

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung
Heft 34

Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges

Von
Dieter Stoppel
Hannover

Mit 4 Tafeln, 21 Abbildungen, 2 Tabellen

Herausgabe und Vertrieb
Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9-11

Wiesbaden 1961

IN DIESER REIHE BISHER ERSCIENEN:

- Heft 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ostrand des Rheinischen Gebirges im Raume von Marburg-Frankenberg-Borken. 1950. 87 S., 10 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 2: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Mit einer bodenkundlichen Übersichtskarte 1:300000. 1954. 288 S., 15 Taf., 25 Abb., 60 Tab. 15,— DM
- Heft 3: KUBELLA, K.: Zum tektonischen Werdegang des südlichen Taunus. 1951. 81 S., 2 Taf., 14 Abb. 5,— DM
- Heft 4: GÖRGES, J.: Die Lamellibranchiaten und Gastropoden des oberoligozänen Meeressandes von Kassel. 1952. 134 S., 3 Taf. 7,50 DM
- Heft 5: SOLLE, G.: Die Spiriferen der Gruppe *arduennensis-intermedius* im rheinischen Devon. 1953. 156 S., 18 Taf., 45 Abb., 7 Tab. 20,— DM
- Heft 6: SIMON, K.: Schrittweises Kernern und Messen bodenphysikalischer Kennwerte des ungestörten Untergrundes. 1953. 63 S., 3 Taf., 19 Abb. 7,— DM
- Heft 7: KEGEL, W.: Das Paläozoikum der Lindener Mark bei Gießen. 1953. 55 S., 3 Taf., 3 Abb. 6,— DM
- Heft 8: MATTHES, S.: Die Para-Gneise im mittleren kristallinen Vor-Spessart und ihre Metamorphose. 1954. 86 S., 36 Abb., 8 Tab. 12,50 DM
- Heft 9: RABIEN, A.: Zur Taxionomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden. 1954. 269 S., 7 Abb., 5 Taf., 4 Tab. 17,— DM
- Heft 10: SCHUBART, W.: Zur Stratigraphie, Tektonik und den Lagerstätten der Witzenhäuser Grauwacke. 1955. 67 S., 4 Taf., 8 Abb. 8,— DM
- Heft 11: STREMMER, H.: Bodenentstehung und Mineralbildung im Neckarschwemmlern der Rheinebene. 1955. 79 S., 3 Taf., 35 Abb., 28 Tab. 7,— DM
- Heft 12: v. STETTEN, O.: Vergleichende bodenkundliche und pflanzensoziologische Untersuchungen von Grünlandflächen im Hohen Vogelsberg (Hessen). 1955. 67 S., 1 Taf., 4 Abb., 2 Tab. 5,50 DM
- Heft 13: SCHENK, E.: Die Mechanik der periglazialen Strukturböden. 1955. 92 S., 21 Abb., 13 Tab., 10 Taf. 12,— DM
- Heft 14: ENGELS, B.: Zur Tektonik und Stratigraphie des Unterdevons zwischen Loreley und Lorchhausen a. Rhein (Rheinisches Schiefergebirge). 1955. 96 S., 31 Abb., 2 Tab., 15 Diagramme, 5 Taf. 12,60 DM
- Heft 15: WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). 1956. 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf. 18,60 DM
- Heft 16: RABIEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Oberdevons in der Waldecker Hauptmulde. 1956. 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf. 7,— DM
- Heft 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. 5,— DM

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben vom
Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Heft 34

Geologie des südlichen Kellerwaldgebirges

Von

Dieter Stoppel

Hannover

Mit 4 Tafeln, 21 Abbildungen, 2 Tabellen

Herausgabe und Vertrieb

Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9-11

Wiesbaden 1961

Abb. hess. L.-Amt Bodenforsch.	34	114 S.	21 Abb.	2 Tab.	4 Taf.	Wiesbaden, 25. 10. 1961
--------------------------------	----	--------	---------	--------	--------	-------------------------

Inhalt

Vorwort	7
Erforschungsgeschichte	9
Morphologischer Überblick	9
Die Stratigraphie	11
Das Silur	13
Das Unterdevon	21
Das Mitteldevon	39
Das Oberdevon	49
1. Die Adorf-Stufe	52
2. Das höhere Oberdevon und tiefere Unterkarbon	60
Das Unterkarbon in Normalfazies	78
Die Paläogeographie des gefalteten Paläozoikums	83
Das Perm	88
Tertiär und Quartär	90
Die Tektonik	95
Nutzbare Mineralien und Gesteine	102
Zusammenfassung	106
Schriftenverzeichnis	109

Vorwort

Das Kellerwaldgebirge ist ein Sporn des Rheinischen Schiefergebirges, der weit nach Südosten in die umgebende Trias vorspringt.

Zunächst einige Bemerkungen zu dem Namen „Kellerwald“: DENCKMANN übertrug 1901 diese Bezeichnung auf das gesamte Paläozoikum zwischen Edersee und Gilserberg. Auf dem neuen Meßtischblatt wird hingegen der Quarzitzug zwischen Norde und Urfe (mit dem Wüstegarten) als „Kellerwald“ bezeichnet. Im heutigen Sprachgebrauch benennt man den genannten Quarzitzug als den „Keller“, das gesamte Gebirge zwischen Bad Wildungen, Edersee, Gemünden, Gilserberg und Jesberg als das „Kellerwaldgebirge“.

Orographisch wird die Gegend beherrscht vom Wüstegarten (675 m), Jeust und dem Hohen Lohr. Die höchste Erhebung der Hemberge, des zwischen Gilsa- und Treisbachtal gelegenen Höhenzuges, ist der Hundskopf (471 m).

In der vorliegenden Arbeit wird das südliche Kellerwaldgebirge behandelt, also das Paläozoikum südlich der Linie Gemünden/Wohra — Dodenhausen — Schiffelborn (vgl. Abb. 1). Die geologische Neuaufnahme wurde vom April 1955 bis August 1958 durchgeführt, kleine Nachträge erfolgten 1960 und 1961. Sie berührt Teile der Kreise Waldeck, Fritzlar-Homberg, Ziegenhain und Frankenberg und umfaßt Teile der Meßtischblätter Armsfeld (4920) und Gilserberg (5020).

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. C. W. KOCKEL (Marburg). Ihm möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank sagen für ein so ansprechendes und vielseitiges Thema, für seine kritische Anteilnahme an der Bearbeitung und für Hinweise im Gelände.

Die Herren Dr. G. BISCHOFF (Bentheim), Dr. O. H. WALLISER (Marburg) und Dr. W. ZIEGLER (Krefeld) standen mit Rat und Tat bei der Bearbeitung der Conodontenfaunen zur Seite und teilten mir auch ihre bisher noch unveröffentlichten Ergebnisse mit.

Herrn Prof. W. SCHRIEL (†) (Göttingen), mit dem ich die notwendigen Vergleichsuntersuchungen im Harz durchführte, bin ich für viele Anregungen dankbar.

Mancherlei Hinweise, Anregungen und Fossilbestimmungen verdanke ich den Herren Professoren ERBEN (Bonn), W. KLÜPFEL (Gießen), H. SCHMIDT (Göttingen), Dr. H. BOTKE (Gießen), Dr. S. JENTSCH (Göttingen), Dr. H. JAEGER (Berlin). Herr Prof. Dr. UDLUFT (Wiesbaden) ermöglichte mir, unveröffentlichtes Kartenmaterial im Archiv des Hessischen Landesamts für Bodenforschung einzusehen. Manche Anregungen verdanke ich dem Gedankenaustausch mit meinen Marburger Kommilitonen, vor allem den Herren H. ALBERTI, Dr. H. BENDER, P. BENDER, Dr. F. GRAMANN und H. P. WITTEKINDT.

Besonderes Entgegenkommen erfuhr ich im Gelände durch die Herren der Forstverwaltung, die mir die Erlaubnis zu den teils recht umfangreichen Schürfarbeiten erteilten und stets ihre Hilfsbereitschaft zeigten. Vor allem danke ich Herrn Forstmeister BERKENHEIER, den Herren Revierförstern H. KILIAN, K. KUSS, A. SOTHOFF, A. ZELLER, HARTMANN und Herrn Forstassessor KREUTZER.

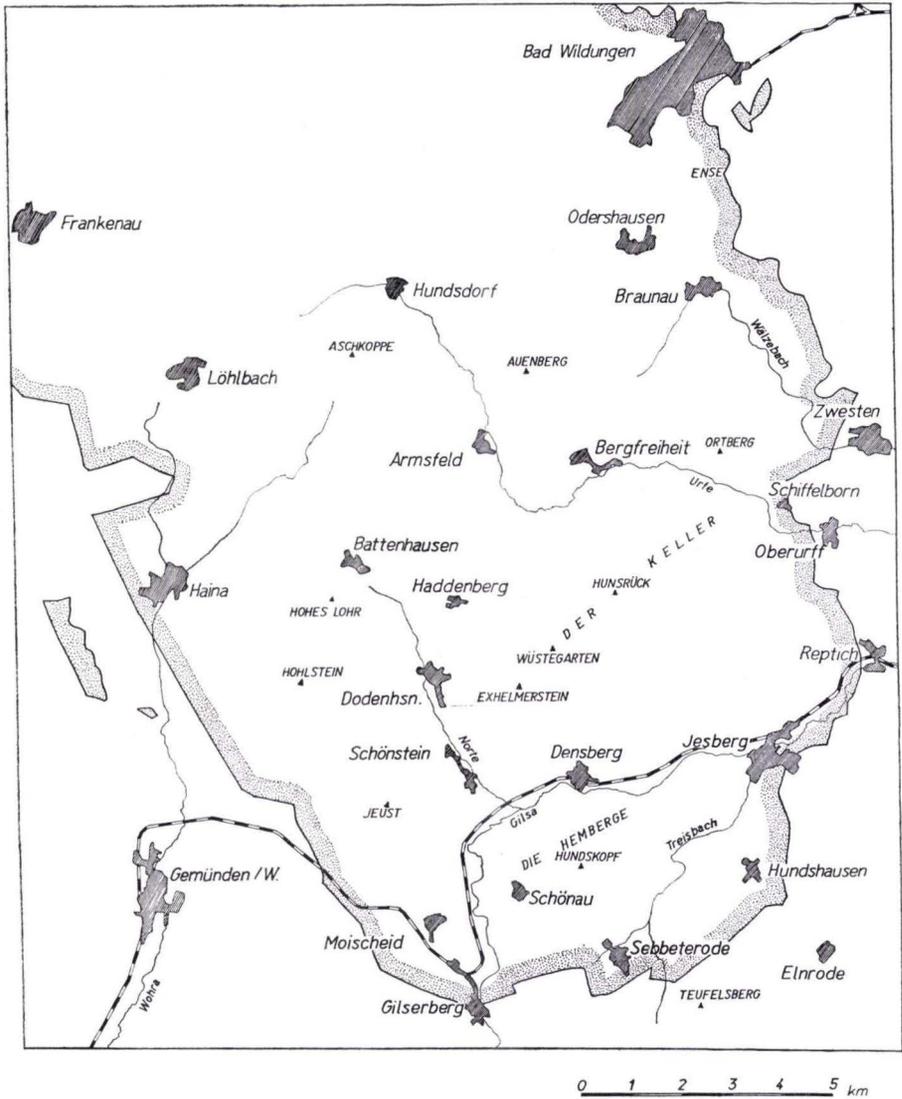


Abb. 1. Das Kellerwaldgebirge (punktiert: Rand des gefalteten Paläozoikums). In der vorliegenden Arbeit wird der südliche Teil des Gebirges (südlich der Linie Dodenhäuser—Schiffelborn) behandelt.

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, bin ich für die Bereitstellung technischer Mittel zu großem Dank verpflichtet.

Der Philipps-Universität (Marburg/Lahn) sei für einen Druckkostenzuschuß besonders gedankt.

Das Belegmaterial wird im Marburger Geologischen Institut aufbewahrt.

Erforschungsgeschichte

Infolge der Fossilarmut bereitete die Aufstellung einer Schichtfolge im Kellerwaldgebirge lange Zeit große Schwierigkeiten und führte zu oft heftigen Kontroversen der einzelnen Bearbeiter.

Die ersten geologischen Beobachtungen im Kellerwald verdanken wir WÜRTEMBERGER (1865), der als Berginspektor in Schönstein tätig war. Es überrascht besonders, daß er als erster den Kellerwaldquarzit (= Kammquarzit) ins mittlere Unterkarbon einstuft — eine Datierung, die von allen späteren Bearbeitern abgelehnt wurde. Erst neue Conodontenfunde bestätigten WÜRTEMBERGERS Ansicht.

Die erste geologische Karte des Kellerwaldgebirges lieferte A. DENCKMANN (1902). Leider ließ er sich aber durch die Auffindung silurischer und unterdevonischer Versteinerungen dazu verleiten, auch die — nach neuen Fossilfunden oberdevonischen bzw. unterkarbonischen — Gesteine der Hörre-Acker-Fazies ins Silur zu stellen. Zwar stieß DENCKMANN bei M. KOCH, LEPSIUS u. a. auf heftige Kritik, aber erst 1925 gelangen H. SCHMIDT die entscheidenden Fossilfunde im Kellerwaldquarzit. Damit wurde — wie auch CORRENS am Wollenberg erkannte — ein silurisches Alter der den Quarzit begleitenden Gesteine unwahrscheinlich. Trotzdem blieb aber das Alter einiger Schichtglieder (Ortberg- und Urfer Grauwacke u. a.) noch unklar. Erst 1956 konnten G. BISCHOFF und W. ZIEGLER bei Marburg mit Hilfe von Conodonten — auf deren stratigraphischen Wert in Deutschland zuerst BECKMANN (1952) hingewiesen hatte — die Urfer Grauwacke altersmäßig festlegen.

Mit Problemen der Schichtfolge im Silur und Unterdevon des Kellerwaldes befaßten sich in neuerer Zeit HENNIGER (1927), EICHENBERG (1930), DAHLGRÜN (1936), KUPFAHL (1952), ERBEN (1953, 1960) und JAEGER (1960).

In der vorliegenden Arbeit wird die durch neue Fossilfunde gestützte Stratigraphie des Kellerwaldes behandelt. Die paläogeographische Deutung des Hörre-Acker-Systems birgt aber noch Probleme, die erst durch eine Neubearbeitung des Oberdevons der südlich angrenzenden Gebiete in der Lahnmulde und im Unterharz gelöst werden können. Ebenso harren noch einige Fragen der Schichtfolge im Silur und Unterdevon einer Klärung, die leider durch intensive Tektonik und unzureichende Aufschlußverhältnisse erschwert wird.

Morphologischer Überblick

Eine moderne eingehende morphologische Bearbeitung des Kellerwaldgebirges führte G. SANDNER (1956) durch. Seine Untersuchungen betreffen nicht nur den Kellerwald im engeren Sinne, sondern gehen nach Westen und Nordwesten bis in die Gegend

von Frankenberg und Frankenau. Hier werden daher nur einige Ergänzungen, die den südlichen Kellerwald betreffen, gebracht.

Das Kellerwaldgebirge ist eine nach Südsüdosten vorspringende Verlängerung des Rheinischen Schiefergebirges.

Morphologisch tritt im südlichen Teil des Gebiets der Quarzitzug überaus kräftig hervor. Der mittlere Kellerwald wird von den Aschkoppen (640 m) überragt.

Größere Flüsse fehlen im südlichen Kellerwald. Gilsa und Urfe, zwei Nebenflüsse der Schwalm, entwässern heute das Gebiet. Die Gilsa war einstmals ein recht bedeutender Fluß, wie die ausgedehnten Schotterterrassen zeigen. Das heutige Tal ist in eine in etwa 4 km Breite erhaltene alte Randfläche eingeschnitten (z. B. im Hochbecken nördlich Gilserberg, zwischen Densberg und Reptich), die mit der bei Richerode nachweisbaren Fläche zusammenhängen dürfte. — Die Anlage dieser Fläche erfolgte spätestens im Oligozän oder Miozän, da in den Kiesen am Kopp-Bach nordwestlich von Jesberg bis 2 m dicke Gerölle von Tertiärquarzit auftreten. Diese z. T. kaum gerundeten Blöcke können schon wegen ihrer Größe keinen weiten Transportweg hinter sich haben.

Das Urfetal zwischen Oberurff und Bergfreiheit ist jünger und 200 m tief in den festen Kammquarzit (= Kellerwaldquarzit) eingeschnitten. Schotterterrassen fehlen hier.

Über diesen teils breiten, teils engen und tiefen Tälern liegen einige Rumpfflächen, die von G. SANDNER vor allem für das mittlere Kellerwaldgebirge belegt wurden. Dort tritt an den Aschkoppen eine alte Rumpffläche in einer Höhe von 580–600 m auf, eine weitere wies SANDNER bei Löhlbach, Hundsdorf, Frankenau und den Traddelköpfen in etwa 500 m Höhe nach. Sie sollen auch am Hohen Lohr zu finden sein und konnten bei der vorliegenden Kartierung außerdem am Südosthang des Kellers (südöstlich vom Birkenstein) nachgewiesen werden. Eine tiefere Verebnungsfläche liegt nach SANDNER im mittleren Kellerwaldgebirge in 400–420 m Höhe. Im südlichen Kellerwald scheinen die Flächen am Schmitte-Berg (südlich von Densberg) und am Jesberger Keller (am Totengraben nordwestlich von Jesberg) hierher zu gehören.

Im südlichen Kellerwaldgebirge scheint noch eine tiefere Verebnungsfläche vorzuliegen, die eine Höhenlage von 315–330 m hat. Sie tritt überaus deutlich am Dörnerberg westlich von Jesberg und im Gebiet zwischen Hundshausen und Sebbeterode auf, wo das Paläozoikum z. T. tiefgründig verwittert ist.

Darunter folgt die Terrasse mit den von DENCKMANN als „Pliozän (bp)“ kartierten Tonen, Sanden und Kiesen. Sie liegt bei Schönstein in 330 m, bei Densberg in 290 m Höhe. Auffallend ist bei Jesberg das häufige Auftreten von Tertiärquarzit-Geröllen, die aufgearbeiteten, ehemals höhergelegenen Restschottern entstammen dürften.

Alte Schotterterrassen der Gilsa finden sich bei Gilserberg und zwischen Brünchenhain und Jesberg, dort in 260 m Höhe.

Über die Talerweiterungen und Talursprungmulden, die im mittleren Kellerwaldgebirge verbreitet sind (Bad Reinhardshausen, Gershausen, Haddenberg, Battenhausen) hat SANDNER berichtet.

Der Quarzitzug selbst wurde von früheren Bearbeitern als „Härtling“ bezeichnet, eine Ansicht, zu der SANDNER kritisch Stellung nahm. Er schreibt (1956, S. 79): „Nach der klaren Definition der ‚Härtlinge‘ (so., Zitat v. d. SAHLE, S. 98) können die Quarzitzüge des Kellerwaldes nicht als solche angesprochen werden, obwohl sie einst, als möglicherweise Rumpfflächen in ihrer Umgebung vorhanden waren, über sie als ‚Härtlinge‘ aufgeragt haben können.“

Im Bereich des Quarzitzuges sind Klippen mit großen Quarzithalden recht häufig. Eine besonders große Halde lag am Fuß des Exhelmersteines (sie wurde inzwischen für den Straßenbau abgebaut), weitere liegen am Heidekopf und Ortberg bei Schiffelborn. Vereinzelt kommen solche Klippen mit Geröllhalden auch im Diabas (am Hohen Lohr) und im Kulm-Konglomerat (Hundskopf) vor.

Die Hänge von Jeust, Hohem Lohr, Keller und Ortberg sind z. T. in einer Mächtigkeit von mehreren Metern mit Quarzitschutt bedeckt, der mit degradiertem Löß (DENCKMANN'S „roter Niet“) durchsetzt ist und einen zu Rutschungen neigenden Podsol-Boden ergibt. Dieser Lehm ist am Jeust teilweise rot gefärbt, was auf Beimengungen von permisch geröteten Gesteinen und Zechsteinletten zurückgehen dürfte.

Auch die Randflächen und tieferen Terrassen sind mit meist stark verlehmtem Löß bedeckt (Einschnitte an den Forststraßen im Kopp-Bachtal, Bl. Armsfeld). Daher sind die natürlichen Aufschlußverhältnisse meist schlecht, man ist somit an den Südosthängen des Kellers auf die z. T. tiefen Wasserrisse angewiesen.

Neben dem Kammquarzit treten im Kellerwaldgebirge noch einige andere Gesteine morphologisch stärker in Erscheinung. Im mittleren Kellerwaldgebirge bilden die im Mitteldevon auftretenden Diabase bei Haddenberg und bei Bergfreiheit eine Anzahl Berge. Die oberdevonischen Gesteine des Hörre-Acker- und Hundshausen-Tanner-Systems fallen nur wenig auf, lediglich die Grauwacken bilden einige Höhen. So bildet die Urfer Grauwacke den Schloßberg bei Schönau, Hundshäuser Grauwacke die kleine Höhe südöstlich von Hundshausen (am Gemeindesteinbruch). In den Hembergen bildet das Kulmkonglomerat mehrere Höhen. Es zerfällt nach der Zersetzung seines tonigen Bindemittels zu lockerem Kies, der der Verwitterung und Erosion nur geringe Angriffsmöglichkeiten bietet. Daher tritt auch die in frischem Zustand viel festere Kulmgrauwacke morphologisch kaum in Erscheinung. Die Kulmtonschiefer bilden in der Jesberger Kulmmulde meist die Täler, nur die eingeschalteten Dachschiefer bei Sebbeterode treten hervor.

Recht auffallend ist der tektonisch bedingte West- und Ostrand des Kellerwaldgebirges bei Haina, Gemünden (Wohra) und Schiffelborn, da die Konglomerate, Letten und Dolomite des Zechsteins und die Gesteine des unteren Buntsandsteins, an die hier die paläozoischen Quarzite, Grauwacken und Lydite angrenzen, relativ rasch der Abtragung zum Opfer fallen. So läßt schon die topographische Karte hier den Rand des Kellerwald-Paläozoikums leicht erkennen.

Die Stratigraphie

Fast für jedes Schichtglied des Kellerwaldes sind im Laufe der Zeit mehrere Altersdeutungen genannt worden. Im Folgenden muß darauf, wenn auch nur kurz, jeweils eingegangen werden. Die neuen, meist auf Grund von Fossilfunden beruhenden Einstufungen werden in der Tabelle 1 auf S. 12 zusammengefaßt.

Tab. 1. Schichtfolge des Kellerwaldgebirges

Quartär

Gilsa-Terrassen, Lößlehm, Quarzschutt, Torf

Tertiär

Quarzit (in Restschottern erhalten), Ton

Zechstein

Kalk, Dolomit, Letten, Konglomerat

Unterkarbon

III	Kulmgrauwacke, z. T. konglomeratisch, mit Grauwackenschiefern, Kulmschiefer (Ton- und Grauwackenschiefer, z. T. Dachschiefer) mit feldspatreichen Grauwacken Kulmkieselschiefer	Kammquarzit (= Kellerwaldquarzit)
II	Liegende Alaunschiefer	Schiffelborner Kieselschiefer
I		Urfer Grauwacken und Schiefer

Oberdevon

	Schwellen- fazies	Mittl.u. nördl. Kellerwald	Hohes Lohr	Moiseid-Densberg -Oberurff	Hunds- hausen		
VI	Cepha- lopoden- kalk	?	Rot-, Kiesel- und Ton- schiefer	Urfer Grauwacken und Schiefer mit Kalklinsen, Kiesel- schiefern und Glimmerquarziten	Hundshäuser Grauwacken und Arkosen		
V					Aschkuppen- quarzit	Kalk	Kiesel- und Rotschiefer
IV III							Bänder- und Kiesel- schiefer
II		Kalklinsen-Fazies	Schiefer-Sandstein-Fazies	Schalstein und Eisenerz (Haingrube) Tentaculitenschiefer, z. T. gebändert			
I					Adorf-Kiesel- und Wetzschiefer, flase- rige Tonschiefer mit Kalklinsen	?	

Mitteldevon

	Kalklinsen-Fazies	Schiefer-Sandstein-Fazies
Givet	Discoides-Kalk Odershäuser Kalk	Wissenbacher Schiefer (im nördlichen Kellerwaldgebirge mit quarzitischen Sandsteinen)
Eifel	Günteröder Kalk (= Ense- Kalk) Kalkige Zwischenschichten Ballersbacher Kalk	

Unterdevon

Ems	Kalk des Mittleren Hercyn (Silberstollen) Kalke des Älteren Hercyn (Dalmanitenschichten, Princeps- und Schönauer Kalk) (Steinhorn, Oberurff) Michelbacher Schichten (Grauwacken, Schiefer)
Siegen	Erbslochgrauwacke
Gedinne	Kieselgallenschiefer

Silur

Ludlow	ob.	„Obere Steinhorn Schichten“ (z. T.): Tonschiefer und gering- mächtige karbonatische Schiefer mit Kieselgallen
	mittl.	„Untere Steinhorn Schichten“: Bunte Tonschiefer und karbonatische Schiefer mit Kieselkalkbänkchen und -linsen
	unt.	Grüne Tonschiefer (?)
Wenlock	Karbonatische und kieselige Schiefer, ?Grauwacke	
Valentium	Schwarze bituminöse Schiefer Karbonatische Schiefer, grüne Tonschiefer	

Das Silur

Im Kellerwald wurde Silur erstmals von A. DENCKMANN (1896) nachgewiesen. Seine Graptolithenfunde, die er innerhalb des Verbreitungsgebiets der „Urfer Schichten“ machte, veranlaßten ihn, diese und einige Schichtfolgen, die in stratigraphischem Verband mit den „Urfer Schichten“ standen — wie Kellerwaldquarzit, Schiffelborner Kiesel-schiefer, Ortberggrauwacke und Hundshäuser Grauwacke — ins Silur einzustufen. Erst H. SCHMIDT konnte 1933 nachweisen, daß es sich bei diesen Serien um devonische und karbonische Gesteine handelt.

Einige der DENCKMANNschen Silurfundpunkte wurden von HENNIGER (1931), KUPFAHL (1952, 1953, 1954) und JAEGER (1960) bearbeitet. KUPFAHL beschrieb die Graptolithen vom Alten Teich, die Silur-Devon-Grenze legte er in die Folge der Kieselgallenschiefer. Neuerdings hat H. JAEGER (1960) u. a. die Graptolithen aus den „Steinhorn Schichten“ DENCKMANNs und der Hammerdelle revidiert.

Wie die vorliegende Neukartierung zeigt, nimmt das Silur entgegen älteren Ansichten keine größeren Flächen ein, es tritt nur in einigen an Störungen heraufgerissenen Fetzen auf. Daher stößt die Aufstellung einer genauen Schichtfolge im Kellerwald-Silur auf Schwierigkeiten; ungestörte Profile fehlen, und über die Mächtigkeiten der einzelnen Schichtglieder können leider keine genauen Angaben gemacht werden.

Valentium

Bisher wurde in Deutschland das Gotlandium in Llandoverly, Tarannon, Wenlock und Ludlow untergliedert. R. KRAATZ (1958, S. 26–27) schreibt hierzu:

„Im Gegensatz zu DAHLGRÜNS Einteilung beginnt heute im Sinne der englischen Gliederung das Ober-Valentium mit der Zone des *M. sedgwicki* (ELLES 1922, S. 198). Der Ausdruck „Tarannon“ als stratigraphische Bezeichnung ist zu verwerfen, wie O. T. JONES (1917, 1921) bereits ausführlich nachgewiesen hatte. Die nun zu be-

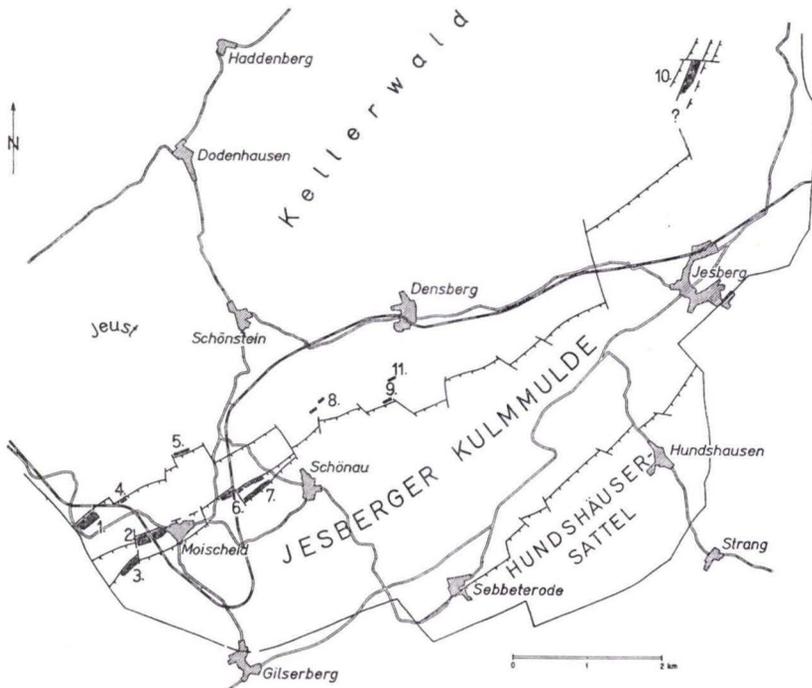


Abb. 2. Übersichtskarte der Silur-Vorkommen im südlichen Kellerwaldgebirge (1 = Alter Teich, 2 = Silur oder Unterdevon am Haltepunkt Moischeid, 3 = Hilgenfeld, 4 = Am Jeuster Wege nahe der Moischeider Hühnerfarm, 5 = Steinboß, 6 = Bahneinschnitt südwestlich Steinhorn, 7 = Steinhorn, 8 = Hammerdelle, 9 = Silberstollen, 10 = Oberurffer Michelbach, 11 = Etzelbach).

nutzende Gliederung in Unter-, Mittel- und Ober-Valentium anstatt Llandovery und Tarannon für die graptolithenführenden Schichten hat sich in Deutschland noch kaum eingebürgert.⁴

Die fossilmäßig belegten ältesten Gesteine des Kellerwaldes (vgl. Tab. auf S. 21) sind ausgelaugte karbonatische Schiefer in der Hammerdelle südwestlich von Densberg und harte plattige bituminöse Schiefer am Alten Teich westlich von Moischeid (Bl. Gilserberg).

In der Hammerdelle handelt es sich um graugrüne Tonschiefer mit einer 13 cm mächtigen Lage von dickbankigem ausgelaugtem Kalkschiefer, die oberhalb der beiden kleinen Grauwackenbrüche 650 m südlich vom Forstamt in einer Überschiebungszone innerhalb der Urfer Grauwacke erschürft wurden. Neben diesen geringmächtigen Graptolithenschiefen treten innerhalb des Schurfs auch Schiefer mit ausgelaugten Kieselkalkbänken auf, die jünger sein dürften (vgl. S. 16).

Leider sind die kalkigen Schiefer, in denen sich hier Graptolithen fanden, tektonisch intensiv durchbewegt, so daß die Fossilien nur bruchstückhaft erhalten waren. Bei einem Exemplar, das Herrn Dr. KRAATZ (Berlin) vorgelegt wurde, handelt es sich wahrscheinlich um *Monograptus spiralis* GEINITZ, andere Bruchstücke bestimmte Herr Dr. JAEGER (Berlin) als *Monograptus* sp. ex gr. *dubius* (Suess).

Die Fauna der dunklen bituminösen Schiefer vom Alten Teich bei Moiseid ist charakterisiert durch

Monograptus halli (BARRANDE)
Monograptus kallimorphus KRAATZ
Monograptus lobiferus Mc COY
Monograptus priodon (BRONN)
Petalolithus cf. *folium* (HISINGER) u. a.

und wurde von KUPFAHL (1955) und KRAATZ (1958) beschrieben.

Die Aufschürfungen KUPFAHLS ergaben, daß es sich am Alten Teich nur um eine kleine eingeschuppte Scholle handelt, Angaben über Schichtmächtigkeiten sind nicht möglich.

Wenlock

Das tiefste Wenlock wird noch durch die obersten Bänke der plattigen bituminösen Schiefer vertreten.

Im Hangenden dieser Schiefer stellen sich arkoseähnliche Grauwacken (nach KUPFAHL in einer Mächtigkeit von 6 m erschlossen) sowie bunte Tonschiefer mit *Monograptus dubius* (Suess) ein, die KUPFAHL mit Vorbehalt ins Wenlock stellte. Fossilfunde liegen aus dieser Grauwacke bisher nicht vor.

Ins höhere Wenlock gehören ausgelaugte karbonatische Schiefer in der Hammerdelle südwestlich von Densberg, die Verf. bisher als Valentium angesehen hatte (1958), bei denen es sich aber nach Neubestimmungen von H. JAEGER um Schiefer der Zone 31 (nach ELLES & WOOD) handelt. Es handelt sich hierbei um ein Paket von etwa 3 m kieselligen und ausgelaugten karbonatischen Schiefen, die 870 m östlich der Ruine Schönstein oberhalb des nach Schönau führenden Waldwegs in einer Überschiebungszone innerhalb der oberdevonischen Urfer Grauwacke erschürft wurden. Wie mir Herr Dr. JAEGER freundlicherweise mitteilte, liegt von hier folgende Fauna vor:

Cyrtograptus lundgreni TULLBERG
Monograptus dubius (Suess) (sensu JAEGER, 1959, S. 55, Fußnote)
Monograptus priodon (BRONN)
Monograptus sp. ex gr. *vomerinus* (NICHOLSON)
Retiolites cf. *eiseli* MANCK

Ludlow

a) Unter-Ludlow

Sicher belegtes Unter-Ludlow ist im Kellerwald bisher nicht bekannt, nachdem die bisher hierher gestellten unteren Steinhorn-Schichten von H. JAEGER (Vortrag, Bonn 1960) ins Mittel-Ludlow eingestuft wurden. Lediglich vom Jeuster Wege bei Moiseid (Bl. Gilserberg) gibt JAEGER aus dem in Berlin liegenden Material DENCKMANNs einen fraglichen *Monograptus bohemicus* an. Aufgeschlossen sind hier grüne Tonschiefer, die tektonisch stark durchbewegt sind und an Hemberg-Kieselschiefer und Urfer Grauwacke grenzen.

b) Mittel-Ludlow

In den 3 Haupt-schürfen des Steinhorns und im Bahneinschnitt westlich davon stehen Graptolithen führende Schiefer an, die DENCKMANN (1901) auffand, und die

WEDEKIND (1914) als „Untere Steinhorn-Schichten“ ins Unter-Ludlow stellte. JAEGER (Vortrag, Bonn 1960) hat das von DENCKMANN gesammelte und von WEDEKIND bearbeitete in Berlin liegende Material überprüft. Hiernach handelt es sich bei allen Graptolithen WEDEKINDS um eine Art, nämlich *Monograptus transgrediens* PERNER, womit das Alter dieser Schichten als jüngstes Mittel-Ludlow (Zone 36) festgelegt ist. Die weitere Fauna umfaßt nach JAEGER

Scyphocrinus elegans ZENKER
Cardiola bohémica BARRANDE
Lunulicardium evolvens BARRANDE,

ferner nach HENNINGER (1931, S. 29)

PraeLucina simplex BARRANDE
Dualina sp.
Avicula sp.
Cardiola cornucopiae GOLDFUSS

und nach KUPFAHL (1953, S. 105)

Pleurodictyum sp. (aff. *trifoliatum* DUNBAR)
Nucula sp.
 Einzelkorallen.

Das in einigen kalkigen Lagen massenhafte Auftreten von *Scyphocrinus* deutet nach JAEGER auf eine Altersgleichheit mit dem *Scyphocrinus*-Horizont des Barrandium und Thüringens.

Die „Unteren Steinhorn-Schichten“ weisen im Bahneinschnitt westlich des Steinhorns mit 25 m ihre größte aufgeschlossene Mächtigkeit auf. Es sind milde grüne Tonschiefer, glimmerführende karbonatische sandige Schiefer, schwarze, graue und grüne Tonschiefer und kieselige Schiefer mit einzelnen Linsen von mulmig verwitterndem Kalk sowie Kieselkalkbänkchen.

Ins Mittel-Ludlow gehören außerdem die in einer Mächtigkeit von 3 m im Etzelbach südlich von Densberg (STOPPEL 1958, S. 115) erschlossenen kalkigen Schiefer, milden graugrünen Tonschiefer mit einzelnen Kieselgallen und dünnen Bänkchen und Linsen von graugrüner glimmerführender Grauwacke, die relativ gut erhaltene *Scyphocrinus*-Reste (Geol. Institut Göttingen) geliefert haben. Der Fundpunkt liegt im Distrikt 25, 375 m südöstlich P. 353 in der Kurve des alten, teilweise verwachsenen Fußweges nach Sebbetode.

Ferner könnte ein Teil der im nördlichen Schurf in der Hammerdelle angetroffenen grünen Tonschiefer mit ausgelaugten Kieselkalkbänkchen ins Mittel-Ludlow gehören. Sie führen schlecht erhaltene Crinoidenreste, *Cardiola* (nach DENCKMANN *C. cf. gibbosa* und *C. signata* BARRANDE), ferner wurde im verwitterten Kieselkalk ein Tentaculit gefunden. Für die im gleichen Aufschluß erschürften ausgelaugten karbonatischen Schiefer mit *Monograptus cf. spiralis* (GEINITZ), die durch eine Störung getrennt sind, ist ein höheres Alter anzunehmen (vgl. S. 14).

Ein weiterer Fundpunkt von Mittel-Ludlow liegt am Steinboß nördlich Moiseid, wo am Herbach 650 m südwestlich der Abzweigung nach Schönau von der Straße Moiseid-Schönstein 5,7 m grüne Tonschiefer, karbonatische blaugraue Schiefer mit dünnen ausgelaugten kalkigen Lagen und einer 11 cm mächtigen Lage von karbonatischen glimmerreichem Feinsandstein anstehen. Sie sind petrographisch den im Bahneinschnitt westlich des Steinhorns erschlossenen Gesteinen recht ähnlich. Lortz hatte hier 1897 einen Graptolithen gefunden (der bisher als *Pristiograptus cf. nilssoni* angesehen wurde, vgl. STOPPEL 1958, S. 116), den H. JAEGER 1960 als *Monograptus transgrediens* PERNER bestimmte.

Ferner liegt von hier ein *Diversograptus* ähnliches Bruchstück vor (STOPPEL 1958); die Bestimmung ist allerdings nach H. JAEGER (frdl. Mitteilung) unsicher. Stratigraphisch wäre der Fund ohne Bedeutung, da diese Gattung von JAEGER neuerdings vom Valentium bis ins Ober-Ludlow nachgewiesen wurde. Auch die zahlreichen (leider nicht bestimm- baren) Crinoidenreste deuten auf Untere Steinhorn-Schichten. JAEGER (1960) bestimmte außerdem unter DENCKMANN'S Material *Linograptus* ? sp. indet. Ob die bisher mit Vorbe- halt von KUPFAHL (1953) ins Mittel-Ludlow gestellten *Cardiola*-Schiefer vom Ober- urffter Michelbach (Bl. Armsfeld) als selbständiger Horizont gelten können, erscheint nach neueren Schürfarbeiten zweifelhaft (vgl. S. 18).

c) Ober-Ludlow und Grenzbereich Silur/Devon

Die Grenze zwischen Silur und Devon war bereits Gegenstand verschiedener Arbei- ten (DENCKMANN, WEDEKIND, HENNIGER, KUPFAHL). In diesem Grenzbereich treten Kieselgallenschiefer auf, deren unterer Teil die „Oberen Steinhorn-Schichten“ um- faßt, während der obere Teil als „Erbslochschiefer“ abgetrennt wurde.

Nach KUPFAHL (1952, 1953) ist die Grenze Silur/Devon durch das Erlöschen des Brachiopoden *Sowerbyella (Plectodonta) mariae* (KOZLOWSKI) und das Einsetzen von *Sowerbyella minor* ROEMER, einer bis ins Mitteldevon reichenden Art, markiert. Grap- tolitiden gehören in diesen Schichten zu den Seltenheiten; sie wurden erstmals von H. JAEGER (1960) bearbeitet.

Zunächst sei daher auf die Kieselgallenschiefer mit *Sowerbyella mariae* eingegangen, deren Leitform nach KUPFAHL in Mittel- und Osteuropa nur im Silur auftritt. Der beste Aufschluß liegt am Südostende des Bahnsteigs am Haltepunkt Moischeid, wo graue und grüne, gelbliche, bläulichgraue und rötlichgraue Tonschiefer mit einzelnen karbonatischen Lagen sowie feinsandige Schiefer mit Kieselgallen anstehen. Die Moischerider Fauna besteht zum größten Teil aus Durchläufern, daneben finden sich auch einige wichtige Leitformen. Die meisten Formen erlauben keine nähere Aus- sage, wie (Liste nach HENNIGER und KUPFAHL):

Pleurodictyum flabelliforme EICHENBERG
Pleurodictyum petri MAURER
Pleurodictyum zorgense KAYSER
Petraia sp.
Dalmanella elegantula (DALMAN)
 „*Orthis*“ sp.
 „*Pentamerus*“ sp.
Hercynella bohemica BARRANDE
Panenka sp.

Daneben gibt HENNIGER aber auch einige wichtige Formen an, nämlich „*Dalmani- tes* aff. *rugosa* (BARRANDE)“, *Phacops bronni* BARRANDE.

Bei dem in Göttingen aufbewahrten Original von „*Dalmanites* aff. *rugosa*“ handelt es sich nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Dr. H. K. ERBEN (Bonn), dem ich das Stück vorlegte, um *Odontochile* sp., ferner bestimmte er von hier *Phacops (Pha- cops)* sp. Nach seiner Ansicht ist diese Fauna sicher unterdevonisch.

Leider geben die Lagerungsverhältnisse keinen Hinweis auf das Alter des Moischerider Vorkommens, da es im Nordwesten an Hemberg-Kiesel- und Rotschiefer (vgl. S. 68) grenzt und im Südosten unter mächtiger Lehmbedeckung verschwindet.

Eine aus Brachiopoden, Muscheln und Pleurodictyen bestehende Fauna (mit *Sowerbyella mariae*) fanden HENNIGER und KUPFAHL in den Kieselgallenschiefern des Oberurffer Michelbaches (Bl. Armsfeld). KUPFAHL hatte hier einen Teil der Kieselgallenschiefer als „*Cardiola*-Kalkschiefer“ abgetrennt (1953, S. 107). Es zeigte sich aber bei 1960 gemeinsam mit Herrn Dr. KUPFAHL durchgeführten Schürfarbeiten, daß die Abtrennung dieser Schiefer als selbständige Einheit schwer durchführbar ist, da fast die gesamten Kieselgallenschiefer infolge ihres schwachen Karbonatgehaltes gelblich verwittern und eine faunistische Abgrenzung nicht möglich ist. Diese Kieselgallenschiefer liegen am Oberurffer Michelbach durchweg sehr flach und sind nur in einer Mächtigkeit von wenigen Metern zu beobachten. Da ein Teil der bisher als Kieselgallenschiefer angesehenen Gesteine als Adorf-Kieselschiefer abgetrennt wurde (Conodontenfunde in einem neu angelegten Steinbruch, vgl. S. 60), dürfte die früher angegebene Mächtigkeitsangabe von 100–300 m zu hoch sein.

Weitere Fundpunkte von *Sowerbyella mariae* (KOZŁOWSKI) sind aus dem Kellerwald bisher nicht bekannt.

Während sich bisher in den Kieselgallenschiefern am Haltepunkt Moiseid und am Oberurffer Michelbach keine Graptolithen fanden, liegen solche — von DENCKMANN gesammelt — aus den Schiefen von der Nordwestseite des Steinhorns und aus den „Beckers Gründen“ am Hilgenfeld bei Moiseid vor. In beiden Fällen handelt es sich nach den Bestimmungen von H. JAEGER (1960) um *Monograptus hercynicus* PERNER.

Da leider DENCKMANN, WEDEKIND und HENNIGER die einzelnen Fundpunkte in den „Oberen Steinhornen Schichten“ am Steinhorn zusammenfaßten, ein Teil dieser Schiefer aber jünger sein dürfte (vgl. S. 28), schien es erforderlich, die Graptolithenfundstelle DENCKMANNS am Nordwesthang des Steinhorns neu aufzuschürfen. Dieser 1960 wiederaufgewältigte Schurf (vgl. Abb. 3) erschloß graue und graugrüne Tonschiefer und feinsandige Schiefer mit Kieselgallen, sowie gelblich anwitternde karbonatische Schiefer. Es fanden sich Trilobitenreste, die nach den Bestimmungen von Herrn Prof. ERBEN zu *Phacops* (*Reedops*) aff. *bronni* (BARRANDE) gehören. Prof. ERBEN ließ hierbei die neuen Arten WEDEKINDS (1914) bewußt unberücksichtigt, weil diese ohne Revision wertlos sind. Er hält die Trilobitenreste jedoch für sehr wahrscheinlich unterdevonisch.

Bei den Brachiopoden handelt es sich nach Bestimmungen von Herrn Dr. JENTSCH (Göttingen) um

Sowerbyella minor (ROEMER) (mehrere Exemplare) und
Proathyris cf. *praecursor* KOZŁOWSKI.

Außerdem wurden gefunden:

Pleurodictyum cf. *zorgense* KAYSER

„*Petraia*“ sp.

„*Orthoceras*“ sp.

Cardiola sp.

Lunulicardium evolvens ? ROEMER (Bruchstück)

Ostracoden

Graptolithen wurden leider nicht wieder gefunden. DENCKMANN hatte bei seinen Schürfarbeiten, wie mir Herr Dr. JAEGER mitteilte, nur eine etwa hühnereigröße Kie-

selgalle geborgen, die Tentaculiten und Graptolithen enthielt. Solche Kieselgallen wurden an der von DENCKMANN (Jb. königl. preuß. Landesanst. f. 1899, Taf. XVI) angegebenen Stelle wiedergefunden; leider enthielten sie aber keine Graptolithen.



Abb. 3. Die Schürfe am Steinhorn westlich Schönau (Bl. Gilserberg) (unter Verwendung der Aufnahmen von A. DENCKMANN, 1901, und H.-G. KUPFAHL, 1953).

Die Kieselgallenschiefer mit kalkigen Lagen vom Hilgenfeld („Beckers Gründe“) südwestlich von Moiseid haben neben *Monograptus hercynicus* (vgl. JAEGER 1960) und Tentaculiten nach HENNIGER und KUPFAHL folgende Fauna geliefert:

Hercynella bohémica BARRANDE
Hercynella nobilis BARRANDE
Cardiola sp.
Entomozoe migrans (BARRANDE)
 „*Rhynchonella*“ sp. (kalkige Lagen)
Phacops rubidus WEDEKIND
Cardiola minuta KAYSER
Ctenodonta sp.
Bifida lepida GOLDFUSS (Kieselgallen)

HENNIGER und KUPFAHL sahen die im ausgelaugten Kalk und im Kieselgallenschiefer gefundenen Fossilien als verschiedenartig an. Jedoch treten in den wohl gleichaltrigen Schichten vom Nordwesthang des Steinhorns auch innerhalb der Kieselgallenschiefer gelblich anwitternde kalkige Schiefer auf, so daß eine Gleichaltrigkeit der Kalk- und Kieselgallen-Fauna, wie sie H. JAEGER (1960) vermutete, durchaus möglich sein kann. — Sowerbyellen sind vom Hilgenfeld bisher nicht bekanntgeworden.

Unsicher geblieben ist noch die Stellung der im Schurf *Silberstollen C* erschlossenen geringmächtigen schwarzen und grünlichgrauen Schiefer, die nach DENCKMANN (Jb. königl. preuß. geol. Landesanst. f. 1899, S. 321) Monograpten geliefert haben.

Leider ist ein Profil, das die gesamte Folge der „Kieselgallenschiefer“ (von den „Unteren Steinhorn-Schichten“ bis zur Erbslochgrauwacke) umfaßt, aus dem Kellerwald bisher nicht bekannt. Auch außerhalb dieses Gebiets fehlen Vergleichsprofile; das Profil der Dammühle bei Marburg, wo Obersilur und Unterdevon in gleicher Fazies vorliegen wie im Kellerwald, ist tektonisch gestört und war nur in inzwischen eingeebneten Schürfen ZIEGLERS aufgeschlossen.

Wegen des Fehlens eines solchen durchgehenden Profils stößt die Grenzziehung zwischen Silur und Devon im Kellerwald auf erhebliche Schwierigkeiten. Wichtig für diese Betrachtung sind die auf der Bonner Tagung zur Silur/Devon-Stratigraphie (1960) diskutierten Funde von devonischen Acrospiriferen und Graptolithen in demselben Schichtkomplex (JAEGER). So müssen wir durchaus damit rechnen, daß an der Nordwestseite des Steinhorns *Monograptus hercynicus* bis in Schichten hinaufgeht, die auf Grund ihrer Trilobiten- und Brachiopodenfauna bereits als unterdevonisch anzusehen sind. Wie JAEGER (1959, S. 59, 173) betonte, war die primäre Ursache des Aussterbens der Graptolithen in Thüringen ein deutlicher Wechsel von Litho- und Biofazies, und daher „schützt uns nichts vor der Entdeckung noch jüngerer Graptoloiden“. In diesem Zusammenhang sollen die Aufsammlungen am Steinhorn fortgesetzt werden.

Kurzer Überblick über das Silur des Kellerwaldes (vgl. Abb. 2)

Silur tritt im südlichen Teil des Gebiets in mehreren, an Störungen gebundenen Vorkommen auf. Es sind graptolithenführende Ton- und Karbonatschiefer sowie plattige bituminöse Schiefer, denen im Wenlock Grauwacken eingelagert sind. Im Oberludlow setzen Kieselgallenschiefer ein, die bis in die Siegen-Stufe hinaufreichen.

Die Fauna der obersilurischen Schiefer besteht neben Graptolithen aus Crinoiden, Brachiopoden, einzelnen Muscheln, Ostracoden und Trilobiten. Die Mächtigkeiten sind durchweg gering; ein durchgehendes Profil liegt nicht vor, so daß genaue Angaben nicht gemacht werden können.

Tab. 2. Stratigraphische Tabelle des Kellerwald-Silurs

	Stufe	Gestein	Aufschlüsse
Ludlow	oberes	„Obere Steinhorn Schichten“ (z.T.): Tonschiefer und geringmächtige karbonatische Schiefer mit Kieselgallen (Kieselgallenschiefer)	Steinhorn (NW-Seite), Hilgenfeld, ? Alter Teich
	mittleres	„Untere Steinhorn Schichten“: Graurote, schwarze, graue, grüne Tonschiefer und karbonatische Schiefer mit Kieselkalkbänkchen und Linsen von ockerig verwitterndem dolomitisierendem Kalk	Steinhorn (NW-Seite, Hauptschürfe, Bahneinschnitt), Steinboß bei Moiseid, ? Hammerdelle (nordöstl. Schurf), Etzelbach bei Densberg
	unteres	Grüne Tonschiefer (?)	? Hühnerfarm am JeusterWege bei Moiseid
Wenlock		Karbonatische Schiefer, kieselige Schiefer Milde Tonschiefer, gelbliche arkose-ähnliche Grauwacke Schwarze bituminöse Schiefer	Hammerdelle (südwestlicher Schurf) Alter Teich Alter Teich
	Valentium	Schwarze bituminöse Schiefer, gelblich anwitternde karbonatische Schiefer, grüne Tonschiefer	Alter Teich, Hammerdelle (nordöstlicher Schurf)

Das Unterdevon

1. Die Kieselgallenschiefer

Das älteste unterdevonische Schichtglied sind die im Ober-Ludlow einsetzenden Kieselgallenschiefer, die bis in die Siegen-Stufe hinaufreichen. Es sind z. T. sandige, z. T. karbonatische graue bis dunkelgraue Tonschiefer, in denen vor allem im tieferen Teil Kieselgallen auftreten.

Über die Schwierigkeiten der Grenzziehung zwischen Silur und Devon wurde bereits berichtet. Hier werden daher nur die Fundpunkte behandelt, die sicher bzw. mit großer Wahrscheinlichkeit ins Unterdevon zu stellen sind. Es sind folgende Vorkommen:

Am Wegübergang über den Bernbach (südwestlich von Erbsloch),
Schurf an der Erbslochklippe (Nordwestteil des Schurfs),

Schurf 50 m östlich der Erbslochklippe,
 Nordteil des Schurfs Silberstollen F (?),
 Wegböschung 160 m nordöstlich der Ruine Schönstein (?),
 DENCKMANN'S Schurf 100 m östlich des Mundlochs des Silberstollens (?),
 Steinhorn-Schürfe westlich von Schönau (Teil der „Oberen Steinhorn-Schichten“).

Zweifellos unterdevonisch ist die Fauna der schwarzen Schiefer vom Erbsloch südwestlich von Densberg, wo sie nach HENNIGER und KUPFAHL u. a.

Sowerbyella minor (F. ROEMER)
Cyrtina heteroclita DEFRANCE
Bifida lepida GOLDFUSS
Orthis fornicatim-curvata FUCHS
Odontochile cf. *hausmanni* (BARRANDE)
Odontochile tuberculata (A. ROEMER)

geliefert haben. Diese Schiefer liegen an der Basis der Erbslochgrauwacke und sind mit ihr durch Wechsellagerung verknüpft. Sie ließen sich durch Schürfarbeiten bis ins Bernbachtal und in den Schurf 50 m östlich der Erbslochklippe verfolgen. Ihre größte erschlossene Mächtigkeit liegt vom Hauptschurf an der Erbsloch-Klippe mit 15-20 m (nach KUPFAHL) vor. Sie grenzt dort im Liegenden tektonisch an oberdevonische Urfer Grauwacken und Schiefer.

Bei den Schiefen von der Ruine Schönstein handelt es sich um die von DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg, S. 9, 10) dem „Densberger Kalk“ zugerechneten Kieselgallenschiefer. Bei Schürfarbeiten wurden hier — 160 m nordöstlich der Ruine Schönstein am Horizontalweg — grüngraue Tonschiefer mit dünnen Bänken von mulmig verwitterndem Kieselkalk und Kieselgallen angetroffen. Sie fallen flach nach Südosten ein und sind in Urfer Grauwacken und Schiefer eingeschuppt. Die aufgeschlossene Mächtigkeit liegt bei 5 m.

DENCKMANN fand in den Kieselgallen *Orthoceras*, *Ctenodonta* und eine Cystidee, ferner einen Trilobiten, den WEDEKIND als „*Phacops denckmanni* n. sp.“ beschrieb (1914, S. 53). In der Artbeschreibung wird auf die große Ähnlichkeit mit *Phacops bronni* BARRANDE hingewiesen. Über den Fundort bestehen allerdings in WEDEKIND'S Arbeit Widersprüche; nach dem Text auf S. 53 stammt der Fund aus den „Urfer Schichten des Schloßbergs bei Schönau“, auf der Tafelerklärung ist, obwohl es sich um das gleiche Stück handeln soll, das Steinhorn bei Schönau als Lokalität angegeben. — Außerdem liegt nach WEDEKIND (1914, S. 73) von hier „*Hausmannia* sp. 2“ vor. Eine Abbildung dieses Trilobiten ist nicht beigegeben, so daß nicht gesagt werden kann, ob es sich um *Odontochile hausmanni* (BARRANDE) handelt.

Das Auftreten von *Odontochile hausmanni* spräche für Unterdevon-Alter der Fundschicht, auch die Ähnlichkeit des von WEDEKIND als n. sp. beschriebenen *Phacops denckmanni* (der nach frdl. Mitteilung von Herrn Prof. ERBEN seit WEDEKIND in der Literatur nicht mehr erwähnt wurde) mit *Phacops bronni* stützt diese Datierung.

Ungeklärt ist noch das von DENCKMANN angegebene Auftreten von Monograpten in kalkigen Schiefen an dieser Fundstelle. Trotz langwieriger Schürfarbeiten wurden v. Verf. keine Graptoliten gefunden, dagegen fanden sich 275 m nordöstlich der Ruine Schönstein in den mit kalkigen Schiefen wechsellagernden Kalken Conodonten der Nehden-Stufe (vgl. S. 67), daneben Crinoiden, wie sie auch von DENCKMANN erwähnt werden. Seit DENCKMANN werden von hier keine Graptoliten mehr in der Literatur erwähnt. Viel-

leicht hat DENCKMANN auch verschieferte Problematika, die Graptolithen etwas ähnlich werden können, als solche gedeutet (vgl. auch DAHLGRÜN 1936, S. 23). — Auch an der Forststraße von der Ruine zum Forstamt Schönstein, die während der Aufnahme verbreitert wurde, konnte kein Silur ermittelt werden.

Kieselgallenschiefer treten außerdem in der Nähe des Mundlochs des Silberstollens auf. DENCKMANN fand hierin 100 m östlich des Mundlochs einen Trilobiten, den WEDEKIND 1914 als „*Phacops tetricus* n. sp.“ beschrieb. Auch diese Art ist nach Mitteilung von Herrn Prof. ERBEN seit WEDEKIND in der Literatur nicht mehr genannt worden. Es kann daher — zumal Aufschlüsse in diesen Schiefen völlig fehlen — nicht entschieden werden, ob es sich um obersilurische oder unterdevonische Kieselgallenschiefer handelt.

Die vom Steinhorn von WEDEKIND, HENNIGER und KUPFAHL angegebenen Fossilien aus den „Oberen Steinhorn-Schichten“ umfassen zahlreiche für das Unterdevon und Mitteldevon typische Gattungen und Arten, wie *Scutellum*, *Odontochile*, *Phacops* (*Reedops*), *Cheirurus*, *Lichas* u. a. Leider sind in WEDEKINDS Beschreibung der Trilobiten (1914) die einzelnen Fundstellen am Steinhorn summarisch behandelt, obwohl die Schiefer mit *Monograptus hercynicus* von der Nordwestseite älter sein dürften als die faunistisch den Dalmanitenschichten ähnlichen Schiefer des mittleren und unteren Hauptschurfs (vgl. S. 28). Immerhin aber kann man DENCKMANNS Arbeiten entnehmen, daß der größte Teil der Fauna von der Nordwestseite des Steinhorns stammt, das damals noch Weidefläche war und wo ohne große Aufschürfungen die Fauna gesammelt werden konnte. Es gehört also mit Sicherheit ein großer Teil der „Oberen Steinhorn-Schichten“ zu den unterdevonischen Kieselgallenschiefern (vgl. S. 18 und 28).

2. Die Erbslochgrauwacke

Das Hangende der Kieselgallenschiefer (Erbslochschiefer) bildet — wie bei Bad Lauterberg, Wieda und Benneckenstein (Harz) — die Erbslochgrauwacke, die im Harz als „Kalkgrauwacke“ bekannt ist. Sie wurde zuerst am Erbsloch südwestlich von Densberg von DENCKMANN bei seiner Kartierung aufgefunden; die Fauna bearbeitete ASSMANN (1910). Zuletzt hat sich E. HURTIG (1958) mit der Stellung der Erbslochgrauwacke im Harz und Kellerwald beschäftigt. Er stellte eine Abnahme der Siegen-Leitformen von Westen nach Osten fest und folgerte daraus, daß die Erbslochgrauwacke im Westen älter ist. Er stellte das Vorkommen folgender Leitformen nebeneinander:

Kellerwald (Erbsloch)	Oberharz (Rothäuser Tal)	Unterharz (Benneckenstein)
<i>Spirifer hystericus</i>	<i>Spirifer mediorhenanus</i>	—
<i>Athyris rauffi</i>		
<i>Strophodontia sedgwicki</i>	<i>Strophodontia sedgwicki</i>	—

Er stellt die Erbslochgrauwacke bei Marburg und im Kellerwald ins Ober-Siegen, bei Bad Lauterberg (Rothäuser Tal) an die Grenze Siegen/Ems und bei Benneckenstein ins Ems. Über die genaue Einstufung der Kalkgrauwacke vom Scherenstieg (nördlich Harzgerode) und Badeholz liegen bisher keine Angaben vor. Als Schüttungsrichtung gibt HURTIG Nordost–Südwest an, also die Längsrichtung der Mitteldeutschen Schwelle.

Ihre größte Mächtigkeit erreicht die Erbslochgrauwacke an der Klippe im Erbsloch mit 17 m (vgl. DAHLGRÜN 1936).

Über die Petrographie der Erbslochgrauwacke hat KUPFAHL 1953 (S. 109) berichtet. Er gibt folgende Zusammensetzung an: 50 % CaCO_3 , 40 % Quarz, 4 % Kieselschiefer, 6 % Pyrit, Glimmer, Diabas, kohlige Substanz. Bei Untersuchungen von Herrn Dr. E. КОСН (Hannover) zeigte sich jedoch, daß der Diabas zumindest lagenweise häufiger ist (bis 9 %). Vereinzelt kommen auch Kalkgerölle vor, die jedoch völlig fossilieer waren.

Auch im Bernbachtal in der Wegböschung östlich des Übergangs über den Bach sind unterdevonische Kieselgallenschiefer aufgeschlossen. In ihrem Hangenden folgt die hier vielleicht infolge devonischer Abtragung nur noch knapp 1 m mächtige Erbslochgrauwacke (hier etwas feinkörniger als im Schurf an der Erbsloch-Klippe).

Außerdem kommt die Erbslochgrauwacke auch am Dörnerberg westl. Jesberg (Bl. Gilserberg) in der Kurve des Horizontalweges südwestl. P. 327 (Gipfel des Dörnerbergs) vor. Sie ist hier 8 m mächtig, etwas feinkörniger als am Erbsloch und lieferte eine kleine aus *Leptaena rhomboidalis* (WAHLENBERG), Acrospiriferen, Rhynchonelliden, Strophomeniden, Korallen und Crinoiden bestehende Fauna. Die meisten Brachiopodenreste sind nicht bestimmbar, deuten jedoch auf Unterdevon und zwar Ober-Siegen oder Ems (Befund der Herren Dr. S. JENTSCH, Göttingen, Dr. W. STRUVE, Frankfurt und Frau Dr. Herta SCHMIDT, Frankfurt). — A. DENCKMANN hatte das Gestein irrtümlich als „kalkige Grauwacke in den Urfer Schichten“ kartiert und mit der später als Erbslochgrauwacke erkannten Kalkgrauwacke von Hermershausen bei Marburg verglichen — ein Vergleich, der zutrifft.

3. Die Michelbacher Schichten

Bisher galten Hercynkalke als normales Hangendes der Erbslochgrauwacke. Es zeigte sich aber jetzt, daß am Erbsloch, Bernbach und Dörnerberg die Erbslochgrauwacke von teils quarzitischen, teils karbonatischen Grauwacken überlagert wird.

Am Erbsloch folgen über der Erbslochgrauwacke — stellenweise mit einem Konglomerat aus Geröllen quarzitischer Sandsteine an der Basis — die Michelbacher Grau- wacken und Schiefer. Der Schurf 50 m östlich der Erbsloch-Klippe zeigt folgendes Profil:

Im Südosten: Kulmkieselschiefer

— Überschiebung —

25 m Michelbacher Schichten (schwach karbonatische glimmerreiche Grau- wackensandsteine, quarzitisches Grauwacken, graugrüne z. T. flaserige Ton- und Grauwacken- schiefer)

1 m Gerölltonschiefer mit bis 10 cm großen Geröllen von quarzitischem Sandstein

3–4 m Erbslochgrauwacke

10 m Kieselgallenschiefer (schwarze Erbsloch-Schiefer)

— Überschiebung —

Im Nordwesten: Urfer Grau- wacke des höheren Oberdevons

Bei dem an der Basis der Michelbacher Schichten auftretenden Konglomerat handelt es sich nach Ansicht von Herrn Prof. KNETSCH (Würzburg) nicht um ein Küstenkonglo- merat, sondern um eine Meeresablagerung in Küstenferne.

Am Dörnerberg wurden über der Erbslochgrauwacke graugrüne Tonschiefer mit zwei dünnen Bänken von Kalkgrauwacke (in die wiederum ein Bänkchen quarzitischer Grauwacke eingeschaltet ist) erschürft, in deren Hangendem feinkonglomeratische feldspatführende gut gebankte Grauwacke vom Habitus der Michelbacher Schichten.

Auch am Bernbach folgen in der Böschung am Wegübergang über der hier 1 m mächtigen Erbslochgrauwacke die Michelbacher Schichten.

Diese Aufeinanderfolge von Erbslochgrauwacke und Michelbacher Schichten ist also in 3 Aufschlüssen erkennbar. Größere Aufarbeitungen und Sedimentationslücken dürften zwischen den beiden Schichtgliedern nicht vorliegen.

DENCKMANN stieß bei seiner Kartierung zuerst am Oberurffer Michelbach (Bl. Armsfeld) auf diese Gesteine und benannte sie nach dieser Lokalität. Dort und im Bernbachtal sowie am Hohen Lohr und am Sedeberg bei Sebbeterode fand er die für die Einstufung dieser „Michelbacher Schichten“ maßgebende Fauna. DIENST, der 1913 (S. 603—606) eine eingehende Beschreibung der Fossilien lieferte, nennt folgende wichtige Arten:

- Acrospirifer arduennensis* (SCHNUR)
- Acrospirifer carinatus* (SCHNUR)
- Acrospirifer fallax* (GIEBEL)
- Acrospirifer hercyniae* (GIEBEL)
- ? *Paraspirifer bischofi* (A. ROEMER)
- Camarotoechia daleidensis* (F. ROEMER)
- Trigeria gaudryi* OEHLERT
- Tropidoleptus carinatus* CONRAD
- Spinocyrtia subcuspidatus* (SCHNUR)
- Uncinulus pila* (SCHNUR)
- Stropheodonta murchisoni* d'ARCHIAC & VERNEUIL
- Ledopsis taunica* BEUSHAUSEN
- Cypricardella bicostula* KRANTZ
- Platyceras subquadratum* (KAYSER)

Diese Fauna entspricht derjenigen der Oberstadtfelder Schichten der Eifel. Die Oberstadtfelder Schichten stehen an der Basis der Ems-Stufe, das obere Unterems wird in der Eifel durch die Klerfer Schichten vertreten. — In der oben genannten Fauna kommen einige Leitformen des Unterems zusammen mit einigen Nachläufern aus der Siegen-Stufe vor, die wir bereits aus der Erbslochgrauwacke kennen. Eine Einstufung der Michelbacher Schichten ins Oberems, wie sie mehrfach vorgenommen wurde, ist also nicht gerechtfertigt. Man kann also die Michelbacher Schichten als Fortsetzung der Grauwacken-Fazies des Ober-Siegen (Erbslochgrauwacke) im Unter-Ems auffassen.

Die Michelbacher Schichten vertreten somit im Kellerwald das Unterems in rheinischer Fazies. Diese Fazies umfaßt allgemein Grauwacken, Grauwackensandsteine, Grauwacken- und Tonschiefer. Biofaziell ist sie nach RABIEN charakterisiert durch das Überwiegen der benthonischen Formen, also von dickschaligen Muscheln mit kräftigem Schloßapparat, grabenden Formen oder gerippten Brachiopoden.

Das angeführte Profil veranschaulicht die meist schlecht aufgeschlossene petrographische Abfolge innerhalb der Michelbacher Schichten. Es zeigt gleichzeitig, daß die Fossilien nicht nur in den Kalksandstein-Knollen, sondern auch in den Schiefen und bankigen Grauwacken vorkommen, wie auch DENCKMANN vom Hohen Lohr und Sedeberg berichtete. Die Fossilien liegen also nicht auf sekundärer Lagerstätte, wie noch ERBEN 1953 (S. 55) vermutete.

Am Hohen Lohr und am Sedeberg bei Sebbeterode sind die von DENCKMANN bei seiner Kartierung aufgefundenen Michelbacher Schichten z. Z. nur in Lesesteinen nachweisbar. Am Hohen Lohr bilden sie die Unterlage der mitteldevonischen Tonschiefer mit Kalklinsen (vgl. S. 43), am Sedeberg sind sie an der Überschiebung des Hundshäuser Sattels auf die Jesberger Kulmmulde heraufgerissen worden.

Teile der Michelbacher Schichten, vor allem die gut gebankten quarzitischen Grauwacken, werden Teilen der Urfer Grauwacken sehr ähnlich. Bei der Kartierung zwischen Bernbachtal und Schönau, wo man weitgehend auf Lesesteine angewiesen ist, bereitete die Trennung beider Schichten daher große Schwierigkeiten.

Die Michelbacher Schichten stellen das am weitesten östlich gelegene Vorkommen von rheinischem Unterems im Rheinischen Schiefergebirge dar. An der Dammühle bei Marburg ist rheinisches Unterems bisher nicht nachgewiesen (vgl. auch ZIEGLER 1958, S. 122). Bei den dort von KUPFAHL als „Michelbacher Schichten“ kartierten Gesteinen handelt es sich nach ZIEGLER um Urfer Grauwacken. Die im Harz als „Michelbacher Schichten“ bezeichneten Schichten sind jünger; sie stellen an der Kalkklippe der Kahlenberger Viehhöfe bei Trautenstein das normale Hangende der Hercynkalke dar und gehören hier ins Mitteldevon. Sie werden hier überlagert von den Quarziten des höchsten Eifium und Unter-Givet (vgl. ERBEN 1958, SCHRIEL & STOPPEL 1958).

Es wird daher empfohlen, den Begriff „Michelbacher Schichten“ auf das im Kellerwald belegte Unterems in rheinischer Fazies zu beschränken.

4. Das Ältere Hercyn

Diesem rheinischen steht das hercynisch entwickelte Unterdevon gegenüber. Petrographisch handelt es sich um flaserige und körnige Kalke, die in Form großer Linsen in grüne und graue Tonschiefer eingelagert sind. A. RABIEN (1956) wies darauf hin, daß hier benthonische Faunen zurücktreten; dünnschalige schloßlose Muscheln, glatte und runde Brachiopoden, Cephalopoden und Conodonten herrschen vor. Der Ablagebereich liegt in stillem bis wenig bewegtem Wasser, in tieferen Meeresteilen und -buchten.

Infolge der intensiven Tektonik wurden im Kellerwald diese Hercynkalk-Linsen aus ihrem Verband gelöst, so daß wir kein vollkommen ungestörtes Normalprofil haben, das einen Übergang zwischen rheinischem und böhmischem Unterdevon und die Abfolge der Kalke zeigt.

Die ältesten Gesteine der Hercyn-Facies des Ems sind am Steinhorn in mehreren Schürfen aufgeschlossen. Es sind grüne und graugrüne Tonschiefer und feinsandige Schiefer, die vereinzelt Kieselgallen und im oberen Teil dünne Kalkbänke führen und hierdurch allmählich zu den Hercynkalken überleiten. In ihrem unteren Teil sind dünne

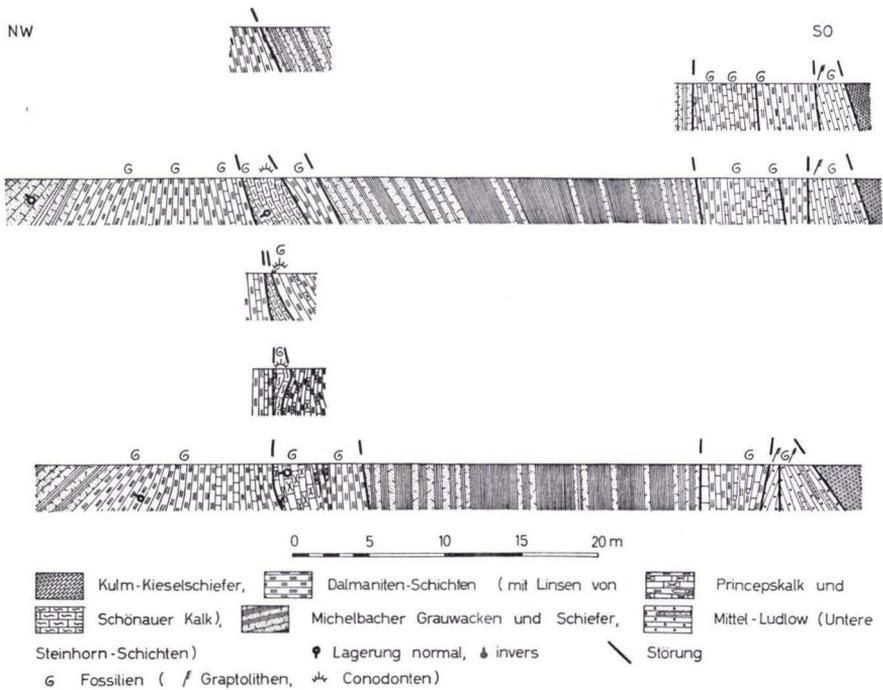


Abb. 4: Profile durch die Schürfe an der Westseite des Steinhorns bei Schönau (Bl. Gilserberg). Zur Lage der Schurfe vgl. Abb. 3 auf S. 19.

Grauwackenlinsen zu beobachten (z. B. Nordwestseite des mittleren Steinhorn-Schurfs), die einen Übergang zu den im Liegenden anschließenden Michelbacher Schichten andeuten.

Diese Schiefer wurden am Steinhorn seither zu den „Oberen Steinhorn-Schichten“ gerechnet, zum Teil waren sie als „Wissenbacher Schiefer“ kartiert. Sie wurden 1960 durch Aufschürfungen neu untersucht. Während sie im mittleren Steinhorn-Schurf stark verwittert und tektonisch durchbewegt sind, ist das Gestein im unteren Schurf recht fest und lieferte folgende Fauna, die Herr Prof. ERBEN bestimmte:

- Odontochile tuberculata* (A. ROEMER)
- Phacops (Reedops) sternbergi* (HAWLE & CORDA)
- Leptaena zinkenii* (A. ROEMER)
- Pleurodictyum* sp.
- Tentaculiten

Hiernach dürfte es sich um Ems handeln.

In diesen Horizont gehören außerdem folgende Fossilien, die von DENCKMANN, HENNIGER und KUPFAHL in den „Oberen Steinhorn-Schichten“ des unteren und mittleren Hauptschurfs gesammelt wurden:

- Sowerbyella (Plectodonta) minor* (A. ROEMER)
- Lunulicardium* sp.

Cardiola sp.

Phacops bronni BARRANDE (= „*Phacops cf. fecundus*“ bei DENCKMANN = *Phacops fecundus communis* BARRANDE bei WEDEKIND, Neubestimmung von HENNINGER 1927, S. 9),

ferner aus dem in diese Schiefer eingelagerten „Klüftigen Plattenkalk“:

Harpes koeneni WEDEKIND

„*Reedia holmi* WEDEKIND“.

Außerdem dürfte ein Teil der von DENCKMANN in den „Oberen Steinhorn-Schichten“ gesammelten Trilobiten aus diesen Schiefen der Hauptschürfe stammen; da jedoch die Faunen nicht nach den einzelnen Fundpunkten und -schichten getrennt bearbeitet wurden, sind hier neue horizontierte Aufsammlungen notwendig (vgl. S. 23).

Diese Schiefer, die petrographisch weitgehend den Dalmanitenschiefern entsprechen, werden am Steinhorn knapp 10 m mächtig. Der Kontakt zum Hangenden ist gestört, doch dürften mit großer Wahrscheinlichkeit die Hercynkalke das Hangende bilden.

Das Problem des „Tentaculitenknollenkalks“

Als tiefstes Schichtglied der Hercyn-Facies und als Bindeglied zum Silur sah DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg, S. 24) den „Tentaculitenknollenkalk“ an; ein Ausdruck, mit dem er Gesteine im unteren Schurf am Steinhorn und am Silberstollen bezeichnete, nämlich flaserige, z. T. dolomitisierte Kalke mit Schiefermitteln. Am Silberstollen sollte er das Hangende von obersilurischen Tonschiefern darstellen, am Steinhorn sollte er über obersilurischen Kieselgallenschiefern folgen. Im Harz sollten Vorkommen an der Rappbode und am Scherenstieg (Selketal) gleichaltrig sein.

ERBEN (1953) wies nach, daß die Gesteine von der Rappbode und vom Scherenstieg einem höheren Horizont, dem Dalmanitenknollenkalk, entsprechen. Im Harz ist demnach der „Tentaculitenknollenkalk“ als selbständiger Horizont nicht vorhanden.

Über das in Berlin liegende DENCKMANNsche Material des „Tentaculitenknollenkalks“ vom Steinhorn bei Schönau hat ERBEN (1953, S. 53) berichtet. Er schreibt:

„Die Proetiden ähneln Formen des Zogensis-Horizonts in starkem Maße (falls sie nicht mit diesen sogar identisch sind) und der Individuen- und Artenreichtum der Phacopiden erinnert sehr an die Faunenassoziation des Dalmaniten-Knollenkalks. Schließlich ist die petrographische Übereinstimmung (sc.: des Tentaculitenknollenkalks) mit den aus dem Kellerwald stammenden Gesteinen des Dalmaniten-Horizontes sehr wesentlich, ja es scheint mir, daß es kaum möglich ist, Handstücke aus dem „Tentaculitenknollenkalk“ von solchen zu unterscheiden, die den Dalmanitenschichten entstammen. Auch eine Ähnlichkeit mit verwittertem, schokoladefarbenem und mürbem Dalmaniten-Knollenkalk des Harzes ist nicht zu übersehen.“

Das von DENCKMANN aufgefundene Gestein wurde im unteren Schurf freigelegt. Es handelt sich um einzelne Linsen von zu rötlichgrauem Mulm verwitterndem dolomitiertem Kalk, die an der Störungszone zwischen Princepskalk und den auf S. 28 beschriebenen Tonschiefern auftreten. Sie stammen mit den von ERBEN (1953) beschriebenen fossilführenden Lagen petrographisch überein. Es handelt sich also am Steinhorn um Dalmaniten-Schichten.

Am Silberstollen schließlich gehört der „Tentaculitenknollenkalk“ auf Grund der an seiner Basis gefundenen Fauna (S. 38) und der Lagerungsverhältnisse an die Grenze Unterdevon/Mitteldevon. Ähnliche flaserige fossilarme Kalke finden sich — wie mir auch Herr Dr. RUCHHOLZ (Greifswald) mitteilte — in entsprechenden Profilen des Unterharzes.

Der Tentaculitenknollenkalk stellt also weder im Kellerwald noch im Harz ein selbständiges Schichtglied dar. Es wird daher vorgeschlagen, den Namen zu meiden, vor allem auch, um eine Verwechslung mit dem Tentaculitenknollenkalk Thüringens zu verhindern.

Die Hercynkalke (Schönauer Kalk, Kalk mit *Uncinulus princeps*)

In Form großer Linsen treten am Steinhorn in den Schieferen des Älteren Hercyns körnige und tonig-flaserige Kalke auf, die von DENCKMANN aufgefunden wurden und wie im Harz und bei Marburg auch im Kellerwald zahlreiche Fossilien geliefert haben.

Während sich die Fauna des Schönauer Kalks durch das Vorherrschen glatter Brachiopoden, Trilobiten, Conodonten und Cephalopoden auszeichnet, treten in dem stark tonigen Princepskalk vor allem berippte Brachiopoden auf, Cephalopoden fehlen völlig, Conodonten sind sehr selten. ERBEN stellte den Schönauer Kalk lithofaziell zur Ballersbacher Fazies, während der Princepskalk zur Greifensteiner Fazies tendieren würde.

Der Schönauer Kalk liegt als ein hell- bis mittelgrauer durchweg flaseriger, meist dickbankiger Kalk vor, der im mittleren Hauptschurf am Steinhorn mit 6 m seine größte Mächtigkeit erreicht (davon 3 m durch eine Bohrung nachgewiesen). Er ist bisher aus dem Kellerwald nur von dieser Lokalität bekannt, wo er in Form einer großen Linse auftritt. Seine Mächtigkeit nimmt rasch ab, unmittelbar oberhalb der Klippe im mittleren Hauptschurf sind es nur noch 2,5—3,0 m; in den kleinen Schürfen zwischen mittlerem und unterem Hauptschurf nur 0,8 bzw. 0,1 m.

Die Fauna wurde erstmals eingehend von W. EICHENBERG (1930) bearbeitet, der zuerst als wichtige Form von hier *Mimagoniatites zorgensis* nachwies. W. ZIEGLER beschrieb 1956 die Conodonten, ERBEN 1960 einige Cephalopoden. Über neue Gonia-titen-Aufsammlungen wird außerdem O. H. WALLISER (Marburg) berichten.

Während die bisherigen Bearbeiter den Schönauer Kalk ins Unterems stellten, kam F. LÜTKE nach einer Neubearbeitung des Lauterberger Kalks und von Hercynkalken der Umgebung von Wieda (Harz) zu der Ansicht, daß er ins Oberems gehört. Hierfür sprechen auch die bei neuen Schürfarbeiten 1955 aufgesammelten Trilobiten, die Herrn Prof. ERBEN zur Bearbeitung übergeben wurden (frdl. Mitteilung von Herrn F. LÜTKE, Bonn).

Wie der Schönauer Kalk konnte auch der Kalk mit *Uncinulus princeps* im Kellerwald bisher nur am Steinhorn nachgewiesen werden. Auch er wurde zuerst durch DENCKMANN aufgefunden und ist z. Z. am besten im unteren Hauptschurf in einer Mächtigkeit von 3 m aufgeschlossen. Im mittleren Hauptschurf kann man ihn (entgegen DENCKMANN und KUPFAHL) nicht antreffen. — Es sind in graugrüne Tonschie-

fer eingelagerte, bis 35 cm dicke Linsen von blaugrauem, stark tonigem, teilweise dolomitisiertem Kalk. DENCKMANN fand hierin (Erl. Bl. Gilserberg, S. 26; 1896):

Rhynchonella princeps BARRANDE [= *Uncinulus (Glossinulus) princeps* (BARRANDE)]

Acrospirifer hercyniae GIEBEL

Fenestella sp.

Leptaena rhomboidalis (WAHLENBERG)

Cyphaspis hydrocephala A. ROEMER

„*Dalmanites*“ sp. (wohl *Odontochile* sp.)

Phacops sp.

Harpes cf. *ungula* (BARRANDE)

Athyris sp.

Pentamerus sp.

Orthothetes umbraculus (SCHLOTHEIM)

Bei den Neuaufnahmen kamen hinzu:

? *Paraspirifer bischofi* GIEBEL (det. Dr. JENTSCH)

Belodus sp. indet.

Conularia ? sp. indet.

Odontochile sp. indet. (det. Prof. ERBEN)

„*Petraia*“ sp. indet.

Quadrifarius cf. *robustus* (BARRANDE)

Sieberella sieberi (v. BUCH)

Uncinulus (Glossinulus) princeps (BARRANDE) *armoricana* (BARROIS)

DENCKMANN konnte den Princepskalk vom unteren Steinhornschurf in nördlicher Richtung weiter bis zum Humbachtal durch Schürfarbeiten nachweisen. Im Humbachtal war er 3 m mächtig und enthielt zahlreiche Brachiopoden, darunter einen *Spirifer* aus der Verwandtschaft des *Paraspirifer bischofi*, sowie Glabellen von *Phacops* (Erl. Bl. Gilserberg, S. 27).

Weitere Fundpunkte von Princepskalk sind aus dem Kellerwald bisher nicht bekannt geworden.

Daraus läßt sich das Alter des Princepskalks lediglich als Ems festlegen, ob Unter- oder Oberems, ist am Steinhorn noch offen. Ebenso ist nicht bewiesen, daß alle Fundpunkte von Princeps- bzw. Hercynbrachiopodenkalk auch bei Marburg und im Harz untereinander gleichaltrig sind, und daß es sich nicht lediglich um petrographisch oder biofaziell ähnliche Horizonte handelt, die mehrfach innerhalb des Ems auftreten.

So gingen die bisherigen Deutungen des Steinhorn-Profiles davon aus, daß der Schönauer Kalk jünger als der Princepskalk sein sollte. Die im Jahre 1960 angelegten Schürfe zwischen mittlerem und unterem Hauptschurf zeigten aber, daß ebenso auch der Princepskalk, der im unteren Hauptschurf einen lückenlosen Verband zu den Dalmanitenschichten aufweist, über dem Schönauer Kalk liegen könnte. Schiffe orientiert entnommener Proben zeigten, daß hier keine inverse Lagerung vorliegt (vgl. Abb. 4). Leider ist aber der Kontakt des Schönauer Kalks überall tektonisch, so daß am Steinhorn diese Frage nicht entschieden werden kann. Immerhin sei aber vermerkt, daß auch im Harz bei Wieda (Steinbruch oberhalb Bhf. Wiedaerhütte, Mittelberg bei Zorge) Princepskalk und Dalmanitenschichten zusammenhängen, ohne daß ein Äquivalent des Schönauer Kalks auftritt.

Der „Gilsa-Kalk“

Am Steinhorn treten im Ostteil des mittleren und in der Mitte des oberen Schurfs in einer Überschiebungszone graptolithenführende Mittel-Ludlow-Schiefer und dolomitisierte Kalke sowie verruschelte graugrüne Tonschiefer auf. Diese Gesteine faßte DENCKMANN als „Gilsa-Kalk“ zusammen. Da er hierin neben Graptolithen auch Goniatiten fand, glaubte er, den ersten Nachweis von silurischen Goniatiten erbracht zu haben. Diese Ansicht erregte freilich einigen Widerspruch, der vor allem in den heftigen Diskussionen mit LEPSIUS zum Ausdruck kam. Erst EICHENBERG erkannte 1930 die Goniatiten des „Gilsa-Kalks“ als *Mimagoniatites zorgensis*, wodurch die Zugehörigkeit der dolomitisierten Kalke zum Ems erwiesen war. Als weitere Fossilien aus dem „Gilsa-Kalk“ geben DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg) und WEDEKIND (1914) an:

Kleinäugige *Phacops*-Arten

„*Hausmannia*“ sp. [= *Odontochile hausmanni*? (BARRANDE)]

Tentaculites ornatus SOWERBY

Loxonema sp.

Lumulicardium sp.

Wie die Schürfarbeiten zeigten, dürfte es sich beim östlichen Teil des „Gilsa-Kalks“ um Mittel-Ludlow-Schiefer handeln, die dolomitisierten hellgrauen Kalke aus dem mittleren Teil dürften dem Schönauer Kalk (der, wie die weiter westlich durchgeführten Schürfe zeigten, rasch auskeilt) entsprechen. Im Westteil der Störungzone liegen grüne Tonschiefer mit mulmig verwitternden Kieselkalkbänkchen, die im mittleren Schurf lediglich Crinoiden, zahlreiche Tentaculiten und ein unbestimmbares Pygidium eines Phacopiden geliefert haben. Aus dem oberen Schurf — wo die grünen Schiefer etwas mächtiger werden — liegt in der Sammlung des Göttinger Instituts ein von Prof. H. SCHMIDT gesammelter Trilobit, den Prof. ERBEN als *Phacops* cf. (*Reedops*) *sternbergi* HAWLE & CORDA bestimmte. — Petrographisch entsprechen diese Schiefer den Gesteinen aus dem Westteil der Hauptschürfe mit ähnlicher Fauna, die auf S. 28 beschrieben wurden.

Der „Gilsa-Kalk“ umfaßt also verschiedenaltige Gesteine und ist als stratigraphischer Begriff unbrauchbar.

Die Dalmanitenschichten

Eingangs wurde bereits geschildert, daß wir die Hercynkalke als Einlagerungen in grünen und grauen Schiefeln ansehen können. Derartige Schiefer mit Unterdevon-Trilobiten und -Brachiopoden haben wir bereits auf S. 28 aus dem Westteil der Hauptschürfe am Steinhorn kennengelernt. Ähnliche Schiefer folgen im mittleren Teil dieser Schürfe über dem Princepskalk, mit dem sie durch Wechsellagerungen verknüpft sind. Am besten sind sie z. Z. im unteren Hauptschurf aufgeschlossen, wo sie als grüne glimmerführende Tonschiefer mit einzelnen Linsen von dolomitisierten Mergelkalcken aufgeschlossen sind. Es sind die Dalmanitenschichten DENCKMANNs, deren Fauna sich nach ERBEN (1953, S. 52) aus Trilobiten (*Odontochile*, *Phacops*), Brachiopoden, Muscheln (*Panenka*), Einzelkorallen sowie unbestimmbaren Goniatiten

zusammensetzt. KUPFAHL (1953, S. 104) wies auch *Sowerbyella (Plectodonta) minor* (A. ROEMER) nach.

Die Dalmanitenschichten grenzen im Osten tektonisch an Michelbacher Schichten, ihre Mächtigkeit beträgt mindestens 3 m.

Ein weiteres Vorkommen von Dalmanitenschichten konnte am Michelbach südlich Oberurff neu nachgewiesen werden. Es handelt sich um von DENCKMANN als „Wissenbacher Schiefer“ kartierte Gesteine, die auf der Schneise zwischen den Distrikten 1 und 2 dicht oberhalb des Waldrandes anstehen und freigeschürft wurden. Es sind graugüne, meist feinsandige Tonschiefer und dickbankige sandige Schiefer mit dünnen Lagen von mürbem karbonatischem Sandstein. Sie lieferten:

Chonetes sp. indet.

Hyalolithes sp. indet.

Jovellania triangularis ? (d'ARCHIAC & DE VERNEUIL)

Leptaena rhomboidalis (WAHLENBERG)

Leptaena zinkenii (A. ROEMER)

Leptaena sp. indet.

Odontochile cf. *tuberculata* (A. ROEMER)

Odontochile n. sp. [aff. *reussi* (BARRANDE)]

„*Orthis*“ sp. indet.

„*Orthoceras*“ sp. indet.

Panenka sp. indet.

Phacops (Reedops) ? n. sp.

Pleurodictyum selcanum GIEBEL

Syringaxon ? *undulata* (A. ROEMER)

„*Zaphrentis*“ sp. indet.

Brachiopoden, Crinoiden, Tentaculiten

Prof. ERBEN, der einen großen Teil der Fauna begutachtete, teilte mit, daß es sich wahrscheinlich um Dalmanitenschichten handelt. Die neue *Odontochile*-Art ist ihm bisher nur aus den Dalmanitenschichten vom Steinhorn (Mat. DENCKMANN'S, Geolog. Landesanst. Berlin) bekannt. Prof. ERBEN wird sie in einer geplanten Arbeit beschreiben.

Auch am Michelbach sind die Dalmanitenschichten tektonisch begrenzt, nämlich im Westen durch Kulmgrauwacke, im Osten durch Michelbacher Schichten.

Der Kalk des „Mittleren Hercyn“

Während noch vor wenigen Jahren angenommen wurde, daß die Dalmanitenschiefer den Abschluß des Hercynprofils bei Marburg, im Kellerwald und Harz darstellen (ERBEN 1953, Abb. 20), und daß das Oberems durch Michelbacher Schichten (Harz, Kellerwald) und Hauptquarzit (Harz) vertreten wird, konnte neuerdings Oberems in hercynischer Fazies überall nachgewiesen werden. Grund hierfür waren Revisionen von Trilobitenfaunen in Böhmen und im Harz (CHLUPAC 1958) und Nordfrankreich (ERBEN 1958), ferner neue Fossilfunde in den bisher als „Hauptquarzit“ angesehenen Gesteinen im Unterharz südlich der Tanner Mulde (SCHRIEL & STOPPEL 1958), durch die diese Quarzite vom Oberems ins Mitteldevon wandern mußten. Innerhalb des

böhmischen Ems unterschied ERBEN (1960) „Älteres“ (Princepskalk, Schönauer Kalk, Dalmanitenschichten) und „Mittleres Hercyn“.

Ein solcher Kalk des „Mittleren Hercyn“ mit einer reichen Fauna wurde am Silberstollen erschürft (Schürfe B, C, D, F, vgl. Abb. 5). Es handelt sich um meist dickbankige körnige hell- bis mittelgraue Kalke, die von flaserigen Kalken und Tonschiefern überlagert werden, während der Verband zum Liegenden hier nicht bekannt ist.

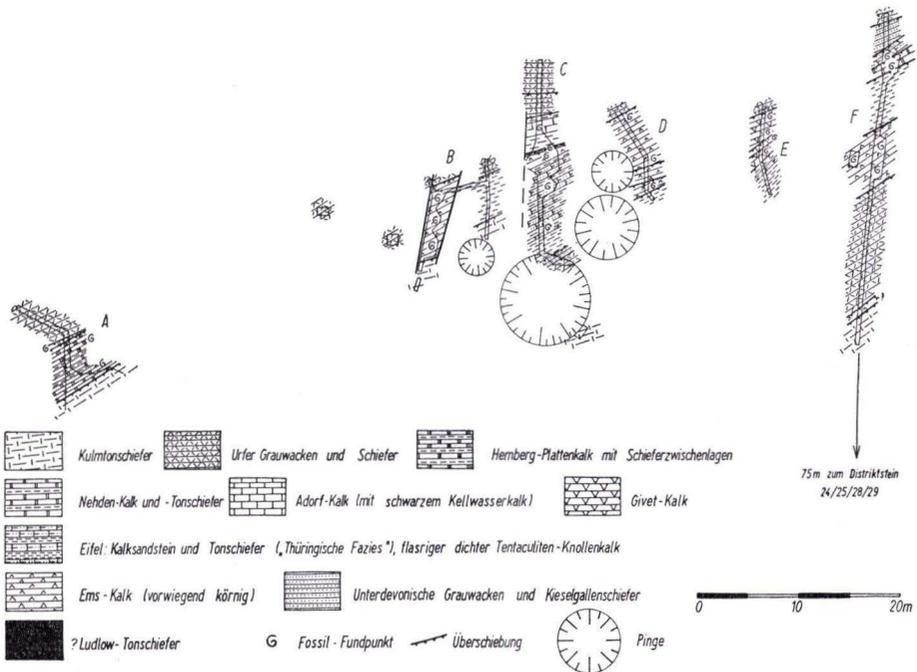


Abb. 5. Die Schürfe am Silberstollen südlich Densberg (Bl. Gilserberg).

Die körnigen Kalke des Silberstollen-Schurfs B lieferten eine reiche Fauna:

Conodonten:

Belodus triangularis STAUFFER 1940

Hindeodella sp. indet.

Icriodus cymbiformis BRANSON & MEHL 1938

Icriodus curvatus BRANSON & MEHL 1938

Icriodus expansus BRANSON & MEHL 1938

Icriodus latericrescens beckmanni ZIEGLER 1956 (selten)

Icriodus latericrescens bilatericrescens ZIEGLER 1956 (häufig)

Icriodus latericrescens latericrescens ZIEGLER 1956

Icriodus nodosus (HUDDLE 1934)

Icriodus symmetricus BRANSON & MEHL 1934

Ozarkodina denckmanni ZIEGLER 1956 (selten)

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Spathognathodus steinhornensis ZIEGLER 1956

Styliolinen

Tentaculiten

Korallen:

„*Petraia*“ (*Syringaxon* ?) *undulata* (A. ROEMER)

Trilobiten (aus ERBEN 1960):

Radiaspis cf. *radiata* (GOLDFUSS)

Cornuproetus (*C.*) *buchi* (HAWLE & CORDA) *exanthemooides* ERBEN

Cornuproetus (*C.*) *buchi* (HAWLE & CORDA) *taciturnus* KEGEL

Eremiproetus aff. *dufrésnoyi* (HAWLE & CORDA)

Scutellum (*Scabriscutellum*) aff. *billingsi* (BARRANDE)

Scutellum (*Scabriscutellum*) cf. *analogum* (PRANTL)

Cheirurus (*Crotalocephalus*) *sternbergi* (BOECK)

außerdem *Lichas* sp.

Unguliproetus unguloides (BARRANDE) (frdl. Mitteilung von Prof. ERBEN)

Brachiopoden:

Athyris concentrica D'ARCHIAC & DE VERNEUIL

Athyris obovata SOWERBY

Athyris cf. *psilomela* BARRANDE

Athyris cf. *thetis* BARRANDE

Cryptonella melonica (BARRANDE)

Nuclania ? sp. indet.

Fascicostella gervillei (DEFRANCE)

Merista baucis BARRANDE

Merista hecate BARRANDE

Merista passer BARRANDE

Merista securis BARRANDE

Meristella circe ? BARRANDE

Pentamerus cf. *integer* BARRANDE

Pentamerus (*Sieberella*) sp. indet.

„*Spirifer*“ *indiferens* BARRANDE

Stropheodonta sp. indet.

Uncinulus sp. indet.

Gastropoden:

Platyceras cf. *halfari* (KAYSER)

Platyceras priscus (GOLDFUSS)

Platyceras uncinatus (A. ROEMER)

Platyceras sp. indet.

„*Pleurotomaria*“ sp. indet.

Muscheln:

Curdiola sp. indet.

Kralowna sp. indet.

Panenka cf. *costulata* (MÜNSTER)

Panenka aff. *lineata* (EICHENBERG)

Panenka cf. stillei (EICHENBERG)
Panenka tenuistriata (EICHENBERG)
Panenka cf. zorgensis (A. ROEMER)

Cephalopoden:

Anetoceras advolvens ERBEN
Cyrtoceras sp. indet.
Jovellania kochi KAYSER
 „*Orthoceras*“ *biannulatum* A. FUCHS
 „*Orthoceras*“ cf. *capillosum* BARRANDE
 „*Orthoceras*“ *commutatatum* GIEBEL
 „*Orthoceras*“ *hercynicum* KAYSER
 „*Orthoceras*“ cf. *lineare* MÜNSTER
 „*Orthoceras*“ *pulchrum* BARRANDE
 „*Orthoceras*“ cf. *rigescens* BARRANDE
 „*Orthoceras*“ sp. indet.
Gyroceratites sp.
Mimagoniatites sp.
Palaeogoniatites lituus (BARRANDE) (frdl. Mitteilung von Prof. H. K. ERBEN)

Auch in den Schürfen Silberstollen D und F konnten mit Hilfe von Conodonten Ems-Kalke nachgewiesen werden.

Schurf Silberstollen D, Nordende:

Belodus sp. indet.
Drepanodus sp. indet.
Hindeodella sp. indet.
Ozarkodina sp. indet.
Polygnathus linguiformis HINDE 1879
Spathognathodus steinhornensis ZIEGLER 1956

Schurf Silberstollen D, Südende:

Icriodus curvatus BRANSON & MEHL 1938
Icriodus latericrescens beckmanni ZIEGLER 1956
Icriodus latericrescens latericrescens ZIEGLER 1956
Icriodus cf. *symmetricus* BRANSON & MEHL 1934

Schurf Silberstollen F, mittlerer Teil:

Bryantodus sp. indet.
Icriodus sp. indet. (Bruchstück)
Polygnathus linguiformis HINDE 1879
Polygnathus sp. indet.
Spathognathodus steinhornensis ZIEGLER 1956
Belodus sp. indet.
 Tentaculiten
 Phacopiden
Lingula sp. indet.
Merista sp. indet.
Platyceras priscus (GOLDFUSS)
 „*Petraia*“ (*Syringaxon* ?) *undulata* A. ROEMER
 Cephalopoden

Es handelt sich um einen spätigen, z. T. grobspätigen Kalk, der petrographisch stark an den im Schurf B angetroffenen erinnert.

Am Mundloch des Silberstollens (südlich Forstamt Schönstein) treten in einer Überschiebungszone innerhalb der Urfer Grauwacken und Schiefer körnige Kalke auf, die eine kleine Ems-Fauna lieferten:

Acodina sp. indet.

Belodus triangularis STAUFFER 1940 (häufig)

Icriodus curvatus BRANSON & MEHL 1938

Icriodus latericrescens bilatericrescens ZIEGLER 1956

Icriodus cf. *symmetricus* BRANSON & MEHL 1934

Styliolinen

Außerhalb der Umgebung des Silberstollens sind im Kellerwald bisher keine Kalke des „Mittleren Hercyn“ bekanntgeworden.

DENCKMANN verzeichnet übrigens auf Bl. Gilserberg auf der vom Silberstollen nach Norden führenden Schneise Kalk ($\sigma\pi\delta$), der bis zum Silberstollen-Mundloch durchzieht. Dieser Kalk führt Conodonten (u. a. *Polygnathus linguiformis* HINDE und *Belodus triangularis* STAUFFER). Jedoch ergab die Aufschürfung, daß dieser Kalk nicht ansteht. Es dürfte sich um von der Halde des Silberstollens verschleppte Brocken handeln, zumal die Stücke in der Kurve des zum Mundloch des Silberstollens führenden Weges liegen.

Das Fehlen von Oberems in kalkiger Fazies im übrigen Kellerwaldgebirge läßt sich vielleicht durch das Auftreten der Hercynkalke in Form großer Linsen erklären. Es fällt z. B. auf, daß derartige Kalke in der Nachbarschaft von Dalmanitenschiefern und anderen unterdevonischen Gesteinen an anderen Fundpunkten des behandelten Gebiets zu fehlen scheinen. Es könnte sich daher vielleicht bei manchen fossilleren Schiefern, die zu den Michelbacher Schichten oder Wissenbacher Schiefern gerechnet wurden, um Hercyn in schiefriger Fazies handeln.

Nun einige Bemerkungen zur Schichtenfolge im Unterdevon des Kellerwaldgebirges. Bisher hatte man folgendes Profil angenommen (vgl. KUPFAHL 1953, S. 126):

Michelbacher Schichten

Hercyn: Dalmanitenschichten

 Schönauer Kalk

 Princepskalk

Erbsloch-Grauwacke

Erbsloch-Schiefer

Steinhorn-Schichten mit *Sowerbyella minor*

Da nun ein stratigraphischer Zusammenhang zwischen Erbsloch-Grauwacke und Michelbacher Schichten ermittelt wurde, kommen wir zu folgendem Profil für das Kellerwaldgebirge:

Oberems Kalk des „Mittleren Hercyn“

 „Älteres Hercyn“ (Schiefer mit Linsen von Dalmaniten-, Princeps- und Schönauer Kalk)

Unterems Michelbacher Schichten

Siegen Erbsloch-Grauwacke

 „Kieselgallenschiefer“ (Erbsloch-Schiefer, oberer Teil der „Oberen Steinhorn-Schichten“)

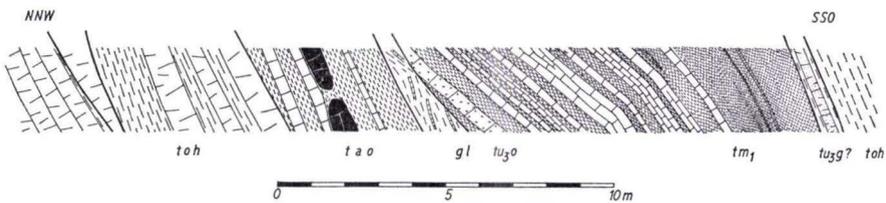
Der Grenzbereich Unterdevon/Mitteldevon

Im Hangenden des körnigen Kalks des „Mittleren Hercyn“ tritt am Silberstollen dünnbankiger Flaserkalk auf, der zum Mitteldevon überleiten dürfte. Dieses Profil weist gewisse Ähnlichkeit mit Profilen im Harz auf, über die zuletzt K. RUCHHOLZ (Vortrag, Bonn 1960) berichtete.

Im Schurf C wurde folgendes Profil aufgefunden (vgl. Abb. 6):

- d. 3,5 m Grüne dünnplattige Tonschiefer mit Linsen und dünnen Bänken von mulmig verwitterndem Kalksandstein (tm_1)
- c. 3,3 m Flaserige dichte graue Kalke, kramenzelartig verwitternd, mit Zwischenlagen von grauem Tonschiefer
- b. 0,3 m Graugrüne milde Tonschiefer
- a. 0,3 m Körniger dickbankiger grauer Kalk ($tu_{3,0}$)

Im Hangenden und Liegenden wird das Profil durch Störungen begrenzt.



gl = Ludlow; $tu_{3,0}$ = Michelbacher Grauwacke und Schiefer (Unterems); tm_1 = Flaserkalk, Tonschiefer und Tentaculiten-Kalksandstein (Unteres Mitteldevon in Thüringischer Fazies); tao = Büdesheimer Schiefer mit Linsen von schwarzem Kellwasserkalk (obere Adorf-Stufe); toh = Urfer Grauwacke und Schiefer (Höheres Oberdevon in Hörre-Acker-Fazies)

Abb. 6. Profil durch den Schurf Silberstollen C (vgl. Lageplan, Abb. 5).

Die Fauna des körnigen Kalks (Schicht a = die unteren 0,3 m des Profils) gehört ins Oberems:

Angulodus sp. indet.

Belodus triangularis STAUFFER 1940

Distacodus sp. indet.

Hindeodella germana HOLMES 1928

Icriodus cf. *cymbiformis* BRANSON & MEHL 1938

Lonchodina sp. indet.

Oneotodus ? *beckmanni* BISCHOFF & SANNEMANN 1958

Ozarkodina denckmanni ZIEGLER 1956

Ozarkodina sp. (n. sp.)

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Polygnathus sp. juv.

Prioniodina cf. *bicurvata* (BRANSON & MEHL 1938)

Roundya sp. juv.

Scolopodus sp. indet.

Spathognathodus steinhornensis ZIEGLER 1956

Lingula sp. indet.

Styliolinen, Tentaculiten, Trilobiten, Ostracoden, Problematika

Der bald darüber folgende flaserige Kalk (Schicht c = DENCKMANN'S „Tentaculitenknollenkalk“, vgl. S. 29) enthielt nur Arten, die aus Ems- und Eifel-Stufe bekannt sind, nämlich

cf. *Phacopidella* (*Nephranomma*) *harpomma* ERBEN

Hercynella sp. indet.

Panenka cf. *costulata* (v. MÜNSTER)

Einzelkorallen, Orthoceren, Spiriferiden, Dalmanellacea (?), Rhynchonellen

Conodonten fehlen.

Die darüber folgenden Tonschiefer mit Kalksandsteinlinsen und -bänken (Schicht d) leiten petrographisch zu Gesteinen über, die im benachbarten Schurf F eine offenbar bereits mitteldevonische Fauna lieferten. Dort sind diese Schiefer mit dünnen Bänken von stark tonigen Kalken auf Nehden-Kalk (vgl. S. 67) überschoben. Neben zahllosen Tentaculiten und Styliolinen sowie einem Bruchstück von *Hindeodella* haben sie nach Bestimmungen von Prof. H. K. ERBEN folgende Fauna geliefert:

Otarion sp. indet.

? *Piriproetus* sp. indet.

Proetidae indet. (Hypostom)

Phacops sp. indet.

Phacopidella cf. *micromma* (A. ROEMER)

Kurzer Überblick über das Unterdevon des Kellerwaldes

Wie das Silur, so ist auch das Unterdevon im Kellerwald in seinem Auftreten an Störungszonen gebunden und tritt nicht in großen Flächen auf. Es zeigt Änderungen der Fazies (vgl. H. SCHMIDT, 1925, Monatsber. S. 227).

Über einer Schiefer-Grauwacken-Folge mit überwiegend rheinischer Fauna (gerippte Brachiopoden, dickschalige Muscheln), nämlich dem Kieselgallenschiefer, der Erbsloch-Grauwacke (biofaziell zwischen rheinischer und hercynischer Fazies) und den Michelbacher Schichten, folgen im höheren Unterdevon Kalke. Ihre Fauna hat hercynisches Gepräge: Cephalopoden, Trilobiten, Korallen, Crinoiden, glattschalige Brachiopoden, dünnschalige Muscheln, Conodonten. Diese linsenförmig auftretenden Hercynkalke werden nur 10—20 m mächtig, die Gesamtmächtigkeit des Unterdevons beträgt knapp 200 m, trotz des Einschlages von rheinischer Fazies.

Das Mitteldevon

A. Das untere Mitteldevon (Eifel)

Während Silur und Unterdevon im Kellerwaldgebirge in ihrem Auftreten anschnale Störungszonen gebunden sind, nimmt das Mitteldevon größere Flächen ein (vgl. Abb. 9). Mitteldevonische Schiefer sind im mittleren Kellerwald bei Armsfeld und Berg-

freiheit weitverbreitet, bei Dodenhausen und Braunau treten mitteldevonische Cephalopodenkalke flächenhaft auf. Im südlichen Kellerwald finden wir Mitteldevon am Südostrand des Quarzitzuges zwischen Moischeid und Oberurff, hier meist von DENCKMANN als „Silur“ (Moischeider Schiefer) kartiert.

Im Mitteldevon treten im Kellerwald 2 Fazies nebeneinander auf, die Schiefer- und die Kalklinsen-Fazies. Letztere ist auf einige Schwellenregionen beschränkt.

Es folgt eine Beschreibung der einzelnen Faziesgebiete.

a) Die Kalklinsen-Fazies

Während im südlichen Kellerwald am Silberstollen die Kalklinsen-Fazies (im Sinne von KOCKEL 1958) erst im Givet einsetzt, beginnt sie im mittleren Kellerwald am Hohen Lohr, bei Gershhausen und an der Ense bereits in der Eifel-Stufe.

Am Hohen Lohr treten an der Forststraße im Distrikt 69, nordwestlich des ehemaligen Kalkofens, im Hangenden der Michelbacher Schichten graue und graugrüne Tentaculitenschiefer auf, denen zunächst einzelne Kalkbänke eingelagert sind, die sich nach oben zu geschlossenen Bänken zusammenschließen. In den tiefsten Kalklinsen fand sich im Distrikt 78, etwa 150 m nordöstlich des ehemaligen Kalkofens in der Straßenböschung, eine Fauna des Günteröder Kalks mit

Angulodus sp. indet.

Bryantodus pravus (BRYANT 1921)

Hindeodella germana HOLMES 1928

Hindeodella sp. indet.

Polygnathus eiftia BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus n. sp. (= *P. foliata* BRYANT 1921 in BISCHOFF & ZIEGLER 1957)

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus xyla STAUFFER 1940

Tentaculiten, Linguliden

Das Einsetzen der Kalklinsen-Fazies in der Umgebung der Haingrube im unteren Mitteldevon wird durch eine Conodontenfauna belegt, die am Horizontalweg 200 m südl. P. 471,3 (westlich und östlich der Schneise zwischen den Distrikten 12 und 15) gefunden wurde. Hier stehen Tonschiefer mit Linsen von dunkelgrauem meist stark tonigem Kalk an. Es wurde folgende Conodontenfauna ermittelt:

Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)

Belodus triangularis STAUFFER 1940

Polygnathus xyla STAUFFER 1938

Spathognathodus bidentatus BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Die Fauna gehört nach frdl. Mitteilung von Herrn WITTEKINDT (Marburg) in den mittleren Teil der Eifel-Stufe.

Auch die von BISCHOFF & ZIEGLER 1957 (S. 26) bei Gershäusen gefundene Conodontenfauna des Günteröder Kalks zeigt, daß hier — ähnlich wie an der Ense — die Bildung der Cephalopodenkalke im unteren Mitteldevon einsetzt.

b) Die Tonschiefer-Fazies

Die Wissenbacher Tonschiefer stellen die Beckenfazies des unteren Mitteldevons im Kellerwaldgebirge dar. Sie nehmen vor allem im mittleren Teil des Gebiets größere Flächen ein, im südlichen Teil sind sie zwischen Moisscheid und Oberurff in einem schmalen Streifen aufgeschlossen. Zwei kleine Vorkommen liegen am Nordwestrand der Jesberger Kulmulde.

Es sind meist plattige graugrüne und graue Tonschiefer, die bei Densberg vereinzelt karbonatische Knollen führen. Seltener sind fossilführende Kalklinsen; sie werden von DENCKMANN vom Holbachgraben bei Densberg (Bl. Armsfeld) und aus dem Bernbachtal südlich Forstamt Schönstein (Bl. Gilserberg) angegeben. Hier finden sie sich in hellgrauen, z. T. schwach kieseligen plattigen Schiefen. DENCKMANN fand hier (vgl. Erl. Bl. Gilserberg, S. 34):

Tentaculiten

Cardioliden

„*Mimoceras*“ (= *Gyroceratites* ?) sp.

Anarcestes sp.

Orthoceraten

Trimeroccephalus sp.

Am Schmitteberg südlich Densberg (Bl. Gilserberg), am Pickelsberg bei Armsfeld und im Urfetal westlich Oberurff (Bl. Armsfeld) treten im Wissenbacher Schiefer Dachschiefer auf. Hierin kommen am Schmitteberg Tentaculiten vor (Erl. Bl. Gilserberg, S. 35), im alten Schieferbruch im Urfetal fand SCHWAN (1952, S. 51) einen cf. *Phacops breviceps*. Dort treten auch dünne Bänke von kieseligen Kalken auf.

Die Tuffeinlagerungen im Wissenbacher Schiefer sind nur auf die Umgebung von Hundsdorf, Dodenhäusen und Bad Wildungen beschränkt und im südlichen Kellerwald nicht nachweisbar.

Im Urfetal, bei Armsfeld und Dodenhäusen sind im Wissenbacher Schiefer Intrusivdiabase häufig. Sie werden an der Haingrube (Bl. Armsfeld) in einem Bruch der Forstverwaltung auch technisch genutzt.

Im nördlichen Kellerwaldgebirge treten bei Hundsdorf und Bad Wildungen im unteren Mitteldevon quarzitische Sandsteine („Grauwackensandstein des Hahnbergs“) auf. Vielleicht gehören auch die von DENCKMANN ins Unterdevon gestellten „Grauwacken und Tonschiefer des Gershäuser Hofes“ (Bl. Armsfeld) ins Untere Mitteldevon. Sie werden von Givet-Dachschiefer überlagert und scheinen auf den Rand der Gershäuser Schwelle beschränkt zu sein.

Die von DENCKMANN hierzu gerechneten Grauwacken in der Umgebung der Haingrube bei Haddenberg sind wahrscheinlich jünger, sie sind konglomeratisch und von den Gershäuser Gesteinen petrographisch verschieden.

B. Das obere Mitteldevon (Givet)

1. Das untere Givet

Unter-Givet ist an der Ense durch die Untersuchungen von DENCKMANN, CORRENS und PUSCH in der Fazies des Odershäuser Kalks belegt (Steinbruch SYRING, vorm. VIEHMEYER bei Odershausen).

Am Silberstollen wird das Unter-Givet durch dickbankigen hellgrauen Kalk vertreten, der im Schurf E unmittelbar nördlich des eingeschuppten Kellwasserkalks ansteht. Er führt u. a.

Phacops cf. fecundus BARRANDE (det. Prof. ERBEN)

Bryantodus cf. incertus ULRICH & BASSLER 1926

Polygnathus eiflia BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Polygnathus variabilis BISCHOFF & ZIEGLER 1957

und stellt, wie mir Herr H. P. WITTEKINDT (Marburg) mitteilte, eine Vertretung des Unter-Givet dar (auf Abb. 7 noch irrtümlich zum Ober-Givet gerechnet).

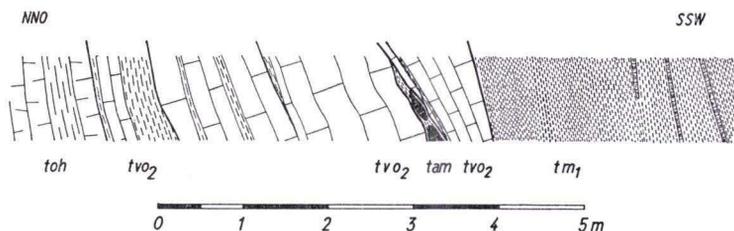
Im mittleren und vermutlich auch südlichen Kellerwaldgebirge liegt das Unter-Givet in Schieferfazies vor und kann vom Wissenbacher Schiefer wegen der Fossilarmut nicht getrennt werden.

2. Das obere Givet

Das obere Givet liegt im Kellerwaldgebirge im Gegensatz zum unteren in einer differenzierten Schichtfolge vor. Die Trennung zwischen Schwellen- und Beckenfazies wird wieder überaus deutlich. Als Besonderheiten treten am Rand der Schwelle von Dodenhausen Schalsteine und sedimentäre Roteisenerze auf.

a) Die Kalklinsen-Fazies

Im Ober-Givet treten Cephalopodenkalke an der Ense, bei Dodenhausen und am Silberstollen südlich Densberg auf.



tm₁ = Tentaculiten-Kalksandstein in graugrünem Tonschiefer (Unt. Mitteldevon in Thüringischer Fazies)

tvo₂ = Kramenzelkalk des Hohen Givet (varca-Subzone)

tam = Büdesheimer Schiefer mit schwarzem Kellwasserkalk (mittl. Adorf-Stufe)

toh = Urfer Grauwacke und Schiefer (Höheres Oberdevon in Hörre-Acker-Fazies)

Abb. 7 Profil durch den Schurf Silberstollen E (vgl. Lageplan, Abb. 5, S. 34). Bei dem „tvo₂“-Kalk unmittelbar nördlich des „tam“-Kalks handelt es sich um Unter-Givet.

Am Silberstollen steht im Schurf E (vgl. Abb. 7, S. 42) ein grauer bis schwarzgrauer Kramenzelkalk mit einzelnen Zwischenmitteln von graugrünen milden karbonatischen Tonschiefern an. Folgende Faunen belegen sein Alter:

α) Grauer Kalk, flaserig, dickbankig, Nordwand des Schurfs

Bryantodus cf. *paeckelmanni* BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Hindeodella sp. indet.

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus pennata HINDE 1879

Polygnathus varca STAUFFER 1940

Polygnathus variabilis BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus sp. juv.

Datierung: Oberes Givet

β) Grauer plattiger Kalk, Südende des Schurfs

Hindeodella sp. indet.

Ligonodina sp. indet.

Ozarkodina sp. indet.

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus cf. *pennata* HINDE 1879

Polygnathus varca STAUFFER 1940

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Roundya sp. indet.

Styliolinen

Datierung: Oberes Givet

Auch bei D o d e n h a u s e n ist das obere Givet durch reiche Faunen in kalkiger Fazies belegt.

Es fanden sich am Weg westlich des stillgelegten Dodenhäuser Kalkofens (nach DENCKMANN: Grenze Ensekalk / Odershäuser Kalk):

Angulodus sp. indet.

Belodus sp. indet.

Hindeodella sp. indet.

Ligonodina sp. indet.

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus cf. *pennata* HINDE 1879

Polygnathus varca STAUFFER 1940

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Styliolinen

Datierung: Oberes Givet

Auf der Halde des alten Schachts 1 km östlich Dodenhausen an der Kellerwand in den „Lichten Eichen“ im Distr. 2 lieferte grauer kramenzelartig verwitternder Kalk:

Angulodus sp. indet.

Icriodus curvatus BRANSON & MEHL 1938

Polygnathus linguiformis HINDE 1879

Polygnathus varca STAUFFER 1940
Polygnathus webbi STAUFFER 1938
Roundya sp. aus BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Datierung: Givet

Auch die „Grenzschichten zwischen Mittel- und Oberdevon“ (im Sinne von W. ZIEGLER, 1958), die nach W. KREBS (1959) wenigstens teilweise bereits ins Oberdevon gehören, in denen aber bei Kobbenrode (Sauerland) offenbar noch mitteldevonische Goniatiten und bei Elbingerode noch mitteldevonische Trilobiten auftreten (vgl. BISCHOFF & ZIEGLER 1957, REICHSTEIN 1960), konnten bei Dodenhäuser nachgewiesen werden. Hierher gehören die im Steinbruch am ehemaligen Kalkofen am Hohen Lohr (Distr. 69) anstehenden flaserigen Kalke. In den tiefsten im Bruch aufgeschlossenen Bänken wurden gefunden:

Hindeodella sp. indet.
Lonchodina sp. indet.
Palmatolepis transitans MÜLLER 1956
Polygnathus pennata HINDE 1879
Polygnathus varca STAUFFER 1940
Polygnathus sp. juv.
 Styliolinen

An der Ense ist Oberes Givet in Schwellenfazies (Kalk mit *Agoniatites discoides*) durch Makro- und Mikrofaunen lückenlos belegt (vgl. BISCHOFF & ZIEGLER 1957, S. 30).

b) Schalsteine und Eisenerze im Ober-Givet

Am Rande der Dodenhäuser Schwelle treten bei Battenhausen, Dodenhäuser und Haddenberg Schalsteine und Eisenerze auf, die den sedimentären Roteisensteinen des Lahn-Dill-Gebiets altersmäßig und stratigraphisch entsprechen. Das Vorkommen dieser Bildungen ist auf den Ostrand der Schwelle von Dodenhäuser beschränkt.

Die Erze lassen sich bei Haddenberg von der Haingrube durch Pingenzüge bis ins Neugesäß (südlich Fischbach), also auf eine Erstreckung von 2,1 km, verfolgen (vgl. geol. Karte). Die Lagerungsverhältnisse sind durch eine Anzahl von Querstörungen gestört.

Über Tage war der Schalstein — allerdings stark zersetzt — zur Zeit der Neuaufnahme im Einschnitt der neuen Forststraße nordöstl. P. 471,3 aufgeschlossen. Diabase sind im Schalstein recht häufig, besonders im Neugesäß.

Aus Faunen und Lagerungsverhältnissen geht hervor, daß diese Roteisensteine und Schalsteine im Kellerwald ins oberste Mitteldevon zu stellen sind. In der Haingrube ist folgendes Profil erkennbar:

Kieselige Schiefer, Tonschiefer mit Kalklinsen	Oberstes Givet-Adorf
Eisenerz-Lager	Oberstes Givet
Schalstein, darin Diabas (z. T. dicht, z. T. Mandelstein)	
Ton- und Grauwackenschiefer mit einzelnen Bänken von quarzitischer Grauwacke	Givet
Wissenbacher Schiefer (mit Dachschieferhorizonten)	Eifel

In den Tonschiefern mit Kalklinsen, die nur im Hangenden des Eisenerzlagers auftreten, wurden an mehreren Stellen Conodonten gefunden.

Westlich des Hunsrück stehen 50 m südwestl. P. 492,6 am Hang graue Schiefer mit Linsen von stark tonigem grauem bis schwarzgrauem Kalk sowie geschlossenen Bänken von kramenzelartig verwitternden mittelgrauen Kalken an. Diese Kalke gehören ins Hangende des Erzlagers. Sie gehören ins Ober-Givet und in die „Grenzschichten zwischen Mitteldevon und Oberdevon“. Es kommen vor:

Angulodus sp. indet.
Hindeodella sp. indet.
Polygnathus linguiformis HINDE 1879
Polygnathus varca STAUFFER 1940
Polygnathus webbi STAUFFER 1938
Spathognathodus sp. juv.

Datierung: Oberes Givet

Wenige Meter weiter oberhalb wurden aufgefunden:

Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Bryantodus paeckelmanni BISCHOFF & ZIEGLER 1957
Bryantodus cf. *radiatus* (HINDE 1879)
Hindeodella sp. indet.
Lonchodina multidentis HIBBARD 1927
Lonchodina sp. indet.
Ozarkodina elegans (STAUFFER 1938)
Ozarkodina lata BISCHOFF & ZIEGLER 1957
Palmatolepis transitans MÜLLER 1956
Polygnathus cristata HINDE 1879
Polygnathus decorosa BISCHOFF & ZIEGLER 1957
Polygnathus dengleri BISCHOFF & ZIEGLER 1957
Polygnathus ordinata BRYANT 1921
Polygnathus pennata HINDE 1879
Polygnathus peracuta BRYANT 1921
Polygnathus varca STAUFFER 1940 juv.
Prioniodina cf. *prona* (HUDDLE 1934)
Spathognathodus sannemannii BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Datierung: Unterer Teil der „Grenzschichten zwischen Mittel- und Oberdevon“
 (= *ordinata-dubia*-Subzone)

100 m westlich P. 492,8 stehen in grauen Tonschiefern Linsen von stark tonigem Kalk an mit

Ancyrodella curvata (BRANSON & MEHL 1934)
Hindeodella sp. indet.
Polygnathus dubia HINDE 1879 subsp. indet.
Polygnathus sp. indet.

Datierung: „Grenzschichten zwischen Mittel- und Oberdevon“ — unteres Mittel-Ador

275 m ostnordöstl. P. 471,3 stehen am Weg dickbankige Kramenzelkalke an, die ebenfalls ins Hangende des Erzlagers zu stellen sind. Sie lieferten:

Ancyrodella cf. *gigas* MILLER & YOUNGQUIST 1947

Ancyrodella rotundiloba (BRYANT 1921)

Polygnathus sp. indet.

Prioniodina ? sp. juv.

Datierung: „Grenzsichten zwischen Mittel- und Oberdevon“ bis Unter-Adorf

Im Neugesäß (südlich Fischbach) folgen über dem Schalstein und Eisenerz zunächst graue Schiefer, die von Kalken überlagert werden, welche bis in die Nehden-Stufe hinaufreichen (vgl. S. 62). Es fanden sich unmittelbar östlich der Kreisgrenze in 500 m Höhe in den oberen Lagen des Kalks:

Hindeodella sp. indet.

Polygnathus varca STAUFFER 1940

Prioniodina sp. indet. (beschädigt)

Ostracoden

Datierung: Givet bis tiefstes Adorf

Im Liegenden dieses Kalks wurden in einem kleinen Schurfloch in petrographisch ähnlichen Kalken gefunden:

Angulodus demissus HUDDLE 1934

Angulodus sp. indet.

Bryantodus paeckelmanni BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Bryantodus cf. *pravus* (BRYANT 1921)

Falcodus cf. *variabilis* SANNEMANN 1955

Hindeodella cf. *germana* HOLMES 1928 (beschädigt)

Hindeodella sp. indet.

Ligonodina sp. indet.

Lonchodina sp. indet.

Ozarkodina elegans (STAUFFER 1938)

Ozarkodina sp. indet.

Palmatolepis transitans MÜLLER 1956

Polygnathus cristata HINDE 1879

Polygnathus dengleri BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus dubia asymmetrica BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus dubia dubia HINDE 1879

Polygnathus ordinata BRYANT 1921

Polygnathus pennata HINDE 1879

Polygnathus peracuta BRYANT 1921

Polygnathus varca STAUFFER 1940

Polygnathus ? variabilis BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Polygnathus webbi STAUFFER 1938

Prioniodina sp. indet.

Datierung: „Grenzsichten zwischen Mittel- und Oberdevon“ (*ordinata-dubia*-Subzone)

Die Mächtigkeit des Eisenerzes soll nach HUMMEL (1921) stellenweise 5 m erreicht haben. Über die durchschnittlichen Mächtigkeiten liegen keine Angaben vor. Im tiefen Stollen der Haingrube, der 50 m Teufe einbrachte, betrug 1938, als die Grube zuletzt aufgewältigt wurde, die Mächtigkeit 0,5 m. Wie aus dem Befahrungsprotokoll vom 18. 10. 1938, das mir Herr Dr. H. BOTTKE (Gewerkschaft Mannesmann, Gießen) zugänglich machte, hervorgeht, war das Erz in der Stollensohle nach der Analyse sehr kieselig im Gegensatz zu den zahlreichen Schächtchen in den höheren Teufen. Früher wurden offensichtlich die in der Hutzzone der höheren Teufen angereicherten besseren Erze gebaut, die heute weitgehend abgebaut sind. Daher waren in einem 20 m tiefen 1938 abgeteuften Schürfschacht, der etwa 10 m über der Stollensohle blieb, die Anbrüche besser.

Im Nordost-Teil der Lagerstätte trat Roteisenstein auf, im flacher liegenden Südwest-Teil war das Erz meistens in Brauneisenstein umgewandelt. Vereinzelt kommt auch Spateisenstein vor, so auf den Halden nördlich des Diabasbruchs im Distr. 12. Nach Südwesten scheint das Erz kieseliger zu werden.

Es ist nicht bekannt, ob es sich in der Haingrube um nur einen Erzhorizont handelt (der dem Grenzlager des Lahn-Dill-Gebietes entsprechen würde), oder ob hier auch Schalstein-Lager auftreten.

Nordöstlich des Neugesäß scheint das Eisenerzlager auszuweichen. Auch an der Kellerwand östlich Dodenhausen ist es nicht mehr vorhanden, dort sind Ober-Givet und Adorf nur kalkig entwickelt (vgl. Abb. 8).

Weiter nordwestlich finden sich die sedimentären Eisenerze noch 1 km nordwestlich Battenhausen, wo PETRI im Hangenden des Schalsteins 1 m kieseliges Eisenerz erschürfte (HUMMEL 1921). Nach DAHLGRÜN (1936, S. 32) treten Eisenerze des Grenzlager-Horizontes noch mehrfach bei Armsfeld und der Jägersburg auf.

Neben dem Erz des eigentlichen Grenzlagers wurden auch vererzte Partien (Brauneisenstein) im Diabas abgebaut.

DENCKMANN hatte das Erz der Haingrube als „Zwickelfüllung in Pillowdiabasen“ gedeutet — eine Ansicht, die von HUMMEL widerlegt wurde. Solche Eisenerze in Diabaszwickeln finden sich nur am Kaltebaum bei Armsfeld und bei Bergfreiheit, wo sie von WESTMEYER erschürft wurden (DENCKMANN, Erl. Bl. Armsfeld; S. 62).

Von wirtschaftlicher Bedeutung sind die Eisenerze des Kellerwaldes heute nicht mehr, die Versuchsarbeiten wurden 1938 als erfolglos abgebrochen.

c) Tonschiefer-Fazies des Ober-Givet

Wie in der Eifel-Stufe wird auch im Givet die Beckenfazies im Kellerwald durch mächtige Tonschiefer vertreten. Diese sind z. T. gebändert und lagenweise reich an Styliolinen. Sie treten vor allem im mittleren Kellerwaldgebirge flächenhaft auf. Auch ein Teil der „Moiseider Schiefer“ DENCKMANNS am Südostrand von Jeust und Keller ist dem Givet zuzurechnen.

Im mittleren Kellerwald ist die schiefrige Ausbildung des Givet durch die Kartierungen DENCKMANNS und DAHLGRÜNS nachgewiesen. Bei Gershausen treten im Givet plattige Schiefer auf, die Dachschiefen ähnlich werden und nordwestlich der Furtbrücke im Urfetal (südwestlich Gershausen) in einem Steinbruch abgebaut wurden. In ihrem Hangenden fand sich kramenzelartig verwitternder Kalk mit Conodonten des unteren bis mittleren Adorf (vgl. STOPPEL 1958, S. 94).

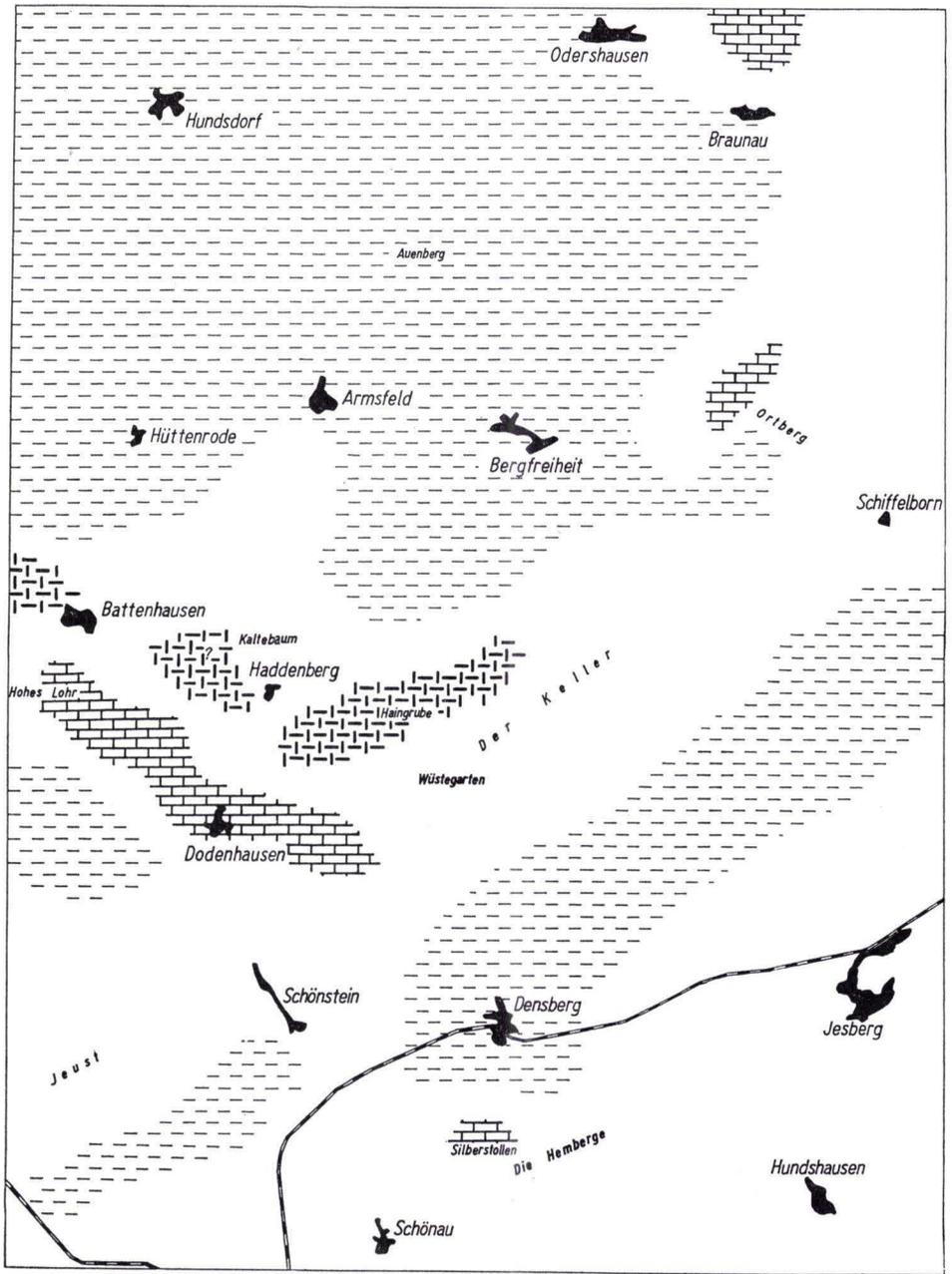


Abb. 8. Die Fazieskarte des höchsten Mitteldevons läßt erkennen, daß die Eisenerzlager der Haingrube bei Haddenberg und von Battenhausen an die Ränder der Schwellenregion von Dodenhäusen gebunden sind.

Südlich des Urfetals sind den Givet-Tonschiefern gelegentlich Kalklinsen eingelagert. Ihr Givet-Alter ist belegt durch *Polygnathus pennata* HINDE, der in dunklem tonigem Kalk in der Böschung des Horizontalwegs 450 m südwestl. P. 282,7 gefunden wurde.

Am Südwesthang des Jeust fand sich im Spinnegraben 75 und 130 m südl. P. 395 in den mitteldevonischen Schiefern, die hier das Liegende der Adorf-Kieselschiefer darstellen, eine nicht näher datierbare Fauna mit *Chonetes* sp., Tentaculiten, einer Einzelkoralle und einem Orthiden.

Lotz fand im September 1897 im Gemeindevald Moischeid im Wasserriß zwischen den Distrikten 14 und 15 nahe dem Waldrand (Belegmaterial im Marburger Geolog. Institut) Orthoceren, Tentaculiten und einen Cardioliden. HENNIGER (1931, S. 28) erwähnt aus den „Moischeider Schiefern“ *Tentaculites ornatus*, Orthoceren, „Phacopidenschwänze“, „Puella“ (= *Panenka*), *Cardiola*, *Avicula*, *Lingula* und Goniatitenreste. DENCKMANN gibt eine kleine Fauna aus Kieselgallen führendem Schiefer vom Fitgesgraben bei Densberg an (Erl. Bl. Gilserberg, S. 11), nämlich *Avicula*, *Lingula* und *Tentaculites ornatus*.

d) Massenkalk-Fazies (nur in Geröllen bekannt)

Im südöstlichen Teil des Kellerwaldgebirges ist Givet bisher nicht anstehend bekannt. Weiter südöstlich muß es als Massenkalk ausgebildet sein, da DAHLGRÜN in der konglomeratischen Kulmgrauwacke des Steinbruchs der Forstverwaltung zwischen Jesberg und Hundshausen eine Koralle des Givet fand. Solche Kalkgerölle, die vereinzelt auch Tentaculiten und Styliolinen, aber keine Conodonten lieferten, fanden sich auch im Kulmkonglomerat am Ostausgang von Moischeid (im Garten von F. AUER) und im verlassenen Steinbruch im Distr. 18 (südwestl. P. 445) östlich Schönau.

Solche Massenkalkgerölle, deren Ursprungsort heute anstehend nicht mehr bekannt ist, sind in der Hessischen Senke nicht selten (GUNZERT 1955).

Kurze Übersicht über das Mitteldevon im Kellerwald

Im mittleren Kellerwaldgebirge tritt eine mächtige Folge von mitteldevonischen Tonschiefern (mit vereinzelt Einlagerungen von quarzitischen Sandsteinen) flächenmäßig auf. Cephalopodenkalke der Schwellenfazies sind von der Ense, von Gershäusen, Dodenhausen und vom Silberstollen bei Densberg bekannt.

Am Rand der Schwellenregion von Dodenhausen treten im obersten Mitteldevon Schalsteine und Roteisenerze auf, die mit dem Diabasvulkanismus zusammenhängen. Fossilführende Kalkgerölle (in der Kulmgrauwacke) deuten an, daß weiter im Südosten das Givet in Massenkalk-Fazies vorlag.

Die mitteldevonischen Schiefer werden im südlichen Kellerwald etwa 200 m mächtig, im mittleren Teil des Gebirges werden es etwa 400 m.

Das Oberdevon

Im Ostteil des Rheinischen Schiefergebirges finden wir als normale Ausbildung des Oberdevons eine Folge von grauen, graugrünen und roten Ton- und Kalkknotenschiefern und Sandsteinen, über denen im Unterkarbon Alaun-, Kiesel- und Tonschiefer und schließlich z. T. konglomeratische Grauwacken folgen.

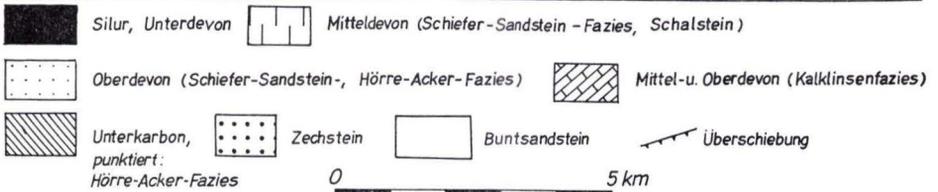
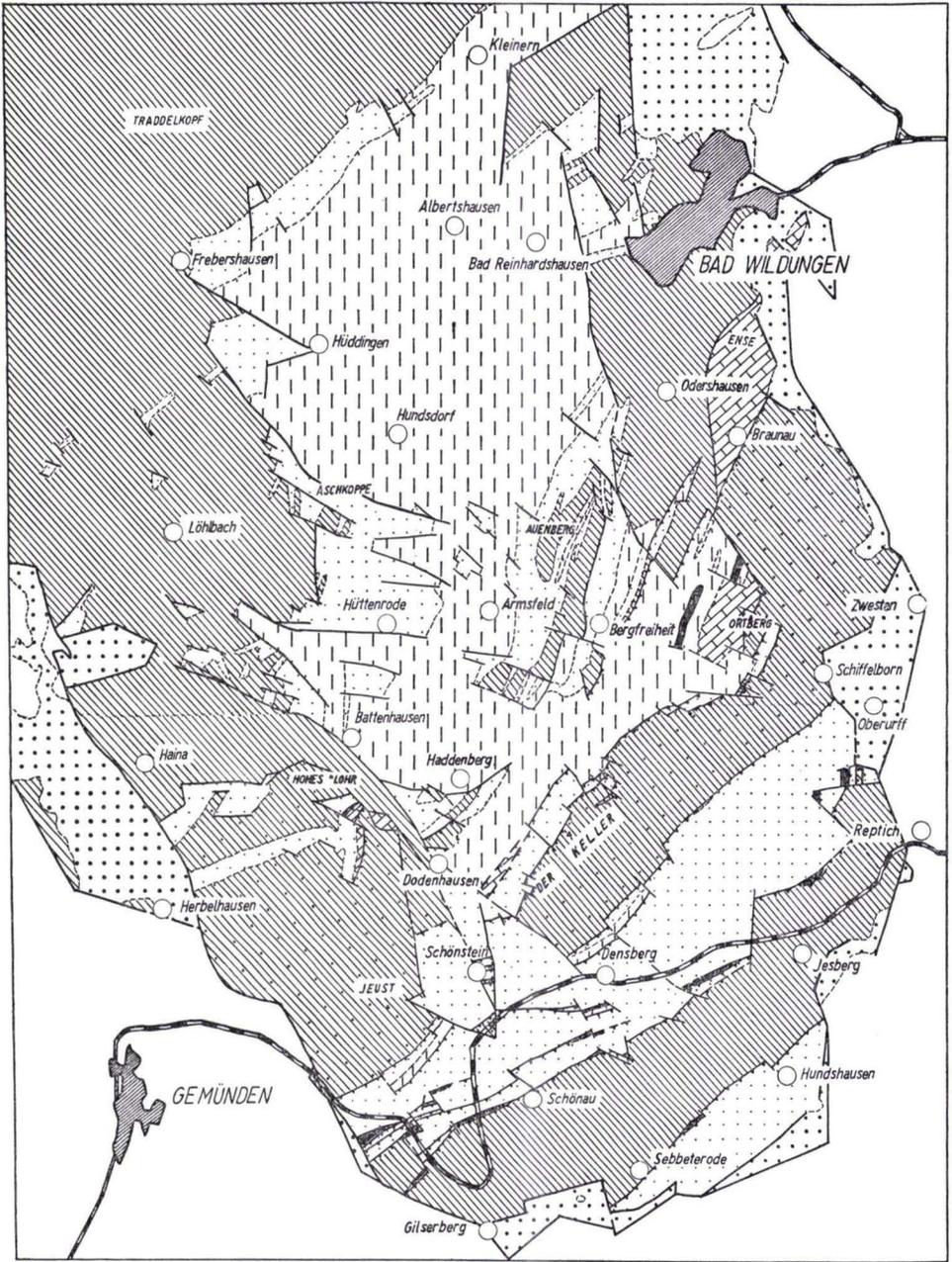


Abb. 9. Geologische Übersichtskarte des Kellerwaldgebirges.

Dieser Normalfazies steht im südlichen und z. T. auch im mittleren Kellerwaldgebirge eine abweichende Fazies gegenüber, deren markantestes Schichtglied dann im Unterkarbon der Kammquarzit (Kellerwaldquarzit) ist. Quarzite, Grauwacken, Kiesel- und Grauwackenschiefer sowie Tonschiefer mit Kalklinsen bauen hier das Oberdevon und das tiefere Unterkarbon auf — Gesteine, die sonst im Rheinischen Schiefergebirge zurücktreten. Diese abweichende Fazies wird seit C. W. KOCKEL (1958), SCHRIEL & STOPPEL (1958) und H. BENDER (1959) als „Hörre-Acker-Fazies“ bezeichnet, ihr vom Ostrand des Westerwaldes über Hörre, Wollenberg und Kellerwald bis zum Harz (Acker-Bruchberg, Ilsenburg) und Gommern bei Magdeburg reichendes Verbreitungsgebiet als „Hörre-Acker-Zone“. Ein weiteres Gebiet mit einer Sonderfazies liegt im Südosten des Kellerwaldgebirges bei Sebbeterode und Hundshausen und findet seine Fortsetzung im Tanner System des Harzes.

DENCKMANN hatte diese Gesteine bei seiner Kartierung ins Silur gestellt — eine Anschauung, die auch auf die gleichaltrigen Gesteine innerhalb der übrigen Hörre-Acker- und Tanner Zone übertragen wurde.

Nur vereinzelt treten im tieferen Oberdevon des Kellerwaldgebirges Cephalopodenkalke auf. Es dominieren Ton- und Kieselschiefer. In der Nehden-Stufe werden die Verhältnisse komplizierter. So lassen sich von jetzt an im südlichen Kellerwaldgebirge 3 Faziesgebiete unterscheiden: eine Kieselschiefer-Tonschiefer-Fazies mit dem Kammquarzit als jüngstem Schichtglied am Hohen Lohr, eine Grauwacken-Schiefer-Fazies (ebenfalls mit dem Kammquarzit als Hangendem) im Raum Schönstein — Densberg — Oberurff und die Tanner Fazies mit Grauwacken, Kiesel- und Rot-schiefern bei Moisscheid, Hundshausen und Sebbeterode.

Da über die Gliederung des Oberdevons im Kellerwaldgebirge und über die neuen Fossilfunde — vor allem Conodonten — bereits 1958 ausführlich berichtet wurde, kann im Folgenden hierauf verwiesen werden. Es wird daher ein zusammenfassender Überblick gegeben, daneben werden weitere neu gefundene Fossilien behandelt.

Zunächst wird nun die Adorf-Stufe besprochen, im höheren Oberdevon werden die einzelnen Faziesgebiete getrennt behandelt, und zwar jeweils für den gesamten Zeitraum vom Nehden bis ins Unterkarbon.

1. Die Adorf-Stufe

A. Die Cephalopodenkalk-Fazies

Cephalopodenkalke der Adorf-Stufe kommen, wie ein Blick auf die Fazieskarte (Abb. 10) zeigt, an der Ense bei Bad Wildungen, bei Gershausen, Dodenhausen und am Silberstollen südlich Densberg vor.

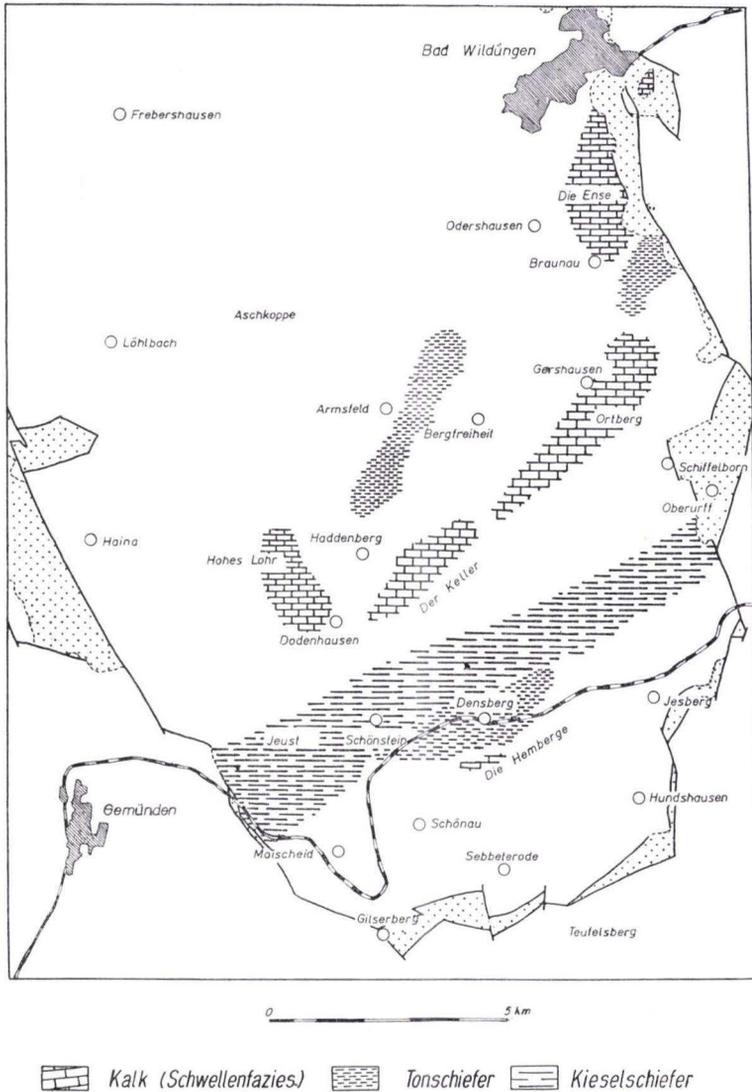


Abb. 10. Die Faziesverhältnisse im Kellerwaldgebirge in der oberen Adorf-Stufe (Zechstein an den Rändern punktiert).

An der Ense ist die Adorf-Stufe durch reiche Makro- und Mikrofaunen belegt. Die schwarzen Kellwasserkalke mit ihren reichen Funden von Panzerfischen, Cephalopoden, Muscheln und Trilobiten fanden schon früh das Interesse vieler Paläontologen.

Bei Gershausen, wo bereits das Mitteldevon teilweise in Kalklinsen-Fazies vorlag, ist die Adorf-Stufe ebenfalls kalkig entwickelt. Die dünnbankigen Kalke am alten Kalkofen südlich Gershausen gehören auf Grund ihrer Conodontenfauna hierher:

- Ancyrodella nodosa* ULRICH & BASSLER 1926
Ancyrognathus triangularis YOUNGQUIST 1934
Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Apatognathus inversa SANNEMANN 1955
Bryantodus nitidus ULRICH & BASSLER 1926
Bryantodus sp. indet.
Hindeodella sp. indet.
Icriodus cornutus SANNEMANN 1955
Icriodus nodosus (HUDDLE 1934)
Icriodus symmetricus BRANSON & MEHL 1934
Ligonodina sp. indet.
Lonchodina sp. indet.
Nothognathella abnormis BRANSON & MEHL 1934
Nothognathella iowaensis YOUNGQUIST 1945
Ozarkodina elegans (STAUFFER 1938)
Palmatolepis foliacea YOUNGQUIST 1945
Palmatolepis hassi MÜLLER & MÜLLER 1957
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis unicornis MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus normalis MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus webbi STAUFFER 1938
Prioniodina cf. *prona* (HUDDLE 1934)
Roundya aurita SANNEMANN 1955
Roundya sp. indet.
Lingula sp. indet.

Datierung: Mittel-Adorf (oberer Teil)

Im Urfetal stehen 550 m ost-südöstlich der Furtbrücke, an der Basis des nach Nordwesten überschobenen Kammquarzits, plattige graue Kalke an mit:

- Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL 1934)
Ancyrognathus ? sp. indet.
Angulodus cf. *walrathi* (HIBBARD 1927)
Apatognathus sp. indet.
Hindeodella cf. *germana* HOLMES 1928 (beschädigt)
Icriodus symmetricus BRANSON & MEHL 1934
Neoprioniodus armatus (HINDE 1879)
Nothognathella abnormis BRANSON & MEHL 1934
Nothognathella cf. *iowaensis* YOUNGQUIST 1945

- Ozarkodina* cf. *regularis* BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis martenbergensis MÜLLER 1956
Palmatolepis proversa ZIEGLER 1958
Palmatolepis cf. *unicornis* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus decorosa STAUFFER 1938
Polygnathus glabra BRANSON & MEHL 1934
Prioniodina prona (HUDDLE 1934)
Prioniodina ? n. sp.
Roundya aurita SANNEMANN 1955
Lingula sp. indet.

Datierung: Mittel-Adorf (mittl. Teil)

Auch im Neugesäß und in der Haingrube liegt das tiefere Oberdevon in Kalkfazies vor. Dickbankige flaserige Kalke stehen in einem von der Forstverwaltung angelegten Schurfloch 230 m nordöstl. P. 471,3 an. Sie gehören an die Grenze zwischen mittlerer und oberer Adorf-Stufe, wie ihre Conodonten-Fauna zeigt:

- Ancyrodella ioides* ZIEGLER 1958
Ancyrodella nodosa ULRICH & BASSLER 1926
Ancyrognathus euglypheus STAUFFER 1938
Angulodus sp. indet.
Falcodus sp. indet.
Hindeodella sp. indet.
Lonchodina sp. indet.
Nothognathella iowaensis YOUNGQUIST 1945
Palmatolepis hassi MÜLLER & MÜLLER 1957
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis cf. *unicornis* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis sp. indet.
Polygnathus sp. juv.

Dieser Adorf-Kalk ließ sich weiter in westlicher Richtung bis zum Diabasbruch in der Haingrube verfolgen, wo er eine Fauna des höchsten Mittel-Adorf lieferte (STOPPEL 1958, S. 96).

Während schwarze Kalke vom Kellwasser-Typus von Gershausen und von der Haingrube nicht bekannt sind, treten sie östlich Dodenhausen im Distrikt 2 an der Kellerwand auf. Dunkle und hellgraue dickbankige Kalke von der Halde am alten Schacht in den „Lichten Eichen“ 1 km östlich Dodenhausen enthielten eine Fauna des Mittel-Adorf (unt. Teil):

- Ancyrodella nodosa* ULRICH & BASSLER 1926
Ancyrognathus triangularis YOUNGQUIST 1945
Palmatolepis hassi MÜLLER & MÜLLER 1957
Palmatolepis martenbergensis MÜLLER 1956
Polygnathus dubia cf. *asymmetrica* BISCHOFF & ZIEGLER 1957

Der Bruch am stillgelegten Kalkofen am „Langbruch“ westlich Dodenhausen zeigt ein Profil durch den mittleren und oberen Teil der Adorf-Stufe sowie die untere Nehden-Stufe. Die tiefsten im Bruch aufgeschlossenen Bänke führen eine reiche Conodontenfauna des Mittel-Adorf (mittl. Teil):

- Ancyrodella nodosa* ULRICH & BASSLER 1926
Ancyrognathus cf. *minuta* BRANSON & MEHL 1934
Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Angulodus sp. indet.
Bryantodus cf. *nitidus* ULRICH & BASSLER 1926
Falcodus sp. indet.
Hindeodella cf. *brevis* BRANSON & MEHL 1934
Hindeodella germana HOLMES 1928
Icriodus curvatus BRANSON & MEHL 1938
Icriodus nodosus (HUDDLE 1934)
Ligonodina falciformis ULRICH & BASSLER 1926
Lonchodina discreta ULRICH & BASSLER 1926
Lonchodina sp. indet.
Nothognathella sp. indet.
Ozarkodina elegans (STAUFFER 1938)
Ozarkodina regularis BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis martenbergensis K. J. MÜLLER 1956
Palmatolepis proversa ZIEGLER 1958
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus ancyrognathoidea ZIEGLER 1958
Polygnathus normalis MILLER & YOUNGQUIST 1947
Prioniodina prona (HUDDLE 1934)
Prioniodus ? n. sp.
Roundya cf. *separata* (BRANSON & MEHL 1934)
Roundya sp. indet.
Spathognathodus sp. indet.

Die obersten im Bruch aufgeschlossenen Bänke enthielten:

- Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL 1934)
Ancyrognathus asymmetrica (ULRICH & BASSLER 1926)
Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Apatognathus lipperti BISCHOFF 1956
Apatognathus sp. indet.
Falcodus variabilis SANNEMANN 1955
Hindeodella deflecta HIBBARD 1927
Hindeodella germana HOLMES 1928
Hindeodella sp. indet.
Lonchodina sp. indet.
Nothognathella abnormis BRANSON & MEHL 1934
Nothognathella brevidonta YOUNGQUIST 1947
Nothognathella iowaensis YOUNGQUIST 1945
Nothognathella sp. indet.

Ozarkodina regularis BRANSON & MEHL 1934
Ozarkodina sp. indet.
Palmatodella delicatula ULRICH & BASSLER 1926
Palmatodella unca SANNEMANN 1955
Palmatolepis crepida SANNEMANN 1955
Palmatolepis minuta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus ancyrognathoidea ZIEGLER 1958
Polygnathus normalis MILLER & YOUNGQUIST 1947
Prioniodina alata (HINDE 1879)
Prioniodina prona (HUDDLE 1934)
Prioniodina smithi (STAUFFER 1938)
Prioniodina sp. indet.
Roundya sp. indet.
Scutula bipennata SANNEMANN 1955
 Tentaculiten

Datierung: Ober-Adorf (oberer Teil)

Die Kalke der Adorf-Stufe treten bei Dodenhausen z. T. in dicken Bänken auf, enthalten keine Schiefermittel und wurden daher bevorzugt zum Kalkbrennen verwendet. Auch am ehemaligen Kalkofen 130 m südwestlich des Kalkofens am „Langbruch“ stehen Kalke an, die hier auf Grund ihrer Fauna in den Grenzbereich Adorf/Nehden-Stufe gehören:

Acodina delata STAUFFER 1940
Hindeodella sp. indet.
Icriodus cornutus SANNEMANN 1955
Icriodus cf. *curvatus* BRANSON & MEHL 1938
Icriodus nodosus (HUDDLE 1934)
Ligonodina falciformis ULRICH & BASSLER 1926
Lonchodina valida SANNEMANN 1955
Nothognathella cf. *brevidonta* YOUNGQUIST 1945
Nothognathella condita BRANSON & MEHL 1934
Nothognathella iowaensis YOUNGQUIST 1945
Nothognathella sp.
Ozarkodina cf. *arcuata* BRANSON & MEHL 1934
Ozarkodina regularis BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis crepida SANNEMANN 1955
Palmatolepis glabra glabra ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis minuta minuta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis minuta n. subsp.
Palmatolepis quadrantinodosalobata SANNEMANN 1955
Palmatolepis cf. *rhenana* BISCHOFF 1956
Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis tenuipunctata SANNEMANN 1955
Pelekysgnathus sp. indet.

Polygnathus brevilamina BRANSON & MEHL 1934
Polygnathus normalis MILLER & YOUNGQUIST 1947
Polygnathus sinelamina BRANSON & MEHL 1934
Polylophodonta cf. *linguiformis* BRANSON & MEHL 1934
Prionodina prona (HUDDLE 1934)
Roundya sp. indet.
Tripodellus sp. indet.

Die Schwelle von Dodenhausen ist zerschuppt, und so treten zwischen den beiden Brüchen am „Langbruch“ hellgraue Kalke auf, die folgende Fauna führen:

Ancyrodella curvata BRANSON & MEHL 1934
Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Apatognathus sp. indet.
Hindeodella germana HOLMES 1928
Palmatolepis foliacea YOUNGQUIST 1945
Palmatolepis hassi MÜLLER & MÜLLER 1957
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947 u. a.

Datierung: Mittel-Adorf (oberer Teil)

Auch in den Schürfen am Silberstollen südlich Densberg tritt Adorf-Kalk mit Linsen von schwarzem Kellwasserkalk auf. Über die Fauna, die in den Schürfen E und C gefunden wurde, wurde bereits 1958 (S. 95, 96) berichtet.

Das Vorkommen von Kellwasserkalk scheint sich auf Teile der Schwellenregionen zu beschränken. So erklärt sich auch das Fehlen dieser dunklen Kalke in den durchlaufenden Profilen bei Gershausen und Dodenhausen, die deshalb von DENCKMANN höher eingestuft wurden. Am Hohen Lohr ist offenbar Kellwasserkalk vorhanden, wie Marburger Sammlungsmaterial zeigt, die genaue Lokalität ist aber nicht angegeben.

B. Die Kieselschiefer-Tonschiefer-Fazies

Der Schwellenfazies mit ihren 15—20 m mächtigen Kalken steht die mächtigere Beckenfazies mit Kiesel- und Tonschiefern gegenüber. Adorf-Kieselschiefer sind in weiten Gebieten des südlichen Kellerwaldes nachgewiesen, nach frdl. Mitteilung von Herrn Dr. J. KULICK (Wiesbaden) auch für den nordwestlichen Teil des Kellerwaldgebirges. So gehören die von DENCKMANN als „Schiffelborner Schichten“ kartierten Gesteine südlich des Quarzitzzuges zum größten Teil in die Adorf-Stufe. — In Annäherung an die Schwellenregionen werden diese Kieselschiefer und kieseligen Schiefer meist toniger, wie die Verhältnisse bei Schönstein und Densberg (vgl. Abb. 10) zeigen.

Diese Adorf-Kieselschiefer und -Tonschiefer konnten an zahlreichen Stellen durch Conodontenfaunen belegt werden. Genannt seien hier folgende Fundpunkte (von SW nach NO):

Im Steinbruch der Forstverwaltung am Lindenborn nordwestlich Moischeid (Südwestseite des Jeust im Distr. 104, Bl. Gilserberg) werden grauviolette und graugrüne, kieselige und feinsandige Schiefer sowie schwarze Kieselschiefer abgebaut, in denen Reduktionsflecke recht häufig sind. Es fanden sich hier:

- Ancyrodella curvata* (BRANSON & MEHL 1934)
Ancyrognathus sp. indet.
Hindeodella germana HOLMES 1928
Hindeodella sp. indet.
Ligonodina falciformis ULRICH & BASSLER 1926
Nothognathella sp. indet.
Ozarkodina sp. indet.
Palmatodella cf. *delicatula* ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis glabra ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis cf. *minuta* BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis perlobata ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934 vel *Palmatolepis subrecta* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis sp. indet.
Prioniodina cf. *prona* (HUDDLE 1934)
Prioniodina ? sp. indet.

Datierung: Ober-Adorf

Helle kieselige Schiefer in einem verfallenen Bruch an der Abzweigung der Forststraße zum Jeust von der Straße Moischeid — Gemünden (Bl. Gilserberg) ergaben:

- Ancyrodella nodosa* ULRICH & BASSLER 1926
Ancyrognathus sp. indet.
Hindeodella germana HOLMES 1928
Lonchodina sp. indet.
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934 vel *Palmatolepis subrecta* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis sp. indet.
Prioniodina smithi ? (STAUFFER 1938)

Datierung: Adorf (ob. I (β) γ — δ)

Hellgraue, wahrscheinlich permisch gerötete dünnbankige Kieselschiefer und kieselige Schiefer lieferten im neuen Bruch nördlich der Forststraße im Distr. 100 am Jeust:

- Ancyrodella* sp. indet.
Angulodus walrathi (HIBBARD 1927)
Hindeodella sp. indet.
Nothognathella sp. indet.
Ozarkodina regularis BRANSON & MEHL 1934
Palmatodella delicatula ULRICH & BASSLER 1926

- Palmatolepis glabra* ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis minuta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis regularis COOPER 1931
Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934 vel *Palmatolepis subrecta* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis tenuipunctata SANNEMANN 1955
Prioniodella ? sp. indet.
Prioniodina sp. indet.
 Datierung: Oberstes Adorf

Im Distr. 14 des Moiseider Gemeindewaldes am Jeust (Bl. Gilserberg) fanden sich in der Wegkurve östlich des Quarzitbruches in grünen schluffigen Schiefen Conodonten der obersten Adorf-Stufe:

- Palmatolepis glabra* ULRICH & BASSLER 1926 vel *Palmatolepis tenuipunctata* SANNEMANN 1955
Palmatolepis perlobata ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis regularis COOPER 1931
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947

Der Kieselschiefer im Steinbruch der Revier-Försterei Schönstein im Distr. 97 (westl. Schönstein, Bl. Gilserberg) lieferte folgende Fauna:

- Ancyrodella* cf. *nodosa* ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis cf. *minuta* BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis sp. indet.

Datierung: Adorf-Stufe, wahrsch. oberer Teil

Auch im Kieselschieferbruch der Revier-Försterei Densberg am Südhang der Rücklinge (Bl. Armsfeld, vgl. Taf. 3) treten Conodonten der Adorf-Stufe auf:

- Ancyrodella* sp. indet.
Ligonodina delicata BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis subrecta MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis cf. *unicornis* MILLER & YOUNGQUIST 1947
Palmatolepis sp. indet.

Datierung: Adorf-Stufe (ob. I γ —I δ)

Im Bahneinschnitt zwischen Densberg und Densberg-Schönstein (Bl. Gilserberg) wurden bei km 11,1 in grünen kieseligen Schiefen und Tonschiefern Conodonten der obersten Adorf-Stufe gefunden:

- Ligonodina* ? sp. indet.
Palmatolepis crepida SANNEMANN 1955
Palmatolepis glabra ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis minuta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis regularis COOPER 1931
Palmatolepis rhenana BISCHOFF 1956
Palmatolepis tenuipunctata SANNEMANN 1955

Diese Adorf-Kieselschiefer ließen sich in nordöstlicher Richtung bis an den Ostrand des Kellerwaldgebirges bei Oberurff nachweisen. Über eine reiche Fauna, die im Steinbruch an der Südseite des Oberurffer Michelbachs (Bl. Armsfeld) in graugrünen Ton-, Wetz- und Kieselschiefern und hellgrauen Lyditen gefunden wurde, wurde bereits 1958 (S. 94) berichtet.

Diese Kieselschiefer werden 70 m mächtig. In ihrem Liegenden treten an den Rücklingen flaserige Tonschiefer mit Kalklinsen auf. In der Straßenböschung kommen darin 220 m südsüdöstl. P. 430,4 Korallen, Crinoiden, stark zerdrückte Brachiopoden, Styliolinen und *Palmatolepis* sp. (non *P. transitans* K. J. MÜLLER) vor. Da Styliolinen nur bis in die mittlere Adorf-Stufe reichen und hier zusammen mit *Palmatolepis* gefunden wurden, liegt unteres oder mittleres Adorf vor.

Südlich Gershausen treten an der Nordseite des Urfetals oberes Mitteldevon und tiefstes Adorf in schiefriger Fazies auf. Einige Horizonte wurden früher auch als Dachschiefer gewonnen. Sie werden von Adorf-Kalk überlagert, der eine kleine Fauna lieferte (STOPPEL 1958, S. 94).

Kieselschiefer der Adorf-Stufe sind seit einigen Jahren in Deutschland von zahlreichen Stellen bekannt geworden. Im Frankenwald wurden sie 1958 von GREILING nachgewiesen. In der südwestlichen Dillmulde kommen im Adorf kieselige Lagen vor, in der Hörde und bei Greifenstein wurden sie von H. BENDER (1958) aufgefunden. Auch im Harz sind Adorf-Kieselschiefer weit verbreitet (H. ALBERTI 1958; SCHRIEL & STOPPEL 1957, 1958; SCHWAB & LUTZENS 1958).

2. Das höhere Oberdevon und tiefere Unterkarbon

Während im Kellerwaldgebirge in der Adorf-Stufe nebeneinander Cephalopodenkalke, Ton- und Kieselschiefer auftreten, setzt in der Nehden-Stufe die Ablagerung von Grauwaacken und bunten Kieselschiefern, Tonschiefern mit geringmächtigen Kalklinsen und Glimmerquarziten ein, also von Gesteinen, die zu dieser Zeit im übrigen Rheinischen Schiefergebirge kaum auftreten.

A. Die Normalfazies (Cypridinenschiefer, Kalklinsen)

a) Nehden-Stufe

Während im südlichen und westlichen Kellerwaldgebirge die Sedimentation der oben erwähnten flyschähnlichen Sedimente einsetzte, wurden vor allem im mittleren Kellerwaldgebirge Tonschiefer und Cephalopodenkalke abgelagert.

Von der Ense, vom Hohen Lohr und von Gershausen sind Nehden-Kalke fossilmäßig belegt (DENCKMANN 1902; DAHLGRÜN 1936, STOPPEL 1958, S. 100). Sie treten auch nordwestlich des Kellers an der Haingrube und am Hunsrück auf. Es sind rötliche Kalke, die z. T. geschlossene Bänke bilden, z. T. als Linsen in roten und grünen Tonschiefern auftreten.

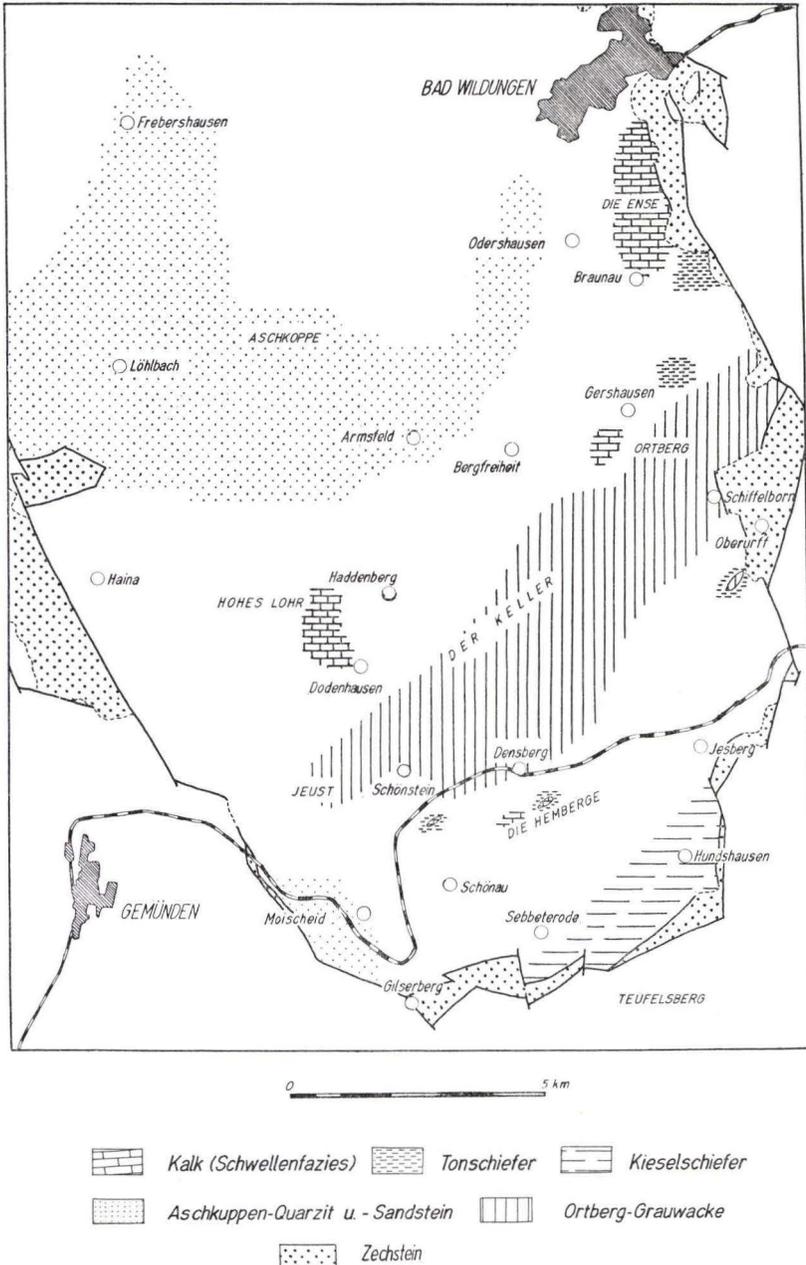


Abb. 11. Die Faziesverhältnisse im Kellerwaldgebirge in der Nehden-Stufe.

Hierin wurde im Neugesäß (im Südzipfel des Kreises Waldeck, südl. Bergfreiheit) am Weg 480 m nordnordöstl. P. 492,6 folgende Fauna gefunden:

- Falcodus variabilis* SANNEMANN 1955
Hindeodella sp. indet.
Palmatodella delicatula ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis basilica (STAUFFER 1938) subsp. indet.
Palmatolepis crepida SANNEMANN 1955
Palmatolepis glabra ULRICH & BASSLER 1926 subsp. indet.
Palmatolepis minuta minuta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis quadrantinodosalobata SANNEMANN 1955
Prioniodina smithi (STAUFFER 1938)

Datierung: ob. Nehden

An der Haingrube treten in roten und grünen Tonschiefern der Nehden-Stufe vereinzelt fossilführende Kalklinsen auf (STOPPEL 1958, S. 100).

b) Die Hemberg-Stufe

In der Hemberg-Stufe ist die Sedimentation von Cephalopodenkalken im Kellerwaldgebirge auf die Ense (vgl. DENCKMANN 1902) und den Silberstollen (vgl. S. 72) beschränkt. Am Hohen Lohr folgen über den Nehden-Kalken Kiesel- und Tonschiefer. Im Gebiet von Dodenhausen — Bergfreiheit und östlich von Braunau (am Südostrand der Ense) wurden, wie auch aus DENCKMANN'S Kartierung (Bl. Armsfeld) hervorgeht, rote, graue und grüne Tonschiefer abgelagert.

c) Die Dasberg- und Wocklum-Stufe

In der Dasberg-Stufe sind im Kellerwaldgebirge Cephalopodenkalke nur noch an der Ense zu finden, wo Goniatitenfunde DENCKMANN'S vorliegen. H. SCHMIDT konnte auch die Wocklum-Stufe durch Funde oberhalb des Steinbruchs SCHMIDT bei Braunau belegen.

DENCKMANN gibt auch vom Hohen Lohr und von Gershausen Dasberg-Kalke an, führt aber die hier gefundenen Cephalopoden in einer Gesamtliste zusammen mit den Funden von der Ense auf. Es ist verdächtig, daß DENCKMANN in dieser Liste Arten nennt, die nach heutiger Ansicht nur in älteren Stufen auftreten, z. B. *Sporadoceras münsteri* v. BUCH und *Brancoeras sulcatum* MÜNSTER. Bei der Untersuchung zahlreicher Kalkproben von den beiden Vorkommen wurde kein Dasberg-Kalk gefunden.

Am Ostrand der Ense treten am Klapperberg unter dem Liegenden Alaunschiefer rote und grüne Tonschiefer auf, die wahrscheinlich in die Dasberg-Stufe gehören.

Im übrigen Kellerwaldgebirge werden die Dasberg- und die Wocklum-Stufe durch Gesteine der Hörre-Acker- und Tanner Fazies vertreten.

B. Am Hohen Lohr: Schiefer-Fazies (nördlicher Teil der Hörre-Acker-Fazies)

Im Westteil des Kellerwaldgebirges werden am Hohen Lohr höheres Oberdevon und tieferes Unterkarbon zum überwiegenden Teil von Ton- und Kieselschiefern gebildet.

Mitteldevon und Adorf-Stufe waren am Hohen Lohr durch Kalke mit Schieferzwischenlagen vertreten. Auch die Nehden-Stufe ist zum Teil kalkig ausgebildet. Es sind dünnbankige rötliche Kalke, die von grauroten glimmerführenden Tonschiefern überlagert werden.

Kalke der unteren Nehden-Stufe stehen am Kalkofen westlich Dodenhausen an (der Bruch selbst liegt im Adorf-Kalk). Es fanden sich hier:

Hindeodella sp. indet.

Palmatodella cf. *unca* SANNEMANN 1955

Palmatolepis glabra elongata (HOLMES 1928)

Palmatolepis glabra inflexoidea ZIEGLER n. sp. 1)

Palmatolepis glabra latissima THURSCHE n. sp. 1)

Palmatolepis glabra pectinata ZIEGLER n. sp. 1)

Palmatolepis minuta minuta BRANSON & MEHL 1934

Palmatolepis rhomboidea SANNEMANN 1955

Palmatolepis subgracilis BISCHOFF 1956

Palmatolepis subperlobata BRANSON & MEHL 1934

Polygnathus normalis MILLER & YOUNGQUIST 1947

Polygnathus sinelamina BRANSON & MEHL 1934

Prioniodina sp. indet.

Roundya brevipennata SANNEMANN 1955

Scolopodus sp. indet.

Scutula bipennata SANNEMANN 1955

Tripodellus sp. indet.

Die im Hangenden dieser rötlichen Kalke der unteren Nehden-Stufe einsetzenden Schiefer leiten zu einer Folge von Schiefern mit einzelnen Kalklinsen über, aus denen eine in den Grenzbereich zwischen Nehden und Hemberg zu stellende Fauna von der Forststraße 320 m südöstlich P. 483 stammt (STOPPEL 1958, S. 91). Im Hangenden dieser Kalke setzen plattige, z. T. auch flaserige kieselige Schiefer und Tonschiefer sowie graugrüne und schwarze Lydite ein. Sie vertreten am Hohen Lohr das höhere Oberdevon und reichen — wie ihre Conodontenfauna zeigt (vgl. STOPPEL 1958, S. 91) — bis ins Unterkarbon. Im Hangenden folgen die schwarzen Kieselschiefer der Schiffelborner Schichten, die durch Wechsellagerung zum Kammquarzit überleiten. Die Aufschlüsse an der Ostseite der Langen Heide (Bl. Armsfeld) und südöstl. Haina (Bl. Rosenthal) lassen erkennen, daß der Quarzit in diese Schiefer eingemuldet ist, sie also normal überlagert.

Nördlich anschließend sind im Kellerwaldgebirge helle Sandsteine, Arkosen und Quarzite — DENCKMANNS „Aschkuppen-Gesteine“ — weit verbreitet, die von DAHLGRÜN (1931) in die Nehden-Stufe gestellt wurden. Es ist aber möglich, daß sie z. T. noch höher ins Oberdevon hinaufreichen, wie auch H. SCHMIDT (1933) vermutete (vgl. Abb. 11). An ihrer Basis treten nach neueren Untersuchungen des Göttinger

1.) Es handelt sich hierbei und bei den folgenden als „n. sp.“ bezeichneten Unterarten um Formen, die Dr. W. ZIEGLER (Krefeld), Dr. J. HELMS (Berlin) und Dr. THURSCHE (Darmstadt) in ihren in Vorbereitung befindlichen Arbeiten beschreiben werden. Über diese neuen Unterarten berichteten die Autoren auf einer Tagung der deutschen Conodonten-Bearbeiter in Marburg (1958).

Geolog. Institutes (frdl. Mitteilung von Herrn Dr. J. KULICK, Wiesbaden) Adorf-Kieselschiefer auf, womit die von HUMMEL erwogene Möglichkeit, daß die Aschkuppen-Gesteine bis ins Mitteldevon hinabreichen könnten, revidiert werden muß.

Sie ähneln feldspatreichen Grauwackensandsteinen, die am Haltepunkt Moiseheid das Liegende der Hemberg-Rot- und Kieselschiefer darstellen (vgl. S. 68).

Die geschilderte Schiefer-Fazies vom Hohen Lohr setzt sich nicht nach Nordosten fort, dort ist dem Kammquarzitzug im Nordwesten höheres Oberdevon in schiefrig-sandiger bis kalkiger Fazies vorgelagert (vgl. S. 60).

C. Zwischen Moiseheid und Oberurff: Ortberggrauwacke, „Urfer Schichten“, Kammquarzit (Keller und Südostseite)

Im Südosten schließt sich an das Hohe Lohr ein Gebiet an, in dem während des höheren Oberdevons und tiefsten Unterkarbons Grauwacken, Grauwacken- und kieselige Schiefer, Tonschiefer mit Kalklinsen sowie Glimmerquarzite abgelagert wurden. Den Abschluß dieser Folge bilden Schiffelborner Kieselschiefer und Kammquarzit.

Zu dieser flyschähnlichen Fazies gehören in der Nehden-Stufe am Jeust, Keller und Ortberg — ähnlich wie im Harz am Acker-Bruchberg — Ortberggrauwacke und flaserige Ton- und Grauwackenschiefer.

Die Ortberggrauwacke und die Nehden-Tonschiefer

Die Tonschiefer der unteren Nehden-Stufe werden 30–35 m mächtig und stehen östlich von Schönstein und an der Rücklingwiese in stratigraphischem Verband mit Adorf-Kieselschiefer an.

Durch Einschaltung einzelner Grauwackenlinsen leiten sie zur „Ortberggrauwacke“ über. Diese ist ein meist karbonatischer Sandstein, der außerordentlich reich an Glimmer ist und in unregelmäßigen Bänken und großen Linsen auftritt. Neben Einschaltungen von gebänderten Grauwackenschiefern und flaserigen Tonschiefern sind, z. B. in den prachtvollen Aufschlüssen im Bahneinschnitt zwischen Densberg und Densberg-Schönstein, kleine Linsen von grauem glasigem Quarzit zu beobachten (vgl. Taf. 3). Die eingelagerten Rotschiefer lieferten an der Serpentine der Forststraße westlich Schönstein die 1958 (S. 98) beschriebene Fauna.

Über der Ortberggrauwacke folgen zwischen Densberg und Brünchenhain klippenbildende dickbankige Grauwackenschiefer mit Einlagerungen von glimmerführenden quarzitischen Grauwacken, die besonders gut an der Densberger Kirche und im Schieferainsgraben aufgeschlossen sind. Am Jeust finden sich im Hangenden der Ortberggrauwacke flaserige Tonschiefer mit einzelnen Lagen von plattigen graugrünen kieseligen Schiefen. Beide leiten offenbar zu den Urfer Grauwacken und Schiefen über.

Intrusivdiabase finden wir im Bahneinschnitt westlich von Densberg und an der Westseite des Urfetals. Die Mächtigkeit der Ortberggrauwacke beträgt etwa 90 m, die der überlagernden Grauwackenschiefer 25–30 m.

Übergänge nach Nordwesten und Südosten

Im Nordwesten und Südosten treten rasche Faziesänderungen auf. Am Exhelmerstein (also auf dem Quarzitzug) sind dünnbankige karbonatische glimmerführende Sandsteine zu beobachten, die an normale oberdevonische Sandsteine erinnern. Im Südosten treten die Grauwackeneinlagerungen stark zurück, so z. B. am Oberurffer Michelbach. Dort sind im Wasserriß 150 m westlich der Serpentine der Bundesstraße (Bl. Armsfeld) Ton- und Kieselschiefer sowie glimmerführende Grauwackenschiefer und schwarze Lydite aufgeschlossen, in denen Intrusivdiabase auftreten. Einzelne Linsen von Ortberggrauwacke kommen vor. Das Nehden-Alter ist durch Conodonten belegt (STOPPEL 1958, S. 99).

Die Kieselschiefereinlagerungen deuten bereits eine Verzahnung der Ortberggrauwacke mit den Kieselschiefern von Hundshausen und Sebbeterode an (vgl. S. 75).

Die Nehden-Kalke vom Silberstollen und Schloßberg

Am Silberstollen südlich von Densberg und am Schloßberg bei Schönau wurden während der Nehden-Stufe — inmitten der Grauwackensedimentation — Kalke abgelagert. Wir können beide Vorkommen als Exklaven der Normalfazies des höheren Oberdevon ansehen. Die Lagerungsverhältnisse sind an beiden Fundpunkten überaus kompliziert, da diese Schwelle bei Überschiebungen stark zerschuppt wurde.

Der untere Teil der Nehden-Stufe ist durch eine außerordentlich reiche Fauna aus dem Südostteil des Schurfs Silberstollen A belegt (STOPPEL 1958, S. 100 — 102). Über diesem dickbankigen fossilreichen Kalk des unteren Nehden folgen zunächst schwarze Tonschiefer und ostracodenführende bräunlich verwitternde kalkige Schiefer, darüber liegt hellgrauer Plattenkalk. Wie seine Fauna zeigt, gehört er bereits in den oberen Teil der Nehden-Stufe:

- Centrognathodus* sp. indet.
- Hindeodella brevis* BRANSON & MEHL 1934
- Hindeodella germana* HOLMES 1928
- Icriodus cornutus* SANNEMANN 1955
- Icriodus curvatus* BRANSON & MEHL 1938
- Icriodus* cf. *symmetricus* BRANSON & MEHL 1934
- Nothognathella sublaevis* SANNEMANN 1955
- Ozarkodina regularis* BRANSON & MEHL 1934
- Ozarkodina* sp. indet.
- Palmatodella delicatula* ULRICH & BASSLER 1926
- Palmatolepis glabra glabra* ULRICH & BASSLER 1926
- Palmatolepis glabra inflexoidea* ZIEGLER (n. sp., vgl. Fußnote S. 63)
- Palmatolepis glabra latissima* THURSCHE n. sp.
- Palmatolepis glabra pectinata* ZIEGLER n. sp.
- Palmatolepis minuta loba* HELMS n. sp.
- Palmatolepis minuta minuta* BRANSON & MEHL 1934
- Palmatolepis quadrantinodosalobata* SANNEMANN 1955
- Palmatolepis quadrantinodosa* BRANSON & MEHL 1934 subsp. indet.
- Palmatolepis rhomboidea* SANNEMANN 1955
- Palmatolepis* cf. *subgracilis* BISCHOFF 1956
- Polygnathus glabra* ULRICH & BASSLER 1926
- Polygnathus nodocostata* BRANSON & MEHL 1934
- Polygnathus pennatuloidea* HOLMES 1928
- Polygnathus varinodosa* BRANSON & MEHL 1934
- Roundya aurita* SANNEMANN 1955

Roundya sp. indet.

Scutula bipennata SANNEMANN 1955

Ostracoden (spezifisch nicht bestimmbar, haben aber nach frdl. Mitteilung von Herrn Dr. A. RABIER, Wiesbaden, Nehden-Charakter).

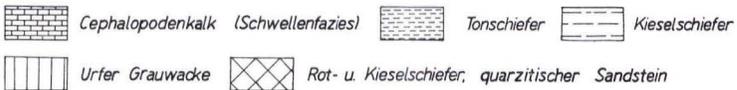
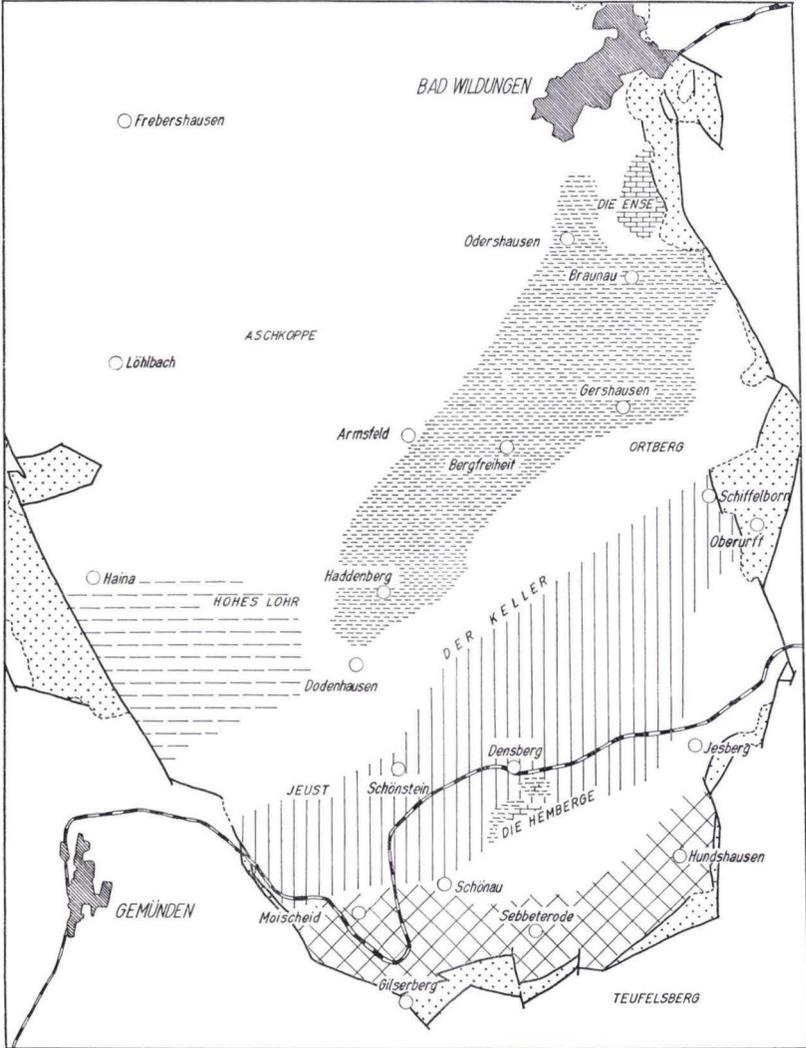


Abb. 12. Die Faziesverhältnisse im Kellerwaldgebirge in der Hemberg-Stufe (Zechstein an den Rändern punktiert).

Eine ähnliche Fauna (mit nicht näher bestimmbareren Trilobiten und Ostracoden) wurde im Nordteil des Schurfs F ermittelt.

Am Schloßberg bei Schönau (Bl. Gilserberg, Horizontalweg 270 m nordöstl. der Ruine Schönstein) vertritt der von DENCKMANN als angeblich silurischer „Densberger Kalk“ kartierte Kalk die obere Nehden-Stufe (vgl. STOPPEL 1958, S. 102).

Die Urfer Grauwacken, Schiefer und Kalke

Im Raum Moiseid–Densberg–Oberurff wurden von der Hemberg-Stufe an die Urfer Grauwacken, Schiefer und Kalke abgelagert (vgl. Abb. 12).

Das Alter dieser Serie war bis vor kurzem völlig unsicher. An Fossilien lagen von H.-R. v. GAERTNER im Bahneinschnitt an der Nordemühle (Bl. Gilserberg) gesammelte, von W. GOTHAN als mittel- oder oberdevonisch erkannte Pflanzenreste vor (HENNIGER 1931, S. 27), ähnliche Funde erwähnt KUPFAHL (1953, S. 120) aus dem Grauwackenbruch 100 m südlich des Forstamts Schönstein.

Wie im Fall des Kammquarzits hat sich nunmehr die erste Datierung der Urfer Grauwacke als zutreffend erwiesen: R. LUDWIG (1870) parallelisierte sie bei seinen Aufnahmen auf Bl. Gladenbach mit dem oberdevonischen „Fucussandstein“. DENCKMANN (1902) stellte sie ins Silur. Trotz der oben erwähnten Pflanzenfunde wurde noch von F. DAHLGRÜN (1936) und W. SCHWAN (1952, Profile) der Hauptteil der Urfer Grauwacke als unterdevonisch angesprochen, während sie bei Marburg und in der Hörre (CORRENS 1934, KEGEL 1934) unterkarbonisch sein sollte. Erst BISCHOFF & ZIEGLER konnten 1956 mit Hilfe von Conodonten nachweisen, daß die Urfer Grauwacken, Schiefer und Kalke bei Marburg ins Oberdevon und tiefste Unterkarbon gehören. H. BENDER (1958) kommt für die Hörre und ihre südwestliche Verlängerung bei Greifenstein zu gleichen Ergebnissen.

Entsprechend ist es im Kellerwald. Hier setzen die „Urfer Schichten“ in der Hemberg-Stufe ein.

Die Hemberg-Ton- und -Kieselschiefer

Zwischen Schönstein und Jesberg leiten flaserige Tonschiefer mit Zwischenlagen von kieseligen Schiefen von der Ortberggrauwacke zur Urfer Grauwacke über. Eine Fauna in diesen früher zu den „Rücklingsschiefern“ gerechneten Ton- und Wetz-schiefern fand sich in einem kleinen Bruch der Revierförsterei Schönstein (70 m nördl. P. 412) an der Forststraße zum Jeust westl. Schönstein (Bl. Gilserberg):

Falcodus variabilis SANNEMANN 1955

Hindeodella cf. *deflecta* HIBBARD 1927

Hindeodella germana HOLMES 1928

Hindeodella subtilis ULRICH & BASSLER 1926

Hindeodella cf. *unca* BISCHOFF 1956

Ligonodina cf. *hindei* ULRICH & BASSLER 1926

Ligonodina monodentata BISCHOFF & ZIEGLER 1956

Ligonodina sp. indet.

Ozarkodina arcuata BRANSON & MEHL 1934

Ozarkodina regularis BRANSON & MEHL 1934

- Palmatodella delicatula* ULRICH & BASSLER 1926
Palmatodella unca SANNEMANN 1955
Palmatolepis basilica (STAUFFER 1938) subsp. indet.
Palmatolepis distorta BRANSON & MEHL 1934
Palmatolepis glabra glabra (ULRICH & BASSLER 1926)
Palmatolepis glabra inflexoidea ZIEGLER n. sp. (vgl. Fußnote S. 63)
Palmatolepis glabra latissima THURSCHE n. sp.
Palmatolepis glabra cf. *pectinata* ZIEGLER n. sp.
Palmatolepis minuta minuta (BRANSON & MEHL 1934)
Palmatolepis rugosa grossi ZIEGLER 1960
Palmatolepis perlobata schindewolfi (MÜLLER 1956)
Palmatolepis perlobata ULRICH & BASSLER 1926 subsp. indet.
Palmatolepis quadrantinodosa BRANSON & MEHL 1934 subsp. indet.
Palmatolepis rugosa trachytera ZIEGLER 1960
Polygnathus sp. indet.
Prioniodina prona (HUDDLE 1934)
Prioniodina smithi (STAUFFER 1938)
Scaphignathus ? sp. indet.
Discina sp. indet.
 Datierung: Unter-Hemberg (III α)

Nach Südosten werden diese Schiefer kieseliger. An der Wartehalle des Haltepunkt-Moiseheid stehen dickbankige schwarze Lydite (Bänke bis 15 cm), grüne und grau-grüne Wetzschiefer, rote, grüne und graurote Tonschiefer und graue sandige Schiefer an, die tektonisch an die Kieselgallenschiefer des Grenzbereichs Silur/Devon (vgl. S. 17) angrenzen. In den roten und grünen Tonschiefern wurde folgende Conodontens fauna gesammelt:

- Falcodus* ? sp. indet.
Hindeodella germana HOLMES 1928
Hindeodella sp. indet.
Ligonodina falciiformis ULRICH & BASSLER 1926
Ligonodina franconica vel *Roundya franca* SANNEMANN 1955
Ligonodina sp. indet.
Ozarkodina arcuata BRANSON & MEHL 1934
Ozarkodina cf. *regularis* BRANSON & MEHL 1934
Palmatodella delicatula ULRICH & BASSLER 1926
Palmatolepis glabra ULRICH & BASSLER 1926 subsp. indet.
Palmatolepis inflexa MÜLLER 1956
Palmatolepis rugosa cf. *grossi* ZIEGLER 1960
Palmatolepis perlobata ULRICH & BASSLER 1926 subsp. indet.
Palmatolepis rugosa trachytera ZIEGLER 1960
Palmatolepis sigmoidea THURSCHE n. sp. (vgl. Fußnote auf S. 63)
Palmatolepis sp. indet.
Polygnathus sp. indet.
Prioniodina smithi (STAUFFER 1938)
Scaphignathus ? sp. indet.
Spathognathodus ? sp. indet.
 Datierung: Hemberg-Stufe

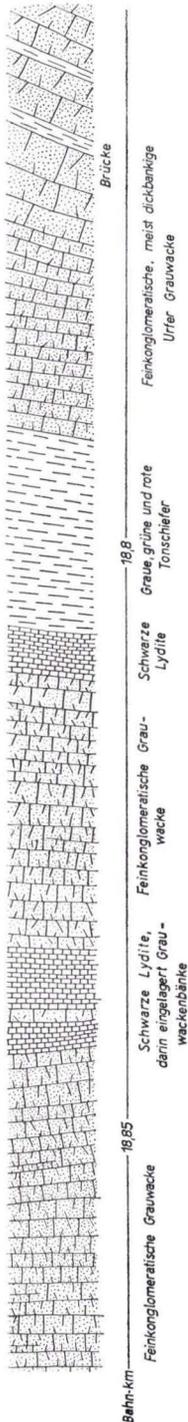


Abb. 13: Profil durch den Bahneinschnitt am Alten Kirchhof zwischen Moisscheid und Gemünden/Wohra (Bl. Gilserberg).

Diese Kiesel- und Wetzschiefer stellen einen Übergang zu den entsprechenden Gesteinen von Hundshausen und Sebbeterode dar. Ihre Mächtigkeit wird auf 50 m geschätzt.

Im Bahneinschnitt am Lindenborn und Alten Kirchhof (Bl. Gilserberg, nordwestlich Moisscheid) treten in ihnen Einlagerungen von feinkonglomeratischen Grauwacken und plattigen grauen Schiefen auf (vgl. Abb. 13). Das Hangende bilden hier dickbankige feinkonglomeratische Urfer Grauwacken.

Südlich von Densberg und am Schloßberg bei Schönau (Bl. Gilserberg) finden sich an der Basis der Urfer Grauwacke ebenfalls feinkonglomeratische Lagen. Diese Konglomerate enthalten Quarz, Kieselschiefer, Phyllit, zersetzte Feldspäte, also Gesteine, die auch in konglomeratischen Lagen der gleichaltrigen Hundshäuser Grauwacke auftreten, aber vom reicheren Geröllbestand der Kulmgrauwacke verschieden sind.

Am Küppel südlich Densberg stehen im Liegenden dieser feinkonglomeratischen Urfer Grauwacke milde Tonschiefer mit Kalklinsen an. Diese verzahnen sich seitlich mit schwarzen Lyditen und grauen Wetzschiefen (von DENCKMANN als „Schiffelborner Schichten“ kartiert). In diesen Kalklinsen wurden am ehem. Schießstand am Küppel, wo sie nach DENCKMANN zu geschlossenen Bänken zusammentreten, Conodonten der unteren Hemberg-Stufe ermittelt (STOPPEL 1958, S. 104).

Die Urfer Grauwacken und Schiefer (Hemberg-Unterkarbon)

Über diesen Tonschiefern mit Kalklinsen (Densberg), bzw. Kiesel-, Wetz- und Rotschiefern (Lindenborn, Moisscheid) folgen 50–80 m feinkonglomeratische dickbankige Grauwacken (aufgeschlossen im Bahneinschnitt am Alten Kirchhof unter der Straßenbrücke, am Küppel bei Densberg, im alten Bruch östlich der Ruine Schönstein, im verwachsenen Bruch südlich vom Alten Teich auf der Höhe nordwestl. vom P. 383).

Sie werden überlagert von dünnbankigen, lebhaft kreuzgeschichteten Grauwackensandsteinen und sandigen Schiefen (Mächtigkeit der einzelnen Bänke 2–10 cm), die

am besten im Bahneinschnitt an der Moiseider Hühnerfarm (nordwestlich vom Haltepunkt Moiseheid, vgl. Taf. 2 Fig. 7) aufgeschlossen sind. Vielleicht entsprechen sie den dünnbankigen Grauwacken und Grauwackenschiefern von der Nordseite des Dörnerbergs, die dort in einem alten Bruch anstehen. Die Mächtigkeit dieses Horizonts mag bei 50 m liegen. Ob er bis in die Dasberg-Stufe hinaufreicht, ist bisher nicht bekannt.

Der nächstjüngere Horizont konnte mit Hilfe von Conodonten ins Dasberg eingestuft werden. Es sind regelmäßig gebankte Grauwacken (Mächtigkeit der einzelnen Bänke 0,5–2 m), die nach oben in morphologisch stark hervortretende dickbankige Grauwackenschiefer übergehen. Beide Schichtglieder sind im Bruch am Waldrand 100 m südlich Forstamt Schönstein (Bl. Gilserberg) gut aufgeschlossen (vgl. Taf. 2 Fig. 6). Sie lassen sich in westlicher Richtung bis zum Waldrand westlich der Ruine Schönstein verfolgen. Auch an der Straße im Kopp-Bachtal (Bl. Armsfeld) ist dieser Horizont in einem Steinbruch aufgeschlossen.

Ein Schliff einer orientiert entnommenen Probe aus dem Bruch am Forstamt Schönstein zeigte, daß der dickbankige Grauwackenschiefer ins stratigraphisch Hangende der dickbankigen Grauwacke gehört.

Darüber folgen Tonschiefer mit Kalklagen, aus denen vom Waldrand 150 m südwestlich der Ruine Schönstein Dasberg-Conodonten bekannt sind (STOPPEL 1958, S. 106). Ein weiterer Fundpunkt in diesem Horizont liegt an einem verwachsenen Waldweg am Schloßberg, 1035 m südwestlich vom Bahnhof Densberg-Schönstein im Distr. 35. Hier wurden gefunden:

- Centrognathodus* sp. indet.
- Hindeodella* cf. *germana* HOLMES 1928
- Palmatodella delicatula* ULRICH & BASSLER 1926
- Polygnathus communis* BRANSON & MEHL 1934
- Prioniodina smithi* (STAUFFER 1938)
- Scolopodus* ? sp. indet.

Datierung: Dasberg- oder Wocklum-Stufe

Im Streichen dieses Vorkommens gelegen, stehen in der Straßenkurve 660 m südwestl. Forstamt Schönstein im Distr. 35 Linsen von stark tonigem Kalk mit *Ligonodina francanica* SANNEMANN, *Ozarkodina arcuata* BRANSON & MEHL, *Palmatolepis basilica* cf. *deflectens* (MÜLLER) u. a. an. Außerdem liegt von der Halde am Mundloch des Silberstollens (südl. Forstamt Schönstein) aus flaserigen grauen Kalken vor:

- Palmatolepis basilica* cf. *deflectens* (K. J. MÜLLER 1956)
- Polygnathus communis* BRANSON & MEHL 1934
- Polygnathus* cf. *rimulata* ULRICH & BASSLER 1926

Weiter östlich kennen wir vom Gipfel des Dörnerbergs (westl. Jesberg) Conodonten der Dasberg-Stufe (STOPPEL 1958, S. 106).

An Pflanzenresten fand DENCKMANN in den Urfer Grauwacken am Kopp-Bach (Bl. Armsfeld) und im Bernbachtal cf. *Sphenopteridium rigidum*, *Rhodia* sp. und ?*Nitella* sp.; unterhalb des Erbslochs im Bernbachtal außerdem eine *Stigmaria* und einen Lepidophytenrest (vgl. F. DAHLGRÜN 1931).

Die in der Hörre und bei Marburg verbreiteten Urfer Plattenschiefer des ob. Hemberg wurden im Kellerwald nicht beobachtet.

In der Umgebung von Jesberg treten in der Dasberg-Stufe grobsandige Schiefer und Glimmerquarzite auf. Diese erinnern an die Glimmerquarzite, die den Urfer Grauwacken am Wollenberg und in der Hörre eingelagert sind, und die nach BISCHOFF & ZIEGLER (1956) ins unmittelbare Hangende der Dasberg-Kalke gehören. Mit dem Glimmerquarzit treten kieselige Schiefer auf, die bisher als „Schiffelborner Schichten“ angesehen wurden (DENCKMANN 1902, BISCHOFF & STOPPEL 1957). Sie sind westlich des Birkensteins an der Kreisgrenze (Bl. Armsfeld) und im Gilsatal oberhalb der Einmündung des Lauterbachs (Bl. Gilserberg) aufgeschlossen.

Ins höchste Oberdevon oder tiefste Unterkarbon gehören dünnbankige, oft kreuzgeschichtete Grauwacken und flaserige sowie plattige Ton- und Grauwackenschiefer. Sie treten z. B. an der Forststraße im Schloßberg unterhalb der Ruine Schönstein im Hangenden der Dasberg-Kalke (Lagerungsverhältnisse belegt durch orientiert entnommene Schliffproben) auf. Ebenso werden im Profil des Totengrabens (Bl. Armsfeld) die obersten „Urfer Schichten“ (im Liegenden der Schiffelborner Kieselschiefer) durch graue z. T. sandige Schiefer und dünnbankige wulstige feldspatreiche unregelmäßig gebankte Grauwacken gebildet. Auch hier folgen im Liegenden die dickbankigen Grauwacken der Dasberg-Stufe.

Unklar ist noch die Stellung von groben Grauwacken, die am Nordrand des Kellers auftreten. Sie sind z. B. westlich vom P. 492 (westl. Hunsrück) gut aufgeschlossen. Sie führen bis 3 cm große Brocken von Tonschiefer und sandigem Schiefer, außerdem Quarz (bis 5 mm \varnothing), graugrünen glasigen Quarzit sowie Phyllit und mehrere Millimeter große Feldspäte. Fossilien wurden nicht gefunden. — Diese Grauwacke läßt sich bis zur Haingrube verfolgen. Ein normaler Schichtverband ist nicht aufgeschlossen. Sie steckt beim P. 492 zwischen Mitteldevon und Schiffelborner Kieselschiefer, an der Haingrube zwischen Mittel-Adorf und Schiffelborner Kieselschiefer. Da höheres Oberdevon und tiefstes Unterkarbon aus der Umgebung der Haingrube bisher nicht bekannt sind, besteht die Vermutung, daß es sich um eine oberdevonische Grauwacke handelt. Auch der Geröllbestand spricht nicht dagegen.

Auch die Zuordnung der konglomeratischen Grauwacke, die im verfallenen Bruch an der Abzweigung des Steinhorn-Wegs von der Straße Schönau — Schönstein ansteht, ist unklar. Sie führt bis 40 % Phyllit, 35–40 % Quarz und 20–25 % Feldspatbrocken (bis 1 cm \varnothing) sowie metamorphe Gesteine. Vereinzelt treten auch Schiefergerölle auf. Die Häufigkeit der Phyllite — ähnlich wie in einigen Lagen der Hundhäuser Grauwacke — würde für Oberdevon sprechen. Es würde sich dann um eine lokal auftretende Konglomerat-Zone innerhalb der Urfer Grauwacke handeln. — Über rasch auskeilende konglomeratische Grauwacken innerhalb der Urfer Plattenschiefer (Hemberg bis ? Dasberg) hat H. BENDER (1958) aus der Hörre berichtet. Vielleicht liegt bei Schönau ein Äquivalent hierzu vor.

Ob die Urfer Grauwacken ähnlich wie am Wollenberg und in der Hörre auch im Kellerwaldgebirge bis ins Unterkarbon hinaufreichen, ist fossilmäßig nicht belegt. Im Kellerwald werden sie jedenfalls ohne sichtbare Schichtlücke im Totengraben (Bl. Armsfeld) von Schiffelborner Kieselschiefer des Unterkarbon II überlagert.

Übergangsgesteine nach Südosten

Am Oberurfer Michelbach (Bl. Armsfeld) treten — wie bereits in der Nehden-Stufe — im Dasberg Übergangsgesteine zur Kieselschiefer-Grauwacken-Fazies von Sebbeterode-Hundshausen auf. Es sind helle Kieselschiefer (mit Dasberg-Conodon-

ten, vgl. STOPPEL 1958, S. 107), die von unregelmäßig gebankten, schwach quarziti-schen Grauwacken mit *Lingula* sp. und *Cyclostigma hercynium* überlagert werden. Diese Grauwacke stellt einen Übergang der Urfer zu der gleichaltrigen Hundshäuser Grauwacke dar.

Zur Nomenklatur der „Urfer Schichten“

Kann nun der von A. DENCKMANN eingeführte Name „Urfer Schichten“ beibehalten werden? — DENCKMANN beschrieb die „Urfer Schichten“ als eine Folge von Tonschiefern, Grauwackenschiefern sowie Grauwacken, in denen Einlagerungen verschiedenartiger Gesteine (konglomeratische Grauwacken, Plattenschiefer, Kieselschiefer, Kalke, ferner kalkige Tonschiefer mit Monograpten und Kieselgallenschiefer) auftreten (Erl. Bl. Gilserberg, S. 4.)

Die für die „Urfer Schichten“ typischen Gesteine — Ton- und Grauwackenschiefer, Grauwacken — sind also oberdevonisch und z. T. wahrscheinlich unterkarbonisch, während die kalkigen Graptolithenschiefer, Kalke (z. T.) und Kieselgallenschiefer sowie kalkigen Grauwacken eingeschuppt sind und ins Silur und Unterdevon gehören. Die Plattenschiefer der Hörre und des Harzes sind im Kellerwald bisher nicht nachgewiesen.

Die Kalke innerhalb der „Urfer Schichten“ wurden im Kellerwaldgebirge von DENCKMANN als „Densberger Kalk“ bezeichnet; in der Hörre und bei Gladenbach stellte E. KAYSER den „Gladenbacher Kalk“ auf, der ebenfalls den „Urfer Schichten“ eingelagert, aber nach DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg, S. 9) etwas älter sein sollte. Schon die Untersuchungen von BISCHOFF & ZIEGLER zeigten, daß beide Namen verschiedenalttrige Gesteine vom Nehden bis Unterkarbon II umfassen. Nach E. KAYSER (1907, Erl. Bl. Riefensbeek) und M. ZÖLICH (1939) sollen Densberger und Gladenbacher Kalk auch im Harz auftreten (bei St. Andreasberg und Hüttenrode). Hierbei handelt es sich um Flinzkalke, die bis vor kurzem als silurisch galten und nach Conodontenfunden ins Mitteldevon und tiefere Oberdevon gehören (SCHRIEL & STOPPEL 1958, 1960). Es wird daher vorgeschlagen, die Bezeichnungen „Densberger Kalk“ und „Gladenbacher Kalk“ einzuziehen und von Hemberg-, Dasberg- (usw.) Kalken zu sprechen.

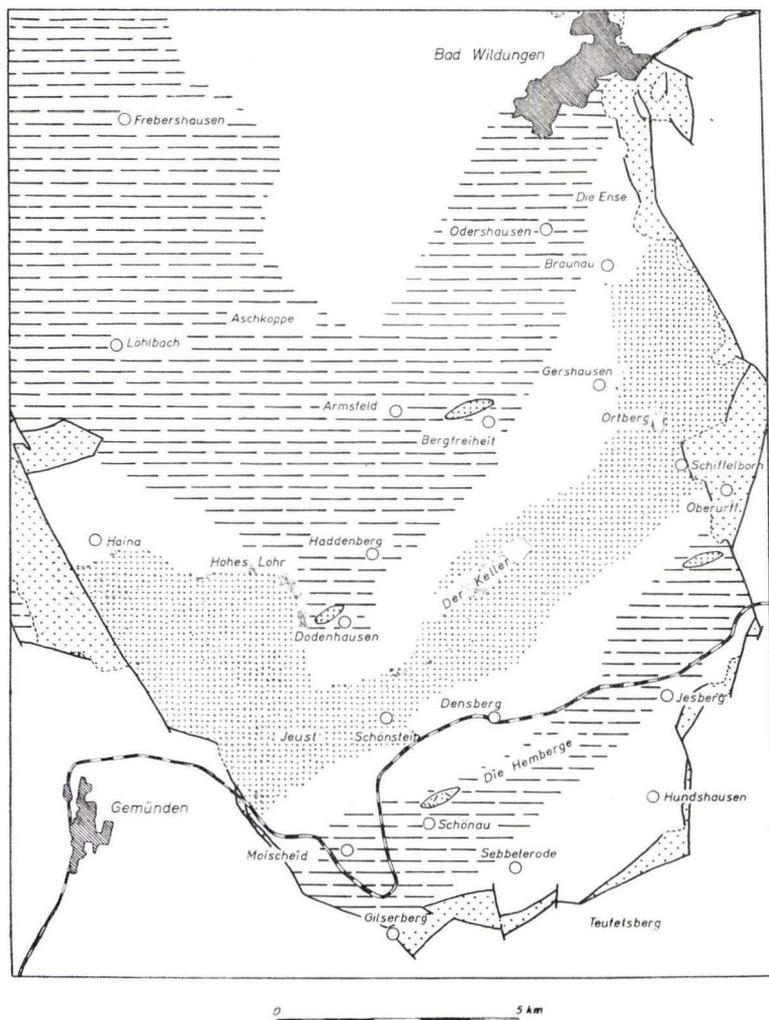
Der Sammelname „Urfer Schichten“ wäre zu meiden, und an seine Stelle würde — vgl. KOCKEL (1958) und H. BENDER (1958) — die Bezeichnung „Urfer Grauwacken“ und „Urfer Schiefer“ treten. Auch H. SCHMIDT hat 1958 empfohlen, den Sammelnamen „Urfer Schichten“ nicht mehr zu verwenden.

Die Hemberg-Cephalopodenkalke vom Silberstollen

Während bei Densberg bereits die Bildung der Urfer Grauwacken und Schiefer einsetzte, hielt am Silberstollen noch kurze Zeit die Kalksedimentation an. Es wurden hellgraue dünnplattige Kalke abgelagert, die im Schurf Silberstollen A Conodonten der unteren Hemberg-Stufe enthalten (vgl. STOPPEL 1958, S. 104–105). In der Umgebung des Silberstollens nimmt der Kalkgehalt rasch ab, und im Straßeneinschnitt östlich des Silberstollens finden wir nur noch graugrüne flaserige Tonschiefer mit einzelnen Kalklinsen. Über ihre Fauna wurde 1958 (S. 105) berichtet.

Die Schiffelborner Schichten

Über den Urfer Grauwacken und Schiefen, deren Mächtigkeit im Kellerwald etwa 500 m betragen dürfte, folgen die Schiffelborner Kieselschiefer, die etwa 50–80 m mächtig werden. Es sind weißgraue Tonschiefer, helle kieselige und quarzitische Schie-



Kammquarzit
 Kulmkieselschiefer
 Grauwacke (Linsen)

Abb. 14. Die Faziesverteilung im Kellerwaldgebirge an der Grenze Unterkarbon II/III, zur Zeit der Ablagerung des Kammquarzits (Zechstein weit punktiert).

Der Quarzit ist in seinem Auftreten auf einen schmalen Bereich von nur 1-8 km Breite, aber 300 km Länge beschränkt. Nach SCHWAN stellt er das Sediment einer schmalen langen Rinne dar.

fer, dickbankige feinsandige hellgraue Schiefer und schwarze Lydite. Sie sind gut im Steinbruch von H. v. BUTTLAR am Nordwestrand von Schiffelborn, DENCKMANN'S locus typicus (vgl. Taf. 2 Fig. 5), erschlossen, wo sie zum Wegebau abgebaut werden. Die hier gesammelte Conodontenfauna (STOPPEL 1958, S. 108) gehört ins Unterkarbon II α/β (ob. Teil)—III.

Durch Einschaltung von Bänken eines hellen Quarzits leiten die Schiffelborner Schichten zum Kammquarzit über (vgl. Taf. 1 Fig. 4), der am Wollenberg und im Kellerwald bei Zwesten (BISCHOFF & STOPPEL 1957) ebenso wie in der Hörre und bei Greifenstein (H. BENDER 1958) im Unterkarbon II γ einsetzt.

Der Kammquarzit

Der im Hangenden der Schiffelborner Schichten folgende Kammquarzit wurde früher im Kellerwald auch als „Kellerwaldquarzit“ oder „Wüstegartenquarzit“ bezeichnet. Der bisher nur im Harz sowie im Kellerwald gebräuchliche Name „Kammquarzit“ wurde neuerdings auch auf die gleichaltrigen Gesteine in der Hörre, am Wollenberg sowie bei Gommern (Magdeburg) übertragen (C. W. KOCKEL 1958, H. BENDER 1958, SCHRIEL & STOPPEL 1958, STOPPEL 1958), zumal der Quarzit auch dort überall wegen seiner Widerstandsfähigkeit die Kämme der Höhenrücken bildet (vgl. Taf. 1 Fig. 3).

Im Kellerwaldgebirge ist der Kammquarzit auf Hohes Lohr, Jeust, Keller, Ortberg und Lecktopfberg bei Zwesten beschränkt, im Nordwesten und Südosten fehlt er (vgl. Abb. 14). Seine größte Mächtigkeit dürfte 150 m betragen.

Die Makrofauna des Quarzits wurde von H. SCHMIDT (1933) beschrieben. Sie entstammt feinkonglomeratischen Lagen, die am Lecktopfberg im höheren Teil des Quarzits auftreten.

Die von H. SCHMIDT (1933) und F. DAHLGRÜN (1936) am Fuß der Ruine Löwenstein gefundenen Pflanzenreste (*Stigmaria*, *Sphenopteridium*, cf. *Pseudosporochnus*) entstammen den tiefsten Lagen des Kammquarzits und wurden in kohligem glimmerführenden Schiefeln gefunden, die mit Quarzitbänken wechsellagern (vgl. Taf. 1 Fig. 4).

Die Frage, ob der Kammquarzit das Hangende oder das Liegende der Schiffelborner Kieselschiefer darstellt, war bisher umstritten. Meist ist infolge der Faltung der ursprüngliche Verband zwischen in ihrem Verhalten so verschiedenartigen Gesteinen wie Quarzit und Kieselschiefer tektonisch überprägt. Bei Zwesten und Schiffelborn ließ sich jedoch ermitteln, daß der Kammquarzit das jüngere Gestein ist. — Westlich Zwesten ist an der Abzweigung der Straße nach Bergfreiheit der Quarzit in Schiffelborner Schichten eingemuldet, die Muldenstellung des Quarzits ist im Steinbruch an der Straßenkreuzung aufgeschlossen. — Bei Schiffelborn treten unterhalb der Ruine Löwenstein die Schiffelborner Schichten im Kern eines Quarzitsattels auf; ein stillgelegter Steinbruch an der Urfetalstraße erschließt die Wechsellagerung von Quarziten, kohligem Ton- und Grauwackenschiefern (vgl. DAHLGRÜN 1936, S. 34), die zu den Schiffelborner Schichten überleiten. Die Sattelstellung dieser Schiffelborner Schiefer ist an dem zum Ortberg führenden Forstweg nordwestlich und nördlich des Steinbruchs aufgeschlossen (vgl. BISCHOFF & STOPPEL 1957). — Auch im Wasserriß des Totengrabens und an der Langen Heide sowie am Hohen Lohr liegen die Schiffelborner Schichten unter dem Kammquarzit. Dieser ist an der Langen Heide in Schiffelborner Schichten eingemuldet. Auf dem Gipfel des Hohen Lohr stehen an der Sendestation Schiffelborner Schichten an. Die überall herumliegenden Quarzitblöcke deuten aber an, daß hier der über den Kieselschiefern gelegene Kammquarzit noch nicht völlig erodiert wurde.

Auch in der südwestlichen Verlängerung der Hörre, im Ulmbachtal und bei Greifenstein (H. BENDER 1958) und am Wollenberg bei Marburg (BISCHOFF & STOPPEL 1957) liegen die Schiffelborner Schichten unter dem Kammquarzit. Im Harz sind als Äquivalente der Schiffelborner Schichten zwischen Kammquarzit und den altkarbonischen Wulstquarziten bunte kieselige und sandige Schiefer vorhanden, deren Alter (Unterkarbon II γ –III) im Gelben Loch (Bl. Riefensbeek) durch Conodonten belegt wurde (SCHRIEL & STOPPEL 1958, S. 270).

Außerhalb des großen, von der Dill bis zur Elbe bei Gommern verlaufenden Quarzit-zuges ist aus dem Gießener Kliniksviertel ein Äquivalent des Kammquarzits bekannt geworden (BISCHOFF & STOPPEL 1957).

Für eine Gleichaltrigkeit von Kammquarzit und Kulmkieselschiefer sprechen Conodontenfaunen, die im Kulmkieselschiefer (der vereinzelt Quarzitlinsen führt) bei Oberurff, Bergfreiheit (STOPPEL 1958, S. 109, 110) und Braunau (S. 79) gefunden wurden.

D. Bei Sebbeterode und Hundshausen: Kieselschiefer und Hundshäuser Grauwacke

Ein drittes Gebiet mit abweichender Fazies liegt im Südosten des Kellerwaldgebirges (vgl. Abb. 9), wo im Hundshäuser Sattel Kieselschiefer und Grauwacken, die von DENCKMANN als „Hundshäuser Schichten“ zusammengefaßt wurden, zutage treten.

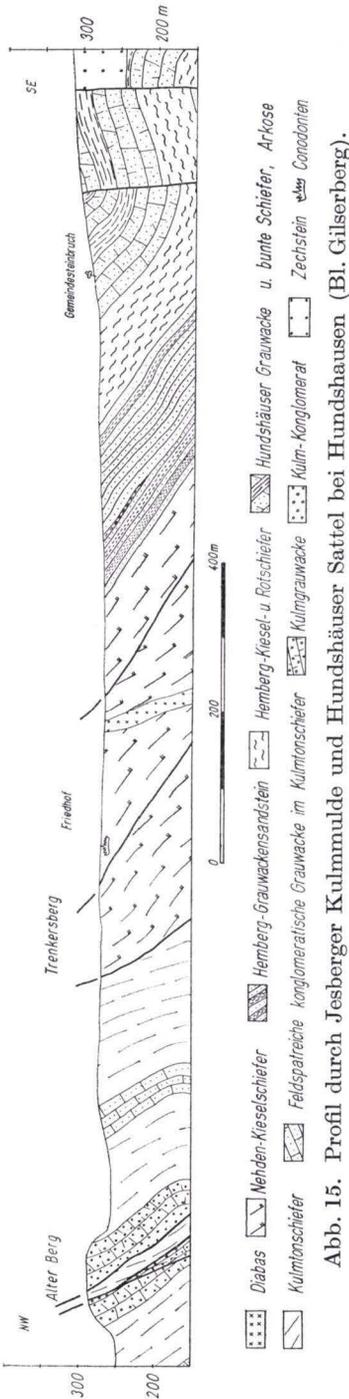
Anfangs stellte DENCKMANN diese Gesteine ins Unterdevon, später wurden auch sie als silurisch angesehen. DAHLGRÜN berichtete 1931 von den ersten Cyclostigmen aus der Hundshäuser Grauwacke. Er stufte sie ins Oberdevon ein und verglich sie mit der Cyclostigmen führenden Tanner Grauwacke des Harzes. HENNIGER sah die Hundshäuser Grauwacke als „unterkarbonisch (?)“ an, H. SCHMIDT betrachtete sie als Äquivalent des Kellerwald- (= Kamm-) Quarzits. Über die auf Grund von Conodonten mögliche Einstufung und Gliederung der „Hundshäuser Schichten“ wurde 1958 berichtet.

a) Nehden-Kieselschiefer

Die ältesten bisher bei Hundshausen bekannten oberdevonischen Gesteine sind gelbgraue, grüngraue und schwarze plattige und dickbankige Kieselschiefer und rote, grünweiße und grauweiße Tonschiefer (vgl. Taf. 3 Fig. 10). Da die schwarzen Lydite in ihnen zu geschlossenen Partien zusammentreten können, wurden sie von DENCKMANN und DAHLGRÜN z. T. als „Kulmkieselschiefer“ angesehen. Einen Teil hatte DENCKMANN mit jüngeren Gesteinen (Hemberg-Kiesel- und -Rotschiefern) zu den „Hundshäuser Kieselschiefern“ zusammengefaßt. Da diese Bezeichnung auch die Adorf-Kieselschiefer von Moischaid umfassen sollte, wird empfohlen, diesen Namen aufzugeben.

Fossilfunde aus diesen Schiefern liegen vom Trenkersberg und Strauchfeld bei Hundshausen, von der alten Eisenerzgrube nordöstlich der Büchelmühle und vom Hohlbuchsfeld bei Sebbeterode vor (STOPPEL 1958, S. 112, 113).

Die Mächtigkeit dieser Nehden-Kieselschiefer dürfte 200 m betragen. Kieselschiefer der Nehden-Stufe in ähnlicher Mächtigkeit kennt man im Harz aus dem Lonauer Sattel.



b) Hemberg-Grauwacke und -Rot- und -Kieselschiefer

Über diesen Kieselschiefern folgt in einer Mächtigkeit von 50–70 m dickbankige, z. T. quarzitische Grauwacke, die in ihren oberen Lagen am Sedeberg (bei Sebbeterode) reich an Pflanzenhäcksel ist.

Sie wird überlagert von 50–60 m schwarzen und graugrünen Kiesel- und Wetzschiefen, in deren hangendem Teil grauviolette und grauweiße Polierschiefer in Wechsellagerung mit Kieselschiefer auftreten. Geringmächtige Grauwackenbänke deuten den Übergang zur Hundshäuser Grauwacke an. In diesem Übergangsbereich fanden sich am Sedeberg und am Teufelsberg östlich Sebbeterode Conodonten (STOPPEL 1958, S. 113, 114).

c) Hundshäuser Grauwacke

Die über diesen Hemberg-Kiesel- und -Rot-schiefern folgende Hundshäuser Grauwacke ist am besten im Gemeindegrauwackenbruch südöstlich von Hundshausen aufgeschlossen (vgl. Taf. 2 Fig. 8). Dieser Bruch ist seit dem I. Weltkrieg in Betrieb; seit DAHLGRÜN (1931) ist er durch die zahlreichen Exemplare von *Cyclostigma hercynium* WEISS bekannt, die in mürben Lagen zwischen den Grauwackenbänken gefunden werden. Auffallend ist die kugelige Absonderung der Grauwacke, die besonders gut im Gemeindesteinbruch zu beobachten ist (vgl. Taf. 3 Fig. 9). Gelegentlich treten nach den Angaben der Steinbrucharbeiter Cyclostigmen auch im Kern solcher Kugeln auf.

Vereinzelt sind auch konglomeratische Lagen in diesem Steinbruch aufgeschlossen, die bis 3 mm große Gerölle von Quarz (60–70 %), Kieselschiefer sowie Tonschiefer (20–30 %), Kristallin (5 %) und Phyllit (10–20 %) führen. Auch am Sedeberg bei Sebbeterode treten konglomeratische Lagen auf. Sie führen:

Quarz	20–30 %
Phyllit	50–60 %
Tonschiefer	–10 %
Granit u. a. Kristallin	–10 %

Auffallend ist hier das häufige Auftreten der hellgrauen und grünlichen Phyllite, die auch in der gleichaltrigen Urfer Grauwacke beobachtet wurden (vgl. S. 71).

Platten-, Rot- und Wetzschiefer, die mit pflanzenführenden Grauwacken wechsel-lagern, treten im Distr. 69 am Teufelsberg auf und sind in einem kleinen Bruch der Forstverwaltung (an der Straße Hundshausen—Forsthaus Treisbach) erschlossen.

Südlich von Hundshausen sind der Hundshäuser Grauwacke Arkosen eingelagert.

Die Hundshäuser Grauwacke reicht vom Dasberg bis ins Unterkarbon hinauf; am Oberurfer Michelbach folgen als nächstjüngeres Gestein Kieselschiefer des Kulm II.

Im Harz entspricht der Hundshäuser Grauwacke altersmäßig die Tanner Grauwacke (SCHRIEL & STOPPEL 1960), an deren Basis ebenfalls Platten-, Kiesel- und Rotschiefer auftreten, die wohl den petrographisch weitgehend gleichen Gesteinen des Teufelsberges bei Sebbeterode gleichzusetzen sind.

E. Vergleich der Gesteine der Hörre-Acker- und Tanner Fazies des Kellerwaldes mit den gleichaltrigen im Harz und in der Hörre

Über die südwestliche Verlängerung des Kellerwaldes, den Wollenberg, die Hörre und die Umgebung von Greifenstein, liegen neuere Untersuchungen von H. BENDER (1958), G. BISCHOFF & W. ZIEGLER (1956) vor. Im Harz wurden gemeinsam mit Prof. W. SCHRIEL Vergleichsuntersuchungen durchgeführt (1957, 1958, 1960).

Auf die Ähnlichkeit der Adorf-Kieselschiefer des Kellerwaldes mit denen des Harzes, die dort in großer flächenhafter Verbreitung nachgewiesen wurden, wurde bereits auf S. 60 hingewiesen. In der Nehden-Stufe ist im Harz ähnlich wie im Kellerwald die Ortberggrauwacke weit verbreitet, die sich am Acker und bei Bad Harzburg nach Nordwesten und Südosten mit Rot- und Kieselschiefern verzahnt. In der Hemberg-Stufe setzt an der Nordwestseite des Ackers und bei Bad Harzburg eine Schieferfazies ein, die durch die Hemberg-Plattenschiefer, die unteren Quarzitschiefer und die Dasberg-Kiesel- und -Rotschiefer repräsentiert wird. Ähnliche mächtige Kieselschiefer (mit dünnen Rotschieferlagen) finden sich an der Südostseite des Acker-Bruchbergs im Lonauer Sattel. Dieser Schieferfazies des Ackers entspricht die des Hohen Lohr im Kellerwaldgebirge. — Hierüber folgen — offenbar mit einer kleinen Schichtlücke — zunächst normale Kulmgesteine, also Liegende Alaunschiefer (Kulm II α/β) und Kulmkieselschiefer, darüber die oberen Quarzitschiefer (Kulm II δ). Auf dem Kamm des Ackers treten im Grenzbereich Kulm II/III Wulstquarzite und geringmächtige kieselige Schiefer auf, über denen als jüngstes Gestein der Hörre-Acker-Fazies der Kammquarzit folgt. Dieser stellt also wie im Kellerwaldgebirge eine Vertretung der oberen Kulmkieselschiefer bzw. der unteren Kulmtonschiefer dar. Darüber transgrediert die Kulmgrauwacke der Siebermulde.

Während die Äquivalente der Schieferfazies vom Hohen Lohr im Harz weit verbreitet sind, fehlen die Urfer Grauwacken und Schiefer, die dagegen in der südwestlichen Verlängerung des Kellerwaldgebirges, bei Marburg und in der Hörre, immer mehr in den Vordergrund treten. Im Harz erinnern lediglich einzelne Grauwackenbänke in den unteren Quarzitschiefern an der Nordwestseite des Ackers (Hemberg/Dasberg) und in den Hemberg-Kieselschiefern (Lonauer Sattel) an die gleichaltrigen Urfer Grauwacken.

Die Ähnlichkeit der oberdevonisch-tiefunterkarbonischen Gesteine des Hundshäuser Sattels mit denen des Tanner Grauwackensystems wurde bereits besprochen (vgl. S. 75).

Wie weit die Grauwacken und Buntschiefer der im Harz südöstlich der Tanner Mulde liegenden Südharz- und Selkemulde nach Südwesten reichen, ist bisher nicht bekannt.

Typisch für Oberdevon und Unterkarbon im Harz, Kellerwald und der Hörre ist der rasche Wechsel der Schichtmächtigkeiten und das Nebeneinander von so heterogenen Gesteinen, wie Cephalopodenkalken, Kieselschiefern, Grauwacken und Quarziten, auf engem Raum.

Zusammenfassender Überblick über Oberdevon und tiefes Unterkarbon im Kellerwaldgebirge

Auf den Schwellenregionen wurden — wie im Mitteldevon — auch während großer Zeiträume des Oberdevons Cephalopodenkalke abgelagert, an den Schwellenrändern entstanden Cypridinenschiefer. Bereits im tieferen Oberdevon finden wir im südlichen Kellerwaldgebirge ein Gebiet mit abweichender Fazies, in dem während des späteren Oberdevons und tieferen Unterkarbons Grauwacken, Quarzite, Kiesel- und Grauwackenschiefer sowie Tonschiefer mit Kalkbänkchen abgelagert wurden, also Gesteine flyschähnlicher Fazies, die dem normalen Oberdevon und tiefen Unterkarbon des Rheinischen Schiefergebirges fremdartig gegenüberstehen. Ihre Datierung stieß bisher wegen des Mangels an Fossilien auf Schwierigkeiten; erst mit Hilfe von Conodonten konnte nun die Schichtfolge im einzelnen festgestellt werden.

Zu diesen faziell abweichenden Gesteinen gehören nördlich vom Hohen Lohr die Aschkuppenquarzite, am Hohen Lohr die oberdevonisch-tiefunterkarbonischen Kiesel-, Wetz- und Rotschiefer, südlich des Quarzitzuges Kiesel-, Tonschiefer und Grauwacken (Ortberg- und Urfer Grauwacke). Während ringsum bereits Kieselschiefer und Grauwacken abgelagert wurden, kam es am Silberstollen bei Densberg zur Sedimentation von Cephalopodenkalken. Die jüngsten Gesteine der flyschähnlichen Faziesgebiete sind Schiffelborner Kieselschiefer und Kammquarzit; sie dürften dem Kulmkieselschiefer gleichalt sein. — Im äußersten Südosten des Gebirges wird das Oberdevon durch Kiesel- und Rotschiefer und mächtige Grauwacken (Hundshäuser Grauwacke) vertreten, über denen Kulmkieselschiefer folgt.

Äquivalente dieser Gesteine lassen sich nach Südwesten bis zum Ostrand des Westerwaldes, nach Nordosten in den Harz (Acker-Bruchberg, Tanner Mulde) und bis zur Elbe (Gommern bei Magdeburg) verfolgen.

Das Unterkarbon in Normalfazies

Das älteste Schichtglied des Unterkarbons in Normalfazies, die Liegenden Alaunschiefer, kommen nur im nördlichen Kellerwaldgebirge vor, wo sie z. B. am Klapperberg bei Braunau über roten und grünen Oberdevon-Schiefern liegen.

In der Jesberger Mulde und bei Dodenhausen sind die Kulmkieselschiefer das älteste bisher bekannte Schichtglied des normalen Unterkarbons.

A. Kulmkieselschiefer

Die Kulmkieselschiefer setzen sich aus schwarzen Lyditen, gebänderten graugrünen und schwarzen Wetzschiefen, löcherigen hellen plattigen kieseligen Schiefen, schwarzen Alaunschiefern, grauweißen feinsandigen Schiefen mit Zwischenlagen dickbankiger feinsandiger bis schluffiger Gesteine zusammen. Über das Auftreten von Quarzitlinsen und -bänken (vgl. Taf. I Fig. 2), die auf eine Gleichaltrigkeit mit dem Kammquarzit hindeuten, wurde bereits 1958 berichtet. Petrographisch werden die Kulmkieselschiefer den etwa gleichaltrigen Schiffelborner Kieselschiefern sehr ähnlich, wie die Aufschlüsse bei Zwesten und Schiffelborn zeigen.

Die Kulmkieselschiefer haben außer bei Oberurff und Bergfreiheit (vgl. STOPPEL 1958, S. 109, 110) auch bei Braunau am Klapperberg *Discina* und Conodonten (*Gnathodus* sp. und *Pseudopolygnathus triangula* VOGES) geliefert; ferner in der Jesberger Kulmmulde im Bruch 300 m westl. P. 421 (nördl. Schönau) u. a. *Bryantodus? acutus* E. R. BRANSON *Polygnathus* cf. *flabella* (BRANSON & MEHL), *Polygnathus pura pura* VOGES, *Pseudopolygnathus triangula* cf. *pinnata* VOGES, *Siphonodella duplicata* (BRANSON & MEHL) und *Siphonodella obsoleta* HASS, also Formen des Unterkarbon II a.

Am Klapperberg wurden auch kleine Quarzitlinsen beobachtet.

Im Kieselschiefer der Jesberger Mulde treten bei Schönau (Bernbachtal, Bruch am Waldrand nordöstlich des Dorfes) Linsen von z. T. glimmerführender Grauwacke auf, die bereits von DENCKMANN mehrfach erwähnt wurden. Auch Kieselkalke sind z. B. im Bruch im oberen Bernbachtal und an der Straße westlich Schönau (unterhalb der Gastwirtschaft Tobin) aufgeschlossen.

Diabasgänge im Kulmkieselschiefer wurden am Steinboß nördlich Moiseheid und im oberen Bernbachtal sowie am Nordwesthang des Hembergs südöstlich Densberg (Bl. Gilserberg) angetroffen. Nördlich des Quarzituges sind Diabase im Kulmkieselschiefer bei Bergfreiheit und Braunau häufig zu beobachten. Bei Braunau sind auch die darüber folgenden Kulmtonschiefer noch kontaktmetamorph verändert. Diese Diabase wurden bereits von DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg, Bl. Armsfeld) und von DAHLGRÜN (Erl. Bl. Gilserberg, unveröff.) petrographisch untersucht.

Die Mächtigkeit des Kulmkieselschiefers beträgt in der Jesberger Mulde 40–55 m, nördlich des Quarzituges scheint sie z. B. in dem erwähnten Profil am Klapperberg noch höher zu sein (ca. 100 m).

B. Kulmtonschiefer

Über dem Kulmkieselschiefer folgt im Kellerwaldgebirge der Kulmtonschiefer. Die z. B. aus der Dillmulde bekannten oberen (= Hangenden) Alaunschiefer fehlen.

Die petrographische Ausbildung des Kulmtonschiefers ändert sich oft auf nur kurze Entfernungen. Bei Jesberg treten zahlreiche Zwischenlagen gut gebankter Grauwacken auf, die z. B. an der Straße Jesberg–Hundshausen prachtvoll aufgeschlossen sind. Dieser Wechsel von Ton- und Grauwackenschiefern und Grauwacken erinnert stark an die Verhältnisse im Oberharz, wo derartige Horizonte mit dem Namen „Wechsellagerungen“ zusammengefaßt wurden (Bl. Zellerfeld u. a.). Daneben treten nördlich von Sebbeterode auch Dachschiefer auf, die bis 1948 bergmännisch abgebaut

wurden. Einen besonders auffallenden Horizont stellen feldspatreiche Grauwacken dar, die bei Richerode und Hundshausen dem Kulmtonschiefer eingelagert sind. Bei Richerode bestehen sie fast nur aus zersetztem Feldspat und Quarz, weiter südwestlich lassen sich daneben auch stark zersetzte kristalline Gesteine und metamorphe Schiefer erkennen. Ihre Mächtigkeit ist am größten südöstlich von Richerode, wo sie als zwei etwa 20 m mächtige Horizonte ausgebildet sind. Einer dieser Horizonte keilt rasch wieder aus. Folgende Tabelle zeigt die rasch wechselnde Zusammensetzung dieser Grauwacke:

	Höhe südöstl. Richerode	Steinbruch 800 m süd- westl. Richerode	Nordhang d. Tals 700 m nordöstl. Dachschiefergrube Sebbete- rode	Tal 700 m nordöstl.
Feldspat	45–70 %	10–30 %	50 %	15–20 %
Quarz	25–50 %	40–50 %	30 %	30–40 %
Quarzit	2– 5 %	10–15 %	15–20 %	10 %
Kristallin, Porphyr	—	35–45 %	2– 5 %	20–25 %

Immerhin ließ sich durch das Auskartieren dieser Grauwackenbänke die Tektonik innerhalb der Jesberger Mulde darstellen.

Am Alten Berg bei Jesberg nimmt die Mächtigkeit dieser feldspatreichen Grauwacke noch einmal zu; von DENCKMANN wurde sie bei seiner Kartierung mit dem jüngeren Kulmkonglomerat (im Hangenden der Kulmgrauwacke) verwechselt.

Zwischen Jeust und Keller treten Kulmtonschiefer und -grauwacke auch im Dodenhäuser Graben auf. Sie zeigen, daß einst die kulmischen Gesteine auch über dem Kammquarzit folgten, obwohl heute eine solche Überlagerung nicht mehr aufgeschlossen ist.

Eine Untergliederung des Kulmtonschiefers mit Hilfe von Fossilien (z. B. Goniatiten) ist in der Jesberger Mulde nicht möglich, da im gesamten südlichen Kellerwald noch nie eine Versteinerung in diesem Schichtglied gefunden wurde. Auch in der Umgebung des Hohen Lohr, wo außer einer von CHELIUS bei Dodenhäuser gefundenen *Posidonomya* noch kein Fossil bekannt geworden ist, war eine Untergliederung bisher nicht möglich.

Diabase im Kulmtonschiefer wurden am Klapper-Berg bei Braunau (Bl. Armsfeld) beobachtet, in der Jesberger Mulde fehlen sie.

C. Kulmgrauwacke (Jesberger Mulde)

Durch Einschaltung einzelner Grauwackenbänke leitet der Kulmtonschiefer zur Kulmgrauwacke über. Sie wird zur Gewinnung von Straßenbaumaterial genutzt und ist daher in mehreren Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Als beste Aufschlüsse seien hier genannt der Gemeindesteinbruch südöstlich Schönau (Fa. VÖHL, vgl. Taf. 1 Fig. 1), die Brüche der Forstverwaltung im Distr. 18 östlich Schönau und an der Straße Jesberg-Hundshausen sowie der Bruch in der Wüstung Wolkersdorf östlich Jesberg.

Diese Brüche zeigen, daß die Mächtigkeit der Kulmgrauwacke oft auf engem Raum stark wechselt; so ist sie am Alte-Berg bei Hundshausen 20–22 m, zwischen Jesberg und Reptich aber nur noch 3–4 m mächtig. Eine ähnliche Erscheinung ist bei Schönau

zu beobachten, wo die 20–30 m mächtige Grauwacke in westlicher Richtung rasch abnimmt und am Bergfeld bei Moisscheid nur noch wenige Meter mächtig ist.

Die Kulmgrauwacke ist meist dickbankig (die Bänke erreichen im Schönauer Gemeindesteinbruch eine Mächtigkeit von 6 m, vgl. Taf. 1 Fig. 1) und führt stellenweise konglomeratische Zwischenlagen. Derartige Lagen sind z. B. im Bruch am Bergfeld bei Moisscheid, im Schönauer Gemeindesteinbruch und im Bruch am Alte-Berg bei Jesberg aufgeschlossen. Sie keilen rasch aus. Ihre Zusammensetzung beträgt am Bergfeld bei Moisscheid:

Kristallin, Porphyry, Phyllit	30 %
Quarzit	15 %
Quarz	50 %
Kiesel- und Tonschiefer	bis 5 %

Das unterkarbonische Alter der Grauwacke konnte belegt werden durch Pflanzenreste, die im Gemeindesteinbruch südöstlich Schönau (Fa. VÖHL) gefunden wurden:

Asterocalamites scrobiculatus SCHLOTHEIM
 ?*Asterocalamitopsis sphenophylloides* GOTHAN
Lepidodendron losseni WEISS
Stigmaria ficoides BRONGNIART

Asterocalamites scrobiculatus liegt außerdem aus dem Bruch am Bergfeld östlich Moisscheid (von DENCKMANN als „Michelbacher Schichten“ kartiert) und aus dem Steinbruch an der Straße Jesberg–Hundshausen vor.

Da Goniatiten fehlen, ist eine genaue Einstufung noch nicht möglich gewesen. Nach Funden in der nordwestlichen Nachbarschaft (Odershausen) ist (nach mündl. Mitteilung von Dr. KULICK, Wiesbaden) ein III β -Alter anzunehmen.

Auf der Nordwestseite des Wollenbergs bei Marburg sollte die Kulmgrauwacke ins Unterkarbon III α gehören. Im Steinbruch am Gasthaus „Felsenkeller“ im Wolfgruben (Bl. Buchenau) konnte jedoch im tiefsten Teil der Kulmgrauwacke *Goniatites sphaericostriatus* (det. KULICK) gefunden werden, der ins Unterkarbon III β 4–5 gehört. Damit ist die in der Literatur mehrfach geäußerte Vermutung, Kulmgrauwacke und Kammquarzit könnten gleich alt sein, widerlegt.

D. Kulmkonglomerat

Über der Kulmgrauwacke folgt in einer Mächtigkeit von 5–10 m als jüngstes Schichtglied des gefalteten Paläozoikums im Kellerwald das Kulmkonglomerat.

Obwohl das Konglomerat wegen seines tonigen Bindemittels nur wenig widerstandsfähig ist, bildet es doch die Gipfel der Hemberge und des Alten Bergs sowie des Burgbergs in Jesberg. Dies mag dadurch bedingt sein, daß sich nach der Verwitterung des Bindemittels infolge der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Gerölle (vor allem der zähen Quarzite) ein Kies bildet, der der Verwitterung nur wenig Angriffsmöglichkeiten bietet.

Eine genaue Einstufung des Konglomerats war infolge des Fehlens von Fossilien nicht möglich.

Über die Zusammensetzung des Konglomerats hat JOCHMUS-STÖCKE (1928) berichtet. Er beschreibt von Jesberg (Bruch der Forstverwaltung an der Straße nach Hundshausen) einzelne Gerölle, so einen pegmatitischen Granit, Keratophyr und quarzitischen Sand-

stein. Auffallend ist bei Jesberg, Schönau und Moiseheid auch das Auftreten von bis 30 cm großen Massenkalk-Geröllen, die Tentaculiten enthalten, und in denen DAHLGRÜN auch eine Givet-Koralle fand (vgl. S. 49). Leider reichen die Aufschlüsse im Kellerwald nicht aus, um Schüttungsrichtungen zu messen.

Über die Zusammensetzung des Konglomerats berichtet die folgende Tabelle.

Fundpunkt	Geröll-Durchmesser in cm		Kristallin, Phyl- lit, Er- gußge- steine, Feldspat	Quarzit	Quarz	Kiesel- schiefer, Diabas, Massen- kalk, Ton- schiefer
	maxi- mal	Durch- schnitt				
Wüstung Wolkersdorf b. Jesberg	3,5	1,0	50 %	15–20 %	30–35 %	bis 5 %
Steinbruch des Forstamts Jesberg an der Straße Jesberg–Hundshausen	8,0	1,0	50–55 %	15–20 %	25–30 %	5–10 %
Hemberg, Distr. 5	2,0	1,0	55–60 %	20 %	20–25 %	—
Hemberg, Distr. 16, ober- halb der Forststraße	8,0	0,5	30–35 %	15–20 %	45–50 %	—
Hundskopf, an der Kreuzung der Distr. 17, 18, 23, 27	1,0	0,5	45 %	10 %	40 %	5 %
Distr. 18, alter Bruch ober- halb des Bruches der Forstverwaltung	4,0	0,5	40–45 %	15–20 %	35–40 %	5 %
Waldrand östl. Schönau	2,3	0,7	40–45 %	15–20 %	40 %	2 %
Ostausgang von Moiseheid, Garten von F. AUER	2,0	0,7	40–50 %	15–25 %	25–30 %	bis 5 %

Überblick über das Unterkarbon in Normalfazies

Neben und über Oberdevon und tiefes Unterkarbon in abweichender Fazies (Hörre-Acker-, Tanner Fazies) lagerten sich die in der Querstruktur von Dodenhausen–Schönstein und der Jesberger Mulde zutage tretenden Kulmgesteine (Normalfazies) ab, also Kiesel- und Tonschiefer, Grauwacken und Konglomerate. Infolge der Fossilarmut war eine genaue Einstufung bisher nicht möglich, das unterkarbonische Alter der Grauwacke ist durch Pflanzenfunde belegt.

Im Kulmtonschiefer fallen rasch auskeilende, in ihrer Mächtigkeit stark wechselnde, feldspatreiche feinkonglomeratische Grauwacken auf, die in ihrem Auftreten auf den Südostflügel der Jesberger Mulde beschränkt sind. Auch die ansehnliche Mächtigkeit der Kulmtonschiefer ist starken Schwankungen unterworfen; nördlich Sebbeterode dürfte sie 500 m erreichen, bei Jesberg und am Nordwestflügel der Kulmmulde sind sie 200–300 m mächtig. Die Kieselschieferreichen 100, Grauwacken und Konglomerate 30 m Mächtigkeit.

Die Paläogeographie des gefalteten Paläozoikums

I. Das Silur

Während des Gotlandiums lag der Kellerwald im Bereich einer Geosynklinale, die den größten Teil Deutschlands einnahm und im Süden bis zur Alemannischen Insel reichte. Er war mit dem im Gebiet der Alpen und des Mittelmeers gelegenen Sedimentationsraum verbunden.

Im Kellerwald wurden zu dieser Zeit karbonatische Schiefer, bituminöse Schiefer, Ton- und Kieselschiefer sowie geringmächtige Grauwacken abgelagert. Die Mächtigkeit dieser Sedimente ist im Vergleich zum Unterharz (1000 m) und zu England (1–2000 m) recht gering, sie beläuft sich für das gesamte Gotlandium auf wahrscheinlich etwas mehr als 100 m.

Gesteine in gleicher Fazies scheinen in der Umgebung des Kellerwaldes zu fehlen; bei Gießen bildeten sich während des Wenlock und Ludlow Kalke und Schiefer mit Kalklinsen, in Thüringen schwarze graptolithenführende Alaunschiefer und Kalke. Dagegen bestehen gewisse lithologische und biofazielle Ähnlichkeiten mit Trilobiten und Brachiopoden führenden Kalken des Harzes (Ludlow von Wieda und von der Harzgeröder Ziegelhütte), den Ton- und Alaunschiefern aus dem Wenlock des Unterharzes sowie den Ludlow-Kalken der Ostalpen.

II. Das Unterdevon

Im Unterdevon war der Kellerwald ein Teil der rheinisch-ardennischen Geosynklinale, die im Norden vom Old-Red-Festland, im Süden von der ardennischen Insel begrenzt war. Während sich innerhalb des gesamten Unterdevons Siegerland und Hunsrück-Taunus rasch absenkten und mächtige Sedimente aufnahmen, erfolgte die Absenkung bei Marburg und im Kellerwald nur langsam.

In der Siegen-Stufe, die durch Kieselgallenschiefer und Erbslochgrauwacke vertreten wird, sind die Sedimentmächtigkeiten nur gering. Hier stehen knapp 100 m Schiefer und Grauwacke (genaue Angaben sind wegen der Problematik der Grenzziehung zwischen Silur und Devon und wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse nicht möglich) etwa 3000 m Sediment im Siegerland gegenüber.

Auch in der Ems-Stufe sind die Unterschiede zu den benachbarten Faziesgebieten beachtlich. Im Siegerland, der Eifel und dem Sauerland wurden Grauwacken, Quarzite und Schiefer in einer Mächtigkeit von stellenweise bis zu 2000 m abgelagert. Diese Sedimente gehören der rheinischen Fazies an, entstanden also in stärker bewegtem Wasser und enthalten vorwiegend benthonische Faunen, nämlich dickschalige Muscheln und gerippte Brachiopoden (vgl. RABIER 1956, S. 36). — In weniger rasch absinkenden Meeresteilen und -buchten entstanden die Hercynkalke, die — ähnlich wie im Harz — nur etwa 25–30 m mächtig werden. Sie bildeten sich in wenig bewegtem Wasser und führen neben Cephalopoden vor allem glattschalige Muscheln und Brachiopoden.

Während im Harz und bei Marburg die Hercynfacies auf bestimmte Gebiete beschränkt ist und in Gebieten rheinischer Fazies des Siegen und Ems (Oberharz, Dillmulde, Siegerland) vollkommen fehlt, treten im Kellerwald Sedimente rheinischer (Michelbacher Schichten) und hercynischer (Kalke) Fazies nacheinander auf.

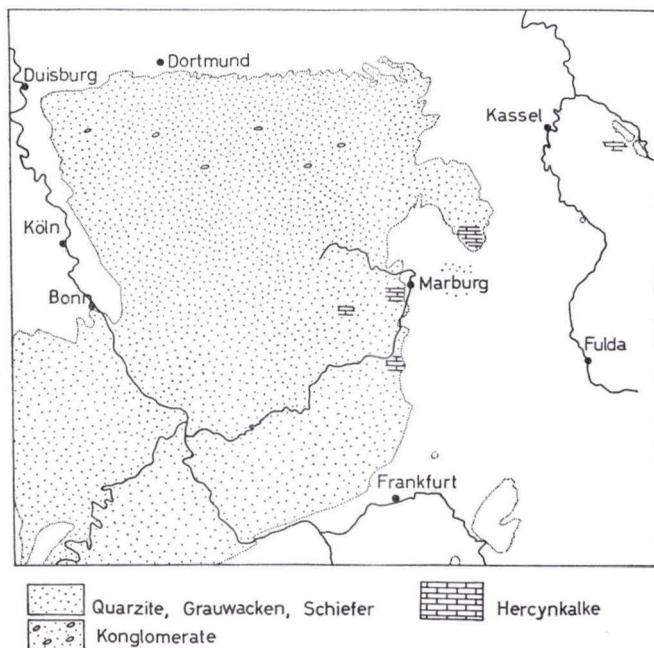


Abb. 16. Die paläogeographische Karte des Oberems läßt erkennen, daß die Hercynkalke in ihrem Auftreten an einige Schwellenregionen gebunden sind, die sich am Ost- rand des Rheinischen Schiefergebirges finden.

Die Grenze zwischen rheinischer und hercynischer Fazies wurde bisher (vgl. Abb. 25 in KAYSER-BRINKMANN 1954) als eine etwa dem Schiefergebirgsrand parallele, über Wetzlar–Gladenbach–Frankenberg–Wildungen verlaufende Linie angesehen. Allerdings wissen wir jetzt, daß die rheinische Fazies mit Emsquarzit weiter nach Osten bis in die Umgebung von Nieder Klein (östlich Marburg, vgl. STOPPEL & JENTSCH 1958) reicht.

Weiter südlich ist bei Marburg (Dammühle) und Gießen (Steinberger Kalk) das Ems wieder teilweise hercynisch ausgebildet.

III. Das Mitteldevon

Im Mitteldevon des Kellerwaldgebirges finden wir — ebenso wie in den entsprechenden Profilen der Dillmulde und des Oberharzes — Wissenbacher Schiefer mit Kalklinsen und regional auftretenden Horizonten quarzitischer Sandsteine. Dazwischen liegen Schwellenregionen mit Cephalopodenkalken, die im Kellerwald auf die Ense

und die Umgebung von Gershäusen und Dödenhäusen sowie den Silberstollen bei Densberg beschränkt sind. Es sind Tiefschwellen (im Sinne RABIENS), auf denen infolge stärkerer Strömung keine Tonpartikel abgelagert wurden. Die exhalativ-sedimentären Eisenerze des obersten Mitteldevon (Haingrube) sind auf den Rand der Schwelle von Dödenhäusen beschränkt, sie stehen in Zusammenhang mit dem Diabasvulkanismus. Nach Südosten, in Annäherung an das Korallenriff von Mühlbach (westlich von Bad Hersfeld) müssen wir eine Verflachung des Meeres annehmen.

Im Nordwesten wird die Fazies allmählich sandiger und leitet zur festlandsnäheren, schiefrig-sandigen „Lenneschiefer-Fazies“ des Sauerlandes über.

IV. Das Oberdevon und tiefere Unterkarbon

Im Oberdevon bilden sich wiederum Faziesgegensätze heraus, die sich auf engem Raum gegenüber treten. Innerhalb des Oberdevon-Meeres wurden im Flachmeer Korallenriffe gebildet (Erdbach, nördliches Sauerland, Iberg), im tieferen Meeresbereich wurden Cephalopodenkalke, Cypridinschiefer und Sandsteine abgelagert. In diesen Gesteinen sah man bis vor wenigen Jahren Bildungen von Wattenmeeren. Erst A. RABIEN (1956) konnte nachweisen, daß z. B. die Cypridinschiefer in einem schlecht durchlüfteten Stillwasser unter bathyal-hemipelagischen Bedingungen entstanden, auch die Bänderschiefer und die oberdevonischen Sandsteine erkannte er als küstenferne Ablagerungen. Die subaquatischen Gleitungen, die in den Sandsteinen über größere Flächen verbreitet sind, stehen damit nicht in Widerspruch.

Neben diesem Sedimentationsgebiet der „Schiefer-Sandstein-Fazies“ (im Sinne KOCKELS, 1958) bildete sich ein wohl noch tiefer gelegener Geosynklinalbereich heraus, nämlich die Hörre-Acker- und die Hundshäusen-Tanner Zone, an die sich im Unterharz ein weiteres Gebiet mit abweichender Fazies anschließt (Buntschiefer und Grauwacken der Südharz- und Selkemußde). Diese Faziesgebiete fallen durch ihre fremdartigen, flyschähnlichen Gesteine auf, wie Grauwacken, Grauwacken- und Kieselschiefer, Quarzite, Tonschiefer mit geringmächtigen Kalkbänken und -linsen. Derartig verschiedenartige Sedimente müssen unter besonderen Sedimentationsbedingungen entstanden sein. Wir finden hier die von SEILACHER (1954), RABIEN (1956) und SEIBOLD (1958) zusammengestellten Kriterien für tiefere Meeresbereiche wieder.

So begegnen wir in der Hörre-Acker- und Tanner Fazies häufig Wechsellagerungen von 0,5–1, maximal 2 m mächtigen fein- und grobkörnigen Grauwacken und Grauwackenschiefern, ferner Wechsellagerungen von Quarziten und Kieselschiefern. Auffallend ist der Fossilinhalt dieser Sedimente:

Neben eingeschwemmten Landpflanzen und Lebensspuren treten in den Kieselschiefern und eingelagerten Kalklinsen häufig Conodonten auf, diese sogar in sehr artenreichen Faunen, obwohl einzelne Gattungen eine gewisse Fazies-Empfindlichkeit zeigen (z. B. *Icriodus* im Unterdevon). Es fehlen alle Anzeichen für Flachwasserbildung, also Sandwurmbauten, Trockenrisse, ausgedehnte Kreuzschichtungen, Priele, Schillbänke, Schlickgerölle oder Deltakonglomerate. Auch die oben genannten Landpflanzenreste können nicht als Kriterien für Landnähe oder Flachwasserbereich

gelten, da Pflanzen bis in eine Tiefe von mehreren 1000 m eingeschwemmt werden können. Dagegen deuten die Lebensspuren aus den Tanner Plattenschiefern des Harzes und den Urfer Plattenschiefern der Hörre nach Ansicht von Dr. SEILACHER (frdl. mdl. Mitteilung) auf größere Meerestiefen hin.

Über die Herkunft des Sedimentmaterials bestehen verschiedene Ansichten. Man nimmt allgemein als Liefergebiet der oberdevonischen Sedimente die sich allmählich heraushebende Mitteldeutsche Schwelle an, was eine Schüttung aus Südosten bzw. Süden bedeuten würde. Hiermit würde auch der Reichtum der Tanner und Hundshäuser Grauwacke an eingeschwemmten oft meterlangen Pflanzenresten gut in Einklang stehen.

Diese Mitteldeutsche Schwelle kann aber im Oberdevon nur schmal gewesen sein, denn zwischen den metamorphen Grauwacken und Schiefen des Unterharzes (Zone von Wippra) und dem Oberdevon von Gera liegen nur 90 km Entfernung; beide Oberdevon-Vorkommen, zwischen denen die Mitteldeutsche Schwelle gelegen hätte, sind aber ihrer Fazies nach keine küstennahen Bildungen.

Die Mitteldeutsche Schwelle war aber nicht der alleinige Lieferant für die Oberdevon-Sedimente des Schiefergebirges und Harzes. A. RABIEN (1956) rechnet für die Cyprinidenschiefer mit einer Schüttung aus Norden, aus der Richtung des Old-Red-Festlandes. — Zwar kam HELMBOLD (1952) nach eingehender Untersuchung eines Steinbruchs bei Scharzfeld (Bl. Lauterberg/Harz) zur Ansicht, daß die Schüttung der Tanner Grauwacke von Südosten her erfolgte, jedoch kann man nicht von einem lokalen Befund auf die Schüttungsrichtung innerhalb der gesamten Hörre-Acker- und Tanner Zone schließen.

Auch für den Kellerwald stößt die Ansicht, daß die Schüttung im Oberdevon ausschließlich von Südosten her erfolgt sein soll, auf große Schwierigkeiten. So müßte z. B. während der Nehden-Stufe das Material der außerordentlich glimmerreichen Ortberggrauwacke, ohne Spuren zu hinterlassen, den Bereich der sich gleichzeitig bildenden Kieselschiefer des Hundshäuser Sattels gequert haben, ferner den der glimmerfreien Grauwackensandsteine von Moiseid. Auch fällt auf, daß die Ortberggrauwacke einen schmalen, nur 1–2 km breiten Streifen bildet, der weit im Südwesten der Hörre-Acker-Zone, bei Greifenstein (H. BENDER 1958), schon ausgebildet ist und sich vom Kellerwald bis zum Harz, also auf eine Entfernung von über 200 km, verfolgen läßt. — Die gleiche Schwierigkeit ergibt sich für die Glimmerquarzite des höheren Oberdevon im Urfer Faziesbereich, die über die glimmerarmen Hundshäuser Grauwacken hätten geschüttet werden müssen. Ebenso läßt sich nicht erklären, wie der Sand, der zum Kammquarzit verfestigt wurde, über die Jesberger Kulmmulde, wo gleichzeitig der Kulmkieselschiefer abgelagert wurde, geschüttet worden sein soll. Auch der Kammquarzit tritt in einem nur 1–8 km breiten Streifen auf, der sich auf eine Länge von 350 km verfolgen läßt.

Der Kammquarzit sollte nach H. SCHMIDT (1933) auf einer Nehrung, die Tanner Grauwacke in einem Haff entstanden sein. Dieser Erklärungsversuch hätte zutreffen können, da die Länge des Verbreitungsgebiets des Kammquarzits, aus dem der Kellerwald nur einen kleinen, 15 km langen Ausschnitt darstellt, etwa der Gesamtlänge der

Halbinsel Hela, der Frischen und der Kurischen Nehrung entsprochen hätte, oder den Nehrungen an der Atlantischen Küste der Vereinigten Staaten. Die neuen Fossilfunde zeigten aber, daß die Tanner Grauwacke älter als der Kammquarzit ist, und daß der Kammquarzit altersmäßig dem oberen Kulmkieselschiefer entspricht.

Erstmals hatte W. SCHWAN (1952) die Entstehung des Kammquarzits in einer Rinne diskutiert, wobei allerdings auch er eine Gleichaltrigkeit von Quarzit und Tanner Grauwacke voraussetzte.

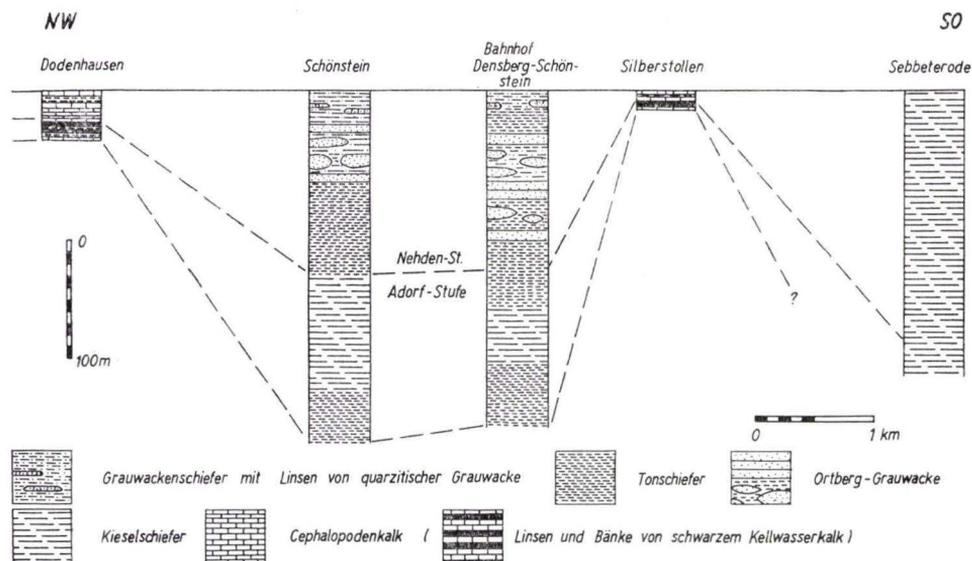


Abb. 17. Die Mächtigkeit der Adorf- und Nehden-Stufe (Säulenprofile vom Hohen Lohr zum Hundshäuser Sattel).

Auffällig ist das fast völlige Fehlen fazieller Verzahnungen zwischen den verschiedenen Ablagerungen der Hörre-Acker- bzw. Tanner Fazies mit der Schiefer-Sandstein- bzw. Kalklinsen-Fazies. Auch fällt der rasche Wechsel der Mächtigkeiten auf engem Raum auf, der besonders am Rande der Schwellenregionen zu beobachten ist. So ist bei Gershausen die Nehden-Stufe in Kalklinsenfazies etwa 10 m, im benachbarten Urfetal dagegen in Grauwackenfazies 100–150 m mächtig (vgl. Abb. 17). Das gesamte Oberdevon ist in Schiefer-Sandstein-Fazies 450 m, in der Hörre-Acker-Fazies dagegen 900 m mächtig.

Die genannten Erscheinungen — Fehlen fazieller Verzahnungen, Auftreten verschiedenartiger Gesteine in schmalen langen Zonen, starke Mächtigkeitsschwankungen zwischen den einzelnen Zonen, Bildung der Sedimente in tiefen Meeresbereichen — sprechen für einen Längstransport des Sedimentmaterials innerhalb einer Rinne. Bei der Deutung der Sedimentation während des Oberdevons und tiefen Unterkarbons in dieser Zone bieten die von KUENEN entwickelten Ansichten über die turbidity currents neue Möglichkeiten. Diese Ansicht, die einen raschen Längstransport des Sedimentmaterials innerhalb der Hörre-Acker- und Tanner Zone erklären würde,

wird durch das Auftreten von graded und convolute bedding in den Grauwacken gestützt. Es sind aber noch umfangreiche sedimentpetrographische Untersuchungen innerhalb der Hörre-Acker- und Tanner Zone im Schiefergebirge und Harz erforderlich, außerdem in der südlich anschließenden Lahnmulde und im Unterharz.

V. Das höhere Unterkarbon

Nach der Bildung des Kammquarzits, des jüngsten Gesteins des Hörre-Acker-Systems, erfolgte die Schüttung des Sedimentmaterials allgemein von Osten bis Süden, und über Oberdevon in tieferes Unterkarbon in Hörre-Acker- und Tanner Fazies lagerten sich Kulmtonschiefer, -grauwacke und -konglomerat ab. Das Liefergebiet war die sich stärker heraushebende Mitteldeutsche Schwelle.

Auch die Kulmgesteine der Jesberger Mulde entstanden in tieferen Meeresteilen. Hierauf weisen die für solche Sedimente typischen Wechsellagerungen von regelmäßig gebankten Grauwacken und Grauwackenschiefern im oberen Teil der Kulmtonschiefer hin. Eine Fauna — man denke an die sonst häufigen Goniatiten oder Muscheln — fehlt völlig, nur eingeschwemmte Pflanzenreste kommen vereinzelt vor. Bei der Ablagerung des Konglomerats müssen Faktoren mitgewirkt haben, die das Auftreten der großen Massenkalk-Gerölle von Jesberg und Hundshausen (vgl. S. 49) und der bis zu 60 cm großen Granitgerölle, die von PICKEL bei Bad Wildungen gefunden wurden, erklären könnten. Flachwasseranzeichen fehlen vollkommen, obwohl die Küste des Kulmmeeres verhältnismäßig dicht im Südosten gelegen haben muß (vgl. R. BRINKMANN 1948).

Das Auftreten von convolute bedding (z. B. im alten Bruch oberhalb des in Betrieb befindlichen Steinbruchs der Forstverwaltung im Distr. 18 östlich Schönau) könnte als Hinweis auf die Mitwirkung von turbidity currents bei der Bildung der Kulmgrauwacke und des -konglomerats aufgefaßt werden. Jedoch darf der Einfluß solcher Strömungen nicht überschätzt werden, wie neuere Untersuchungen in Waldeck und im Sauerland zeigten. Die Möglichkeiten der subtilen Untergliederung der Schiefer und Grauwacken mit Hilfe von Goniatiten, die Parallelisierung von Profilen auch über größere Entfernungen setzen eine Ablagerung in ruhigem Wasser bei gleichmäßiger Schüttung des Sedimentmaterials voraus. Es wäre daher eine Mitwirkung von turbidity currents nur bei der Bildung der konglomeratischen Grauwacken denkbar.

Die Kulmkonglomerate sind das jüngste Schichtglied des gefalteten Paläozoikums, danach hob sich das Kellerwaldgebiet und wurde gefaltet.

Das Perm

Im tieferen Perm wurden die Gesteine des gefalteten Paläozoikums intensiv gerötet. Diese Rötung findet sich an der Nordwestseite des Jeust am Lindenborn (gut erkennbar im Kieselschieferbruch im Distr. 104 und im Bahneinschnitt) und auch in höheren Lagen am Jeust (Kieselschieferbruch im Distr. 100, Straßenkurve im Goldbach westlich Schönstein). Südöstlich von Sebbeterode ist die Hundshäuser Grauwacke intensiv gerötet.

Auch während der älteren Zechsteinzeit blieb der Kellerwald zunächst Abtragungsgebiet. Erst die Sedimente der Leine-Serie transgredieren auf dem Schiefergebirge.

Der Zechstein

Gesteine der Zechsteinzeit finden sich nur am Rand des Kellerwaldgebirges und zwar meist an den Randbrüchen zwischen gefaltetem Paläozoikum und Buntsandstein. Die Auflagerung des Zechsteins auf dem Schiefergebirge ist nur östlich von Jesberg und bei Sebbeterode aufgeschlossen, sonst ist der Kontakt überall tektonisch.

Leider ist aus dem Kellerwaldgebirge kein durchgehendes Zechstein-Profil bekannt. Auch fehlen Vergleichsmöglichkeiten, da zwischen der Frankenger randlichen Ausbildung und den Profilen am Edersee keine durchgehenden Aufschlüsse vorhanden sind. So müssen die Ergebnisse der z. Z. laufenden Untersuchungen von E. SAUER (Marburg) abgewartet werden.

Als älteste Bildungen des Zechsteins im südlichen Kellerwaldgebirge werden quarzitreiche Konglomerate angesehen, die dem aufgearbeiteten paläozoischen Untergrund entstammen. Solche unverkitteten Konglomerate sind auf den Feldern nord-östlich von Gilserberg (nordwestlich P. 335,6) zu finden. Die in ihnen auftretenden Gerölle metamorpher Gesteine dürften z. T. dem in der Nähe anstehenden Kulm-konglomerat entstammen. Folgende Zusammensetzung liegt vor:

Quarzit (meist Kammquarzit)	62 %
Grauwacke	12 %
Kieselschiefer	1 %
Milchquarz	4 %
Metamorphe und kristalline Gesteine	21 %

Auch in der Wüstung Wolkersdorf (östlich Jesberg) und am Westausgang von Zwesten stehen solche Konglomerate an.

Der darüber folgende Dolomit ist z. T. sehr kalkig ausgebildet. Im Steinbruch am Kalkofen zwischen Strang und Hundshausen ist er in 8 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Innerhalb des Dolomits treten zwischen Jesberg und Reptich, bei Schiffelborn und Zwesten Eisenerze auf, die vor einigen Jahren auch von wirtschaftlicher Bedeutung waren. Es handelt sich hierbei um im hangenden Teil des Dolomits auftretende Erz-nester, die eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen können (vgl. S. 103). Stratigraphisch dürfte dieser Dolomit dem Plattendolomit des Zechstein III entsprechen (vgl. G. RICHTER-BERNBURG 1955).

Über dem Dolomit folgen violettrote Letten, die im Abraum des Kalkbruchs bei Strang auftreten und auch bei Ausschachtungen südlich der Bundesstraße 3 südlich Schönau in einer Mächtigkeit von mehreren Metern aufgeschlossen waren.

Nach DENCKMANN (Erl. Bl. Gilserberg, S. 44) kommen in diesen Letten bei Sebbeterode auch dünnplattige Kalke vor.

Gips und Gipsmergel, wie sie in der DEA-Bohrung „Alsfeld-Rauschenberg I“ (am Bahnhof Ernsthausen-Wambach) angetroffen wurden, sind aus dem südlichen Kellerwaldgebirge nicht bekannt.

Unsicher ist die genaue Stellung der bei Oberurff und Zwesten auftretenden Platten-sandsteine geblieben.

Tertiär und Quartär

Als „jüngste Tertiärbildungen“ beschrieb DENCKMANN 1902 eine Folge von Kiesen, Sanden und Tonen, wobei er aber offen ließ, „ob sie tatsächlich jüngstes Pliocän repräsentieren, oder ob man sie schon für altdiluvial halten soll“. Es handelt sich größtenteils um fluviatile Bildungen, die im Norde- und Gilsatal zu finden sind, und die von verschiedenen Autoren mit Schottervorkommen bei Niederurff, Borken und Bad Wildungen parallelisiert wurden. Um ihr Alter und ihre Herkunft zu klären, sind aber noch umfangreiche Schotteranalysen im Gebiet von Borken–Zimmersrode und am Ostrand des Kellerwaldgebirges notwendig, die über den Rahmen der vorliegenden Arbeit weit hinausgehen würden.

Von den bisherigen Bearbeitern wurde davon ausgegangen, daß es sich bei den „pliozänen Bildungen des Kellerwaldes“ um einen einheitlichen Horizont handelt. Diese Voraussetzung erscheint aber nach den vorliegenden Ergebnissen zweifelhaft.

Es werden daher zunächst die einzelnen Vorkommen getrennt beschrieben, wobei mit den ältesten Schichten, die wahrscheinlich noch ins Tertiär gehören, begonnen wird.

1. Die Quarzit-Gerölle vom Kopp-Bach (Oligozän oder Miozän)

In den Kiesen vom Kopp-Bach (In den Espen, Bl. Armsfeld), deren Zusammensetzung noch besprochen wird, treten große, z. T. kaum gerundete Gerölle von Tertiärquarzit auf. Diese Blöcke werden bis 1,5 m groß, können also keinen weiten Transportweg hinter sich haben. Sie müssen einer nur wenig umgelagerten Tertiärbedeckung entstammen.

Quarzite bildeten sich in der Umgebung des Kellerwaldgebirges im Oligozän und Miozän.

Auch die Schotter von Oberurff enthalten nach BLANCKENHORN (Erl. Bl. Borken) große Blöcke von Tertiärquarzit; weiter südlich fand bereits DENCKMANN an der Hohen Warte (Bl. Gilserberg) große Blöcke von Tertiärquarzit.

Der südliche Kellerwald war also im Oligozän oder Miozän Sedimentationsgebiet.

2. Der Ton von der Schafhude bei Gemünden (Pliozän?)

Auch bei dem Ton von der Schafhude am Südwesthang des Jeust handelt es sich wahrscheinlich um eine jungtertiäre Bildung. DENCKMANN beschrieb von hier „Tone mit Blätterabdrücke enthaltenden Eisenschalen und Röthel-Concretionen“ (Erl. Bl. Gilserberg, S. 50). Diese Tone wurden im vergangenen Jahrhundert in kleinen Schächten bergmännisch gewonnen und in Gemündener Töpfereien verarbeitet. Dieser Bergbau kam gegen 1900 zum Erliegen. Die kleinen Schächte verfielen rasch, und z. Z. ist kein Ton mehr erschlossen.

Daher wurde im Gemündener Stadtwald (Distr. 34) 150 m nordöstlich der Bahnstrecke Gemünden-Moischeid neben einer alten Pinge ein Schurfloch abgelegt, das unter dem 2,5 m mächtigen verlehmtten Quarzitschutt rötlichen und gelben sandigen Ton antraf. Quarzitschutt und Ton sind periglazial verknetet. Fossilien haben sich im Ton nicht gefunden.

In der Sammlung des Marburger Geologischen Instituts befinden sich eine im vergangenen Jahrhundert aufgesammelte Tonprobe und ein Handstück eines roten glimmerführenden Tonsteins vom Jeust. Der Ton ist fossilleer, der rote Tonstein zeigt einen unbestimmbaren Pflanzenrest.

Derartige rote Tonsteine kommen, wie mir Herr Prof. KLÜPFEL bestätigte, in den Sanden und Tonen der „Lendorfer Schichten“ bei Homberg/Efze und Angersbach vor und wurden von dort als „Rötelschiefer“ beschrieben. Sie gehören dort ins Pliozän, wahrscheinlich ins Unterpliozän (ein Teil der „Lendorfer Schichten“ ist jünger, Prof. KLÜPFEL möchte ihn ins Villafranchien stellen).

Es ist daher recht wahrscheinlich, daß es sich beim Ton von der Schafhude um Pliozän handelt.

3. Die Sande und Kiese aus dem Gilsa- und Nordetal (Pleistozän?)

Eine Zusammenfassung der zahlreichen Datierungen der Sande und Kiese des südlichen Kellerwaldes und an seinem Rande findet sich bei G. SANDNER (1957, S. 107 bis 120). Nach BLANCKENHORN (Erl. Bl. Borken) sollen sie den älteren Kiesen von Borken altersgleich sein. Diese wurden 1956 von UDLUFT & JACOBSHAGEN ins Altpleistozän gestellt, sie werden nördlich von Borken von rißzeitlichen Klapperberg-Schottern überlagert.

Es folgt eine Beschreibung der einzelnen Vorkommen.

Im Westen reicht diese Folge bis zur Nordebrücke zwischen Dodenhausen und Schönstein. Hier sind in einer Kiesgrube 15 m gelbe und rötliche z. T. tonige Sande mit mehreren Kieslagen aufgeschlossen. Der Abrundungsgrad der Gerölle wechselt stark; das Material stammt vorwiegend aus der näheren Umgebung, wie der Geröllbestand zeigt. Vor allem fällt der hohe Prozentsatz von kieseligen Schiefen und Tonschiefern (z. T. bis 60,5 %!) auf, ferner das relativ häufige Auftreten von mürben glimmerreichen karbonatischen Sandsteinen und das Zurücktreten des Anteils von Kammquarzit. — Das vereinzelte Auftreten von Diabas-, Eisenkiesel- und gut gerundeten Buntsandstein-Geröllen zeigt, daß verschiedene Liefergebiete vorliegen müssen: Eisenkiesel und Diabas treten nur nördlich des Quarzitzugs auf und zwar im Gebiet von Haddenberg, Bergfreiheit, Battenhausen sowie weiter nördlich bei Hüttenrode, Diabase auch am Hohen Lohr. Die kleinen Diabasgänge des südlichen Kellerwaldgebirges bei Moischeid und Densberg sind durchweg tiefgründig zersetzt und scheiden als Herkunftsgebiete mit Sicherheit aus. Auch die Gerölle von roten Tonschiefern, die im Oberdevon des südlichen Kellerwaldes praktisch fehlen, sprechen für eine Schüttung aus nördlicher Richtung. Der große Anteil von Tonschiefer- und Glimmersandsteingeröllen zeigt ebenfalls, daß keine weiten Transportwege vorliegen, und daß das Material der nächsten Umgebung entstammen muß. — Dagegen müssen die vereinzelten Buntsandsteingerölle von Westen oder Südwesten gekommen sein. Nach WENTZEL (1931) soll eine Talverbindung zwischen Jeust und Hohem Lohr bestanden

haben, die die Herkunft der Buntsandsteingerölle erklären würde; sie ist aber nicht durch entsprechende Schotterterrassen belegt. Aber auch Anhaltspunkte für einen Transport dieser Gerölle von Süden — etwa aus der Umgebung von Moiseheid und Gilserberg — fehlen; außerdem ist es unwahrscheinlich, daß diese Gerölle dann in einen Seitenarm des Flusses geraten wären.

Im einzelnen liegt in der Kiesgrube zwischen Dodenhausen und Schönstein folgende Zusammensetzung vor:

Gerölldurchmesser in mm

	über 1,7	1,2–1,7	0,8–1,2
Kieselschiefer	30,0 %	27,0 %	17,3 %
Quarzit, quarzitischer Sandstein (paläozoisch)	40,3 %	18,7 %	10,6 %
Tertiärquarzit	—	—	—
Glimmersandstein (Devon)	5,9 %	6,4 %	7,7 %
Kieselige Schiefer, Tonschiefer	18,3 %	38,7 %	60,5 %
Diabas	0,4 %	1,0 %	0,8 %
Quarz	4,3 %	6,4 %	2,8 %
Eisenkiesel	0,4 %	0,2 %	0,1 %
Buntsandstein	0,4 %	1,6 %	0,2 %

Die Schotter zwischen Dodenhausen und Schönstein liegen unmittelbar im heutigen Talniveau, die heutige Norde hat sich also seit Bildung dieser Kiese und Sande nicht tiefer eingeschnitten.

Nach Aussagen Densberger Einwohner soll übrigens nach dem 1. Weltkrieg in dieser Kiesgrube eine kohlige Lage aufgetreten sein.

Weiter im Südosten treten diese Sande und Kiese am Bahnhof Densberg-Schönstein in 2 Niveaus, 25 und 30 m über dem heutigen Talboden, auf. Auch hier enthalten sie zahlreiche Gerölle von Ton- und kieseligen Schiefen, der Transportweg dürfte also nicht weit sein, besonders bei den kaum gerundeten Schieferstückchen.

Wichtig ist, daß diese fluviatilen Schotter zwischen Dodenhausen und Densberg-Schönstein keine Tertiärquarzite führen.

Die von DENCKMANN in der Umgebung des Densberger Friedhofs kartierten Kiese waren z. Z. der Neuaufnahme nicht aufgeschlossen.

Die Schotter von Brünchenhain, vom Kopp-Bach und von den Höhen südlich und südöstlich Oberurff liegen höher über dem heutigen Flußtal als die eben beschriebenen Vorkommen. Am Kopp-Bach reichen sie 55–90 m über das heutige Niveau der Gilsa, bei Oberurff 60 m und bei Gilsa-Niederurff 80–90 m darüber. In ihrem Geröllbestand sind diese Schotter von den bisher beschriebenen insofern verschieden, als — vor allem in den groben Fraktionen — Tertiärquarzite auftreten, daneben verschiedene große Buntsandsteingerölle. Dagegen fehlen die bei Schönstein überaus häufigen Tonschiefer- und Grauwackengerölle fast vollständig, obwohl die Urfer Grauwacke fast überall das Liegende der Schotter bildet. Die Tertiärquarzite, die bis 1,5 m große Blöcke bilden — ein solcher liegt am Eingang der Kiesgrube der Forstverwaltung am Kopp-Bach —, sind gut gerundet und fehlen in den kleinen Fraktionen fast vollständig. Neben Kammquarzit und Tertiärquarzit treten zahlreiche Kieselschiefer-Gerölle auf, unter denen die dickbankigen meist schwarzen Kulmkieselschiefer überwiegen, wenn auch vereinzelt Adorf-Kieselschiefer zu finden sind. Der Kammquarzit, der in den kleinen Korngrößen recht häufig ist, wird bei den größeren Korngrößen seltener, da er der Verwitterung weniger standhält als der Tertiärquarzit.

Im einzelnen liegt in den Kiesen der Grube der Forstverwaltung am Kopp-Bach (In den Espen, Bl. Armsfeld) folgende Zusammensetzung vor:

Gestein	Gerölldurchmesser in mm			
	8-12	12-17	17-40	über 40
Kieselschiefer	45 %	44 %	39 %	32 %
Kammquarzit	35 %	36 %	44 %	9 %
Tertiärquarzit	2 %	4 %	6 %	41 %
Quarz	17 %	14 %	9 %	12 %
Grauwacke	1 %	1 %	1 %	—
Eisenkiesel	—	—	—	1 %
Buntsandstein	—	1 %	1 %	5 %

Das Auftreten der großen, z. T. gut, z. T. kaum gerundeten Tertiärquarzite, das häufige Vorkommen von z. T. stark zersetzten Kammquarziten und das fast völlige Fehlen von paläozoischen Grauwacken und Tonschiefern sowie Sandsteinen deuten an, daß es sich um Abtragungsprodukte eines tiefgründig verwitterten Randgebietes handelt, daß also Reste einer nur wenig umgelagerten Tertiärbedeckung vorliegen.

Die Kiesgrube am Kopp-Bach liegt in etwa 290 m Höhe, die Kiese ziehen weiter nordwestlich bis in eine Höhe von 340 m hinauf.

In der Kiesgrube folgen über den Kiesen, die stellenweise über 5 m mächtig sind, gelbe und weiße Sande mit einzelnen dünnen Kieslagen. Nach oben werden die Sande teilweise toniger, sie werden von rötlich-grauem Ton, der in der Kiesgrube an der Ostwand aufgeschlossen ist, überlagert.

Ein weiteres Vorkommen von gelben Sanden und Kiesen liegt bei Richerode oberhalb der Bundesstraße, 25 m über der heutigen Talau.

SANDNER hat darauf hingewiesen, daß Gilsa- und Treisbachtal in ihrer derzeitigen Breite nicht durch Erosion der heute in ihnen fließenden Bäche entstanden sein können, sondern älter sein müssen. Sie sind vielmehr in eine alte Fußfläche eingeschnitten, die schwach nach Nordosten und Osten geneigt und nach Südwesten durch einen schmalen Zug flacher Rücken abgegrenzt war. Wahrscheinlich erfolgte die Entwässerung dieser Randfläche durch den Zimmersröder Paß, obwohl in der Schwälmer Pforte bei Kerstenhausen noch eine weitere ältere Öffnung vorhanden war. Die alte Randfläche nördlich Reptich („Große Terrasse“) wurde in der Folgezeit nochmals, z. T. wenigstens in ihrem peripheren Teil, benutzt.

Offensichtlich ist es nur in größerem Rahmen möglich, die Stratigraphie dieser Schotter wirklich zu klären.

4. Löß, Quarzitschutt, junge Schotter, Moore (jüngeres Quartär)

Die Hänge der Quarzitberge sind in einer Mächtigkeit von mehreren Metern mit Quarzitschutt, der von degradiertem Löß durchsetzt ist, bedeckt. In oft 10 m tiefen Schluchten haben sich die Bäche hierin eingeschnitten. Dieser Quarzitschutt liefert durchweg Podsolböden, die nur forstwirtschaftlich genutzt werden können.

Lößablagerungen finden sich in größerer Mächtigkeit am Ostrand des Kellerwaldgebirges, zwischen Oberurff und Jesberg, sowie westlich von Hundshausen. SANDNER beobachtete bei Jesberg drei aufeinanderfolgende, durch Verwitterungszeiten unterbrochene Lößablagerungen.

Junge Schotter finden wir im Gilsatal vor allem südwestlich von Moiseheid, zwischen Gilserberg und Schönau und zwischen Densberg und Brünchenhain. Ihre Zusammensetzung wechselt recht stark, bei Gilserberg und Moiseheid enthalten sie viel Buntsandstein-Material. Von dort liegen folgende Analysen vor:

Gilsa-Schotter, an der Straße 500 m nordöstl. Bhf. Gilserberg, Höhe 345 m über NN	
Buntsandstein	59 %
Grauwacke	5 %
Paläozoischer Quarzit	6 %
Kieselschiefer	7 %
Quarz	23 %

Gilsa-Schotter bei P. 345 südwestl. Bhf. Gilserberg	
Buntsandstein	66 %
Grauwacke	1 %
Paläozoischer Quarzit	4 %
Kieselschiefer	1 %
Quarz	28 %

Auch bei Brünchenhain und Jesberg sind diese Gilsa-Terrassen erhalten; Schotter finden sich vor allem auf den Feldern nordwestlich des Jesberger Bahnhofs (in 270 m Höhe, also etwa 25 m über der heutigen Talaue).

Noch jünger sind Schotter mit gebleichten Quarziten (Kammquarzit), die von SANDNER (1957, S. 15) in der Talsohle beim Bau des Schwimmbads am Westrand von Jesberg und am Forstamt Schönstein (an der Abzweigung des Fahrwegs zum Bhf. Densberg-Schönstein) beobachtet wurden.

Die jüngste Bildung ist der Auelehm im Gilsa- und Nordetal. Beide Bäche sind heute ohne größere Wasserführung, größere Schotterbildungen entstehen heute nicht mehr.

Jung sind auch die Moorbildungen auf der Nordseite des Jeust. Ähnliche Bildungen sind seit langem aus dem Harz vom Acker-Bruchberg bekannt, wo sich infolge der reichlichen Niederschläge (über 1500 mm jährlich), die sich auf dem lehmigen Untergrund stauen, ein rohes nasses Hochmoor (mit Fichte, Moorbirke, Torfmoos) gebildet hat.

Unter ähnlichen Bedingungen hat sich am Jeust ein kleines Moor gebildet. Es ist hier allerdings noch kein zusammenhängendes Torflager entstanden, sondern es handelt sich nur um kleine Vorkommen.

Die Pflanzen des Torfs unterscheiden sich nicht von der heutigen Flora des Jeust; die palynologische Untersuchung einer Torfprobe durch Frl. Dr. Marita BROSIUS (jetzt Den Haag) ergab Fichtenpollen, Farn- und Moos-Sporen.

Die Unterlage des Moors ist ein gebleichter, mehr oder weniger stark mit Quarzitblöcken durchsetzter feinsandiger Lehm. Dieser Lehm ist auf der Süd- und Ostseite des Jeust mit rotem tonigem Material vermischt. Es dürfte sich hierbei um zersetzte permisch gerötete Gesteine und um Zechsteinletten handeln, da auch die anstehenden Quarzite und Kieselschiefer auf dem Jeust z. T. gerötet sind. — Daher wirkte dieser Lehm als Wasserstauer und bewirkte infolge der starken Niederschläge die Vermooring, die auf der Nordseite des Jeust erfolgte.

Die Tektonik

Regionaler Überblick

Die Gesteine des Paläozoikums im südlichen Kellerwaldgebirge wurden in der Hauptsache an der Wende Unterkarbon/Oberkarbon gefaltet. Es ist bisher nicht bekannt, inwieweit auch eine ältere Faltung wirksam war. Immerhin vermutet C. W. KOCKEL (1958, S. 85–87), daß der Kulm im Südosten der Hörre-Acker-Zone auf bereits gestörtem und ungleichmäßig tief abgetragenen älterem Untergrund transgrediert. An der Dammühle bei Marburg ist nach den Untersuchungen von W. ZIEGLER (1958) eine solche Diskordanz an der Basis des Unterkarbons wahrscheinlich.

Infolge der starken tektonischen Beanspruchung wurden die Gesteine des Kellerwaldes nicht nur gefaltet, sondern auch in starkem Maße überschoben und zerschuppt, und das heutige Kartenbild ist infolge der zahlreichen schichtparallelen Störungen recht kompliziert. An solchen Überschiebungen wurden ältere Gesteine aus dem Untergrund heraufgerissen, daher treten Fetzen älterer silurischer Schiefer inmitten oberdevonischer Grauwacken auf (z. B. Hammerdelle, Steinboß). Überschiebungen finden sich vor allem in der Jesberger Kulmmulde und am Quarzitzug, da diese kompakten Gesteine sich zunächst flach falteten und auf weiteren tektonischen Druck durch Schuppung reagierten.

In mächtigen faziell geeigneten Schichtkomplexen ist die Schieferung deutlich ausgebildet, z. B. im Wissenbacher Schiefer des Urfetals und im Kulmtonschiefer bei Sebbeterode. Hier fallen Schichtung und Schieferung zusammen, so daß ein Abbau als Dachschiefer möglich war. Transversalschieferung tritt im Vergleich zu anderen tektonisch stark beanspruchten Gebieten des Schiefergebirges stark zurück. Stellenweise ist auch die Schieferung nur schwach angedeutet, z. B. im Wissenbacher Schiefer nördlich Densberg und im Kulmtonschiefer südlich Densberg; das Gestein zerfällt in schalig-scherbig-blättrige Bruchstücke.

Vor allem in der Jesberger Kulmmulde und im Quarzitzug sind Nordwest-Südost-Störungen (Querstörungen) häufig.

Mehrere Nord-Süd- und West-Ost-Störungen sind dagegen jünger und hängen mit der tertiären Heraushebung des Kellerwaldes zusammen. Teilweise verlaufen sie den Randstörungen des Gebirges parallel. —

Wir unterscheiden im Kellerwald folgende tektonische Einheiten (von Südosten nach Nordwesten):

1. Hundshäuser Sattel
2. Jesberger Kulmmulde
3. Oberdevon-Sattel von Moisscheid–Oberurff (Hörre-Acker-Fazies)
4. Quarzitzug (Hörre-Acker-Fazies)
5. Mitteldevon-Sattel des mittleren Kellerwaldes
6. Waldecker Kulmmulde

Beschreibung der einzelnen Strukturen

Der Hundshäuser Sattel liegt im Südosten des Kellerwaldgebirges bei Hundshausen und Sebbeterode. Er umfaßt oberdevonische Gesteine (möglicherweise auch tiefes Unterkarbon). Der Faltenbau ist flach und nur wenig gestört; ein kleiner südöstlicher Nebensattel ist am Teufelsberg aufgeschlossen. Im Nordwesten ist der Hundshäuser Sattel auf das Unterkarbon der Jesberger Mulde aufgeschoben. Daher fehlt der Nordwestflügel des Sattels, und im plastischen Nehden-Kieselschiefer des Sattelkerns treten Schuppungen auf.

Der Südostflügel der angrenzenden Jesberger Kulmmulde ist überkippt und auf seinen Nordwestflügel überschoben. Der Muldenkern ist stark gestört, wie z. B. die Aufschlüsse am Steinhorn bei Schönau und an der Straße Jesberg–Hundshausen zeigen. Das Kulmkonglomerat ist hier an mehreren Stellen auf Kulmtonschiefer überschoben, was DENCKMANN zu der Annahme verleitete, das Konglomerat transgrediere hier auf Kulmtonschiefer. Die Aufschlüsse an der Straße Jesberg–Hundshausen und an den Forststraßen im Kahlenberg bei Jesberg zeigen aber, daß hier Überschiebungen vorliegen (vgl. Abb. 18).

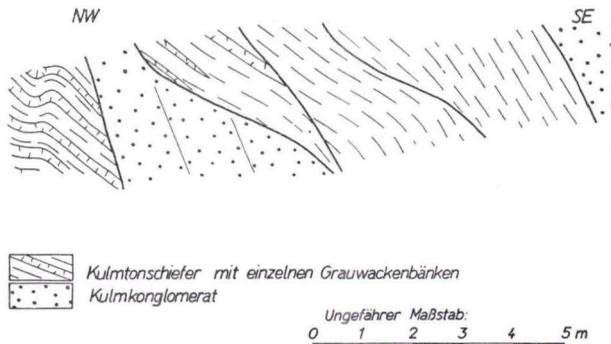


Abb. 18. Profil an der Forststraße im Kahlenberg bei Jesberg (Bl. Gilserberg). Der Kern der Jesberger Kulmmulde ist hier tektonisch stark gestört. Anhaltspunkte für eine Transgression des Kulmkonglomerats, wie DENCKMANN vermutete, sind nicht vorhanden.

Auch treten in der Jesberger Mulde einige lokale Überschiebungen auf. In Spezialmulden ist der Südostflügel jeweils auf den Nordwestflügel überschoben, z. B. im Gemeindesteinbruch südöstlich von Schönau und im Bruch der Forstverwaltung im Distr. 18 östlich von Schönau (vgl. Taf. 1 Fig. 1).

Als Kerne solcher zerschuppten Spezialmulden sind auch die stark gestörten Kulmgesteine am Nordwestrand der Jesberger Mulde anzusehen. Wie neue Aufschlüsse am Bergfeld bei Moiseheid zeigten, ist das hier sonst 200–300 m mächtige Unterkarbon auf eine Mächtigkeit von etwa 2 m ausgewalzt.

Im Kern der Jesberger Mulde ließ sich mit Hilfe des morphologisch stark hervortretenden Konglomerats eine Anzahl von Querstörungen auskartieren, die verschiedenen Bewegungssinn zeigen.

Die Jesberger Mulde wurde auf die im Nordwesten angrenzenden oberdevonischen Gesteine (Urfer Grauwacken und Schiefer) überschoben. Hierbei wurden ältere Ge-

steine heraufgerissen, z. B. am Hilgenfeld, Hp. Moiseid, Steinhorn, Silberstollen und Oberurffer Michelbach.

Da nicht alles aufgeschlossen ist, konnten nur Teile dieser Überschiebungszone, insbesondere am Silberstollen, freigeschürft und genauer aufgenommen werden. Man darf aber annehmen, daß der hier sichtbare verwickelte Bau den Nordwestrand der Jesberger Kulmmulde auf seine gesamte Länge begleitet.

Recht kompliziert ist die Tektonik innerhalb des im Nordwesten anschließenden Oberdevon-Sattels von Moiseid-Oberurff. Er wird von Oberdevon und tiefstem Unterkarbon in Hörre-Acker-Fazies aufgebaut und enthält Störungszonen, auf denen ältere, nämlich silurische und unterdevonische Gesteine heraufgepreßt wurden. An diese Störungszonen ist das Unterdevon von der Ruine Schönstein gebunden, ebenso das Silur der Hammerdelle und das Unterdevon vom Mundloch des Silberstollens (südlich Forstamt Schönstein) und vom Dörnerberg. Orientiert entnommene Schlißproben zeigten, daß z. B. in der Hammerdelle das Silur den hochgerissenen Kern eines Spezialsattels bildet (vgl. Abb. 19).

Am Südostrand dieser Oberdevon-Zone tritt bei Moiseid zwischen dem Alten Teich und dem Haltepunkt Moiseid eine Spezialmulde mit Urfer Grauwacken im Kern und Hemberg-Kieselschiefern an den Rändern auf. Der südöstlich anschließende Spezialsattel (mit Silur und Nehden im Kern) ist bei Moiseid durch eine Nord-Süd-Störung abgeschnitten und nur noch am Hilgenfeld bruchstückhaft vorhanden.

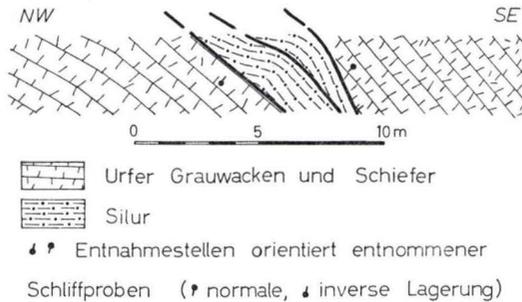


Abb. 19. Profil durch das Silur-Vorkommen am Nordausgang der „Hammerdelle“, 650 m südlich Forstamt Schönstein (Bl. Gilserberg). Das inmitten oberdevonisch-tiefunterkarbonischer Urfer Grauwacken und Schiefer auftretende Silur ist stark gestört. Es hat hier u. a. Graptolithen (cf. *Monograptus spiralis*), Crinoiden, Cardioliden und Tentaculiten geliefert. Wahrscheinlich sind Valentium und Ludlow vorhanden.

Am Alten Teich und am „Jeuster Wege“ (an der Hühnerfarm) bei Moiseid tritt Silur unmittem von Urfer Grauwacke auf. Schliße orientiert entnommener Proben zeigten, daß die Urfer Grauwacke nordwestlich und südöstlich des Silurs vom Alten Teich invers liegt. — Eine Deutung dieses in den Bahneinschnitten zum großen Teil prachtvoll aufgeschlossenen Profils ist recht schwierig. Wahrscheinlich stellt das Silur den ausgequetschten Kern eines Spezialsattels dar, ähnlich wie in der Hammerdelle. Die im Profil (Abb. 20) so auffällige Südost-Vergenz der Falten dürfte mit dem später zu behandelnden tektonischen Verhalten des Kammquarzits zusammenhängen.

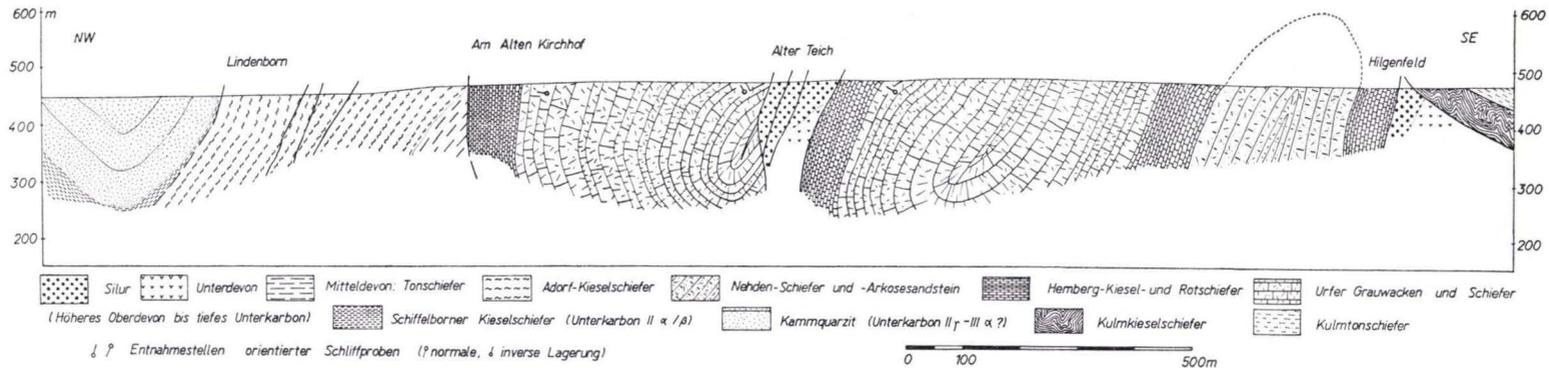


Abb. 20. Profil vom Südosthang des Jeust über den Alten Teich bei Moiseid zum Hilgenfeld (kombiniertes Profil aus den Bahneinschnitten und den Aufschlüssen am Jeust). Die Vergenz der Falten im Oberdevon (Urfer Grauwacken und Schiefer) hängt mit dem tektonischen Verhalten des Kammquarzits zusammen.

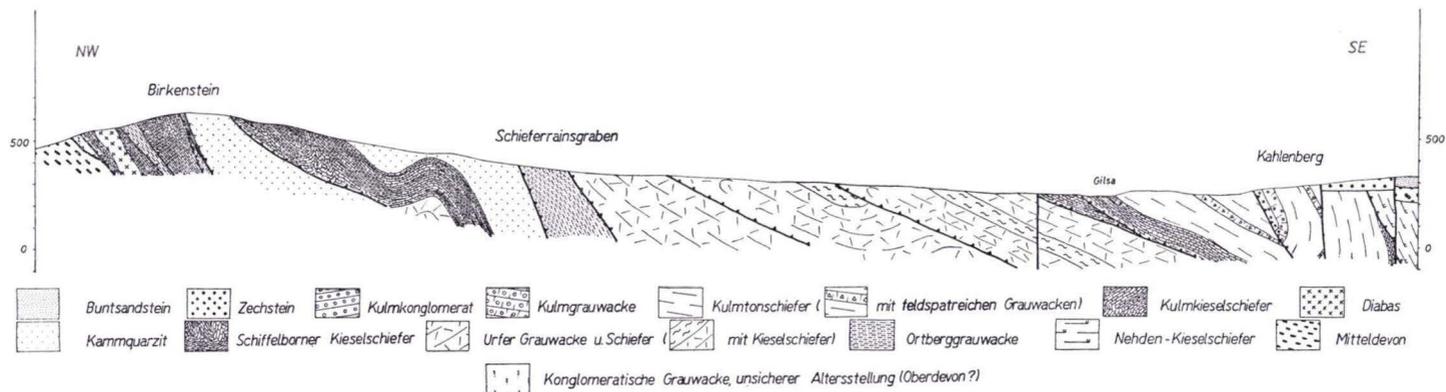


Abb. 21. Profil durch den Quarzitzug des Kellers und durch den südlich anschließenden Oberdevon-Streifen von Moiseid—Densberg—Oberuff sowie die Jesberger Kulmmulde.

Im mittleren Teil des von Moiseid über Densberg bis Oberurff verlaufenden Oberdevon-Zuges liegt an der Südostseite der Rücklinge und am Bahnhof Densberg-Schönstein ziemlich normaler Faltenbau (mit Adorf im Kern) vor.

Der im Nordwesten anschließende Quarzitzug zieht vom Jeust und Hohen Lohr (wo er seine größte Breite mit 7 km aufweist) über Exhelmerstein, Wüstegarten, Birkenstein, Hunsrück, Ortberg bis Treisberg und Lecktopfberg bei Zwesten. Die Tektonik der Quarzitberge ist wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse meist nur schwer erkennbar. SCHWAN (1952) nahm eine intensive Schuppentektonik an, die er an Hand von meist schematisierten Profilen durch Wüstegarten, Hunsrück und Ortberg zu veranschaulichen versuchte. Auch nach der in den letzten Jahren durch die Conodontenfunde erfolgten Revision der Stratigraphie nimmt SCHWAN (1958) für den Quarzitzug, der eine Mulde mit dem Kammquarzit im Kern darstellt, ziemlich steilen Schuppenbau an.

Bei der vorliegenden Neukartierung wurde vor allem im Westen, wo am Jeust und Hohen Lohr der Quarzitzug seine größte Breite aufweist, ein flaches Muldensystem ermittelt. Besonders gut läßt sich dieser Baustil an der Langen Heide erkennen, wo der Kammquarzit nur noch auf dem Gipfel erhalten ist und hier in Schiffelborner Kieselschiefer und oberdevonisch-tiefunterkarbonische Schiefer (DENCKMANN'S „Hohe-lohr-Schiefer“) eingemuldet ist. Auch am Hohen Lohr bildete der Kammquarzit einen Muldenkern, von dem heute nur noch die in großer Menge herumliegenden Quarzitblöcke zeugen.

Am Wüstegarten und Birkenstein weist der Quarzitzug nur noch $\frac{1}{3}$ seiner Breite auf. Hier konnte im obersten Schieferrainsgraben Muldenbau im Quarzit beobachtet werden, im Nordwestteil des Quarzit-zuges liegt Schuppenbau vor.

Weiter nordöstlich wird der Quarzitzug bei Schiffelborn und Zwesten wieder breiter. Hier herrscht wiederum flacher Faltenbau im Quarzit vor, verbunden mit intensiver Spezialfaltung der an seiner Basis liegenden Schiffelborner Kieselschiefer. Ein solcher Sattel mit Schiffelborner Schichten im Kern ist unterhalb der Ruine Löwenstein aufgeschlossen, ebenso an der Abzweigung der Straße nach Bergfreiheit westlich von Zwesten und an der Straße Zwesten-Braunau am Steinbruch der Fa. MARTIN am Lecktopfberg. Daneben findet sich aber am Heidekopf und Lecktopfberg auch Schuppentektonik.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß am Quarzitzug Falten- und zwar Muldenbau vorherrscht, daneben tritt dort, wo der Zug schmal wird, also am Wüstegarten, Schuppentektonik auf. Bei der Faltung ist der Quarzit-Muldenkern wegen seiner Steifheit nach beiden Seiten ausgewichen und wurde auf die nordwestliche wie südöstliche Nachbarschaft herausgeschoben.

Der Südostrand des Quarzit-zuges wurde auf das angrenzende Oberdevon hinausgeschoben und stößt heute an Adorf-Kieselschiefer. Diese Schiefer weisen steil nach Nordwesten einfallende Störungen auf (z. B. im Bruch der Forstverwaltung im

Distrikt 104), die durch die Herausschiebung des starren Quarzits verursacht wurden. — Das eigenartige Nebeneinander von drei verschiedenartigen Kieselschiefern — Schiffelborner, Hemberg- und Adorf-Kieselschiefern — erinnert an tektonische Vorgänge, die von GALLWITZ unter dem Begriff „tektonische Selektion“ zusammengefaßt wurden.

Im Nordwesten ist der Quarzitmuldenzug meist disharmonisch auf ältere mittel- und oberdevonische Gesteine überschoben.

Bei dieser Hinausschiebung wurden die unterlagernden Kieselschiefer und dünnbankigen Kalke intensiv spezialgefaltet und zerschuppt. An der Nordwestseite des Birkensteins und Ortbergs ist der Kammquarzit mit Ortberggrauwacke verschuppt (Bl. Armsfeld). Der Schuppenbau der angrenzenden mittel- und oberdevonischen Cephalopodenkalke ist schon seit DENCKMANNNS Kartierung bekannt. Als Beispiel für diesen Baustil kann die Ense gelten, wo A. RABIEN bei einer Neukartierung (frdl. mdl. Mitteilung) 14 Schuppen nachwies.

Auf den Quarzitzug folgt im Nordwesten, an einigen Stellen durch einen schmalen Streifen oberdevonischer Gesteine getrennt, der Mitteldevon-Sattel des mittleren Kellerwaldes. Als auffallender Horizont im oberen Mitteldevon sind die Schalsteine und Eisenerze hervorzuheben, die sich in der Haingrube und im Neugesäß (Bl. Armsfeld) gut auskartieren ließen und die zahlreichen Querstörungen hervortreten lassen.

Der Quarzitzug wird bei Dodenhausen und Schönstein durch einen Streifen kulmischer und oberdevonischer Gesteine unterbrochen. Diese Struktur war von SCHWAN als „Dodenhäuser Graben“ bezeichnet worden. SCHWAN sah nämlich die Gesteine, die in dieser Struktur auftreten, als kulmische Gesteine an, die jünger als der Kammquarzit sein sollten.

Bei der Neukartierung ergab sich nun, daß es sich im Norden dieser Querstruktur bei Battenhausen und Dodenhausen — wie auf DENCKMANNNS Karte angegeben — um normale Kulmgesteine handelt, die im Westen tektonisch an Kammquarzit, Ober- und Mitteldevon grenzen und im Osten gegen oberdevonische Gesteine verworfen sind. Es könnte sich also hier, wie es SCHWAN annahm, um einen Graben handeln. Weiter südlich, bei Schönstein, stehen dagegen im Bereich dieser Struktur, den Kammquarzit unterbrechend, oberdevonische Gesteine an. Hier müßte man also von einem Querhorst sprechen. Auffallend ist nun, daß die Randstörungen dieser Struktur sich nicht noch weiter nach Süden verfolgen lassen. Südlich der Gilsa stehen nämlich Urfer Grauwacken und Schiefer an. Ein Leithorizont darin — klippenbildende dickbankige Grauwackenschiefer der Dasberg-Stufe — zeigt, daß zwischen Westseite des Schloßbergs und Bernbachtal außer 2 kleinen Querstörungen keine größeren Störungen, die die Fortsetzung dieser Struktur von Dodenhausen-Schönstein darstellen könnten, auftreten.

Es besteht also die Vermutung, daß es sich bei dieser Querstruktur nicht um varistische, sondern um tertiäre Schollenbewegungen handelt, die durch die Inhomogenität der vorliegenden Sedimente modifiziert sind.

Die tertiäre Heraushebung des Kellerwaldgebirges

Man sieht das Kellerwaldgebirge als eine sich während des Tertiärs allmählich heraushebende Schwelle an. Auf diese allmähliche Hebung deuten hin: Die Borkener Braunkohle (Grenze Eozän/Oligozän) reicht nur bis zur südöstlichen Verlängerung dieser „Kellerwaldschwelle“; ab Ober-Rupel und nach der Ablagerung des Ziegenhainer Grünsandes hatte sich diese Schwelle so weit gehoben, daß die Verbindung zwischen Hessischer Senke und Amöneburger Becken unterbrochen wurde (Dipl.-Arb. F. GRAMANN 1957). Der Kellerwald und seine südöstliche Verlängerung, die ihn im Untergrund mit dem Paläozoikums-Aufbruch von Ruhlkirchen verbindet, hoben sich aber nicht als geschlossener Block heraus. Dies zeigt schon das heutige Kartenbild, das im mittleren Teil des Gebirges ältere Gesteine (Mitteldevon) als an den Rändern (Unterkarbon) zeigt. Das Kellerwaldgebirge dürfte sich also als Gewölbe herausgehoben haben. Hierfür spricht auch, daß der Zechstein das gefaltete Paläozoikum im Süden des Gebirges flach überlagert, während er im Westen und Osten überall durch Verwerfungen begrenzt ist.

Einige junge Nord-Süd-Störungen ließen sich am Südrand des Gebirges, bei Sebbeterode, von der Trias durch Zechstein und Hundshäuser Sattel bis in die Jesberger Mulde verfolgen.

Vergleich mit der Tektonik der Hörre und des Acker-Bruchbergs

Die Tektonik des Kellerwaldgebirges unterscheidet sich nur graduell von derjenigen des Acker-Bruchbergs und der Hörre.

Vor allem im Harz fällt auf, daß der Kammquarzit in Form flacher Abscherungen auf älteren Gesteinen liegt. Der starre Quarzit, der den Kern einer Mulde darstellt, wurde zunächst flach gefaltet, löste sich bei anhaltendem Druck von seiner faltungs-freudigeren Unterlage (oberdevonische Wetz- und Kieselschiefer, kulmische Quarzitschiefer) und wurde nach Nordwesten und Südosten herausgeschoben. Die im Nordwesten und Südosten anschließenden Kulmgesteine der Sieber- und Sösemulde wurden fächerförmig gefaltet (vgl. SCHRIEL & STOPPEL 1958).

Auch die Tanner Grauwacke im Harz riß bei der Faltung von ihrer Unterlage (Flinzkalke und -schiefer, Rot-, Wetz- und Kieselschiefer, Plattenschiefer) ab und liegt nun — nach Nordwesten herausgeschoben — auf den devonischen Gesteinen des Herzberger Sattels (vgl. SCHRIEL & STOPPEL 1960). Die Hundshäuser Serie im Kellerwaldgebirge zeigt diesen Baustil nicht.

Ähnlich wie im Kellerwaldgebirge (Hammerdelle, Dörnerberg) treten auch im Harz inmitten oberdevonischer Grauwacken Aufbrüche älterer, silurischer bis tiefoberdevonischer, Gesteine auf (Heidenschnabel, Mittl. Sautal, Lieth-Berg usw.), die intensiv zerschuppt sind.

Nutzbare Mineralien und Gesteine

Der alte Bergbau im Kellerwald

Wenn auch heute der Bergbau im Kellerwald vollständig zum Erliegen gekommen ist, so hat doch in vergangenen Jahrhunderten die Suche nach Kupfer- und Eisenerzen größere Bedeutung gehabt. Vor allem der Eisenerzbergbau war die Grundlage für die früher einzigen Industriebetriebe, die Eisenhütten und -hämmer. Auch der Ort Bergfreiheit ist, wie sein Name verrät, eine Bergmannssiedlung.

a) Kupfererze

Der Bergbau auf Kupfererze, die auf Klüften im Kulmkieselschiefer und an der Basis des Eisenkiesels (vgl. Taf. 1 Fig. 2) zwischen Bergfreiheit und Armsfeld auftreten, hat um 1500 eine gewisse Rolle gespielt. Dieser Bergbau erhielt mit der Ansiedlung auswärtiger Bergleute und der Gründung von Bergfreiheit (1561) einigen Aufschwung. Letzte Versuchsarbeiten wurden gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts unternommen, aber als erfolglos abgebrochen. Alte Stollen finden sich an der Großen und Kleinen Leuchte bei Bergfreiheit; ein Stollenmundloch wurde im Steinbruch am Mittelsten Hammer (Kulmkieselschiefer) angetroffen und freigelegt.

Auch das Grubenfeld „Silberstollen“ südlich Densberg ist verliehen auf Kupfererz und Schwefelkies (nach Mitteilung des Oberbergamts Wiesbaden). Vom alten Bergbau künden hier auch die zahlreichen Schachtlöcher, bei deren Anlage das Gestein mit Hilfe des Feuersetzens gelockert wurde, und der alte Stollen südöstlich des Forstamts Schönstein (oberhalb der zur Revierförsterei Hemberg führenden Forststraße). Worauf der Bergbau hier eigentlich umging, ist nicht mehr bekannt, da keine Unterlagen mehr vorliegen. Auf den Halden konnte kein Silbererz gefunden werden, lediglich auf Klüften in Kieselkalken der „Urfer Schichten“ findet sich vereinzelt Malachit. — Auch Versuchsarbeiten vor dem 1. Weltkrieg, bei denen der alte Stollen wiederaufgewältigt wurde, blieben erfolglos.

b) Eisenerze

Von größerer Bedeutung war der Eisenerzbergbau bei Haddenberg und Dodenhausen in der Haingrube. Er wurde von etwa 1550 bis 1871 betrieben und galt hauptsächlich dem Grenzlager des obersten Mitteldevons. Die Erze wurden auf den Hütten zu Dodenhausen, Fischbach und Armsfeld, die 1555 erstmalig belegt sind und dem Kloster Haina gehörten, verhüttet. 1564 ließ Philipp der Großmütige den Rommershäuser Hammer (Schönstein) erbauen, der 1616 zur Hütte ausgebaut wurde. Hier wurden die Kellerwalderze zusammen mit tertiären Bohnerzen von Mardorf und Homberg/Efze verhüttet. Nach einer Unterbrechung infolge des 30jährigen Krieges kam die Hütte 1659 wieder in Gang. Es wurden vornehmlich Öfen, Geschützrohre und -kugeln hergestellt.

Um 1860 wurde, da die Erzvorräte in der Haingrube in den höheren Teufen im wesentlichen abgebaut waren, mit dem Bau eines tiefen Stollens begonnen, dessen Mundloch westlich des Dörnbergs am Waldrand liegt, und der etwa 50 m Teufe einbrachte.

Mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Rückschlag nach 1871 kamen Hütte und Gruben zum Erliegen, sie wurden vom preußischen Staat an Private verkauft.

1917–25 führte Bergassessor PETRI, Gießen, Schürfarbeiten durch, der Haingrube-Stollen wurde wieder aufgewältigt und ein Versuchsschacht angelegt. Eine von diesem Schacht aus getriebene Strecke traf das Roteisensteinlager in guter Beschaffenheit an, kam jedoch bald in den Alten Mann. — Auch 1938 vorgenommene Versuchsarbeiten ließen eine Wiederaufnahme des Grubenbetriebs als nicht wirtschaftlich erscheinen.

Möglicherweise geht der Eisenerzbergbau im Gebiet der Haingrube noch weiter zurück, da 1483 an der Norde bei Densberg eine Waldschmiede bestand.

Im 17. und 18. Jahrhundert wurden auch am Kaltebaum und Pickelsberg bei Armsfeld die im Diabasmandelstein auftretenden Roteisenerze abgebaut. DENCKMANN stellte bei der Befahrung eines alten Stollens am Nordosthang des Pickelsberges fest, daß der Roteisenstein in den Zwischenräumen der Diabaspillows sowie in großen unregelmäßigen Mandelräumen im Kern der Pillows auftritt. Der Bergbau am Kaltebaum und Pickelsberg kam aber schon bald wieder zum Erliegen.

Am Strauchfeld westlich Hundshausen wurden auf Klüften im Nehden-Kieselschiefer auftretende Rot- und Brauneisensteine abgebaut. Alte Schächte liegen in der Nähe des Sportplatzes von Hundshausen und in den Distrikten 2 und 5 nordöstlich der Büchelmühle. Heute sind derartige Vererzungen recht gut im Gemeindesteinbruch Hundshausen auf dem Strauchfeld aufgeschlossen.

Neben dem Bergbau auf die devonischen Eisenerze hatte am Rand des Kellerwaldes die Suche nach Brauneisensteinen im Zechstein zeitweise Bedeutung. Hier bauten die Gruben Schiffelborn und Hoherberg, über deren geologische Situation HUMMEL (1924) und BLANCKENHORN (Erl. Bl. Borken, S. 66–68) berichteten, ohne die Genese wirklich klären zu können.

In der Grube Schiffelborn wurde in den 70er und 80er Jahren, 1908/09 und 1916–23 gearbeitet. Die Mächtigkeit des Erzlagers schwankte zwischen 0,5 und 4 m. Das liegende manganarme Lager enthielt 45 % Fe und 3 % Mn, das hangende manganreichere schwarze Lager 27–28 % Fe, 13–14 % Mn und 0,16 % P. Die Erzmächtigkeit nahm nach der Teufe ab, daher wies der Tagebau die größte Mächtigkeit auf.

Die Grube Hoherberg südlich Reptich wurde 1919 erschlossen. Während die Erze in Schiffelborn mulmig waren, bestand in Reptich das hangende manganreiche Lager aus geschlossenen Bänken von festem Stückerz. Der Erzgehalt beschränkte sich auf im hangenden Teil des Zechsteindolomits auftretende mehrere Meter mächtige Erznerster. Die Lagerstätte war durch einen Schacht mit 2 Abbausohlen (13- und 29-m-Sohle) erschlossen. Der Erzgehalt betrug 47–55 % Fe und 5–6 % Mn. Der Abbau kam auch hier nach einigen Jahren wieder zum Erliegen. Die Halde ist heute vollkommen verwachsen, das Schachtloch verstürzt.

Im vergangenen Jahrhundert wurden südlich Sebbeterode an der Nordwestseite des Hainfeldes ebenfalls im Zechsteindolomit Eisenerze im Tagebau gewonnen. Da diese Erze z. T. kalkreich waren, dienten sie auf der Eisenhütte in Schönstein als Zuschlagserze.

Heute sind keine Zechsteinerze mehr aufgeschlossen.

c) *Schwerspat*

Vereinzelt tritt im Zechsteindolomit Schwerspat in dünnen Schnüren auf, z. B. in der Grube Hoherberg bei Reptich. Auch auf Klüften in der Kulmgrauwacke (Steinbruch an der Straße Jesberg–Hundshausen) kann man gelegentlich Schwerspat beobachten. Bauwürdig wird er aber nicht.

Nutzbare Gesteine im Kellerwald

Eine Reihe von Gesteinen wird im Kellerwald technisch gewonnen, von größerer Bedeutung sind jedoch nur Quarzit, Grauwacke und Kieselschiefer.

Die silurischen und unterdevonischen Gesteine, z. B. Kalke, sind zu geringmächtig und nehmen zu kleine Flächen ein, um für einen Abbau in Frage zu kommen.

Schiefer des unteren Mitteldevons wurden im vergangenen Jahrhundert im Urfetal als Dachschiefer abgebaut. Heute findet dieser Schiefer beim Wegebau Verwendung. Die Gewinnung von Dachschiefer im oberen Mitteldevon ist über Versuche nicht hinausgekommen (alter Bruch nordwestlich der Furtbrücke).

Von größerer wirtschaftlicher Bedeutung sind die dünnbankigen, meist hellen Kieselschiefer und kieseligen Schiefer der Adorf-Stufe. Sie werden am Jeust und Keller als geschätztes Material für den Wegebau gebrochen, da sie, auf ein Packlager von Quarzit oder Grauwacke eingewalzt, dauerhafte Decken ergeben. Voraussetzung ist natürlich, daß bei der Gewinnung auf das Aushalten von verlehnten und tonig-flaserigen Partien geachtet wird. Der größte Bruch wird auf der Südwestseite der Rücklinge (Bl. Armsfeld) von der Revierförsterei Densberg betrieben. Auch an der Südseite des Oberurffer Michelbachs (Bl. Armsfeld), am Jeust in den Distrikten 97, 100 und 104, ferner im Densberger Gemeindesteinbruch (an der Straße nach Schönstein) wird das Material abgebaut (vgl. Taf. 3 Fig. 12).

Die bunten Kieselschiefer der Nehden-Stufe werden am Friedhof östlich Hundshausen und am Sportplatz auf dem Strauchfeld (westlich Hundshausen) als geschätztes Material für den Wegebau gewonnen (vgl. Taf. 3 Fig. 10).

Demgegenüber sind die flaserigen Tonschiefer der unteren Nehden-Stufe bei Densberg und Schönstein, die Ortberggrauwacke und die Kiesel-, Wetz- und Rotschiefer der Hemberg-Stufe (bei Moisdheid) ohne technische Bedeutung, da festere Gesteine in genügenden Mengen vorhanden sind.

Mittel- und oberdevonische Cephalopodenkalke wurden früher bei Dodenhausen, Gershäusen und an der Ense zum Kalkbrennen verwendet. An der Ense sind die technisch wertvolleren Gesteine die relativ dickbankigen und reinen Kalke des oberen Mitteldevons und der Adorf-Stufe, während die Nehden- und Hemberg-Kalke meist zu tonig sind und Schieferzwischenlagen aufweisen, für einen rationalen Abbau daher weniger in Frage kommen. Bei Dodenhausen liegt der Bruch seit dem 2. Weltkrieg still, im Steinbruch SCHMIDT bei Braunau wird seit 1957 nicht mehr gearbeitet, an der Ense war bis 1958 der Bruch GIMBEL (Mauersteine, Platten) in Betrieb. Die Transportkosten für Koks und Kohle sind zu hoch, um noch einen rentablen Kalkofenbetrieb zu ermöglichen, wenn sich auch manche Cephalopodenkalke zu Wasserkalk verarbeiten ließen.

Die Urfer Grauwacken wurden in geringem Maße 100 m südlich des Forstamts Schönstein (vgl. Taf. 2 Fig. 6) sowie nördlich Brünchenhain gebrochen. Die Urfer Schiefer sind durchweg zu weich und nicht frostbeständig, sie haben sich als völlig ungeeignet für den Wegebau erwiesen. Brüche finden sich trotzdem im Schieferrainsgraben und westlich des Totengrabens im Distr. 69.

Von einiger technischer Bedeutung ist dagegen die Hundshäuser Grauwacke. Der Gemeindesteinbruch Hundshausen (vgl. Taf. 2 Fig. 8) liefert Material für den Straßenbau; als Mauerstein ist das Gestein dagegen weniger geeignet, da es sich

nur schwer behauen läßt. Weitere kleine Brüche in dieser Grauwacke liegen am Teufelsberg in den Distrikten 87 und 79. Im Distrikt 79 wurden auch eingelagerte Plattenschiefer abgebaut.

Die oberdevonisch-tiefunterkarbonischen Schiefer am Hohen Lohr sowie die unteren Lagen der Schiffelborner Schichten haben sich als zu weich und als ungeeignet für den Wegebau erwiesen. Kleinere Brüche befinden sich am Hohen Lohr im Distr. 71 sowie auf der Unterstatt westl. P. 566,1 (Waldinteressenten Niederurff).

Die Schiffelborner Kieselschiefer werden im Steinbruch H. v. BUTTLAR (Schiffelborn) als Deckmaterial für Forststraßen gewonnen (vgl. Taf. 1 Fig. 4). Auch im Distr. 17 der Revierförsterei Fischbach (westl. Birkenstein) wurden früher Schiffelborner Kieselschiefer gewonnen.

Kammquarzit wird an zahlreichen Stellen abgebaut, so im Bruch an der Straße Braunau-Zwesten, wo er auch zu Schotter verarbeitet wird, und am Wüstegarten in einem kleinen Bruch der Revierförsterei Fischbach. Kleinere aufgelassene Brüche befinden sich an der Straße Bergfreiheit-Zwesten, im Urfetal am Fuß der Ruine Löwenstein, an den Quarzitklippen am Ortberg, am Totengraben im Jesberger Keller, im Distrikt 71 im oberen Schieferrainsgraben, nordöstlich der Kl. Steinritsche, am Stockborn, am Waldrand östl. Schönstein, im Moischeider Gemeindewald am Jeust und im Wäldchen westlich des Forstamts Schönstein. Vor allem nach dem 1. Weltkrieg wurde der Quarzit zur Herstellung feuerfester Steine verwendet, wobei man sich allerdings im wesentlichen auf Blöcke im Hangschutt des Kellers beschränkte. Daß hierbei auch recht minderwertiges, zersetztes Material gesammelt wurde, dürfte einer der Gründe für die Einstellung dieser Versuche gewesen sein. Heute wird der Quarzit nur als Straßenbaumaterial gewonnen. In der Produktion feuerfester Steine dürften noch Möglichkeiten für die Zukunft liegen, denn eine solche findet schon seit Jahren am Wollenberg bei Sterzhausen/Kr. Marburg statt.

Für den Wegebau wird Kulmkieselschiefer am Mittelsten Hammer bei Bergfreiheit (Waldinteressenten-Verband Waldeck), am Hohen Lohr, am Kahlen-Berg östlich Braunau, am Sil-Berg westl. Jesberg sowie gelegentlich im oberen Bernbachtal südlich des Forstamts Schönstein gewonnen (vgl. Taf. 1 Fig. 2). Im allgemeinen werden aber die Adorf- und Nehden-Kieselschiefer bevorzugt, da diese dünnbankiger sind, stets geringe Zwischenmittel von Tonschiefern enthalten, kleinstückig zerfallen und recht gut abbindende Decken ergeben.

Kulmtonschiefer wurden im Sebbeteröder Gemeindewald im Distr. 7 im Tiefbau als Dachschiefer abgebaut. Zuletzt wurde hier 1948 gearbeitet. Die Schiefer wurden mittels eines 25 m langen Stollens aufgeschlossen. Sie waren aber zu dickplattig und rau, als daß sie einen rentablen Abbau ermöglicht hätten. Auch Versuche, den Schiefer zu Platten zu zersägen, hatten keinen Erfolg. — Kulmtonschiefer zum Wegebau wurden bis vor einigen Jahren von der Forstverwaltung im Distr. 24 (östlich des Silberstollens, inzwischen abgebaut) sowie an der Zufahrt zum Gemeindesteinbruch südöstlich Schönau gewonnen.

In einigen größeren Betrieben wird Kulmgrauwacke für den Straßenbau gebrochen. Die bedeutendsten Betriebe sind der Gemeindesteinbruch von Schönau (Fa. VÖHL), wo die Grauwackenbänke 6 m Mächtigkeit erreichen (vgl. Taf. 1 Fig. 1), und der vom Forstamt Jesberg an der Straße Jesberg-Hundshausen betriebene Bruch.

Das Forstamt Schönstein betreibt im Distr. 18 östlich Schönau einen Grauwacken- und Schieferbruch. Infolge der Überschiebungstektonik erscheinen die Grauwacken hier besonders mächtig. Kleinere, gelegentlich betriebene Brüche liegen am Südfuß des Hembergs in den Distrikten 10 und 16, am Hopfenberg bei Jesberg und südlich der Wüstung Wolkersdorf (östlich Jesberg).

Das Kulm-Konglomerat ist wegen seines tonigen Bindemittels als Baustein ungeeignet, da es bereits nach wenigen Jahrzehnten grusig zerfällt. An der durch den Hemberg führenden Forststraße wurde westlich Richerode 1955 das Konglomerat, dessen Bindemittel hier zersetzt ist, als Bestreumaterial für Forststraßen gegraben, hat sich aber als ungeeignet erwiesen. Um 1927 waren im Distr. 16 nördlich der genannten Forststraße mehrere kleine Brüche in Betrieb.

Am Hohen Lohr im Distr. 71 und in der Haingrube wird körniger Diabas, der z. T. als Mandelstein ausgebildet ist, von der Forstverwaltung Haina-Ost zu Straßenzwecken in größerem Maße abgebaut. Am Hemberrain nordöstlich Dodenhausen liefert ein Bruch Pikrit-Sand als Bestreumaterial für Waldstraßen.

Im Kalkofen zwischen Hundshausen und Strang wird Zechsteinkalk, der stratigraphisch dem Plattendolomit entspricht, zu Düngekalk gebrannt. Die Gewinnung ist aber nur unregelmäßig und stößt, da die Schlotten und Klüfte mit roten Zechsteinletten ausgefüllt sind, auf Schwierigkeiten. Das Vorkommen ist außerdem nur klein.

Ton vermutlich pliozänen Alters wurde im vergangenen Jahrhundert in kleinen Schächten an der Schafhude (Südwesthang des Jeust) abgebaut und in Gemündener Töpfereien verwertet. Der mehrere Meter mächtige grobe Kammquarzit-Schutt erschwerte den Abbau.

Für Bauzwecke wurden bis vor etwa 10 Jahren an der Straße Schönstein — Dodenhausen Sand und Kies gegraben. Da der Sand aber Tonbeimengungen enthält, kam der Abbau bald wieder zum Erliegen.

Im Distr. 43 am Ostufer des Kopp-Bachs betreibt die Forstverwaltung eine Sand- und Kiesgrube. Das Material findet beim Bau der Forststraßen sowie als Betonzuschlag Verwendung.

Eine Gewinnung von Löß zu Ziegeleizwecken findet im südlichen Kellerwald nicht statt (Die Ziegelei Gilserberg liegt bereits außerhalb des Paläozoikums).

Zusammenfassung

Stratigraphie

Die ältesten im Kellerwald bekannten Gesteine sind Graptolithenschiefer, geringmächtige Grauwacken und Kieselgallen führende Schiefer des Silur. Die ältesten Graptolithenschiefer sind aus dem Valentium nachgewiesen, die Grenze zwischen Silur und Devon dürfte in den Kieselgallenschiefern liegen.

Auch das Unterdevon nimmt wie das Silur keine großen Flächen ein und ist in seinem Auftreten an Störungen gebunden. Über den bereits im Silur einsetzenden Kieselgallenschiefern folgen Erbslochgrauwacke und Michelbacher Schichten. Im

Oberems treten große Linsen von Hercynkalken auf, in denen Faunen des Älteren (Princeps- und Schönauer Kalk) und Mittleren Hereyn (Silberstollen) zu finden sind.

Im Mitteldevon bildet sich eine Gliederung in Schwellen- und Beckenregionen heraus. Solche durch geringmächtige Cephalopodenkalke charakterisierten Tief-schwellen kennen wir — z. T. schon seit DENCKMANN — von der Ense, von Gershausen, vom Hohen Lohr und auch vom Silberstollen bei Densberg. In weiten Gebieten des Kellerwaldgebirges wurden dagegen zur gleichen Zeit mehrere 100 m Tonschiefer abgelagert. Eisenerz und Schalstein sind vom Rand der Schwelle von Dodenhausen durch alten Bergbau nachgewiesen.

Diese Gliederung in Schwellen- und Beckengebiete findet sich auch im Oberdevon. Zu dieser Zeit war der südliche Kellerwald ein Teil der vom Westerwald über Hörre, Wollenberg, Kellerwald und Harz bis zur Elbe ziehenden Hörre-Acker-Zone und der im Südosten parallel laufenden Zone von Hundshausen-Tanne. In beiden Zonen wurden im Oberdevon und tieferen Unterkarbon über 600 m Kieselschiefer, Glimmersandsteine, Grauwacken sowie Tonschiefer mit Kalklinsen abgelagert, während die gleichaltrigen Cephalopodenkalke der Schwellengebiete nur 30–50 m mächtig werden. Diese Schwellen reichen z. T. bis ins höchste Oberdevon (Ense), z. T. nur bis in die Hemberg- (Silberstollen) oder Nehden- (Dodenhausen, Gershausen) Stufe.

Im Unterkarbon folgen über den faziell abweichenden Sedimenten der Hörre-Acker-Zone die Schiffelborner Schichten (Ton- und vorwiegend Kieselschiefer) und im Unterkarbon II γ der Kammquarzit (= Kellerwaldquarzit). Die Gleichaltrigkeit von Quarzit und Kulmkieselschiefer wird durch Conodontenfaunen wahrscheinlich gemacht, ferner durch die Auffindung von Quarzitlinsen und -bänken im normalen Kulmkieselschiefer.

Darüber liegen in der Jesberger Mulde und am Hohen Lohr die Sedimente der normalen Kulmfazies, nämlich Kulmtonschiefer, -grauwacke und -konglomerat.

Zechstein (mit Äquivalenten des Plattendolomits) ist nur an den Rändern des Kellerwaldgebirges erhalten geblieben. An mehreren Stellen treten als jüngste Bildungen Tone, Sande und Kiese auf, die z. T. ins Tertiär gehören, z. T. aber jünger sein dürften.

Tektonik

Die Tektonik ist durch zahlreiche Überschiebungen und durch auseinandergerissene Sättel charakterisiert, an denen auch der ältere Untergrund (Silur, Unterdevon) heraufgepreßt wurde. Der Kammquarzit, der die höchsten Erhebungen bildet, ist z. T. flach gefaltet (Hohes Lohr, Schiffelborn, Zwesten), z. T. zerschuppt (Wüstegarten). Eine Reihe von Nordwest-Südost-Störungen (Querstörungen) wurde beobachtet, ferner Nord-Süd-Störungen, die aber z. T. mit der jungen Heraushebung des Kellerwaldgebirges zusammenhängen dürften.

Im Westen und Osten ist der Kellerwald durch Randstörungen von recht beträchtlicher Sprunghöhe begrenzt; im Süden dagegen taucht das Paläozoikum unter Zechstein und Buntsandstein, größere Abbrüche liegen hier nicht vor.

Paläogeographie

Bereits die ältesten bisher aus dem Kellerwaldgebirge bekannten Sedimente (Graptolithenschiefer des Valentium) entstammen dem Geosynklinalbereich. Im Mitteldevon — vielleicht auch schon im Oberems — bildeten sich Schwellenregionen (z. T. bis ins höchste Oberdevon reichend) heraus, zwischen denen in rasch absinkenden schmalen Trögen die Sedimente der Hörre-Acker- und Hundshausen-Tanner Fazies ablagerten. Verschiedene Kriterien belegen die Entstehung dieser Grauwacken, Kiesschiefer und Quarzite in größeren Meerestiefen. Die Schüttungsrichtung des Sedimentmaterials ist noch unklar, es dürfte nicht nur (wie bisher meist angenommen) von Südosten gekommen sein, sondern auch innerhalb dieser in Südwest-Nordost-Richtung streichenden Tröge herantransportiert worden sein.

Schriftenverzeichnis

- ALBERTI, H.: Palaeontologische und stratigraphische Untersuchungen im Hasselfelder Kalksteinbruch am Harzweg zwischen Hasselfelde und Trautenstein im Harz. – Dipl.-Arb. (unveröff.) Greifswald 1958.
- ASSMANN, P.: Die Fauna der Erbsloch-Grauwacke bei Densberg im Kellerwald. – Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1910, **31**, S. 136–172, Taf. 6–11, Berlin 1913.
- BECKMANN, H.: Zur Anwendung von Essigsäure in der Mikropaläontologie. – Paläont. Z., **26**, S. 138–139, Stuttgart 1952.
- Die Bedeutung der Conodonten für die Stratigraphie des Devons in der Lahn- und Dillmulde. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **81**, S. 63–68, Taf. 2, Wiesbaden 1953.
- BENDER, H.: Ein Querprofil durch den Westteil der Hörre und ihre „Phyllite“ (Ulmbachtal; Rheinisches Schiefergebirge). – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **87**, 2 Abb., 1 Tab., Wiesbaden 1958.
- Stratigraphie und Tektonik des südwestlichen Teils der Hörre-Acker-Zone. – Z. deutsch. geol. Ges., **111**, S. 230–231, Hannover 1959.
- BISCHOFF, G.: Die Conodontenstratigraphie des reno-herzynischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der *Wocklumeria*-Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **19**, 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf., Wiesbaden 1957.
- Oberdevonische Conodonten (to Ið) aus dem Rheinischen Schiefergebirge. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **84**, S. 115–137, Taf. 8–10, Wiesbaden 1956.
- BISCHOFF, G. & SANNEMANN, D.: Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenwald. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**, S. 87–110, Taf. 12–15, Wiesbaden 1958.
- BISCHOFF, G. & STOPPEL, D.: Zum Alter des Wollenberg-Kellerwald-Quarzits (Rhein. Schiefergebirge). – N. Jb. Geol. Palaeontol., Mh., S. 14–24, 4 Abb., Stuttgart 1957.
- BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Das Alter der „Urfer Schichten“ im Marburger Hinterland nach Conodonten. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **84**, S. 138–169, 1 Tab., Taf. 11–14, Wiesbaden 1956.
- Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **22**, 136 S., 16 Abb., 21 Taf., Wiesbaden 1957.
- BLANCKENHORN, M.: Bl. Borken, Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 4921, Berlin 1926.
- BRINKMANN, R.: Abriß der Geologie (begründet durch Emanuel KAYSER), II, 70 Abb., 58 Texttaf., 7. Aufl., Enke-Verlag Stuttgart 1954.
- CHLUPAC, I.: Bemerkungen zur Stratigraphie und Parallelisierung des böhmisch entwickelten Unter- und Mittel-Devon im Harz. – Geologie, **7**, H. 2, S. 158–170, Berlin 1958.
- CORRENS, C. W.: Der Odershäuser Kalk im oberen Mitteldevon. – N. Jb. Mineral. Geol. Paläontol., Beil.-Bd. **49**, S. 211–249, Stuttgart 1923.
- Über das Alter des Wollenbergquarzites bei Marburg (Lahn). – Z. deutsch. geol. Ges., **77**, S. 243 V, Berlin 1926.
- Bl. Buchenau, Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 5117, Berlin 1934.

- DAHLGRÜN, F.: Das Alter des Aschkuppenquarzits, des Kellerwaldquarzits und der Hundshäuser Grauwacke im Kellerwald. – Jb. preuß. geol. Landesanst., **52**, S. 466–469, Berlin 1931.
- Bl. Armsfeld, Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 4921 (unveröff. Manusk. einer noch nicht abgeschlossenen Neuaufnahme). – Archiv hess. L.-Amt Bodenforsch., Wiesbaden.
- Die Faziesverhältnisse im Silur und Devon des Kellerwaldes. – STILLE-Festschrift, S. 21–37, 3 Abb., 3 Tab., Stuttgart 1936.
- DENCKMANN, A.: Silur und Unterdevon im Kellerwald. – Jb. preuß. geol. Landesanst., **17**, S. 144–162, Berlin 1896.
- Über die Auffindung von Graptolithen im Kellerwald. – Z. deutsch. geol. Ges., **48**, Berlin 1896.
- Der geologische Bau des Kellerwaldes. – Abh. kgl. preuß. geol. Landesanst., N. F. **34**, 3 Karten, 88 S., 1 Tab., Berlin 1901.
- Neue Beobachtungen aus dem Kellerwalde. – Jb. königl. preuß. geol. Landesanst. f. 1899, S. 291–337, Taf. XVI, Berlin 1901.
- Bl. Armsfeld, Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 4920, Berlin 1902.
- Bl. Gilsberg, Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 5020, Berlin 1902.
- DIENT, P.: Die Fauna der Untercoblenschichten (Michelbacher Schichten) des oberen Bernbachtals bei Densberg im Kellerwald. – Jb. preuß. geol. Landesanst. f. 1913, **34**, Teil I, S. 539–615, Taf. 16–18, Berlin 1914.
- EICHENBERG, W.: Die Fauna des Zоргensiskalkes im Unterdevon von Schönau, Kellerwald. – Jb. preuß. geol. Landesanst., **51**, S. 376–391, Taf. 56, 2 Abb., Berlin 1930.
- ERBEN, H. K.: Stratigraphie, Tektonik und Faziesverhältnisse des böhmisch entwickelten Unterdevons im Harz. – Beih. Geol. Jb., **9**, VII + 98 S., 22 Abb., Hannover 1953.
- Die Grenze Unterdevon/Mitteldevon im Hercyn Deutschlands und des Massif Armoricaïn – ihre Korrelation mit dem Barrandium. – Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons (1958), S. 187–207, 1 Abb., 1 Beilage, Praha 1960.
- GRAMANN, F.: Bl. Kirtorf (südwestl. Teil), Erl. z. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 5220. – Dipl.-Arb. (unveröff. Manusk.) Marburg (Lahn) 1957.
- GREILING, L.: Die Kieselschiefer des Frankenwaldes. – Geol. Rundschau, **47**, Stuttgart 1958.
- GUNZERT, G.: Der Grundgebirgsaufbruch von Mühlbach (Nordhessen). – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **83**, S. 106–125, 3 Abb., 3 Tab., Taf. 7–8, Wiesbaden 1955.
- HELMBOLD, R.: Beitrag zur Petrographie der Tanner Grauwacken. – Heidelberger Beitr. Mineral. Petrogr., **3**, 9 Abb., S. 253–288, Heidelberg 1952.
- HELMS, J.: Conodonten aus dem Saalfelder Oberdevon. – Geologie, **8**, H. 6, 3 Abb., 6 Taf., Berlin 1959.
- HENNIGER, K.: Die Kieselgallenschiefer des Kellerwaldes. – 36 S., 1 Kte., 2 Taf., Lippstadt 1931.
- HUMMEL, K.: Roteisensteinlager im Devon des Kellerwaldes. – Z. prakt. Geologie, **30**, S. 69–71, Berlin 1922.

- HURTIG, E.: Die Fauna der Grenzsichten Silur – Devon im Benneckensteiner Sattel (Unterharz). – Dipl.-Arb. (ungedr. Manusk.) Greifswald 1958.
- JAEGER, H.: Vortrag über das Silur im Kellerwald, gehalten am 29. 7. 1960 auf der Arbeitstagung über die Grenze und Stratigraphie von Silur und Devon in Bonn.
- JOCHMUS-STÖCKE, K.: Die Kulmkonglomerate am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges. – Jb. preuß. geol. Landesanst., **49**, S. 1003–1036, Taf. 53–55, 2 Textabb., Berlin 1928.
- JORDAN, H.: Ostracoden aus dem Älteren Hercyn (Unterdevon) des Harzes und ihre stratigraphische Bedeutung. – Freiburger Forschungshefte, C 72, 107 S., 3 Bilder, 7 Taf., 6 Tab., Berlin 1959.
- KAYSER, E.: Bl. Riefensbeek, Erl. geol. Kte. v. Preußen usw., neue Nr. 4228, 1. Aufl., Berlin 1907.
- KEGEL, W.: Geologie der Dillmulde. – Abh. preuß. geol. Landesanst., N. F. **160**, 48 S., 3 Taf., 7 Textabb., 1 Kte., Berlin 1934.
- KOCKEL, C. W. u. Mitarbeiter: Schiefergebirge und Hessische Senke um Marburg/Lahn. – 248 S., 28 Textfig., 2 Taf., Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin-Nikolassee 1958.
- KRAATZ, R.: Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen (besonders im Gotlandium) im Gebiet zwischen Wieda und Zorge (südl. Westharz). – Z. deutsch. geol. Ges., **110**, S. 22–70, 13 Abb., 4 Tab., 3 Taf., Hannover 1958.
- KREBS, W.: Zur Grenze Mittel-/Oberdevon und zur Gliederung des obersten Mittel-Devons und der tieferen Adorf-Stufe nach Conodonten. – Senck. leth., **40**, H. 5/6, S. 367–387, 2 Taf., 1 Abb., Frankfurt 1959.
- KUPPAHL, H.-G.: Paläontologische Untersuchungen zur Grenze Gotlandium/Devon im Kellerwald und bei Marburg. – Paläont. Z., **25**, S. 160–180, Taf. 11, 4 Abb., Stuttgart 1952.
- Untersuchungen im Gotlandium und Unterdevon des Kellerwaldes und bei Marburg. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **81**, S. 96–128, 7 Abb., Taf. 6, Wiesbaden 1953.
- Graptolithen des Kellerwaldes. – Roemeriana I, DAHLGRÜN-Festschrift, S. 173–182, 1 Abb., 1 Taf., Clausthal-Zellerfeld 1954.
- LUDWIG, P.: Geolog. Specialkarte des Großherzogthums Hessen usw., 1:50 000, Section Gladenbach. 131 S., 7 Taf., 1 Höhenverzeichnis, Darmstadt 1870.
- LÜTKE, F.: Das Alter des Lauterberger (Schönauer) Kalks (Unterdevon) der Rothäuser Klippe bei Bad Lauterberg (Harz). – Neues Jb. Geol. Paläontol., Mh., S. 124–140, 7 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1961.
- LUTZENS, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Wernigeröder Schichten (Oberes Mitteldevon bis Oberdevon). – Ber. Geol. Ges. DDR, **3**, Heft 1, Berlin 1958.
- MÜLLER, K. J.: Zur Kenntnis der Conodonten-Fauna des europäischen Devons, 1. Die Gattung *Palmatolepis*. – Abh. senckenb. naturforsch. Ges., **494**, S. 1–70, 11 Taf., 1 Abb., 2 Tab., Frankfurt/Main 1956.
- MÜLLER, K. J. & MÜLLER, E. M.: Early Upper Devonian (Independence) Conodonts From Iowa, Part I. – Journ. Palaeont., **31**, S. 1069–1108, 8 Taf., 2 Tab., Tulsa (Oklahoma) 1957.

- MÜNCH, A.: Graptolithen aus dem anstehenden Gotlandium Deutschlands und der Tschechoslowakei. – *Geologica*, **7**, 157 S., 62 Taf., 1 Kte., Berlin 1952.
- PAUL, H.: Das Unterkarbon in Deutschland. – *Geol. Rundschau*, **31**, S. 374–394, 1 Abb., Stuttgart 1940.
- PUSCH, F.: Beobachtungen im Devon und Culm der Wildunger Gegend. – Zwei unveröff. Berichte an die geol. Landesanst. Berlin, 1932, 1935 (im Archiv d. hess. L.-Amt Bodenforsch. Wiesbaden).
- RABIEN, A.: Zur Stratigraphie und Fazies des Ober-Devons in der Waldecker Hauptmulde. – *Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **16**, 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Wiesbaden 1956.
- REICHSTEIN, Manfred: „Gemeinsames“ Auftreten von mitteldevonischen Trilobiten mit oberdevonischen Conodonten am Büchenberg-Sattel (Harz). – *Geologie*, **9**, Heft 5, S. 565–574, 7 Abb., Berlin 1960.
- RICHTER-BERNBURG, G.: Der Zechstein zwischen Harz und Rhein. Schiefergebirge. – *Z. deutsch. geol. Ges. f.* 1953, **105**, S. 876–899, Hannover 1955.
- SANDNER, G.: Der Kellerwald und seine Umräumung. – *Marburger Geographische Schriften*, **4**, 184 S., 60 Abb., 9 Bilder, Marburg 1956.
- SANNEMANN, D.: Beitrag zur Untergliederung des Oberdevons nach Conodonten. – *Neues Jb. Geol. Paläontol., Abh.*, **100**, S. 324–331, Taf. 24, 1 Abb., 1 Tb. Stuttgart 1955.
- Oberdevonische Conodonten (to II α). – *Senck. leth.*, **36**, S. 123–156, 6 Taf., 3 Abb., Frankfurt/Main 1955.
- SCHMIDT, H.: Schwellen- und Beckenfazies im ostrheinischen Paläozoikum. – *Z. deutsch. geol. Ges., Monatsber.*, S. 226–234, 3 Abb., Berlin 1935.
- Der Kellerwaldquarzit mit einer Beschreibung seiner Fauna und der aus der Tanner Grauwacke. – *Geol. u. paläontol. Abh., N. F.*, **19**, 55 S., 4 Abb., 5 Taf., Verlag G. Fischer, Jena 1933.
- SCHRIEL, W.: Die Geologie des Harzes. – *Schriften der Wirtschaftswiss. Ges. z. Studium Niedersachsens, N. F.*, **49**, 308 S., 157 Abb., 1 Tab., 1 Kte., 1 Profil, Hannover 1954.
- SCHRIEL, W. & GOTHAN, W.: Die Tanner Grauwacke des Unterharzes. – *Jb. preuß. geol. Landesanst.*, **48**, S. 302–331, 7 Textfig., Berlin 1927.
- SCHRIEL, W. & STOPPEL, D.: Das Alter der „Hauptkieselschiefer“ Lossens und der Buntschiefer in der Südharzmulde. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **109**, S. 559–565, Hannover 1957.
- Acker-Bruchberg und Kellerwald – Stratigraphie und Tektonik. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **110**, S. 260–292, 5 Abb., 1 Taf., 2 Tab., Hannover 1958.
- Das Alter des sogenannten Hauptquarzits im südlichen Unterharz und in der Selketalmulde. – *Z. deutsch. geol. Ges.*, **110**, S. 293–306, 2 Abb., 1 Tab., Hannover 1958.
- Die Einstufung des Tanner Grauwackensystems im Harz auf Grund von Conodonten. – *Z. deutsch. geol. Ges. f.* 1959, **111**, S. 662–683, 4 Abb., Hannover 1960.
- SCHWAB, M. & LUTZENS, H.: Zur Stratigraphie und Tektonik der Wernigeröder Schichten bei Wernigerode. – *Ber. Geol. Ges. DDR*, **3**, S. 235–248, 25 Abb., Berlin 1958.
- SCHWAN, W.: Über das Kellerwaldsystem. – *Z. deutsch. geol. Ges. f.* 1951, **103**, S. 36–59, 9 Abb., Hannover 1952.

- Zur Neugliederung der Acker-Bruchbergsschichten nach Conodonten, speziell bei Bad Harzburg. — *Geologie*, **7**, H. 8, S. 991–1017, 5 Abb., Berlin 1958.
- SEIBOLD, E.: Trübungsströme und ihre Bedeutung in der Geologie. — *Aus der Heimat*, S. 201–204, 4 Abb., Öhringen 1958.
- SEILACHER, A.: Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. — *Z. deutsch geol. Ges.*, **105**, S. 214–227, 3 Abb., 2 Taf., Hannover 1953.
- STOPPEL, D.: Neue Fossilfunde im Silur des Kellerwaldes. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **86**, S. 111–119, 4 Abb., Wiesbaden 1958.
- Das Oberdevon und Unterkarbon im südlichen Kellerwald. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **87**, S. 89–119, 6 Abb., Wiesbaden 1958.
- STOPPEL, D. & JENTSCH, S.: Emsquarzit unter der Hessischen Senke. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **86**, S. 133–139, 1 Abb., 2 Tab., Wiesbaden 1958.
- UDLUFT, H. & JACOBSHAGEN, V.: Zur Gliederung des Pleistozäns in Niederhessen. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **85**, S. 225–281, 5 Abb., 1 Tab., Taf. 13–15, Wiesbaden 1957.
- WEDEKIND, R.: Paläontologische Beiträge zur Geologie des Kellerwaldes. — *Abh. preuß. geol. Landesanst.*, N. F. **69**, 84 S., 26 Textfig., 5 Taf., Berlin 1914.
- WENZEL, H.: Morphologie und Talgeschichte des niederhessischen Berglandes. — *Z. Geomorphologie*, **6**, S. 129–170, 1931.
- WIGAND, K.: Chronik des hessischen Bergbaus. — 146 S., 1 Tab., 1 Kte., Bergbaulicher Verein Kassel 1956.
- ZIEGLER, W.: Unterdevonische Conodonten, insbesondere aus dem Schönauer und dem Zogensis-Kalk. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **84**, S. 93–106, 1 Tab., Taf. 6–7, Wiesbaden 1956.
- Ein Devon-Karbonprofil westlich von Marburg/Lahn. Stratigraphie und Tektonik. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **86**, S. 119–132, 4 Abb., Wiesbaden 1958.
- Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon/Oberdevon und in der Adorf-Stufe. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, **87**, 7 Abb., 10 Tab., 12 Taf., Wiesbaden 1958.
- ZIEGLER, W. in Kronberg, P., PILER, A., SCHERP, A. & ZIEGLER, W.: Spuren altvariscischer Bewegungen im nordöstlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, **3**, Teil 1, S. 1–46, 7 Taf., 13 Abb., 3 Tab., Krefeld 1960.
- ZÖLLICH, M. S.: Zur Deckenfrage im Mittelharz. — *Abh. preuß. geol. Landesanst.*, N. F., **191**, 146 S., 13 Taf., 69 Abb., Berlin 1939.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geologe Dr. DIETER STOPPEL

Bundesanstalt für Bodenforschung, Hannover, Wiesenstr. 1

Für die Redaktion verantwortlich:

Privatdozent Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER

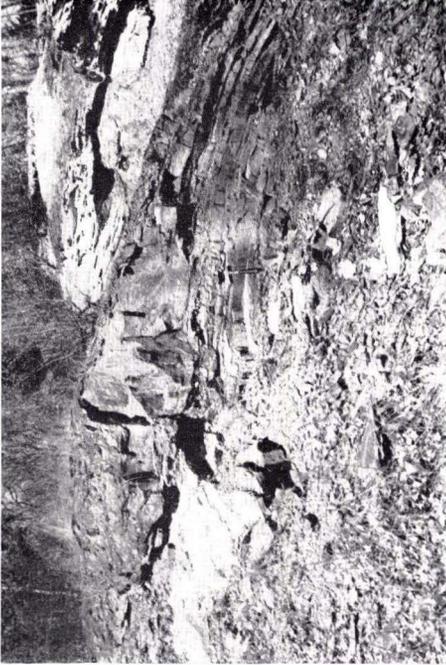
Oberregierungsgeologe beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Wiesbaden, Leberberg 9-11

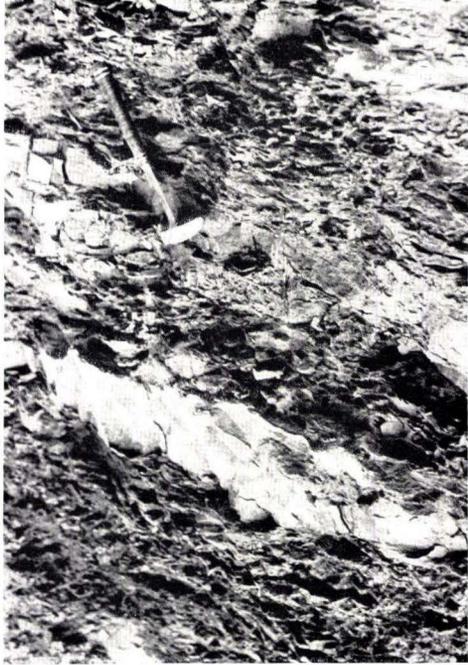
Tafel 1

Tafel 1

- Fig. 1. Dickbankige Kulmgrauwacke der Jesberger Kulmmulde. Der Bau des Muldenkerns ist infolge von Überschiebungen kompliziert, eine solche Überschiebung (Kulmgrauwacke auf Kulmtonschiefer) ist im linken Teil des Bruches aufgeschlossen. — Gemeindesteinbruch südöstlich von Schönau, Bl. Gilserberg (Fa.VÖHL).
- Fig. 2. Bei Bergfreiheit treten im Kulmkieselschiefer große Eisenkiesel- und Hornsteinlinsen auf. Im Hangenden solcher Linsen — die Aufnahme zeigt eine Eisenkiesel- linse — sind die Schiefer mit Kupfererzen imprägniert, die früher bergmännisch abgebaut wurden. — Steinbruch am Mittelsten Hammer bei Bergfreiheit, Bl. Armsfeld.
- Fig. 3. Der dickbankige Kammquarzit bildet auf dem Jeust und Keller oft Klippen. — Mausefalle (südwestlich vom Wüstegarten).
- Fig. 4. Die Schiffelborner Schichten bestehen im oberen Teil aus sandigen Schiefen, die reich an Pflanzenresten sind und durch Einschaltung einzelner Quarzitbänke zum Kammquarzit überleiten. — Alter Steinbruch am Fuß der Ruine Löwenstein an der Urfebrücke, Bl. Armsfeld.



2



4



1



3

Tafel 2

Tafel 2

- Fig. 5. Hellgraue Tonschiefer, helle kieselige und quarzitische Schiefer sowie schwarze dickbankige Lydite der Schiffelborner Schichten im Steinbruch H. v. BUTTLAR am Nordweststrand von Schiffelborn, Bl. Armsfeld.
- Fig. 6. Dickbankige Urfer Grauwacke im alten Steinbruch am Waldrand südlich Forstamt Schönstein (Bl. Gilserberg).
- Fig. 7. Wechsellagerung von sandigen Schiefen und gut gebankten Urfer Grauwacken des höheren Oberdevons im Bahneinschnitt nordwestlich Hp. Moischeid (an der Straßenbrücke).
- Fig. 8. Die dickbankige Hundshäuser Grauwacke (hier Dasberg-Stufe) wird im Gemeindesteinbruch südöstlich Hundshausen als Straßenbaumaterial gewonnen.



6



8



5

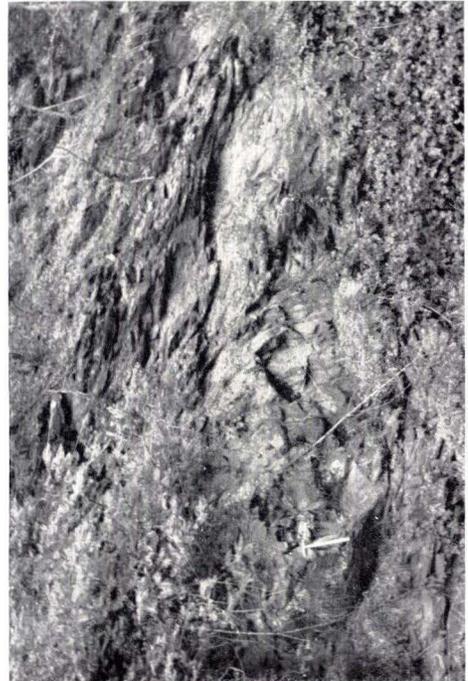
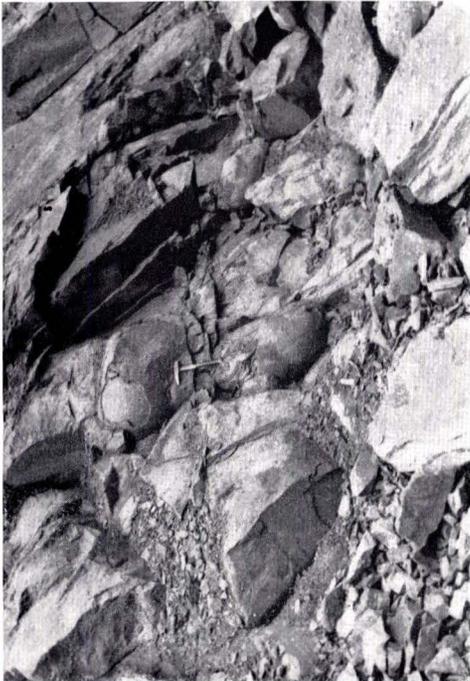
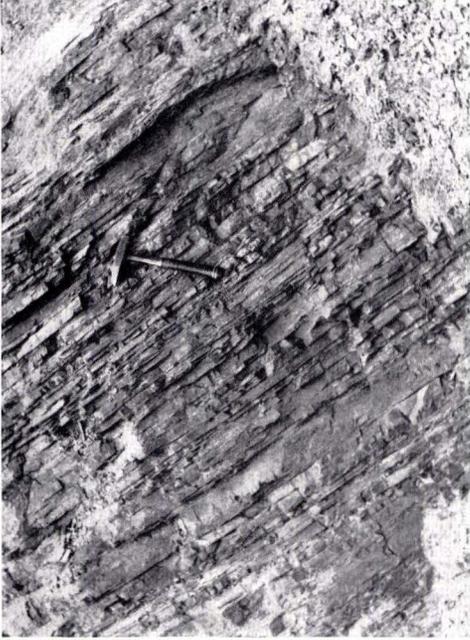


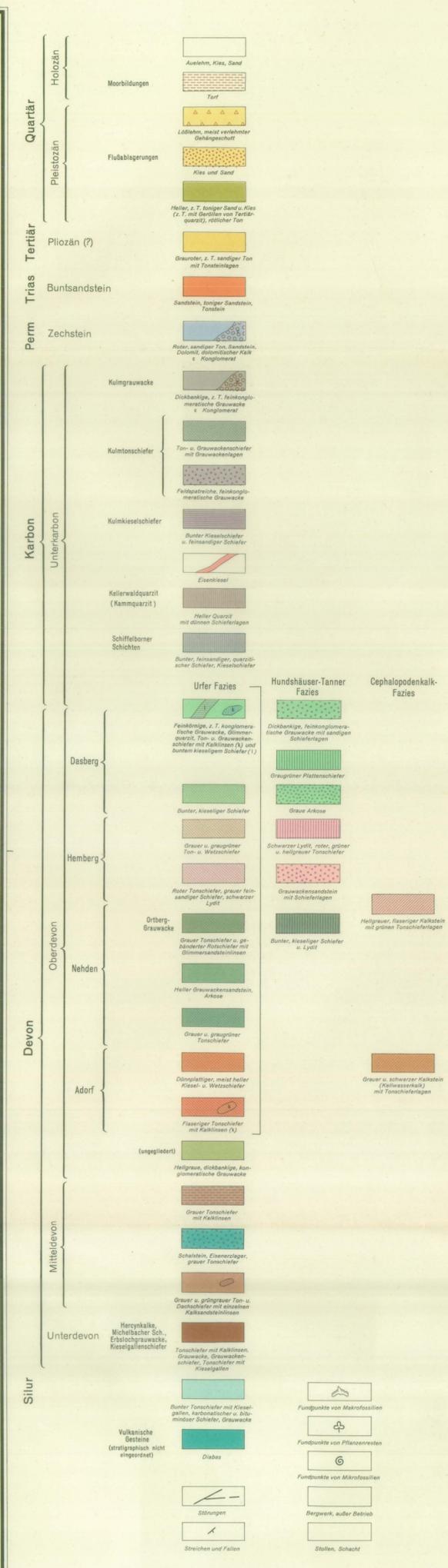
7

Tafel 3

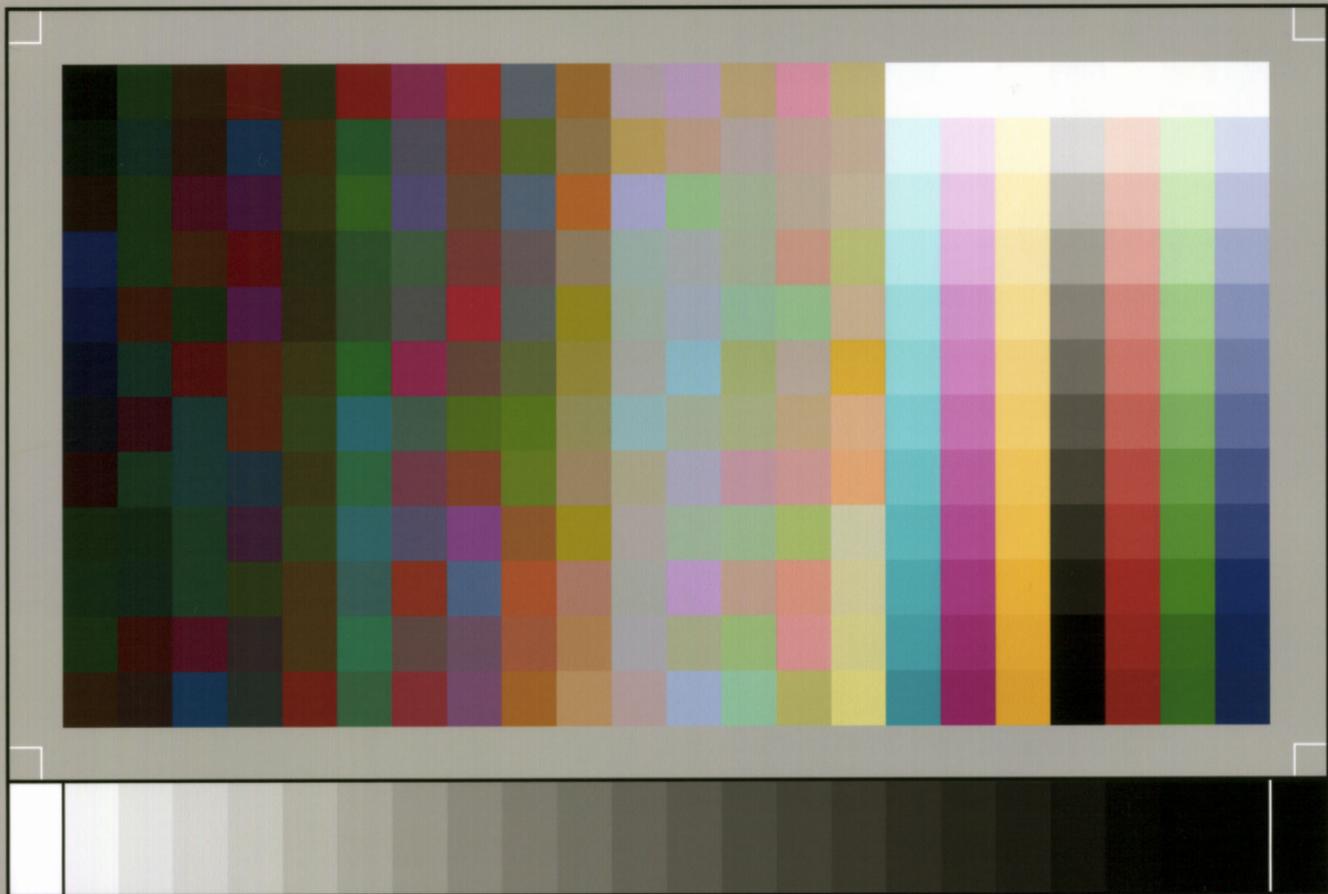
Tafel 3

- Fig. 9. Einzelne Lagen der Hundshäuser Grauwacke fallen durch ihre kugelige Absonderung auf. — Gemeindesteinbruch südöstlich Hundshausen, Bl. Gilserberg.
- Fig. 10. Die dünnplattigen Kiesel-, Rot- und Wetzschiefer von Hundshausen galten früher als silurisch oder unterkarbonisch, auf Grund ihrer Conodontenfaunen gehören sie in die Nehden- und tiefe Hemberg-Stufe. — Aufschluß am Feuerwehr-Gerätehaus am Ostrand von Hundshausen, unterhalb des Friedhofs.
- Fig. 11. Die Ortberggrauwacke (ob. Nehden) ist in Form großer Linsen in flaserige Ton- und Wetzschiefer eingelagert. — Bahneinschnitt zwischen Densberg und Densberg-Schönstein.
- Fig. 12. Adorf-Kieselschiefer im Bruch der Revierförsterei Densberg am Rücklingsberg nordwestlich Densberg.





Heft 18: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. Mit 6 Beiträgen von BENDERKE, BRAITSCHE, GABERT, MURAWSKI, PLESSMANN. 1957. 167 S., 65 Abb., 18 Tab.	13,— DM
Heft 19: BISCHOFF, G.: Die Conodonten-Stratigraphie des rhenohertzynischen Unterkarbons mit Berücksichtigung der <i>Wocklumeria</i> -Stufe und der Devon/Karbon-Grenze. 1957. 64 S., 1 Abb., 2 Tab., 6 Taf.	8,— DM
Heft 20: PILGER, A. & SCHMIDT, Wo.: Die Mullion-Strukturen in der Nord-Eifel. 1957. 53 S., 42 Abb., 8 Taf.	9,80 DM
Heft 21: LEHMANN, W. M.: Die Asterozoen in den Dachschiefern des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf.	30,— DM
Heft 22: BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 135 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf.	20,— DM
Heft 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb.	8,— DM
Heft 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Tab.	14,— DM
Heft 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf.	20,— DM
Heft 26: SPERLING, H.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf.	10,— DM
Heft 27: JUX, U. & PFLUG, H. D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das Chirotheriumproblem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf.	5,60 DM
Heft 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf.	15,— DM
Heft 29: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegener Schichten. Mit 9 Beiträgen von BAUER, FENCHEL, MÜLLER, PAHL, PAPROTH, PILGER, REICHENBACH, SCHMELCHER, WENTZLAU. 1960. 363 S., 85. Abb., 22 Taf., 10 Tab.	36,— DM
Heft 30: BURRE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zugehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf.	8,60 DM
Heft 31: RÖDER, D. H.: Ullmen-Gruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf.	8,— DM
Heft 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 2 Taf., 1 Tab.	11,— DM
Heft 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.	14,80 DM
Heft 35: MATTHESS, G.: Die Herkunft der Sulfat-Ionen im Grundwasser. 1961. 85 S., 3 Abb., 31 Tab.	7,60 DM



SP050509001

ScanPrint® *autopilot* Scan Target v2.0