20 aus dem Kalk von Brülön, recht sicher aus dem hohen Oberems, abgebildet hat. Diese Form liegt in Fauna 78 und 100c vor; wir sahen sie auch anderwärts in der Kondel-Unterstufe, während wir statt der typischen subquadratischen *Isorthis trigeri* sensu VERNEUIL aus dem Rheinland nur die sehr ähnliche *Isorthis tetragona* kennen. Die äußeren Unterschiede sind so klar, daß wir die stark gerundete, kräftig gewölbte Form als *Isorthis oehlerti* n. sp. abtrennen; zum Typus bestimmen wir das vollständige Exemplar bei OEHLERT 1886, Taf. 5 Fig. 18–20 von Brülön.
45. S. 184. Zu *Werneroceras* sp. aff. *varnarhenanus*. Auf einer größeren Platte fast 150 zur gleichen Form gehörende, sehr gut erhaltene Kieskerne, um 15–38 mm Durchmesser,

- die größeren mit erhaltener Wohnkammer, dazu einige gute Abdrücke, ferner fast 50 kleine, nicht sicher bestimmbar Stücke. Gestalt der Gehäuse ähnlich *vernarhenanus*, Seiten bei größeren Stücken flacher, Nabel deutlich enger, Kammerhöhe adult niedriger, Skulptur fast immer sehr schwach bis fehlend, in der Sutura Laterallobus noch tiefer als bei *vernarhenanus* eingesenkt, einen \pm scharfen Bogen bis fast zum Knick bildend, der nach innen noch steiler ansteigt. — Eine 1938 begonnene Studie über die Formenvielfalt, die unter *Werneroceras vernarhenanus* zusammengefaßt war, wurde nach Kriegsverlust des Materials gegenstandslos.
46. S. 184. Der Artvorbehalt zu *Devonobactrites obliqueseptatus* von 1937 entfällt. Später fanden wir ein gut erhaltenes verkiestes Bruchstück mit Siphon und der engen, schrägen Kammerung, das jeden Verdacht auf Verdrückung ausschließt. Eine paläontologisch interessante, stammesgeschichtlich schwer einzuordnende Form.
47. S. 184. *Phragmoceras* sp. Verhältnismäßig großes Exemplar, die 8 cm lange Wohnkammer zur Mündung stark verengt. 9 cm größter Durchmesser 3 cm vor dem inneren Ende der Wohnkammer. Zu keiner bekannten Art zu stellen. Fundpunkt gesichert.
48. S. 184. Zwei verhältnismäßig stark konische Bruchstücke von „*Orthoceras*“-Kieskernen, größter erhaltener Durchmesser 6 mm, Querschnitt elliptisch, Kammern niedrig mit 1,2 mm Höhe, Sutura um 10° geneigt, in der längeren Achse der Ellipse leicht aufgebogen, unter der Sutura umlaufender schwacher Wulst, Siphon schwach exzentrisch.
49. S. 184. Drei gut erhaltene Stücke von „*Pleurotomaria*“ *tenuiarata* sind von denen, die SANDBERGER aus dem Givet von Villmar abbildete, nicht zu unterscheiden, lediglich etwas kleiner. Der 1937 gegebene Vorbehalt kann entfallen. Auch FOLLMANN nannte die Art bereits von Olkenbach.
50. S. 187. Zu *Loxonema* n. sp., 1937: 49 als *L. densifalx* bezeichnet; nomen nudum bis zur geplanten Beschreibung. Die große *Gomphoceras*-Wohnkammer war von Hunderten sehr gut erhaltener *L. densifalx* in entkalkten, sehr scharfen Abdrücken und Steinkernen erfüllt; in anderen Kalkknollen einige weitere Exemplare. Eine gut faßbare Form geringer Variationsbreite. Größe um 10 mm, schlank konisch mit 15° Apikalwinkel, 7–8, maximal 10 nur schwach gewölbte Windungen, Verhältnis Durchmesser zu Höhe der Windungen 5:8, dicht unter der oberen Naht schmale, sehr schwache Einschnürung. Skulptur aus im Mittel 40 deutlichen, dichtstehenden, sehr regelmäßigen Anwachsstreifen, die in gleichmäßigem Sichelbogen nach hinten gekrümmt sind, sich unter der Oberkante der Naht abschwächen und, wie die glatte Unterseite der letzten Windung zeigt, zur Spindel hin allmählich aussetzen. — Die zweifellos neue Art ist mit keiner aus deutschem Devon näher zu vergleichen, am ehesten noch mit *L. roemeri* KAYSER (1878: 108, Taf. 17 Fig. 3), das aber, neben abweichender Gestalt, nur 20–30 Anwachsstreifen zeigt. Nähere Beziehungen bestehen zu der Art, die BARROIS (1889, Taf. 15 Fig. 13) als *L. subtilistria* abbildete, aber nicht zur stärker abweichenden Art OEHLERTS (1888: 76, im Sonderdruck S. 12, Taf. 7 Fig. 1), die hier in einer sehr nahestehenden oder identen Form gleichfalls auftritt. Unterschiede zwischen Beschreibung und Bild lassen BARROIS' Art nicht sicher erkennen; sie möchte *L. densifalx* vielleicht am nächsten stehen. — Die Art, die mit vielen anderen vor Kriegsbeginn zur Veröffentlichung vorbereitet war, konnten wir in der Masse wohl erhalten aus dem Brandschutt bergen; die große einschließende *Gomphoceras*-Knolle wurde im Senckenberg-Museum jedoch leider weggeworfen, so daß die anscheinend auch stratigraphisch brauchbare Form nomen nudum bleiben muß.
51. S. 187. Zu *Buchiola* n. sp. Aus mehreren verwitterten Knollen 30 Abdrücke und Steinkerne einer Form mit langem, geradem Schloßrand; Lage des Wirbels fast in der Mitte; auffallende, fast bilaterale Symmetrie der Klappe; mittlere, am nur ganz wenig prosogyren Wirbel oft etwas aufgeblähte Wölbung, mit 4–6, meist 5 breiten, deutlich konvexen Rippen und weit schmaleren Zwischenräumen. Die Merkmale scheidet die neue Form von den meisten bekannten Arten hinlänglich. Vielleicht ident ist die von

LIEBER (1917: 70, Taf. 6 Fig. 3) vom Rimberg beschriebene *Buchiola mucronata* BEUSHAUSEN var.; ähnlich die viel jüngere *Buchiola pygmaea* PÉNEAU (1928: 197 Taf. 13—14) aus dem französischen Famenne. — Offenbar eine der gemeineren, bisher nicht gefaßten *Buchiola* der Wissenbach-Schiefer.

IV. Perm; Ober-Rotliegendes¹²

1. Abgrenzung der Wadern- gegen die Kreuznach-Schichten

Da es sich bei der Abgrenzung dieser Schichten nur um eine Behelfsgrenze handelt, die weder stratigraphisch noch faziell scharf zu begründen ist, die vielmehr auch die tektonische Bewegung während der Sedimentation berücksichtigen muß, sind einige Ausführungen vorweg erforderlich.

Nach den tastenden und z. T. inkonsequenten Versuchen GREBES und LEPPLAS (bes. Karte und Erl. Wittlich 1901), Kreuznach- von Wadern-Schichten zu trennen, traf KOPP (1955: 103 ff.) eine grundsätzlich sicher bessere Unterscheidung: leitend (wenn auch nicht ausschließlich) für Wadern-Schichten seien unsortierte und unklassierte Breccien und Konglomerate, echte Fanglomerate und durchweg splitterig-kantige Sande, dagegen für Kreuznach-Schichten wenigstens zum größeren Teil besser gerundete, sicherlich teilweise auch äolische Sande und nach oben „Rötelschiefer“, aber Konglomerate in allen Schichten. Daß diese Unterscheidung nur einen Behelf darstellen kann, vertrat KOPP selber, zu wesentlichen Teilen mit der synsedimentären Bewegung des großen nördlichen Randbruches der entstehenden Wittlicher Senke begründet.

Aber die Abgrenzung ist noch schlechter. Noch unter höheren Folgen mit groben Fanglomeraten und noch mit reichlich Dolomitschutt des Givet, also in typischer Waderner Fazies, fanden wir in guten temporären Aufschlüssen, die zu KOPPs Zeit noch nicht vorhanden waren, besonders bei Bausendorf, ganz typische äolische Folgen, rundkörnig, fast monogran, mit gekappten Dünen, Schwermineral-Anreicherungen im Windschatten usw., in mehr als 10 m aufgeschlossener, tatsächlich höherer Mächtigkeit. Andererseits fanden wir unter Bergweiler vorzüglich aufgeschlossene, ganz sandarme, kantig-splitterige, unsortierte Breccien aus Kieselgallen- und Wissenbach-Schiefern, ferner zwischen Bergweiler und Wittlich und an vielen anderen Stellen, meist südlich des Kartenrandes, auch noch Fanglomerat-Lagen zwischen den vorherrschenden, zum kleinen Teil auch groben Konglomeraten, und ebenso scharfe Sande, die insgesamt noch Waderner Charakter tragen, aber ganz einwandfrei von Kreuznacher Alter sein müssen. Den Ausschlag gibt die alte, 535 m tiefe Bohrung Altrich SE Wittlich, etwa 3 1/2 km SE des N-Randes der Wittlicher Senke. Da in der weiteren Umgebung zwischen Bohrung und N-Rand alle Schichten des Rotliegendes zwischen wenigen und selten mehr als 20° nach NW fallen, erweist das Bohrprofil mit roten Sandsteinen und „Schiefertonen“ bis 300 m und unterlagernden Konglomeraten bis 500 m Teufe, daß die zwischen 200 bis 1200 m breite Konglomerat-Randzone entlang der nördlichen Hauptabschiebung sogar höherem Kreuznacher Niveau angehören muß, auch wenn man eine sicher vorhandene, aber quantitativ kaum abschätzbare innere Bruchtektonik einrechnet.

¹² Während unserer Kartierung bearbeitete auch K. O. KOPP das Rotliegende der Wittlicher Senke. Da KOPPs Arbeit bereits 1955 veröffentlicht wurde, fassen wir unsere Ergebnisse kürzer, soweit sie sich mit KOPPs Befunden decken. Wir dürfen darauf verzichten, alle Einzelheiten zu zitieren, ohne KOPPs Ergebnisse schmälern zu wollen. Die Abgliederung des Neuerburger Sandsteins als Lokalfazies der Kreuznach-Schichten geht allein auf KOPP zurück.

Somit erlaubt nur das stratigraphisch-tektonische Gesamtbild eine ungefähre Abgrenzung: der nordöstliche Teil des kartierten Gebiets ist, abgesehen von kleineren Flächen basaler Kreuznach-Schichten, den Wadern-Schichten zuzuweisen, dazu noch eindeutig das eindrucksvolle Profil an der Autobahn, als verschwimmende Übergangszone die Aufschlüsse bei Lükem und am NW-Rand des Zeltinger Waldes SW Bausendorf. Etwa vom Affenberg an nach WSW und SW müssen alle Rotliegend-Schichten, auch der breite Waderner Streifen auf LEPPLAS Bl. Wittlich, den Kreuznach-Schichten zugewiesen werden. Die vorzüglichen Aufschlüsse beim Neubau der Straße Wittlich—Bergweiler boten wesentliche Hilfe.

Die vorgeschlagene Abgrenzung kann wenigstens annähernd als stratigraphische Grenze gelten.

2. Wadern-Schichten

Die Verbreitung im Rahmen der Karte beschränkt sich, nach oben gegebener Abgrenzung, auf den Randstreifen der Wittlicher Senke zwischen etwa Hetzhof am S-Rand des Kondelwaldes und dem unscharfen Grenzgebiet zwischen Lükem und Affenberg bei Wittlich. E und SE von Flußbach liegen noch kleine Teile auf Staffeln nördlich der Hauptabschiebung. NE und E von Hetzhof setzen sich die Wadern-Schichten als geschlossene Muldenfüllung bis zum Distr. „Türmet“ (vom Topographen unverständene, ganz anders zu deutende Dialektform) fort, von dort an über Stahlberg, Denkopf, Reiler Hals und Sternwald nur noch als Kappen, NE Sternwald noch als junger, kleiner Graben.

Auf Bl. Cochem 1:200 000 sind in der Umgebung Bausendorf—Kinderbeuern—Bengel Kreuznach-Schichten eingetragen. Das kann nur zum kleinsten Teil übernommen werden, denn über mächtigeren Sandsteinen liegen hier noch ganz typische Waderner Fanglomerate und Anreicherungen von Givetschutt.

Morphologisch grenzen die Wadern-Schichten dort, wo sie in geschlossenen Flächen auftreten, gegenüber den anstoßenden Wissenbach-Schiefern fast durchweg gut ab. Die ganz andere Landschaftsform zeigt flachere bis rundliche Hügel, leicht gewellte bis fast verebnete Flächen und zahlreiche, kleine Trockentäler. Sehr klar prägt sich der morphologische Unterschied an beiden Hängen des Alftales zwischen Olkenbach und Bausendorf aus. Nur dort, wo sich Fanglomerate anreichern, werden die Formen steiler bis etwas schroffer, so besonders am Ewesbach-Tal, auch noch bei Lükem, wo natürliche Aufschlüsse auftreten, oder schwächer beim Bausendorfer Friedhof. In recht kräftigen, weithin sichtbaren Kuppen, im Gegensatz zur vorherrschenden Morphologie steiler als die unterlagernden Wissenbach-Schiefer, prägen sich die Wadern-Schichten dort aus, wo sie als kleine Restberge mit Grottschutt-Anreicherung dem schiefrigen Devon aufliegen. Außergewöhnlich lebhaft morphologische Kleinformen in ganz kleinen, aber scharf ausgeprägten Kuppen und Wellen zwischen Trockentälchen fallen zwischen Lükem und der Autobahn auf. Diese Formen sind nicht mit Kreuznach-Schichten zu verwechseln.

Natürliche Aufschlüsse sind nicht häufig. Weitau die besten dehnen sich in zahlreichen Rippen an der N-Flanke des Ewesbach-Tales über mehr als 1 km Ausdehnung hin, von der W-Flanke des Ewes-Berges unweit P. 216 an, mit Maximum südlich dieses Berges, dort bis gegen 70 m Profilhöhe in nahezu vollständigen Aufschlüssen und auf fast

100 m ergänzbar, und weiterhin bis fast nach Kinderbeuern. Sehr hohe Zonen der Wadern-Schichten treten im steilen Gehänge der Alf am Peschelt W Kinderbeuern in fast $\frac{1}{2}$ km Ausdehnung zutage. Kleine Aufschlüsse, wie am Galgenberg bei Lüzem, bleiben unbedeutend.

Die künstlichen Aufschlüsse haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verschlechtert. Wohl der beste Großaufschluß, inzwischen völlig verwachsen, lag an der Autobahn S Flußbach im Distr. 18, dort mit einem flachen Wadi. Gleichfalls gut waren und sind z.T. noch jetzt einige Aufschlüsse mit angereicherten Givet-Dolomiten am Bausendorfer Friedhof und seiner nächsten Umgebung, ferner im Ortsgebiet von Kinderbeuern, an der Straße Kinderbeuern—Daun NE Bausendorf, am Fahrweg Hetzhof—Forsthaus Kondel (dort die Dolomite z.Z. gut!), im Ortsgebiet von Bengel usw. Äolische Bänke waren in einem kleinen, inzwischen verkippten Steinbruch an der Verbindungsstraße E Bausendorf und in der großen Baugrube des neuen Wasserbehälters an der Einmündung dieser Straße in die Straße Kinderbeuern—Daun vorzüglich aufgeschlossen. Die Porphyrtuffe waren NE Engelsberg bei Hetzhof und in Feldwegen der Gemarkungen Bengel und Springiersbach recht gut aufgeschlossen. Größere Profilabschnitte ließen und lassen sich noch z.T. aus Weganschnitten W Bausendorf und NW Neuerburg sowie an der Straße Bausendorf—Ürzig zusammensetzen. Typische hohe Waderner Kleinbreccien, nach W fallend und dicht unter den Kreuznach-Schichten des westlichen Talhanges, sind gut am südöstlichen Eingang von Lüzem 6—7 m hoch und am benachbarten Galgenberg aufgeschlossen: bevorzugt völlig ungeschichtet bis mehr als 5 m nahezu bankungslos.

Die fast durchweg dunkelrote bis braunrote, violettrote oder selten hellrote Schichtfolge besteht aus vielen Breccien- und stark zurücktretenden Konglomeratbänken von 1—2 m, gelegentlich weit größerer Mächtigkeit ohne jede Gliederung. Besonders zum Innern der Senke hin nehmen diese Bänke bis in den dm-Bereich ab und keilen vielfach aus. Überwiegend sind es echte Fanglomerate; entweder in Kleinzyklen mit nach oben abnehmender Größe der Komponenten oder seltener unverändert grob in voller Bankdicke. Tiefere bis mittlere Lagen, aber anscheinend nirgends die tiefsten, stellen die größten Bänke; sie werden nach oben überwiegend (nicht immer) kleinstückiger. Zur sehr unscharfen Hangendgrenze werden die fanglomeratischen Breccien zum kleineren Teil durch Konglomerate ersetzt. Eingeschaltet sind oft grobe Sandsteine, in tieferen und mittleren Profilabschnitten zuweilen hinter die Fanglomerate zurücktretend, in höheren weit vorherrschend. Dunkelrote Staubschluffsteine, die in den Kreuznach-Schichten stark hervortreten, kommen in höheren Lagen bereits vor.

Die Fanglomeratbänke bauen sich zumeist aus \pm eckigen bis kantengerundeten bis rundlicheren Sandsteinen und Quarziten auf, gelegentlich mit einzelnen scharfen Absplissen vom letzten Stadium der Bewegung. Die Größe der Komponenten wechselt in allen Bereichen zwischen bevorzugt 0,5 bis 2 dm, abwärts bis 2—5 cm; in den groben Bereichen können Anreicherungen bis 5 dm auftreten, auch diese wechselnd zwischen fast scharfkantig und besser gerundet; über 5 dm Größe, fast stets Emsquarzit-Schutt, sahen wir im Kondelwald und NE Sternenwald mehrfach, einmal ca. 0,7 m. Die größeren Bänke sind oft sehr bindemittelarm, häufig mit primären Hohlräumen. Die Matrix besteht aus Kleinschutt bis zu eckig-kantigem, ferritisch gebundenem Sand, aber auffallend wenig aus zerriebenen Schiefen des Oberems. Der Schutt bleibt unsortiert und unklassiert, ohne oder nur mit geringer Schichtung.

Die Zusammensetzung des Schutts wechselt auffallend, vertikal und ebenso horizontal. Am häufigsten sind die quarzitischen Sandsteine der Klerf-Schichten, die manche Lagen fast allein aufbauen. Andere Bänke bestehen weit überwiegend aus Emsquarzit, Crinoiden-Sandsteinen der Flußbach-Schichten und unsicherem tieferem bis mittlerem Oberems, wieder andere enthalten alle Gruppen in stark wechselnder Verteilung.

Fossiler Wüstenlack auf glatter oder leicht porig-narbiger Oberfläche ließ sich nur in einzelnen Bänken gelegentlich nachweisen. Ein großes Stück von dunklem Grauwacken-Sandstein zeigte auf der Oberfläche den Wüstenlack teilweise noch gut erhalten, auf einem scharfen Abspliß kurz vor der endgültigen Einbettung nichts davon — ein Nachweis der Bildung in der permischen Wüste.

Ohne Grenze gehen die Fanglomerate in Konglomerate über, ganz ohne kantengerundetes Material, aber nur lokal in ganz tiefen Lagen im östlichen Kondelwald und häufiger in hohen Zonen. Die Bänke aus besser gerundeten Komponenten, mit meist wenigen Oberems-Gesteinen, enthalten auch häufiger als andere \pm gerundete Gangquarze und dunklere, blaugraue, quarzitische Sandsteine aus tieferem Unterems oder Siegen. Hierzu mögen auch die seltenen von LEPPLA aus Konglomeraten erwähnten Diabase gehören, die wir nur zwischen Bausendorf und Neuerburg in zwei Stücken wiederfinden konnten. Offensichtlich handelt es sich in solchen Bänken um die südlich der Hauptabschiebung ausgebreiteten Endfächer von Wadis, deren Lauf bereits in nördlicher gelegenen tieferen Schichten beginnt und die die Klerf-Schichten durchbrochen haben, deren Material z.T. wohl auch mehrfach umgelagert ist.

In solchen roten Konglomeraten (in Fanglomeraten nur ganz vereinzelt) treten gelegentlich grauweiße, ellipsoidische bis kugelige Bleichungshöfe in der Matrix auf, von einigen bis fast 30 cm Größe beobachtet. Es sind Reduktionszonen, die wahrscheinlich von mitgeschlepptem Holz stammen, das in sehr lockerer Verbreitung auch in der normal-ariden Wüste erscheinen kann.

Ein echtes kleineres Wadi ließ sich an der W-Seite der Autobahn S Flußbach, ehemals gut aufgeschlossen, klar beobachten. Es liegt einige 100 m S der Hauptabschiebung. In die verhältnismäßig gut gebankte Schutt-Sand-Wechselfolge (dort wegen der Nähe der Hauptabschiebung etwas unregelmäßig 12—17° nach S fallend) hat sich eine nicht ganz vollständig verfolgbare, schräg angeschnittene Rinne scharf eingesenkt (Abb. 9). Die Füllung, ganz ohne Bankungsflächen und nur mit ange-deuteter Schichtung, besteht überwiegend aus eckigem, großenteils scharfkantigem Schutt aus Klerf-Schichten, Emsquarzit und weniger aus weiterem Oberems. Die sandig-feinkiesige Matrix ist scharf bis leicht gerundet, aquatisch bewegt, eingemischt sind rund-matte Sandkörner äolischer Oberflächenform. Über durchgehender feinerer Bank folgt im Wadi-Einschnitt ein zweiter, kleinerer.

Ähnliche Wüsten-Gerinne, die den ausgebreiteten Schutt durchschneiden, beobachteten wir in Teilanschnitten noch zweimal: in einer Baugrube in Kinderbeuern und östlich des Galgenberges W Bausendorf. Sie werden aber weit häufiger sein.

Eine Besonderheit stellen die reichlichen Schuttmassen aus Givet-Dolomit dar, die aus zwei Inselbergen stammen, die kurz vor Ende der Waderner Zeit abgetragen waren, S. 193, ältere Angaben dazu 1937: 52. Die an vielen Stellen im

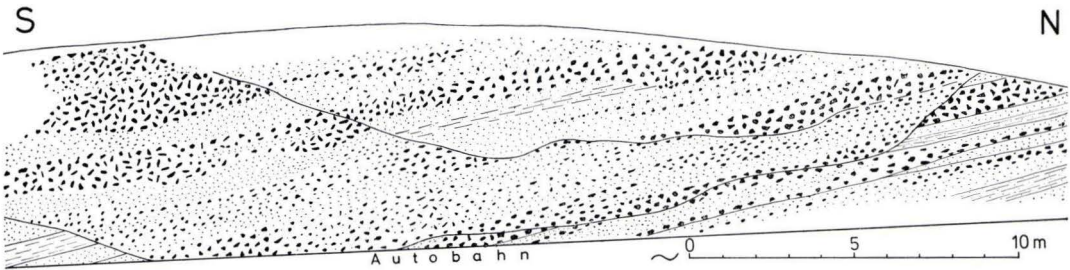


Abb. 9. Wüsten-Wadi. In die gebankte Fanglomerat-Folge von Breccien, Sandsteinen und untergeordnet Staubschluffsteinen Wadi eingeschnitten, regellose Füllung aus Breccien aller Dimensionen und reineren, mit einzelnen Breccien gemischten Sanden. Darauf zweiter Einschnitt und nochmalige, ähnliche Füllung. Beide Teilfüllungen mit angedeuteter bis deutlicherer Schichtung, aber ohne jegliche Bankung, bis 9 m Mächtigkeit abgeschlossen. Achse des Wadis schräg zur Ebene des Profils; Winkel nicht genauer zu bestimmen. — Wadern-Schichten. Westlicher Autobahn-Einschnitt in Forst-Distrikt 18.

Raum Bausendorf—Kinderbeuern—Hetzhof, ausgedünnt noch bis Bengel nachgewiesenen Dolomite wurden in der ganzen Waderner Zeit zugeführt, oben nur noch in wenigen Lagen. In unteren und mittleren Zonen können einige Bänke bis über 50% aus Dolomit bestehen; meist sind es nur 5—15%. Die Größe liegt zumeist zwischen 2 und 10 cm, selten über 20 cm. Das größte, langgestreckte Stück bei Hetzhof maß fast 60 cm Länge. Bemerkenswert ist die Oberfläche: weit überwiegend rauh bis narbig, gelegentlich mit Windschliff, dasselbe Bild, wie es auch ein gegenwärtiger kalkreicher Serirboden in der Wüste bietet (SOLLE 1966: Taf. 6 Fig. 3). Dazwischen liegen gelegentlich (bes. Fahrweg zum Forsthaus Kondel und Straße Kinderbeuern—Daun) ganz glatte, scharfkantige Scherben, sogar mit lang ausgezogenen, messerartigen Kanten, bis 20 cm lang und nur wenige cm breit, ein Hinweis auf energiereiche Zerstörung und Einbettung am Ort, gleichfalls ein gewohntes Bild in rezenter Wüste.

Auf zahlreiche Hohlgerölle haben wir 1937: 52 hingewiesen, ohne sie zweifelsfrei erklären zu können. Die Erscheinung erwies sich als viel verbreiteter als wir damals sahen, aber auch das häufige Nebeneinander-Vorkommen von bis auf eine Haut aus Dolomit aufgelösten neben ganz intakten Geröllen. Streng genommen handelt es sich nicht um Gerölle, sondern um ganz typischen, eckig-kantigen, oft narbigen Wüstenschutt, sehr häufig mit einspringenden Winkeln; vgl. dazu 1937: Taf. 2 Bild 11 und 12.

REINECK (1955: 300ff.) hat sich eingehender mit der Entstehung von dolomitischen Hohlgeröllen in gleichaltrigen Schichten der Nahemulde befaßt. Er setzt häufige Durchfeuchtung und Wiederaustrocknung des Konglomerats voraus, wobei das Innere der Gerölle länger feucht bleibe und dort der Dolomit langsam gelöst und entlang Klüftchen etc. abgeführt werden könne. Das Verbleiben intakter Gerölle neben angelösten wird durch das Fehlen kapillarer Wasserwege erklärt. Beide Teilerklärungen werden der Lösung nahekommen, sie aber nicht ganz erreichen. Unter Tausenden sahen wir keinen Fall zu Ende geführter Lösung, obwohl, REINECK (1955: 305) zufolge, gerade das Endstadium noch konsequenter ablaufen sollte. Die Variante, daß die Innenlösung bereits beim an der Oberfläche liegenden Schutt einsetzte, wie es bei der Karbonat-Hohlösung im Wüsten-

schutt durch den täglichen Tau bekannt ist, erklärt das zwar nur äußerst selten, aber eindeutig am Bausendorfer Friedhof und bei Hetzhof beobachtete Vorkommen von zerbrochen eingebetteten Hohlgeröllen¹³. Sie führt aber zu anderen Schwierigkeiten. Daß der Vorgang frühdiagenetisch abgelaufen war, erscheint uns sicher, wobei die episodischen Schichtfluten normal-arider Wüste genügend Wasser zur Lösung lieferten. Karbonat-Aureolen einiger cm Durchmesser in der Matrix um die Hohlgerölle herum weisen gleichfalls auf mindestens teilweise Lösung erst nach der Einbettung im noch gut wasserweg-samen, kaum verfestigten Sediment. Wir pflichten REINECK bei, daß solche Hohlgerölle, für sich allein betrachtet, keine unbedingten Nachweise ariden Klimas sind, besonders da der Vorgang noch immer nicht abschließend erklärt ist.

Zwischen den Fanglomeraten und Konglomeraten liegen meist dunkelrote Sandsteine geringer Druckfestigkeit und meist hoher Permeabilität, im unteren und mittleren Teil in ähnlichen Folgen einiger dm bis m Mächtigkeit wie die groben Bänke, oder auch schon hier stärker vorherrschend, während in oberen Folgen die Sandsteine weit überwiegen und bis ca. 20 m Mächtigkeit allein aufbauen können. Es sind, wie sie auch KOPP sah, überwiegend scharfkantige, ferritisch gebundene Sande. Aber auch Lagen mit überwiegend rund-matten Körnern treten auf. Lagenweise kann sich Muskowit anreichern, zuweilen auch zersetzter Feldspat, der nur aus umgelagerten Porphyrtuffen stammen kann und in der Anreicherung bis zu Arkosen führt. Häufig ist undeutliche, \pm ebene Schichtung, nicht selten auch Diagonalschichtung. Die Bankdicken schwanken sehr stark, zwischen unter 1 dm bis zu mehreren Metern. Beobachtungen von Großrippeln blieben vereinzelt. Zwischen fallweise bevorzugter Sedimentation durch Schichtfluten oder in temporären Teichen oder mit äolischer Beteiligung ist oft schwer zu scheiden.

Dünen und ähnliche Flugsande wurden mehrfach in Feldweg-Anschnitten zwischen Bausendorf und Neuerburg beobachtet, sicher noch in den Wadern-Schichten. Rundes, relativ gleiches Korn und Leeseiten mit dem maximalen Schüttwinkel von 33° sind kennzeichnend. Weit aus den besten Aufschluß zeigte ein leider zuge-schütteter Steinbruch bei km 0,9 der Verbindungsstraße E Bausendorf. Dort steht ein lockerer, bindemittelarmer, ton- und schluffreier, monograner und bevorzugt rundkörniger Sandstein an, der angewittert leicht zu Sand zerfällt. Er baut sich in großzügiger Schrägschichtung aus gekappten Dünenstümpfen und zwischenlagern-den flacheren Schaufelblättern auf. Die Dünen-Leeseiten zeigen im gebogenen Schüttwinkel, der etwas unter dem Maximum bleibt, eine ausgedehnte Feinbänderung von meist 2—3 (extrem 1—3,5) cm Abstand. Die unter 1 mm dicken, dunklen Bänder zeigen über den Dünenkamm gewellte Schwermineral-Anreicherungen an. Es ist kaum zu entscheiden, welcher Ursache dieser scharfe Rhythmus folgt, den wir ganz gleichartig auch bei rezenten Dünen an der Nordsee fanden, dort mit ebenso regelmäßigen Abständen von 5—6 cm. Eindeutig darüber lagern noch Fanglomerate mit Dolomit-Schutt. — Derselbe hohe Horizont fand sich bei Lükem, gleichfalls zu lockerem Sand zerfallend, und ebenso noch von z.T. groben Fanglomeraten über-deckt.

¹³ Auf solche zerbrochen eingebettete Hohlgerölle hat bereits LOSSEN (1867: 240) hingewiesen. Ein erwähntes Stück mit nach außen geöffnetem Hohlraum, in den während der Sedimentation ein Schieferstück hineingefallen war, läßt nicht den mindesten Zweifel daran, daß Innenlösung vor der Einbettung beteiligt war, wenn auch seltener.

Tiefrote Staubschluffsteine (zur Benennung und Einzelheiten s. Kreuznach-Schichten, S. 215, in denen diese Gesteine weit wichtiger sind) treten in höheren Wadern-Schichten in Mächtigkeiten einiger dm bis seltener einiger m untergeordnet auf, ganz vereinzelt auch schon in tiefen Schichten. Die Staubschluffsteine belegen u. E. recht sicher, daß bereits zu dieser Zeit äolische Ferntransporte eine Rolle spielten; sie sind den parautochthonen, z. T. kalkig-mergeligen Wüstenstäuben, wie sie in rezenten Kernwüsten verbreitet sind, nicht ganz gleichzusetzen. 1966: 71 haben wir diese Staubschluffsteine, unrichtig Schiefertone des älteren Schrifttums, als wahrscheinliche, flach ausgebreitete Salzlehme gedeutet, wie wir sie aus rezenten Wüsten kennen und wie sie als Salztennen besonders in asiatischen Wüsten häufig sind.

Die Mächtigkeit läßt sich auch nicht annähernd angeben. Da während der Waderner Sedimentation, vom Rodenberg bei Hetzhof beginnend, die Wittlicher Hauptabschiebung nach WSW hin immer stärkere Absenkung hervorrief, müssen die Mächtigkeiten nach W anwachsen. Die Kappe des Stahlberges im Osten besitzt noch 70 m Restmächtigkeit. Bei Bengel und Springiersbach mögen es, bei aller Vorsicht wegen der kaum auflösbaren Spezialtektonik, bereits mindestens 200 m sein. Für das gesamte westlich anschließende Gebiet steht nur die alte Bohrung Altrich zur Verfügung, die über den Porphyrtuffen rd. 200 m nennt. Da die Porphyre aber irgendwo innerhalb der Wadern-Schichten liegen, kann deren maximale Mächtigkeit hier wesentlich höher anwachsen.

Das fazielle und entwicklungsgeschichtliche Gesamtbild kann nur das einer normal-ariden Wüste sein, wie wir es 1966: 71 bereits ausgeführt haben. Die Fanglomerate, die Wadis, der ganz rezenter Serir gleichende Dolomitschutt, der vereinzelt erhalten gebliebene Wüstenlack auf eisenreicheren Grauwacken, die nach oben hin eingeschalteten Dünen und Salztennen usw. lassen in ihrer Gesamtheit keine andere Deutung zu. Zu ungefähr denselben Ergebnissen kommt für das Ober-Rotliegende im weiteren Rahmen mit Wüsten-Wadis, Dünen etc. auch GLENNIE (1972: 1048 ff.). Von klimatischem Interesse ist auch die Einordnung in ca. 15–20° nördlicher Breite, nach VAN DER VOO & ZIJDERVELD (1969), aus GLENNIE (1972: 1069).

Zum Aufbau des lokalen Bildes sind u. a. zu benutzen:

- a) Die Fanglomerate unterscheiden sich verhältnismäßig engräumig in der Zusammensetzung: entweder überwiegend Oberems-Gesteine oder ausschließlich Unterems mit Emsquarzit und vielleicht ältere Gesteine, oder Mischung aller stratigraphischen Horizonte mit sandigen Gesteinen.
- b) Neben den verbreiteteren Zonen mit maximal 1–2 dm Komponentengröße im üblichen Schichtfluten-Transport liegen enger begrenzt solche mit häufigen Komponenten um 3–4 dm, vereinzelt über 6 dm Größe.
- c) Der Givetschutt ist streng auf zwei eng umschriebene Abtragungsstellen begrenzt.
- d) Wissenbach- und Kieselgallen-Schiefer fehlen den Fanglomeraten so gut wie ganz, obwohl sie angesichts des kurzen Transportweges vorhanden sein könnten und es in den Kreuznach-Schichten besonders bei Bergweiler in großer Menge auch sind. Sandige Schiefer, wie sie der unteren Kondel-Unterstufe entstammen können, kommen jedoch gelegentlich vor.

Daraus läßt sich schematisch das Bild der Skizze in Abb. 10 gewinnen: eine Wüstenlandschaft mit wahrscheinlich \pm steilen Bergen, Abtragungskante



Abb. 10. Die Wüstenlandschaft der Waderner Zeit im Raum der mittleren Olkenbacher Mulde. Aus dem Waderner Schichtfluten- und Wadi-Schutt rekonstruierte Prinzip-Skizze, angelehnt an besonders gut vergleichbare Landschaften in Ober-Nubien. U = vorwiegend Unterems; O = vorwiegend unteres und mittleres Oberems; G = dolomitierter Massenkalk des Givet; W = Wittlicher Hauptabschiebung. Schichtstufen-Landschaft der altpermischen Landoberfläche, mit S-Kante etwa in oberen Klerf-Schichten und Emsquarzit; Inselberge im sandigen Oberems, dazu die beiden während der Waderner Zeit quantitativ abgetragenen Givet-Inselberge NE Bausendorf bis Hetzhof. Die schiefrigen Glieder der Kondel-Unterstufe und der Wissenbach-Schiefer — keine Inselberge mehr — bereits unter Waderner Schutt. Abtragung der Schiefer bevorzugt linienhaft entlang der Wittlicher Hauptabschiebung. — Die größeren Wadis reichen weit ins Unterems, vielleicht bis zum Obersiegen.

höchstens wenige km hinter der allmählich einsetzenden Wittlicher Hauptabschiebung, etwa im Bereich des Emsquarzits oder bereits der Klerf-Schichten. Diese Bergzone wurde gelegentlich durch \pm steile Trockentäler durchbrochen, deren Oberlauf das tiefere Unterems, vielleicht auch Siegen, dazu auch wenige Diabase angeschnitten haben. Zwischen der Abtragungskante der Berge und der Hauptabschiebung einzelne Inselberge aus sandigem Oberems, ganz vorn zwei Givetdolomit-Inselberge auf den Wissenbach-Schiefen, vielleicht von der Hauptabschiebung bereits angeschnitten.

Der Mechanismus lief wie in rezenten normal-ariden Wüsten ab. Die Hauptmasse des Schutts stammt von der allmählich rückverlegten Kante der Klerfer Berge, Transport der größten Schuttmassen durch die Wadis. Die flächenhafte Abfuhr erfolgte durch Schichtfluten nach Ruckregen. Vom Fußknick der Inselberge aus entwickelten sich Fahnen von

Fanglomeraten aus Oberems- und Givetgesteinen, die sich in kurzem Transportweg mit der Hauptmasse mischten. Breite, flache Wassergerinne, noch nicht als Wadis zu bezeichnen, eher als lokale Sammlung der Schichtfluten, müssen häufig gewesen sein. Hierauf weisen u. a. die auch in ausgedehnteren Bänken häufig zu beobachtenden Dachziegel-Lagerungen plattiger Komponenten, bereits 1937, Taf. 2 Fig. 10 abgebildet. Diese Platten-Einregelung, stets ungefähr nach N geneigt und südwärtsige Wasserbewegung anzeigend, benötigt größere Mengen schnell fließenden Wassers, als es normale Schichtfluten zeigen. Am Boden ähnlicher breiter, flacher Rinnen in rezenter Wüste beobachteten wir solche Einregelungen gleichfalls.

Die Schieferfläche der Wissenbach-Schiefer und des Hauptteils der Kondel-Unterstufe, zum kleinen Teil auch die Höllenthal-Schichten, lagen bereits unter den tieferen Waderner Fanglomeraten, als sich das Transportbild mit der entstehenden und intermittierend aktiven Hauptabschiebung komplizierte. Bei länger anhaltenden Stillstandslagen endete der Fanglomerat-Transport auf halbem Wege, die Schichtfluten beschränkten sich auf Sandzufuhr, schließlich konnten sich vereinzelt Sanddünen und ebene Salztinnen ausbilden, auf deren Bild die Staubschluffsteine passen. Bei wieder beginnender Absenkung an der Hauptabschiebung mußte es zur erneuten Aufbereitung und Umlagerung führen, wie es u. a. aus der lokalen Anhäufung von Quarzgeröllen bereits KOPP (1955: 105) folgerte. Die Waderner Landschaft dürfte ähnlich derjenigen gewesen sein, wie wir sie 1966, Taf. 8 Fig. 4 und 5 und Taf. 9 Fig. 1 abgebildet haben, wenn man den Nil durch die Wittlicher Hauptabschiebung ersetzt und von der flachen Lagerung absieht.

3. Die Waderner Porphyrtuffe und -breccien und ihre Eruptionspunkte

Die Porphyrtuffe und -breccien spielen im Aufnahmegebiet eine bescheidene Rolle: eine Anzahl kleinerer Vorkommen bei Springiersbach, Kellerberg, Türmet und weiter östlich am Stahlberg, bei Engelsberg und, in starker Verdünnung umgelagert und nicht in die Karte aufgenommen N Kinderbeuern und NE Bausendorf, weiter westlich ein kleines, zweifelhaftes Vorkommen unweit der Abzweigung der Straße nach Lüxem von der alten B 49.

Der beste alte Aufschluß N Engelsberg zeigt die kaolinisierten und grauweißen, frischer fleischrot bis rosa gefärbten, wenig festen Tuffe und Breccien von Porphyr, lagenweise wechselnd reichlich kleine Schiefer- und Phyllitbröckchen aus durchschlagenem Grundgebirge. Einige Einzelheiten 1937: 53. Die enge lokale Begrenzung und das völlige Fehlen der normalen Waderner Sedimente deutet darauf, daß hier ein kleiner Tuffdurchschlag aufgeschlossen war, sehr genau in der östlichen Fortsetzung der wenig weiter westlich ausklingenden Hauptabschiebung. Eine lokale Zerrung, die den Magmenaufstieg begünstigte, ist hier durchaus zu erwarten.

Zwei isolierte Vorkommen von z.T. sehr groben Porphyr-Bruchstücken auf dem Stahlberg, 2 km SW Höllenthal, sind besonders zu nennen: ein kleiner Rest auf dem Gipfel mit Basis ca. 280 m ü. NN. und ein etwas größeres Vorkommen am S-Hang in 240—270 m Höhe. Die Basis der Wadern-Schichten auf Wissenbach-Schiefern und tiefem Unterems, fast durchweg von Schutt verhüllt, liegt dort um 200 bis maximal 210 m Höhe. Besonders das Vorkommen am S-Hang zeigt an der

Schneise in Menge fleisch- bis ziegelrote, meist plattige Porphyrbuchstücke bis $\frac{1}{2}$ m Größe, denen nur geringste Transportweite zugestanden werden kann. Wahrscheinlich liegt hier ein Schlot oder Gang des Porphyrs selbst, der die Waderner Kappe des Stahlberges vor weiterer Abtragung geschützt hat. Da Aufschlüsse leider fehlen, konnten die beiden Vorkommen von der allgemeinen Waderner Tuff- und Breccien-Signatur der Karte nicht abgetrennt werden.

Von den übrigen Porphyrbreccien und -tuffen sind die Umgebung des P. 230 W Springiersbach, Flurwege einige 100 m NW P. 230 und unmittelbar S Springiersbach zu nennen: lagenweise wechselnd feinkörnige, rote Tuffe, oft mit rundlichen Bleichungszonen, ebenso nur lagenweise angereichert Schiefer- und Phyllit-Buchstücke im Porphyrtuff; an anderen Stellen, bes. bei P. 230, Breccien fleischroter bis blaßroter oder kaolinisierter Porphyre. Die Mächtigkeit aller Vorkommen beschränkt sich auf wenige bis höchstens 20 m.

Die Lage der Porphyrbreccien und -tuffe im Profil der Wadern-Schichten ist nur sehr ungenau anzugeben. Beim oben genannten P. 230 wurden mehr als 60° Einfallen gemessen, anderwärts nur $2-15^\circ$; die innere Tektonik des Ostteils der Wittlicher Senke ist viel lebhafter als sich angesichts der Armut an Aufschlüssen klar beobachten läßt. Nur ein Teil der Vorkommen bei Bengel und Springiersbach dürfte aus dem kleinen Schlot von Engelsberg gefördert Material zeigen.

Zusammenfassend als wahrscheinlichstes Bild: Im Ausstrichgebiet der Wadern-Schichten im östlichen Teil der Wittlicher Senke haben, auf verschiedene Horizonte verteilt, mindestens zwei, wahrscheinlich mehrere Schloten, darunter der von Engelsberg, Porphyrtuffe und das Material der Porphyrbreccien gefördert. Hinzu tritt der wahrscheinliche Porphyrschlot oder -gang am Stahlberg. Die Förderungen blieben unbedeutend und eng begrenzt.

Auch die früher vorzüglich aufgeschlossenen Porphyrbreccien am S-Rand der Senke oberhalb Ürzig (KOPP 1955: 103, nach älterer Lit.) oder zwischen Ürzig und Platten (Blätter Wittlich und Bernkastel sowie LEPLA 1924: 32) sind nur lokal wesentlich mächtiger und markieren eine etwas größere Ausbruchsstelle. Keinesfalls kann mit Hilfe der Porphyrbreccien die alte, immer wieder aufgegriffene Gliederung LEPLAS (Erl. Wittlich 1901: 12) in untere und obere Waderner Konglomerate mit ungefähr halbierender Folge von mehr als 50 m mächtigen Eruptiv-Breccien und -Tuffen beibehalten werden.

4. Die altpermische Landoberfläche

Die altpermische Landoberfläche und lokale Basis der Wadern-Schichten ist im kartierten Gebiet in der Auflagerung auf verschiedene Glieder des Devons östlich des Ausklings der Wittlicher Hauptabschiebung vom Rodenberg N Hetzhof an nach E auf weite Strecke erhalten, am deutlichsten in den Waderner Kappen vom Stahlberg bis zum Sternenwald. Die verhältnismäßig ebenen Auflageflächen des Stahlberges in ca. 210 m, W des Reiler Halses in 160 m und des Sternenwaldes in rd. 280 m Höhe können später tektonisch verstellt worden sein; am Denkopf mit Sprung von 260 auf 300 m und im kleinen Graben NE Sternenwald ist dies sicher. Aber zwischen Stahlberg und Rodenberg ist, wesentlich ausgedehnter als wir 1937: 54 angaben, ein kräftiges altpermisches Relief vorhanden, das tektonisch ungestört

mindestens 120 m umfaßt, bei maximalen Neigungswinkeln um 30°. Wenn der Anschluß bis Springiersbach und nach SE hin ohne nennenswerte jüngere Bruchtektonik geblieben ist, was sich nicht erweisen läßt, kann das altpermische Relief möglicherweise auf Differenzen bis zu 200 m ansteigen. Von Interesse ist ein kleines, früher gut aufgeschlossenes Vorkommen von tiefem Unterems NE der Kirche von Springiersbach. Es ist allseitig, auch hangabwärts, von Wadern-Schichten ummantelt. Es stellt die recht scharfe Spitze einer Erhebung dar, offensichtlich einen verschütteten kleinen Inselberg¹⁴.

Mitbenutzen lassen sich die Waderner Restschutt-Flächen, vom Hommerichs-Kopf und Nachbarschaft, bereits 1937: 53 angegeben, dort in 340 m Höhe. Auf der Entesburg steigt die Basis bis auf 360 m an. Bei den großen Massen von Waderner Schutt verschiedener Unter- und Oberems-Gesteine, häufig in großen Blöcken bis über $\frac{1}{2}$ m³, zwischen scharfen Kanten oder kaum Kantenrundung bis zu etwas besserer Rundung, wie sie am S-Hang des Denkopfs unterhalb der Liegendgrenze der anstehenden Wadern-Schichten auf verhältnismäßig steiler Unterlage liegen, mögen periglaziale Blockströme das Bild der Unterlage verfälschen. Kleinere Flächen von Waderner Restschutt im Kondelwald zwischen Distr. Schacht und Talberg, nicht hinreichend blockreich zum Eintrag in die Karte, fanden sich mehrfach. Die Höhenlagen passen sich den o.gen. Relief-Unterschieden gut an. Es bleibt hinzuzufügen, daß der oft sehr grobe Restschutt mit Blockdurchmessern bis 0,7 m nicht oder nicht nur aus den Basis-Breccien der Wadern-Schichten stammt, wie sich aus vielen Vergleichsbeobachtungen zeigen ließ. Es handelt sich um Blöcke, die der Größe wegen kaum seitlich transportiert wurden und die sich aus dem Abtrag von mehreren Dekametern unterer Wadern-Schichten angesammelt haben.

Weiter nach WSW hin, im großen Bereich der Wittlicher Hauptabschiebung, lassen sich nur noch sehr lückenhafte Angaben zum altpermischen Relief gewinnen, da die Sprunghöhe der sich nach WSW steigernden Abschiebung unbekannt ist und die devonische Unterlage an keiner Stelle erbohrt wurde. Die von der Hauptabschiebung angeschnittene Waderner Randscholle mit Basishöhen zwischen rd. 240 und 300 m läßt sich kaum mitverwenden; die beträchtlichen Höhenunterschiede werden auf ganz kurze Entfernung mindestens z.T. durch Teilbewegungen entlang der Hauptabschiebung mitverursacht sein. Es läßt sich lediglich sicher feststellen, daß die kleine Kappe des Bömerich E Flußbach in 310—320 m Basis-Höhe und der Restschutt des dicht benachbarten Kaap mit Basis-Anstieg von etwa 310 auf 330 m der örtlichen Basis der Wadern-Schichten angehören muß.

Alle Schiefergesteine der geschlossenen Verbreitung der Kondel-Unterstufe und des Mitteldevons wurden von den Wadern-Schichten sogleich zugedeckt, sie müssen alte Landoberfläche gewesen sein. Der Schluß ist zwingend, da sich auch in nächster Nähe südlich der Hauptabschiebung keine Schiefer in den Breccien fanden, oder nur minimale Reste von solchen, die dem unteren Kondel angehören können.

¹⁴ Solche in ihrem Waderner Schutt ertrunkenen Inselberge aus verschiedenen Gliedern des Unterdevons kommen in der weiten Umgebung auch anderwärts vor. So deutet FALKE (1966: 336) die Profile WEHRLIS (1933, bes. S. 78) vom Westrand des Hunsrücks im Saarland ganz analog.

Klima und Wadi- oder Schichtfluten-Transport hätten die Schiefer nicht so rasch quantitativ zerstört, und in den Kreuznach-Schichten bei Bergweiler, wo eine rasche Bewegung der Hauptabschiebung die Schiefer während einer kurzen Zeit freigelegt hatte, haben sie sich auch vortrefflich erhalten. In einem anderen Wadi zur Waderner Zeit fanden wir, sogar nach beträchtlich weiterem Transport, dasselbe Bild (1966: 100). Damit ist auch belegt, daß die Randabschiebung erst während der Waderner Sedimentation einsetzte.

Das Alter der Landoberfläche zu Beginn der Waderner Zuschüttung war nicht ganz einheitlich. An den meisten Stellen, an denen sich die unmittelbare Unterlage aus Kieselgallen- oder häufiger aus Wissenbach-Schiefen hinreichend beobachten ließ, ist diese, ebenso wie die Randzone der Wissenbach-Schiefer jenseits der Hauptverwerfung, \pm intensiv gerötet bis weitgehend rot-durchtränkt, aber nicht nennenswert chemisch verwittert, wie es zum Waderner Klima paßt. Etwas stärkere altpermische Verwitterung unmittelbar unter den Wadern-Schichten fanden wir nur an zwei Stellen: im kleinen Steinbruch der Wissenbach-Schiefer einige 100 m NW Springiersbach und in den Kieselgallen-Schiefen des Denmkopfs, wo die Schiefer gerötet und zerblättert, aber nicht entkalkt sind. Nur im Distr. Entesburg, wo die Waderner Basis mit 360 m ü. NN am höchsten liegt, scheint sich ein Rest noch älterer Landoberfläche erhalten zu haben. Der reichliche, grobe Waderner Restschutt aus allen Emsgesteinen liegt dort auf oberen Höllenthal-Schichten mit großem Anteil von Schiefen. Die Schiefer sind dort tiefgründig chemisch verwittert, die Sandsteine größtenteils zerfallen, beide intensiv dunkelrot. Zur schwächeren Primärrötung der Höllenthal-Schichten ist hier eine zweite, stärkere getreten. Erst gegen 20 m tiefer gewinnen diese Schichten wieder das übliche Aussehen. Wir können diese Insel starker chemischer Verwitterung unter den Wadern-Schichten nur so deuten, daß sich hier ein kleiner Rest älterer Landoberfläche erhalten hat, der klimatisch noch dem tiefen Unterrot-liegenden angehört.

5. Kreuznach-Schichten

Daß die Abgrenzung gegen die unterlagernden Wadern-Schichten nur behelfsmäßig nach gemeinsamen stratigraphisch-tektonischen Gesichtspunkten erfolgen kann, haben wir S. 201 ausgeführt. Die Gliederung KOPPS (1955) in untere, noch stärker geröllführende Schichten, darüber den Neuerburger Sandstein und Äquivalente, und oben die überwiegenden „Rötelschiefer“ gilt in großen Zügen; mehr hat auch KOPP nicht angenommen. Sie ist aber besonders in der Nähe der Wittlicher Hauptabschiebung nicht hinreichend kartierbar. Wir haben daher die Kreuznach-Schichten unter einer Signatur zusammengefaßt.

Die Verbreitung im Rahmen der Karte umfaßt nur einen kleineren Teil; die Hauptmasse der Kreuznach-Schichten liegt weiter im Innern der Wittlicher Senke. Einige kleine Flächen bei Springiersbach, Bengel und Bausendorf, nur schwer abzugliedern, gehören den unteren Kreuznach-Schichten an. WSW Bausendorf beginnen die nur randlich erfaßten mittleren Kreuznach-Schichten, die bei und in Neuerburg etwas größere Flächen einnehmen. Unweit des Affenberges (verdorbener Kartenname; heißt Aveberg) SW Lützem können sie erstmalig in behelfsmäßiger Grenze an die Hauptabschiebung herangeführt werden, und von dort erstrecken sie sich ungefähr bis zum Stareberg W der Lieser. Weiter

westlich müssen alle Schichten des Rotliegenden, auch die breite Waderner Zone LEPPLAS auf Bl. Wittlich, größtenteils oder ganz den oberen Kreuznach-Schichten zugewiesen werden.

Morphologisch sind die Kreuznach- von den Wadern-Schichten oft schwer oder kaum abzutrennen. Die Formen sind meist noch flachwelliger oder in einzelne Hügel aufgelöst, weitgehend fast eingeebnet. Nur vereinzelt hebt etwas festere Kornbindung tiefe und mittlere Kreuznach-Schichten geringfügig über obere Wadern-Schichten heraus. Steilere Hügel prägen sich dort aus, wo Schuttfächer größerer Konglomerate erscheinen, am klarsten am Stareberg E Gut Blumenschein unweit P. 216,6 W Wittlich erkennbar. Soweit kürzere Talläufe nicht dem Devon entspringen, sind es durchweg Trockentäler.

Natürliche Aufschlüsse fehlen, bis auf jetzt überstauten Talboden der Lieser unweit der Hasenmühle, der früher gute Beobachtung bot.

Künstliche Aufschlüsse sind schlecht geworden. Übergangsfolgen aus Wadern- zu Kreuznach-Schichten sind gut in und bei Bausendorf an der Straße nach Ürzig aufgeschlossen. Die verhältnismäßig scharfen Sande der unteren Kreuznach-Schichten sind nördlich der Kirche von Bengel in kleinem Aufschluß zugänglich. Der Neuerburger Sandstein der mittleren Kreuznach-Schichten war noch vor wenigen Jahren in zwei größeren Steinbrüchen am E-Rand von Neuerburg, jetzt verkippt, glänzend aufgeschlossen, mit besonders guten Möglichkeiten sedimentologischer Beobachtung. Verblieben ist dicht außerhalb der Karte, 1 km E Neuerburg, ein inzwischen stark verwachsener, früher sehr guter Steinbruch-Aufschluß, dazu ein benachbarter, offener Anschnitt an der Bundesstraße 49. Denselben mittleren Kreuznach-Schichten, aber nahe der Hauptabschiebung und mit recht reichlicher Führung von Breccien, gehören der alte Steinbruch vom Affenberg zwischen Wittlich und Lüxem an, dazu einige weitere, zumeist temporäre Aufschlüsse im Stadtgebiet von Wittlich. Die oberen Kreuznach-Schichten waren beim Neubau der Straße Wittlich—Bergweiler vorzüglich aufgeschlossen. Früher waren an der alten Straße NE Bergweiler mit scharfem Anschnitt die Wittlicher Hauptabschiebung und die oberen Kreuznach-Sandsteine unmittelbar neben Wissenbach-Schiefern aufgeschlossen.

Die einzige kleine Scholle von hohen Kreuznach-Schichten auf den Wissenbach-Schiefern, bergseits der Hauptabschiebung, ist am Fahrweg S Bergweiler mit 10 m roten Staubschluffsteinen aufgeschlossen.

Weitere, über alle Bereiche verteilte Anschnitte an Feldwegen, die sedimentologisch sehr nützlich waren, unterliegen meist raschen Änderungen und sind z. Z. insgesamt unbedeutend.

Die Schichtfolge besteht aus dunkelroten bis violettroten, in der Mitte auch hellroten, höher oft braunroten Sandsteinen aquatischen oder äolischen Transports, ferner in allen Zonen, aber bevorzugt oben, aus meist dunklen Staubschluffsteinen; in alle Zonen eingefingert finden sich von der Hauptabschiebung her abnehmend Breccien und seltener Konglomerate, oft rasch auskeilend, geringer bis mittlerer Größe der Komponenten. Kurze Fanglomerate sind meist auf untere und mittlere Lagen beschränkt. Locker gestreute, scharfkantige Gesteinssplitter bis gerundete Stücke einiger cm Größe in Sandsteinen gleichen der rezenten Serir. In allen Gesteinen finden sich grauweiße bis grünliche Reduktionshöfe in Bändern, Ellipsoiden oder Kugeln, am häufigsten in den mittleren und oberen Sandsteinen, seltener in den roten Staubschluffsteinen und den Fanglomeraten, nur vereinzelt in den Konglomeraten.

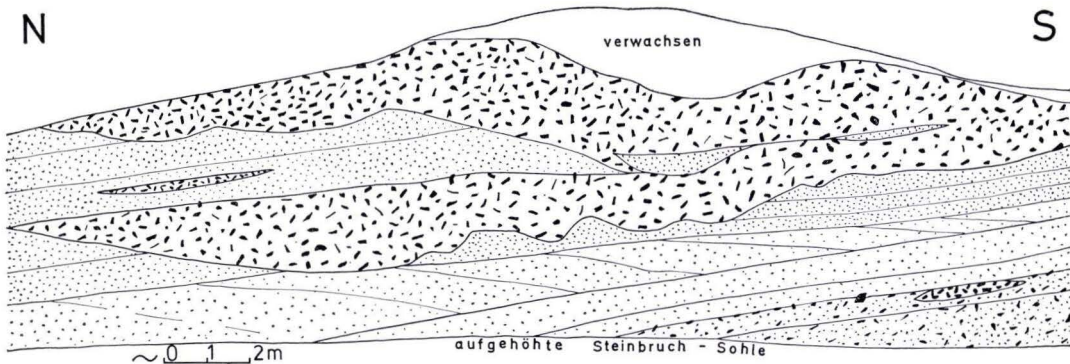


Abb. 11. Wüsten-Wadis. Unten rechts Serir mit locker gestreuten, vereinzelt windgeschliffenen, kantigen Gesteinsresten von 2–5 cm Größe (vereinzelt > 20 cm), darüber Sand. Eingeschnitten 30 m breites unteres Wadi mit ungeschichteter, überwiegend dicht gepackter Füllung scharfkantiger Breccie; Restmächtigkeit der Füllung 1,9 m. Darauf erneut äolische Sande und Einschneiden eines oberen Wadis, dessen gleichartige Füllung jenseits kleiner Sandlinsen mit der älteren Wadi-Breccie ohne Schichtfuge verschmilzt. Restmächtigkeit mindestens 3 m, wahrscheinlich höher. Sehr typisches Bild von Kleinwadis auf Sanduntergrund, rezenter Wüste genau entsprechend. — Untere Kreuznach-Schichten. Alter Steinbruch am Affenberg bei Wittlich. — Unweit der Hauptabschiebung des Wittlicher Halbgrabens, daher dort noch reichliche, fast durchweg kleinstückige Breccien möglich.

Die tiefen Sandsteine, bes. von Bengel und Bausendorf, wechseln in der Korngröße zwischen bevorzugt und bankweise recht gleichmäßig unter 0,3–0,5 mm, oder lagenweise und unregelmäßig mit bedeutendem Anteil über 2 mm. Besonders die größeren Körner, neben Quarz wenig Feldspat, sind eckig-kantig, oft mit einspringenden Winkeln, überwiegend nur ferritisch locker gebunden. Unregelmäßige Schrägschichtung wurde mehrfach, aber durchaus nicht überall beobachtet, ± regelmäßige Vorschub-Schaukelblätter fanden sich nur in geringer Ausdehnung. Das Gesamtbild entspricht Schichtfluten-Transport auf gering gewordenem Gefälle. Kleine Wadis fanden sich nur noch vereinzelt. Am alten Steinbruch des Affenberges bei Wittlich, dicht S der Hauptabschiebung, liegen im Sandstein zwei Schuttbahnen (Abb. 11, dort Einzelheiten). Die Füllung ist offenbar in einem einzigen Schuttstrom rasch hingeworfen. Die Abgrenzung von den unterlagernden Wadern-Schichten ist hier schwierig. Grenzbereiche wurden noch zu den Wadern-Schichten geschlagen.

Der hangend folgende Neuerburger Sandstein, von Kopp eingehender beschrieben, besteht aus einer schwer abschätzbaren, lokal wohl mehr als 60 m mächtigen Folge äußerlich sehr ähnlicher Sandsteine in Bänken zwischen 0,1 und über 1 m, seltener aber auch mehr als 3 m Mächtigkeit. Ein Teil dieser Sandsteine ist neben der üblichen ferritischen Bindung in lagenförmiger oder wolkiger Verteilung zusätzlich schwach kieselig oder kalkig bis dolomitisch gebunden.

Dieser etwas festeren Bindung verdankt der Neuerburger Sandstein vielfache ältere Verwendung als Baustein zwischen Wittlich und Olkenbach, aus drei größeren Stein-

brüchen in und bei Neuerburg. Die Steine wurden jedoch rasch kantengerundet bis stark zerblasen. Die Verwendung ist daher längst eingestellt. Der Hauptvorteil lag in der leichten Formbarkeit.

Sedimentologisch zeigt sich, daß der Neuerburger Sandstein aus aquatischen oder äolischen oder aus aus beiden gemischten Bankfolgen aufgebaut ist. Aquatisch entstandene Bänke zeigen zuweilen lange, oft sehr typische Vorschub-Schaukeln, die zwar meist flacher bleiben, aber vereinzelt die für äolischen Transport maximalen Schüttwinkel von 33° überschreiten, wie es bei aquatischer Bewegung möglich ist. Die Körner sind meist besser gerundet; auf weiteren Transportweg bzw. mehrfache Umlagerung hat KOPP zu Recht hingewiesen. Hierzu passen die häufigen Bleichungsbänder und -höfe, wohl durch die bei Schichtfluten zusammengeschwemmten Pflanzenreste hervorgerufen.

Andere Teilfolgen weisen auf äolische Entstehung hin, sowohl als Dünen als auch als \pm flach ausgebreitete Flugsand-Bänke. Die Dünen waren mit Luv- und Leeseiten, immer wieder abgeschnitten, als viele Meter mächtige Folge von Dünenstümpfen im leider verfüllten südöstlichen Neuerburger Steinbruch prachtvoll aufgeschlossen, nur teilweise und nicht eindeutig auch im unteren Teil des verwachsenen Steinbruches an der Bundesstraße 49. Das Korn ist weit überwiegend rund-matt, bei Analysen KOPPS (1955: 108) bis zu $\frac{3}{4}$ zwischen 0,2—0,5 mm, bei eigenen Korngrößen-Analysen mit Normsieben mit Maximum von 42% im engen Bereich zwischen 0,16—0,25 mm. — Mischungen von scharfen und rund-matten Körnern deuten spätere Aufbereitung an, die sowohl aquatisch als auch äolisch erfolgen konnte.

Ähnliche, gegenüber den meist heller roten Neuerburger Sandsteinen bevorzugt wieder dunklere Bänke verteilen sich unregelmäßig auf die mächtige, großenteils aus Staubschluffsteinen aufgebauten oberen Kreuznach-Schichten. Hier fallen feldspatreiche, überwiegend leicht zerreibliche, braunrote Bänke auf, zuweilen 10 bis 20 m mächtig, oft ohne äußerlich sichtbare Gliederung. Eine feine, kaum erkennbare, sehr ebene, anscheinend auf weitere Erstreckung aushaltende Feinschichtung ist gelegentlich vorhanden. Vielfach läßt erst die Kornanalyse entscheiden, welche Anteile als feinkörnige, äolisch verfrachtete Sandsteine oder als Staubschluffsteine zu bezeichnen sind. Es ist dasselbe Bild, wie es auch aus rezenten Kernwüsten bekannt ist. Bei den lockeren Sandsteinen liegt der Anteil unter 0,06 mm zwischen 6—12%, bis 0,1 mm zwischen 7—13%, bis 0,16 mm zwischen 9—13%, bis 0,25 mm zwischen 23 bis 47%, bis 0,31 mm zwischen 6—11%, bis 0,63 mm zwischen 17—31% und darüber zwischen 1—19%. Die meisten Einzel-Kornverteilungskurven haben einen steilen Hauptast zwischen \sim 0,15—0,30 mm; zusammen mit der Kornform ein sicheres Zeichen für Windtransport.

Die Staubschluffsteine, gleichmäßig dunkel-braunrot bis rotbraun, treten überall auf, in den unteren und mittleren Folgen regellos und meist zurücktretend bis vereinzelt in dünneren Lagen, in den oberen Kreuznach-Schichten entweder verborgen in den vorbeschriebenen mächtigen Bänken oder in gut abgesonderten plattigen Lagen.

Wir setzen die Bezeichnung Staubschluffsteine ein, auch wenn der Feinsand-Anteil lagenweise überwiegt, da die wesentliche Prägung des Sediments durch Wüstenstäube und -schluffe geschieht. Die alte Bezeichnung „Schieferton“ trifft

nicht zu, da höchstens ganz wenige bis häufiger weit unter 1% echter Tonmineralien beteiligt sind. Von der Benennung „Rötelschiefer“ trifft nur Rötel einigermaßen zu.

Das weitgehend ähnliche bis gleiche Sediment ist im Verwitterungs-Bereich fast durchweg so locker, daß es leicht zerfällt. An Straßenböschungen behält es oft wenig größere dauernde Standfestigkeit als bindige Sande. Daher sind an der neuen Straße Wittlich—Bergweiler alle Böschungen in den Staubschluffsteinen mit Wissenbacher Gesteinen befestigt.

Das Sediment ist weit überwiegend aus verhältnismäßig stark eisenumrindeten Sandkörnern aufgebaut, wechselnd zwischen geringer bis vollständiger Rundung, mit wenig Schwermineralien, gelegentlich etwas auffallenderen Feldspatbröckchen, aber nur höchstens zwei bis überwiegend weit unter 1% Ton. Auch bei Gehalten von 30% Schluff und Feinstem ließen sich die Atterbergische Ausroll- und Fließgrenze und damit Konsistenz und Plastizität nicht bestimmen; ein Zeichen für weitgehende Ton-Freiheit.

Die Körnung einer relativ feinsandreichen Probe ergab in Siebung zwischen 0,06—0,1 mm rund 16%; 0,1—0,16 mm 12%; 0,16—0,25 mm 35%; 0,25—0,31 mm 8%; 0,31—0,63 mm 4%; in Schlämmung (insgesamt 25%, vereinfacht) abwärts von 0,06—0,02 mm 13%; bis 0,01 mm 3,5%; bis 0,006 mm 2,5%; bis 0,002 mm 1,5%; Feinstes unter 0,002 mm 4,5%. Zum siltigen Feinsandstein hin ergaben sich alle Übergänge. Andererseits analysierte KOPP (1955: 108) eine noch feinkörnigere Probe mit 46% Schluff und feiner sowie einem Maximum im unteren Feinsandbereich bis 0,1 mm von 48%; Mittelsand fehlt bereits ganz. KOPPs und unsere Messung des Feinsten stimmen ungefähr überein. — Die Messungen sind unvermeidbar fehlerhaft, da die erst diagenetisch abgeschlossene Eisenumrindung der Körner relativ stark und z.T. etwas knollig ist. Für das frische Sediment müßten daher dem Feinsten ca. 20—25% und dem Schluffkorn ca. 15% zugeschlagen werden.

Gelegentlich sind einzelne Schichtflächen von kleinen, hergewehten Muskowit-Schüppchen sehr gleichmäßig locker überstreut, oder nur wenige mm dünne Feinsand-Lagen schalten sich ein.

Wir deuten diese Staubschluffsteine als sehr flach ausgebreitete Salzlehme bzw. Salztannen analog gleichartigen Bildungen rezenter Wüsten (vgl. S. 207). Es ist solchen primär salz- und gipsführenden Stäuben und Schluffen, die in äolischem Ferntransport herangeweht wurden, in vielen großen rezenten Wüsten eigentümlich, daß sie sehr ebene Flächen bilden. Auch die Art der Glimmer-Überstreuerung paßt hierzu. Während der wohl nie erhebliche Salzgehalt längst verschwunden ist, läßt sich Gips durch die Sulfatquellen der Wittlicher Senke (S. 255) noch nachweisen.

Breccien und untergeordnet Konglomerate treten in allen Bereichen auf, bevorzugt in tieferen Schichten, meist in wesentlich dünneren Bänken als in den Wadern-Schichten. Überwiegend sind es Kleinbreccien (Unterschied gegen Wadern-Schichten), splitterig, scharfkantig, in vielen Bänken kaum ein gerundetes Stück, gewöhnlich nur wenige cm groß, ganze Lagen in 1—3 cm Größe. Daneben, als spürbarer Unterschied gegen die tieferen Schichten, echte Konglomerat-Bänke mit kantengerundeten bis seltener runden Komponenten. In diesen Bänken ist der Anteil an gut gerundeten Gangquarzen weit größer. Auch die Neuerburger Sandsteine und die Staubschluffsteine führen Breccien, seltener Konglomerate, stets als nach S oder SE

hin, nach Überschreiten der Hauptabschiebung, rasch ausklingende Fächer. Eine Kette ganz kleiner Anhäufungen von Konglomeraten unter 1—2, seltener bis 5 cm Größe zieht sich durch verschiedene Horizonte hindurch von SW Bergweiler bis W Wittlich hin, in wenige 100 m breiten Streifen entlang der Hauptabschiebung. Aber auch in den Kreuznacher Breccien und Konglomeraten kommen vereinzelt grobe Bänke vor. Wir beobachteten größte Komponenten bis 3 dm Durchmesser am Affenberg bei Wittlich, und im ausgeprägtesten Kreuznacher Schuttfächer am Stareberg sind grobe Konglomerate mit Komponenten bis 4 dm Dicke zwischen lebhaft diagonal geschichteten, schwach gebundenen Sandsteinen SE P. 216,6 aufgeschlossen. Auch am Weg W der B 49, W P. 221,4 SW Bausendorf, führt noch in unteren Kreuznach-Schichten, zwischen mächtigen Flugsanden, eine wenige m dicke Folge reichlich Konglomerate und Breccien bis zu 25 cm Durchmesser. Ohne Beachtung des flächenhaften Verbandes würde man diese Schuttfächer ohne Bedenken tieferen bis mittleren Wadern-Schichten zuweisen. Fanglomerate Waderner Art treten in höheren Kreuznach-Schichten nur als ganz vereinzelt, dünne Bänder auf.

Besonders gut aufgeschlossen sind die Kreuznach-Schichten in einer neuen Sandgrube nahe der Straße Wittlich—Ürzig, einige 100 m E der Bahnkreuzung (bereits außerhalb der Karte). Die dort aufgeschlossenen, fast bindemittelfreien Wüstensande (durch Kornanalyse bestätigt) enthalten in locker gestreuten Lagen oder in wirrer, weiter gestreuter Verteilung ausschließlich scharfkantige, zum kleinen Teil windgeschliffene devonische Gesteine in großer Menge, meist 2—6, seltener bis 10 cm groß, nur ganz vereinzelt größer; ein recht typisches Serir-Bild.

Bemerkenswert sind in der Nähe von Bergweiler zahlreiche, anscheinend große Linsen darstellende Bänke, die zu 90—95% aus 1—3, nur vereinzelt fast 10 cm großen, stets scharfkantigen und chemisch unverwitterten Schieferbruchstücken bestehen. Es sind überwiegend Wissenbach- und Kieselgallen-Schiefer (von ähnlichen Schiefen zu scheiden, die zur Melioration des Bodens aufgebracht werden!), wenig Sphärosiderit-Schiefer, dazu 5—10% kleine Sandsteinbröckchen, ausnahmslos aus Klerf-Schichten. Der Schutt ist nur ganz locker verkittet und als einziger ganz ohne rote Matrix. Eine solche gut aufgeschlossene Bank SW P. 255,4 ist ca. 30 cm dick, andere dürften, soweit die mangelhaften Aufschlüsse erkennen lassen, mächtiger sein. Der tektonisch-paläogeographische Schluß ist zwingend, daß während der hohen Kreuznacher Zeit, nicht weit von der Wende Perm—Trias, die Wittlicher Hauptabschiebung in der Umgebung von Bergweiler erneut aktiv wurde, mit Freilegung der devonischen Randzone, geringfügiger Abtragung und Anhäufung des Schutts am Fuß der Steilkante bis auf einige 100 m in die Senke hinein. Bis zum sandigen Oberems reichte der Anschnitt nicht, wohl aber konnte darüber hinweg Schutt des hohen Unterems herangeführt werden. Die Erhaltung der devonischen Schiefer in kleinen, stets scharfen Splintern ist ein nachdrücklicher Beleg für das Wüstenklima. Solche scharfkantigen Schieferbruchstücke kommen auch anderwärts vor, aber stets in isolierten Bezirken. Häufiger fanden sie sich noch an mehreren Punkten in der Umgebung des Stareberges W Wittlich und unweit P. 221,4 SW Bausendorf.

Die Mächtigkeit der Kreuznach-Schichten läßt sich nur aus der Bohrung Altrich mit mindestens 300 m angeben. Da angesichts des weitgehenden Fehlens von

Aufschlüssen und von Leitbänken die zweifellos vorhandene innere Tektonik nicht auflösbar ist, läßt sich der alten Schätzung LEPPLAS auf mindestens 400 m wenig hinzufügen. Wir wagen es nicht, die innere Gliederung mit Teilmächtigkeiten zu belegen, da die unscharfen Grenzen diagonal durch das Profil laufen.

Die fazielle Entwicklung ist die Fortsetzung des Bildes, das S. 207 von der Waderner Zeit gegeben wurde, mit fortschreitendem morphologischen Ausgleich und Verlängerung der Wege der Schichtfluten. Wind- und Schichtfluten-Transport des Sandes wechseln. Einige gewöhnlich nur dünne Schuttanreicherungen weisen auf abnehmende Relief-Energie. In diesen Lagen die letzten Kleinwadis, am besten am Affenberg bei Wittlich aufgeschlossen. Flächenhaftere Rekurrenzen grober Konglomerate vom Waderner Typus stellen sich dort ein, wo durch erneute stärkere Bewegung der Hauptabschiebung das Relief reaktiviert wurde, am deutlichsten im Schuttfächer des Stareberges W Wittlich. Äolische Fernfracht nahm zu. Das Bild endete, von einzelnen Rucken der Hauptabschiebung und kleinen Schuttfächern unterbrochen, in sehr flachen Salzlehmen bzw. Salztennen (1966: 93) aus äolisch herangeführten Stäuben und vorwiegend Flugsanden. Dies entspricht ungefähr dem, was für weiteren Raum zuletzt FALKE (1971: 232f.) gezeichnet hat. Gips ist seit GEIB & HEYL (1963), HEYL (1970) und HEYL, NIELSEN & RAMBOW (1970) aus den Kreuznach-Schichten der Wittlicher Senke nachgewiesen. „Beachtenswerte Mengen“ teilte FALKE (1965) aus gleichalten Schichten aus der Nähe des Mainzer Beckens mit. Solche Vorkommen passen durchaus zum Bild voll arider Wüsten. Für Sedimentation in semiariden temporären Teichen, wie es anderwärts für gleichalte Schichten ausgesprochen wurde, können wir uns nicht entscheiden. Zwar können auch in voll arider Wüste kurzzeitig ausgedehnte Wasserflächen entstehen. Auch aquatische Faunenelemente, sogar vollmarine, können in Endseen in normal- bis extrem-arider Umgebung als Larven eingeweht werden; hierzu unser Hinweis 1966: 110. Das Sedimentationsbild der Salzlehme ist nicht oder nur ganz untergeordnet aquatisch. Alles spricht für Fortführung der normal-ariden Wüste, wahrscheinlich zeitweise von extrem-ariden Perioden unterbrochen.

Zur Altersstellung lassen sich keine neuen Befunde gewinnen. Das Bild paßt sich der allgemein angenommenen Deutung, daß die Kreuznach-Schichten den Zechstein mit vertreten, gut ein.

V. Trias; Mittlerer Buntsandstein

In zwei kleinen, der Abtragung entgangenen Resten S Bergweiler, am Bergrand dicht westlich der Wittlicher Hauptabschiebung, hat sich Buntsandstein erhalten.

Der größere, südliche Rest tritt als markanter Sporn hervor, auf dem Kamm mit langgezogenen Resten alter Steinbrüche. Der kleinere nördliche steht als winzige Scholle an der scharfen Kurve des Fahrweges S Bergweiler an. Die erhaltene Restmächtigkeit erreicht ca. 30 m. Die Kleinheit der Vorkommen erlaubt kurze Zusammenfassung, unter Verzicht auf die allgemeineren Fragen des Buntsandsteins der südlichen Eifel.

Die beiden Schollen liegen diskordant mit stark geneigter Transgressionsfläche auf verschieden alter Unterlage. Die Basis der südlichen steigt nach N hin

von 260 auf 290 m an; die Schichten liegen auf Kieselgallen- und Wissenbach-Schiefern. Der Einsatz der nördlichen Scholle reicht von 280 nach N hin bis auf ca. 310 m hinauf. Der Buntsandstein liegt hier im S-Teil auf Wissenbach-Schiefer, weiter nördlich auf hohen Kreuznach-Schichten. Die alte Darstellung auf GREBES Bl. Landscheid ist unrichtig.

Die Schichtfolge beginnt mit einem basalen Konglomerat aus überwiegend erbsen- bis nußgroßen, gut gerundeten Quarzen, aber auch weniger runden Bröckchen aus Quarziten des Unterems und des Emsquarzits, eingebettet in feste, hellrote bis braunrote Sandsteine. Dieses bereits GREBE und LEPPLA bekannte Basiskonglomerat fehlt sicher stellenweise, einwandfrei zu beobachten NE P.231,1, wo der Buntsandstein besonders hoch auf einer kleinen Devonschwelle einsetzt.

Darüber liegen braunrote bis kräftig rote, wenig feste, bankige Sandsteine mit wenig ferritischem Bindemittel und großenteils regenerierten Quarzkörnern. Lageweise schalten sich einzelne Kugelsandstein-Bänke ein. Die Mächtigkeit schwankt lebhaft; soweit zu beurteilen zwischen 4–5 gegenüber mindestens 20 m.

Es folgt ein 1–3 m mächtiges, auffallendes, ganz lockeres, sehr dichtgepacktes Konglomerat (in beiden Schollen in der Karte besonders dargestellt). Die Komponenten bleiben meist unter faustgroß, sind überwiegend gut gerundet, seltener kantengerundet. Sie bestehen zumeist aus festen benachbarten Emsgesteinen, vielleicht auch aus ursprünglich hochgelegenen, aufgearbeiteten Waderner Konglomeraten, aber wesentlich stärker verwittert als diese im primären Verband, daneben und stärker zurücktretend aus Gangquarzen.

Über dem Konglomerat liegt ein 1–2 m mächtiger Kugelsandstein-Horizont der üblichen, weit verbreiteten Fazies mit sehr zahlreichen, zuweilen dicht gedrängten Kugeln von 1 bis selten über 4 cm Durchmesser. Stärker verwittert bleiben nur die sandgefüllten Hohlräume. Ein ähnliches, weniger dicht gedrängtes Bild gibt BACKHAUS (1972: 85, Abb.5); dort auch ergänzende Angaben zur üblichen Deutung der Entstehung.

Wenige Meter sehr lockerer, zerreiblicher, braunroter Sandsteine, meist mit lebhafter Diagonalschichtung, und schließlich festere, braunrote, hellrote bis gelbe Sandsteine mit regenerierten Quarzkörnern schließen die Schichtfolge ab.

Zur stratigraphischen Einstufung beschränken wir uns, abseits der alten Diskussion, ob in der Wittlicher Senke und der weiten Umgebung Unterer Buntsandstein eine lückenlose Folge zwischen Kreuznach-Schichten und Mittlerem Buntsandstein vermittele, auf wenige Bemerkungen. KOPP (1955: 110) vertritt, am benachbarten Burgberg bei Dreis sei konkordant auf Rotliegendem Unterer Buntsandstein vorhanden. Häufiger wird betont, die Folge beginne erst mit dem Mittleren. MARTIN (1960: 187) teilt KOPPs Unteren Buntsandstein auf Kreuznach-Schichten und Mittleren Buntsandstein auf. Die Auffassungen lassen sich angesichts der faziellen Randlage nicht in jedem Profil belegen oder ablehnen. Aber eine verbreitete Schichtlücke und vielfache Transgression des Mittleren Buntsandsteins über verschiedene ältere Glieder, dazu Winkeldiskordanz (diese bereits LEPPLA 1924 bekannt) hat MARTIN (1960: 187) hervorgehoben. Die Ausbildung eines engräumig lebhaften Reliefs und übergreifende Lagerung

gehen aus unserer Kartierung hinlänglich hervor. Alles zusammengefaßt dürfen wir vertreten, daß auf der Karte ein im einzelnen nicht klar anzugebender Teil des Mittleren Buntsandsteins ansteht.

VI. Tertiär

Lange nach unserer Kartierung erschien QUITZOW (1969), mit eingehender und räumlich ausgreifender Darstellung des Tertiärs, so daß wir zu Synthese und Schrifttum wesentlich auf QUITZOW verweisen können.

1. Oligozän: Vallendar-Schotter

Die tertiären Kiese, Sande und Tone des Gebietes der Karte haben wir früher als \pm altersgleich angesehen, besonders auf die grundlegenden Leitgeschiebe-Arbeiten von KURTZ (1926, 1931 und 1938) gestützt. KURTZ hatte bündig nachgewiesen, daß eine oligozäne Urmosel aus dem Raum Vogesen—Lothringen—Saarpfalz—Luxemburg stammen müsse (einige Einzelheiten zusammengefaßt bei SOLLE 1959: 399). Nachdem QUITZOW (1969: 40 ff.) aus morphologischen und sedimentologischen Gründen zeigen konnte, daß die Schotter und Sande des Arenrather Beckens und seiner Randgebiete etwa dem unteren Miozän angehören, verbleiben den Vallendar-Schottern nur noch wenige Flächen, i. a. zwischen 415 und 425 m, extrem zwischen 400 und 435 m ü. NN, die im Kondelwald und vereinzelt im Grünewald liegen¹⁵.

Im Grünewald, 1 km N der Heilstätte, liegt in 412—418 m Höhe auf intensiv subtropisch verwitterten Schiefen und Grauwacken der oberen Klerf-Schichten $\frac{1}{2}$ —1 m gelber bis gelbweißer, nur lokal bunt geflammt, verunreinigter Ton. Darüber, an anderen Stellen unmittelbar auf dem Devon, folgen weiße, meist weniger als nußgroße, vereinzelt über faustgroße, gut gerundete Quarze, darunter ein einziger, wohl erst nach Ablagerung verwitterter weißer Quarzit, keine anderen Gesteine, und wenige dm mächtige gelbe, leicht tonige Sande, in die sich anscheinend nochmals eine Linse grauweißer, fetterer Tone einschaltet. Das Vorkommen ist bereits leicht umgelagert, im ganzen aber noch in situ. Die Mächtigkeit erreicht nur wenige Meter. In den hangwärts folgenden quarzitären Grauwacken der Klerf-Schichten fanden wir niemals Quarzgerölle; Herkunft aus dem Devon der Nachbarschaft scheidet sicher aus. 1934 fanden wir das Vorkommen noch weit besser aufgeschlossen als nach dem Kriege. LOUIS (1953: 23) hat es gleichfalls gesehen.

Am Kamm des Kondelwaldes S Krinkhof, um die Wegekreuzung NW P.438 herum, waren 1935 zwischen 435 (dem höchsten Punkt) und 420 m Höhe gelbe, weiße oder rote, oft lebhaft geflammte Tone aufgeschlossen, z. T. fett und zäh und ohne Anzeichen von Umlagerung, andernteils wechselnd sandig und mit Emsquarzit- und Unterems-Schutt durchsetzt, bereits umgelagert. Gut gerundete, daneben lagenweise angereichert kantengerundete bis splinterige Milchquarze, selten

¹⁵ Die hier und nachfolgend angegebenen Höhen gelten nur angenähert, da die in geringem Umfang lokal nachgewiesenen jungen Umlagerungen nicht quantitativ zu erfassen sind.

über nußgroß, liegen auf dem Ton, anscheinend in größerer Menge, als wir 1937: 55 und auf der Karte angaben. Ob unter dem Ton Milchquarze liegen, war nicht sicher zu erkennen. Die Restmächtigkeit erreicht wenige Meter. Ton und Kies wurden im Jungtertiär oder Altpleistozän leicht umgelagert. Die abschließende dünne Decke von Unterems-Schutt, der nicht stark verwittert ist, muß noch in altpleistozäner Zeit von E her zugeführt worden sein, von dem höheren Rücken des Kondelkammes, der niemals vom Tertiär verhüllt war.

Wenig weiter nördlich im Distr. Viertelbüsch liegen zwischen ca. 415 und 430 m Höhe weiße, runde, kantengerundete bis eckige Milchquarze von Erbsen- bis Faustgröße in geschlossener Decke. Ein knapp 1 m hoher Anschnitt zeigte, wenn auch ohne deutliche Schichtfugen, lebhaft Wechsellagerung zwischen überwiegend kantengerundeten und abschließlich runden Quarzen. Mehrere bis 1 dm dicke Linsen sind, bei schneller Strömung abgelagert, völlig sandfrei. Zum Nachweis des basalen Tones fehlen die Aufschlüsse.

Der östlichste Rest von Vallendar-Schottern, gleichfalls auf dem Kamm des Kondelwaldes, bedeckt bei P.421,5 E des alten Arbeiterhauses einige Hektar Fläche, in 410—421 m Höhe. Kleine Gruben bis 2 m Aufschlußhöhe schneiden die reinen Milchquarzschotter an, die gut gerundet bis splitterig, unsortiert in allen Größen bis Kopfgröße liegen, überwiegend aber bei 0,5—2 cm Durchmesser bleiben. Eine inzwischen überwachsene, größere Kiesgrube S der Kondelstraße zeigte bis ca. 3,5 m Tiefe die Kiese der unteren Hälfte in lebhaftem Wechsel mit gelbem Sand und Schluff, auch vereinzelte altverwitterte Grauwacken und Quarzite und einen — weitgehend in situ zersetzten — wahrscheinlichen Diabas. Unter einem Teil der Schotter ist fetter, hellgrauer Ton in primärer Lagerung nachgewiesen, der einen lokalen Wasserstau hervorruft.

Leitgeschiebe fanden wir weder im Grünewald noch im Kondelwald, auch KURTZ (1926: 140) beobachtete sie nicht. KURTZ hält es für möglich, daß die Quarzschotter vom Arbeiterhaus aus dem Hunsrück zugeführt wurden, also wohl einem Nebenfluß des größeren Flußsystems von Lothringen und Saar bis zur Niederrheinischen Bucht angehören.

Von den breiten oligozänen Tälern selbst (sensu QUITZOW) hat sich in weitem Umkreis nichts erhalten. Lediglich einige ausgeräumte Reste von Talböden treten neben die kleinen Schotter- und Tonflächen. Im überwiegenden Waldgebiet sicherlich weiter verbreitet, wurden tiefgründig verwitterte, z.T. stark kaolinisierte, aber den Zusammenhang noch bewahrende Gesteinsfolgen des Unter-, daneben des tiefen Oberems beobachtet. Zu nennen u.a. Schichten über dem Fossilfundpunkt im Watt der unteren Klerf-Schichten E Greimerath (SOLLE 1956) in 400 m Höhe; am Escherberg NW Willwerscheid 420 m hoch; dicht NE Wispelt in 410 m Höhe; SE Schule Krinkhof 415 m hoch; an verschiedenen Stellen des Kondelkammes zwischen 410 und 420 m Höhe.

Wenn auch alle Punkte zwischen 400 und 435 m Höhe liegen, so läßt sich über die ursprüngliche Mächtigkeit der Talfüllung daraus nichts schließen, da weder Gefälle noch Abwesenheit junger Bruchtektonik (in der Nähe nachgewiesen) hinreichend sicher festzulegen sind. Nennenswert höher hinaufreichende Aufschüttung kommt nicht in Betracht. Der mittlere Kondelkamm, der Staudt N des Grünewaldes, der

Distr. „Auf der Eich“ und der Schrack bei Willwerscheid werden stets freigelegen haben.

Über die Alterseinstufung wahrscheinlich in das Unter-Oligozän und die Einordnung in die großräumige Krustenverbiegung erübrigen sich nach QUITZOW (1969) weitere Diskussionen. Hervorgehoben sei lediglich, daß Zuordnung des gesamten Tertiärs unserer Karte zu den pliozänen Kieseloolith-Schottern nicht erwogen werden kann, wie es in die Karten 1 : 200 000 Trier—Mettendorf und Cochem von LEPLA und DAHLGRÜN eingetragen wurde. Weder die Leitgesteine des Pliozäns sind hier vorhanden, noch passen die Klimazeugen der Schichten unserer Karte zum Pliozän (vgl. dazu u. a. E. KAISER 1907, MORDZIOL 1908 : 277, BORGSTÄTTE 1910, KURTZ 1931 : 143).

Die von LOUIS (1953) ausgelöste Diskussion mit der Annahme sehr tiefer oligozäner Täler und nachfolgender Auffüllung mit gewaltigen Massen von Quarzschottern, mindestens 200 m mächtig bis zum Kamm des Kondelwaldes hinauf, kann als abgeschlossen gelten. Nach der eingehend begründeten Ablehnung durch SOLLE (1959) und den Ergänzungen von MARTIN (1962), sowie nach dem Vermittlungsvorschlag von KOPP (1961), setzte QUITZOW (1969 : 32) den Schluß mit dem Befund, daß der tiefliegende Quarzkies des Hauen bei Pohlbach kein Tertiär ist, wobei es in diesem Zusammenhang nur zweit-rangig erscheint, ob der Hauen einen altpleistozänen Rest einer Salm-Terrasse darstellt (QUITZOW) oder ob er bevorzugt durch Solifluktion entstanden ist (MÜLLER & NEGEN-DANK 1974 : 1032). Damit entfällt die letzte Begründung für die übergroße Mächtigkeit oligozäner Schotter in sehr tiefen Tälern.

2. Miozän: Schotter und Sande des Arenrather Beckens

Die Schotter und Sande zwischen Hupperath und Bergweiler am W-Rand der Karte stellen den östlichen Ausläufer des Arenrather Tertiär-Beckens dar (MARTIN 1962), das auf Bl. Landscheid (GREBE 1892) in zahlreichen größeren Lappen erhalten ist. Wir haben früher, ebenso wie die Mehrzahl der Autoren, diese Schichten den Vallendar-Schottern gleichgesetzt. Die tiefere Lage, im Kartengebiet zwischen 315 und 378 m, vorherrschend um 330—350 m, gegenüber der übergangslos höheren zwischen bevorzugt 415—425 m im Grünewald und Kondelwald, haben wir dem Wiederaufleben der größeren nachvariszischen Störung (S. 248) zugeschrieben, die ungefähr N—S die Lieser schneidet und von W Bohlensmühle bis Distr. Kustengraben zu verfolgen ist; dazu einige kleinere jüngere Abschiebungen im Tertiärgebiet selbst. Wir folgen nun QUITZOW (1969 : 27 ff. u. 40 ff.), der nachwies, daß es sich hier um wahrscheinlich untermiozäne Sedimente eines verwilderten Flusses handelt. Bett und Becken dieses Flusses zeigen lebhaftere Morphologie als im Oligozän, und vor allem umgekehrte Abflußrichtung nach S. Die gerade im Arenrather Becken besonders mächtigen Schotter und Sande, die viele der von KURTZ beschriebenen Leitgeschiebe geliefert haben, müssen zum wesentlichen Teil miozän umgelagertes Oligozän-Material sein. Eine Kiesgrube bei Arenrath zeigt nach MARTIN 15 m Aufschlußhöhe, ebenso nach GREBE (1892 : 13) bei Binsfeld, die Gesamtmächtigkeit ist aber weit höher.

Das ziemlich geschlossene Verbreitungsgebiet der Schotter, Sande und untergeordneten Tone zwischen Hupperath und Bergweiler ist kleiner und differenzierter,

als es die alte Aufnahme GREBES auf Bl. Landscheid darstellt. An manchen Stellen erscheint der devonische Untergrund, oft in flachen Senken, aber auch auf der Höhe. Die erhaltene Mächtigkeit ist geringer als es bei der alten Aufnahme erschien.

Den besten Aufschluß bot die große Gemeinde-Kiesgrube von Bergweiler im Wald, S des Distriktnamens „Dachslöcher“ auf der Karte. Weitere gute Einblicke gewährten die neueren Kiesgruben 250 m NE P. 346,7 und die Grube 350 m ENE des genannten Punktes. Andere, z.T. aufgelassene Gruben finden sich entlang der Straße Hupperath—Oberbergweiler. Die größte geschlossene Aufschlußhöhe erreichte wenig mehr als 10 m. Insgesamt konnten mehrere 100 m lange, frisch aufgeschlossene, hohe Schichtstöße studiert werden. Die seit Kriegsende hier betriebene überaus lebhaft gewinnung guter Betonierkiese und Putzsande für weite Umgebung, auch guter Mauersande, hat die besten Vorkommen abgebaut. Von den prächtigen Aufschlüssen der 50er Jahre ist nur noch wenig vorhanden.

Die meisten Aufschlüsse, am besten die Gemeinde-Kiesgrube Bergweiler, zeigten sehr lebhaft Diagonalschichtung, Vorschubblätter aller Dimension und Dichte, oft sprunghaft rasches Auskeilen, Wellungen, häufig eine völlige Auflösung der Schichtfolge in Linsen, bis herab zu Mächtigkeiten von 1—2 dm auf wenigen Metern Erstreckung. In mehreren Aufschlüssen fällt auf, daß die meisten Linsen einen ganz eng begrenzten Bereich der Korngrößen zeigen, sowohl bei Kiesen als auch bei Sanden; ein bezeichnendes Bild eines lebhaft mäandrierenden Flusses, mit wechselnden, z.T. über längere Zeit anhaltenden, recht hohen Fließgeschwindigkeiten.

Im Gesteinsbestand herrschen Milchquarze weitaus vor, in vielen Linsen und Bänken bis zu 100% des Kiesanteils, meist völlig gerundet. In geschlossenen Folgen von über 1 m Mächtigkeit überwiegen 1—3 cm Durchmesser, in anderen Linsen $\frac{1}{2}$ —1 cm. Weniger häufig treten größere Linsen auf, in denen dickere Milchquarze bis 8, vereinzelt bis 12 cm Durchmesser, gehäuft auftreten. Gerölle bis 20 cm Durchmesser zeigen sich am Fahrweg von Oberbergweiler nach NW, 800 m NW Ortsmitte. Neben Lagen, die ausschließlich gut gerundete Quarze führen, treten solche, die daneben kantengerundete oder splitterige Quarze in beliebiger Mischung oder kantengerundete allein führen; eine bevorzugte Lage der wenig gerundeten Quarze im Profil war nicht zu ermitteln.

Daneben meist einige dm mächtige Folgen von reinen, gelben Sanden, deren Korn 0,5 mm selten übersteigt. Häufig erscheint, stets in kleineren Linsen, hellgrauer bis schneeweißer, sehr reiner, lockerer Mehlsand. In anderen Gruben überwiegen schlecht sortierte Folgen von hellgrauem, kiesreichem Sand und von sandigen Fein- bis Mittelkiesen. Solche Bänke sind gelegentlich schwach verkittet. Tonige, schmierige Feinsande erscheinen nur gelegentlich.

Einkieselungen treten zwar seltener, aber recht bezeichnend auf.

In den beschriebenen Quarzschottern erscheinen andere Gesteine äußerst selten. MORDZIOL fand in einer heute verlassenen Kiesgrube bei P. 346,7 das lichtgraue Leitgestein, das KURTZ später (1926: 103) die „Mordziolsche Kieselgalle“ nannte. KURTZ fand nach jahrelang fortgesetzten Beobachtungen einen Teil der Leitgesteine (vgl. SOLLE 1959: 399) bei Bergweiler und Hupperath. Wir konnten ein braunschwarzes Kieselholz aus dem saarpfälzischen Rotliegenden nachweisen, ferner

einige kleine, schwarze Quarzitgerölle, die denen gleichen, wie sie primär aus den Vogesen angegeben werden.

Von den reinen Milchquarz-Folgen, mindestens überwiegend umgelagerter Oligozän-Bestand, weichen andere im Gesteinsbestand ab, vor allem in höheren Horizonten. Neben dem auch hier überwiegenden Milchquarz erscheinen Buntsandstein, Emsquarzit, quarzitische Sandsteine wahrscheinlich des Unterems und andere Gesteine. Hier werden somit geringere bis kurze Transportwege erkennbar. In solchen Lagen sind zwar nicht die Quarze, aber oft die übrigen Gesteine von Brauneisen bis zur Glaskopfbildung dick umrindet oder durchädert, daneben treten vollständige Brauneisen-Verkittungen bis Kopfgröße auf. Diese über gelb nach schmutzig-braun gefärbten Bänke sind z.T. nur schwer mit dem Pickel zu lösen.

Stöße von 5–7 m Aufschlußhöhe bleiben oft ganz ohne Ton und Lehm, andere führen bindige Massen untergeordnet. Mehrmals ließ sich unreiner Ton in den Gruben unter dem Kies nachweisen. Wertvoll war ein im Sommer 1953 offener Benzinleitungsgraben, der vom E-Ende von Oberbergweiler aus nach WNW auf 700 m Strecke das Tertiär bis 1,5 m tief anschnitt und eine 17 m mächtige Schichtfolge freilegte. Am W-Ende beginnt das Profil in 325 m Höhe, ungefähr an der Basis des Tertiärs, mit grauem, sandigem Ton (so fette Tone wie weiter W bei Binsfeld treten hier nicht auf) in Bänken oder Linsen von höchstens einigen Metern Mächtigkeit. Zwischen die Tone schalten sich anfangs unbedeutende, höher überwiegende und schließlich alleinherrschende Folgen aus braunem Lehm und hellgrauem bis rein weißem, sehr feinen Sand. Ton, Lehm und Sand führen häufig einzelne oder in lockerer Streuung häufiger Milchquarzgerölle.— Unweit der Straße nach Hupperath werden die Lehme und nach oben zunehmenden feinen Sande von den oben beschriebenen geschlossenen weißen Quarzschottern überlagert. Kräftige Auskolkungen in den Tonen, Lehmen und Sanden zeigten sich mehrfach dann, wenn ein sandig-kiesiges Sediment einem tonigen oder lehmigen folgt.

Tonig-lehmige Schichten ohne Quarze konnten in der Karte nur selten ausgeschieden werden, da die oberflächliche Umlagerung i. a. die Abtrennung von den Schottern verbot. Unter dieser Signatur mußten im Wald N Bergweiler auch Lehme und Tone ausgeschieden werden, die nahe der Oberfläche nur wenig größere Milchquarze führen, häufiger und in Lagen angereichert feine Quarzkiese. Ein kleines Vorkommen S Hupperath führt neben gelbem Feinsand und weißem Quarzkies rötlichgelbe, sandige Tone.

Die übrigen Vorkommen sind kleine Erosionsreste.

In das von QUITZOW (1969) in größerem Rahmen gewonnene Bild, es handele sich um die Füllung eines lebhaften Flusses in kräftig ausgetieftem Bett sehr wechselnder Breite, mit vielfach sich verändernden Strombahnen, fügen sich unsere Beobachtungen gut ein. Nicht umgelagerte Schotter, Sande und Tone wurden zwischen Bergweiler und Hupperath von etwa 315 m Höhe an (vereinzelt) über 330–350 m (Hauptmasse) bis 362 m ü. NN. nachgewiesen. Höhenunterschiede der Basis bis ca. 20 m auf wenige 100 m Erstreckung erscheinen mehrfach. Sie sind mindestens z.T. sicher nicht durch spätere tektonische Verstellung deutbar. Bis 370 m hinauf reichen bei Hupperath die höchsten Reste von im Verband gebliebenen Schottern.

Hinzuzufügen sind die nachstehend beschriebenen Schotterreste auf devonischer Unterlage E und S Minderlittgen und bei Hupperath von 350 bis maximal 378 m hinauf. Alle diese Zahlen erlauben zwar keine absoluten Vergleiche, da wir mehrere kleine, junge Abschiebungen hier nachweisen, davon eine auch in die Karte eintragen konnten. Auch MARTIN (1962) und QUITZOW (1969) erkannten in weiterem Rahmen junge Störungen, aber das Gesamtbild ändert sich dadurch nur wenig. Die Schotterreste auf alter Unterlage sind auf der Karte dort ausgeschieden, wo geschlossene Tertiärmassen bereits fehlen, der tertiäre Boden aber noch erhalten ist und eine lockere Bestreuung von Milchquarzen aller Größen erkennbar bleibt. Auch diese Quarze zeigen alle Stadien von scharfen Kanten bis zu völliger Rundung. Daneben liegen im Verwitterungsschutt in weiter Verbreitung gebleichte und weitgehend zermürbte Grauwacken neben solchen von normaler pleistozäner und holozäner Verwitterung. Buntsandstein-Reste bleiben vereinzelt. Besonders SE Minderlittgen treten gebietsweise die gut gerundeten Milchquarze gegenüber den splitterigen stark zurück. Der Verdacht, es handle sich hier nur um pleistozän zerstörte Quarzgänge aus dem Untergrund, scheidet aus, da nach Ausweis der ausgedehnten Aufschlüsse im Unterems hinreichend mächtige Quarzgänge hier ganz selten sind, zudem präpariert sie die pleistozäne Verwitterung i. a. nicht so sauber heraus.

Die Ausscheidung der Schotterreste ermöglicht es, die alte Talsohle in etwas größerer Erstreckung zu erfassen. Die Abgrenzung ist naturgemäß schwierig und bleibt oft etwas willkürlich, da die Grenze zu pleistozäner Umlagerung schwer zu ziehen ist.

An der Zugehörigkeit der Schotterreste zur altmiozänen oder im höheren Teil nach QUITZOW vielleicht bereits mittelmiozänen Talfüllung halten wir fest. Die vielfältigere Zusammensetzung — neben Quarzen verschiedene Unterdevon-Glieder und Buntsandstein — entspricht genau derjenigen, die wir in den höheren Lagen über den reinen Milchquarzen in den Kiesgruben nachweisen konnten.

Aus allen Höhenzahlen, aber auch den nicht zu übersehenden Nachweisen postmiozäner Bruchtektonik nach MARTIN (1962), QUITZOW (1969) und eigenen Kartierergebnissen ergibt sich eine ursprüngliche Mächtigkeit der Kiese von stellenweise mindestens 30 m. Früher genannte Werte bis zu 50 m mögen zu hoch sein.

Von Interesse bleibt auch der untermiozäne Talboden. Zur von QUITZOW (1969: 40) von anderen Stellen beschriebenen Steinsohle fanden wir gleichfalls Belege, besonders gut am alten Fahrweg Bergweiler—Hupperath, bevor er zur Straße ausgebaut wurde, unweit P. 345,2. Nur kantengerundete, bis fast 50 kg schwere Platten von Unterems-Gesteinen der Gladbach-Schichten fanden sich hier in einiger Zahl. Das von QUITZOW befürwortete Herauslösen aus dem Untergrund, schlucht- oder kolkartig, ist die einzige vertretbare Deutung. Da sich in der Nachbarschaft aber bis zu 20 m tiefer sichere Ton- oder Kiesbasis fand, handelt es sich hier um eine jüngere Verlagerung des Laufs, nach bereits erheblicher Auffüllung. Es ist ein Beleg mehr für die lebhaftige Kraft des mäandrierenden und auch während der Kiesauffüllung seine Gehänge anschneidenden Flusses.

Die Herkunft der Sedimente ist ganz uneinheitlich. Ein großer Teil der Quarzkiese mit den Leitgesteinen von KURTZ muß umgelagerten Vallendar-Schottern des Oligozän entstammen. Das gilt am stärksten für die tiefsten Lagen in der Um-

gebung von Arenrath, wo auch der — freilich erst nach langer Sammelarbeit erschließbare — Anteil an KURTZschen Leitgesteinen am größten ist (vgl. KURTZ 1926, bes. S. 105; 1931: 43 ff.; 1938: 135 ff.). In den tieferen Lagen bei Bergweiler ist der Oligozän-Anteil, da hier die Leitgesteine bereits sehr selten sind, gering geworden. Weiter nach oben zunehmende Buntsandstein-Gerölle und zugehörige Sande weisen auf zeitweise überwiegende Beteiligung des in der Nähe anstehenden Buntsandsteins hin. Gerölle des benachbarten und auch des etwas fernerer Eifler Unterdevons werden erst in den hohen Zonen und den noch einige Meter höher liegenden Restschottern häufig.

Der Transport dieser hochliegenden Devongesteine und der großen Mengen begleitender, oft grober Quarze, die nicht oder nur zum kleinsten Teil aus dem Buntsandstein stammen können, aber beträchtliche Unterdevon-Abtragung voraussetzen, ist angesichts des an den Sedimenten ablesbaren, recht spürbaren Gefälles noch nicht ganz klar. Ohne recht deutliche oberoligozäne bis altmiozäne Schollenverbiegung oder/und Bruchtreppen, die völlig eingebnet sind, läßt sich schwer auskommen.

3. Tertiärquarzit

Außer dem einzelnen großen Block an der Römerstraße N Olkenbach, den wir bereits 1937: 55 erwähnten, fanden sich im ganzen Gebiet nur kümmerliche, z.T. zweifelhafte Reste. Im vergangenen Jahrhundert wurde die planmäßige Suche nach „Findlingsquarzit“, der damals zur Auskleidung von Siemens-Martin-Öfen, Bessemer-Birnen u.a. ein unentbehrlicher Rohstoff war, auch hier betrieben. Bruchstücke mit Spuren der Bearbeitung fanden sich mehrfach. — Noch vor 100 Jahren waren zwischen Saar und SE-Eifel Tertiärquarzite in Einzelblöcken oder locker gestreuten Blockfeldern weit verbreitet. Von den Bildungsstätten in tertiären Sanden aus wurden sie pleistozän auf sekundäre Lagerstätten verfrachtet, abwärts bis zur Wittlicher Senke hin.

VII. Quartär

1. Pleistozän

a) Fluß-Terrassen

Weiträumiger hat BÖHLER (1934) die Terrassen von Salm, Lieser, Alf und Üss bearbeitet. Die Untersuchung der Terrassen der mittleren Mosel durch E. KREMER (1954) streift das Kartengebiet nur randlich, ebenso die moderne Bearbeitung des Üss-Tales durch QUITZOW (1971), und weiterhin die ergebnisreiche Untersuchung von MÜLLER & NEGENDANK (1974), die den alten Gedanken GREBES einer Moselspaltung mit einem NW-Ast in einem Teil der Wittlicher Senke (außerhalb unserer Karte) mit Brauneisenooiden in den Schwermineral-Anteilen klar belegen konnten. Wir beschränken uns nachstehend auf einige knappe Mitteilungen über die Terrassen-Sedimente, denn die wünschenswerte morphologische und sedimentologische Neubearbeitung des von BÖHLER bearbeiteten Gebietes wäre nur in voller Ausdehnung sinnvoll. Unsere Einstufungen stimmen überwiegend mit BÖHLERS Ergebnissen überein.

Von der Hauptterrassen-Gruppe haben sich mit geschlossener, nicht umgelagerter Schotterfüllung nur wenige sehr kleine Reste erhalten. Zu nennen: Am E-

Sporn des Burgberges im scharfen Knie der Lieser liegt um 300—310 m Höhe, von scharfen Talflanken abgeschnitten, eine ca. 2 m mächtig nachgewiesene, aber wahrscheinlich dickere Folge von Schottern, die Komponenten meist flach gerundet bis rund und selten mehr als einige cm dick. Es sind weit überwiegend nichtrote Gesteine des mittleren und tieferen Unterems, vielleicht auch Obersiegen. Basaltgerölle bleiben vereinzelt. Nicht zu übersehen in fast allen Lagen gut gerundete, selten über nußgroße Milchquarze, die offensichtlich aus umgelagertem Miozän der Gegend um Plein—Gipperath herkommen. — Eine zweite, ebenso kleine Schotterlage liegt im Distr. Sternwald SE Höllenthal, 275—280 m hoch, etwa einer mittleren Hauptterrasse entsprechend. Auch hier meist graue Gesteine des Unterems, zwischen Nuß- bis selten Kopfgröße. Sehr reichlich oligozäne oder miozäne Quarze eingeschaltet. — Ausgeräumte Terrassen-Fluren sind, besonders im Mittelabschnitt, verbreitet. Devonische Gerölle sind hier selten, umgelagerte tertiäre Milchquarze häufiger.

Die Mittelterrassen sind lokal recht gut in obere und untere Terrassen scheidbar. Sie liegen auf dem Rotliegenden W Wittlich um 200—230 m, vereinzelt abwärts bis 190 m, SE Bergweiler bis 240 m hoch; NE Wittlich ungefähr zwischen 180—190 m (nicht abgrenzbar); im Liesertal am besten am Kalmertersberg um rund 190—210 m, entsprechend knapp 20—40 m über Talsohle; im Alftal zwischen Bausendorf und Scheidweiler-Brücke an mehreren schmalen Streifen (meist zu klein zum Eintrag in die Karte) bis 240 m über NN, entsprechend bis 40 m über Talsohle; alfabwärts bei Kinderbeuern rund 175—190 m hoch, bei Bengel 160—170 m, und an der Mündung zwischen Alf und Waldfrieden in der weiten Spanne zwischen 130 bis fast 170 m, gegenüber Mündungsspiegel der Alf vor dem Stau bei ca. 93 m ü. NN.

Die Schotter der Terrassen waren bei der Aufnahme am besten am Kalmertersberg an der Lieser, im Alfgehänge ca. 400 m NW Kraulsmühle bei Olkenbach und zwischen Alf und Waldfrieden zu beobachten: runde bis plattig-runde, graue Unterems-Gesteine überwiegen, rote quarzitisches Sandsteine der Klerf-Schichten, besonders der hohen Zonen, treten hinzu, nicht häufig auch Emsquarzit, siltige Schiefer stark wechselnd, Basalte vereinzelt und immer noch umgelagerte, gut gerundete tertiäre Milchquarze, von denen seltener vorkommende aus jüngerem Devon-Abtrag nicht immer zu scheiden sind. Korngrößen lagenweise um 2—7 cm, andere Bänke mit faust- bis kopfgroßen Geröllen, NW Waldfrieden bei Alf bis zu 0,5 m Größe. Im Gebiet der leicht zerfallenden Gesteine des Rotliegenden nur unbedeutende Schotterlagen aus Quarz bis Faustgröße, später gerundete Waderner Breccien aus Emsgesteinen, dafür mehr 1—2 m dicke Sandzonen und Lehme, mehrfach Umlagerung erkennbar. Hier ist meist nur eine behelfsmäßige Abgrenzung der Terrassen-Sedimente möglich.

Auf den meisten Mittelterrassen-Schottern liegt eine 1—2, gelegentlich bis über 4 m mächtige Lehmdecke, in Baugruben häufig aufgeschlossen. In Anschnitten zeigt diese Decke oft \pm starke Umlagerung, die so weit reichen kann, daß keine Trennung zwischen Lehmen der unteren Mittelterrasse und der Niederterrasse mehr möglich bleibt. Das gilt besonders für den Abschnitt zwischen Wittlich und Lüxem.

Mehrfach ist zu beobachten, daß die Ablagerungen der Mittelterrassen bereits von Gehängeschutt und -lehm überrutscht sind, am besten NW Waldfrieden bei Alf und NW der Kraulsmühle. Am Hoxel und am S-Hang des Stahlberges sind

die Mittelterrassen-Schotter so vollständig mit dem Gehängeschutt und -lehm vereinigt, daß sie nicht mehr abzutrennen sind.

Schotter, Sande und deckende Lehme der Niederterrasse nehmen etwas ausgedehntere Flächen beiderseits der Lieser bei Wittlich ein, erscheinen sonst in schmalen Streifen im Lieser- und Alftal und Nebentälern.

Zuweilen ist Trennung in zwei durch wenige Meter Höhenunterschied scharf getrennte Terrassen möglich, gut zu beobachten im Stadtgebiet von Wittlich und lieseraufwärts bei der Abachs-Mühle. Lage meist wenige, bis 10—12 m über Talsohle, bei Wittlich in größerer Ausdehnung bis fast 20 m über dem Bachbett. Der Geröllbestand wechselt stark. Die Haupttäler führen denselben Bestand wie die Mittelterrassen, um weitere Oberems-Gesteine bereichert. Die kleineren Nebentäler beschränken sich auf die lokal zugänglichen Gesteine, wobei mehrfach auffiel, daß in Terrassen-Sedimenten, die durch Schichtung und eingestreute Gerölle ausgewiesen sind, die Hauptmasse aus kaum kantengerundeten, wenig widerstandsfähigen Wissenbach- und Kieselgallen-Schiefen besteht, auch dort, wo diese Schiefer nicht nur Gehängeschutt darstellen können. Die Schotter der Niederterrasse zeichnen sich gegenüber den höheren durch besonders verschiedene Rundungsgrade aus, zwischen völlig rund und kantengerundet, entsprechend dem unterschiedlicheren Transportweg. Die Durchmesser der Gerölle schwanken lebhaft zwischen geschlossenen Fein- bis Mittelkieslagen, Nuß- bis Faustgröße, oft über Kopfgröße, besonders im Liesertal. Ein bis 4 m Höhe aufgeschürfter Schotter-Anschnitt nahe der Abachs-Mühle zeigte Gerölle bis mehr als 50 cm Länge. Durchmesser bis 30 cm wurden auch im Alftal oberhalb Bausendorf beobachtet; am N-Rand von Wittlich zeigten mehrfach 3—4 m hoch aufgeschlossene Anschnitte über 20 cm dicke Gerölle. W Wittlich, wo der Einfluß des Rotliegenden hinzutritt, baut sich, nach Ausweis eines größeren Grabenaufschlusses, das Terrassen-Sediment aus rotem und braunrotem Sand auf, lagenweise mit eingestreuten kleinen Geröllen aus Gesteinen des Unterdevons und Milchquarz.

Die selten fehlende Lehmüberdeckung schwankt zwischen wenigen dm und rund 2 m. Die Abgrenzung zur unteren Mittelterrasse bleibt streckenweise willkürlich.

b) Gehängeschutt und -lehm, Solifluktions-Schutt, Abschlamm-Massen

Auf den mäßig bis steiler geneigten Hängen besteht die Bedeckung überwiegend aus Solifluktions-Schutt. Gesonderte Ausscheidung in der Karte war nicht zweckmäßig, da sowohl zu den meist hochgelegenen Schuttmassen in noch nahezu primärer Lage als auch zu den tiefliegenden Abschlamm-Massen vielfach keine Grenzen hätten gezogen werden können. Wir belassen es daher bei einer Signatur. — Die Ausscheidung erfolgte nicht konsequent nach dem kartierüblichen Prinzip bei Mächtigkeits-Überschreitung von 1,5—2 m. Wenn wenig bewegter Schutt noch \pm stark überwiegend bis ausschließlich auf der zugehörigen anstehenden Schichtfolge liegt, erschien es besser, die Ausscheidung des Schutts erst bei größerer Mächtigkeit vorzunehmen oder ganz darauf zu verzichten. Nachfolgende Angaben beziehen sich auch auf solchen Gehängeschutt, der in der Karte nicht ausgeschieden ist.

Im Bereich der tiefen Singhofen-Schichten, etwa zwischen Stahlberg—Reiler Hals und Alf, ist es überwiegend Wanderschutt: Schiefer- und seltener Sandstein-Bruchstücke in oft überwiegender, schluffig-sandiger, vereinzelt in Bändern toniger Grundmasse. Gelegentlich nur schwach steiniger, auch tiefgründiger Lehm. Mächtigkeit nur vereinzelt über 2 m beobachtet.

Auf den Gladbach- und den unteren Klerf-Schichten wechseln Schutt und Lehm sehr stark, entsprechend den ungleichartigen Schichtfolgen. Auf den Gladbach-Schichten, besonders den oberen, meist grauer bis brauner Schutt und Lehm, auch steinarme Lehme. Stärker wechselnd auf den unteren Klerf-Schichten ein mehr zur Solifluktion neigender Schutt. Soweit noch wenig bewegt, wechselt die Zusammensetzung zwischen oft rotgrauen, grobsteinigen Massen in wenig lehmiger Grundmasse auf quarzitären Sandsteinen und zerfallenden Grauwacken, gegenüber Schieferschutt aller Dimension in dunklem, sandigem Lehm auf Schieferserien. Mächtigkeit verbreitet nur wenige dm, besonders bei verhältnismäßig flacher Lagerung des Anstehenden; dagegen in engeren Talrissen fast oder ganz schichtungslös angehäuft bis i. a. 3 m, in einem Anschnitt unweit Willwerscheid mehr als 5 m.

Auf den oberen Klerf-Schichten meist lehmarm, oft grober Schutt aus wenig verwitterten Platten und Brocken von Quarziten und quarzitären Sandsteinen, oft lückig gelagert. Dieser Schutt bleibt, wenn er besonders lehmarm ist, meist nahe dem Bildungsort angehäuft; bei etwas stärkerer Lehmbeteiligung wandert er weiter, aber selten bis zu den Talböden. Mächtigkeiten sehr wechselnd zwischen unter 1 bis häufiger mehrere Meter, bis über 4 m beobachtet. Auffallend rasches, gegenwärtig fortgesetztes Wandern des Oberklerf-Schuttes zeigte sich am Sollig bei Alf, auch dort, wo das Gehänge nicht steiler als $15-20^\circ$ ist. — Die Grenze zwischen landwirtschaftlicher Nutzung und Wald liegt oft nahe der Grenze unterer gegen obere Klerf-Schichten.

Das auffallendste Glied im Verwitterungsschutt ist der Emsquarzit, insbesondere die blauweißen bis weißen, voll durchgekieselten und chemisch unverwitterbaren Glaswacken. Der Schutt besteht aus Quarzitbrocken und Blöcken, selten fast bis zur Größe eines Kubikmeters, häufig von 3—4 dm Kantenlänge, dazu quarzitären Sandsteinen bis wenig festen Grauwacken. Der Grobschutt ist bei Schutt-Wanderung eingebettet in eine hellgraue bis braune Grundmasse, die aus \pm völlig zu Sand, Schluff und Muskowit-Blättchen verwittertem Schluffstein-Zerreibsel besteht. In Kammnähe, am klarsten im östlichen Kondelwald, bleibt der Schutt auf Hängen bis $10-12^\circ$ ortsfest, dort meist um 1—1,5 m mächtig, lokal 2—3 m in der Umgebung des Schrack bei Willwerscheid. 1967/68 waren auf dem höchsten Punkt des Kondelwaldes, im Distr. Reudelheck, gute Profile bis 4 m Tiefe aufgeschlossen. Die völlig frische Gesteinsfolge endete unter 3 m Tiefe; bis 1,1 bis 1,4 m unter Flur hinauf angewittert, aber noch im Verband; bis 0,6—0,9 m hinauf heller Quarzit- und Grauwackenschutt, kleinstückig bis 0,4 m groß, fast ohne sandig-schluffigen Zersatz; darüber brauner Verwitterungslehm aus den zersetzten Grauwacken, wechselnd durchspickt mit frischen, weißen Quarzitbrocken aller Größe. Besonders in der weiteren Umgebung des Distr. Kaiserherberge im östlichen Kondelwald liegt der Quarzitschutt so fest, daß mit seiner Hilfe die schmalen Quarzitzüge und besonders die Querstörungen scharf kartierbar sind. Auf

steileren Hängen reichern sich die Quarzite immer stärker an und wandern oft bis zu den Talsohlen, wo sie sich auf nicht erschlossene, aber sicher mehr als 5 m erreichende Dicke anhäufen. Nicht selten sind Quarzitrosseln. So ist ein Steilhang im Distr. 44 im östlichen Kondelwald mit einem offenen Schuttstrom aus Emsquarzit ganz geschlossen überschüttet, obwohl die eigentlichen Quarzitbänke (Taf. 1, Profil 8) nur wenige m erreichen.

Die Flußbach-Schichten liefern die ausgedehntesten und z.T. auch mächtigen Schuttströme, da in ihnen die zur Schuttbildung günstigste Mischung aus quarziti-schen Sandsteinen und sandig-schluffig-glimmerigen Schiefen zur Verfügung steht. 2—3 m mächtige Schuttdecke ist am häufigsten, gelegentlich abwärts bis 1 m, mehrfach bis über 5 m beobachtet. Die Schuttdecke ist so geschlossen, daß auf 25 km Erstreckung nur verschwindend wenige kleine natürliche Aufschlüsse vorhanden sind. Auch der Straßenbau schneidet selbst dort, wo sich höhere Böschungen ergeben, das Anstehende sehr selten an.

Ähnliche Schuttentwicklung bieten die quarzit- und sandsteinärmeren, schiefer-reicheren Höllenthal-Schichten. Vielfach überwiegt noch der Grobschutt, aber die steinig-sandig-lehmige Grundmasse schwillt an, örtlich bis zum Wasserstau (von oberen Klerf-Schichten bis zur Basis der Höllenthal-Schichten nie!). Solifluk-tions-Bewegungen werden deutlicher. Am ausgedehntesten liegt Schutt der Höllenthal-Schichten auf beiden Flanken des Demichbach-Tales zwischen Diefenbach und der Alf.

Über den überwiegend bis ganz aus Tonschiefern aufgebauten Schichten der Kondel-Unterstufe und des Mitteldevons spielt die Möglichkeit oberflächlicher Abschlämmung während des Glazials eine besondere Rolle. Wo dies aus hinreichen-der Neigung und Ausdehnung der Hänge gegeben ist, beschränken sich Lehm und Schieferbröckchen oft auf dünne Decken, herab bis auf wenige dm bis cm. Anderer-seits können sich mehrfach über 4 m dick beobachtete Gehängelehme bilden, die auf den Sphärosiderit-Schiefern sogar 8 m überschreiten. Auf diesen Schiefen sind es meist gelbe bis hellbraune Lehme, mit winzigen Schiefer- und Schluffstein-Bröckchen bis zum Überwiegen angereichert; auf den Kieselgallen-Schiefern graue bis braune Lehme mit z.T. größeren Schieferplatten; auf den Wissenbach-Schiefern steinfreie, dunkle, tonige Lehme bis Lehm-Schieferschutt-Massen. Alle diese Lehme verbinden sich vor den Tälern übergangslos mit Abschlämm-Massen. Als Hanglehme sind sie Wasserstauer, verursachen oft kleine Quellen. Nicht seltener Säbelwuchs der Bäume zeigt an, daß die Bewegung andauert. Auch echte Rutschungen kommen vor. Fast oder ganz lehmfreie Massen aus scharfkantigem Schieferschutt der Kieselgallen- und der Wissenbach-Schiefer kommen gleichfalls vor, mehrfach einige dm dick, einmal bis fast $1\frac{1}{2}$ m mächtig beobachtet.

Aus dem Postdevon neigen besonders die Wadern-Schichten, darin wesentlich die Porphyrtuffe, zur Ausbildung von Gehängeschutt und Lehm. Deutlich zeigt dies u. a. das Kartenbild bei Kellerberg, Türmet, Stahlberg und Denkopf. Am N-Hang von Kellerberg und Türmet, wo eine größere Zahl steil eingeschnittener Wasserrisse vorhanden ist als die top. Karte zeigt, schneiden zwei Risse über 8 m tief den Gehängeschutt an, hinab bis zu anstehenden Wissenbach-Schiefern. Der Schutt führt die üblichen Bestandteile der Waderner Breccien, in Blöcken bis 0,5 m, bevorzugt

Emsquarzit, die Porphyrtuffe sind aber weitgehend vertont, woraus sich lokal eine lebhaftere Rutschneigung, auch überdurchschnittliche Durchfeuchtung ergibt. Solcher Rutschungen wegen müssen an steileren Hängen des Kellerberges und des Türmet ableitende Forstwege häufig verlegt werden. Auch die periglaziale Solifluktion war in diesem Bereich besonders lebhaft, am kräftigsten an den S- und SW-Hängen des Stahlberges und des Denkopfs, die während des Glazials der stärksten Sonneneinstrahlung und damit lebhaftem Frostwechsel ausgesetzt waren. — Auf den Kreuznach-Schichten W Wittlich sind Gehängelehme, in junger Bewegung in der Umgebung von Forsthaus Failz, gleichfalls nachgewiesen, aber uncharakteristisch und schwer abzugrenzen.

Alle beschriebenen Gehängeschutt-Massen gehen talwärts in lehmreichen Schutt bis \pm reineren Lehm über. Die periglazialen Frostwechsel sind die Hauptursachen der Bewegung, doch setzt sie sich weiterhin in geringem Ausmaß fort. Mittel- und Niederterrassen-Schotter sind mehrfach von Gehängeschutt und -lehm überrutscht, auch Mischungen kommen vor. Kryoturbationen wurden nur untypisch beobachtet. Das dürfte z.T. an unzulänglichen Aufschlüssen liegen, doch hat auch I. GEBHARDT (1963: 199), die sich mit dem Pleistozän der Eifel eingehend befaßt hat, nur geringe Andeutungen gefunden.

In mächtigeren Schuttteilen der Sphärosiderit-Schiefer im Kondelwald, Distr. Hellefeld, hat sich dort, wo die Massen auf steilerem Hang liegen geblieben waren, sogar ein echter, gegen 12 m hoher Gleitkreis ausgebildet, der später von flacher Nachleitung überdeckt wurde.

2. Holozän

Die jüngsten Auffüllungen der Talböden, die Hochflutlehme, bleiben meist nur einige dm mächtig. Sie wachsen seltener auf mehr als $\frac{1}{2}$ —1 m an, am ehesten dort, wo reichlich Abschlämm-Massen des Rotliegenden zur Verfügung stehen, wie im Lieser-Tal bei Wittlich und ab Bausendorf im Alf-Tal. Die Hauptfüllung der breiteren Täler, Alf, Lieser und Üss, stellen unter den holozänen Lehmen in allen Übergängen grobe Schotter von meist 0,5—2 m Mächtigkeit und feinere Kiese selten höherer Dicke dar, die meist noch dem jüngsten Pleistozän zugerechnet werden. Die Grenzen bleiben fließend.

Von holozänen Abtragungsformen sind die über die normalen Bachkolke weit hinausgehenden Strudellöcher an der Hasenmühle im Lieserbett bei Wittlich hervorzuheben, durch mahelnde quarzitische Reibsteine entstanden. Die jetzt überstauten Kolke in den Wissenbach-Schiefern werden dort bis 1,5 m lang und über 1 m tief.

Schuttkegel an der Mündung kleinerer Bäche in größere mit geringerem Gefälle sind häufig. Dort, wo sie aus festeren devonischen Massen bestehen, bleiben sie eng begrenzt, verhältnismäßig steil, zum Eintrag in die Karte meist zu klein. Breiter, wesentlich ausgedehnter, flacher und unscharf begrenzt, aber örtlich auf maximal 10 m Mächtigkeit zu schätzen (im Neubaugebiet von Wittlich bis über 5 m aufgeschlossen, noch weit von der Basis entfernt), werden solche Schuttkegel vor Rotliegend-Erhebungen. Im Kartengebiet sind sie besonders vor allen Hängen des

Affenberges bei Wittlich angereichert. Der Schutt ist hier meist zu Sand aufbereitet. Scharfe Trennung zwischen pleistozänen und holozänen Kegeln und Fächern ist nicht möglich.

VIII. Tektonik

A. Vorbemerkung

Nach unserer Kartierung der Olkenbacher Mulde 1951—53, unter überarbeiteter Mitverwertung unserer älteren Aufnahmen, hat KOPP (1955) einen Überblick über den tektonischen Baustil der Mulde und der angrenzenden Wittlicher Senke gegeben. Es folgten mehrere großräumigere Arbeiten HOEPPENERS, die die SE-Eifel und die Moselmulde in weiterem Rahmen behandeln, aber auch Einzelheiten zur Olkenbacher Mulde bringen; zu nennen nach allgemeiner Übersicht 1955 und 1957a, die Ausgestaltung 1957b und 1960. Mehrere weitere Autoren, besonders ENGELS und MARTIN, haben zur Tektonik der Mulde noch randlich beigetragen. Insbesondere die Darstellungen von KOPP (1955) und HOEPPENER (1957) lassen uns nun überflüssig erscheinen, unsere Ergebnisse nochmals vollständig mitzuteilen. Eingehender soll nur behandelt werden, was anderen Arbeiten fehlt oder zu berichtigen ist. Wir stützen uns besonders auf die acht der Karte beigefügten Profile.

Zur tektonischen Kartiermethode sei auf die Bemerkungen beim Abschnitt Querstörungen S. 244 hingewiesen.

In der Konstruktion der Schichtgrenzen im aufschlußlosen Gebiet wurden \pm flache Faltenachsen zugrunde gelegt, soweit sich nicht ein das Kartenbild beeinflussendes stärkeres Achsenfallen (in zahlreichen Aufschlüssen bis zu steilen Winkeln nachgewiesen) wahrscheinlich machen ließ. Heute geht man damit viel freier um, wodurch viele Querstörungen — z. T. nur scheinbar — entbehrlich werden. Aber die Bemerkung sei gestattet, daß bei mangelhaften oder fehlenden Aufschlüssen auch diese Arbeitsweise vielfach nur eine Kartiermethode ist, deren exakter Nachweis sich der Möglichkeit entzieht. Soweit es uns richtiger erschien, haben wir unsere älteren Aufnahmen weitgehend überprüft und die Karte angepaßt.

B. Einfügung in den Bau des Rheinischen Schiefergebirges

Die Olkenbacher Mulde liegt nahe dem SW-Ende der großen Mosel- und Dill-Mulde, die das ganze Rheinische Schiefergebirge quert. In weiterer Fortsetzung folgen nur noch die Muldenreste um Naurath und Schweich (in Einzelheiten überholte Übersicht SOLLE 1942a, neuere Bearbeitung der Stratigraphie und Tektonik MARTIN 1960). Bis zum Flaumbach-Tal bei Treis (Bl. Treis) ist die Moselmulde von NE her noch ein in sich differenziertes Synklinorium. Von dort an nach SW beschränkt sie sich auf einen schmalen, höchstens noch wenige km breiten Zug. Die etwa 25 km lange Olkenbacher Mulde ist nur noch im NW-Flügel bis zum Mulden-tiefsten erhalten. Durch die große nordvergente Aufschiebung, die mit sehr großer Sprunghöhe Schichten des tiefen Unterems an das Mitteldevon des Muldenkerns angrenzen läßt, ist der S-Flügel ausgeschoben. Trotzdem sollte man den Begriff „Olkenbacher Mulde“ erhalten und nicht auf eine etwas differenziertere Schuppe beschränken, denn er ist, seit FOLLMANN (1882), der älteste und gut eingeführte Teilbegriff der Gesamtmulde, weit vor „Mosel-Mulde“ oder dasselbe bedeutender „Bopparder Hauptmulde“.

Die große mittelhheinische Antivergenz-Zone (S. 237 f.) durchzieht mit ihrem Scheitel in ganz spitzem Winkel die Olkenbacher Mulde. Nach der Terminologie HOEPPENERS gehört das Gebiet der Karte somit, von N nach S folgend, der südvergenten Zone II, dem Meiler B und der nordvergenten Zone III an.

W des SW-Endes der Mulde folgt die große Eifler N—S-Zone in 0—20°-Richtung, bereits synsedimentär oder früher angelegt, in der Hauptfaltung ausgestaltet und auch noch später aktiv. Die Zone ist ein bedeutendes Lineament, bis in die tiefe Kruste hinabreichend, mit mäßigen Dehnungsbewegungen, aber auch horizontalen Verschiebungen, die Blattverschiebungen und Schrägabschiebungen ausgelöst haben. Die auffallende, große Horizontalflexur nahe dem E-Rand der N—S-Zone hat die Olkenbacher Mulde nach N verschleppt, unter Einschwenken des Generalstreichens von 80—60° bis auf N—S-Richtung. Auch innerhalb der Mulde wirkt sich die Bewegung der N—S-Zone durch verstärkte Bruchtektonik aus, zuletzt noch durch jüngere Abschiebungen um 20°-Richtung.

Die angrenzende, im Perm entstandene Wittlicher Senke folgt mit dem N-Rand in großen Zügen dem Streichen der Wissenbach-Schiefer im Muldenkern. Die große Aufschiebung, die die Olkenbacher Mulde nach S abschneidet, ist nur im nordöstlichsten Teil erkennbar. Nach SW hin liegt sie, in der genauen Position nur abschätzbar, unter dem Rotliegenden. Zur Anlage der Wittlicher Senke ist sie nicht wieder aktiv geworden.

C. Synsedimentäre Bruch- und Flexurtektonik

Die Bedeutung synsedimentärer Bruch- und wohl auch Flexurtektonik in der Rheinischen Geosynklinale haben wir 1960 herausgestellt, u. a. mit dem Verhalten der besonders klar erfaßbaren Sphärosiderit-Schiefer der Olkenbacher Mulde für kleinere Sprunghöhen belegt, und von Teilen des Unterems, unter Mitverwertung von Ergebnissen MARTINS und RÖDERS, in vielmal größerem Maßstab.

Inzwischen haben wir gesehen, daß scharfe Bruch- und weitspannigere Flexurbewegungen im Geosynklinal-Stadium noch weit verbreiteter sind, bis zu großen Dimensionen hinauf. Ein besonders auffallendes Beispiel: Die große, bereits im Geosynklinalstadium aktive Altenbürener Störungszone im Sauerland ist als Mächtigkeits- und Faziesscheide großer Dimension bereits lange bekannt. Es hat sich dabei gezeigt, daß solche Synsedimentär-Tektonik sowohl bei rascher und \pm gleichmäßiger als auch differenzierterer Trogabsenkung eintritt, ebenso wie auch in Zeiten verhältnismäßig stabiler Beckenlage. Die Ausdehnung solcher synsedimentärer Tektonik über weite Bereiche des östlichen Rheinischen Schiefergebirges, bis zum Unterkarbon hinauf, hat KREBS (1968, besonders S. 43 ff.) aus vielen Einzelheiten zusammengetragen. Eine Menge verschiedenartiger synsedimentärer Bewegungen in allen Teilen der rheinischen Geosynklinale analysierte DVOŘÁK (1973: 133 ff.). Weiterhin gehört eine ganze Gruppe von mitteldevonischen, an der Basis des Givet gehäuften Bewegungen zwischen Taunus und südöstlicher Dillmulde hinzu, die wir früher als Zeugen der Brandenburg-Faltung angesprochen haben (angedeutet 1960: 344, Fußnote). Eine Brandenburg-Faltung ist inzwischen zwar angegeben, es bleiben an dieser Stelle aber synsedimentäre Brüche z. T. erheblichen Ausmaßes, z. B. bei Übernthal (Bl. Oberscheld), wo streng lokal abgegrenzt neben vollständigen Profilen obermitteldevonischer Schalstein diskordant auf Unterems liegt (LIPPERT & SOLLE 1953: 301). Anderwärts, z. B. gut aufgeschlossen bei Diez, haben sich Schollen-

kippen bis 30° zur selben Zeit ergeben. Kartenbilder und Profile aus dem Schrifttum, über die Geosynklinale vom S-Rand an verteilt, lassen sich mit Einfügung synsedimentärer Brüche einfacher und besser umdeuten.

Als Ergebnis: mindestens im größeren Teil der rheinischen Geosynklinale gehören synsedimentäre Brüche und Flexuren, z.T. großer Dimension, zum verbreiteten Bestand, mindestens vom unteren Siegen, vielleicht vom oberen Gedinne ab, anscheinend gehäuft in Unter- und Oberems und in der Spanne Givet—Oberdevon. Der größere Teil der Bewegungen geht auf Querdehnungen der Geosynklinale oder auch Schrägabschiebungen entlang kleiner Teilschollen zurück.

In der Olkenbacher Mulde, aus der wir diese Bewegung als engräumiges Muster andeuten, und in ihrer westlichen Nachbarschaft spielen solche Brüche und Flexuren eine beträchtliche Rolle, verursacht wohl durch die früh beginnende Anlage der Eifler N—S-Zone. Nachfolgend einige Beispiele.

Ein besonders klares Bild der großen Dimension bietet die S. 18 Bergweiler-Graben genannte Struktur, am W-Ende der Karte. In dem auf 6 km Länge kartierten, wohl viel längeren Graben, den nach W hin der Landscheider Horst (MARTIN 1960: 386), nach E die große Horizontal-Flexur am W-Ende der Olkenbacher Mulde scharf abgrenzt, liegen die oberen Gladbach-Schichten des mittleren Unterems in sehr hoher, mindestens 2000 m, vielleicht gegen 2500 m erreichender Mächtigkeit. Dieselben Schichten reduzieren sich nach E rasch auf $\frac{1}{4}$ dieser Mächtigkeit und weniger. Es sind eintönige sandig-siltig-tonige, rasch sedimentierte Gesteine, nicht selten mit Anzeichen lebhafter submariner Gleitung, wie es in einem schnell einsinkenden submarinen Graben bei hoher Sedimentations-Rate angemessen ist. Der Graben streicht in 20° -Richtung, mit dem Ende der Olkenbacher Mulde als östliche und den zahlreichen Blattverschiebungen und Abschiebungen am Rand des Landscheider Horstes (MARTIN 1960) als westliche Flanke. In Ausdeutung der Ergebnisse MARTINS setzt sich die synsedimentäre Bruchtektonik, W der Olkenbacher Mulde, in der Eifler N—S-Zone selbst in vergleichbarer Intensität fort. Diese 20° -Richtung, von HOEPPENER nach Vorarbeiten 1957a verbreitet nachgewiesen und als Bewegungsscharniere des tiefen Untergrundes gedeutet, koppelt sich hier mit der Eifler N—S-Zone. Die großen Achsen-Depressionen der östlichen Rampe folgen zwar erst einige km weiter nach W hin, aber bereits hier erreicht das Achsenfallen einzeln mehr als 60° . Diese Verbindung mit den vielen horizontalen und vertikalen Bewegungsbahnen der N—S-Zone dürfte der wesentliche Anlaß dafür gewesen sein, daß sich der Bergweiler-Graben in der späteren Hauptfaltung erhalten und ausgestalten konnte und daß anschließend seine E-Flanke als Scharnier für die große Horizontalflexur gewirkt hat.

In den darüber folgenden unteren Klerf-Schichten finden sich zwar gleichfalls Anzeichen tektonischer Bewegungen, doch ist es in dem lebhaft wechselnden Sedimentationsbild nicht möglich, sie näher zu kennzeichnen und zu lokalisieren. Eine Flexur im Gebiet der mittleren Alf könnte den erheblichen Anstieg der Mächtigkeit nach E hin erklären, doch fehlt uns zum genaueren Nachweis dort die Ausdehnung der Kartierung bis auf die Basis der unteren Klerf-Schichten hinab. Die zahllosen, z.T. größeren Gleitungen in diesen Schichten, bis weit zur Untermosel

nachgewiesen und dort noch stärker gehäuft, sind der Zufuhr des Sediments entgegen größtenteils nach NW gerichtet. Die Unterlage muß sich stärker als in üblicher epirogener Verbiegung verstellt haben, so daß mindestens vom Grünewald ab zur Untermosel hin eine nicht lokalisierbare, viele km lange schwache Flexur zu vermuten ist. Vielleicht ist ein synsedimentäres Bewegungsgitter einzusetzen, das einerseits lokale Fazies- und Mächtigkeits-Unterschiede in ungefährer SW—NE-Richtung verursacht und andererseits Neigung etwa nach NW hin zur Auslösung der vielen Gleitungen hervorgerufen hat. Das Kliff in den gleichaltrigen Schichten bei Alf (1970: 52 ff.) ist sehr wahrscheinlich, wenn auch nicht sicher beweisbar, einer lokalen synsedimentären Abschiebung mäßiger Sprunghöhe zuzuweisen.

Nach annähernder geosynklinaler Ruhe in der kurzen Zeit des Emsquarzits erscheint in den mittleren Flußbach-Schichten eine weiter gespannte, rasche Hebung, in deren Folge bis 100 m tiefe Einschnitte bis in den Emsquarzit hinabreichen (S. 81 ff. und Taf. 2). Dimension und Abgrenzung sind zu hoch und eng für einfache schwache Aufbiegung. Viel wahrscheinlicher sind Flexuren oder Brüche beteiligt.

Die Gesamtmächtigkeit der Flußbach-Schichten schwankt zumeist in ruhigen Übergängen zwischen 60 m im SW und bis oder über 200 m im NE, auf fast 25 km Erstreckung. Nur im Forst Kondel müssen scharf abgegrenzte Reduktionen von 150—200 m auf 80 m und am E-Rand des Grünewaldes von rund 150 auf unter 80 m auf kleine synsedimentäre Abschiebungen zurückgeführt werden. An beiden Orten waren die plötzlich verringerten, tektonisch ungestörten Mächtigkeiten bei Wegbauten früher gut aufgeschlossen. Wahrscheinlich verbergen sich mehrere weitere kleine Abschiebungen zur Geosynklinalzeit zwischen Lieser und dem W-Ende der Olkenbacher Mulde unter den teilweise unübersichtlichen Brüchen der späteren Haupttektonik.

Die Höllenthal-Schichten des mittleren Oberems bleiben, im ganzen gesehen, mit Mächtigkeiten zwischen meist 80—120 m nur unter geringem Einfluß synsedimentärer Tektonik. Die schlagartige Reduktion der Mächtigkeit unmittelbar westlich der Alf WNW Höllenthal, mit allmählichem Wiederanstieg auf normalen Wert bis zum Distr. 40 hin, ist nur mit synsedimentärer Bruchlinie zu deuten. Die engbegrenzte Höchstmächtigkeit zwischen E Autobahn und W der Alf auf vielleicht über 200 m kann wahrscheinlich auf einen kleinen, synsedimentären Graben zurückgeführt werden, in dem sich, von der Faltung überprägt, die 20°-Richtung wieder andeutet. Im obersten Viertel der Höllenthal-Schichten beginnen sich synsedimentäre Bewegungen zu verstärken. Die unvermittelte Einschaltung 50 m mächtiger Schiefer, nur an der Straße Wittlich—Minderlittgen beobachtet, läßt sich als synsedimentär-tektonische Sedimentfalle am einfachsten deuten.

Während der älteren Kondel-Zeit, darin Sphärosiderit-Schiefer und mit ihnen Brauneisen-Sandstein und Flaserschiefer zusammenzufassen, tritt das kleinmaschige Abschiebungs- und wohl auch Flexurbild ein, das wir 1960: 345 beschrieben haben. Bis auf einige Details, Mächtigkeit an der Autobahn 80 bis 90 m statt 60—80; lokale Anschwellung im Forst Kondel (ehem. Kesselstatter Forst), Profil G—H, auf etwa 150 m; im Gebiet des Ewesbachs bis 120 m, neben beiderseits weit geringeren Mächtigkeiten; im Distr. Hellefeld im Kondelwald wieder bis ca. 170 m hinauf, bleiben die Darstellungen von 1960 gültig. Zusammenzufassen: neben mehreren flexurartigen Verbiegungen mindestens 10 synsedimentäre Abschiebungen

von einigen Zehnern bis fast 200 m Sprunghöhe auf weniger als 20 km Distanz. Besonders hervorzuheben der größere geosynklinale Graben mit W-Flanke zwischen Lieser und Bahn bei schlagartig anschwellender Mächtigkeit von 40 bis über 200 m, und E-Flanke 800 m E Ortsmitte Flußbach mit geringerer Sprunghöhe. Daneben im Kondelwald eine ganze Reihe von Abschiebungen, die in häufigem Wechsel Reduktionen der Mächtigkeit bis auf 20 m und Anschwellungen bis zu 170 m verursacht haben. Kleine Fehler durch unerkannt gebliebene lokale streichende Störungen sind nicht auszuschließen, doch sichern die zeitweise vorzüglichen Wegaufschlüsse, daß das Gesamtbild zutrifft. Richtung der synsedimentären Bruchlinien, nur vereinzelt angedeutet, etwa N—S; auch NNW—SSE-Richtungen kommen in Betracht. Diese alten Geosynkinal-Brüche leben zum größeren Teil während der späteren Hauptfaltung als Querstörungen wieder auf.

In der oberen Kondel-Unterstufe — Kieselgallen-Schiefer und ein hier zu vernachlässigender, weil nicht abgrenzbarer kleiner Teil der unteren Wissenbach-Schiefer — werden synsedimentäre Bruchbewegungen im ganzen weitspanniger. Die Auflösung des Sedimentations-Beckens in einzelne, meist ungefähr nach E abtauchende kleine Schollen ist in der mittleren Mulde am besten erkennbar: Die Zone größter Mächtigkeit mit 400 m beiderseits der Alf bei Olkenbach, nicht nennenswert spezialgefaltet, endet nach E hin im Olkenbacher Tälchen an einer von späteren Brüchen verdeckten synsedimentären Abschiebung; die nächste Scholle beginnt dort, kaum über 150 m mächtig (nicht ganz sicher, da kleine streichende Störung möglich) und wächst nach ENE allmählich auf rund 350 m N des Hommerichs-Kopfes an; eine weitere, hier sehr gut faßbare Schollenkante ergibt eine erneute Reduktion auf rund 200 m Mächtigkeit, mit nunmehr allmählichem Wiederanwachsen nach ENE hin. Weiteres S. 150.

Die Wissenbach-Schiefer lassen ähnliche bruch- oder flexurartige Erscheinungen im Kondelwald, bei Olkenbach, nahe der Autobahn und NE Bergweiler vermuten, sind aber nicht klar nachzuweisen bzw. abzugrenzen.

Als Ergebnis ist festzuhalten: Nach Bruchbewegungen großer Dimension im mittleren Unterems folgen, durch kurze Ruhezeiten unterbrochen, mehrmals Bruch- und Flexur-Perioden bis mindestens zur Basis des Mitteldevons, wobei besonders im unteren Kondel die Zahl der Bewegungsbahnen recht groß wird, die Sprunghöhen aber meist gering bleiben. Nachgewiesene oder wahrscheinliche Richtungen folgen zumeist der Eifler N—S-Zone oder HÖPPENERS 20°-Bruchrichtungen. Antithetische Abschiebungen unter Querdehnung des Beckens sind wohl ebenso vertreten wie Blattverschiebungen, die der Eifler N—S-Zone zuzuordnen sind. Zum Großteil sind diese synsedimentären Brüche oder Flexuren variszisch überprägt, zum kleineren Teil, am besten im großen Bergweiler-Graben, aber weitgehend erhalten.

D. Die Hauptfaltung

1. Faltenbau

Die devonischen Schichten wurden hier zu nicht genauer bestimmbarer Zeit im Oberkarbon gefaltet. In einer im Streichen rasch wechselnden Folge von Falten und

Schuppen, daneben auch streichenden Abschiebungen, die meist jünger sind, blieb die NW-Hälfte der Olkenbacher Mulde, der SW-Teil der Moselmulde, erhalten. Die SE-Hälfte wurde mit der großen Randaufschubung herausgeschoben und ist abgetragen, ein verhältnismäßig schmaler Streifen unter den Halbgraben der Wittlicher Senke abgesunken. Die der Karte beigegeführten 8 Profile vermitteln einen Überblick, ergänzt durch die Karte, der jedoch nicht alle aufgenommenen tektonischen Meßwerte beigegefügt werden konnten.

Das Streichen der Faltenachsen pendelt im NE-Teil, von der Mosel bis über die mittlere Alf hinaus, überwiegend zwischen $50-70^\circ$. Häufig, besonders nahe der Alf, werden Werte über 80° erreicht. Messungen unter 50° sind hier stets durch steiler einfallende Achsen bedingt. Nach SW hin nehmen die Durchschnittswerte auf $40-60^\circ$ ab, W der Lieser auf $35-50^\circ$. Im Failzer Wald und bei Bergweiler schwenkt das Streichen in großer Horizontalflexur am E-Rand der Eifler N—S-Zone auf steile Winkel ein, hinab bis unter 10° . Auch HOEPPENER (1957a) hat dies, nach Aufnahme unserer Karte, gesehen und als Nordbewegung der östlichen Scholle gedeutet, mit großer Schleppung entlang einer der von ihm hervorgehobenen 20° -Zonen. Diese 20° -Zone berührt hier die Eifler N—S-Zone. Die anstoßenden Gladbach-Schichten jenseits der 20° -Zone und von der eigentlichen Olkenbacher Mulde durch große, spätere Abschiebungen getrennt, bleiben dagegen bei Streichwerten der Achsen um $70-80^\circ$. Ähnliche kleinere Umlenkungen s. S. 248.

Der große Vergenz-Meiler (Meiler B sensu HOEPPENER) durchzieht die Olkenbacher Mulde in ganz spitzem Winkel. Es ist dieselbe Struktur, die Quiring (1928) am Mittelrhein als Koblenzer Pressungsgelenk bezeichnet hat, die SCHOLTZ (1930) und auf weitere Erstreckung über Mosel und Eifel DAHLGRÜN (1932) und KIENOW (1934) verfolgten, die wir 1937 zur mittleren Olkenbacher Mulde hin beobachteten, deren Verlauf KETIN (1941: 56) zwischen E-Eifel und Untermosel ergänzte und die, außer anderen Bonner Arbeiten, HOEPPENER seit 1957 mehrfach, zuletzt in bester Übersicht 1960: 182 in ganzer linksrheinischer Ausdehnung bearbeitet hat, mit Ende dicht SW der Olkenbacher Mulde.

Der Scheitel des Meilers, der die nordvergente Zone im SE von der südvergenten im NW trennt, ist am einfachsten aus den Profilen abzulesen. Von SW nach NE: In Profil A—B liegt der Scheitel als mäßig schmale Zone zwischen Distr. Schoscheid und Dreisknopf, noch N der Olkenbacher Mulde im Bereich der Gladbach- und unteren und mittleren Klerf-Schichten. Hier zeigt sich in den guten Aufschlüssen sowohl auf der N- als auch der S-Seite der Einfluß des Vergenz-Meilers auf die Spezialtektonik besonders klar. Auf beiden Seiten schiebt sich eine größere Zahl von Schuppen mit meist $50-70^\circ$ Neigung, auf der N-Seite stets südvergent und umgekehrt, bis dicht an den Scheitel heran. Östlich der Lieser nähert sich der Scheitel als eng begrenzter, spitzer Sattel bereits im Bereich der oberen Klerf-Schichten der Mulde. Im Bereich der mittleren Mulde schwenkt der Vergenz-Scheitel stärker nach S hin ab, im Profil E—F zwischen Schaufels-Bach und Autobahn in breitem Sattel mit zahlreichen kleinen stehenden Falten. An der mittleren Alf (zwischen den Profilen) zwischen Kraulsmühle und Diefenbach-Brücke erreicht der Meiler bereits die innere Mulde und kreuzt im Profil G—H in ausgeprägtem breiterem Sattel den

Hannert. Am Ewes-Bach, Profil I—J, erreicht der Scheitel erstmalig den Kern der Mulde, hier vom östlichen Teil der Randabschiebung der Wittlicher Senke abgeschnitten. Von dort an nach NE hin bleibt der Scheitel, mit geringer Verlagerung, im Kern der Olkenbacher Mulde, im Profil M—N von der großen südlichen Randabschiebung tangiert.

Die Achsenebenen der Falten auf beiden Seiten stehen, mit wenigen Ausnahmen, recht steil. So flach liegende, stark überkippte Falten, besonders auf der antivergenten NW-Seite, wie sie im Schrifttum gezeichnet werden, kommen nur als kleinere Spezialfalten vor; ihre Konstruktion geht wohl überwiegend auf unzureichende Kenntnis stratigraphischer Details zurück.

Bemerkenswert und aus dem üblichen Rahmen fallend ist der verhältnismäßig breite Spezialsattel, der sich im Vergenz-Scheitel zwischen Grünewald und Autobahn herauszuheben beginnt und 1—2 km E der Alf wieder verschwindet. Im Bereich der Autobahn, Profil E—F, stellt sich der Scheitel als breiter und vielfach, aber nicht eng gefalteter, flacher Sattel mit fast waagerechtem Spiegel dar. Hier waren alle Einzelheiten besonders gut aufgeschlossen. Erst nahe der Alf, dazu Profil G—H, bilden sich die üblichen Faltenformen heraus.

Die Anlage der Antivergenz-Zone begann, wie wir 1937 angaben, später auch HOEPPENER (1957a: 215), mit flachen, \pm einheitlich nordvergenten Falten. In einem verbreiteten Detail können wir HOEPPENER und anderen Bonner Autoren etwas eingeschränkt beipflichten: Überwiegend, aber nicht ausschließlich, sind von der ursprünglichen Anlage her die südlichen Faltenschenkel die längeren und die nördlichen die kürzeren. Dies bleibt, mit HOEPPENER, überwiegend auch nach der Rotation zur Antivergenz erhalten, aber nicht als stets geltende Regel. Dort, wo hinreichend dichte Meßfolgen möglich sind, ergibt sich oft, daß die Falten in der südvergenten Zone längere N-Schenkel haben (gelegentlich auch unmittelbar zu beobachten, sehr gut z. B. in der Umgebung von Distr. Treinesseifen und „In der Kehr“ E der mittleren Alf). Dies kann entweder damit gedeutet werden, daß die ursprünglichen Falten mit der Rotation weitgehend umgeformt wurden, oder daß in der Antivergenz-Zone gebietsweise die Faltung erst später einsetzte, wofür die noch gegenwärtig vorhandenen Bezirke mit fast schwebender Lagerung, am besten Profil E—F, einen Anhalt geben können. Vermutlich traten fallweise beide Möglichkeiten ein.

Die Ausbildung des Meilers und der Antivergenz wurden vielfach zu deuten versucht. DAHLGRÜN (1932: 63) postulierte eine Kristallin-Schwelle in der Tiefe, die aber niemals nachgewiesen werden konnte und längst abgetan ist. Wir hielten eine solche Schwelle 1937: 62 gleichfalls für möglich, ebenso aber die Anwesenheit mechanisch abweichender, starrer devonischer Schichten in der Tiefe. An ein sich heraushebendes Kristallin-Fundament dachte auch CLOOS (1939: 455). KOPP (1955: 133) und HOEPPENER (1957b: 345) argumentierten, daß ohne diese hypothetischen Hilfen auszukommen sei; ein System von Rotationen (am klarsten HOEPPENER 1960), vielleicht auch von Schollengrenzen im Untergrund, wobei aber nicht das Basement gemeint ist, genüge zur Erklärung. Mit diesen Deutungen mag im SW, wo die Antivergenz-Zone allmählich ausspitzt, auszukommen sein, aber nicht mehr zum Mittelrhein hin, wo diese Zone gegen 20 km breit wird. Wir halten das Profil QUIRINGS (1928) und das notwendig schematisierte, aber in der Aussage klare große Profil HOEPPENERS (1955, Texttaf. 1) in der Kausalität im Grunde noch immer für kaum oder nicht gedeutet. Überzeugende geophysikalische Befunde, ohne die nicht auszukommen ist, stehen noch aus.

Die Dimensionen der Falten bleiben zumeist in mittleren Bereichen um einige 100 m Spannweite. Großfalten mehrerer km Spannweite wurden nicht beobachtet. Kleinere Dimensionen, etwa einige Zehner bis 100—200 m, treten oft auf, verbreitet im Salmtal, lebhaft im Bahneinschnitt Wittlich—Daun, NW des alten Haltepunktes Grünewald, am Krotzig, mehrfach im Kondelwald, auf weitere Strecke am besten beobachtet in den früher vorzüglichen Aufschluß-Folgen der Autobahn und Umgebung. Hier tritt die Auflösung einer vergleichsweise breiten, flachen Falte im Vergenz-Scheitel in zahlreiche, genau isolierbare kleinere Falten am klarsten heraus. Kleinfalten im Bereich weniger Meter sind in kompetenten Schichten selten. Sie sind dort wohl stets Ausgleichsbewegungen zwischen größeren Falten oder Falten und Brüchen. In inkompetenten Folgen sind auch kleine Dimensionen häufiger.

Die übliche Regel, daß kompetente Bankfolgen in guten Biegefalten verformt sind, inkompetente, weitgehend tonige Bänke die Einengung aber durch Scherfaltung oder \pm ganz durch Schieferung aufnehmen, gilt hinsichtlich der Schieferfolgen hier nur eingeschränkt. An vielen Stellen ist zu beobachten, daß z.B. weitgehend tonige Sphärosiderit-Schiefer, auch in Folgen größerer Mächtigkeit, den Biegefalten der unterlagernden Höllenthal-Schichten genau folgen. Einwandfreie kleine, mittlere und größere Biegefalten sind gleichfalls in den Kieselgallen-Schiefern vorhanden (gut z.B. beiderseits der Lieser, besonders im Bahneinschnitt, ferner im oberen Udelsbach- und Saalsbach-Tal im Kondelwald zu beobachten), hier freilich gelegentlich von Scherfalten oder verstärkter Schieferung überdeckt. Auch in den Wissenbach-Schiefern wurden Falten verschiedener Dimension nachgewiesen, die sich jedoch größtenteils nicht mehr zu geschlossenen Folgen von Falten durchverfolgen ließen. Hier sind die Profile teilweise unvermeidbar etwas schematisiert. Ob die ehemals überlagernden Massenkalken des Givet größere Scherbewegungen in den Wissenbach-Schiefern ausgelöst haben, unter Verwischung der Faltung, war an wenigen Stellen zu vermuten, aber nicht sicher zu erweisen.

Der Grad der Einengung liegt meist bei mittleren bis höheren Werten. Fallwinkel zwischen 45 und 80° sind am häufigsten. Überkipnungen bleiben, verglichen mit nordöstlicheren Folgen der Moselmulde, verhältnismäßig selten. Auffallend ist es, daß in einem Teilbereich, etwa zwischen Lieser und mittlerem Kondelwald, die Einengung am N-Rand plötzlich viel geringer wird, mit Minimum beim Profil E—F. In dessen Nähe läßt sich die fast schwebende Lagerung an der Autobahn und in Nachbaraufschlüssen auf einige Strecke, nach N über den Kartenrand hinaus, gut beobachten. Auch nach E hin, über Hölzerbach—Schämerich—Treinesseifen bis zum Kondelwald, sind Fallwinkel unter 15 bis seltener über 25° am häufigsten. Mechanisch verhält sich das dort aufgeschlossene Unterems und das in der Tiefe folgende Siegen kaum wesentlich anders als die südöstlich anschließende Folge bis zur Basis des Kondel.

Die Bewegungen der Faltenachsen sind weit stärker und engräumig wechselnder als im Großteil des Rheinischen Schiefergebirges. Die wesentliche Intensivierung geht mindestens überwiegend auf die während der Faltung ablaufenden Bewegungen der benachbarten Eifler N—S-Zone zurück. Hier und übergreifend zum N-Rand der Olkenbacher Mulde hatte bereits SCHENK (1938: 10ff., bes. 12) sehr

steile Achsen einmessen und in ein System bringen können. Auch KETIN (1941) hat N des Kondelwaldes, bei Bad Bertrich, recht lebhafte Wechsel gemessen.

Im Kartenbereich ist das überwiegende Gefälle der Achsen nach WSW bzw. SW gerichtet; häufige Winkel 5–15°. Von NE nach SW einige Einzelheiten: Bereits im mittleren Kondelwald lokal 20–25° SW, im Distr. 54 mehr als 30°, auffallende Unruhe, angezeigt durch lebhafte Streichwechsel und umlaufendes Streichen bes. N des Kondelkammes, wo nach dem Ausbau der Neuen Kondelstraße die guten Aufschlüsse besonders wechselhafte Bewegungen der Achsen zeigten. Mehrere schlechte, im Verband bereits aufgelockerte Aufschlüsse lassen noch steilere Winkel schätzen. Achsenfallen nach ENE wurde seltener und nur vereinzelt über 15° beobachtet.

W der mittleren Alf treten im Hölzerbach-Tal auf engstem Raum besonders lebhafte Wechsel auf. Auf gemeinsame Ursache geht hier vermutlich die Entstehung der Buntmetall-Lagerstätte zurück, die KIENOW (S. 253) bearbeitet hat. An der Autobahn NE Flußbach waren mehrfache Wechsel zwischen 15° WSW und 25° ENE sehr klar unmittelbar zu beobachten.

Weiter nach W hin nehmen die nach SW gerichteten Achsengefälle zu: An der Lieser bis 30° beobachtet, nahe N-Rand der Karte am Bahnkörper und unweit Plein sehr unruhige Wechsel zwischen 10 und 50° SW, am Talweg N des Pleiner Viadukts 55° SW. NE-Werte bleiben demgegenüber seltener und meist flacher, erreichen aber am Leienberg, hier bei raschestem Wechsel, bis 60°!

W der Lieser wurden auf einige km nur flachere Winkel gemessen. Zwischen Bergweiler und der Salm fast nur mittlere und steilere Winkel nach SW, an der alten Salmstraße in prachtvollem Aufschluß (jetzt völlig beseitigt) ein Sattel mit 65° SW-Fallen der Achse.

In Übersicht: nach SW hin macht sich in lebhafter Steigerung mit immer steileren Achsenrampen die Eifler N–S-Zone bemerkbar. Dazwischen liegen ruhigere Flächen. Daraus entsteht der Eindruck, daß entlang mehreren etwa N–S-gerichteten Linien während der Faltung Blockbewegungen des tieferen Untergrundes abgelaufen sind, die zum System der Eifler N–S-Zone gehören, aber weiter nach E reichen als bisher bekannt war. Völlig im Einklang damit stehen die S. 233 ff. beschriebenen synsedimentären Bruchbewegungen.

2. Auf- und Überschiebungen

Meist steile Aufschiebungen in Richtungen, die fast stets \pm genau dem Streichen der Faltenachsen folgen und mit Neigungs-Richtungen des Einfallens, die vom großen Vergenz-Meiler diktiert werden, sind in einiger Anzahl vorhanden. Wie die Profile zeigen, bleiben die Sprunghöhen verhältnismäßig gering, unter 100 bis seltener wenige 100 m. Flachere Überschiebungen, fast stets nur in unbedeutender Dimension, sind meist nur zum Ausgleich von Differential-Bewegungen angelegt.

Nur die große Aufschiebung, die das tiefste Unterems der Moselberge auf die Olkenbacher Mulde geschoben hat, unter völligem Ausschleichen des SE-Flügels der Mulde, erreicht sehr große Dimension. Sie ist im Spätstadium der Hauptfaltung angelegt und etwas jünger als der Großteil des tektonischen Aufbaues. Wenn man die Mächtigkeit der Wissenbach-Schiefer mit einigen 100 m abschätzt, das

stark wechselnde gesamte Oberems mit 600 bis über 1000 m, die gesamten Klerf-Schichten zusammen mit mindestens 500 m im verdeckten SW-Teil, bei Alf in erster Annäherung mit mehr als 1500 m, die besonders stark wechselnden Gladbach-Schichten nur mit einem Minimalwert von mehr als 500 m, die höheren Biederburg-/Singhofen-Schichten, außerhalb der Karte in der Umgebung von Bad Bertrich gut zu beobachten, mit kaum unter 1000 m, dann ergibt sich eine Sprunghöhe von mindestens 3000 m auf der NE-Seite, wahrscheinlich aber deutlich mehr, vielleicht bis 4000 m. Da diese große Aufschiebung im nordöstlichen Teil zwischen Mosel und W Stahlberg — die Hauptstrecke liegt unter dem Kern der Wittlicher Senke — zwischen siltig-tonigen tiefsten Singhofen-Schichten und mechanisch ähnlichen Wissenbach-Schiefen oder an der Mosel Kieselgallen-Schiefen liegt, tritt sie kaum in Erscheinung. Nur lokale morphologische Einsenkung, mit verursacht durch zahlreiche kleine Aufschiebungen parallel der großen, dazu nicht immer eindeutige stratigraphische und kleintektonische Merkmale, verbergen diese große Aufschiebung soweit, daß sie von verschiedenen Autoren recht abweichend eingesetzt wurde.

Die o. gen. Aufschiebungen kleinerer und mittlerer Dimension sind in den Profilen sicher nicht vollständig eingetragen, da einwandfreie Aufschlüsse nur ganz vereinzelt vorhanden sind und die Konstruktionen zuweilen mehrdeutig bleiben. Um dies auszudrücken, haben wir nicht alle Aufschiebungen der Profile in die Karte eingetragen. Das Gesamtbild ergibt aber, daß die kleineren Aufschiebungen gegenüber der Faltung unbedeutend bleiben. Nur wenige der größeren Aufschiebungen gewinnen einige Dimension. Die Länge der Aufschiebungen, auch solcher mit größerem Verwurf, beschränkt sich zuweilen auf 1—2 km. Aus dem Kartenbild ist vielfach ablesbar, daß solche Aufschiebungen oft gleichzeitig mit Querstörungen, auch Blattverschiebungen, entstanden sind.

Schleppungen, Kleinfalten, Verruschelungen, stärkere Zerbrechungen, die meist mit Quarz, ganz vereinzelt mit Kalkspat und wenig Siderit ausgeheilt sind, wurden im Bereich überwiegend sandiger Gesteine einige Male beobachtet. Die Dicke der Störungszone überschreitet selten 5—10 m. Dort, wo Tonschiefer gegen Tonschiefer oder noch vergleichbare tonige Siltsteine stoßen, beschränkt sich die gestörte Aufschiebungsfuge auf viel geringere Werte, die auch bei Bewegungen von mehr als 100 m Sprunghöhe unter 3 cm bleiben können.

Echte Überschiebungen, definitionsgemäß mit Winkeln bis ca. 45° , bleiben zum Eintrag in Karte oder Profile fast durchweg zu unbedeutend, da die Schubweiten selten über wenige Zehner von Metern hinausreichen. Sie zeichnen sich gegenüber den steileren Aufschiebungen oft dadurch aus, daß die Flächen schaufelartig gebogen sind oder sogar ganz unregelmäßig bleiben, mit Abweichungen des Einfallens von $20\text{—}30^\circ$ auf kürzeste Distanz. Dies und die zuweilen mit ihnen verbundenen stärkeren Durchbewegungen des Gesteins, besonders im hangenden Flügel, zeigen, daß es sich meist nur um lokale Ausgleichsbewegungen handelt. Die Fallwinkel gehen bis unter 20° zurück. Ein etwas größeres Beispiel, mit zwischen $40\text{—}60^\circ$ wechselnden Fallwinkeln, als glatte Fläche innerhalb der Wissenbach-Schiefer angelegt, mit nicht bestimmbarer, aber nicht mehr ganz geringer Schubweite, ist im alten Stbr. am N-Ende von Olkenbach gut aufgeschlossen. Im Unterems des Lieser-Tales biegt eine Überschiebung von 43 auf 14° ab. Vergleichbare Beispiele finden sich oft.

Kleinere Schuppen, zu klein zum Eintrag in Karte und Profile, sind am häufigsten. Sie stehen meist steil, bevorzugt um $60-80^\circ$, zuweilen mehrere in recht dichter Folge hintereinander. Sie treten am häufigsten dort auf, wo sandige bis quarzitische Bankfolgen mit Schiefen wechseln, besonders unverkennbar am und im Emsquarzit des Kondelwaldes. Die Schuppen zerschlagen sich beim Eintritt in geschlossenere Schiefermassen. In näherer und weiterer Umgebung der alten Pleiner Mühle an der Lieser und in den Klerf-Schichten am Unkenstein-Tunnel der Bahn sind steile Schuppen, auch mehrere dicht hintereinander, häufig, ähnlich am Schämerich an der mittleren Alf, ferner an der Neuen Kondelstraße; stark angereichert, auch mit kleinen, S-fallenden Überschiebungen, im Umkreis von Burg Arras. Ferner hervorzuheben das Gebiet der Vereinigung von Alf und Üß, in bevorzugt schiefrigen Gesteinen der Kondel-Unterstufe zwischen Ewesbach und Füllersbach im Forst Kondel und intensiv in den Alfer Weinbergen (dort die Sphärosiderit-Schiefer bis auf mehr als 10 m völlig zerrieben, während Abschiebungen in diesen Schichten oft ganz scharf bleiben). Vereinzelt treten Aufschiebungen auf, die Winkel zur Faltenachse bis 35° einschließen. Ihre Bedeutung bleibt gering.

Eine scheinbar notwendige Konstruktion weiterer streichender Auf- bzw. Abschiebungen läßt sich dort aus dem Kartenbild herauslesen, wo die Ausstribbreite einzelner Schichtglieder, bei ungefähr gleichbleibendem Einfallen, erheblich wechselt. Im Einzelfall, besonders in schlecht aufgeschlossenem Gebiet, bleibt sichere Entscheidung unmöglich. Das Gesamtbild führt darauf, daß hier, häufiger als anderwärts, hindurchschimmernde alte synsedimentäre Bruch- oder Flexurtektonik solche Bewegungsbahnen, die zur Haupttektonik gehören, nur vortäuscht. Im Bereich mächtiger Schiefer muß selbstverständlich oft damit gerechnet werden, daß die Biegefaltung durch quantitativ schwer abschätzbare Scherfaltung und/oder Schieferung ersetzt wird, wodurch Bruchbahnen gleichfalls vorgetäuscht werden können.

Auf- und Überschiebungen haben wir in der Kartensignatur, entgegen neuem Gebrauch, nicht von Abschiebungen getrennt. Da in den mächtigen Teilfolgen häufig nicht zwischen beiden Möglichkeiten zu scheiden ist, und da ein Teil der Linien nacheinander entgegengesetzt aktiv war, hätte sich bei der Trennung oft nur eine Verschleierung ergeben.

3. Streichende Abschiebungen

Daß während der variszischen Hauptfaltung, z.T. auch etwas später, eine lokale Dehnungstektonik mit streichenden Abschiebungen einzusetzen ist, hat im Bereich der Olkenbacher Mulde KOPP (1955) an zahlreichen Beispielen nachgewiesen. HOEPFENER hat dies in mehreren Arbeiten für die gesamte Moselmulde gezeigt und auch theoretisch unterbaut. Daher genügen hier einige kurze Hinweise. Es sei lediglich vermerkt, daß wir KOPPs Befund, alle N-fallenden Strukturen seien Aufschiebungen und ebenso alle S-fallenden seien Abschiebungen, nicht folgen können.

Die Profile lassen erkennen, daß es sich fallweise um abgesunkene Keile einfacher (Profil C—D) oder auch etwas komplizierterer Konstruktion (Profil A—B) handelt. Häufiger und auf den meisten Profilen zu erkennen sind es einzelne oder zwei bis drei hintereinanderliegende gleichsinnige Abschiebungen. Gelegentlich, auf den Profilen bezeichnet, tritt auch eine Umkehr der Bewegung ein: aus älteren Aufschiebungen

werden später, beim Eintritt lokaler Dehnung, Abschiebungen. Dieser Fall der Mitbenutzung älterer Bruchlinien ist sicher häufiger als sich erkennen läßt.

Die Abschiebungs-Beträge bleiben z.T. ganz gering bis unter 100 m, erreichen aber bevorzugt mehrere 100 m. Daß beträchtliche Sprunghöhen auftreten können, oft auf engen Raum begrenzt, zeigt die Karte oft besser als die Profile: verschiedenste Glieder stoßen hier aneinander, bis zum Versatz von Kondel- gegen Klerf-Schichten. Das gilt ebenso, wenn auch abgeschwächt, für die Aufschiebungen.

Wieweit diese Abschiebungen mit dem Mechanismus der Hauptfaltung verbunden (hierzu neben älteren Arbeiten HOEPPENER 1960: 186) oder später zu datieren sind, war nicht zu entscheiden.

4. Querstörungen

Querstörungen sind in so großer Zahl vorhanden, daß sie das Kartenbild wesentlich beeinflussen. Überwiegend sind es einfache Abschiebungen, sehr steil über 70° , seltener flacher als 60° einfallend. Die Sprunghöhen erreichen alle Dimensionen von wenigen bis zu 100—200 m, seltener höhere Beträge. Zwischen glatten, eng begrenzten Linien mit \pm kräftiger Striemung in Schiefen gegenüber stärkeren Schlepplagen, am auffallendsten in Wechsellagerungen von überwiegend festen, sandig-quarzitischen Gesteinen mit Siltschiefen, kommen alle Übergänge vor. Doch treten auch in sandigeren Folgen sehr scharfe Abrisse auf. Der Verschiebungsbetrag bei Abschiebungen, aber ebenso und wohl noch häufiger bei Blattverschiebungen, kann ganz oder teilweise durch eine große Zahl dünner, striemiger Lagen, oft mit Harnisch, aufgenommen werden. Dies ist besonders gut in den tiefen Singhofen-Schichten zwischen unterem Alf-Bach und der Mosel zu beobachten.

Blattverschiebungen, meist schwerer nachweisbar, sind nicht selten. Zumeist ergeben sie sich aus Kartenbild und Profil, oft besser als Vertikalbewegungen. Aber auch unmittelbar nachzuweisen sind Blattverschiebungen an \pm waagerechter Striemung. Sie finden sich nahezu in allen Schichtgliedern, zwischen groben quarzitischen Sandsteinen im Unterems und reinen Tonschiefen im Mitteldevon. Es hat den Anschein, als löse sich die Blattverschiebung im Normalfall in mehrere bis zahlreiche Teilverschiebungen von jeweils geringen Einzelbewegungen auf. Die Q-Klüfte zeichnen hier den Weg vor. Solche gestriemten Flächen können recht auffallende Erscheinungen werden. In prachtvollem, sehr großem Aufschluß war um 1960 eine gestriemte Fläche im Steinbruch Weibersdell/Stein in den Wissenbach-Schiefen bei Olkenbach als abgrenzende Wand in voller Breite und Höhe des großen Bruches aufgeschlossen. Die Striemung verläuft dort fast genau horizontal, kräftig ausgebildet, von jeweils einigen dm breiten, sehr glatten Spiegelflächen abgelöst. Vertikal ist die Fläche z.T. kräftig gewellt und gerunzelt, so daß sich nur horizontale Bewegungen abgespielt haben können. Diese große Blattverschiebung hat nicht die geringste Verformung der benachbarten Gesteine hervorgerufen; nachdem inzwischen der Betrieb in voller Breite darüber hinaus gegangen ist, läßt sich die Blattverschiebung an den Wänden nicht mehr wiederfinden.

Schrägabschiebungen, gleichfalls durch Striemung nachweisbar, sind anscheinend nicht selten. Zuweilen sind sie mit Torsionen der betroffenen Teilschollen

verbunden. Am deutlichsten, mit guten Harnischen in $60-65^\circ$, sogar abwärts bis 40° liegender Schrägstriemung sind solche Abschiebungen nahe dem SW-Ende der Karte in der Umgebung des Werdelstein in einiger Zahl zu beobachten.

Die Richtung der Querstörungen steht weit überwiegend \pm quer zum Streichen. Das setzt sich auch bis zum W-Ende fort, wo das Streichen der Falten fast auf N—S-Richtung abschwengt. Kleinere Abweichungen der Richtung sind häufig. Diagonal-Störungen bleiben vereinzelt. Weit überwiegend folgen die Querstörungen der Richtung der Q-Klüfte.

Die Eintragung der Querstörungen in die Karte erfolgte, wo immer möglich, durch sorgfältige Kartierung, aber ohne unkritische Übernahme von Hinweisen durch die Q-Klüfte. Die Übereinstimmung diente gegenseitiger Kontrolle.

Einige Bemerkungen zur großen Zahl der Querstörungen. Daß die neuere Kartiermethode die zahllosen, oft recht unkritisch eingesetzten Querstörungen vieler älterer Karten zugunsten lebhafterer Bewegungen der Faltenachsen abgeworfen hat, ist zweifellos richtiger als das alte Übermaß. Man darf die Ausmerzung der Querstörungen aber nicht zum Dogma erheben, wie es gelegentlich geschieht. Andere, in große Tiefe hinabreichende Schollenbewegungen können sehr wohl Querstörungen in größerer Zahl auslösen. Für die Olkenbacher Mulde gilt: 1. Die Nähe des E-Randes der Eifler N—S-Zone, bzw. ihrer nachgewiesenen südlichen Fortsetzung, mit frühen Bewegungen (SCHENK 1938). 2. Die Fortsetzung dieser Bewegungen nach E hin in zeitweise verhältnismäßig engem Schollenmosaik, nachgewiesen durch die hier besonders große Zahl synsedimentärer Brüche und/oder Flexuren (S. 233 ff.). 3. Das Zulaufen einer 20° -Störungszone (HOEPPENER 1955: 48 und 1957: 216) im Bereich der Olkenbacher Mulde auf die Eifler N—S-Zone, verbunden mit zahlreichen Blattverschiebungen (MARTIN 1960: 186) und starker N-Schleppung der Mulde. Diese 20° -Zonen sind, den Lineamenten PILGERS (1957) entsprechend, sicher Streifen stärkerer Bruchtektonik. Wesentlich über den Durchschnitt hinausgehende Querstörungen sind daher zu erwarten. Auch FUCHS (1974) hat sie weiter nördlich, in derselben tektonischen Position, in größerer Zahl in die Karte eingetragen, wobei damit zu rechnen ist, daß der Übersichtsaufnahme noch viele kleinere Störungen fehlen.

Der Nachweis ist leicht zu führen, besonders mit Hilfe des Emsquarzits und der Sphärosiderit-Schiefer. Der Emsquarzit fällt aus den benachbarten Schichtgliedern fast immer so stark heraus, daß er bequem abgrenzbar ist. Vielfach, am besten im Kondelwald, lassen auf kaum geneigter Unterlage nicht bewegte Blockfelder die Querstörungen mit überdurchschnittlicher Genauigkeit kartieren. Da die einzelnen Quarzit-Bankfolgen (Taf. 1 und 2) oft auch in aufschlußlosem Gebiet gut erkennbar sind, erübrigt sich dann, wenn die einzelnen Züge auf gleicher Linie scharf enden und versetzt weiterlaufen, der Verdacht einer Täuschung, z. B. durch ab- und auftauchende Sättel. (Aber diese kommen ebenso vor!) Die Sphärosiderit-Schiefer, besonders dann, wenn sie in der Normalausbildung strohgelber, blätteriger Schiefer vorliegen, lassen sich oft noch besser zum Nachweis von Querstörungen benutzen, da sie von jedem anderen Glied gut abtrennbar sind. Zudem sind diese Schiefer vielfach gut aufgeschlossen, so daß sich im Einzelfall metergenaue Bruchgrenzen kar-

tieren ließen. Wenn die Sphärosiderit-Schiefer in breiterer Front stumpf gegen ein anderes Schichtglied stoßen, bleibt keine andere Konstruktion als eine Querstörung.

5. Klüftung

Die wichtigste Klüftung ist die Querklüftung (Q-Klüftung). In weitaus den meisten Aufschlüssen dominiert sie, ist oft bis überwiegend allein nachweisbar. Dort, wo die Q-Klüfte sandige bis leicht quarzitische Gesteine durchschneiden, sind sie wechselnd glatt bis rauh, meist eben, aber häufig auch stärker uneben, bis zu wellig-schaliger Ausbildung in Sonderfällen, z. B. am Schunk im Gehänge der Lieser. Im voll durchgekieselten Emsquarzit mit eingeschalteten Siltschiefern (z. B. im Stbr. am ersten Viadukt der Bahn Wittlich—Daun) können die Q-Klüfte sehr uneben und rauh werden, häufig mit kleinem Versatz zwischen 1—4 cm.

In Schiefen, besonders in sandarmen Tonschiefern (strohgelben Sphärosiderit- und Wissenbach-Schiefern, mehr als in den Kieselgallen-Schiefern), sind die Q-Klüfte fast immer dicht geschlossen, glatt, bevorzugt weit aushaltende, ebene Flächen bildend. Doch kommen auch in Schiefen stärkere bis schaufelartige Biegungen vor, entweder alle Klüfte eines Aufschlusses in einer Richtung gebogen, was auf spätere Verformung weist, oder häufiger bei nur einzelnen Klüften, dann oft mit Gabelung bzw. Scharung verbunden.

Hinsichtlich der Klüftziffer sensu STINI (dieser kürzeste in Zahlen faßbare Ausdruck hat sich leider nicht eingebürgert) gilt die allgemeine Regel nur sehr eingeschränkt, daß in sandigen und quarzitischen Bankfolgen die Klüfte enger, in gleichförmigen Schiefen wesentlich weiter stehen. Dies rührt wohl besonders daher, daß die Q-Klüfte einen Teil der Bewegung von Abschiebungen aufnehmen und deshalb in der Nähe solcher Störungen oft wesentlich dichter stehen. So sind 2—4 Klüfte je m in verhältnismäßig regelmäßigen Abständen bei Sandsteinen und Quarziten häufige Werte, vereinzelt bis 3 m (Emsquarzit am ersten Bahnviadukt). Dagegen können auch in stark gefalteten Bezirken in quarzitischen Sandsteinen und Quarziten die Q-Klüfte wesentlich weitständiger bleiben, wenn die Faltung gleichmäßig ablief, das Achsengefälle gering bleibt und Querstörungen hinreichend weit entfernt liegen. Im neuen Quarzitbruch N Scheidweiler-Brücke an der mittleren Alf (Klerf-Schichten) beobachteten wir durchschnittliche Klüftabstände von 1—3, maximal bis 7 m. Andererseits wurden auch in sandigen Schichten bis zu 15 Klüfte je m beobachtet; bei so enger Stellung ist eher die mehrmals nachgewiesene schraubenartige Verdrehung einer Falte die Ursache als die unmittelbare Nachbarschaft einer Abschiebung.

Besser bewährt sich die Regel bei Schiefen. In sandig-siltigen Schiefen meist 1—4 Klüfte je m, seltener weitständiger, dagegen vereinzelt bis über 10 Klüfte. In homogenen Tonschiefern sind die Abstände meist am größten, Spannen von 0,5 bis 2 m sind häufig, bis 5 m nicht selten, vereinzelt nahe an 10 m, z. B. Kieselgallen-Schiefer im Saalsbach-Tal. Aber auch in den Wissenbach-Schiefern, z. B. Stbr. im Olkenbacher Tälchen, kommen dichte Folgen von mehr als 10 Klüften je m vor.

Das Streichen der Q-Klüfte fächert oft um 20—30°, seltener über 40° um Werte quer zum Streichen der Faltenachsen. Dabei liegt der Mittelwert besonders bei Ton-

schiefern oft recht genau bei 90° zum Streichen, weicht bei anderen Gesteinen aber oft bis 20° vom Querwert ab, z. B. $75-105^\circ$, anderwärts $70-90$ oder sogar $65-80^\circ$ zur Faltenachse gemessen. Einzelwerte fallen weit heraus. Sie können auch aufschlußweise sogar recht regellos dominieren. Die Annäherung an den rechten Winkel zur Faltenachse bleibt stets erhalten, auch dort, wo das Streichen weit auslenkt (SW-Ende der Mulde oder unweit des ersten Bahnviadukts). Das Einfallen ist fast stets steil, um $70-90^\circ$; Werte unter 60° treten weit zurück.

Seltener ersetzen Diagonalklüfte die Querklüfte. Wir fanden sie bevorzugt nahe Mulden-Umbiegungen. Sie treten in spiegelbildlichen Paaren auf, um eine Achse annähernd quer zum Faltenstreichen, wobei sie häufig Winkel von $90-110^\circ$ einschließen. Die Achsen der Kluftpaare können aber auch um $20-30^\circ$ vom rechten Winkel zum Schichtstreichen abweichen. Die Diagonalklüfte fallen überwiegend um $75-85^\circ$ steil ein, doch kommen flachere Winkel anscheinend häufiger als bei Querklüften vor. Vereinzelt treten schwer auflösbare Bilder mit vielen Diagonalklüften verschiedenster Richtung und weit streuenden Fallwinkeln auf. Die Abstände sind meist größer als bei den Querklüften; 1–2 je m ergab sich häufiger. Wir fanden solche Kluftpaare nur in siltig-sandigen Schichten. Sie sind oft sehr rauh. Beim Steinbruchbetrieb oder Straßenbau können sie recht wichtig werden, da sich entlang Diagonalklüften leicht große Blöcke lösen.

Längsklüfte treten in allen Gesteinen auf, bleiben beherrschend nur in sandigen bis quarzitischen Gesteinen. Bevorzugt finden sie sich in Sattel- und Muldenumbiegungen. Sie wechseln zwischen glatt und rauh, springen zuweilen von einer zur nächsten geschnittenen Bank um einige cm (gut z. B. an der Neuen Kondelstraße, einige 100 m von der Üß-Straße ab). Die Längsklüfte können recht genau im Streichen der Faltenachsen bleiben, aber auch bis über 40° weit streuen (z. B. im flachen Schenkel der schönen Falte in den Höllenthal-Schichten im alten Stbr. an der B 49 bei Höllenthal). Die Fallwinkel können bei größeren Strukturen in einem Aufschluß recht regelmäßig steil sein, in engeren Falten jedoch von Kluft zu Kluft lebhaft um weite Beträge wechseln, anderorts, z. B. in den Wissenbach-Schiefern des Olkenbacher Tälchens, auf flachere Winkel zwischen 40 und 65° N beschränkt bleiben. Auch in zwei einander schneidenden Systemen wurden Längsklüfte beobachtet, z. B. $25-45^\circ$ S-Fallen und $50-70^\circ$ N-Fallen.

Lagerklüfte sind dort eine geläufige Erscheinung, wo steil stehende Wechselfolgen von Sandsteinen und Quarziten ganz geringmächtige, meist nur wenige dm mächtige Lagen von siltigen oder seltener tonigen Gesteinen einschließen. In solchen Fällen kommt es in den an sich schieferbaren Gesteinen nicht zu einer der Faltengeometrie entsprechenden Schieferung, und die Ausgleichsbewegungen werden von Lagerklüften in der Fuge Quarzit/Schiefer aufgenommen. Rauhe bis runzelige, zuweilen leicht verruschelnde, schichtparallele Flächen sind hier häufig, oft mit geringer Bewegung. Sobald die Schiefer-Zwischenlagen jedoch mächtiger und toniger werden und in günstigen Winkeln stehen, bilden sie eine Schieferung aus; Lagerklüfte können dann nicht entstehen.

In allen Schichtgliedern im Liegenden der Kondel-Unterstufe, bevorzugt in oberen Klerf-Schichten und Emsquarzit, sind Lagerklüfte verbreitet.

6. Schieferung

Die Schieferung in der Moselmulde, auch in der Olkenbacher Mulde, haben frühere Autoren bereits eingehend behandelt, zu nennen besonders KOPP (1955) und HOEPFENER (1956, 1957a, b) sowie in klarer, abschließender Synthese 1960, so daß wir uns auf wenige Bemerkungen beschränken.

Die Lage der Schieferung parallel den Hauptachsen der Faltung wird vom großen Vergenz-Meiler bestimmt (S. 237 und Profile bei der Karte), von lokalen Fächer- und Meilerstrukturen nur gelegentlich überprägt. Somit herrscht südlich des Vergenz-Scheitels S-Fallen vor, auf der N-Seite N-Fallen.

Voll geschiefert sind die Schichten der Kondel-Unterstufe, außer den sandigen Teilfolgen im unteren Teil, und die Wissenbach-Schiefer: glatt, parallel, intensiv, alle anderen Flächen \pm vollständig überprägend, bis zur Ausbildung von Dach-schiefern hin, am besten in den Wissenbach-Schiefern. In den Kieselgallen-Schiefern ist die Schieferung nur z.T. ebenso gut; in allen Übergängen zu siltig-feinsandigeren Bereichen wird sie schlechter, bis zur Beschränkung auf unregelmäßige, rauhe Flächen. Sehr ungleich, gesteigert bis zu dünnblättriger Ausbildung, ist die Schieferung in stark tonigen, siltarmen Schiefen der Sphärosiderit-Schiefer.

Die allgemeine Regel des Ersatzes der Faltung durch Schieferung in solchen stark tonigen Gesteinen gilt hier nur eingeschränkt: nur wenig überprägend bis gar nicht in den Sphärosiderit-Schiefern, die noch stark von der Nähe der kompetenten Bänke der Höllenthal-Schichten im Liegenden beeinflußt sind (S. 239); ferner in den Kieselgallen-Schiefern und den Wissenbach-Schiefern, aber auch dort nur zum Teil. Auch hier ließ sich nachweisen, daß vielfach ein großzügiger Faltenbau unter der Schieferung vorhanden ist. Mehrfach zeigten sich Fächer- und Meiler-Strukturen im Bereich unter 10 bis weit über 100 m als Fortführung der Faltung nach der Hauptschieferung, z.B. klar im östlichen Gehänge der mittleren Alf vom Distr. Treineisen bis zum N-Rand der Karte. Aber zweifellos ist auf weitere Strecken die Schieferung in solchen Schichten das beherrschende Element der Verformung. Das normale Bild: eine enge Spezialfalte, leichtere Wellungen, mehrere steile Abschiebungen mit ganz geringen Sprunghöhen, alles überprägt von kräftiger Schieferung, zeigt übersichtlich der große Stbr. Weibersdell/Fa. Stein N Olkenbach in den Wissenbach-Schiefern.

Geringer ausgebildet ist die Schieferung in den tieferen Schichten, noch am großzügigsten in den oberen Gladbach-Schichten, bereits weniger in den unteren und mittleren Klerf- und noch weniger den Höllenthal-Schichten, am geringsten bis gar nicht zwischen oberen Klerf- und Flußbach-Schichten. In diesen Folgen ist eine einigermaßen gute Schieferung gewöhnlich nur dann vorhanden, wenn die schieferbaren Gesteine faltengeometrisch günstig zur Schieferungsebene liegen: südlich des großen Vergenz-Meilers meist in den langen, mit mittleren Winkeln einfallenden Faltschenkeln. In diesen Schenkeln ist die Schieferung gut, wenn sie den sandig-quarzitischen Bänken annähernd parallel läuft, bereits schlechter, wenn die Fallwinkel zwischen Sandstein-Bänken und Schieferung um $15-20^\circ$ differieren, noch schlechter bei $25-30^\circ$ Differenz, darüber nur noch dann, wenn mächtigere schieferbare Einheiten zwischen den kompetenten Bankfolgen liegen. Schwächer ausge-

bildete Fächer und Meiler sind auch hier möglich. In den kurzen Faltenschenkeln, die einen großen Winkel zur Schieferungsebene einschließen, fehlt die Schieferung entweder ganz, oder sie ist auf sandsteinarme Zonen begrenzt.

Auf der N-Seite des großen Vergenz-Meilers sind die Verhältnisse komplizierter. Spiegelbildliche Umkehr der S-Seite gilt nur dann, wenn eine frühzeitige Umformung der Faltung stattgefunden hat, was aber nur in der Minderzahl der Falten eingetreten ist. Hier liegen verschiedenste Ausbildungen der Schieferung vor: Von \pm glatter Schieferung wie in Teilen der S-Seite über so starke Ausbildung von zwei Schieferungen unter großen Winkeln, daß intensive Griffelschieferung entsteht, besonders zwischen Grünewald und mittlerer Alf beobachtet, ferner gut abgeschlossen an der Neuen Kondelstraße W Distr. 54, bis zu verstärkter Runzel- und Knickschieferung. Dazu gehört die nur in Teilbereichen zu beobachtende Schubklüftung im Sinne von SCHOLTZ (1930); später KIENOW (1934: 66ff.); mehrere Arbeiten von HOEPPENER, mit 2. Schieferung in seinem Sinne; TALBOT (1965) crenulation cleavage; solche Verformungen sind insbesondere in Randzonen der Olkenbacher Mulde häufig.

Andererseits fanden sich auf der N-Seite Teilbezirke, bevorzugt bei den unteren Klerf-Schichten und dort, wo fast schwebende Lagerung vorherrscht, in denen auch in größeren Mächtigkeiten schieferbarer Gesteine die Schieferung fast oder völlig fehlt, z. B. zwischen Autobahn und Willwerscheid.

E. Variszische Bruchtektonik nach der Hauptfaltung und jüngere Bewegungen

1. Horizontalflexuren

Entlang den von HOEPPENER (1955, 1957) mehrfach vertretenen 20°-Zonen sind im Bereich der Olkenbacher Mulde zwei Horizontalflexuren entstanden, mit Umlenken des Streichens von etwa 60° auf 10° bzw. auf 350—0°: eine große im besonders labilen Raum am W-Ende der Mulde, wo die Eifler N—S-Zone und die 20°-Zone gemeinsam wirksam werden (S. 237), und eine kleinere im Raum Kustengraben—Leienberg—Bohlensmühle a. d. Lieser. Beide haben den östlich anschließenden Teil nach N versetzt.

Die große folgt ungefähr, aber nicht genau, dem E-Rand der synsedimentären Anlage des Bergweiler-Grabens (S. 234). Die Horizontalflexur ist sowohl im S in der Umgebung des Werdelsteins als auch weiter nördlich im Raum Hupperath—Minderlittgen von jüngeren Bewegungen (Kap. E 2.) stark überprägt. Sie ist wenig jünger als die Hauptfaltung.

Die östlichere, kleinere Horizontalflexur ist klar erkennbar vom Kustengraben bis zum Unkenstein, setzt sich aber, vom Pleistozän der Lieser verhüllt, wohl bis fast zur Bohlensmühle fort und zerschlägt sich nach S hin in den Schiefen der Kondel-Unterstufe. Im nördlicheren und mittleren Bereich ist sie ursprünglich wohl als Schrägaufschiebung angelegt, noch im späteren Stadium der Hauptfaltung selbst und somit etwas älter als die große Horizontalflexur. Im Gebiet der Gladbach-Schichten am W-Abhang des Grünewaldes ist das Bild der anstoßenden Falten mit

stark wechselndem Achsenfallen, beiderseits 40—60°, lebhaft und z.T. verworren, mit intensiver Zerschuppung in der Nähe des Emsquarzits. Auch hier ist die Horizontalflexur jünger überprägt, wenn auch weniger als die westlichere.

Eine dritte, kleine, in der ersten Anlage steckengebliebene Horizontalflexur, die noch ganz zur Hauptfaltung gehört, liegt am nördlichen Kartenrand bei Willwerscheid: dort Streichrichtung 10—25°, Achsen bis fast N—S, untere Klerf- und Gladbach-Schichten intensiv verfaultet. Hierzu gehört das starke Vorspringen der oberen Klerf-Schichten nach N SW Willwerscheid und die Störungszone in der Umgebung des oberen Schaufelsbach-Tales.

2. Jüngere Abschiebungsphase

Jünger als die Horizontalflexuren, auch von Spätstadien der Hauptfaltung nicht mehr beeinflußt, ist vor allem im W-Teil der Olkenbacher Mulde ein System von Abschiebungen, das dort zur Blockabsenkung der Mulde geführt hat, überwiegend unter Mitbenutzung älterer Linien, aber z.T. unter Änderung des ursprünglichen Ablaufs der Bewegungen.

Das System beginnt im SW am Werdelstein, dabei auch unter erneutem Aufreißen älterer Querstörungen. Der mächtige Quarzgang des Werdelsteins gehört hierzu. Nach N hin wird die große Horizontalflexur mitbenutzt, die im Raum Hupperath—Minderlittgen aber von mehreren ungefähr N—S-verlaufenden und diagonalen Störungen überprägt wird. Die Hauptbewegung springt von S Minderlittgen zum Burgberg in ungefähre 70°-Richtung. Dort stößt sie auf die 0—20° streichende kleinere Horizontalflexur, die ihrerseits vom Leienberg bis fast zur alten Straße Wittlich—Hasborn von einer 75—90° streichenden Abschiebung abgeschnitten wird.

Die den Horizontalflexuren folgenden Linien wurden reaktiviert und als Abschiebungen mitbenutzt. Neu entstanden die Differentialbewegungen am Werdelstein, bei Hupperath und Minderlittgen. Komplizierter ist die 70°-Linie zwischen S Minderlittgen—Burgberg. In ihrem Verlauf entstanden während der Hauptfaltung einige sehr steil N-fallende Schuppen ganz geringer Schubweite (am Schoscheid aufgeschlossen, zum Eintrag in Profil A—B zu gering), in deren Zerrüttungszone die jüngere, S-fallende Abschiebung entstand. Die wechselnd 75—90° streichende Linie, die vom Leienberg ab unter stetiger Abnahme der Sprunghöhe den Grünwald durchzieht und schließlich ausklingt, ist die deutlichste jünger angelegte Struktur, die alle älteren spießeckig abschneidet.

Die Sprunghöhen wechseln, sie bleiben vorwiegend unter 500 m, meist bei geringeren Werten. Im Zuge der großen Horizontalflexur, wo auch in den jüngsten Teilbewegungen obere Gladbach-Schichten an Sphärosiderit-Schiefer stoßen, wächst die Absenkung der Olkenbacher Mulde gegen die früher vorausgeeilte Eifler N—S-Zone nach S hin auf weit mehr als 1000 m an.

Das Alter dieser Bewegungen nach Ende der Hauptfaltung und der Horizontalflexuren, aber vor Anlage der Wittlicher Senke, ist zwischen hohem Oberkarbon und mittlerem Rotliegenden abzugrenzen. Die Wittlicher Hauptabschiebung wird nicht mehr beeinflußt. Ferner zeigt der Schuttbestand der Wadern- und randlich der

Kreuznach-Schichten an, daß während des Oberrotliegenden ungefähr dieselben Schichten im Rückland zur Abtragung freilagen, wie sie das gegenwärtige Relief bietet. Seitdem hat sich diese Fläche, abgesehen von der geringen tertiären und stärkeren pleistozänen Einschneidung, nur noch wenig geändert.

Anhangsweise sei eine vermutete Linie erwähnt, die vom mittleren Kondelwald aus über die Forstdistrikte 59—54—49—47 zur unteren Üß zieht. Diese Linie, vermutlich eine Abschiebung größerer Sprunghöhe, aber auch südvergente steile Aufschiebung nicht ausgeschlossen, ist daraus zu erschließen, daß auf ihrer S-Seite \pm regelmäßig das Hauptstreichen der Schichten gilt, während auf der N-Seite die lebhaften Wechsel ein anderes tektonisches Stockwerk anzeigen. Der Anschluß an das vorbeschriebene Störungssystem ist nur eine Vermutung; zeitliche Zuordnung zur Wittlicher Hauptabschiebung wäre gleichfalls vertretbar.

3. Wittlicher Senke

Während das Rotliegende im NE-Teil der Olkenbacher Mulde in verschiedenen Höhen diskordant auf dem Devon liegt, setzt am Rodenberg bei Hetzhof nach SW hin die große Wittlicher Hauptabschiebung ein. Sie zieht anfangs mit ca. 75° , bei Neuerburg 90° , weiter nach SW mit zurückgehenden Winkeln, am SW-Ende der Olkenbacher Mulde mit 10° Streichen dem Muldenkern entlang. Stets grenzen Wadern- oder Kreuznach-Schichten gegen Wissenbach-Schiefer. KOPP (1955) hat besonders diese Struktur untersucht. Er hat herausgearbeitet, diese nördliche Randabschiebung des Wittlicher Halbgrabens folge aus mechanischen Gründen stets und genau den Schieferungsflächen der Wissenbach-Schiefer, wo sie, wie fast immer, ein abschiebungsparalleles S-Fallen aufweisen. Dem ist in großen Zügen zuzustimmen, aber nicht immer. Von NE her bis Neuerburg ist die Abschiebung eine einzelne, \pm schieferungsparallele Fläche, steil S fallend, in ihrem ungestörten Verlauf sehr gut kartierbar. Von dort an wird das Bild unregelmäßiger. Zwischen Neuerburg und Flußbach bilden sich zwei weitere kurze Staffeln heraus, die durch Querstörungen begrenzt sind. Zwischen Lüxem und der Lieser wird der Verlauf noch unruhiger; die Pleistozän-Bedeckung läßt nur einen Teil der Querstörungen erkennen. Zwischen Neuerburg und Wittlich weichen Streichwerte der Abschiebung gegenüber der Schieferung bis 30° ab. W der Lieser folgt die Hauptabschiebung auf längere Strecke wieder KOPPs Regel. E Bergweiler springen die Wissenbach-Schiefer bastionartig in den Halbgraben vor, SE Bergweiler nochmals in einer kleinen Nase, an die sich nach N hin eine kleine Staffel von Rotliegendem und Buntsandstein auf Mitteldevon bergseits der großen Abschiebung zeigt. Der Halbgraben ist somit unruhiger als es WURSTERS Texttaf. 8 bei KOPP (1955) zeigt.

Die Sprunghöhe der Hauptabschiebung liegt im E bereits beim Ewesbach-Tal bei mindestens 100, eher gegen 150 m (gute Aufschlüsse auf der linken Talseite); dazu die fünf bis 100 m tiefen Bohrungen in den Wadern-Schichten zwischen Kinderbeuern und Bengel, die GELB & HEYL (1963) mitgeteilt haben. Sie steigt von dort nach WSW mäßig an. Wenn man die Kappe auf der zweiten Staffel des Bömerich mitzählt (Profil E—F), erreicht sie bei Neuerburg in allen Staffeln um 300 m. Sie dürfte, soweit es sich abschätzen läßt, von dort aus bis E Wittlich wenig zunehmen. Nach SW hin folgt ein größerer Querbruch. Zwischen Affenberg und Rollkopf

liegt die Basis der Kreuznach-Schichten noch hoch. Die alte Bohrung Altrich (S. 201 und LEPPLA 1901: 13), bereits im inneren Halbgraben, 2,2 km SE Bhf. Wittlich, die mit ca. 500 m Teufe, zumeist in den Kreuznach-Schichten, das Liegende noch nicht erreicht hat, dürfte für die Hauptabschiebung keine wesentlich geringeren oder etwa dieselben Werte anzeigen, denn die zweifellos vorhandene innere Bruchtektonik wird, soweit Beobachtungen schätzen lassen, wohl vorwiegend nur unbedeutendere Sprunghöhen erreichen. Eine nicht auszumerzende Fehlerquelle liegt zusätzlich in der Morphologie der Rotliegend-Basis. Daß diese sehr lebhaft sein kann, haben wir S. 210 f. gezeigt: bei Springiersbach ragt eine devonische Bergspitze aus den ummantelnden Wadern-Schichten heraus. Da im konsolidierten Untergrund kaum mit einer größeren Flexur zu rechnen ist, bleibt aber im Bereich der Lieser ohne eine Querabschiebung nicht auszukommen, die unter Berücksichtigung der Basishöhen und der Fallwinkel die südwestliche Scholle um mindestens 150–200 m absenkt. Da diese Abschiebung während der Bildung des Halbgrabens entstand, ist sie von höheren Kreuznach-Schichten überdeckt und nicht genauer zu lokalisieren. Nach SW hin steigt die Sprunghöhe der Hauptabschiebung allmählich weiter an, sie erreicht jenseits der Karte im Meulenwald nach KOPP 900 m.

Die o. gen. innere Tektonik im Halbgraben ist nicht ganz so gering wie KOPP glaubt, wenn auch meist schwer zu erfassen. Neben dem größeren Querbruch ungefähr entlang der Lieser und zwei kleineren N und NE Neuburg wurden Schollenverkantungen bis 25° Einfallen häufiger beobachtet, echte Biegefaltung nicht. An einer Störung, die nicht genau lokalisierbar ist, sind die Porphyrtuffe bei P. 230 W Springiersbach bis 60° aufgerichtet. Die Zahl nicht kartierbarer Störungen im Kern kann nicht ganz gering sein. S LUXEM trennt wahrscheinlich ein Bruch die geschlosseneren Verbreitungsgebiete der Wadern- und der Kreuznach-Schichten.

Zum Alter der Hauptabschiebung haben besonders die sedimentologischen Befunde während der Kartierung ergeben, daß die Bewegung während der Zuschüttung des Halbgrabens im Rotliegenden erfolgte, nicht kurz darauf, wie wir 1937 angaben. Auch KOPP (1955) kam zum gleichen Ergebnis. Die Absenkung hat jedoch bis zu den höchsten Kreuznach-Schichten die Sedimentation beeinflusst, z. B. durch die Kleinbreccien in Staubschluffsteinen bei Bergweiler nachgewiesen. Die Absenkung hat sich während der unteren Trias fortgesetzt.

4. Nachpermische und nicht datierbare Bruchtektonik

Für die weitere Absenkung der Wittlicher Hauptabschiebung ergibt die Karte bei Bergweiler nur unbedeutende Hinweise. LEPPLA (1924: 39) glaubte, aus weiterer Umschau für den Buntsandstein mit 40–50 m Absenkung auszukommen. KOPP (1955: 114) argumentiert Werte bis zu 140 m.

Krustenverbiegungen und auch Brüche zwischen Oligozän und Nach-Miozän spielen im Bereich der Karte selbst eine geringe Rolle. Wichtiger werden sie im westlichen Anschluß (bes. MARTIN 1962: 243 ff.). Einige Hinweise S. 222 ff., dort auch Lit. Seit QUITZOW (1969) entfallen weitere Erörterungen zu früher lebhaft diskutierten Fragen. Mit der stratigraphischen Trennung der verschieden hoch liegenden

tertiären Sedimente in einen oligozänen und miozänen Teil erübrigt sich auch eine früher von uns vertretene trennende Bruchlinie.

Eine klare nachmiozäne Abschiebung verwirft zwischen Bergweiler und Huperath die miozänen Schotter und Sande. Weniger deutliche Anzeichen solcher Brüche fanden sich dort noch mehrfach; sie sind durch Umlagerung der Schotter und Verlehmung nicht klar faßbar.

Nicht einzuordnen sind einige Abschiebungen am und im Perm des Kondelwaldes. Eine Störung am Kellerberg zeigt neben Wadern-Schichten stark verwalzte Wissenbach-Schiefer. Hier mag eine Schollen-Verkantung eingetreten sein; sie paßt im Mechanismus nicht zu einer lokalen Fortsetzung der Wittlicher Hauptabschiebung über deren geschlossenes Ende hinaus.

Die Abschiebung, die sehr klar auf dem Denkopf eine Scholle von Wadern-Schichten mit ca. 40 m Verwurf zerschnitten hat, wird nicht die einzige ihrer Art sein. Vielleicht sehr jung sind diejenigen, die NE Distr. Sternenwald SW Alf eine ähnliche Restscholle als kleinen Graben absenken. Die Basis der benachbarten Scholle auf dem Sternenwald liegt 70—80 m höher; aus Karte und ehemals glänzenden Aufschlüssen in Bombentrichtern zu entnehmen.

IX. Quarzgänge und magmatische Erzlagerstätten

Eine Gruppe mächtigerer Quarzgänge in den Forstdistrikten 60, 66 und 68 des mittleren Kondelwaldes zeigt sechs Gänge, von denen fünf 5—20° streichen, der 6., unbedeutendste, 95°. 900 m weiter östlich steht ein weiterer kurzer Gang an, ein letzter 1 km weiter nach ENE.

Der größte Gang, 700 m lang, ist in einem alten Bruch entlang einer Forstschneise auf 9 m Breite gut, aber nicht vollständig aufgeschlossen. Die Füllung des Ganges besteht, zonenweise wechselnd, zur Hälfte bis drei Vierteln aus Nebengestein, das in meist kleinstückige Gangbreccie zerbrochen ist. Die Füllung schwimmt in fein- bis mittelkörnigem Gangquarz. Die Gangfüllung war offenbar ein Vorgang langer Zeit, unter ständiger Fortsetzung der Breccien-Bildung. Im älteren Teil sind die Nebengesteins-Breccien blaßgelb, selten etwas dunkler, voll durchgekieselt, mit leicht verschwimmenden Grenzen und meist abgerundeten Kanten, mit dem weißen Gangquarz in festestem Verband. Es handelt sich offensichtlich um eine höher temperierte Phase, mit weitgehender Umwandlung des Nebengesteins. Hierin ganz geringe sulfidische Erzspuren. Im jüngeren Teil liegen die Nebengesteins-Bruchstücke mit meist scharfen Kanten im Quarz; die Durchkieselung ist nicht mehr so vollständig, die meist hell- bis mittelgrauen, seltener dunkelgrauen Gesteine heben sich vom weißen Quarz stärker ab. Die primär roten Farben, wie bei fast allen Nachbargesteinen, sind überall durch Reduktion verschwunden. Daraus ergibt sich: Die Gangfüllung ist vorpermisch, denn die für den älteren Teil erforderliche stark erhöhte Temperatur wäre unter der nicht viel höher liegenden permischen Abtragungsfäche kaum möglich gewesen. Der Vorgang war anscheinend einheitlich, von langer Dauer und mit allmählich abnehmender Temperatur. Die Häufung der Quarzgänge offenbar mit der Entstehung des nach N spitz zulaufenden kleinen

Grabens von oberen Klerf-Schichten läßt vermuten, daß die Gangfüllungen noch in eine Spätphase der Faltung gehören.

Die Ganggruppe ist nur wenige km von den gleichfalls bis zu einige m mächtigen Quarzgängen von Bad Bertrich entfernt, die DILLMANN & KRAUTER (1972) erwähnt haben, dort gleichfalls mit Erzspreuen. Das stark abweichende Streichen führt zwar nicht auf unmittelbare Beziehung, doch müßte sichere Klärung spezieller Untersuchung überlassen bleiben.

Ein weiterer mächtiger Quarzgang quert in 50°-Streichen den Werdelstein am SW-Ende der Karte. Nahezu saiger, in mehrfach an- und abschwelliger Mächtigkeit bis 3¹/₂ m, als stellenweise einige m hoch heraustretende Mauer von reinem Quarz. Nach NE hin zunehmende Schiefereinschlüsse, dann Zerschlagen des Ganges in kleinere Trümchen bis zum Ausklingen. Der Gang ist an eine tektonische Zerurzungszone gebunden. Mehrere alte Schurflöcher zeigen Spuren von Kupferkies. Am tiefer gelegenen Waldweg W des SW-Endes des Ganges ein alter Versuchsstollen, Einzelheiten unbekannt.

Bauwürdige sulfidische Erze sind im Kartenbereich nicht bekannt. Außer den bereits 1937: 66 genannten alten Versuchsbauen am Schämmerich ca. 1¹/₂ km NE Diefenbach, wo Bleiglanz und Kupferkies in geringer Menge abgebaut wurden, ist die Lagerstätte „Neuglück“ zu nennen. Die einzige Veröffentlichung hierüber ist ein Vortragsbericht von KIENOW (1938: 419), in Ortsangabe und stratigraphischer, damit auch tektonischer Stellung unrichtig, in der tektonischen Deutung umstritten; einige recht interessante Bilder, die wir aus dem Vortrag in Erinnerung haben, blieben leider unveröffentlicht. Die Mutung, die im Hölzerbach-Tal N Willwerscheid liegt, soll nach KIENOW Kupferglanz und Buntkupfererz erbracht haben. Zusammen mit Kupferkies und Pyrit, etwas Bleiglanz und ganz wenig Fahlerz, häufiger Malachit, die wir auf der damals noch frischen Halde fanden, mag die arme Zementationszone und die schwach ausgebildete Oxydationszone einer mesothermalen Lagerstätte aufgeschlossen gewesen sein.

In den Wissenbach-Schiefen des Stbr. Weibersdell/Fa. Stein war in einem älteren Stoß der N-Seite ein 3—5 cm dickes Gängchen von sehr reinem Pyrit auf einige Meter aufgeschlossen. Es bleibt offen, ob der Pyrit magmatisch ist oder dem dortigen Sapropel entstammt.

X. Kohlensäuerlinge und Bleichungen

Die Nähe des großen CO₂-Gebietes von Gerolstein—Daun—Bad Bertrich läßt auch im Bereich der Karte Kohlensäure-Austritte erwarten.

Eine gefaßte Quelle an der Straße Lükem—Flußbach, 1/2 km WSW Flußbach, führt in geringer Menge aufsteigendes CO₂. In den Wiesen SW der Mineralquelle steigt eine zweite auf, die höheren CO₂-Gehalt erkennen ließ. Eine andere im Quellgebiet des Braunbaches S Distr. „Auf der Eich“, etwa 3 km N Lükem, zeigt sich durch intensiv braunen Auslauf und gleichfalls wenig CO₂ an. Kohlensäure-Quellen in etwas weiterer Umgebung s. KOPP (1955, Texttaf. 8).

Eine Mofette liegt wenige 100 m ESE Hupperath, auf dem Störungssystem, das nach der Hauptfaltung entstand. Nach starken Regenfällen wurde hier in Acker-

furchen ein einige m langer CO_2 -Blasenzug erkennbar. Dieser Zufallsnachweis läßt darauf schließen, daß es im Kartengebiet weitere Mofetten geben wird.

Lokale Bleichungen, bis zu völliger Zersetzung des Gesteins, lassen sich auf Mineralquellen zurückführen. Der Gesamtchemismus des Wassers — mit CO_2 allein ist nicht auszukommen — bleibt leider unbekannt.

Eine Bleichungs- und Zersetzungszone in den Wissenbach-Schiefern, im Bereich weniger hundert Meter um die Wegspinne NW des Stahlberges im östlichen Kondelwald, verteilt sich auf zwei bis drei lappig begrenzte, z. T. fingerförmige Vorkommen (in der Karte nur andeutend darstellbar) fahlgrauer, gelbgrauer bis weißlichgrauer, in dünne Blättchen spaltender Schiefer, oft in der Hand zu zerbröckeln. Die Zersetzung führt, wie einige umgefallene Bäume erkennen ließen, auf einer Fläche von etwa $\frac{1}{4}$ ha am Hang (jetzt Schonung) zu völliger Vertonung, zu weichplastischem, ganz homogenem, hellgrauem, stark wasserstauendem Ton. Die Säuerlinge hatten hier wohl 4—5 Aufstiegswege zur Verfügung. Sie bleiben noch mindestens 300 m von der großen Randaufschubung tiefer Singhofen-Schichten auf Wissenbach-Schiefer entfernt und ohne erkennbare Beziehung zu tektonischen Linien. Wir hielten 1942a: 40 das Vorkommen für zu groß, als daß es durch aus einem Gang austretende Mineralwässer verursacht sei, vermuteten eher, es altpermischer Verwitterung zuschreiben zu dürfen. KOPP (1955: 136) nahm zu Recht, nach Kenntnis der Wittlicher Bleichung, die Zersetzung durch Mineralwässer wieder auf.

Ein ähnliches Vorkommen fand KOPP in den Wissenbach-Schiefern an der NE-Flanke des Springiersbach-Tales nördlich der ersten scharfen Wegumbiegung. Die ca. 35 m breite Bleichungszone aus gelbbraun bis fahlocker verfärbten Schiefen ist weniger zersetzt als die übrigen Zonen. Die Aufstiegswege sind offenbar an eine stark gestörte, z. T. verwalzte Zone in den Schiefen gebunden.

Die besten Aufschlüsse einer größeren Bleichung im Bruch der Ziegelei Wittlich wurden von KOPP (1955: 135) und uns unabhängig untersucht. Entlang einer streichenden Störungszone mit beträchtlicher Durchbewegung und vielen Brüchen in den Wissenbach-Schiefern entstand die Bleichungszone: maximal 30 m quer zum Streichen, aber in der Breite wechselnd, überwiegend vertikal gegen die ungebleichten Wissenbach-Schiefer abgesetzt, aber mit wechselnd scharfer bis verschwimmender Grenze, mehrfach mit fingerförmigen Ausstülpungen entlang Bruchlinien. Die gebleichten Schiefer sind fahlgelb bis gelbgrau, großenteils leicht zwischen den Fingern zu zerreiben, mehrfach mit Übergang zu völliger Vertonung. Klüfte in der Bleichungszone zeigen jüngere Kalkspat- und jüngste Zeolith-Füllung. Die Bleichungen sitzen auf Parallel-Störungszone zur Wittlicher Hauptabschiebung, von dieser selbst durch eine breite Zone unveränderter rotblauer Schiefer deutlich getrennt.

Weitab auf einer Querstörung sitzt eine Zersetzungszone in oberen Klerf-Schichten und Emsquarzit am SW-Hang des Schrack bei Willerscheid, auf Distr. Nr. 2 der Karte. Eine größere Grube schloß bis $3\frac{1}{2}$ m tief das völlig zersetzte Gestein auf. Es sind gelblichweiße bis hellbraune, vorwiegend lockere, seltener fette, lehmige Massen, in denen sich nur örtlich sehr mürbe, in der Hand zu zerbrechende Sandsteinbrocken und festgebliebene Emsquarzite erhalten haben. Das streng an die Querstörung gebundene Vorkommen, ohne Beziehung zu alttertiärer Verwitterung, läßt sich auf rund 100 m Länge beobachten.

Da solche Bleichungszonen bei mehr als ganz geringem Gehängeschutt verborgen bleiben, dürfte die Zahl der alten Mineralwasser-Aufstiege wesentlich größer sein. Nicht auszuschließen, daß die ungewöhnlichen gelben Schiefer in den oberen Gladbach-Schichten unweit P. 333,6 SW Bergweiler (jetzt schlechter aufgeschlossen) hinzugehören.

Von Wässern anderer Mineralisierung sei auf Sulfatwässer im Rotliegenden hingewiesen, unbedeutend aus den Wadern-Schichten bei Bengel und bis zu wesentlich höherer Mineralisierung aus Staubschluffsteinen der Kreuznach-Schichten (z.T. fossile Salztinnen!), die in und bei Wittlich und bei Wengerohr erbohrt wurden. Nach Diskussion dürfte erwiesen sein, daß die Sulfationen aus dem ariden Gips der Wadern- und Kreuznach-Schichten stammen, vgl. GEIB & HEYL (1963), HEYL (1970) und HEYL, NIELSEN & RAMBOW (1970).

XI. Zusammenfassung

Hauptziel der Arbeit ist es, den am klarsten faßbaren und gut vierfach untergliederbaren Teil des Unterdevons rheinischer Magnafazies, das Oberems, unter Miterfassung des oberen Unterems und des unteren Mitteldevons an einem ausgewählten Muster so eingehend zu bearbeiten, daß es zu einem rheinischen, aber auch international brauchbaren Standard beitragen kann. Die Olkenbacher Mulde am SW-Ende der Moselmulde erwies sich in Gliederbarkeit und Fossilreichtum als besonders günstig, hinsichtlich der vielfältigen und reichen Kondel-Unterstufe allen anderen Gebieten überlegen. Die gesamte Mulde wurde einschließlich ihres Rahmens — oberes Unterems nach NW hin, tiefes Unterems und Perm der Wittlicher Senke nach SE — auf beigefügter Karte dargestellt. U. a. zur Biostratigraphie dienen über 100 Fossilisten, darunter besonders umfangreiche. Soweit wie möglich wurden die Listen innerhalb der betr. Schichtglieder genau eingeordnet. Die einzelnen Glieder wurden, um das Muster vollständig zu gestalten, eingehend durchgearbeitet. Übersicht über die Schichtfolge und ihre Eingliederung in das Mittelrhein-Profil Abb. 2, S. 10.

Das tiefste Glied, wahrscheinlich tiefste Singhofen-Schichten des tieferen Unterems, das mit einer der größten Aufschiebungen des Rheinischen Schiefergebirges von mindestens 3000 m Höhe den SE-Rahmen bildet, ist ohne Anspruch auf volle Erfassung in eine tiefere Fazies dunkler Schiefer und eine höhere Sandschiefer-Fazies geteilt. Der tiefere, wichtigere Teil der Vallendar-Unterstufe des Unterems, die Gladbach-Schichten, konnten sensu MARTIN in eine untere Folge mit verarmter Stadtfelder Fauna und interessante obere Schichten getrennt werden: diese entstanden als monotone, 2000—2500 m mächtige graue Schiefer zur Hauptsache im synsedimentären Bergweiler-Graben.

Die überlagernden unteren und mittleren Klerf-Schichten (hier zusammengefaßt), vorwiegend rote, sehr wechselhafte, großenteils ganz unentmischte, zumeist psammitische Gesteine, überwiegend aus Sedimentzufuhr von der Old-Red-Küste her, mit submarinen Gleitungen, Prielen, Watt u. a., mit besonders umfangreichen, vollmarinen Faunen des hohen Unterems. Die oberen Klerf-Schichten, typische Vor-

delta-Einschüttungen roter psammitischer Sedimente, noch mit den höchsten Unterems-Faunen bis zum Dach.

Der Emsquarzit, hier auch scharfe biostratigraphische Basis des Oberems, ist als Modell seiner Entwicklung in Taf. 1 und 2 dargestellt. Die beiden höheren Glieder des Mittelrheins, Hohenrhein- und Laubach-Schichten, konnten nicht beibehalten werden, da die biostratigraphische Basis der Laubach-Unterstufe mit dem Einsatz von *Paraspirifer praecursor* hier noch im oberen Teil des kartierbaren unteren Gliedes liegt. Für die tiefere Abteilung, meist rote, quarzitische Sandsteine mit guten Faunen, wird der Name Flußbach-Schichten eingeführt. Fast durchweg \pm stark ablaufende synsedimentäre Bruch- oder Flexurbewegung des Untergrundes erzeugte hier kurze, kräftige Hebung bis zu rd. 100 m und mindestens fünf Senken oder Rinnen, die z.T. bis zum Emsquarzit hinabführen. Den Großteil der Laubach-Unterstufe nehmen die neu eingeführten Höllenthal-Schichten ein, mit abnehmenden roten Sandsteinen und zunehmenden rauhen Schiefen mit Chondriten; am Dach und lokal auf die tiefsten Teile der Kondel-Unterstufe übergreifend (biostratigraphisch gut trennbar) die Fazies der eisenreichen Rötelgallen-Schiefer.

Mit biostratigraphisch sehr klarem Übergang (Ersatz von *Arduspirifer arduennensis arduennensis* durch *A. mosellanus mosellanus*) Einsatz der Kondel-Unterstufe. An der Basis, flächenhaft in der mittleren Mulde, mit Fächern nach W und NE, Brauneisen-Sandstein vor der Mündung eines Flusses von der westlichen Hunsrück-Insel her, mit lokalen Stillwasser-Bezirken und guter Fauna. Im äußersten NE noch untypischer Einsatz der zum Mittelrhein hin das untere Kondel beherrschenden Flaserschiefer. Hauptmasse des Unterkondel die durch synsedimentäre Tektonik in Ausbildung und Mächtigkeit besonders lebhaft variierenden Sphärosiderit-Schiefer, große Faunen, beginnender hercynischer Einschlag. Die Kieselgallen-Schiefer des Oberkondel mit den reichsten dort bekannten Faunen, Basis durch den leitenden *Arduspirifer mosellanus dahmeri* gut abgegrenzt, zum Dach hin, bei allmählicher Vorbereitung der Wissenbacher Fazies, noch Leitformen des höchsten Unterdevons.

Kurz vor Ende des Unterdevons Einsatz typischer Wissenbach-Schiefer, wechselnd Gytja und Sapropel, mit zugehörigen, verhältnismäßig reichen benthonischen und planktonischen Faunen, zeitweise Flachwasser mit großen tabulaten Korallen. Bedeutsam in den tiefsten Wissenbach-Schiefen eingeglittene (?) kleine Linse mit einwandfreier Brachiopoden-Fauna des höchsten Unterdevon; höher nicht genau einstuftbare Berührung mit Eifler Fazies; nach SW (außerhalb der Karte) Ende der Wissenbacher Fazies mit Papierschiefern, wohl lokal als Erdöl-Muttergestein entstanden. — Massenkalk des Givet nur in Breccien des Oberrotliegenden.

Zahlreiche paläontologische Hinweise zur Devon-Fauna; darin neu *Mutationella schindewolfi* n. sp. für die homonyme, in West- und Mitteleuropa häufige „*Trigeria*“ *gaudryi* (OEHLERT) und *Micropteria mosellana* n. sp. für die homonyme *Pterinea ovalis* FOLLMANN. Mit *Isorthis oehlerti* n. sp. wird eine gerundete Form von der subquadratischen *Isorthis trigeri* (VERNEUIL) abgetrennt.

Die Wadern-Schichten des Oberrotliegenden werden — in der Randzone vor der gleichzeitig entstandenen Hauptabschiebung der Wittlicher Senke — nur undeutlich gegen die Kreuznach-Schichten abgegrenzt. In den tieferen Schichten beherrschend Fanglomerate, darunter die Reste von zwei Inselbergen aus Givet-Massenkalk und

die Spitze eines weiteren Inselberges aus tiefem Unterems, Porphyrtuffe und -breccien, z.T. mit ihren Eruptionspunkten, bereits Sanddünen und Salztennen. Nachlassende Relief-Energie in den Kreuznach-Schichten, zunehmend äolische Sedimente. Beide Glieder mit allen Zeichen normal- bis zeitweise extrem-arider Wüste.

Trias mit unbedeutenden Buntsandstein-Resten; Tertiär mit oligozänen Vallengard-Schottern, Quarzkies und Ton, und mit ausgedehnter miozäner Füllung des Arenrather Beckens, Sande, Quarzschotter, Tone, unterschrittene Flanken eines verwilderten Flusses. — Pleistozän und Holozän ohne grundsätzlich Neues.

Zur Tektonik wesentlich, daß während der Sedimentation der Mehrzahl der Schichten \pm lebhaftes synsedimentäre Bruch- und Flexurtektonik herrschte; Auswirkungen auf die Einzelglieder werden beschrieben, bis zur Entstehung eines mindestens 2000 m tiefen Grabens in kurzer Zeit als Maximum.

Der variszische Faltenbau, in Einzelementen beschrieben und durch 8 Profile belegt, wird von einem spitzwinklig die Mulde durchziehenden Vergenzmeiler beherrscht. Die verhältnismäßig große Zahl von Querstörungen wird auf Auswirkung des E-Randes der Eifler N—S-Zone zurückgeführt. Nach der Hauptfaltung entstanden zwei größere Horizontalflexuren und ein jüngeres System von Abschiebungen, als Abschluß während des Oberrotliegenden der Halbgraben der Wittlicher Senke. Nachpermische Bruchtektonik bleibt gering.

Nicht genauer einzuordnen spätvariszische mächtige Quarzgänge und jüngere Bleichungen durch Kohlensäuerlinge.

XII. Angeführtes Schrifttum

- BABIN, CL., & HOLLARD, H. (1967): Présence du genre *Aristozoe* BARRANDE (Crustacea, Phyllocarida) dans les schistes à nodules du Dévonien inférieur (Emsien inf.) du Tazi N-Tafilalt (Anti-Atlas oriental, Maroc). — Bull. soc. géol. France (7) **9**: 30—35, Taf. 3; Paris.
- BACKHAUS, E. (1972): Die geologische Deutung der Felsschüsseln („Opfersteine“) im Buntsandstein der Pfalz, mittels Stoffwanderungen. — Mitt. Pollichia (3) **19**: 79—96; Bad Dürkheim.
- BARROIS, CH. (1889): Faune du Calcaire d'Erbray. — Mém. soc. géol. Nord, **3**, m. Atlas; Lille.
- BÖHLER, J. (1934): Morphologie der südlichen Eifel. Die Formengeschichte der Salm, Lieser, Alf und Üss. — Rhein-Main. Forsch., **11**; Frankfurt a.M.
- BORGSTÄTTE, O. (1910): Die Kieseloolithschotter und Diluvialterrassen des unteren Moseltales. — Diss. Gießen; Bonn.
- BOUCOT, A. J. (1963): The Globithyrid facies of the Lower Devonian. — Senckenbergiana leth., **44**: 79—84; Frankfurt a.M.
- (1973): Early paleozoic Brachiopods of the Moose River Synclinorium, Maine. — Professional paper Geol. Surv. **784**. Washington.
- CAMERON, B. (1969): New name for *Palaeosabella prisca* (MCCOY), a devonian worm-boring, and its preserved probable borer. — J. Paleontol., **43**: 189—192.
- CARLS, P., GANDL, J., GROOS-UFFENORDE, H., JAHNKE, H., & WALLISER, O. H. (1972): Neue Daten zur Grenze Unter-/Mittel-Devon. — Newsl. Stratigr., **2**: 115—147; Leiden.
- CLOOS, H. (1939): Hebung — Spaltung — Vulkanismus. — Geol. Rdsch., **30**: 400—527; Stuttgart.
- CLOUD, P. E. (1942): Terebratuloid brachiopoda of the Silurian and Devonian. — Spec. papers geol. soc. America, **38**.

- COMTE, P. (1938): Brachiopodes dévoniens des gisements de Ferroñes (Asturies) et de Sabero (Léon). — *Ann. Paléontol.*, **27**: 41—87, Taf. 5—8; Paris.
- DAHLGRÜN, F. (1932): Über Vergenzen im linksrheinischen Schiefergebirge. — *Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst.*, **7**: 63—69; Berlin.
- DAHMER, G. (1923): Die Fauna der obersten Koblenzschichten am Nordwestrand der Dillmulde. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **42**: 655—693, Taf. 9—10; Berlin.
- (1925): Die Fauna der Sphärosideritschiefer der Lahnmulde. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **46**: 34—67, Taf. 3—4; Berlin.
- (1937): Lebensspuren aus dem Taunusquarzit und den Siegener Schichten (Unterdevon). — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **57**: 523—539, Taf. 31—35; Berlin.
- (1943): Die Mollusken des Wetteldorfer Richtschnittes. — *Senckenbergiana*, **26**: 325—396; Frankfurt a.M.
- DELGADO, J. F. N. (1885): Estudos sobre os Bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. — 113 S., 42 Taf.; Lissabon. [portugiesisch u. französisch]
- DILLMANN, W., & KRAUTER, E. (1972): Beziehungen zwischen Tektonik, Vulkanismus und den warmen Quellen von Bad Bertrich (Eifel, Rheinisches Schiefergebirge). — *Mainzer geowiss. Mitt.*, **1**: 48—58; Mainz.
- DREVERMANN, F. (1904): Referat A. FUCHS, Die unterdevonischen Rensselaerien des Rheingebietes. — *N. Jb. Miner. Geol. Pal.*, Jg. 1904/II: 328; Stuttgart.
- DVOŘÁK, J. (1973): Die Quer-Gliederung des Rheinischen Schiefergebirges und Tektogenese des Siegener Antiklinoriums. — *N. Jb. Geol. Palaeontol., Abh.*, **143**: 133—152; Stuttgart.
- DZULYNSKI, S., & WALTON, E. K. (1965): Sedimentary features of flysch and greywackes. — *Developments in sedimentol.*, **7**; Amsterdam.
- ENGELS, B. (1960): Zur Geologie der Moselmulde zwischen Würriich/Hunsrück und Mayen/SE-Eifel (Rheinisches Schiefergebirge). — *Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg*, **29**: 42—60; Hamburg.
- EPSTEIN, A. G. & J. B., SPINK, W. J., & DENNINGS, D. S. (1967): Upper Silurian and lower Devonian stratigraphy of northeastern Pennsylvania, New Jersey and south-easternmost New York. — *Bull. U.S. geol. Survey*, **1243**; Washington, D.C.
- FALKE, H. (1965): Zur Geochemie der Schichten der Kreuznacher Gruppe im Saar-Nahegebiet. — *Geol. Rdsch.*, **55**: 59—77; Stuttgart.
- (1966): Das Unterperm zwischen der Nordsee und dem Alpenraum. — *Atti del symposium sul Verrucano*; Pisa.
- (1971): Zur Paläogeographie des kontinentalen Perms in Süddeutschland. — *Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **60**: 223—234; Wiesbaden.
- FOLLMANN, O. (1882): Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach. — *Verh. naturhist. Ver.*, **39**: 129—179; Bonn.
- (1885): Über devonische Aviculaceen. — *Verh. naturhist. Ver.*, **42**: 181—216, Taf. 3—5; Bonn.
- (1887): Unterdevonische Crinoiden. — *Verh. naturhist. Ver.*, **44**: 113—138, Taf. 2—3; Bonn.
- (1891): Über die unterdevonischen Schichten bei Coblenz. — *Verh. naturhist. Ver.*, **48**: 117—173; Bonn.
- (1925): Die Koblenzschichten am Mittelrhein und im Moselgebiet. — *Verh. naturhist. Ver.*, **78/79**: 1—105; Bonn.
- FRECH, F. (1891): Die devonischen Aviculiden Deutschlands. — *Abh. geol. Spec.-Kte. Preußen*, **9**, H. 3, m. Atlas; Berlin.
- FUCHS, A. (1904): Die unterdevonischen Rensselaerien des Rheingebietes. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **24**: 43—53, Taf. 6—8; Berlin.
- (1916): Die Gliederung und Tektonik der Oberkoblenzschichten im Quellensattel und Ganggebiet von Bad Ems. — *Arch. Lagerstättenforsch.*, **9**; Berlin.
- FUCHS, G. (1971): Faunengemeinschaften und Fazieszonen im Unterdevon der Osteifel als Schlüssel zur Paläogeographie. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **99**: 78—105; Wiesbaden.

- (1974): Das Unterdevon am Ostrand der Eifeler Nordsüd-Zone. — Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutshl., Beih. **2**: 3—163; Karlsruhe.
- GEBHARDT, I. (1963): Die Talbildung der Eifel im Ablauf der Klimate, des Vulkanismus und der periglazialen Bodenbildung im Quartär. — *Decheniana*, **115**: 143—214; Bonn.
- GEIB, K. W., & HEYL, K. E. (1963): Sulfatreiche Wässer und Gips in Sedimenten des Oberrotliegenden der Wittlicher Senke. — *N. Jb. Geol. Paläontol., Mh.* 1963: 19—25; Stuttgart.
- GLENNIE, W. K. (1972): Permian Rotliegendes of Northwest Europe interpreted in light of modern desert sedimentation studies. — *Bull. amer. assoc. petrol. geologists*, **56**: 1048—1071.
- GOSSELET, J. (1885): Aperçu géologique sur le terrain dévonien du Grand-Duché de Luxembourg. — *Ann. soc. géol. Nord*, **12**: 260—300, 1 Kte.; Lille.
- GRIPP, K. (1956): Das Watt; Begriff, Begrenzung und fossile Vorkommen. — *Senckenbergiana leth.*, **37**: 149—181; Frankfurt a.M.
- HÄNTZSCHEL, W. (1953): Zur Frage der Kennzeichnung fossiler Watten-Ablagerungen. — *Natur u. Volk*, **83**: 255—263; Frankfurt a.M.
- HECKEL, PH. H. (1972): Recognition of ancient shallow marine environments. — *Spec. publ. soc. Econom. Paleontol. Mineral.*, **16**: 226—286.
- HEYL, K. E. (1970): Weitere Vorkommen von Sulfatwässern in der Wittlicher Rotliegend-Senke (Südwesteifel). — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **98**: 234—248; Wiesbaden.
- , NIELSEN, H., & RAMBOW, D. (1970): Zur S-Isotopen-Verteilung im Sulfatschwefel von Mineralwässern aus dem Moselgebiet, dem Mainzer Becken, dem westlichen Oberrhein-Graben und dem Nahegebiet. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **98**: 249—254, Taf. 15; Wiesbaden.
- HOEPPENER, R. (1955): Tektonik im Schiefergebirge. — *Geol. Rdsch.*, **44**: 26—58, Texttaf. 1; Stuttgart.
- (1957a): Beziehungen zwischen Struktur und Bewegung des Untergrundes und der Tektonik des Deckgebirges im Gebiet der Eifel und der Moselmulde (Rheinisches Schiefergebirge). — *Geol. Rdsch.*, **46**: 213—220; Stuttgart.
- (1957b): Zur Tektonik des SW-Abschnittes der Moselmulde. — *Geol. Rdsch.*, **46**: 318—348; Stuttgart.
- (1960): Ein Beispiel für die zeitliche Abfolge tektonischer Bewegungen aus dem Rheinischen Schiefergebirge. — *Geologie en Mijnbouw*, **39**: 181—188.
- KAISER, E. (1907): Pliocäne Quarzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederrheinischer Bucht. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **28**: 57—91; Berlin.
- KAYSER, E. (1878): Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes. — *Abh. geol. Spec.-Kte. Preußen*, **2**, H. 4, m. Atlas; Berlin.
- (1881): Über das Alter des Hauptquarzits, der Wieder Schiefer und des Kahleberger Sandsteins im Harz; mit Bemerkungen über die hercynische Fauna im Harz, am Rhein und in Böhmen. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, **33**: 617—628; Berlin.
- (1884): Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg an der Lahn. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst. f.* 1883: 1—56, Taf. 1—6; Berlin.
- (1889): Über einige neue oder wenig gekannte Versteinerungen des rheinischen Devon. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, **41**: 288—296, Taf. 13—14; Berlin.
- KETIN, J. (1941): Über die Tektonik und den Vulkanismus der Gegend von Bad Bertrich. — *Jb. Reichsst. Bodenforsch.*, **60**: 49—98, Taf. 12; Berlin.
- KLENOW, S. (1934): Die innere Tektonik des Unterdevons zwischen Rhein, Mosel und Nahe. — *Jb. preuß. geol. L.-Anst.*, **54**: 58—95, Taf. 2—5; Berlin.
- (1938): Geologie der Kupfererzlagerstätte „Neuglück“ bei Hasborn/Eifel. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, **90**: 419; Berlin.
- KLETZSCH, E. (1959): Das Mitteldevon am Nordweststrand der Dillmulde. — *Z. deutsch. geol. Ges.*, **111**: 366—409, Taf. 10; Hannover.
- KONRAD, H. J., & WACHSMUT, W. (1973): Zur Lithologie und Tektonik des Unterdevons im südlichen Oesling Luxemburgs. — *Publ. serv. géol. Luxembourg Bull.*, **5/1973**; Luxembourg.

- KOPP, K.-O. (1955): Die Wittlicher Rotliegend-Senke und ihre tektonische Stellung im Rheinischen Schiefergebirge. — Geol. Rdsch., **44**: 100—147; Stuttgart.
- (1961): Zur oligozänen Aufschüttung im Moselgebiet. — N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 1961: 250—261; Stuttgart.
- KREBS, W. (1968): Zur Frage der bretonischen Faltung im östlichen Rhenoherynikum. — Geotekt. Forsch., **28**: 1—71; Stuttgart.
- KREMER, E. (1954): Die Terrassenlandschaft der mittleren Mosel als Beitrag zur Quartär-geschichte. — Arb. Rhein. Landeskunde, **6**; Bonn.
- KURTZ, E. (1926): Die Leitgesteine der vorpliozänen und pliozänen Flußablagerungen an der Mosel und am Südrande der Kölner Bucht. — Verh. naturhist. Ver., **83**: 97—159; Bonn.
- (1931): Die Spuren einer oberoligozänen Mosel von Trier bis zur Kölner Bucht. — Z. deutsch. geol. Ges., **83**: 39—58; Berlin.
- (1938): Herkunft und Alter der Höhenkiese der Eifel. — Z. deutsch. geol. Ges., **90**: 133—144; Berlin.
- KUTSCHER, F. (1966): *Viriatellina fuchsii* (KUTSCHER 1931) im Hunsrück-schiefer und im Tentaculitenknollenkalk Thüringens. — Paläontol. Z., **40**: 274—276; Stuttgart.
- LANGSDORF, W. (1969): Geologische Untersuchungen im Unter-Devon der Nordflanke der Moselmulde zwischen Bad Bertrich und Koblenz/Mosel (Südost-Eifel, Rheinisches Schiefergebirge). — Diss. (Auszugsdruck); Darmstadt.
- (1974): Titel wie vor. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., **144**: 373—401; Stuttgart.
- LEPPLA, A. (1924): Zur Stratigraphie und Tektonik der südlichen Rheinprovinz. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **45**: 1—88, Taf. 1; Berlin.
- LIEBER, H. (1917): Beiträge zur Geologie des Rimberg-Gebietes bei Marburg. — Bamberg.
- LIEBRECHT, F. (1912): Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Gebietes um den Dreiherrnstein am Zusammenstoß von Wittgenstein, Siegerland und Nassau. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **32**: 412—484, Taf. 14—15; Berlin.
- LIPPERT, H.-J. (1939): Geologie der Daleider Muldengruppe. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **445**; Frankfurt a.M.
- & SOLLLE, G. (1953): Profil durch die Dill-Mulde von Haiger bis Herborn. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**: 292—303, Taf. 12; Hannover.
- LOSSEN, K. A. (1867): Hohlgeschiebe aus dem Rothliegenden bei Kreuznach. — Z. deutsch. geol. Ges., **19**: 238—243; Berlin.
- LOUIS, H. (1953): Über die ältere Formenentwicklung im Rheinischen Schiefergebirge, insbesondere im Moselgebiet. — Münchner geogr. H., **2**; Regensburg.
- MAILLIEUX, E. (1932): La faune de l'assise de Winenne (Emsien moyen). — Mém. mus. roy. hist. nat. Belgique, **52**; Brüssel.
- (1938): Le Couvinien de l'Ardenne et ses faunes. — Mém. mus. roy. hist. nat. Belgique, **83**; Brüssel.
- MARTIN, G. (1960): Die Geologie am Westrande der Mosel-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **88**: 172—189; Wiesbaden.
- (1962): Die oligozänen Vallendarschotter der Südwesteifel. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **90**: 240—245, Taf. 25; Wiesbaden.
- MAUZ, J. (1935): Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenzstufe bei Oberstadtfeld und Koblenz. — Abh. senckenberg. naturf. Ges., **429**; Frankfurt a.M.
- MITTMAYER, H.-G. (1972): Delthyrididae und Spinocyrtiidae (Brachiopoda) des tiefsten Ober-Ems im Mosel-Gebiet (Ems-Quarzit, Rheinisches Schiefergebirge). — Mainzer geowiss. Mitt., **1**: 82—121; Mainz.
- (1973): Grenze Siegen/Unterems bei Bornhofen (Unter-Devon, Mittelrhein). — Mainzer geowiss. Mitt., **2**: 71—103; Mainz.
- MORDZIOL, C. (1908): Beitrag zur Gliederung und zur Kenntnis der Entstehungsweise des Tertiärs im Rheinischen Schiefergebirge. — Z. deutsch. geol. Ges., **60**, Mber.: 270—284; Berlin.
- MOSEBACH, R. (1954): Zur petrographischen Kenntnis devonischer Dachschiefer. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **82**: 234—246, Taf. 8; Wiesbaden.

- MÜLLER, M. J., & NEGENDANK, J. F. W. (1974): Untersuchung von Schwermineralien in Moselsedimenten. — Geol. Rdsch., **63**: 998—1035; Stuttgart.
- NIEHOFF, W. (1958): Die primär gerichteten Sedimentstrukturen, insbesondere die Schrägschichtung im Koblenzquarzit am Mittelrhein. — Geol. Rdsch., **47**: 252—321; Stuttgart.
- NOVÁK, O. (1885): Remarques sur le genre *Aristozoe* BARRANDE. — Sitz.-Ber. k. böhm. Ges. Wiss. Prag. [Aus Separatum o. Paginierung]
- OEHLERT, D. (1877): Sur les fossiles dévoniens du département de la Mayenne. — Bull. soc. géol. France, (3) **5**: 578—603, Taf. 9—10; Paris.
- (1884): Note sur *Terebratula (Centronella) Guerangeri*. — Bull. soc. études scientif. Angers, **13**: 59—69, Taf. 1—2; Angers.
- (1886): Étude sur quelques fossiles dévoniens de l'ouest de la France. — Ann. Sci. géol., **19**: 1—80, Taf. 1—5. Paris.
- (1888): Descriptions de quelques espèces dévoniennes du département de la Mayenne. — Bull. soc. études scientif. Angers f. 1887: 65—114 (Paginierung Sep. 1—50), Taf. 7—8; Angers.
- PÉNEAU, J. (1928): Études stratigraphiques et paléontologiques dans le sud-est du Massif Armoricaïn. — Laval.
- PILGER, A. (1957): Über den Untergrund des Rheinischen Schiefergebirges. — Geol. Rdsch., **46**: 197—212; Stuttgart.
- PLESSMANN, W. (1961): Strömungsmarken in klastischen Sedimenten und ihre geologische Auswertung. — Geol. Jb., **78**: 506—566; Hannover.
- POCOCK, Y. (1966): Devonian schizophoriid brachiopods from Western Europe. — Palaeontology, **9**: 381—412, Taf. 66; London.
- QUIRING, H. (1928): NW—SO-Schub im Koblenzer Pressungsgelenk des Rheinischen Gebirges. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **49**: 59—80, Taf. 8; Berlin.
- (1930): Neue Beiträge zur Geologie des Siegerlandes und Westerwaldes II. Die Grenze der Siegener Schichten und die Verbreitung des Hunsrückschiefers an der Südflanke des Siegener Hauptsattels. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **50**: 505—509, Taf. 29; Berlin.
- QUITZOW, H. W. (1969): Die Hochflächenlandschaft beiderseits der Mosel zwischen Schweich und Cochem. — Beih. geol. Jb., **82**; Hannover.
- (1971): Neue Beobachtungen zur Entwicklung des Üss-Tals (südliche Eifel, Rheinisches Schiefergebirge). — Geol. Jb., **89**: 339—358, 2 Taf.; Hannover.
- REINECK, H. E. (1955): Zur Petrogenese der Waderner Schichten am N-Flügel der Nahe-mulde (D 77). — N. Jb. Geol. Palaeont., Abh., **100**: 289—323, Taf. 21—23; Stuttgart.
- & WUNDERLICH, F. (1968): Classification and origin of flaser and lenticular bedding. — Sedimentology, **11**: 99—104; Amsterdam.
- RICHTER, D. (1971): Ballen und Kissen, eine weitverbreitete, bisher wenig bekannte Sedimentstruktur. — Forsch.-Ber. Land Nordrhein-Westfalen, **2184**; Opladen.
- RICHTER, RUD. (1920): Ein devonischer „Pfeifenquarzit“, verglichen mit der heutigen „Sandkoralle“ (*Sabellaria*, Annelidae). — Senckenbergiana, **2**: 215—235; Frankfurt a. M.
- (1921): *Scolithus*, *Sabellarifex* und Geflechtquarzite. — Senckenbergiana, **3**: 49—52; Frankfurt a. M.
- & RICHTER, E. (1956): Grundlagen für die Beurteilung und Einteilung der Scutel-luidae (Tril.). — Senckenbergiana leth., **37**: 79—124, 7 Taf.; Frankfurt a. M.
- RIETSCHEL, S. (1968): Bedeutung, Muttergestein und Fundumstände der Weichkörper Wissenbacher Cephalopoden. — Natur u. Museum, **98**: 409—412; Frankfurt a. M.
- RÖDER, D. (1957): Unteres und mittleres Unterems im Lieserprofil (Unterdevon, Südost-Eifel). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **85**: 129—145; Wiesbaden.
- (1960): Ulmen-Gruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **31**; Wiesbaden.
- SANDBERGER, F. (1889): Über die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau. — Jber. nass. Ver. Naturk., **42**: 1—107, Taf. 1—5; Wiesbaden.
- SCHENK, E. (1938): Die Tektonik der mitteldevonischen Kalkmuldenzone in der Eifel. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **58**: 1—36, Taf. 1—4; Berlin.

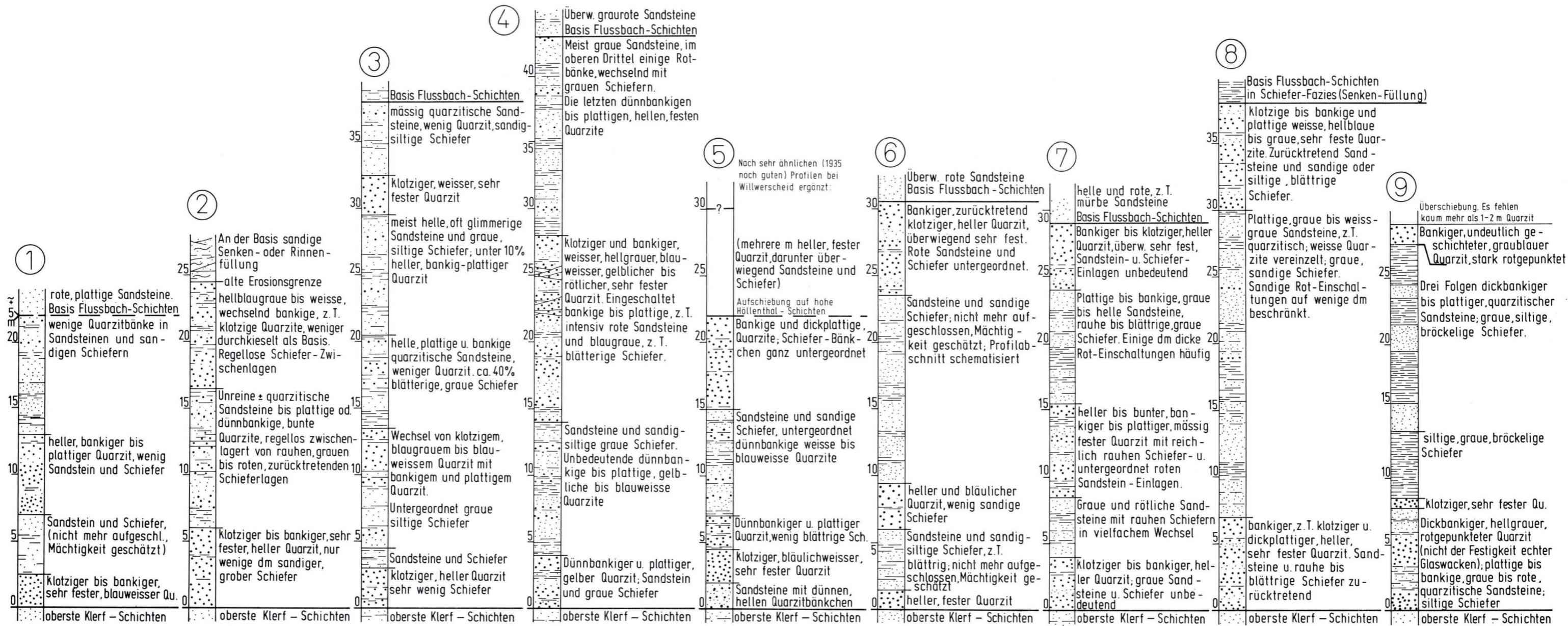
- SCHOLTZ, H. (1930): Das varistische Bewegungsbild entwickelt aus der inneren Tektonik eines Profils von der Böhmisches Masse bis zum Massiv von Brabant. — Fortschr. Geol. Paläontol., 8, H. 25: 235—316; Berlin.
- SEILACHER, A., & HEMLEBEN, CH. (1966): Spurenfauna und Bildungstiefe der Hunsrückschiefer (Unterdevon). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 94: 40—53; Wiesbaden.
- SIMON, W. (1953): Über die Entfaltung von Spiriferen der *subcuspidatus*-Gruppe (Deutsches Unterdevon, besonders Oberharz). — Geol. Jb., 68: 185—224, Taf. 6; Hannover.
- SIMPSON, S. (1940): Das Devon der Südost-Eifel zwischen Nette und Alf. Stratigraphie und Tektonik mit einem Beitrag zur Hunsrückschiefer-Frage. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 447; Frankfurt a.M.
- (1970): Notes on *Zoophycos* and *Spirophyton*. — Geol. J., special issue, 3: 505—514; Liverpool.
- SKALA, W. (1974): Sedimentologische Untersuchungen an den Heisdorf-Schichten (Unter-Devon, Ober-Emsium) der Eifeler Kalkmulden-Zone. — Senckenbergiana leth., 55: 259—323; Frankfurt a.M.
- SOLLE, G. (1936): Revision der Fauna des Koblenzquarzits an Rhein und Mosel. — Senckenbergiana, 18: 154—214; Frankfurt a.M.
- (1937): Geologie der mittleren Olkenbacher Mulde. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 436; Frankfurt a.M.
- (1940): Ein neuer Roteisen-Horizont im rheinischen Unterdevon. — Senckenbergiana, 22: 228—235; Frankfurt a.M.
- (1941): Trockenrisse in den rheinischen Wissenbacher Schiefen. — Senckenbergiana, 23: 168—177; Frankfurt a.M.
- (1942a): Die Kondelgruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge I—III. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., 461; IV—V, 464; VI—X, 467; Frankfurt a.M.
- (1942b): Mitteldevon von Ballersbacher Alter in einer neuen Biofazies bei Beilstein an der Mosel. — Senckenbergiana, 25: 90—94; Frankfurt a.M.
- (1950): Obere Siegerner Schichten, Hunsrückschiefer, tiefstes Unterkoblenz und ihre Eingliederung ins Rheinische Unterdevon. — Geol. Jb., 65: 299—380; Hannover/Celle.
- (1956a): Gliederung und Aufbau der Klerfer Schichten am Nordrand der Olkenbacher Mulde (Unterdevon; Südost-Eifel). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 84: 85—92; Wiesbaden.
- (1956b): Die Watt-Fauna der unteren Klerfer Schichten von Greimerath (Unterdevon; Südost-Eifel). — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 17; Wiesbaden.
- (1959): Oligozäne Zertalung und Aufschüttung im Moselgebiet. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 87: 398—407; Wiesbaden.
- (1960): Synsedimentäre Bruchtektonik im Südwest-Teil der rheinischen Geosynklinale im epirogenen Stadium. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 88: 343—360; Wiesbaden.
- (1966): Rezente und fossile Wüste. Zugleich Bemerkungen zu Rotsandsteinen. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 94: 54—121, Taf. 5—11; Wiesbaden.
- (1970): Die Hunsrück-Insel im oberen Unterdevon. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 98: 50—80; Wiesbaden.
- (1971): *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* im Rheinischen Devon. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 59; Wiesbaden.
- (1972): Abgrenzung und Untergliederung der Oberems-Stufe, mit Bemerkungen zur Unterdevon-/Mitteldevon-Grenze. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 100: 60—91; Wiesbaden.
- STANLEY, D. J. & UNRUG, R. (1972): Submarine channel deposits, flexoturbidites and other indicators of slope and base-of-slope environments of modern and ancient marine basins. — Soc. Econom. Palaeontol. Mineral. Spec. publ., 16: 286—340. (Dort umfangreiche Lit.).
- STÜRMER, W. (1968): Einige Beobachtungen an devonischen Fossilien mit Röntgenstrahlen. — Natur u. Museum, 98: 413—417; Frankfurt a.M.

- TALBOT, J. L. (1965): Crenulation cleavage in the Hunsrücksschiefer of the Middle Moselle Region. — Geol. Rdsch., **54**: 1026—1043; Stuttgart.
- VERNEUIL, E. DE, & ARCHIAC (1845): Note sur les fossiles du terrain paléozoïque des Asturies. — Bull. soc. géol. France, (2) **2**: 458—481, Taf. 13—15; Paris.
- VIËTOR, W. (1918): Der Koblenzquarzit, seine Fauna, Stellung und linksrheinische Verbreitung. — Jb. preuß. geol. L.-Anst., **37**: 317—476, Taf. 16—18; Berlin.
- WALLACE, P. (1972): Populations and Paleoenvironments in the Devonian of the Cantabrian Cordillera, North Spain. — 24. Intern. geol. Congr., Sect. 7 Paleontology: 121—129; Montreal.
- WEHRLI, H. (1934): Das „Oberrotliegende“ am Westrande des Hunsrücks zwischen Saarburg und Mettlach. — Sitz.-Ber. naturhist. Ver. Rheinld.-Westf., 1932/33: **C** 75—85; Bonn.
- WEISSERMEL, W. (1941): Favositen aus schiefbrigem Mittel- und Unter-Devon im Rheinischen Schiefergebirge. — Senckenbergiana, **23**: 177—182; Frankfurt a. M.
- WHITACKER, J. H. McD. (1962): The geology of the area around Leintwardine, Herefordshire. — Q. J. geol. soc. London, **118**: 319—351, Taf. 14; London.
- WINTER, J. (1969): Stratigraphie und Genese der Bentonitlagen im Devon der Eifeler Kalkmulden. — Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., **16**: 425—472, 6 Taf.; Krefeld.
- WIRTGEN, PH. (1854): Petrefacten des devonischen Systems zu Bertrich. — Verh. naturhist. Ver. Rheinld. Westf., **11**: 372—374; Bonn.
- WUNDERLICH, F. (1966): Genese und Umwelt der Nellenköpfchenschichten (oberes Unterems, rhein. Devon) am locus typicus im Vergleich mit der Küstenfazies der deutschen Bucht. — Diss., Auszugsdruck; Frankfurt a. M.
- (1970): Genesis and environment of the „Nellenköpfchenschichten“ (Lower Emsian, Rheinian Devon) at locus typicus in comparison with modern coastal environment of the German bay. — J. sediment. petrol., **40**: 102—130; Tulsa/Okla.
- ZAGORA, K. (1962): Zur Gliederung des Mitteldevons an der SE-Flanke des Schwarzbürger Sattels (Thüringisches Schiefergebirge). — Wiss. Z. Friedr.-Schiller-Univ. Jena, **11**: 359—365; Jena.

Karten

- Geologische Karte von Hessen 1:25000
Bl. Nr. 5215 Dillenburg, m. Erl., bearb. v. LIPPERT, H.-J., HENTSCHEL, H., & RABIEN, A.; Wiesbaden 1970.
- Geologische Spezialkarte von Preußen 1:25000
Bl. Landscheid, m. Erl., Lief. **50**, bearb. v. GREBE, H. Berlin 1892
Bl. Wittlich, m. Erl., Lief. **79**, bearb. v. LEPPLA, A.; Berlin 1901.
- Geologische Karte von Preußen 1:25000
Bl. Koblenz, m. Erl., Lief. **298**, bearb. v. SCHMIERER, TH., & QUIRING, H.; Berlin 1933.
- Geologische Übersichtskarte von Deutschland 1:200000
Bl. Cochem, bearb. v. DAHLGRÜN, F.; Berlin 1939.
Bl. Trier-Mettendorf, bearb. v. LEPPLA, A.; Berlin 1919.

Anschrift des Autors:
Professor Dr. GERHARD SOLLE
Geol. Paläont. Institut der Technischen Hochschule Darmstadt
Schnittspahnstraße 9, D-6100 Darmstadt



Neun Schichtsäulen-Profile durch den Ems-Quarzit, in unwesentlichen Einzelheiten vereinfacht. Anordnung von SW nach NE.

1. Alter Steinbruch an der Straße nach Minderlittgen—Kyllburg, 230 m NW Abzweigung von der B 50 Wittlich—Hupperath. — Profil von Basis bis Mittelbank des weißen Quarzits; Oberbank nicht abgelagert oder wahrscheinlicher abgetragen. Ältere Aufnahme; Profil jetzt weitgehend überrutscht.

2. Alter Steinbruch an der Bahn Wittlich—Daun, zwischen 1. Viadukt und Leientunnel. Abschluß mit Erosionsgrenze.

3. Waldweg von Leienberg nach E und NE, dicht N Profil 2. Vollständiges Profil.

4. Alter Steinbruch an der alten Poststraße Wittlich—Daun (guter Aufschluß; Eingang verwachsen und leicht zu übersehen).

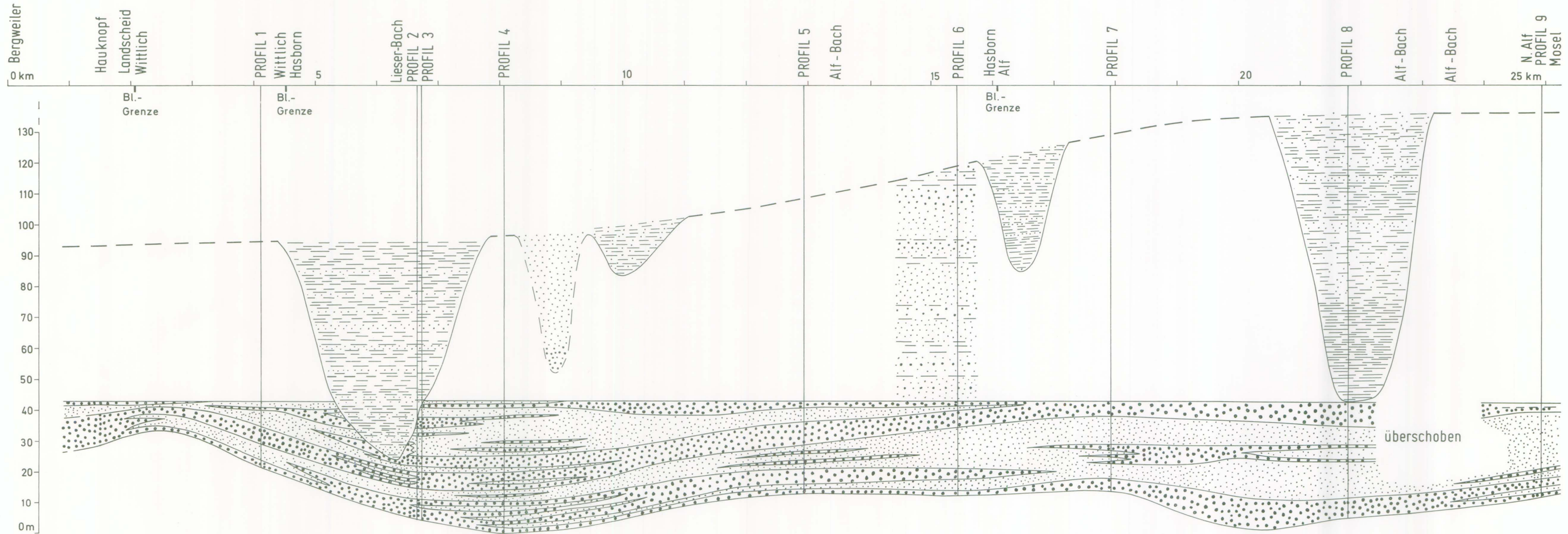
5. Anschnitt der Straße Bausendorf—Niederscheidweiler am S-Hang des Schämerrich. — Oberbank-Zone überschoben.

6. Alter Steinbruch a. d. Bundesstraße 421 Kinderbeuern—Daun (nach älterer Aufnahme; Aufschluß stark überrutscht).

7. Profil im Kabelgraben zur Richtfunkstelle Kondelwald auf dem Reudelheck, am Fahrweg N P. 463,0.

8. Anschnitt des neuen Forstweges 40—70 m unterhalb des Weges zwischen P. 338,4 und Distr. 40 im östlichsten Kondelwald.

9. Gehänge N Alf, Fortsetzung des obersten Weinbergweges nach N in den Wald, ungefähr NE Pavillon. — Die obersten Bänke überschoben.



Vortektonisches Profil durch den Emsquarzit und Teil der Flußbach-Schichten (diese nur schematisch angedeutet) vom Hauknopf NE Bergweiler bis N Alf, 1:50 überhöht. Basislinie Grenze Emsquarzit/Flußbach-Schichten. — Im Emsquarzit voll durchgekieselte Quarzite, meist Glaswacken, herausgehoben: dicke Punkte; alle

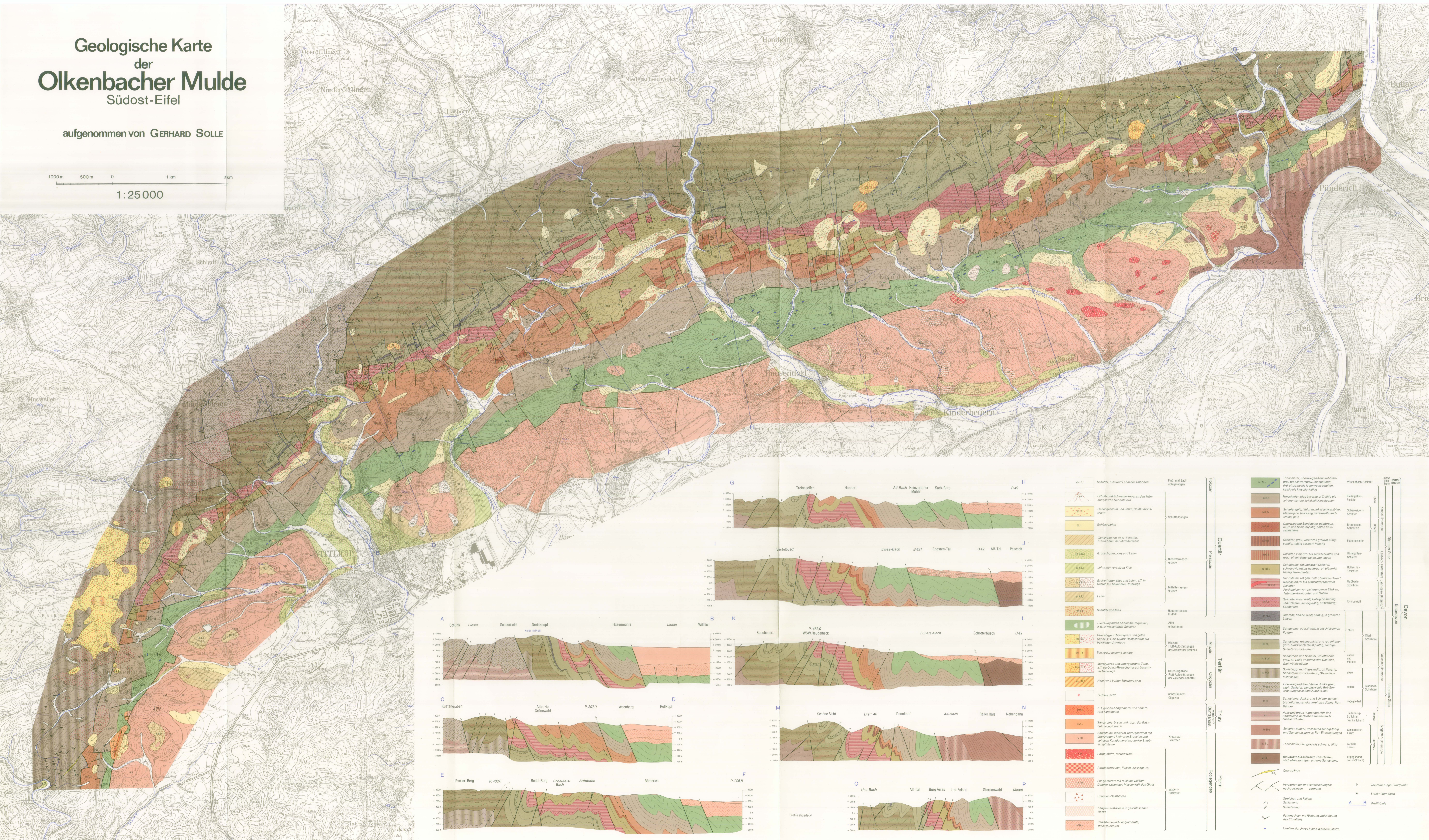
anderen Gesteine, überwiegend quarzitische und siltige Sandsteine: dünne Punkte. — Darüber Teil der Flußbach-Schichten, Hauptsignatur schematisiert. Oberfläche nach Sedimentations-Unterbrechung durch kurze, kräftige Heraushebung in der mittleren Flußbach-Zeit: starke Strichlinie. Eingeschnitten fünf Senken oder Rinnen mit abwei-

chender, jüngerer Sediment-Füllung: an der Lieser, dort bis in den oberen Emsquarzit hinab; Autobahn; oberes Ewesbach-Tal; östl. Kondelwald und Teil des Burgberges Arras; alle mit Schieferfüllung und wenig Sand; dazu Rinne Petersbüsch mit heller Sandfüllung. Einzelheiten S. 81 ff.

Geologische Karte der Olkenbacher Mulde Südost-Eifel

aufgenommen von GERHARD SOLLE

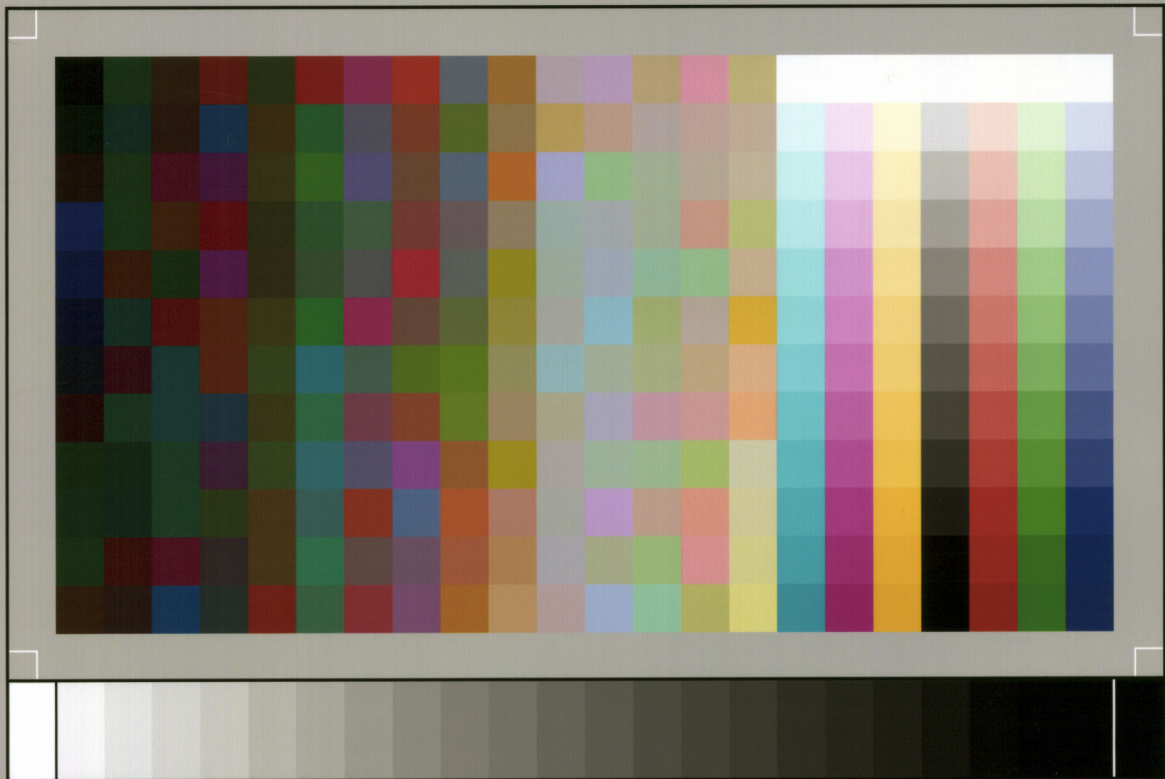
1000m 500m 0 1km 2km
1:25 000



Zeitalter	Stratigraphische Gruppe	Geologische Einheit	Beschreibung		
Quartär	Niederrheinische Terrassen	Q4	Schotter, Kies und Lehm der Talböden		
		Q3	Schotter, Kies und Lehm der Talböden		
		Q2	Schotter, Kies und Lehm der Talböden		
		Q1	Schotter, Kies und Lehm der Talböden		
		Q0	Schotter, Kies und Lehm der Talböden		
		Pleistozän	Hauptterrasse	PL1	Schotter, Kies und Lehm
				PL2	Schotter, Kies und Lehm
				PL3	Schotter, Kies und Lehm
				PL4	Schotter, Kies und Lehm
				PL5	Schotter, Kies und Lehm
Miozän	Mittlerer Sandstein			M1	Sandstein, rot und grau
				M2	Sandstein, rot und grau
				M3	Sandstein, rot und grau
				M4	Sandstein, rot und grau
				M5	Sandstein, rot und grau
		Oligozän	Untere Sandstein	O1	Sandstein, rot und grau
				O2	Sandstein, rot und grau
				O3	Sandstein, rot und grau
				O4	Sandstein, rot und grau
				O5	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T1	Sandstein, rot und grau
				T2	Sandstein, rot und grau
				T3	Sandstein, rot und grau
				T4	Sandstein, rot und grau
				T5	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T6	Sandstein, rot und grau
				T7	Sandstein, rot und grau
				T8	Sandstein, rot und grau
				T9	Sandstein, rot und grau
				T10	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T11	Sandstein, rot und grau
				T12	Sandstein, rot und grau
				T13	Sandstein, rot und grau
				T14	Sandstein, rot und grau
				T15	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T16	Sandstein, rot und grau
				T17	Sandstein, rot und grau
				T18	Sandstein, rot und grau
				T19	Sandstein, rot und grau
				T20	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T21	Sandstein, rot und grau
				T22	Sandstein, rot und grau
				T23	Sandstein, rot und grau
				T24	Sandstein, rot und grau
				T25	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T26	Sandstein, rot und grau
				T27	Sandstein, rot und grau
				T28	Sandstein, rot und grau
				T29	Sandstein, rot und grau
				T30	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T31	Sandstein, rot und grau
				T32	Sandstein, rot und grau
				T33	Sandstein, rot und grau
				T34	Sandstein, rot und grau
				T35	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T36	Sandstein, rot und grau
				T37	Sandstein, rot und grau
				T38	Sandstein, rot und grau
				T39	Sandstein, rot und grau
				T40	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T41	Sandstein, rot und grau
				T42	Sandstein, rot und grau
				T43	Sandstein, rot und grau
				T44	Sandstein, rot und grau
				T45	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T46	Sandstein, rot und grau
				T47	Sandstein, rot und grau
				T48	Sandstein, rot und grau
				T49	Sandstein, rot und grau
				T50	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T51	Sandstein, rot und grau
				T52	Sandstein, rot und grau
				T53	Sandstein, rot und grau
				T54	Sandstein, rot und grau
				T55	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T56	Sandstein, rot und grau
				T57	Sandstein, rot und grau
				T58	Sandstein, rot und grau
				T59	Sandstein, rot und grau
				T60	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T61	Sandstein, rot und grau
				T62	Sandstein, rot und grau
				T63	Sandstein, rot und grau
				T64	Sandstein, rot und grau
				T65	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T66	Sandstein, rot und grau
				T67	Sandstein, rot und grau
				T68	Sandstein, rot und grau
				T69	Sandstein, rot und grau
				T70	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T71	Sandstein, rot und grau
				T72	Sandstein, rot und grau
				T73	Sandstein, rot und grau
				T74	Sandstein, rot und grau
				T75	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T76	Sandstein, rot und grau
				T77	Sandstein, rot und grau
				T78	Sandstein, rot und grau
				T79	Sandstein, rot und grau
				T80	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T81	Sandstein, rot und grau
				T82	Sandstein, rot und grau
				T83	Sandstein, rot und grau
				T84	Sandstein, rot und grau
				T85	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T86	Sandstein, rot und grau
				T87	Sandstein, rot und grau
				T88	Sandstein, rot und grau
				T89	Sandstein, rot und grau
				T90	Sandstein, rot und grau
Tertiär	Eifel-Decke			T91	Sandstein, rot und grau
				T92	Sandstein, rot und grau
				T93	Sandstein, rot und grau
				T94	Sandstein, rot und grau
				T95	Sandstein, rot und grau
		Tertiär	Eifel-Decke	T96	Sandstein, rot und grau
				T97	Sandstein, rot und grau
				T98	Sandstein, rot und grau
				T99	Sandstein, rot und grau
				T100	Sandstein, rot und grau

- 29: BAUER, G., u. a.: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegerner Schichten. 1960. 363 S., 85 Abb., 10 Tab., 22 Taf., DM 36,-.
- 30: BURRE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zu-gehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf., DM 8,60.
- 31: RÖDER, D. H.: Ulmen-Gruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf., DM 8,-.
- 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 1 Tab., 2 Taf., DM 11,-.
- 33: KREBS, W.: Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1960. 119 S., 21 Abb., 7 Tab., 11 Taf., DM 14,80.
- 34: STOPPEL, D.: Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges. 1961. 114 S., 21 Abb., 2 Tab., 4 Taf., DM 14,-.
- 35: MATTHES, G.: Die Herkunft der Sulfat-Ionen im Grundwasser. 1961. 85 S., 3 Abb., 31 Tab., DM 7,60.
- 36: STENGER, B.: Stratigraphische und gefügetektonische Untersuchungen in der metamorphen Taunus-Südrand-Zone (Rheinisches Schiefergebirge). 1961. 68 S., 20 Abb., 4 Tab., 3 Taf., DM 9,-.
- 37: ZAKOSEK, H.: Zur Genese und Gliederung der Steppenböden im nördlichen Oberrheintal. 1962. 46 S., 1 Abb., 19 Tab., DM 6,80.
- 38: ZIEGLER, W.: Taxonomie und Phylogenie Oberdevonischer Conodonten und ihre stratigraphische Bedeutung. 1962. 166 S., 18 Abb., 11 Tab., 14 Taf., DM 22,60.
- 39: MEISCHNER, KL.-D.: Rhenaer Kalk und Posidonienkalk im Kulm des nordöstlichen Rheinischen Schiefergebirges und der Kohlenkalk von Schreufa (Eder). 1962. 47 S., 15 Abb., 2 Tab., 7 Taf., DM 11,60.
- 40: HOLTZ, S.: Sporen-stratigraphische Untersuchungen im Oligozän von Hessen. 1962. 46 S., 1 Abb., 6 Taf., DM 9,-.
- 41: WALLISER, O. H.: Conodonten des Silurs. 1964. 106 S., 10 Abb., 2 Tab., 32 Taf., DM 12,-.
- 42: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 5. Folge, Hefte 1—20, erschienen 1916—1939. 1963. 58 S., 1 Taf., DM 7,60.
- 43: EINSELE, G.: Über Art und Richtung der Sedimentation im klastischen rheinischen Oberdevon (Famne). 1963. 60 S., 8 Abb., 7 Tab., 5 Taf., DM 7,60.
- 44: JACOBSSHAGEN, E., HUCKRIEDE, R. & JACOBSSHAGEN, V.: Eine Faunenfolge aus dem jungpleistozänen Löß bei Bad Wildungen. 1963. 105 S., 9 Abb., 2 Tab., 14 Taf., DM 12,-.
- 45: KÜMMERLE, E.: Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeressandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel (Bl. Nr. 4622 Kassel-West). 1963. 72 S., 1 Abb., 2 Tab., 11 Taf., DM 9,40.
- 46: SCHENK, E.: Die geologischen Erscheinungen der Subfusion des Basaltes. 1964. 31 S., 6 Abb., 2 Tab., 16 Taf., DM 7,60.
- 47: HÖLTING, B. & STENGER, W.: Beiträge zur Tektonik des nordwestlichen Vorlandes des basaltischen Vogelsberges, insbesondere des Amöneburger Beckens. 1964. 37 S., 2 Taf., DM 5,60.
- 48: DIEDERICH, G., LAEMMLEN, M. & VILLWOCK, R.: Das obere Biebental im Nordspessart. Neugliederung des Unteren Buntsandstein, Exkursionsführer und geologische Karte. 1964. 34 S., 2 Abb., 5 Tab., 4 Taf., 1 Kte., DM 7,20.
- 49: KUTSCHER, F.: Register für die Notizblatt-Bände der 4. Folge, Hefte 1—35, erschienen 1880—1914. 1965. 56 S., 1 Taf., DM 6,60.
- 50: ZAKOSEK, H., u. a.: Die Standortkartierung der hessischen Weinbaugebiete. 1967. 82 S., 1 Abb., 17 Tab., 1 Atlas, DM 10,-.
- 51: MATTHES, G.: Zur Geologie des Ölschiefervorkommens von Messel bei Darmstadt. 1966. 87 S., 11 Abb., 10 Tab., DM 10,-.
- 52: BERG, D. E.: Die Krokodile, insbesondere *Asiatosuchus* und aff. *Sebecus*?, aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen. 1966. 105 S., 11 Abb., 6 Taf., DM 11,20.
- 53: HÖLTING, B.: Die Mineralquellen in Bad Wildungen und Kleinern (Landkreis Waldeck, Hessen). 1966. 59 S., 7 Abb., 9 Tab., DM 7,-.
- 54: SOLLE, G.: Hederelloidea (Cyclostomata) und einige etenostome Bryozoen aus dem Rheinischen Devon. 1968. 40 S., 1 Tab., 5 Taf., DM 5,-.
- 55: SCHNEIDER, J.: Das Ober-Devon des nördlichen Kellerwaldes (Rheinisches Schiefergebirge). 1969. 124 S., 24 Abb., 1 Taf., DM 15,-.
- 56: HORST-FALKE-Festschrift. 1970. 228 S., 71 Abb., 10 Tab., 23 Taf., 1 Bild, DM 14,-.
- 57: MEISL, S.: Petrologische Studien im Grenzbereich Diagenese-Metamorphose. 1970. 93 S., 70 Abb., 2 Tab., DM 11,-.

- 58: MATTHESS, G.: Beziehungen zwischen geologischem Bau und Grundwasserbewegung in Festgesteinen. 1970. 105 S., 20 Abb., 18 Tab., 4 Taf., DM 12,-.
- 59: SOLLE, G.: *Brachyspirifer* und *Paraspirifer* im Rheinischen Devon. 1971. 163 S., 1 Diagr., 20 Taf., DM 30,-.
- 60: HEINZ-TOBIEN-Festschrift. 1971. 308 S., 58 Abb., 12 Tab., 32 Taf., 1 Bild, DM 24,-.
- 61: WIRTZ, R.: Beitrag zur Kenntnis der Paläosole im Vogelsberg. 1972. 159 S., 2 Abb., 21 Tab., DM 19,-.
- 62: BUGGISCH, W.: Zur Geologie und Geochemie der Kellwasserkalke und ihrer begleitenden Sedimente (Unteres Oberdevon). 1972. 68 S., 19 Abb., 6 Tab., 13 Taf., DM 16,-.
- 63: THEWS, J.-D.: Zur Typologie der Grundwasserbeschaffenheit im Taunus und Taunusvorland. 1972. 42 S., 27 Abb., 7 Tab., 2 Taf., DM 12,-.
- 64: STEPHAN-HARTL, R.: Die altmiozäne Säugetierfauna des Nordbassin und der Niederräder Schleusen-kammer (Frankfurt/M., Hessen) und ihre stratigraphische Stellung. 1972. 97 S., 16 Abb., 11 Tab., 24 Taf., DM 21,-.
- 65: BOY, J. A.: Die Branchiosaurier (Amphibia) des saarpfälzischen Rotliegenden (Perm, SW-Deutsch-land). 1972. 137 S., 70 Abb., 2 Tab., 2 Taf., DM 17,-.
- 66: BARTH, H.: Petrologische Untersuchungen im Felsberg-Zug (Bergsträßer Odenwald). 1972. 85 S., 16 Abb., 11 Tab., 8 Taf., DM 12,-.
- 67: KUSTER-WENDENBURG, E.: Die Gastropoden aus dem Meeressand (Rupelium) des Mainzer Tertiär-beckens. 1973. 170 S., 8 Taf., DM 21,-.
- 68: NEUFFER, FR. O.: Die Bivalven des Unteren Meeressandes (Rupelium) im Mainzer Becken. 1973. 113 S., 13 Taf., DM 25,-.
- 69: WALTER, H.: Hydrogeologie und Wasserhaushalt im oberen Horlofftal (westlicher Vogelsberg). 1974. 104 S., 13 Abb., 17 Tab., 2 Taf., DM 25,-.
- 70: AZIMI, M. A., HILALI, E.-A., HUSCHMAND, A., KRÜGER, H., PICKEL, H.-J., SCHARPFF, H.-J., SCHEWE L., WAGNER, H.-R.: Beiträge zur Hydrogeologie von Hessen. 1974. 198 S., 60 Abb., 37 Tab., 2 Taf., DM 35,-.
- 71: BAHLO, E.: Die Nagetierfauna von Heimersheim bei Alzey (Rheinessen, Westdeutschland) aus dem Grenzbereich Mittel-/Oberligozän und ihre stratigraphische Stellung. 1975. 182 S., 43 Abb., 11 Tab., DM 25,-.
- 72: MATHEIS, J.: Kartographische Bearbeitung geologischer und bodenkundlicher Karten. Von der Manuskriptkarte zur Druckvorlage. 1975. 68 S., 22 Abb., 3 Taf., 5 Beil., DM 24,-.
- 73: GOLWER, A., KNOLL, K.-H., MATTHESS, G., SCHNEIDER, W., WALLHÄUSER, K. H.: Belastung und Verunreinigung des Grundwassers durch feste Abfallstoffe. 1976. 131 S., 23 Abb., 34 Tab., 2 Taf., DM 20,-.



SP050509001

ScanPrint® *autopilot* Scan Target v2.0