

**Geologische Neuaufnahme  
des östlichen Teiles  
des Blattes Schaumburg**

Von  
**Herbert Sperling**  
Bad Grund (Harz)

Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen und 5 Tabellen

Herausgegeben von  
der Direktion des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Wiesbaden 1958

Im Vertrieb beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Mainzer Straße 25

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.	26	72 S.	14 Abb.	5 Tab.	10 Taf.	Wiesbaden, 5. 7. 1958
--------------------------------	----	-------	---------	--------	---------	-----------------------

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben von  
der Direktion des Hessischen Landesamtes  
für Bodenforschung

Heft 26

# Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg

Von  
**Herbert Sperling**  
Bad Grund (Harz)

Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen und 5 Tabellen

Herausgegeben von  
der Direktion des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Wiesbaden 1958

Im Vertrieb beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Mainzer Straße 25

Abb. hess. L.-Amt Bodenforsch.	26	72 S.	14 Abb.	5 Tab.	10 Taf.	Wiesbaden, 5. 7. 1958
--------------------------------	----	-------	---------	--------	---------	-----------------------



## Inhalt

Einleitung . . . . .	7
Erklärungen der Signaturen und Abkürzungen . . . . .	9
I. Topographische Verhältnisse . . . . .	10
II. Geologische Verhältnisse . . . . .	11
A. Allgemeine geologische Situation . . . . .	11
B. Stratigraphie . . . . .	11
1. „Hunsrücksschiefer“ . . . . .	11
2. Ems-Stufe . . . . .	12
a) Allgemeines . . . . .	12
b) Unter-Ems . . . . .	13
aa) Singhofener Schichten . . . . .	16
$\alpha$ ) Untere Singhofener Schichten . . . . .	17
$\beta$ ) Mittlere Singhofener Schichten . . . . .	17
$\gamma$ ) Obere Singhofener Schichten . . . . .	19
bb) Vallendarer Schichten . . . . .	25
cc) Nellenköpfchen-Schichten . . . . .	26
dd) Unter-Ems-Schichten unsicherer Stellung . . . . .	27
c) Ober-Ems . . . . .	28
aa) Ems-Quarzit . . . . .	29
bb) Hohenrheiner Schichten . . . . .	30
$\alpha$ ) Untere Hohenrheiner Schichten . . . . .	30
$\beta$ ) Mittlere Hohenrheiner Schichten . . . . .	31
$\gamma$ ) Obere Hohenrheiner Schichten . . . . .	32
cc) Laubacher Schichten . . . . .	32
dd) Schichten der Kondel-Gruppe . . . . .	33
$\alpha$ ) Gutenacker-Horizont . . . . .	33
$\beta$ ) Königsberger Horizont . . . . .	34
$\gamma$ ) Kondel-Gruppe unsicherer Stellung . . . . .	34
3. Mitteldevon . . . . .	35
a) Unteres Mitteldevon . . . . .	35
aa) Untere Wissenbacher Schiefer . . . . .	36
$\alpha$ ) Horizont des <i>Anarcestes lateseptatus</i> . . . . .	37
$\beta$ ) Horizont des <i>Anarcestes vittiger</i> . . . . .	37
bb) Obere Wissenbacher Schiefer . . . . .	37
b) Oberes Mitteldevon . . . . .	37
4. Oberdevon . . . . .	38

C. Magmatische Gesteine . . . . .	38
1. Porphyroidtuffite . . . . .	39
2. Keratophyre . . . . .	39
a) Keratophyr I . . . . .	40
b) Keratophyr II . . . . .	41
c) Keratophyr III . . . . .	41
3. Diabaslagergänge . . . . .	41
a) Wasenbachtal-Diabas . . . . .	43
b) Häuserhof-Diabas . . . . .	45
4. Diskordante Gesteinsgänge . . . . .	45
a) Diskordante Gesteinsgänge des Kiesbachstollens . . . . .	45
b) Weiße Gebirgsgänge von Holzappel . . . . .	45
c) Diskordante Gesteinsgänge im Lahntal zwischen Rupbach u. Laurenb. . . . .	47
5. Tertiärer Basaltvulkanismus . . . . .	48
D. Tektonik . . . . .	49
1. Schichtung und Faltung . . . . .	49
2. Schieferung . . . . .	50
3. Deutung des Faltungsvorganges . . . . .	51
4. Diagonalstörungen . . . . .	53
5. SE-NW-streichende Störungen . . . . .	55
6. Großtektonischer Bau des Kartierungsgebietes . . . . .	57
a) Bornbachtaler Faltenzone . . . . .	58
b) Höchst-Schild . . . . .	58
c) Holzappeler Schuppe . . . . .	58
d) Laurenburger Faltenzone . . . . .	59
e) Kramberger Schuppe . . . . .	59
f) Wasenbacher Schuppe . . . . .	60
g) Biebricher Schuppe . . . . .	61
h) Schaumburger Falte . . . . .	61
E. Paläogeographie . . . . .	61
F. Beziehungen zwischen Paläogeographie und Faltenachsen . . . . .	65
III. Zusammenfassung . . . . .	66
Schriftenverzeichnis . . . . .	68
Erläuterungen zu den Tafeln 1-5 . . . . .	72

## Einleitung

Die erste Kenntnis über die Geologie der Umgebung von Holzappel verdanken wir E. KAYSER, der in den Jahren 1883 und 1884 das Meßtischblatt Schaumburg geologisch kartierte (Erscheinungsjahr 1892). Nach E. KAYSER werden große Teile des Holzappeler Raumes von Hunsrückschiefern eingenommen, die er in die Siegen-Stufe stellte. Als tektonisches Hauptelement sah er die quer zum Schichtstreichen verlaufende Rupbach-Spalte an, die nach ihm die Lahnmulde im SW begrenzt und Mitteldevon gegen Hunsrückschiefer verwirft.

W. SCHÖPPE (1911) erkannte, daß die ältesten Schichten im Gebiet Holzappel auf Grund ihrer Fossilführung dem Unter-Ems angehören und damit nicht den Hunsrückschiefern gleichgestellt werden können.

Zahlreiche weitere Arbeiten, in denen die geologischen Verhältnisse im östlichen Teil des Blattes Schaumburg bei der Behandlung anderer Themen Erwähnung fanden, werden später im Text besprochen.

Während der in den Jahren 1953 und 1954 auf Anregung der Lagerstättenforschungsstelle der Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute (GDMB) erfolgten geologischen Neuaufnahme des Gebietes beiderseits des Holzappeler Gangzuges kartierte W. HANNAK den Westteil des Blattes Schaumburg und damit auch die erzhöfliche Zone des Holzappeler Gangzuges. Der Verfasser führte dagegen die geologische Neuaufnahme eines 5 km breiten und 11 km langen Gebietsstreifens durch, der ungefähr dem östlichen Teil des Blattes Schaumburg entspricht (vgl. Abb. 1).

Die geologische Übertagekartierung wurde auf folgende Ziele ausgerichtet:

1. Klärung der Stratigraphie und Tektonik beiderseits des Holzappeler Gangzuges und
2. Überprüfung der Rupbach-Spalte.

Herr Dr. Dr. G. DAHMER bestimmte ein großes Teil der von mir gesammelten Fossilien und ermöglichte mir durch dieses großzügige Entgegenkommen überhaupt erst die Aufstellung umfangreicher Fossilisten, die ich nach dem plötzlichen Dahinscheiden Herrn Dr. Dr. G. DAHMERS durch eigene Bestimmungen ergänzte.

Im gleichen Zeitraum bearbeitete E. PAULY (1955) speziell Kondel-Gruppe, Mitteldevon und Oberdevon zwischen Diez und Rupbach neu. Die Zielsetzungen der beiden Arbeiten von E. PAULY und des Verfassers waren so verschieden, daß es außer räumlichen Überlappungen kaum zu Überschneidungen sachlicher Art kam. Kurz vor der Drucklegung wurden von beiden Autoren die Bezeichnungen der großtektonischen Einheiten des Holzappeler Raumes gemeinsam festgelegt. Noch bestehende Differenzen bezüglich der tektonischen Gliederung der Holzappeler Umgebung liegen in der unterschiedlichen Auffassung der z. T. komplizierten Unterdevon-Stratigraphie begründet.

Die Durchführung dieser Arbeit wäre ohne die von vielen Seiten gewährte Hilfe nicht möglich gewesen. Mein ganz besonderer Dank gilt: Herrn Prof. Dr.-Ing. F. BUSCHENDORF für die Lenkung und Betreuung meiner Arbeit und für die unzähligen wertvollen Anregungen und Herrn Dr. Dr. G. DAHMER für die oben genannten Bestimmungen der umfangreichen Unterdevon-Fauna.




Herr Prof. Dr. G. SOLLE gab mir wertvolle Hinweise zu dem stratigraphischen Teil der vorliegenden Arbeit, wofür ich an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aussprechen möchte.

Herrn Prof. Dr.-Ing. H. BORCHERT habe ich für die Erlaubnis zur Durchführung mikroskopischer Untersuchungen am Mineralogischen Institut der Bergakademie Clausthal zu danken. Den Herren Professoren Dr. M. RICHTER und Dr. W. SIMON und den Herren Dr. H. HÜTTENHAIN und Dr. H.-J. WALTHER sei für die Förderung meiner Arbeit auf wissenschaftlichem Gebiet gedankt.

Für Anfertigung von Dünnschliffen, für Fotoarbeiten und für die von Herrn Prof. Dr.-Ing. F. BUSCHENDORF angeregte finanzielle Unterstützung möge es mir gestattet sein, auch der Lagerstättenforschungsstelle der GDMB, Clausthal-Zellerfeld, meinen bleibenden Dank auszusprechen.



## Erklärungen der Signaturen und Abkürzungen auf den Abbildungen und Tafeln

	normale Schichtung*)
	überkippte Schichtung
	Schieferung
	Störung (allgemein)
	Aufschiebung
	Diagonalstörung
	SE-NW-streichende Störung
	Striemung
	Streichen der Sattalebene
	Streichen der Muldenebene
	Sattelachse, 23° abtauchend
	Muldenachse, 23° abtauchend
	Überschiebungszone
	grobkörniger Sandstein
	mittelkörniger Sandstein
	feinkörniger Sandstein
	Sandstein mit subaquatischen Einrollungen
	Sandstein mit Winkelschichtung
	tonig-sandige Wechsellagerung
	Flaserschiefer
	Fossilfundpunkt
u. d. M. N +	unter dem Mikroskop gekreuzte Nikols

\*) Alle Streichwerte wurden von Nord über Ost gemessen. Die Nadelabweichungen von 4° wurden bereits abgezogen. Ein Beispiel: N 50°E (Streichen) / 40° SE (Fallen) = N 50°/40° SE (im Text) bzw. 50/40 oder nur 40 mit orientiertem Zeichen in eingenordeter Karte.

## I. Topographische Verhältnisse (vergl. Abb. 1)

Die Holzappeler Umgebung wird beherrscht von einer Hochfläche (durchschnittlich + 300 m NN), die nach Norden zum Westerwald und nach Süden zum Taunus langsam ansteigt und nur vom Höchst (+443 m NN) und Mühlenberg (+352 m NN, etwa 2 km nordöstlich Holzappel) überragt wird. Sie ist im Alttertiär tiefgründig verwittert und seit dem Diluvium durch stellenweise intensive Erosion modelliert worden.

Die etwa 150 m tief eingeschnittene Lahn, die die Grenze zwischen Westerwald und Taunus darstellt, durchfließt den geologisch neu aufgenommenen Ostteil des Blattes

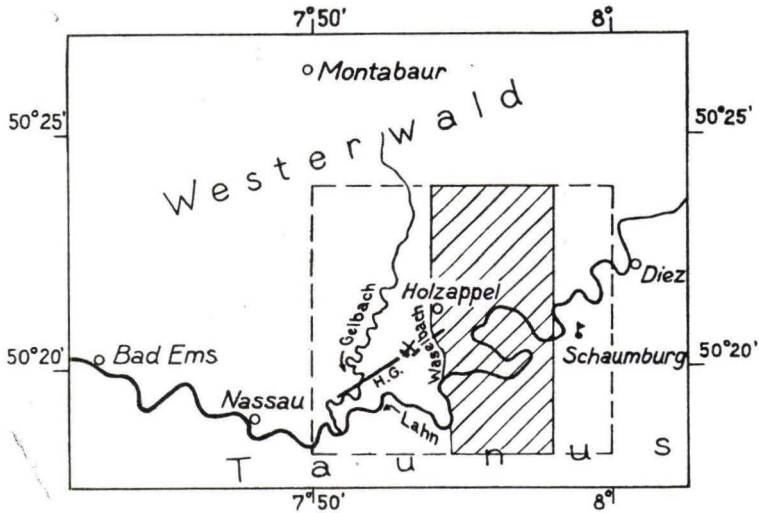


Abb. 1. Übersichtskarte

(H. G. = Holzappeler Gangzug, gestricheltes Quadrat = Bl. Schaumburg, schraffiertes Rechteck = eigenes Kartierungsgebiet).

Schaumburg in der Mitte in NE-SW-Richtung in zahlreichen Windungen. Das Lahntal weist zusammen mit mehreren, ebenfalls zum Teil tief eingeschnittenen Seitentälern gute Aufschlußverhältnisse auf.

Die beiden nördlichen Nebenflüsse der Lahn — der Gelbach im Westen und der Waselbach im Osten — bilden die ungefähre Begrenzung der erzhöflichen Zone des Holzappeler Gangzuges. Die Schachtanlage der Grube Holzappel mit dem letzten Hauptförderschacht — dem Stephansschacht — liegt 1 km südlich Holzappel und gehört flurmäßig zur Gemeinde Dörnberg, hat aber den Namen der benachbarten Stadt erhalten.

Holzappel gehört jetzt verwaltungsmäßig zum Unterlahnkreis (Land Rheinland-Pfalz) und zählt zur Zeit etwa 1000 Einwohner.

## II. Geologische Verhältnisse

### A. Allgemeine geologische Situation

Während der Siegen-Stufe (Unterdevon) verlagerte sich der Sedimentationstrog der varistischen Geosynklinale aus dem siegerländischen Bereich allmählich nach Süden in Richtung Taunus und nahm dort die durchschnittlich 2000 m mächtigen Hunsrückschiefer auf. Die Südseite dieser Geosynklinale hat an der Mitteldeutschen Schwelle gelegen (R. BRINKMANN 1948). Die Siegerländer Schwelle bildete dagegen die Nordküste.

Den Hunsrückschiefern folgten unter ständiger Veränderung des Trogprofiles (vor allem zur Zeit des Ems-Quarzites) im Holzappeler Raum mehr als 1800 m mächtige Schichten der Ems-Stufe. Die ältesten dort anstehenden Sedimentgesteine gehören den Unteren Singhofener Schichten an, mit denen die Beschreibung der bis ins Oberdevon reichenden, geosynklinalen Schichtfolge beginnt (vgl. unten).

Am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges ist in der Umgebung von Marburg, d. h. im Streichen der Lahnmulde, Unterkarbon diskordant über gefaltetem Oberdevon abgelagert worden. Die devonischen Sedimentgesteine wurden demnach bretonisch gefaltet (A. PILGER 1952).

### B. Stratigraphie

#### 1. „Hunsrückschiefer“

Die E. KAYSER'sche Kartierung des Blattes Schaumburg (1883-1884) im Rahmen der geologischen Landesaufnahme weist neben Unter-Ems große Flächen mit Hunsrückschiefern aus, die E. KAYSER (1883-1884 und 1892) zur Siegen-Stufe rechnet. Er schränkt allerdings ein, daß im Gegensatz zu den echten Hunsrückschiefern die der Holzappeler Umgebung dickschieferiger ausgebildet sind und keine Griffelschieferung besitzen.

W. SCHÖPPE hält dieselben Schichten für Partien milder Schiefer des Unter-Ems, während er die Angliederung der echten Hunsrückschiefer ins Siegen beibehält.

J. AHLBURG (nach W. KEGEL 1922) stellt dagegen auch die eigentlichen Hunsrückschiefer ins Unter-Ems und unterscheidet zwei Faziesgebiete, die sich im Raum Katzenelnbogen verzahnen: die Hunsrückschiefer-Fazies im Süden und Südwesten und eine sandig-tonige Fazies vom Typ des Unter-Ems an der Lahn.

G. SOLLE (1949) sieht die Hunsrückschiefer mit eigenem, faziesbedingtem Faunenschatz (vgl. W. E. SCHMIDT 1941) nicht mehr wie E. KAYSER und W. SCHÖPPE als stratigraphische Einheit, sondern nur noch als Faziesbegriff an, da ihre Hangendgrenze teils an der Grenze Siegen/Ems, teils sogar im Unter-Ems liegt (vgl. Tab. 1).

Tab. 1. Die Hangendgrenze der Hunsrückschiefer (nach G. SOLLE 1949, Seite 368).  
 ■ = Verbreitung der Hunsrückschiefer.

		Loreley-Gebiet	S-Taunus
Ems-Stufe	Unter-Ems-Stufe	Singhofener Schichten	Singhofener Schichten
		Spitznack-Schichten	?
Siegen-Stufe	Ulmen-Gruppe	Bornicher Schichten	Bornicher Schichten
		Kauber Schichten	Kauber Schichten

Umfangreiche stratigraphische und tektonische Untersuchungen, deren Ergebnisse in dieser Arbeit vorgelegt werden, zeigen, daß die *Hunsrückschiefer im östlichen Teil des Blattes Schaumburg nicht vertreten sind*. Die von E. KAYSER (1892) als versteinungsarme Hunsrückschiefer kartierten Schichten haben sich nach den neueren Untersuchungen teils als Singhofener und Vallendarer Schichten mit zahlreichen Fossilbänkchen, teils als noch jüngere Schichten erwiesen.

## 2. Ems-Stufe

### a) Allgemeines

Die Schichten der Ems-Stufe bei Holzappel setzen sich zum größten Teil aus sandig-tonigen Wechsellagerungen zusammen, denen im unteren Teil mehrere Por-

phyroidtuffite zwischengeschaltet sind. Je nach den Mächtigkeiten der sandigen und tonigen Komponenten lassen sich dabei *Weit-*, *Breit-* und *Feinbandschiefer* unterscheiden (der Rhythmus der Weitbandschiefer: 8-20 cm Tonschiefer, 1-5 cm Sandstein, 8-20 cm Tonschiefer usw.; der Rhythmus der Breitbandschiefer: 3-12 cm Tonschiefer, 1-5 cm Sandstein, 3-12 cm Tonschiefer usw.; der Rhythmus der Feinbandschiefer: 0,2-5 cm Tonschiefer, 0,2-2 cm Sandstein, 0,2-5 cm Tonschiefer usw.). Diese Bandschiefer-Rhythmen sind paläogeographisch bedingt und können infolgedessen im Streichen allmählich miteinander verzahnen.

Keilen die sandigen „Bänder“ im Streichen schnell aus, dann werden sie je nach ihrer Länge *Kurz-* oder *Langflaser* genannt.

102 Fossilfundpunkte aus dem Unter-Ems und 37 aus dem Ober-Ems (vgl. Taf. 1-5) mit den in ihnen auftretenden charakteristischen Fossilien und mit ihren Faunengemeinschaften ermöglichten zusammen mit faziellen Aufnahmen und der Kartierung tektonischer Strukturen eine stratigraphische Gliederung der Ems-Schichten (vgl. Tab. 2)<sup>1)</sup>.

#### b) *Unter-Ems*

Eine allgemein anerkannte Unterteilung des Unter-Ems liegt bereits im Mittelrheingebiet nach FR. MAURER (1882), A. FUCHS (1916), FOLLMANN und G. SOLLE (1942 und 1949) vor. Bezüglich lithologischer Merkmale stimmen die mehr als 1500 m mächtigen Unter-Ems-Schichten bei Holzappel mit denen des Mittelrheingebietes überein. Es wurde infolgedessen das Unter-Ems von Holzappel ebenfalls wie am Mittelrhein von oben nach unten in






Nellenköpfchen-,  
Vallendarer und  
Singhofener Schichten

unterteilt (vgl. Tab. 2).

<sup>1)</sup> W. HANNAK (1957) hat eine auf stratigraphisch-tektonischen Untersuchungen basierende Paläogeographie der Ems-Stufe für den Raum Holzappel-Nassau erarbeitet und dabei als ein wichtiges paläogeographisches Element eine sog. Holzappeler Schwelle herausgestellt. Diese steht aber in krassem Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen von G. SOLLE (1942), W. KEGEL (1948), E. PAULY (1955) und Verf. speziell im Gebiet der Lahnmulde (vergl. S. 63). W. Hannak sucht nach den Ursachen in den unterschiedlichen paläogeographischen Ergebnissen und kommt zu dem Schluß, daß er recht hat, den anderen Bearbeitern aber — vor allem Verf. — mehrere Fehler in der stratigraphischen Kartierung unterlaufen sind (vergl. W. HANNAK 1957, u. a. S. 27). Zu den Bemerkungen W. HANNAK's über vermeintliche stratigraphische Fehldeutungen wird in den 7 Fußnoten 3, 6, 7, 8, 10, 15 und 18 Stellung genommen.

Tab. 2. Gliederung der Ems-Stufe<sup>2)</sup>

Abteilung	Stufe	Unter- stufe	Horizont	
Mittel- devon	Eifel		Horizont des <i>Anarcestes lateseptatus</i>	
Unter-       devon	Ems	Ober-Ems	Schichten der Kondel-Gruppe	Königsberger Horizont
				Gutenacker-Horizont
			Laubacher Schichten	
			Hohenrheiner Schichten	Obere Hohenrh. Schichten Mittl. Hohenrh. Schichten Unt. Hohenrh. Schichten
			Ems-Quarzit	
		Unter-Ems	Nellenköpfchen-Schichten	
			Vallendarer Schichten	
				Ob. Singhofener Schichten
			Singhofener Schichten	Mittl. Singhofener Schicht.
			?	Unt. Singhofener Schicht. ?

Teil	Abkürzungen	Mächtigkeiten	Fossilien	Vulkanismus
	tm <sub>1</sub>			
	tzk <sub>β</sub> tzk <sub>α</sub>	-250 m	M <sup>2</sup> ) (Taf. 5)	
	tzl	50-100 m	L (Taf. 5)	
	tzh	60-100 m	K (Taf. 5)	
	tzq	0 m; 20 m	I (—)	
	tzn	0-100 m	H (Taf. 4)	
	tzv	100-200 m	G (Taf. 4)	
Oberer Teil	tzso γ	ca. 200 m	F (Taf. 3)	 P V
Mittlerer Teil	tzso β	ca. 40 m	E (Taf. 2)	
Unterer Teil	tzso α	100-400 m	D (Taf. 1)	
	tzsm	450-500 m	C (Taf. 1)	 P IV  P III
?	tzsu	300 m	A+B (—)	 P I+II 

<sup>2</sup>) Vergl. Erläuterungen zu den Tafeln 1-5.

Die von G. SOLLE (1953) angeregte Gliederungsmöglichkeit des Unter-Ems mit *Spirifer arduennensis latestriatus* MAUR.  $\alpha$  und  $\beta$  (emend. G. SOLLE 1953) und *Spirifer arduennensis antecedens* FRANK „alte, mittlere und junge Form“ (emend. G. SOLLE 1953) wurde versucht, führte aber zu keinen Erfolgen.

#### aa) Singhofener Schichten

Im Holzappeler Raum liegen wie bei Singhofen rhythmische Wechsellagerungen von Sandsteinen und Tonschiefern vor, denen die für die Singhofener Schichten charakteristischen *Porphyroidtuffite* eingeschaltet sind. Im eigenen Kartierungsgebiet wurden drei über längere Strecken horizontbeständige Tuffite nachgewiesen. Im Gelbachtal (vergl. W. HANNAK) kommen zwei weitere Tuffite im tieferen Teil der Singhofener Schichten vor. Der älteste wird mit P I und der jüngste mit P V bezeichnet.

Die *Liegendgrenze* der Singhofener Schichten ist weder im eigenen Kartierungsgebiet noch im westlichen Teil des Blattes Schaumburg aufgeschlossen. Die *Hangendgrenze* der Singhofener Schichten wird nach lithologischen Gesichtspunkten über den jüngsten Porphyroidtuffit (P V) gelegt.

Eine kartierungsmäßige Gliederung der Singhofener Schichten nach lithologischen Merkmalen in

#### Untere, Mittlere und Obere Singhofener Schichten

konnte im Untersuchungsgebiet erarbeitet und durch W. HANNAK im westlichen Anschlußgebiet bestätigt werden.

Die unteren Singhofener Schichten liegen zum größten Teil westlich des Kartierungsgebietes. Die *Grenze Untere/Mittlere Singhofener Schichten* wurde an die Basis des P III und die *Grenze Mittlere/Obere Singhofener Schichten* etwa 100 m über den P IV gelegt.

Der Versuch, das Ems (vergl. J. MAUZ 1935 und G. SOLLE 1942) oder gar die Singhofener Schichten mit leitenden Fossilien zu gliedern, stößt auf Schwierigkeiten. Es schälen sich aus der Gruppe von Arten, die bei Holzappel jeweils auf einen Teil der Oberen Singhofener Schichten beschränkt sind (vergl. Taf. 1—3), zwei Fossilien heraus, die mit einiger Wahrscheinlichkeit nur kurze Zeit gelebt haben:

*Murchisonia infralineata* FUCHS in den Ob. Singh. Sch. I (vergl. S. 20) und *Dalmanella foliifer* FUCHS in den Ob. Singh. Sch. III (vergl. S. 24).

Sie sind wegen ihres seltenen bis sehr seltenen Auftretens für die feinstratigraphische Gliederung der Oberen Singhofener Schichten im Holzappeler Raum nur von bedingter Bedeutung. Die biostratigraphische Brauchbarkeit der *Murchisonia infralineata* FUCHS ist bereits, wie mir Herr Professor Dr. G. SOLLE freundlicherweise mitteilte, von G. DAHMER herausgestrichen worden.

Der Vergleich mit anderen, stratigraphisch gleichaltrigen Fundpunkten des Rheinischen Schiefergebirges hat nur bedingten Wert, da diese z. T. sich in Gebieten befinden, die entweder noch nicht feinstratigraphisch aufgenommen worden sind oder deren Stratigraphie einer Überholung bedarf.



*α) Untere Singhofener Schichten*

Über diese Schichtfolge lassen sich keine Gesamtmächtigkeitsbeträge angeben, da ihre Liegendgrenze im Holzappeler Raum unbekannt ist. Lediglich ihr oberer Teil ist am südlichen Ortsausgang von Holzappel und im Kiesbachstollen in 100 bzw. 300 m Mächtigkeit aufgeschlossen. In den unregelmäßigen, sandig-tonigen Wechsellagerungen sind gelbbraune, serizitreiche Sandsteine eingeschaltet. Sie sind meist dünnplattig und zeigen zum Teil auch Winkelschichtung. Die Unteren Singhofener Schichten sind fast fossilleer. Im Kiesbachstollen ist, von W. SCHÖPPE erwähnt, ein Fossilhorizont gefunden worden. Nach H. RICHTER (1930) soll Obersteiger Bode im Kiesbachstollen eine stark zerquetschte Brachiopodenbank festgestellt haben, die anscheinend nur von *Atrypa reticularis* gebildet wird. Beide Fossilhorizonte wurden nicht wiedergefunden.

Lediglich westlich des eigenen Kartierungsgebietes treten wenige arten- und individuenreiche Fossilhorizonte mit uncharakteristischen Formen auf (vergl. W. HANNAK).

*β) Mittlere Singhofener Schichten*

Fast vollständig sind diese 400—500 m mächtigen Schichten im vorderen Teil des Kiesbachstollens und lückenhaft im Waselbachtal zwischen Straßen-km 11,225 und 12,1 aufgeschlossen.

Die Liegendgrenze der Mittleren Singhofener Schichten wird an die Basis des P III gelegt (vergl. oben). Im eigenen Kartierungsgebiet läßt sich dieser Tuffit vom Waselbachtal-Straßen-km 11,23 in nordnordöstlicher Richtung mit Unterbrechungen in Lesesteinen fast bis zum Kiesbachstollen verfolgen (vergl. Taf. 8<sup>3</sup>).

Charakteristisch für diesen deutlich gebankten und geschieferten Tuffit sind die erbsengroßen, blaugrauen Tonschieferfetzen. Sie sind teils abgerundet, teils gezackt. Dieser P III erreicht im Waselbachtal bei Straßen-km 11,23 etwa 12 m Mächtigkeit und hebt sich von seinem liegenden und hangenden Nebengestein durch seine blau- bis graugrüne Farbe und seinen fettigen Seidenglanz ab. Im verwitterten Zustand sieht der P III gelblich-weiß und glanzlos aus.

Mikroskopisch läßt sich feststellen, daß die Feldspäte in Serizit und Karbonat umgewandelt sind. Daneben tritt auch Quarz auf. Die Serizitschuppen sind in die Schieferungsflächen meist in Abständen von etwa 0,1 mm eingeregelt. Serizit umhüllt die abgerundeten Quarzkörner einzeln oder in der Vielzahl. Diese Quarzkörner haben einen Durchmesser von 0,2 mm, können aber auch in den Schieferungsflächen gestreckt sein. In der Nähe der Tonschieferfetzen kommen Wirbelstrukturen vor.

Zwischen P III und P IV treten meist sandig-tonige Wechsellagerungen mit einzelnen quarzitischen, oft massigen Sandsteinbänken auf. Sie erreichen stellenweise meh-

---

<sup>3</sup>) Die von W. HANNAK am Südausgang von Holzappel vermutete, z. Z. aber nicht beweisbare Holzappeler Aufschiebung soll nach NE bis zum Kiesbachstollen-Mundloch vorhanden sein. Das würde bedeuten, daß in diesem Stollen wahrscheinlich Obere Singhofener Schichten anstehen. In diese Konzeption lassen sich die zwischen Holzappeler Sportplatz und Westhang des Kiesbachtals zu findenden Lesesteine des P III nicht einfügen.

rere Meter Mächtigkeit und lassen sich als „Obernhöfer-Arnsteiner Sandsteinzone“ (Bez. von W. HANNAK) bis ins Waselbachtal verfolgen. Diese Sandsteinbänke stehen im Grubengebäude Holzappel im Bereich des Holzappeler Gangzuges an.

Darüber folgt der durchschnittlich 5—10 m mächtige P IV. Er läßt sich vom Waselbachtal bis ins Daubachtal anstehend (an der Holzappeler Hütte und im Schwarbachtal) oder in Lesesteinen (mit Unterbrechungen von oft mehreren Hundert Metern) nachweisen (vergl. Taf. 6, Basis der Profile 2 und 8).

Der P IV unterscheidet sich makro- und mikroskopisch vom P III nicht.

Im oberen Teil der Mittleren Singhofener Schichten, d. h. im Hangenden des P IV, sind im Waselbachtal und im Kiesbachtal meterdicke Tonschieferbänke mit einzelnen Sandfasern aufgeschlossen. Im Schwarbachtal wurden diese Tonschiefer im vergangenen Jahrhundert eine kurze Zeit lang als Dachschiefer abgebaut („Neuerwald“, vergl. E. KAYSER 1883—1884).

Die Mächtigkeiten der oben zitierten *grobkörnigen Sandsteinbänke* betragen bis zu 5 m (vergl. Tab. 3, unten). Sie spalten dünnplattig (in Abständen von 0,5—1 cm) und oft auch zusätzlich dickplattig (in Abständen von 5—10 cm). Diese Dickplattigkeit fehlt naturgemäß bei den geringmächtigen Sandsteinbänken und bildet ein Unterscheidungsmerkmal dieser beiden durch verschiedene Mächtigkeiten gekennzeichneten Typen von Sandsteinbänken. Die Schichtflächen der meist grauen Sandsteinbänke sind plan, vielfach auch wulstig. Sie haben graue bis dunkelgraue Verwitterungsfarbe, die durch Brauneisen einen braunen Unterton bekommen kann.

Tab. 3. Klassifizierung der Sedimentgesteine (speziell der Mittleren Singhofener Schichten)

Fraktion	Bezeichnung im Text	Größe der Quarzkörper (mm)	Quarz (%)	Bitumen-Einlagerungen
Sandstein*) (Feinsandfraktion) 0,02-0,2 mm	Grobkörniger Sandstein	0,1-0,2	ca. 98	fehlen
	Mittelkörniger Sandstein	0,05-0,1	90-98	kurz, umschlingeln die Quarzkörner
	Feinkörniger Sandstein	0,02-0,05	75-90	lang, in Abständen von 0,05-0,1 mm, mit Pyrit-Körnchen
Tonschiefer (Tonfraktion) < 0,02 mm	Tonschiefer	selten 0,01-0,05, meist noch kleiner	-75	lang, in dichter Folge, m. Pyrit-Körnchen.

\*) nach C. W. CORRENS 1949

Die *Tonschiefer* (vergl. Tab. 3) werden von den Bergleuten „Blaues Gebirge“ oder „Hornschiefer“ wegen ihres glänzenden, hornartigen Aussehens genannt.

Da zwischen grobkörnigen Sandsteinen und Tonschiefern eine Namengebung von wenigstens zwei Übergangsgliedern und ihre genaue Kennzeichnung zur Verständigung wünschenswert erscheint, wurden etwa 60 Nebengesteinsproben der Mittleren Singhofener Schichten (aus dem Grubengebäude Holzappel stammend) u. d. M. in Dünnschliffen untersucht<sup>4</sup>). In der Tab. 3 erhält das den grobkörnigen Sandsteinen nahestehende Übergangsglied die Bezeichnung *mittelkörniger Sandstein* und das dem Tonschiefer benachbarte die Bezeichnung *feinkörniger Sandstein*.

Diese Untersuchungsergebnisse zeigen, daß die Sedimentgesteins-Typen naturgemäß in ihren *Korngrößen* und außerdem in der *Ausbildung zwischengeschalteter Bitumen-Einlagerungen* differieren. Da zwei gleichwertige Unterscheidungsmerkmale vorliegen, ist die Erkennung dieser vier Gesteinstypen, deren Mineralbestand im großen gesehen gleich ist, relativ leicht.

Die *Feldspatgehalte* liegen weit unter 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Damit ist die bisherige, in der Holzappeler Umgebung übliche Bezeichnung „Grauwacke“ für diese Gesteine nicht mehr zulässig.

Im Waselbachtal konnten etwa 50 m im Hangenden des P III in feinkörnigen Sandsteinen Fossilien gefunden werden (Taf. 1, C 1). Diese Fossilien kommen dort fein verteilt, also nicht bankweise im Sedimentgestein vor. Es sind dies:

<i>Limoptera longialata</i> DREV.	(1) <sup>5</sup>
<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(4)
<i>Camaratoechia daleidensis</i> (F. ROEM.)	(3)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(2)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(4)

Im Grubengebäude Holzappel treten solche Fossilien selten in maximal 5 cm mächtigen, kalkigen Bänkchen auf. Meist kommen in diesen aber nur Crinoiden, Favositiden und Choneten, also keine leitenden Unter-Ems-Formen, vor. Diese Fossilbänkchen gestatten keine Feingliederung der Mittleren Singhofener Schichten und stellen in Armut an Leitfossilien ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal gegenüber den fossilreichen Oberen Singhofener Schichten dar.

#### γ) Obere Singhofener Schichten

Diese Schichten haben eine mittlere Mächtigkeit von 300—400 m, die lokal (bei Laurenburg) auf mehr als 600 m ansteigen kann. Sie lassen sich in zwei breiten Streifen verfolgen, von denen der nördliche zwischen dem oberen Daubachtal und Häuserhof-Süd und der südliche vom unteren Daubachtal bis in den Raum westlich Kramberg verläuft.

<sup>4</sup>) Neben Dünnschliffuntersuchungen an Gesteinsproben aus Porphyroidtuffiten sind nur noch solche an Proben der Mittleren Singhofener Schichten, dem Nebengestein der Holzappeler Erzgänge, durchgeführt worden.

<sup>5</sup>) Die eingeklammerten Häufigkeitszahlen bedeuten: 1 = sehr selten, 2 = selten, 3 = in mäßiger Zahl vertreten, 4 = häufig, 5 = sehr häufig.

Im Gegensatz zu den liegenden Schichten mit ihren unregelmäßigen Wechsellagerungen kommen hier überwiegend Bandschiefer vor, denen vereinzelt Sandsteinbänke eingeschaltet sind. Die zahlreichen Fossilbänke (vergl. Tab. 4) sind auf Grund ihrer typischen Ausbildung im Gelände leicht zu erkennen. Sie zeichnen sich durch erhebliche Mächtigkeiten, große streichende Erstreckung und typische Faunengemeinschaften aus. Sie erlauben damit in mehreren, gut aufgeschlossenen Profilen eine Gliederung in Unteren, Mittleren und Oberen Teil

(im folgenden als Ob. Singh. Sch. I, II und III bezeichnet; vergl. Tab. 4, unten).

Tab. 4. Gliederung der Oberen Singhofener Schichten<sup>6)</sup>

Teil	Fossil- bzw. Sandsteinbänke	vergl. Taf.	Mächtigkeiten	Vulkanismus
III	<i>Dalmanella</i> - und <i>Tropidoleptus</i> -Bänke	3	ca. 200 m	P V
II	Spiriferen-Bänke	2	ca. 40 m	
I	fossilfreie Sandsteinbänke	1	ca. 100-400 m	
	Brachiopoden-Bänke			
	<i>Leptostrophia</i> -Bank			

Die genaue Grenze *Mittlere/Obere Singhofener Schichten* läßt sich mangels Aufschlüsse nicht angeben. Die *Liegend- und Hangendgrenzen der Ob. Singh. Sch. II* werden unmittelbar unter bzw. über die Spiriferen-Bänke gelegt. Die Ob. Singh. Sch. III schließen nach oben mit dem P V ab<sup>7)</sup>.

#### *Ob. Singh. Sch. I*

Die in Tab. 4 dargestellte Dreigliederung dieser Schichten in (von unten nach oben)

*Leptostrophia*-Bank,  
Brachiopoden-Bänke und  
fossilfreie Sandsteinbänke

läßt sich nur bei Laurenburg durchführen, wo die mittlere Zone etwa 300 m Mächtigkeit erreicht, nach Norden und Osten aber auskeilt. Die anderen beiden Schichtpakete sind überall gleichbleibend je etwa 50 m mächtig.

<sup>6)</sup> Die von W. HANNAK „angemeldeten Bedenken“ bezüglich des von Verf. (1955) gebrauchten Begriffes „Biostratigraphie“ kommen zu spät, da bereits Anfang 1956 Herr Professor Dr. G. SOLLE Verf. von der Benutzung des Begriffes Biostratigraphie im Kap. „Ems-Stufe“ abriet (das ist auch W. HANNAK bekannt gewesen).

<sup>7)</sup> Diese Tatsachen versucht W. HANNAK mit folgender Bemerkung in ihrer Glaubwürdigkeit zu erschüttern: „Die Trennung des Teiles I und II ist offenbar nur auf lithologischer Grundlage durchgeführt, nämlich durch eine von Holzappel bis an die Lahn südlich des Häuserhofes-Nord verfolgbare Sandsteinzone“.

In dem Schichtpaket der *Leptostrophia*-Bank, in der die *Leptostrophia dahmeri* n. sp. (die Beschreibung dieser neuen Art erfolgt demnächst durch Herrn Dr. Rösler, Heidelberg) ein häufiges und auffallendes Fossil darstellt, kommen zwischen Kiesbach und Waselbachtal mehrere, metermächtige Sandsteinbänke vor (vergl. Taf. 6, Profile 5 und 8, bei 110 und 150 m). Sie zeigen stellenweise subaquatische Rutschungserscheinungen. Diese grobbankigen, selten dünnplattigen, mittelkörnigen Sandsteine zeichnen

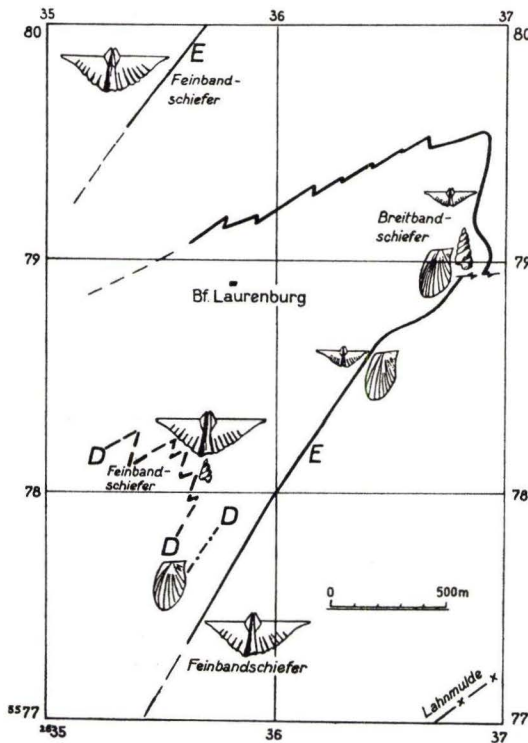


Abb. 2. Die Faunengemeinschaften der Ob. Singh. Sch. I (= D) und II (= E) im Bereich des Laurenburger Spezialtroges.  
(große Exemplare = häufiges Auftreten)

sich durch hohe Festigkeit und unebene Spaltbarkeit aus. Sie werden im Steinbruchbetrieb abgebaut. Diese Sandsteinpartien sind durch vereinzelte Tonschieferbänke, Bandschiefer oder langflaserige Tonschiefer unterbrochen. Das auffallendste lithologische Merkmal dieses Schichtpaketes der *Leptostrophia*-Bank ist ihre olivbraune bis graugrüne Farbe, die bei Verwitterung von dunkelbraunen Brauneisenflecken unterbrochen wird.

In der eben genannten Schichtfolge wurde folgende Fauna gefunden:

<i>Bucanella bipartita</i> (SANDB.)	(2)
<i>Pleurotomaria daleidensis alta</i> DAHMER	(2)
<i>Murchisonia infralineata</i> FUCHS	(1)
<i>Nuculites persulcata</i> SOLLE	(1)
<i>Leptostrophia dahmeri</i> n. sp.	(3)
<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(5)
<i>Eodevonaria extensa</i> (KAYSER)	(1)
<i>Camarotoechia daleidensis</i> (F. ROEM.)	(3)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(3)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(3)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(4)
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	(3)

Namengebend für dieses Schichtpaket ist die etwa 15 cm mächtige, sandige, gelbbraune *Leptostrophia*-Bank. Sie ist vom Kiesbachtal bis ins Waselbachtal und über den westlichen Rand des Kartierungsgebietes hinaus bis Seelbach zu verfolgen (vergl. W. HANNAK).

Diese Schichtpartie ist also auf Grund ihrer typischen Farben und der auffallenden Faunengemeinschaft der *Leptostrophia*-Bank (vergl. Taf. 1, D 8) verhältnismäßig leicht zu erkennen.

Die bei Laurenburg große Mächtigkeiten erreichende Zone der *Brachiopoden-Bänke* setzt sich vorwiegend aus Feinbandschiefern mit eingeschalteten Sandsteinbänken zusammen. Zum gleichen Schichtpaket gehören etwas jüngere Breitband- und Weitbandschiefer mit Fossilbänkchen, die dünnschalige Gastropoden und Lamellibranchiaten führen (vergl. Taf. 1, D 9—22 und Abb. 2). Der Sedimentationsraum dieser Gastropoden und Lamellibranchiaten dürfte sich mit der Mitte des Laurenburger Spezialtrog decken (vergl. Kap. II E).

Die Ob. Singh. Sch. I werden nach oben durch das Schichtpaket der *fossilfreien Sandsteinbänke* abgeschlossen. Sie sind 3—5 m mächtig und winkeligeschichtet. Eine dieser Bänke läßt sich auf mehr als 3 km Luftlinie zwischen 1 km westlich Geilnau, Holzappler Hütte und 0,5 km nördlich Häuserhof-Süd verfolgen (vergl. Taf. 6, Profile 6, 8, 10 und 11, bei 200—210 m).

#### Ob. Singh. Sch. II

Diese etwa 40 m mächtige Schichtfolge setzt sich vorwiegend aus Feinbandschiefern mit durchschnittlich 20 cm mächtigen Sandsteinbänken zusammen und beschreibt zwischen Schwarzbachtal/Kramberg im Osten und Holzappler Hütte/Häuserhof-Süd im Westen eine große S-förmige Schleife. Sie setzt sich in gleicher Ausbildung nach Südwesten in Richtung Lahnmulde fort (vergl. Abb. 2). Die zahlreichen, in ihr auftretenden Fossilinseln sind stets in sandiger Fazies eingebettet.

Die Ob. Singh. Sch. II werden also im oben genannten Bereich von schnell-wechselnden, blaugrauen Feinbandschiefern und graugrünen Sandsteinen aufgebaut. Diese

Fazies verändert sich nach Nordosten, und im Daubachtal treten an die Stelle der Feinbandschiefer zum Teil Breitbandschiefer, die von mächtigen Tonschieferbänken mit subaquatischen Einrollungen in ihrem Liegenden begleitet werden. Nach der Mitte des Laurenburger Spezialtroges (vergl. Kap. II E) hin gehen die Feinbandschiefer ebenfalls in Breitbandschiefer über.

Zahlreiche Bänke mit Spiriferen sind für die Trograndfazies charakteristisch. Bei der Querung des Laurenburger Spezialtroges gehen sie in solche mit Gastropoden und Lamellibranchiaten (= Trogfauna) über. Es wird sich hier wahrscheinlich nicht um „Lesedecken“ (Bezeichnung von H. SCHMIDT 1925) handeln, denn die Dünnschaligkeit und der gute Erhaltungszustand der zuletzt genannten Gastropoden und Lamellibranchiaten sprechen für ihre autochthone Sedimentation in küstenfermem Flachwasserbereich (= Trog).

Die häufigsten Vertreter dieser Fauna sind:

<i>Bucanella bipartita</i> (Sandb.)	(3)
<i>Nucula krachtae</i> (A. ROEM.)	(1)
<i>Nuculana securiformis</i> (GOLDF.)	(2)
<i>Carydium inflatum</i> DIENST	(2)
<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(4)

Zur Trograndfauna gehören dagegen:

<i>Prosocoelus pes anseris</i> ZEILER & WIRTGEN	(1)
<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(4)
<i>Camarotoechia daleidensis</i> (F. ROEM.)	(4)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(4)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(4)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(4)
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	(3)

Die Fossilbänke erreichen durchschnittlich 5 cm Mächtigkeit und sind meist nur wenige Meter lang. Sie sind auf eine etwa 20 bis 40 m dicke Schichtfolge begrenzt, die am westlichsten Aufschluß (350 m nördlich Häuserhof-Süd) am mächtigsten ist. Im gleichen Maße nimmt auch die Anzahl der Fossilinseln von 4 auf 8 zu (vergl. Taf. 6, Profile 1–6, bei 220–350 m). Neben dem im allgemeinen vorherrschenden *Spirifer arduennensis latestriatus* MAUR. kommt im westlichen Teil des Kartierungsgebietes beiderseits des Laurenburger Spezialtroges außerdem in gleicher Häufigkeit der *Spirifer pellico* DE VERN. & D'ARCH. vor.

Ein vielleicht biofazielles Unterscheidungsmerkmal dieser brachiopodenreichen Fossilinseln von den Brachiopodenbänken der Ob. Singh. Sch. I ist die Verknüpfung des *Pleurodictyum problematicum* GOLDF. an die obersten Fossilinseln und dort wiederum an die oberen Bereiche.

Die unterschiedlichen Sedimentationsgeschwindigkeiten und die Formveränderungen des Laurenburger Spezialtroges werden im Kap. II E besprochen.

*Ob. Singh. Sch. III*<sup>8)</sup>

Die Wechsellagerungen sind weiterhin vorherrschend. Die Feinbandschiefer der Ob. Singh. Sch. II gehen allmählich in Breitband- und schließlich in Weitbandschiefer der Ob. Singh. Sch. III über. In diese Bänderschiefer sind meterdicke, mittelkörnige Sandsteinbänke eingeschaltet, die durch Dünnpflichtigkeit und muscheligen Bruch ausgezeichnet sind. Im Liegenden des Porphyroidtuffites V sind die Sandsteinbänke lokal besonders häufig und bis zu 4 m mächtig. Sie lassen sich zwischen dem oberen Daubachtal und der Schleuse Scheidt nachweisen. In ihnen kommen häufig subaquatische Rutschungserscheinungen (vergl. Taf. 6, Profile 5 und 6, bei 550 m) vor.

Die Fossilbänkchen und -Linsen sind im Gegensatz zu denen der Ob. Singh. Sch. II seltener. Artenarmut und Individuenreichtum kennzeichnen diese Fossilbänkchen und -Linsen. Im unteren Teil kommen mehrere Fossilinsen vor, die fast nur *Tropidoleptus rhenanus* FRECH und Dalmanellen führen:

<i>Dalmanella circularis</i> (SOW.)	(1)
<i>Dalmanella nocheri</i> (FUCHS)	(1)
<i>Dalmanella bicalllosa</i> (FUCHS)	(1)
<i>Dalmanella foliifer</i> (FUCHS)	(1)
<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(4)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(4)
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	(2)

Im oberen Teil der Ob. Singh. Sch. III sind meist folgende Fossilien zu finden:

<i>Dalmanella circularis</i> (SOW.)	(4)
<i>Leptostrophia explanata</i> (SOW.)	(3)
<i>Camarotoechia daleidensis</i> (F. ROEM.)	(3)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(1)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(1)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(3)

Die in den Ob. Singh. Sch. II vorherrschenden Spiriferen sind in den Ob. Singh. Sch. III bedeutungslos.

Die Singhofener Schichten werden nach oben von dem Porphyroidtuffit V abgeschlossen. Er konnte außerhalb des ehemaligen Laurenburger Spezialtroges nachgewiesen werden. Vollständig aufgeschlossen ist der PV westlich der Brunnenburg (vergl. W. HANNAK), 1 km südöstlich Langenscheid und wahrscheinlich auch im Schönborner Tal (vergl. Anm. 13). Einen maximalen Wert stellen die 25 m Mächtigkeit des P V von Langenscheid dar. Im Streichen geht der P V z. B. südlich Geilnauer Mineralbrunnen in einen 1 m mächtigen, dunkelgrünen Tonschiefer über, in dem 0,5—0,75 mm große

<sup>8)</sup> Die von W. HANNAK in H. SPERLING (1955) vermißte Erklärung für das Fehlen der Oberen Singhofener Schichten III südlich Laurenburg ist nicht erforderlich, denn wie aus der Geologischen Karte ersichtlich, stehen diese Schichten auch südlich Laurenburg am Osthang des Lahntales an.



Quarzkörner, ausgewitterte Feldspäte und einzelne Fossilien (vergl. Taf. 3, F 17) vorkommen<sup>9+10</sup>).

Die u. d. M. beobachtbaren Wirbelstrukturen lassen auf eine unruhige Sedimentation schließen. Die Feldspäte, 0,5—1 mm lang und leistenförmig, sind mehr oder weniger vollständig karbonatisiert oder zu Quarz und Serizit zersetzt. In den Feldspäten sind selten Karbonat-Idioblasten eingeschlossen. Serizit bildet parallele Lagen. Quarz dagegen ist regellos verteilt. An mehr oder weniger opaken Komponenten treten Leukoxen, Titanit, Pyrit und Brauneisen auf. Zum Teil erscheint auch Chloritsubstanz. Nebengesteinseinschlüsse in dem Porphyroidtuffit V sind allgemein stark karbonatisiert und serizitisiert. Vereinzelt Sandsteinbrocken sind gefrittet. Die 0,1—0,3 mm großen Quarzkörner sind dabei mit nicht bestimmbar opaken Komponenten verkittet.

#### bb) Vallendarer Schichten

Ihre Ausbildung am locus typicus läßt sich nach J. MAUZ (1935) wie folgt skizzieren: vorwiegend dunkle, bläuliche Tonschiefer und sandige, milde Grauwackenschiefer, teilweise aber auch flasrige, krummflächrige, manchmal auch quarzitisches Sandsteine, in die plattige, stark glimmerreiche Lagen eingebettet sind. Die Fauna ist mit der von Oberstadtfeld (FR. DEVERMANN 1901, J. MAUZ 1935) vergleichbar. Die Zweischaler treten gegenüber den Brachiopoden zurück. Auffallend sind vor allem die bankweise angereicherten großen Exemplare von *Taenioocrada* (= *Haliserites*) am Rittersturz, südlich Koblenz.

Diese Fazies am locus typicus kommt in etwas abgewandelter Form im Hangenden des P V in einem 100-200 m mächtigen Schichtpaket nördlich der Lahnmulde im eigenen Kartierungsgebiet in zwei schmalen Streifen vom oberen Daubachtal bis 1 km östlich Laurenburg und zwischen 1 km nordwestlich Balduinstein und Brunnenburg auf 5,5 km Länge vor, so daß bewußt auf eine neue Schichtbezeichnung verzichtet wurde. Ob die im Rupbachtal südwestlich Biebrich und bei Straßen-km 6,9 sowie die im Schönborner Tal anstehenden Gesteine den Vallendarer Schichten angehören, ist unsicher. Sie werden deshalb gesondert besprochen (vgl. Kap. II B 2 b dd).

Die Vallendarer Schichten nördlich der Lahnmulde führen Abdrücke von *Taenioocrada*, die 0,5 cm breit und bis zu 8 cm lang sein können. Sie kommen vereinzelt vor und scheinen wie am Rittersturz auf wenige, geringmächtige Zonen konzentriert zu sein. Am besten sind sie nordöstlich des Geilnauer Mineralbrunnens und im oberen Daubachtal erhalten. Die *Taenioocrada* ist vorwiegend in feinkörnigen Sandsteinen eingebettet.

<sup>9)</sup> Nach W. SCHÖPPE gibt es Übergänge der Porphyroidtuffite in blauschwarze Tonschiefer auf dem Blatt Schaumburg. Die Porphyroidtuffite sind fossiler. (Leider gibt W. SCHÖPPE keine Lokalitäten an.) — Die Beobachtungen können z. T. bestätigt werden.

<sup>10)</sup> Der PV ist entgegen der Meinung W. HANNAKS südöstlich Langenscheid nicht auf „sehr kurze“ Erstreckung sondern in Aufschlüssen und Lesesteinen mindestens ca. 2 km im Streichen zu verfolgen. Der PV steht weiterhin südlich des Geilnauer Brunnens an.

In den Vallendarer Schichten treten lokal dicke Sandsteinbänke auf, die nordöstlich der Schleuse Scheidt bedeutende Mächtigkeiten erreichen (vgl. Taf. 6, Profil 6, 770 bis 810) m. Sie zeigen meist Winkelschichtung und Dünnplattigkeit oder meterdicke, subaquatische Rutschungserscheinungen und keilen im Streichen schnell aus. Die in den Oberen Singhofener Schichten vorherrschenden Feinband- und Breitbandschiefer treten stark zurück und werden von Weitbandschiefern ersetzt, welche ihrerseits im Streichen in Flaserschiefer übergehen können. Die Gesteinsfarben der Vallendarer Schichten ähneln denen der Oberen Singhofener Schichten weitgehend. Die Tonschiefer sind sowohl im frischen als auch im verwitterten Zustand blaugrau, die Sandsteine grau.

Bis zu 100 m im Hangenden des PV, d. h. noch in den *Unteren Vallendarer Schichten*, läßt sich mit stellenweiser Unterbrechung ein bis zu 20 cm mächtiger Fossilhorizont zwischen 0,5 km nordwestlich Schleuse Kramberg und Häuserhof-Süd (= 5 km Luftlinie) verfolgen. Er steht ebenfalls im oberen Daubachtal an. Seine Fauna setzt sich vorwiegend aus folgenden, typischen Unter-Ems-Arten zusammen:

<i>Pleurotomaria daleidensis alta</i> DAHMER	(2)
<i>Coleoprion schmidti</i> DAHMER	(1)
<i>Goniophora rhenana</i> BEUSH.	(1)
<i>Leptostrophia dahmeri</i> n. sp.	(3)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(2)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(1)

In den Unteren Vallendarer Schichten <sup>11)</sup> treten die Lamellibranchiaten in Individuenzahl bedeutend zurück und verschwinden in den *Oberen Vallendarer Schichten* fast ganz. In diesen kommen neben unbedeutenden Choneten-Horizonten zwischen dem oberen Daubachtal und der Schleuse Scheidt mehrere Fossilfundpunkte vor, deren Hauptformen sind:

<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	(4)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(3)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(3)
<i>Spirifer arduennensis antecessens</i> FRANK	(3)
<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	(2)

#### cc) Nellenköpfchen-Schichten

Über den Vallendarer Schichten lassen sich bis zu 100 m mächtige Unter-Ems-Schichten nach lithologischen Gesichtspunkten abtrennen, die Nellenköpfchen-Schichten genannt werden sollen. Eine exakte biostratigraphische Trennung von Vallendarer und Nellenköpfchen-Schichten ist im Gebiet von Holzappel z. Z. noch nicht möglich.

<sup>11)</sup> Von H. RICHTER (1930) ist der Fossilfundpunkt G 3 (vergl. meine Taf. 4) ausgebeutet worden. H. RICHTER fand u. a. Flossenstachel, eine Gastropodenart, 5 Lamellibranchiaten- und 4 Brachiopodenarten. Auffallend ist, daß auch dort keine Spiriferen vorkommen.

Die lithologische Ausbildung der Nellenköpfchen-Schichten (Bez. von FOLLMANN) am locus typicus läßt sich nach H. QUIRING (1933) und J. MAUZ (1935) wie folgt beschreiben:

Glimmerreiche, plattige Sandsteine und harte, glatte Tonschiefer bauen diese Schichtfolge auf. Zahlreiche Kriechspuren, *Taeniocrada* sp., Wellenfurchen und kugelige Kieselkonkretionen kommen in ihnen vor. Die Basis der Nellenköpfchen-Schichten wird unter 40-50 m mächtige, dunkle Tonschiefer gelegt.

Die an Zweischalern reiche Fauna ist vorwiegend an sandige Tonschiefer gebunden. J. MAUZ fand in den plattigen Sandsteinen zusätzlich eine Brachiopodenfauna.

Die Nellenköpfchen-Schichten stehen im eigenen Kartierungsgebiet in dem Dreieck Laurenburg-Brunnenburg-Biebrich an und erreichen bis zu 100 m Mächtigkeit. Weiter im Nordosten fehlen sie.

Im unteren Teil dieses Horizontes treten auch hier 10-40 m mächtige, dunkelblaugraue, reine Tonschiefer auf, die den stark sandigen Vallendarer Schichten auflagern und früher z. T. als Dachschiefer abgebaut wurden (vgl. Taf. 6, Profil 11, 800 m).

Der ca. 60 m mächtige obere Teil der Nellenköpfchen-Schichten besteht aus kurzflasrigen, feinkörnigen Sandsteinen und Tonschiefern von graugrüner Farbe mit rötlichbraunem Unterton. Sie ähneln den Hohenrheiner Schichten (vgl. Kap. II B 2 c bb).

Die in den Vallendarer Schichten auftretenden Exemplare von *Taeniocrada* sp. fehlen hier vollständig, im Ggs. zu den Nellenköpfchen-Schichten am Mittelrhein, die dort noch vor 60 Jahren Haliseriten-Schiefer genannt wurden. Außer einigen kalkigen Choneten-Horizonten konnten nur östlich der Brunnenburg im oberen Teil der Nellenköpfchen-Schichten drei dicht aufeinanderfolgende Fossilhorizonte (vgl. Taf. 4, H I) gefunden werden, die u. a. folgende Fauna enthalten:

<i>Leiopteria pseudolaevis</i> (OEHLERT)	(1)
<i>Dalmanella circularis</i> (SOW.)	(1)
<i>Dalmanella nocheri</i> (FUCHS)	(1)
<i>Dalmanella bicalloso</i> (FUCHS)	(1)
<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	(1)
<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	(3)
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	(3)

Leitende Unter-Ems-Arten, wie *Tropidoleptus rhenanus* FRECH und *Spirifer arduennensis* MAUR. kommen noch in mäßiger Zahl vor<sup>12)</sup>.

#### dd) Unter-Ems-Schichten unsicherer Stellung

Es steht in der Umgebung von Biebrich im Liegenden der Nellenköpfchen-Schichten (vgl. oben) etwa 600 m mächtiges Unter-Ems an, dem zwei Porphyroidtuffite eingeschaltet sind<sup>13)</sup>. Es handelt sich nach diesem lithologischen Befund sicherlich um

<sup>12)</sup> Östlich des Kartierungsgebietes im Schönborner Tal (= 1 km ostnordöstlich Biebrich) festgestellte Fossilhorizonte weisen dieselbe Faunengemeinschaft auf.

<sup>13)</sup> Im Schönborner Tal sind einzelne Exemplare von *Chonetes* sp. auf die obersten Zentimeter des P V ? konzentriert. Dieser kleine Bereich ist außerdem verkieselt. — Außer dem in Taf. 9 angegebenen P V ? wurde östlich des Kartierungsgebietes im Schönborner Tal, d. h. im Hangenden des P V ? ein weiterer Porphyroidtuffit beobachtet.

Singhofener und Vallendarer Schichten. Während nördlich der Schaumburger Mulde eine weitgehende Gliederung des sehr mächtigen Unter-Ems durchgeführt werden konnte, war es hier nicht möglich, eine Grenze zwischen diesen beiden Horizonten zu legen oder sie sogar feinstratigraphisch zu bearbeiten, da folgendes bisher ungeklärt blieb:

Die Spiriferen-Bänke der Ob. Singh. Sch. II, die nördlich der Schaumburger Mulde aufgeschlossen sind, fehlen hier. Dagegen läßt sich ein etwa 20 cm mächtiges Fossilbänkchen (vgl. Taf. 4, Z 8 und 9) vom Schönborner Tal bis ins Rupbachtal verfolgen. Die hier vorkommende *Eodevonaria extensa* (KAYSER) scheint nördlich der Lahn in der *Leptostrophia*-Bank (vgl. S. 22) letztmalig aufzutreten. Würden diese beiden Fossilbänke parallelisiert werden können, dann sind die Schichten im Bremberger Tal und im Wasenbachtal als Mittlere Singhofener Schichten einzustufen. Sie würden sich von denen des Waselbachtals (vgl. S. 17), wo kaum Fossilien gefunden wurden, unterscheiden.

Die gastropoden- und lamellibranchiatenreichen Fossilbänkchen des Bremberger Tales ähneln aber eher denen der Ob. Singh. Sch. II im Zentrum des Laurenburger Spezialtroges (vgl. Taf. 2, E 25-28). In diesem Falle wäre die Parallelisierung der oben genannten Fossilbank (Taf. 4, Z 8 und 9) mit der Leitbank der unteren Vallendarer Schichten (Taf. 4, G 1, 4 und 7) gerechtfertigt.

Die Gliederung der umstrittenen Schichten in Mittlere und Obere Singhofener und Vallendarer Schichten läßt sich vorerst in diesem kleinen Areal also nicht durchführen. In großräumigerer Kartierung, die vor allem das obere Dörsbachtal (Blatt Katzenelnbogen) umfassen würde, könnte wahrscheinlich eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Unter-Ems nördlich und südlich der Schaumburger Falte hergestellt werden. Vielleicht ist dann die Feingliederung der Unter-Ems-Schichten des Rupbachtals und seiner Seitentäler möglich.

### c) Ober-Ems

Das Ober-Ems gleicht weitgehend dem des Mittelrheingebietes. Die dort „klassisch“ gewordene Gliederung des Ober-Ems (vgl. Tab. 2, S. 4 und 5) vom Hangenden zum Liegenden in

Schichten der Kondel-Gruppe,  
Laubacher Schichten,  
Hohenrheiner Schichten und  
Ems-Quarzit

konnte deshalb für den Holzappeler Raum übernommen werden.

Die Grenzlegung zwischen den einzelnen Schicht-Horizonten stößt auf erhebliche Schwierigkeiten. Insbesondere konnte die Abgrenzung der Laubacher Schichten zum Liegenden und Hangenden nur biostratigraphisch durchgeführt werden. Mit den Laubacher Schichten setzt nach äußerst seltenem Vorkommen im Ems-Quarzit (G. SOLLE 1936) der *Spirifer auriculatus* SANDB. in großer Verbreitung ein, während der *Spirifer arduennensis* SCHNUR bis hierher auftritt und in der Kondel-Gruppe bereits erloschen ist.

Der Versuch, die Liegend- und Hangendgrenzen der Laubacher Schichten lithologisch scharf festzulegen, scheitert, da meist gleitende Übergänge zwischen den einzelnen Schicht-Horizonten vorliegen.

aa) *Ems-Quarzit*<sup>14)</sup>

Der Ems-Quarzit ist westlich Hirschberg in einem Doppelsteinbruch aufgeschlossen. Es ist ein weißer, manchmal auch rötlicher, grobkörniger Sandstein, der hier in einer Mächtigkeit von 20 m ansteht. Die Ausbildung des Quarzites ist meist massig, seltener dünnplattig. Die Bezeichnung „Quarzit“ ist gerechtfertigt, denn das Bindemittel ist vorwiegend kieselig. Lokal tritt auch karbonatisches Bindemittel bis zu 10% auf. U. d. M. kann innige Verzahnung der 0,1-0,2 mm großen Quarz-Körner beobachtet werden. Feldspäte wurden nicht gefunden. Der im Quarzit eingebettete Muskovit erreicht Größen von 0,5 mm. Fossilien wurden im Ems-Quarzit nicht gefunden.

Dieses Gestein entspricht der *nördlichen Fazies* H. RICHTER's (1923), die durch Grobkörnigkeit, weiße Farbe und große Mächtigkeit ausgezeichnet ist. Zur *südlichen Fazies* dagegen wird ein geringmächtiger Grauwackensandstein gerechnet. Als ost-westlich verlaufende *Übergangsbildung* soll der „Rhodocrinus-Quarzit“ vermitteln.

H. RICHTER konstatiert also von N nach S einen zweimaligen Fazieswechsel im Horizont des Ems-Quarzites, ohne über die Art der Verzahnung etwas auszusagen.

Es sind im Laufe der Neukartierung die drei Fazies H. RICHTER's wahrscheinlich wiedergefunden worden:

der Ems-Quarzit (= nördliche Fazies) westlich Hirschberg und der „Rhodocrinus-Quarzit“ (= Übergangsfazies) an zahlreichen Lokalitäten (vgl. Abb. 3).

Die Grauwackensteine (= südliche Fazies) entsprechen wahrscheinlich einem graugrünen Sandstein, der meist zusammen mit dem „Rhodocrinus-Quarzit“ auftritt.

Die Überprüfung der Altersbeziehungen dieser drei Fazies zueinander ergab aber folgendes:

Ems-Quarzit und „Rhodocrinus-Quarzit“ treten niemals zusammen in einem Aufschluß auf. Im Gegensatz zu H. RICHTER kommt der „Rhodocrinus-Quarzit“ auch *nördlich* des Ems-Quarzites vor (z. B. nordöstlich Hirschberg am Blickerstein) und kann deshalb nicht dem Südrand des Ems-Quarzites entsprechen. Der „Rhodocrinus-Quarzit“ ist dagegen stets jünger als der graugrüne Sandstein (= südliche Fazies), wie es sich in zahlreichen Aufschlüssen (vgl. Abb. 3) beweisen läßt. Dieser „Quarzit“ wird auf Grund der erstmalig und gleichzeitig häufig vorkommenden leitenden Ober-Ems-Fossilien (vgl. E. KAYSER 1892) in die Hohenrheiner Schichten gestellt. Der liegende graugrüne Sandstein läßt sich, da er fossilifer ist, nicht stratigraphisch einordnen. Er überlagert verschiedenaltige Unter-Ems-Schichten und sein Hangendes

<sup>14)</sup> Die von G. SOLLE gebrauchte Bezeichnung „Hohenrheiner Gruppe“ für Ems-Quarzit + Hohenrheiner Schichten wird hier nicht angewandt, da die feinstratigraphische Stellung des in diesem Kartierungsgebiet sehr selten aufgeschlossenen Ems-Quarzites wegen des Fehlens von Fossilien z. Z. noch unklar ist.

ist stets gleichmäßig ausgebildet (vgl. Abb. 3). Es wird infolgedessen die *Grenze Unter-/Ober-Ems* an die Basis dieses Sandsteines gelegt<sup>15)</sup>.

Während des Ems-Quarzites scheint vor allem im südlichen Teil des Kartierungsgebietes die Sedimentation auszusetzen (vgl. Kap. II E).

#### *bb) Hohenrheiner Schichten*

Die Hohenrheiner Schichten sind auf dem Höchst, zwischen Steinsrück und 1 km östlich Laurenburg (= Lahn-km 101) und zwischen nördlich Balduinstein (= Lahn-km 90,4) und Brunnenburg in 60-100 m Mächtigkeit aufgeschlossen. In der Wasenbacher Mulde (vgl. Kap. II D 6) sind sie nur noch wenige Meter mächtig, da ihre untere Schichtfolge dort gar nicht sedimentiert worden ist (vgl. Kap. II E).

Die Hohenrheiner Schichten lassen sich bei Holzappel für Kartierungszwecke in Untere, Mittlere und Obere Hohenrheiner Schichten gliedern. Da es sich meist um nur etwa 30 m mächtige Schichtfolgen handelt und ihre Darstellung im Maßstab 1:25000 kaum möglich ist, wurde in der Geologischen Karte (Taf. 8) diese Gliederung nicht durchgeführt.

#### *α) Untere Hohenrheiner Schichten*

Sie beginnen mit 3-9 m mächtigen, fossilereen *Sandsteinen von graugrüner Farbe* (vgl. S. 29). Sie sind selten quarzitisches, meist aber von harter und grobkörniger Beschaffenheit. Bankige Ausbildung mit Winkelschichtung oder plattige Absonderung in etwa 1-cm-Abständen sind für dieses Gestein charakteristisch (vgl. Taf. 7, Profile 1, 3 und 4, bei 0-9 m).

Im Hangenden folgen *feinkörnige Sandsteine und reine Tonschiefer* in 1-20 m Mächtigkeit. Nur westlich Schleuse Kramberg (Lahn-km 91,855) führen sie kümmerliche, nicht sicher bestimmbare Fossilreste (vgl. Taf. 5, K 1).

Den oberen Teil der Unteren Hohenrheiner Schichten bildet der bis zu 7 m mächtige „*Rhodocrinus-Quarzit*“ (H. RICHTER 1923). Da kieseliges Bindemittel in diesem Gestein nicht beobachtet wurde und der vorwiegend im unteren Teil dieses meist stark verwitterten, mürben Sandsteines vorkommende *Diamenocrinus gonatodes* (J. MÜLLER) in anderen Teilen des Rheinischen Schiefergebirges sehr oft im Unter-Ems anzutreffen ist, soll dieses Gestein hier neutral Crinoiden-Sandstein (vgl. Abb. 3) genannt werden. In seltenen Fällen ist dieser Sandstein winkelgeschichtet und plattig, stets aber in Abständen von etwa 10 cm gebankt. Die fossilfreien, relativ festen Sandstein-Partien werden z. Z. am Steinsrück als Baustein gebrochen.

<sup>15)</sup> Diese Erklärung der stratigraphischen Einstufung des graugrünen Sandsteines und die gemachte Beobachtung, daß dieser Sandstein mit dem Ems-Quarzit nie zusammen vorkommt, dürften als Erwiderung auf folgende Bemerkung W. HANNAK's genügen: „Die stratigraphische Einordnung des fossilereen Sandsteines bleibt bei SPERLING unklar, da die Beziehungen zwischen Ems-Quarzit und dem Sandstein (diese 3 Wörter wurden vom Verf. eingefügt) von ihm nicht erörtert werden“.

Neben dem *Diamenocrinus gonatodes* (J. MÜLLER) kommen in dieser Schichtfolge zum ersten Mal sichere Ober-Ems-Fossilien vor, wie *Spirifer paradoxus* (v. SCHLOTH.) und *Spirifer arduennensis* SCHNUR. Mit der intensiven Verwitterung der zahlreichen Fossilagen geht eine Brauneisenabscheidung im Sandstein und eine damit verbundene gelbbraune Färbung einher.

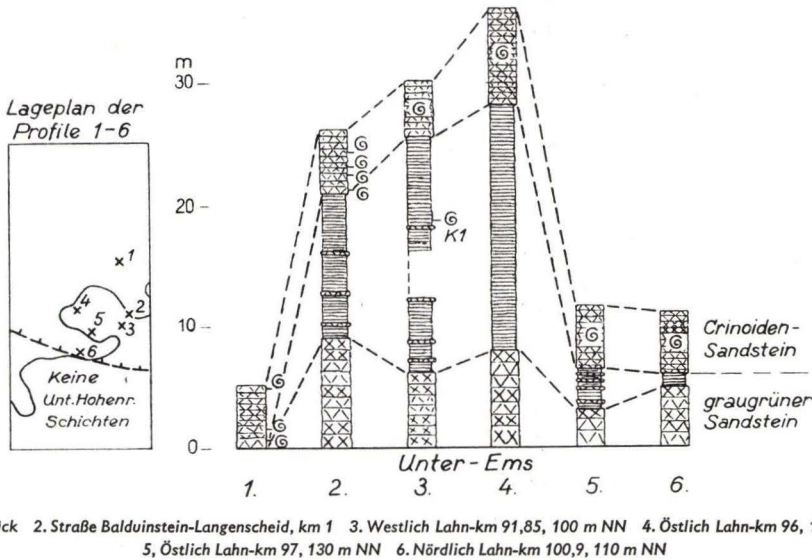


Abb. 3. Stratigraphische Profile der Unteren Hohenrheiner Schichten.

β) Mittlere Hohenrheiner Schichten

Sie setzen sich zusammen aus insgesamt 30-50 m mächtigen, fossilreichen, kurz-flasrigen Schiefen und feinkörnigen Sandsteinen von gelb- bzw. rotbrauner und sehr oft auch blaugrüner Farbe (vgl. Taf. 7, Profile 1, 2, 4 und 7, bei 20-80 m). Die Fossilien sind auf die sandigeren Lagen konzentriert, bilden aber kaum mehr als 3 cm mächtige Bänkchen. Die häufigsten Formen sind:

- Schizophoria vulvaria* (v. SCHLOTH.) (2)
- Chonetes semiradiata* (SOW.) (3)
- Spirifer paradoxus* (v. SCHLOTH.) (3)
- Spirifer arduennensis* SCHNUR (4)
- Spirifer curvatus* (v. SCHLOTH.) (1)
- Anoplothea venusta* (SCHNUR) (2)

Die Mittleren Hohenrheiner Schichten werden nach SW in Richtung Brunnenburg und nach S in der Lahnmulde immer geringmächtiger und fehlen wie die Unteren Hohenrheiner Schichten südlich Biebrich (vgl. Abb. 3).

γ) *Obere Hohenrheiner Schichten*

Diese rund 30 m mächtigen Schichten unterscheiden sich von den Mittleren Hohenrheiner Schichten durch ärmere Fossilführung, Einschaltung von einzelnen, geringmächtigen, plattigen, quarzitischen Sandsteinbänken (Taf. 7, Profil 4, bei 60 m) und erstmaliges Auftreten von Kieselgallen. Den Hauptanteil an dieser Schichtfolge nehmen wie in den Mittleren Hohenrheiner Schichten kurzflaserige Schiefer von gelb- bzw. rotbrauner oder blaugrüner Farbe ein.

cc) *Laubacher Schichten*

Sie stehen in 50-100 m Mächtigkeit bei der Schleuse Scheidt und an zahlreichen Lokalitäten der Lahnmulde an.

Über ihrer Basis wechsellagern olivgrüne, kurzflaserige Tonschiefer mit feinkörnigen Sandsteinen. In dieser Schichtfolge kommen meist 20 cm mächtige, selten auch meterdicke, blaugraue, plattige, quarzitische Sandsteinbänke vor, die 0,5 km südlich Kramberg auffallende Winkelschichtung zeigen und nach SW schnell auskeilen (vgl. Taf. 7, Profil 7, bis 100 m). Beides weist auf ein benachbartes Schwellengebiet im Soder SE hin (vgl. auch Kap. II E).

Fossilführende Sandsteinbänke sind meist mürbe und gelbbraun gefärbt. Typisch für den *unteren Teil der Laubacher Schichten* sind die zahlreichen, oft dezimetermächtigen Fossilbänke (vgl. Taf. 5, L 1-16). Nur in einem von diesen (Taf. 5, L 4) ist der *Spirifer auriculatus* SANDB. gefunden worden. In das gleiche stratigraphische Niveau gehört ein von G. DAHMER (1929) beschriebener Fossilfundpunkt 40 m nördlich der Straße Balduinstein-Langenscheid, Straßen-km 0,63 (vgl. Taf. 5, L 7). Dieser Fundpunkt führt u. a. *Murchisonia polita* MAURER, die weder im Liegenden noch im Hangenden wiedergefunden werden konnte. Dagegen läßt sich diese Fossilbank im Streichen nach SW in zwei Aufschlüssen (westlich Lahn-km 92 und östlich Lahn-km 97,07, vgl. Taf. 5, L 11 und 12) mit gleicher Faunengemeinschaft weiterverfolgen. Da *Murchisonia polita* MAURER bisher im Kramberger Raum nur in dieser Bank gefunden wurde, ist die Bezeichnung derselben mit *Polita*-Bank gerechtfertigt<sup>16)</sup>.

Im *oberen Teil der Laubacher Schichten* werden die *plattigen*, quarzitischen Sandsteinbänke wieder seltener und von *bankigen*, festen, olivbraunen Sandsteinen, die für Bauzwecke geeignet sind, abgelöst. In diesen uneben-spaltenden Gesteinen kommen vereinzelt subaquatische Einrollungen vor (an der Straße Balduinstein-Langenscheid bei Straßen-km 0,655, vgl. Taf. 7, Profil 1, bei 180 m). Den Hauptteil dieser Schichtfolge nehmen weiterhin Flaserschiefer mit relativ häufig vorkommenden Kieselgallen ein, die sich beide auch in den Schichten der Kondel-Gruppe fortsetzen (siehe unten).

An der Hangendgrenze der Laubacher Schichten tritt innerhalb der Flaserschiefer eine Sandsteinbank auf (vgl. auch G. SOLLE 1942), die stellenweise zur Abgrenzung gegen die Kondel-Gruppe benutzt wurde (vgl. Taf. 7, Profil 1, bei 260 m und Profil 9, bei 110 m).

<sup>16)</sup> zugleich nach frdl. mdl. Mitteilung von Herrn Dr. Dr. G. DAHMER.



Im oberen Teil der Laubacher Schichten sind vereinzelte, mächtige Fossilhorizonte, z. B. an der Straße Wasenbachtal-Steinsberg aufgeschlossen. Einer von ihnen (vgl. Taf. 5, L 17) ist bereits von G. DAHMER (1925) beschrieben worden (vgl. G. SOLLE 1942, S. 165). Die in diesem Fundpunkt vorkommende *Nucleospira marginata* MAURER, welche von G. DAHMER als Leitfossil der Kondel-Gruppe angesprochen wurde, tritt hier bereits neben dem *Spirifer arduennensis* SCHNUR in den Laubacher Schichten auf. Ein weiterer Fundpunkt mit *Nucleospira marginata* MAURER an der Straße Balduinstein-Langenscheid bei Straßen-km 0,403 muß ebenfalls in die Laubacher Schichten gestellt werden, da wenige Meter in seinem Hangenden Sandsteinbänke vorkommen, die für die Laubacher Schichten typisch sind (vgl. Taf. 5, L 22). (G. SOLLE 1942 führte die *Nucleospira marginata* MAURER als ein Fossil an, das bereits unterhalb der Kondel-Gruppe vorkommt.)

#### dd) Schichten der Kondel-Gruppe

Diese Schichten stehen im Bornbachtal, 0,5 km südlich Geilnau, in der Schaumburger und in der Wasenbacher Mulde in Mächtigkeiten bis zu 250 m an. Die SOLLE'sche Gliederung der Kondel-Gruppe in liegenden Gutenacker-Horizont und hangenden Königsberger Horizont, die aus dem bearbeiteten Gebiet stammt (G. SOLLE 1942), konnte mit wenigen Ergänzungen übernommen werden.

#### α) Gutenacker-Horizont

An der Basis dieses Horizontes finden sich an drei Lokalitäten

südlich Lahn-km 97,8, 140 m NN,

nördlich Lahn-km 100,4 und

an der Straße Wasenbachtal-Steinsberg, Straßen-km 0,040

schwarze, pyrithaltige Fossilbänke mit Crinoiden und Bryozoen. Fossilhorizonte mit derartig hohen Kalk-, Chlorit- und Pyrit-Gehalten wurden im eigenen Kartierungsgebiet nicht wieder gefunden.

In den folgenden, hellgrauen bis blaugrauen, auch gelblichen Tonschiefern und Flaserschiefern ist bei Rupbach, 7-10 m über der Liegendgrenze des Gutenacker-Horizontes beginnend, das 10 m mächtige *Dachschiefer-Lager der Grube „Schöne Aussicht“* eingeschaltet. Die Dachschiefer sind im frischen Zustand schwarzblau und nehmen bei Verwitterung gelbliche Farben an. Das Lager streicht westlich Rupbach bei 13 m östlich Straßen-km 9,1 zur Straße Rupbach-Laurenburg aus. Der untere Teil des Lagers ist fossilreich. Der klassische Fundpunkt „Schöne Aussicht“ ist von E. KAYSER (1884 und 1892), F. SANDBERGER (1889) und G. DAHMER (1925) beschrieben und mit Fossilien belegt worden (vgl. G. SOLLE 1942, S. 162 und 163).

1,5 km südwestlich davon wurde in einem in der Nähe der Brunnenburg gelegenen Steinbruch eine ähnliche Fauna festgestellt (vgl. Taf. 5, M 1). Das Gestein setzt sich dagegen aus Ton- und Flaserschiefern zusammen. An der Auffindung dieses Aufschlusses, der für die Widerlegung der Rupbach-Spalte (vgl. Kap. II D 5) von Bedeutung ist, war auch W. HANNAK maßgebend beteiligt.

Im oberen Teil des Gutenacker-Horizontes werden die Tonschiefer sandiger und glimmerreicher. Lokal finden sich Sphärosiderit-Knollen-Schiefer, wie sie im Wasenbachtal bei Straßen-km 0,1 von G. DAHMER (1925) beschrieben wurden (vgl. G. SOLLE 1942, S. 165). Der Gutenacker-Horizont ist von G. SOLLE (1942) ferner im Wasenbachtal bei Straßen-km 1,020 vermutet worden, auf Grund von Trilobiten, die E. KAYSER gefunden hatte. Die Neukartierung ergab lediglich, daß es sich dort wahrscheinlich um Schichten der Kondel-Gruppe handelt. Eine genaue Einstufung war nicht möglich.

Im oberen Teil des Gutenacker-Horizontes sind an der Straße Balduinstein-Kramberg bei Straßen-km 1,3 vereinzelt Exemplare von *Zaphrentis sp.* in den dortigen Tonschiefern gefunden worden.

### β) Königsberger Horizont

Die Grenze zwischen Gutenacker- und Königsberger Horizont wird an die Basis des *Burgschwalbacher Sandsteins* gelegt. Die Zweigliederung der Schichten der Kondel-Gruppe ist damit im Gelände leicht durchführbar. Der Burgschwalbacher Sandstein ist nach G. SOLLE (1942) als ein durch Schüttung von Süden entstandenes Flußdelta aufzufassen. Entsprechend nimmt die Mächtigkeit des Sandsteins nach Norden ab, so daß sie bei Rupbach nur noch 0,5 m beträgt. Es ist ein fester, quarzitischer Sandstein von braungelber bis gelblichweißer Farbe, wie G. SOLLE den an der Straße Gutenacker-Rupbach anstehenden beschreibt. Ein ähnlich ausgebildeter Sandstein in gleichen stratigraphischen Niveau wurde auch an der Straße Balduinstein-Kramberg bei Straßen-km 1,160 gefunden.

Im Hangenden des Burgschwalbacher Sandsteins folgen blaugraue, milde oder rauhe Tonschiefer und Flaserschiefer mit einem etwa 40 m mächtigem *Dachschiefer-Lager*, das zur Zeit auf Grube „Königsberg“ abgebaut wird. Dieses Dachschiefer-Lager ist hellgrau oder graugrün. E. KAYSER (1892, S. 14) fand hier vereinzelt Bleilanzknollen. Der Königsberger Horizont ist fossilarm.

Die Hangendgrenze des Horizontes läßt sich nach lithologischen Gesichtspunkten nicht festlegen, da sich die Tonschiefer desselben kaum von den Wissenbacher Schiefern unterscheiden.

### γ) Kondel-Gruppe unsicherer Stellung

Die 0,5 km südlich Geilnau anstehenden Schichten (vgl. Taf. 8) konnten nicht mit Sicherheit einem der beiden Horizonte der Kondel-Gruppe zugeordnet werden. Es handelt sich um graugrüne, milde Tonschiefer mit einer Faunengemeinschaft, die der „Schönen Aussicht“ ähnelt (vgl. Taf. 5, M 2 und M 6).

Die von E. KAYSER als Hunsrückschiefer kartierten *Tonschiefer des Bornbachtals* (vgl. Taf. 8) können ebenfalls nur allgemein als Schichten der Kondel-Gruppe angesprochen werden. Durch zwei benachbarte, etwa 0,5 m mächtige, gelbbraune, quarzitisches Sandsteinbänke wird ein unteres Schichtpaket mit flasrigen Tonschiefern, viel Kieselgallen und einzelnen Fossilien von einem oberen Schichtpaket mit fast

reinen, dunkelblauen Tonschiefern abgetrennt, die zum Teil früher als Dachschiefer Verwendung fanden. Diese Fazies zeigt Anklänge an die Kieselgallenschiefer der Emser Umgebung. Es wurde nur einmal eine *Camarotechia hexatoma* (SCHNUR) gefunden.

Die tektonische Stellung dieser tonschieferreichen Schichtfolge spricht ebenfalls für höchstes Ober-Ems.

### 3. Mitteldevon

Die Wende Unter-/Mitteldevon fällt in diesem Gebiet mit einem Wechsel von *sandig-toniger* zu *tonig-kalkiger* Fazies zusammen.

Auf die verschiedenste Weise ist die Grenze Unter-/Mitteldevon gesucht worden. E. KAYSER (1883) hat sie in die Tonschiefer der Grube „Königsberg“ gelegt. Nach seinem Vorbild rechnet auch H. RICHTER (1930) diese Tonschiefer bereits zum Mitteldevon. Dieser Ansicht schloß sich ebenfalls W. KEGEL (1932) an und zählte folgende auf Grube „Königsberg“ gefundene, typische Fossilien des Mitteldevons auf, die zum Teil auch E. KAYSER schon genannt hatte:

*Gyroceratites gracile*,  
*Anarcestes subnautilus*,  
*Anarcestes lateseptatus*,  
*Jovellania triangularis* und  
*Cyrtoceras* und *Phragmoceras* in großen Exemplaren.

Der unter diesen Fossilien genannte *Anarcestes lateseptatus* kommt nach G. SOLLE (1942) nicht in den Tonschiefern der Grube „Königsberg“ vor. Statt dessen ist dort *Sellanarcestes wenckenbachi* — den Autoren E. KAYSER, W. KEGEL und H. RICHTER noch unbekannt — häufig, der an anderen Fundpunkten mit sicheren Ober-Ems-Fossilien vergesellschaftet ist. G. SOLLE hat deshalb vermutet, daß auch die Tonschiefer der Grube „Königsberg“ noch zu den Schichten der Kondel-Gruppe gehören.

Fazielle Unterschiede zwischen diesen und dem Mitteldevon bestehen jedoch nicht (vgl. S. 34).

Die Grenze Mittel-/Oberdevon wird hauptsächlich faunistisch festgelegt:

im ältesten Oberdevon tritt der *Manticoceras intumescens* BEYR. neu auf.

Das im Verhältnis zur Ems-Stufe fossilarme Mitteldevon wird in vorliegender Arbeit nur lithologisch nach den von E. KAYSER (1883, 1892), H. RICHTER (1923) und G. SOLLE (1942) aufgestellten Gliederungen in

Unteres und Oberes Mitteldevon

unterteilt.

#### a) Unteres Mitteldevon

Es ist zwischen Balduinstein und Rupbach, im Rupbachtal und im Wasenbachtal aufgeschlossen. Die gesamte Stufe wird von *Wissenbacher Schiefern* eingenommen, die sich auf Grund der Kalkabnahme zum Hangenden hin in Untere und Obere Wissenbacher Schiefer gliedern lassen.

## aa) Untere Wissenbacher Schiefer

Es sind meist fossilarme, dunkelblaue bis dunkelgraue Tonschiefer mit eingeschalteten, hellgrauen Kalklinsen und -knollen, die bei Auswitterung des Kalkes zu einer lockeren Masse zerfallen. Einzelne Kalkknollen sind bis zu 10 cm lang und oft schnurartig aufgereiht. Im Liegenden eines Keratophyres westlich Bischofsmühle (vgl. Kap. II C) sind diese Knollen in ihrer Längsachse ostwestlich gestreckt. Selten finden sich in ihnen Einschlüsse von Pyrit-Kristallen wie in der Nähe des Elektrizitätswerkes Kramberg. In den Unteren Wissenbacher Schiefen eingelagerte Dachschiefer wurden früher auf der Grube „Langscheid“ abgebaut.

Tab. 5. Gliederung des Mitteldevon

Abteilung	Stufe	Horizont	Abkürzung	Mächtigkeiten	Fossilien	Vulkanismus
Oberdevon			to	?	Cypridinen	Schalsteine ?
Mitteldevon	Givet		tv	ca. 400 m	Tabulaten, Stromatoporen, <i>Tornoceras circumflexiferum</i> SANDB.	Schalsteine, Lahnporphyre, Diabasmandelst., Diabase, Keratophyre
	Eifel	Obere Wissenbacher Schiefer		te	ca. 250 m	<i>Foordites platypleura</i> FRECH; verkieste Fossil.
		Unt. Wiss.	Horizont d. <i>Anarcestes vittiger</i>			
		Schf.	Horizont d. <i>Anarcestes lateseptatus</i>			
Unterdevon	Ems	Schichten d. Kondel-Gr.	tz			

Biostratigraphisch lassen sich die Unteren Wissenbacher Schiefer von unten nach oben gliedern in

Horizont des *Anarcestes lateseptatus* und  
Horizont des *Anarcestes vittiger*.

α) *Horizont des Anarcestes lateseptatus*

Die wenigen in diesem Horizont vorkommenden Fossilien liegen meist in Kalkerkhaltung vor. Vielleicht gehören die bei Wasenbachtal-Straßen-km 1,020 zu findenden Trilobiten

*Odontopleura* sp.,  
*Cornuproetus* sp. und  
*Phacops* sp. ind. (det. R. RICHTER)

in diesen Horizont.

β) *Horizont des Anarcestes vittiger*

Der Kalkgehalt der Tonschiefer nimmt nach oben innerhalb dieses Horizontes ab. Die Fossilien sind pyritisiert. Neben dem namengebenden *Anarcestes vittiger* kommen *Aphyllites occultus* und weitere von E. KAYSER (1883) beschriebene Fossilien vor.

In den Horizont des *Anarcestes vittiger* gehört auch ein 500 m südöstlich Gutenacker (westlich der KAYSER'schen Rupbach-Spalte; vgl. Kap. II D 5) gefundener *Foordites platypleura* FRECH, der von Herrn Professor Dr. H. SCHMIDT, Göttingen, freundlicherweise bestimmt wurde.

bb) *Obere Wissenbacher Schiefer*

Sie setzen sich zusammen aus geringmächtigen Band-, Kiesel-, Alaun- und Tuff-schiefern mit Styliolinenkalken. Die kalkhaltigen Tonschiefer der Unteren Wissenbacher Schiefer sind hier kaum noch zu finden. Wahrscheinlich decken sich die Oberen Wissenbacher Schiefer mit dem von E. KAYSER (1883) von den Wissenbacher Schiefen abgetrennten Horizont des *Tornoceras circumflexiferum*. Im oberen Teil sind oft zwei 1-10 m mächtige Diabasmandelsteine eingeschaltet, durch die kalkhaltige Tonschiefer gefrittet worden sind (eine ähnliche Metamorphose hat auch der Keratophyr I hervorgerufen; vgl. Kap. II C).

Tentaculiten sind in den gesamten Wissenbacher Schiefen vertreten, lokal aber auch bankweise angereichert (im Wasenbachtal bei Straßen-km 0,976).

b) *Oberes Mitteldevon*

Diese Schichten sind nur am Osthang des Rupbachtals, am Gabelstein und unterhalb Balduinstein im Lahntal in etwa 400 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Charakteristisch für das Obere Mitteldevon dieses Gebietes sind die mächtigen *Schalsteine*, die auf Grund ihres diabas-ähnlichen Mineralbestandes zu den initialen Magmatiten zu rechnen sind. Sie werden aus feinkörnigen, deutlich geschichteten und geschieferten, submarinen Tuffiten aufgebaut, in die vereinzelt auch große Nebengesteinstrümmen und Diabasbomben eingeschaltet sein können. Die Farben dieses *geschieferten Schalsteins* sind blau, blaugrün bis violett oder gelbbraun, meist aber grau-grün und im oberen Teil auch rot.

Beiderseits des Gabelsteins kommt in diesem schieferigen Schalstein 25-40 m mächtiger *kissenartiger Diabasmandelstein* vor, der bis vor kurzem an der Straße Kramberg-Wasenbach bei Straßen-km 1,450 gebrochen wurde. Die Kissen (= pillows) haben einen Durchmesser von  $\pm 0,5$  m und sind zum Hangenden hin kugelig und zum Liegenden hin mehr oder weniger plan ausgebildet. Die Kalkspat-Drusen und -kristalle sind lagenweise angeordnet, jetzt aber meist ausgewittert.

In die schieferigen Schalsteine sind noch *bankige Diabasmandelsteine*, rote, rotviolette und graugrüne *Tonschiefer* und verschiedenfarbige, metermächtige *Kalke* eingelagert. Im Oberen Mitteldevon wird also der Kalkgehalt im Gegensatz zu den Oberen Wissenbacher Schieferen wieder höher. Im Schalstein und in den Diabasmandelsteinen sind große, idiomorphe Kalkspat-Kristalle eingebettet. Dieser Kalkgehalt steigert sich bis zur Bildung der oben bereits erwähnten 1-2 m mächtigen, verschiedenfarbigen Kalkbänke, die z. B. am Höhenweg des Höllochs aufgeschlossen sind.

Im Schalstein sind nach E. KAYSER (1892) Bruchstücke von Korallen (meist Tabulaten) und Stromatoporen gefunden worden.

Es ist zu vermuten, daß im Schalstein zwei, verschiedenen Niveaus angehörende *Lahnporphyre* eingebettet sind (vgl. Taf. 8). Der untere befindet sich etwa 200 m im Hangenden des oben genannten kissenartigen Diabasmandelsteins (Straße Kramberg-Wasenbach, östlich Straßen-km 2,2 und wahrscheinlich auch 0,5 km östlich Steinsberg) und der obere bei 0,5 km ostnordöstlich Steinsberg. Zusammen mit den von E. KAYSER (1892) erwähnten Lahnporphyrfragmenten im Schalstein liegen Anzeichen vor, daß die Lahnporphyre ins Obere Mitteldevon einzustufen sind. Wie ihre genauen Verbandsverhältnisse zum Liegenden und Hangenden hin sind, d. h. ob sie ex- oder intrusiv sind, kann wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse im eigenen Kartierungsgebiet nicht festgestellt werden.

#### 4. Oberdevon

Im oberen Höllochtal stehen geringmächtige Kalke und schiefrige Schalsteine an, die von E. KAYSER (1892) auf Grund einer dort gefundenen, spärlichen Fauna ins Oberdevon gestellt worden sind. Diese Schichtfolge wird schließlich zur Hochfläche hin von milden, gelbgrünen Cypridinschiefern überlagert.

### C. Magmatische Gesteine

Im östlichen Teil des Blattes Schaumburg sind einerseits magmatische Gesteine konkordant-sedimentär, wie Porphyroidtuffite und Schalsteine, oder konkordant-intrusiv als Keratophyre, Diabaslagergänge und Lahnporphyre in die Sedimentgesteine eingeschaltet. Andererseits können Diabasgänge aber auch die Sedimentgesteine diskordant durchsetzen.

Es werden im folgenden nur die magmatischen Gesteine besprochen, welche aus *stratigraphischen, tektonischen und lagerstättenkundlichen Gründen* wichtig sind.

## 1. Porphyroidtuffite

W. SCHÖPPE bezeichnete die Porphyroidtuffite noch als *dynamometamorphe Quarzporphyre*, lehnte aber die von E. KAYSER (1892) und von v. GRODDECK (1882) ausgesprochene Vermutung, daß der größte Teil der Weißen Gebirgsgänge unter dem Einfluß des benachbarten Holzappeler Gangzuges *gebleichte Porphyroidtuffite* seien, ab.

Die Stratigraphie im Liegenden und Hangenden der Porphyroidtuffite zeigt, daß diese an kurzfristige Eruptionsperioden gebunden sind, die sich in großen Gebieten gleichzeitig ausgewirkt haben. Große Areale der Holzappeler Umgebung wurden dabei von durchschnittlich 5-10 (maximal 25) m mächtigem Tuffmaterial submarin bedeckt.

Bei Holzappel gibt es 5 verschieden alte Porphyroidtuffite, die jeweils durch mehrere hundert Meter Sedimentgesteine der Singhofener Schichten voneinander getrennt sind (vgl. S. 16). Es treten auf in den

Unteren Singhofener Schichten P I und II (sie sind im Kartierungsgebiet HANNAK aufgeschlossen), in den

Mittleren Singhofener Schichten P III und IV und in den

Oberen Singhofener Schichten P V (vgl. Tab. 2).

P III, IV und V sind makro- und mikroskopisch untersucht und beschrieben worden (vgl. S. 17, 18 und 24). Es ergibt sich dabei, daß der P V von P III und IV in folgenden Merkmalen abweicht:

Er führt lokal eine arme Fauna; Wirbelstrukturen lassen auf eine unruhigere Tuffsedimentation schließen als in den liegenden Porphyroidtuffiten. Im P V sind außerdem beträchtliche Mächtigkeitsschwankungen feststellbar.

## 2. Keratophyre

Der mehrfach bearbeitete und erwähnte Keratophyr im unteren Rupbachtal hat im Laufe der Zeit recht verschiedene Bezeichnungen erhalten. E. KAYSER (1892) sprach das Gestein, trotzdem seiner Meinung nach Hornblende unter den dunklen Gemengteilen überwiegt, als *Augit-Diorit-Porphyr* an. W. SCHÖPPE nannte es *Paläodiorit*. W. KEGEL (1922) zitierte eine Arbeit von PRIOR, in welcher das umstrittene Gestein als *Tinguait* bezeichnet wird. H. GÖTZ (1937) stufte es als *Keratophyr* ein. H. GÖTZ läßt sich bei dieser Namengebung vom Überwiegen des Anorthoklases und dem keratophyrähnlichen Gefüge leiten.

Die Mineralbeschreibung von H. GÖTZ zeigt, daß Na- und K-Gehalte infolge perthitischer Verwachsung des Feldspates auf das engste benachbart sind, und daß Riebeckit als wesentliches Unterscheidungsmerkmal dieses Keratophyres gegenüber denen der mittleren und östlichen Lahnmulde zu betrachten ist.

Da im Rahmen der Neukartierung noch zwei weitere hangende Keratophyre gefunden wurden, ist der oben genannte, mächtige Lagergang als Keratophyr I (= K I) bezeichnet und die hangenden Keratophyre als K II und K III (vgl. Abb. 4).

## a) Keratophyr I

Er läßt sich anstehend vom unteren Rupbachtal aus (dort ist er ca. 30 m mächtig) nach NE bis nördlich Lahn-km 100 bzw. 100,1 verfolgen. Dort scheint er sich zu gabeln, denn den beiden, 10-20 m hohen Keratophyr-Klippen sind Wissenbacher Schiefer zwischengeschaltet. Nach SW wird der KI östlich Gutenacker nicht, wie E. KAYSER (1892) annahm, durch die Rupbach-Spalte abgeschnitten (vgl. Kap. II D 5), sondern er läßt sich etwa 1 km weiter nach SW verfolgen.

Der Keratophyr ist als Lagergang in die Wissenbacher Schiefer eingedrungen und hat z. B. am Lahnberg (= unmittelbar östlich Rupbach) 2,5 m seines hangenden

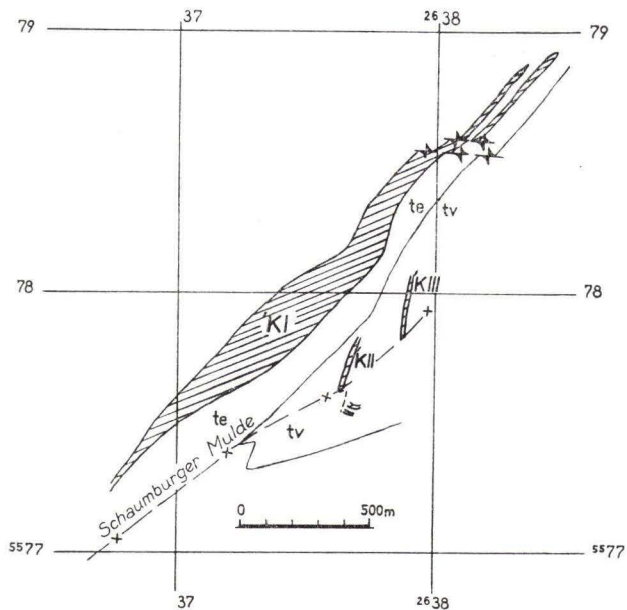


Abb. 4. Die Keratophyre des Rupbachtals.

Nebengesteins gefrittet und intensiv gebleicht. Die Farbe ist grünlich-schwarz, grünlich-grau, oder schmutzig-rotgrau bzw. graugrün, teilweise braun bis dunkelrot verwittert.

Im Mineralbestand fallen strahlige oder gebündelte Anorthoklase, die an Korngrenzen und an Zwillingslamellen gestaucht und gefältelt sind und zusammen mit braunem Chlorit und Hornblende-Körnchen die Grundmasse bilden, auf. In diese



Grundmasse ist Chlorit pseudomorph nach Hornblende eingesprengt (vgl. Abb. 5). Randlich ist in ihm Brauneisen angereichert. Ebenso ragen Feldspäte in die Hornblende-Pseudomorphosen hinein (in Abb. 5, Mitte). Apatit und Magnetit kommen in Spuren vor. Bisweilen wird der Keratophyr von 0,5 mm breiten, chloritfreien Zonen mit gut erhaltenen Feldspäten durchsetzt (vgl. Abb. 6).

### *b) Keratophyr II*

In durchschnittlich 5-15 m Mächtigkeit ist der K II 200-400 m südwestlich Rupbachtal-Straßen-km 8,2 und 8,0 aufgeschlossen. Im aufgelassenen Steinbruch bei südwestlich Straßen-km 8,0, d. h. im Kern der Schaumburger Mulde ist durch diesen Keratophyr das liegende Nebengestein auf 3 m Tiefe kontaktmetamorph gegriffelt worden. 10 m weiter im Liegenden ist noch ein Keratophyr in den Tonschiefer eingebettet. Vielleicht vereinigt sich dieser im Streichen nach N mit dem zuerst genannten K II.

Die von H. Götz (1937) beschriebene Probe, welche E. LEHMANN 1934 zwischen Justus- und Bischofsmühle (vermutlich südwestlich Rupbachtal-Straßen-km 8,2) geschlagen hatte, ist wahrscheinlich dem K II entnommen worden.

### *c) Keratophyr III*

50-100 m im Hangenden des KI läßt sich inmitten des Oberen Mitteldevons der K III am Osthang des Rupbachtals zwischen Straßen-km 8,120 und 8,250 im Bereich der Schaumburger Mulde verfolgen. Der Mineralbestand von K II und III gleicht dem des K I (vgl. S. 40).

*Zusammenfassend* sei gesagt, daß alle drei Keratophyre sich im NW-Flügel der Schaumburger Mulde befinden und daß nur der zweiteilige K II auch noch in den überkippten SE-Flügel dieser Mulde hineingreift. Diese Keratophyre sind konkordant in das Mitteldevon eingedrungen. Ihr Liegendes und Hangendes ist kontaktmetamorph gehärtet worden.

## 3. Diabaslagergänge

Außer den im Mitteldevon bekannten treten auch im Ems Diabaslagergänge auf:

der Häuserhof-Diabas in den Ob. Singh. Sch.,  
der Wasenbachtal-Diabas in Schichten der Kondel-Gruppe und  
ein dichter Diabas an der Grenze Ober-Ems/Mitteldevon an der Wasenbachtal-Straße bei Straßen-km 1,025 bis 1,037.

Häuserhof- und Wasenbachtal-Diabas sollen im folgenden eingehend beschrieben werden, da sie hinsichtlich ihres Mineralbestandes und ihres Gefüges vom Typus der echten Diabase abweichen; außerdem ist für die Untersuchung der Rupbach-Spalte die Besprechung des Wasenbachtal-Diabetes von Bedeutung (vgl. Kap. II D 5).

Abb. 5

Keratophyr I mit Chlorit-Pseudomorphosen nach Hornblende.

Vergr.: 100; N —

(Rupbachtal, östlich Straßen-km 8,4).

Abb. 6

Keratophyr I mit einer Zone gut erhaltener Feldspäte (im Bild oben links).

Vergr.: 30x; N +

(Rupbachtal, östlich Straßen-km 8,4).

Abb. 7

Schliffbild aus dem überkippten SE-Flügel des Wasenbachtal-Diabases mit der für ihn charakteristischen Grobkörnigkeit des Gefüges.

Vergr.: 30x; N +

(100 m östlich Rupbachtal-Straßen-km 6,3; Schliff-Nr. 965, 3).

Abb. 8

Eine aus dem Hangenden Weißen Gebirgsgang stammende Kalkspatmandel mit einem eingebetteten Aggregat kleiner Quarzkörnchen (oben links). In der Grundmasse sind vor allem im Bild unten rechts einzelne Feldspat-Leisten zu erkennen.

Vergr.: 30x; N —

(24. Sohle, Querschlag 1, Hangendes Weißes Gebirge, Schliff-Nr. 672).

Abb. 6



Abb. 5

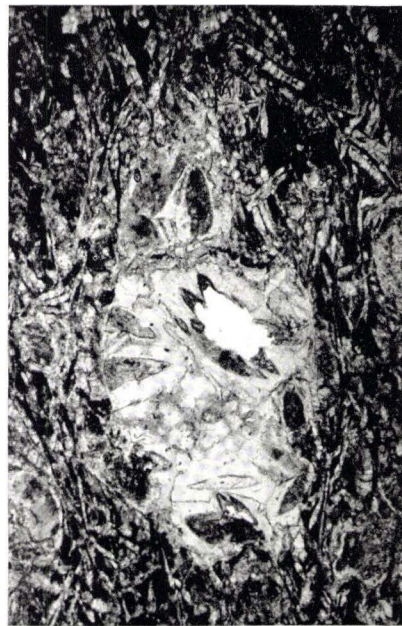
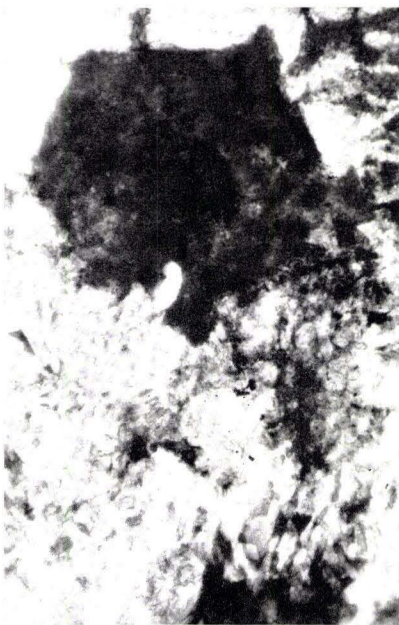


Abb. 8



Abb. 7

## a) Wasenbachtal-Diabas

Er läßt sich im NW-Flügel der Wasenbacher Mulde 1,5 km im Streichen verfolgen. Nach E. KAYSER (1892) soll dieser Diabas östlich Rupbachtal-Straßen-km 6,4 durch die Rupbach-Spalte abgeschnitten worden sein (vgl. Kap. II D 5).

Es überwiegt bei weitem Andesin in 0,5-3,5 mm langen Leisten, die stets Zwillinglamellen zeigen und ein ophitisches Gefüge bilden (vgl. Abb. 7). Ebenfalls millimetergroße Augit-Körner sind nicht selten chloritisiert. Auffallend ist der relativ hohe Gehalt an Pyrit.

Im Rupbachtal bei Straßen-km 6,4 ist im Diabas eine etwa 5 m mächtige, sehr harte Sedimentgesteinsscholle mit mittelkörnigem Sandstein eingeschlossen, die zusammen mit zwei in ihr eingebetteten Fossilbänkchen (vgl. Taf. 5, M 4) kontaktmetamorph gehärtet worden ist. Die Lagerung dieser Fossilbänkchen entspricht durchaus der des Liegenden des Diabases nördlich dieses Aufschlusses.

Unmittelbar im Liegenden der Sedimentgesteinsscholle sondert sich der Diabas in metergroßen Kugeln ab. Erst mehrere Meter weiter im Liegenden dieser Zone sind innerhalb des Diabases zahlreiche, großflächige Klüfte zu beobachten, die genauso wie die Fossilhorizonte, d. h. wie die Schichtung orientiert sind. Sie werden im folgenden *Lagerklüfte* genannt. Im Hangenden, also südlich der Sandsteinscholle treten im Diabas seiger stehende und N 60-70° streichende Klüfte auf. Diese Meßwerte entsprechen der Schichtung in einem steil stehenden Mulden-SE-Flügel (vgl. Kap. II D 1), so daß auch hier schichtungsparallele Lagerklüfte vorzuliegen scheinen. Die aus diesen Klüften abzuleitende Behauptung, daß der Diabas zusammen mit seinem Hangenden und Liegenden gefaltet worden ist — ohne daß mangels Aufschlüsse die Faltenumbiegung sichtbar ist —, wird durch folgende Beobachtungen erhärtet:

1. Die Wasenbacher Mulde, die im Wasenbachtal bei Straßen-km 0,9 aufgeschlossen ist, läßt sich zwanglos mit dieser anzunehmenden Muldenumbiegung verbinden.
2. Mikroskopische Gefügeuntersuchungen (vgl. Abb. 9) haben gezeigt, daß an zwei Stellen die Feldspat-Leisten maximale Größen von 2,5-3,5 mm Länge erreichen und daß sich diese beiden Maxima, die einem Niveau angehören, durch umlaufendes Streichen im Bereich einer Mulde miteinander verbinden lassen. Die Abb. 9 zeigt außerdem das beständige Größerwerden der Feldspat-Körner (dasselbe gilt auch für die dunklen Gemengteile) vom unteren Salband des Diabases bis zu den oben genannten beiden Maxima. 5 m im Hangenden des nordwestlichen Maximum ist die Sedimentgesteinsscholle. Unter ihrem Einfluß ist das Diabasmagma während seiner Intrusion in einer 1-2 m breiten Zone derartig schnell abgekühlt worden, daß dort die kleinsten Korngrößen im Diabas überhaupt festgestellt werden können. Dieser schnelle Abfall der Korngrößen von Maximum bis Minimum im Liegenden der eingeschlossenen Scholle ist im Diagramm der Abb. 9 dargestellt.

Der Diabas ist im Wasenbachtal bei Straßen-km 0,5 in einem aufgelassenen Steinbruch in 30 m Mächtigkeit mit Liegend- und Hangendkontakt aufgeschlossen. Auf mindestens 1 m Tiefe sind dort im Liegenden des Diabases überwiegend tonige

Schichten des Gutenacker-Horizontes gebleicht, gefrittet und z. T. in fasrigen Quarz-Hornblende-Asbest (nach H. RICHTER 1930) umgewandelt worden. Das obere Salband des Diabases ist an der hohen Steilwand nicht zugänglich.

Das Auftreten der oben genannten Sedimentgesteinsscholle mit Ober-Ems-Fauna im Diabas spricht für eine nach dem Ober-Ems erfolgte Intrusion.

Bemerkenswert ist die Faltung des liegenden Nebengesteins im oben genannten Steinbruch mit SW-abtauchenden Faltenachsen. Das benachbarte Gebiet hat sonst

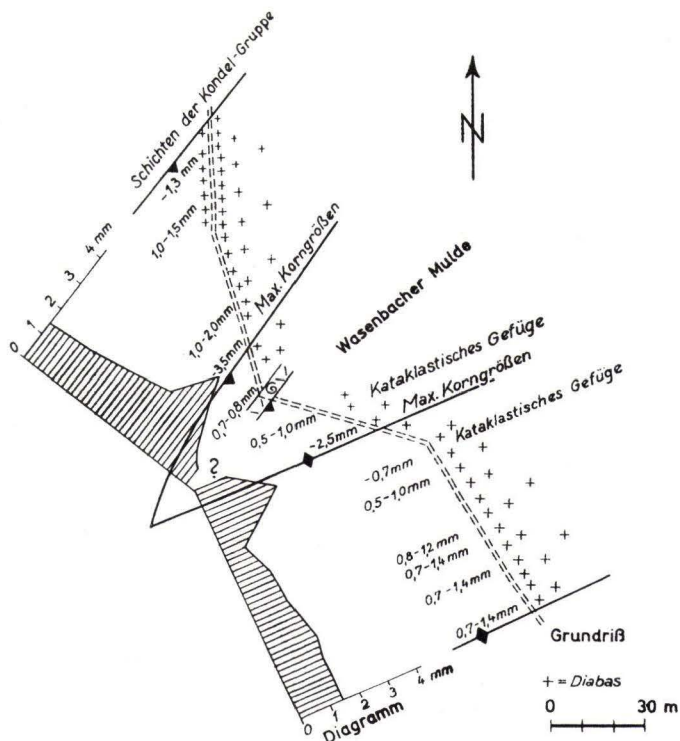


Abb. 9. Die Korngrößen des Feldspates im Wasenbacher Diabas.

nur NE-abtauchende Faltenachsen aufzuweisen (vgl. Kap. II D 6). Es wird vermutet, daß diese Achsenlage im liegenden Nebengestein im ursächlichen Zusammenhang mit dem Diabas-Lagergang steht.

Im SE-Flügel der Wasenbacher Mulde wird dieser Diabas durch die Biebricher Auf-schiebung geschert (vgl. Taf. 10, Profil 5).

### b) Häuserhof-Diabas

Der von E. KAYSER (1892, S. 28) beschriebene Häuserhof-Diabas am Bahneinschnitt südwestlich Häuserhof-Süd (westlich des eigenen Kartierungsgebietes) wurde in gleicher Ausbildung auch nordöstlich Häuserhof-Süd in 200 m NN anstehend in 1-2 m Mächtigkeit gefunden. Auffallend ist auch hier das porphyrische Gefüge des Diabases. Durchschnittlich 1,5 mm, seltener 3 mm lange Feldspat-Leisten und, etwas seltener, von Chlorit überzogener Quarz schwimmen als Einsprenglinge in einer Grundmasse. Diese führt zahlreiche, 0,2 mm große Feldspat-Leisten, 0,01-0,02 mm große Erzkörnchen und hellgrünen und grünen Chlorit als Zersetzungsprodukt dunkler, wohl augitischer Gemengteile.

Am intrusiven Charakter dieses Diabases ist nicht zu zweifeln, denn 10 cm des hangenden Nebengesteins sind kontaktmetamorph gehärtet.

Die beiden oben besprochenen Diabaslagergänge ähneln sich im Mineralbestand und im Gefüge weitgehend. Augite, Erzkörnchen (meist Pyrit) und vorwiegend große Na-reiche Plagioklase sind für diese Diabase charakteristisch, die sich damit bezüglich des  $\text{SiO}_2$ - und vor allem des Na-Gehaltes von den auf S. 39 besprochenen Keratophyren I-III des unteren Rupbachtals kaum unterscheiden und die dort mit diesen auf engem Raum benachbart sind.

## 4. Diskordante Gesteinsgänge

Es werden hier Diabasgänge, Weiße Gebirgsgänge und diabasporphyritähnliche Gänge zusammengefaßt. Sie kommen im Kiesbachstollen, in den Grubengebäuden Holzappel und Leopoldine-Luise (beide liegen zwischen Waselbach- und Gelbachtal; vergl. Abb. 1) und im Lahntal zwischen Rupbach und Laurenburg vor.

### a) Diskordante Gesteinsgänge des Kiesbachstollens

Fünf graugrüne, bis zu 3 m mächtige *Diabasporphyrite* (nach W. SCHÖPPE) durchsetzen diskordant die Schichtung (bei 225, 260, 285, 660 und 710 m im Kiesbachstollen). Nach W. SCHÖPPE ist das Gefüge dieser Gänge holokristallin-porphyrisch. In der Grundmasse, die auf Grund der in ihr vorkommenden Feldspat-Leisten vielleicht ursprünglich ophitisch gewesen ist, sind große Plagioklas-Leisten und einzelne, stark chloritisierte Augite eingesprengt.

### b) Weiße Gebirgsgänge von Holzappel

Ihre Gangnatur ist erstmalig von HOLZAPFEL (1893) sicher festgestellt worden, und zwar sind es echte Gänge, wie W. SCHÖPPE sagte, von denen Apophysen zum Hangenden hin abzweigen. Die Hangendscholle ist 6—10 m nach SW verschoben (nach W. SCHÖPPE).

Im Adelheidstollen (im Grubengebäude Holzappel) sind 5 Weiße Gebirgsgänge aufgeschlossen, und zwar

im Hangenden des Hauptganges bei 385 m der *Hangendste* und bei 10 m der *Hangende Weiße Gebirgs gang* und  
im Liegenden des Hauptganges bei 10 m der *Liegende*, bei 130 m der *Weinährer* und bei 180 m der *Liegendste Weiße Gebirgs gang*.

Der Weinährer Weiße Gebirgs gang setzt sich auf der 18. Sohle, Querschlag 1, aus drei Trümmern zusammen.

Während der Hangende Weiße Gebirgs gang parallel zum Hauptgang des Holzappeler Gangzuges streicht, durchsetzt im Ostfeld des Grubengebäudes Holzappel der Liegende Weiße Gebirgs gang E-W-streichend den Hauptgang und den Hangenden Weißen Gebirgs gang.

Charakteristisch für den Liegenden Weißen Gebirgs gang ist fernerhin die Zwischenschaltung von Nebengestein, so daß er eigentlich aus zwei Trümmern besteht.

Nach W. SCHÖPPE lassen sich bei den Holzappeler Weißen Gebirgs gängen folgende *Korngrößenunterschiede* feststellen:

a) mittel- bis feinkörnig (selten bis dicht), mit Mandeln;

b) grobkörnig oder porphyrisch.

Die *Ausbildung der Schieferung* und die *Farbe* können ebenfalls unterschiedlich sein:

a) unregelmäßig dickschiefrig, selten klotzförmige Absonderung, zum Rande hin feinschiefriger; die Farbe dieser Varietät ist im frischen Zustand grüngelblich-grau, und im verwitterten schmutzig-gelb;

b) nicht geschiefert, sondern parallel zum Salband gebankt; die Farbe ist schmutzig-grüngrau.

Eine Unterscheidung der Holzappeler Weißen Gebirgs gänge nach diesen Merkmalen ist beinahe unmöglich, da sie alle auf jedem dieser Gänge auftreten können. Es überwiegt aber im allgemeinen in Holzappel unter den Weißen Gebirgs gängen die zuletzt genannte, nicht geschieferte, mittelkörnige Varietät. Sie weist auch zahlreiche Kalkspat-Mandeln auf.

Unter dem *Mineralbestand* fallen allotriomorphe Augit-Individuen, die in feinschuppigen, eisenreichen Chlorit, und Plagiolkas-Leisten, welche meist in Quarz und in Serizit ungewandelt wurden, auf. An akzessorischen Bestandteilen sind Magnetit, oft von Leukoxen überkrusteter Ilmenit, Rutil und Apatit zu nennen. Dieser Mineralbestand läßt zusammen mit der stets erkennbaren ophitischen Struktur (vergl. Abb. 8) bei diesen Weißen Gebirgs gängen auf zersetzte Diabasgänge schließen.

Die Mengenanteile der am Aufbau der Weißen Gebirgs gänge beteiligten Minerale betragen nach H. ROSENBUSCH (1898):

54,37% Serizit	11,33% Kalzit	0,47% Rutil ?
18,32% Breunnerit	2,67% Titanit	0,17% Apatit ?
12,39% Quarz	0,58% Pyrit	0,07% Cuprooxyd

Die Gegenüberstellung der Weißen Gebirgsgänge von Holzappel mit einem Diabas des Rheinischen Schiefergebirges (z. B. ein Diabas von Bochtenbeck bei Niedersfeld, Ruhrtal, Westfalen) hinsichtlich des Chemismus (ebenfalls nach H. ROSENBUSCH 1898)

	Holzappel	Bochtenbeck
SiO <sub>2</sub>	36,39	46,92
TiO <sub>2</sub>	2,46	0,94
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,63	18,05
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,67	3,61
FeO	6,94	6,73
MnO	0,91	—
MgO	3,34	7,43
CaO	7,12	9,11
Na <sub>2</sub> O	0,82	2,99
K <sub>2</sub> O	4,82	1,23
H <sub>2</sub> O	2,86	2,58
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	0,19
CO <sub>2</sub>	12,21	—
Sa.	100,30	99,98
Spez. Gew.		2,941

zeigt, daß der K-Gehalt der Weißen Gebirgsgänge Holzappel hoch ist. Er ist an Serizit gebunden. Eine Verwandtschaft zwischen den Weißen Gebirgsgängen und den auf S. 41 ff. besprochenen Diabasen scheint auf Grund des unterschiedlichen Na-Gehaltes nicht zu bestehen.

c) *Diskordante Gesteinsgänge im Lahntal zwischen Rupbach und Laurenburg*

An der *Straße Gutenacker—Rupbach* durchsetzen bei *Straßen-km 1,660 und 1,680* (= „Schöne Aussicht“) mehrere Diabasgänge mit N 28-45°/70° SE diskordant die Dachschiefer des Gutenacker-Horizontes. Nördlich der Straßenkurve bei km 1,660 sind es zwei, bis zu 30 cm mächtige und südlich der Straßenkurve bei km 1,680 drei, bis zu 40 cm mächtige Diabasgänge, von denen die liegendsten und hangendsten, 1,5 bis 3 m voneinander entfernt sind. Diese Gänge führen zahlreiche Kalkspat-Mandeln und sind intensiv geschiefert. Die schmutzig-graugrüne Farbe gleicht dem der Weißen Gebirgsgänge von Holzappel. Die hangenden Dachschiefer sind oft gebleicht.

Inmitten der Dachschiefer des Gutenacker-Horizontes steht an der *Straße Rupbach-Laurenburg bei Straßen-km 9,060* ein 40 cm mächtiger, nicht geschieferter, diskordanter Diabasgang an. Genaues Streichen und Fallen läßt sich nicht feststellen. Es ist durchaus möglich, daß dieser Gang die streichende Fortsetzung der oben genannten Diabasgänge der „Schönen Aussicht“ ist. Das würde bedeuten, daß sie nicht nordöstlich wie die Schieferung, sondern N 30° streichen. In der Mitte des Diabasganges kommen Kalkspat-Drusen vor. Am Rande des Ganges sind sie bereits ausgewittert.

Als dritter sei ein 1,5 m mächtiger Diabasgang an der *Straße Rupbach-Laurenburg bei Straßen-km 10,416* genannt, der diskordant Obere Singhofener Schichten durchsetzt. Streichen und Fallen sind nicht genau feststellbar. Vom unteren Salband dieses



Diabasganges gehen Apophysen ins liegende Nebengestein auf N 35°/70° SE ab. Der obere Kontakt ist deutlich zu sehen. Auffallend ist, daß die Schichtung (N 25°/45° SE) im Diabas in gleich-orientierten Kluftflächen nachgezeichnet wird. Die Grundmasse dieses Diabasganges bilden 0,2—0,3 mm lange Feldspat-Leisten, die in Serizit und Quarz umgewandelt und zum Teil auch karbonatisiert sind. Zahlreiche Erzkörnchen und reichlich Chlorit als Zwickelfüllung sind feststellbar. Die Kalkspat-Quarz-Trümchen, die vorwiegend am oberen Salband des Diabases vorkommen, haben randlich Chlorit-Bildungen aufzuweisen. Der Diabas ist stärker verwittert als das Nebengestein.

Nördlich Lahn-km 101,2 sitzt in 120 m NN ein 5—10 cm mächtiger Gesteinsgang in der Schieferung. Er wurde nachträglich auf einer durch Schichtung des benachbarten Nebengesteines vorgezeichnete Störung etwa 20 cm abgeschoben.

Bis zu 0,7 mm große Feldspäte sind durch Einschlüsse und Neubildungen von Serizit und Chlorit-Zonen stark getrübt. Die Grundmasse setzt sich vorwiegend aus Chlorit und seltener aus Plagioklasen zusammen. Bisweilen sind sie von 0,02—0,07 mm großen Brauneisen-Pseudomorphosen nach Kalkspat übersät, wodurch dieser Gang seine dunkelbraune Farbe erhält.

Sehr oft wird er von 5—8 mm mächtigen Quarztrümchen durchsetzt. An ihren Salbändern haben sich bis zu 0,5 mm breite Chloritsäume gebildet. Vereinzelt, 0,07 mm lange Feldspäte konnten in diesen Quarztrümchen beobachtet werden.

Obwohl das porphyrische Gefüge und einzelne Mineralbestimmungen bekannt sind, ist infolge des massenhaft auftretenden Brauneisens die systematische petrographische Einstufung dieses Gesteins unmöglich. Es ähnelt makroskopisch einem unten noch zu besprechenden Basaltgang des Kiesbachstollens.

### 5. Tertiärer Basaltvulkanismus

Im Raum östlich Holzappel extrudierten im Oligozän und Miozän an mehreren Stellen Basalte als südliche Ausläufer des Westerwälder Tertiärvulkanismus:

Die Basaltdecken des *Mühlenbergs* und im *Kiesbachtal* 100—200 m westlich Straßen-km 4,3—4,6, die Basaltstöcke von *Gutenacker* und *Biebrich* und ein Basaltvorkommen 1 km nordöstlich *Hirschberg*.

Am Basaltstock Gutenacker fällt die Grenze zwischen dem mit faustgroßen Nebengesteinsbruchstücken versehenen Basalt-Tuff und dem Basalt steil zum Schlot hin ein, so daß dort von einer mindestens teilweisen Unterlagerung des Basaltes durch Tuff gesprochen werden kann. 200 m westlich Kiesbachtal-Straßen-km 4,3 dagegen liegt die Grenze zwischen basalem, teilweise gefrittetem Tuff und überlagerndem Basalt fast horizontal.

Ein mehrfach sich wiederholender Sedimentationsrhythmus zwischen grob- und feinkörnigem Material in den fast horizontal-gelagerten, 1—2 m mächtigen Basalttuffen am Kiesbachstollen-Mundloch läßt auf mehrere Aschenregen schließen, ehe die Basaltlaven extrudierten und den Basalttuff fritteten. Der olivinreiche *Feldspat-Basalt* erstarrte in dm- bis m-dicken,  $\pm$  seiger stehenden Säulen. Im Nordteil des

Mühlenbergs wird er von einer mehr als 10 m mächtigen Decke aus *schlackig-porösem Basalt* überlagert. Die in diesem Basalt häufig vorkommenden Blasen sind stellenweise deutlich in Flächen angeordnet, die mit 30° nach N einfallen und sich nur durch Extrusion der Basaltmagmen erklären lassen.

Im Zusammenhang mit der Lagerstätte Holzappel ist bisher nur der Mühlenberg-Basalt genannt worden. BAUER (1841) behauptet, daß der Holzappeler Gangzug durch Basalte (er meint den Mühlenberg-Basalt) unterbrochen werde und somit nach E sein Ende finde. W. SCHÖPPE bringt Basalt und Lagerstätte zueinander in Beziehung, indem er sagt, daß der 3. Erzgang des Kiesbachstollens (vergl. Taf. 10, Profil 4) in der nordöstlichen Gangstrecke durch einen *Basaltgang* um 4 m ins Liegende verworfen wird. Die schlackige Ausbildung dieser dunkelbraunen, stark verwitterten, mürben Basaltgangfällung vergleicht W. SCHÖPPE mit dem schlackig-porösem Basalt im Nordteil des Mühlenbergs. Außer diesem bei 608 m angefahrenen, rund 10—30 cm mächtigen Gang ist ein ähnlicher im Liegenden bei 685 m aufgeschlossen.

Dem Mühlenberg-Basalt ist mit dem *Geilnauer Mineralbrunnen* ein *Säuerling* benachbart, der wahrscheinlich an einer SE-NW-streichenden Störung (vergl. Kap. II D 5) aufgestiegen ist. Es ist zu vermuten, daß der Säuerling eine Folgeerscheinung des Basaltvulkanismus darstellt und deshalb mit dem Mühlenberg-Basalt in kausalem Zusammenhang steht.

Ein ähnliches, *Kohlensäure-haltiges Mineralwasser* ist im Grubengebäude Holzappel im Mittelfeld zuletzt auf der 25. Sohle in der Gangstrecke nach Westen angeschossen worden. Die Temperaturen dieses Säuerlings betragen 36° C. Die in den Gang- und Umbruchstrecken nach Westen befindlichen Zapfstellen von Kohlsäuerlingen zwischen 22. und 25. Sohle ergeben, wenn sie miteinander verbunden werden, eine nach NE abtauchende Linie. Ob das Mineralwasser schlauchartig oder flächenhaft, also längs einer Störung aufstieg, ließ sich mangels Aufschlüsse nicht nachweisen.

## D. Tektonik

### I. Schichtung und Faltung (vgl. Taf. 9)

Der im Holzappeler Raum vorherrschende *SE-fallende Falten Spiegel* wird durch zahlreiche, unregelmäßig abwechselnde, eng- und weitspannige Sättel und Mulden in seiner Form etwas modifiziert. Diese eben genannten Falten sind meist NW-vergent überkippt. Beide Faltenflügel fallen jeweils nach SE ein, und zwar der NW-Flügel einer Mulde mit 30-40 und der SE-Flügel einer Mulde mit etwa 70°, oder dieser Flügel steht seiger. Die Faltenflügel verlaufen also in ihrem Einfallen nicht, wie E. KAYSER (1892, S. 3) schrieb, parallel zueinander.

Die *Faltenebenen* (= Faltenachsebenen) streichen im allgemeinen N 50—60° und sind 50—60° NW-vergent. Ein weiteres wesentliches Kennzeichen der Falten ist die Lage ihrer *Achsen*, die meist unmittelbar an den Faltenumbiegungen gemessen werden können. Fehlen diese, so werden die B-Achsen aus den Schnittkanten zwischen Schichtung und Schieferung oder an Hand des SCHMIDT'schen Netzes (vergl. B. SANDER 1948) ermittelt. Allgemein tauchen im östlichen Teil des Blattes Schaumburg die Fal-

tenachsen mit  $20^\circ$  nach NE ab. In selteneren Fällen, die im Kap. II F eingehend besprochen werden, liegen die Faltenachsen horizontal oder tauchen nach SW ab. Bei Veränderung der Faltenachsenlage tritt naturgemäß eine solche im Streichen der Faltenflügel und damit in der Lagerung der Schichten ein.

Ein *Schwenken der Falten* im Streichen aus der N  $50\text{--}60^\circ$ -Richtung nach N oder nach E wirkt sich im gleichen Maße auch auf Schichtung und Schieferung aus.

1 km westsüdwestlich Geilnau wird nach Nordosten zu ein überkippter Sattel-NW-Flügel von einer Zone abgelöst, in der die Schichten mehr als 100 m weit N  $130\text{--}150^\circ$  streichen und flach und normal nach NE einfallen. Derartige Bereiche werden im folgenden *faltungsabhängige Schichtenverbiegungen* genannt.

Die Schichten eines Mulden-NW-Flügels, allgemein N  $30\text{--}40^\circ$  streichend und  $30\text{--}40^\circ$  SE fallend, drehen, von einer *Muldenumbiegung* noch relativ weit entfernt, in die Nordsüd-Richtung ein und legen sich gleichzeitig, nur noch bis zu  $10^\circ$  E fallend, flach. Dieser *Vorlauf* einer Muldenbiegung wird im Muldenkern abrupt herumgebogen. Unabhängig von der Größe der Falte und wahrscheinlich nur bedingt durch den schnellen Materialwechsel verläuft die Biegung auf engstem Raum und kann stellenweise zur *Knickfaltung* (H. CLOOS 1936) gesteigert sein. Im gleichen Maße ist Vorlauf und Umbiegung in den Sätteln ausgebildet.

Wie aus den Geologischen Profilen (vergl. Taf. 10) hervorgeht, ist der Anteil an steilen oder überkippten Mulden-SE-Flügeln im Kartierungsgebiet gering. Der senkrechte Abstand Mulden-Sattelebene (vom Liegenden zum Hangenden betrachtet) ist deshalb meist kleiner als der zwischen Sattel- und Muldenebene. Es gibt also nur relativ schmale Zonen von faltentektonischer Beanspruchung mit intensiv geschieferten, meist überkippten Schichten. Der Abstand Mulden-Sattelebene ist meist gleichzeitig Vorbedingung für die streichende Länge der Falten, die, wenn sie von mächtigen, überkippten Schichten aufgebaut werden, sich oft aus einer Vielzahl kleinerer Falten zusammensetzen. Sie lassen sich als *Faltenzonen* auf mehrere Kilometer verfolgen. Die Einzelfalten dagegen, die bis zu 100 m mächtige, überkippte Schichten aufnehmen können und oft schon nach 1 km im Streichen über faltungsabhängige Schichtenverbiegungen ausklingen, verspringen auf neue Falten im Liegenden oder Hangenden.

## 2. Schieferung (vergl. Taf. 9)

Reine *Tonschiefer* werden von zahlreichen, parallelen, enggescharten Flächen durchsetzt (= Schieferung). Oft reichen sie nicht ganz von Schicht- zu Schichtfläche, sondern werden in ihrem Liegenden und Hangenden durch neue Schieferungsflächen abgelöst. Der Fallwinkel zwischen parallelstreichender Schichtung und Schieferung ist in tonigen Sedimentgesteinen auf beiden Faltenflügeln klein.

Zu den *grobkörnigen Sandsteinen* hin vergrößert sich der Fallwinkel zwischen parallelstreichender Schichtung und Schieferung. Den Extremfall stellen die eben genannten Sandsteine dar, die fern von Faltenumbiegungen überhaupt nicht geschiefert sind. (Lediglich in den Faltenumbiegungen werden auch sie von der Schieferung erfaßt.) Sie sind dagegen mehr oder weniger senkrecht zur Schichtung geklüftet.

Vielfach endigen die Schieferungsflächen an den Schichtflächen und können, wenn das Sedimentmaterial für die Schieferung günstig ist, jenseits davon neu einsetzen. Die Schieferung ist also in Lage und Ausprägung weitgehend materialabhängig. Sie ist in der Nähe der Faltenumbiegungen am kräftigsten ausgebildet und ist selbst in sandigen Sedimentgesteinen dort derartig intensiv, daß die Schichtung oft nur schwierig erkennbar ist.

In den überkippten bzw. steilgestellten Faltenflügeln sind scherende Bewegungen auf den Schieferungsflächen meist deutlich sichtbar. Sie können dort als *Schieferungs-gleitbretter* bezeichnet werden. In Flaserschiefern oder in sandig-tonigen Wechsellagerungen, wie z. B. Feinbandschiefern, sind sie makroskopisch gut erkennbar. In Tonschiefern dagegen sind die Schieferungsflächen eng geschart und führen so zu makroskopisch kaum sichtbaren Gleitbrettern von nur mm-Ausmaßen. Die vertikalen Abstände der Gleitbretter und ihre Verwurfsbeträge sind demnach materialabhängig.

Außer *Hochdehnung*, die die Schieferungsgleitbretter in der Nähe der Faltenumbiegungen hervorrufen, ist auf den Schieferungsflächen auch *Seitendehnung* zu beobachten. Beide Dehnungen stehen senkrecht zum Faltungsdruk. Faltungsdruk und Dehnung, oder Faltung und Schieferung, weisen, wie im folgenden näher ausgeführt wird, auf kausale Zusammenhänge hin. Damit finden die von H. SCHOLTZ (1931) bei Spezialbeobachtungen im Bereich des Nuttlarer Schiefers erzielten Ergebnisse auch hier ihre volle Bestätigung.

### 3. Deutung des Faltungsvorganges

Mächtige Sandsteinbänke sind in diesem Gebiet plump und Tonschiefer spitz, d. h. fast isoklinal gefaltet. In den ersteren wird die Schieferung durch senkrecht zur Schichtung stehende Klüfte vertreten. In den letzteren dagegen ist die Schieferung gut ausgeprägt. Die Schieferungsflächen sind aber beiderseits der Sattelum-biegungen nicht etwa parallel angeordnet, sondern zu Fächern gestellt. (Ähnliche Beobachtungen wurden von H. SCHOLTZ 1931 und H. CLOOS 1936 bereits u. a. im Rheinischen Schiefergebirge gemacht). Die Divergenz der Schieferungsflächen beträgt dort im Durchschnitt 25—30°. Der Vergleich der *Schieferungsfächer* mit der Schichtung auf beiden Sattelflügeln führt zu folgendem Ergebnis:

Schieferung des Sattel-SE-Flügels  $\pm$  parallel zur Schichtung des Sattel-NW-Flügels und Schieferung des Sattel-NW-Flügels  $\pm$  parallel zur Schichtung des Sattel-SE-Flügels (vergl. Abb. 10).

Diese vier Flächen bilden ein Parallelogramm, dessen lange Diagonale der Faltenebene (= Dehnungsfläche) entspricht. Senkrecht auf diese wirkte der Faltungsdruk. Da der Fall-Winkel zwischen parallelstreichender Schichtung und Schieferung materialgebunden ist, wird das *Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm* in toniger Fazies plattgedrückt und in sandiger fast zu einem Quadrat.

Die in Abb. 10 mit Pfeilen gekennzeichneten Bewegungen längs der Schichtungs- und Schieferungsflächen lassen sich zu zweiseitigen Scherflächen (vergl. auch H. SCHOLTZ 1931) koordinieren. In der Faltenumbiegung sind die Bewegungen auf den Schichtungs- und Schieferungsflächen gleich null.

Das Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm ermöglicht die Erkennung und Kartierung schlecht aufgeschlossener Faltenumbiegungen. Vorbedingung ist, daß das Einfallen von Schichtung und Schieferung feststellbar ist. Bei normaler Lagerung fällt die Schieferung steiler, bei überkippter flacher als die Schichtung nach SE ein (vergl. Abb. 10). Erschwert wird diese faltentektonische Kartierung in *tonigen Sedimentgesteinen*, denn in diesen unterscheiden sich Schichtung und Schieferung im Einfallen

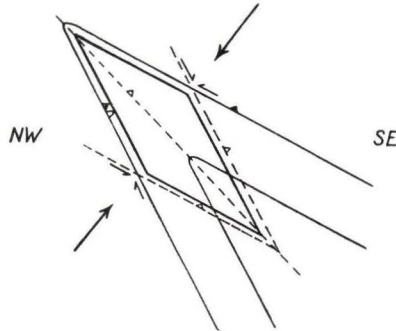


Abb. 10. Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm.

kaum. Häufig ist die Schichtung dort auch von der Schieferung bis zur Unkenntlichkeit überprägt. In *rein-sandigen Schichten*, in denen die Schieferung oft fehlt, ist das Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm nicht anwendbar. Aus dem Großverband und auf Grund typischer Einbettungsformen von Fossilien, von Rippelmarken u. a. kann allerdings auch in diesen Gesteinen die Lagerung meist erkannt werden.

Die Schieferungsflächen dürften aus mechanischen Gründen primär  $\pm$  parallel angeordnet gewesen sein. In der in Abb. 10 dargestellten Falte müßte in diesem Falle der überkippte Sattel-NW-Flügel um etwa  $30^\circ$  nach NW gedreht werden. Er fiel also im Zeitpunkt der Bildung der Schieferungsflächen seiger oder steil nach NW ein. Vermutlich fanden letztmalig im Rahmen der reinen Biegefaltung Bewegungen auf den Schichtflächen statt, die durch die Einengung hervorgerufen worden waren und in Richtung Faltenumbiegungen erfolgten.

Der Beginn der *Biegescherfaltung*, d. h. gleichzeitiger Faltung und Scherung, läßt sich zeitlich nicht eindeutig festlegen, da mehrere Faktoren wahrscheinlich den Schieferungsvorgang beeinflussen haben. Zu diesen Faktoren sind *Gleitfähigkeit der Bitumen-Einlagerungen* (vergl. S. 19) und ihre Scherbarkeit, die *Körnigkeit des Gesteins* (vergl. auch H. SCHOLTZ 1931) und die *Intensität des Faltungsdruckes* zu rechnen. Das Anfangsstadium der Biegescherfaltung, das sich wahrscheinlich durch  $\pm$  parallel angeordnete Schieferungsflächen auszeichnet, ist in keinem Beispiel erhalten geblieben. In den meisten Fällen liegt in den Falten jetzt das Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm vor.

In der Nähe der Faltenumbiegungen sind bisweilen die Schieferungsflächen geschleppt. Die Ursache kann das Gleiten einer äußeren Schicht zur Faltenumbiegung hin sein. Nach der Schieferung haben also noch Einengungen und damit Gleitbewegungen auf den Schichtflächen stattgefunden.

Außer der eben besprochenen Deutung des Faltungsvorganges, nämlich

„Biegescherfaltung, dann parallele Anlage der Schieferungsflächen und schließlich Verstellung der Schieferungsflächen bis zur Form des Schichtungs-Schieferungs-Parallelogrammes“

kann noch die Annahme vertreten werden, daß die Schieferungsflächen beiderseits von Faltenumbiegungen primär *nicht* parallel angeordnet wurden. Diese Deutung läßt sich aber nicht mit der immer wieder zu beobachtenden Entwicklungsreihe in Einklang bringen, die ihren Endpunkt im Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm hat. Niemals ist dieses Stadium überschritten worden.

Die Hauptbeanspruchung der Faltung hat vor allem auf die mehr oder weniger überkippten Faltenflügel gewirkt. Dort sind die scherenden Ausgleichsbewegungen auf den Schichtungs- und Schieferungsflächen intensiver als in den flach SE-fallenden Faltenflügeln gewesen. Da in fast allen beobachteten Fällen die Schieferungsfächer sich dem Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm anpaßten, dieses aber niemals überschritten, wurde bei anhaltender Einengungstendenz die Faltung durch *Aufschiebungen* vornehmlich in den Faltenebenen oder benachbarten, parallelen Flächen abgelöst. Das Gefüge der Sedimentgesteine wird nur in engstem Bereich der Aufschiebungen beansprucht und dabei mylonitisiert (= reine Scherfaltung). Die Aufschiebungen erlangten in einzelnen Beispielen bedeutende Ausmaße und beeinflussten damit wesentlich das großtektonische Bild des Holzappeler Raumes (vergl. Kap. II D 6). Die Aufschiebungen sind in den meisten Fällen durch die diskordante Auflagerung älterer Schichten auf jüngeren festgestellt worden. Diese Störungen bilden heute meist 1—2 m breite Ausräumen. Es wurde dabei beobachtet, daß die Aufschiebungen oft an Sättel gebunden sind.

#### 4. Diagonalstörungen<sup>17)</sup>

Seitendehnungen als Ausgleichsbewegungen zum Faltungsdruck fanden nur zum geringen Teil auf den oben genannten Schieferungsflächen statt. Die weitaus bedeutendere Kompensation des Faltungsdruckes durch Seitendehnungen geschah durch paarweise auftretende Störungen mit mehr oder weniger horizontalem Verwurf. Wird die Richtung der Falten als die der Hauptdehnung angenommen, dann ist erfahrungsgemäß diagonal dazu das Gebirge durch Störungen zerstückelt worden. Von M. RICHTER (1941 und 1953) wurde an mehreren Beispielen der Alpen und des Harzes festgestellt, daß Diagonalstörungen paarweise im Sinne der Mohr'schen Scherflächensysteme den Falten zuzuordnen sind. Sie schließen stets in der Hauptdehnungsrichtung einen Winkel von 110—130° ein.

<sup>17)</sup> Kurzform für „diagonale Seitenverschiebungen“

Im Holzappeler Raum sind über- und untertage drei verschiedenen streichende Störungsarten feststellbar, die auf Grund ihres Verwurfscharakters und der an ihnen zu beobachtenden Strömungen als Diagonalstörungen bezeichnet werden können. Nach ihrer Häufigkeit geordnet sind dies:

- 1) N 80—90° / 50—60° S (Striemung fällt 24—45° nach W)
- 2) N 6—33° / 70—85° E (Striemung fällt 5—10° nach N) und
- 3) N 120° / 50—60° SW (Striemung fällt 8° nach W).

Die beiden zuerst genannten EW- und NS-Diagonalstörungen werden als ein gemeinsames Scherflächenpaar betrachtet (vergl. Abb. 11), das im Gegensatz zu M. RICHTER (1941 und 1953) in der Hauptdehnungsrichtung einen *spitzen* Winkel ein-

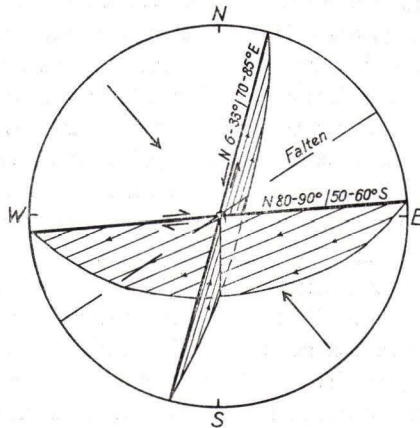


Abb. 11. Die Diagonalstörungen im Holzappeler Raum.

schließt. Die Fallwinkel an diesen beiden Diagonalstörungen müssen theoretisch  $\pm$  gleich sein und die Schnittkante beider Störungen muß horizontal liegen, da Materialverschiedenheit nicht vorliegt. Diese beiden Bedingungen werden aber nicht erfüllt. Die EW-Diagonalstörungen fallen vielmehr flacher ein als die NS-Diagonalstörungen. Die Winkelhalbierende zwischen beiden Störungen steht senkrecht auf einer Linie, die wie die Faltenachsen 10—20° nach NE abtaucht. Diese Feststellung weist auf die kausalen Zusammenhänge zwischen Falten und Diagonalstörungen hin und deutet gleichzeitig an, daß *nach* der Bildung der meisten Diagonalstörungen wahrscheinlich der gesamte Raum nach NE abwärts gekippt worden ist. Vereinzelt untertage zu beobachtende steil-abfallende EW-Diagonalstörungen, wie z. B. die Abendliche Hauptklüft

(vergl. Taf. 10, Profil 6), die jünger als die Mehrzahl der unter <sup>1)</sup> genannten EW-Diagonalstörungen sind, dürften den oben gezogenen Schlüssen zufolge erst nach einer großräumigen *Schollenkipfung* entstanden sein.

Die Altersverhältnisse zwischen Diagonalstörungen und Holzappeler Erz- und Weiße Gebirgsgänge sind nicht klar ersichtlich. Die Diagonalstörungen verwerfen wohl die Hauptphasen-Mineralisation der Holzappeler Erzgänge, und es ist oft dabei auf den Diagonalstörungen — ausgenommen die jungen steil-fallenden EW-Diagonalstörungen (vergl. oben) — zur Bildung der Nachphasen-Mineralisation gekommen. Erschwert werden diese Untersuchungen aber durch die Anwesenheit des sogenannten *Querganges*, der wie die NS-Diagonalstörungen streicht und fällt (N 20—30° / 72° SE). Es müßte demnach dort bereits während der Hauptphase zur Bildung einer NS-Diagonalstörung gekommen sein, auf der wie in den Schieferungsgängen die Hauptphase abgeschrieben wurde. Das würde bedeuten, daß die durch die Faltung vorgezeichneten Diagonalstörungen während der Hauptphase der Gangbildung (also eindeutig *nach* der Faltung) nur sporadisch (Beispiel: Quergang), hauptsächlich aber in der Nachphase und noch später (Beispiel: Abendliche Kluft) entstanden.

## 5. SE-NW-streichende Störungen

(in der bisherigen Literatur Querstörungen genannt)

Von E. KAYSER (1892) wurden mehrere Querstörungen kartiert. Sie sollten das Auftreten anscheinend stratigraphisch verschieden alter Schichten beiderseits dieser Störungen erklären. Die *Rupbach-Spalte*, die die größte Bedeutung unter diesen Querstörungen haben sollte, glaubte er von Katzenelnbogen bis ins Blatt Montabaur (siehe Abb. 1) verfolgen zu können.

Bei Katzenelnbogen werden der Taunus-Quarzit gegen mitteldevonische Schalsteine (vergl. W. KEGEL 1913) und im Rupbachtal vermeintliche Hunsrückschiefer gegen Wissenbacher Schiefer verworfen. Die östliche Hangendscholle ist nach E. KAYSER wahrscheinlich um 1.000 m gesunken.

So soll die Rupbach-Spalte auch im Gelbachtal den Ems-Quarzit des Höchst nach SW hin begrenzen (Kartierungsgebiet HANNAK). Für die Grube Holzappel war KAYSER's Ansicht, daß diese Rupbach-Spalte den Holzappeler Gang nach NE hin abschneidet, von Bedeutung. Nur so war es möglich, die um das Jahr 1900 im Kiesbachstollen angefahrenen Erzgänge als die des Holzappeler Ganges wiedererkennen zu wollen, die mit der östlichen Scholle längs der Rupbach-Spalte mehrere hundert Meter abgesunken sein sollen. W. SCHÖPPE schwächt allerdings diese Ansicht in der Form ab, daß er die Rupbach-Spalte zwischen Laurenburg und Gelbachtal als reine Projektion ansieht.

W. KEGEL (1913 und 1922) und H. L. F. MEYER (1914) zweifelten die Rupbach-Spalte in dem von E. KAYSER angenommenen Ausmaß an.



In vorliegender Arbeit wird aus mehreren Gründen das Vorhandensein dieser Störung abgelehnt:

1. Die im unteren Rupbachtal von E. KAYSER westlich der sogenannten Rupbach-Spalte vermuteten Hunsrücksschiefer haben sich durch den Fund eines *Foordites platypleura* FRECH als Wissenbacher Schiefer des *Anarcestes vittiger*-Horizontes (vergl. S. 37) herausgestellt.
2. Der Keratophyr I wird östlich Gutenacker nicht in breiter Front abgeschnitten, sondern läßt sich in Lesesteinen bis südwestlich Gutenacker in Richtung Brunnenburg verfolgen.
3. Der Wasenbachtaler Diabas wird im Rupbachtal bei Straßen-km 6,4 nicht von einer Störung abgeschnitten, sondern gelangt dort in den Kern der Wasenbacher Mulde. Die Umbiegung läßt sich innerhalb des Diabases an Lagerklüften nachweisen.
4. Aufschlüsse des P V im Rupbachtal beiderseits Straßen-km 5,6 können zwanglos miteinander verbunden werden.
5. Die Schaumburger Mulde findet nicht bei Gutenacker ihr Ende, sondern setzt sich bis zum westlichen Kartenrand in Richtung Brunnenburg fort. W. HANNAK konnte sie darüber hinaus nach SW weiterverfolgen.

Das von E. KAYSER angedeutete Auftreten von *Basalten auf Querstörungen* wird auch von W. SCHÖPPE vertreten. Weder im Bereich des Mühlenberg-Basaltes noch der Basalte von Gutenacker, Biebrich oder 1 km östlich Hirschberg wurden Querstörungen bzw. SE-NW-streichende Störungen festgestellt. Die Aufstiegskanäle der Basalte, die durch horizontale, d. h. senkrecht zur Schlotwand stehende Säulen gekennzeichnet sind, konnten nicht zu irgendwelchen Störungen in Beziehungen gebracht werden. Im Mühlenberg-Basalt stehen die Säulen überall mehr oder weniger seiger, d. h. der oder die Aufstiegskanäle sind dort gar nicht bekannt (vergl. S. 48).

J. AHLBURG (1915) sagte ebenfalls, daß die Basalte wohl Schwächezonen benutzt haben, dann aber durch das Sedimentgestein hindurchgeblasen worden seien. Im allgemeinen glaubt J. AHLBURG an ein junges Alter dieser Gruppe von Störungen, die z. B. auch die Kramberger Lahnschleife zwischen Haupt- und oberer Mittelterrasse (Diluvium) geschaffen haben.

Auf der Kreuzung dieser jungen Störungen mit Sattelachsen sollen, wie z. B. im Geilnauer Mineralbrunnen, nach J. AHLBURG Säuerlinge auftreten. Eine ähnlich gerichtete Störung kommt dort vor. Falten fehlen aber mit Sicherheit an dieser Lokalität.

Außer dieser zuletzt genannten Störung sind im Verlauf der Neukartierung noch andere, von J. AHLBURG bereits Querstörungen wiedergefunden worden. Sie sind in keinem Falle aufgeschlossen. Ihr vermutliches SE-NW-Streichen kann nur annähernd aus dem Verwurf von Falten, Aufschiebungen und Schichtgrenzen konstruiert werden. Das Einfallen und die genauen Verwurfsrichtungen an diesen Störungen sind jedoch unbekannt. (Es wurde lediglich die horizontale Verwurfskomponente ermittelt; vgl. Taf. 9 und Abb. 12.) Aus diesem Grunde wird die neutrale Bezeichnung *SE-NW-streichende Störungen* anstelle der bisherigen Bezeichnung „Querstörungen“ angewandt.

## 6. Großtektonischer Bau des Kartierungsgebietes

Die tektonischen Großelemente der Holzappeler Umgebung mit ihren wichtigsten Bestandteilen sind von Norden nach Süden (vgl. Abb. 12):

1. Bornbachtaler Faltenzone,
2. Höchst-Schild,
3. Holzappeler Schuppe,
4. Laurenburger Faltenzone,
5. Kramberger Schuppe mit Schaumburger Mulde (J. AHLBURG in W. KEGEL 1922) und Thornsmühle-Sattel,
6. Schaumburger Falte mit Schaumburger Mulde und Thornsmühle-Sattel,
7. Wasenbacher Schuppe mit Wasenbacher Mulde (E. KAYSER 1892) und Wasenbacher Sattel (E. KAYSER 1892),
8. Biebricher Schuppe mit Schönborner Mulde (E. KAYSER 1892).

Die vier Schuppen — Holzappeler, Kramberger, Wasenbacher und Biebricher Schuppe — werden an ihrem NW-Rand von zum Teil großen Aufschiebungen begrenzt. Mit Ausnahme der Kramberger Schuppe reichen sie vom östlichen bis zum westlichen Kartenrand. Die Kramberger Schuppe mit der sie im NW begrenzenden

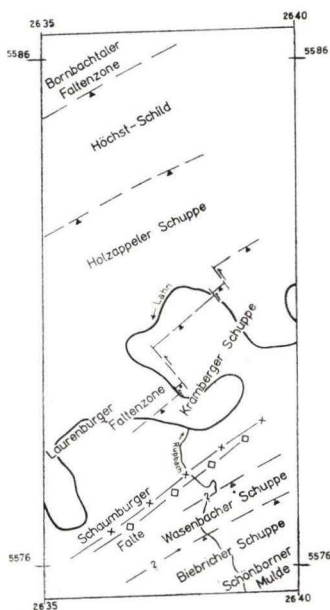


Abb. 12. Tektonische Großgliederung des Kartierungsgebietes.

Kramberger Aufschiebung läßt sich nur vom östlichen Kartenrand bis 1 km östlich Laurenburg verfolgen. Der Südteil der Kramberger Schuppe wird von der Schaumburger Mulde und dem Thornsmühle-Sattel eingenommen, die südwestlich der Kramberger Schuppe gemeinsam die Rolle eines selbständigen großtektonischen Elementes übernehmen. Als Schaumburger Falte setzen sie sich weiter nach SW fort (vgl. W. HANNAK). Schaumburger, Wasenbacher und Schönborner Mulde und die zwischengelegenen Thornsmühle- und Wasenbacher Sättel lassen sich zur *Lahnmulde* (E. KAYSER 1892) zusammenfassen.

Westlich der Kramberger Aufschiebung schließt sich die Laurenburger Faltenzone an, die von W. HANNAK wegen ihrer genetischen Beziehungen zur benachbarten Lahnmulde „Kalkofen-Laurenburger Vorfaltenzone“ genannt wird.

#### a) *Bornbachtaler Faltenzone*

Die Aufschlüsse konzentrieren sich auf das im Generalstreichen der Falten verlaufende Bornbachtal. So ist es zu erklären, daß eine mächtige Falte dort an mehreren Stellen zu erkennen ist.

#### b) *Höchst-Schild*

Diese von W. HANNAK geprägte Bezeichnung wird für den Höchst übernommen, der nach NE in eine Hochfläche übergeht. Die Aufschlußverhältnisse sind dort so schlecht, daß sich aus diesen nichts über den großtektonischen Bau sagen läßt.

#### c) *Holzappeler Schuppe*

Es wird vermutet, daß eine bedeutende Aufschiebungszone diese Schuppe im NW begrenzt, denn dem Ems-Quarzit von Hirschberg folgen 1 km südlich, d. h. im Hangenden — der Zwischenraum ist nicht aufgeschlossen — im Kiesbachstollen Untere Singhofener Schichten. Eine intensive Faltung in dem 1 km breiten Raum würde nicht genügen, das gesamte Unter-Ems, wie es südöstlich davon ansteht, darin unterzubringen. Die genaue Lage der zu vermutenden Aufschiebungszone läßt sich infolge der spärlichen Aufschlußverhältnisse nicht feststellen. Sie verläuft wahrscheinlich in NE-SW-licher Richtung zwischen Hirschberg und Kiesbachstollen und setzt sich vermutlich aus mehreren Aufschiebungen zusammen, wie ihre südwestliche Fortsetzung im Gelbachtal (Kartierungsgebiet HANNAK) zeigt.

Die Holzappeler Schuppe wird zum größten Teil von flach SE-fallenden Schichten aufgebaut, die nur selten von 10-50 m mächtigen, überkippten Schichten kleinerer Falten unterbrochen werden (vgl. Taf. 10, Profile 1,4 und 6, bei 0-2,7 km). Oft treten diese Falten paarweise auf und erreichen bis zu 1 km streichende Länge.

Häufiger als im übrigen Kartierungsgebiet weichen einzelne Falten der Holzappeler Schuppe vom Generalstreichen (N 50-60°) ab. Eine Falte mit mindestens 30 m überkippten Schichten im Kiesbachtal bei Straßen-km 4,8 scheint sich nach Westen, wie die Lesesteinkartierung des P IV vermuten läßt, fortzusetzen. Diese Falte streicht stellenweise fast ostwestlich.

Alle Falten tauchen zwischen dem westlichen Kartenrand und dem Schwarzbachtal mit etwa  $20^\circ$  nach NE ab. Dort klingen mehrere Falten in faltungsabhängige Schichtenverbiegungen (vgl. S. 50) und erreichen nicht mehr das Daubachtal. Im obersten Daubachtal sind einzelne NE-abtauchende Falten aufgeschlossen. Am Steinsrück dagegen tauchen die Falten bereits steil nach SW ab. Der Zwischenraum wird von flach SE-fallenden Schichten aufgebaut. Die aus den Schnittkanten von Schichtung und Schieferung ermittelten B-Achsen liegen dort horizontal (vgl. Kap. II F).

An einem Beispiel konnte Seitendehnung längs der Schieferungsflächen festgestellt werden. Eine im überkippten Faltschenkel (Lokalität: Wasenbachtal, östlich Straßen-km 12,3) gefundene *Leptostrophia dahmeri* n.sp. zeigt im Streichen der Schieferungsflächen, die das Fossil in Abständen von 8 mm scheren, 12-15% Seitendehnung. Die Holzappeler Schuppe wird vom Holzappeler Gangzug, den Erzgängen des Kiesbachstollens und den Holzappeler Weißen Gebirgsgängen durchzogen.

#### d) *Laurenburger Faltenzone*

Sie wird im NW von der Holzappeler Schuppe und nach Osten und Südosten von der Kramberger Schuppe begrenzt.

Zum NE-Ende hin löst sich diese Faltenzone in mehrere Kleinfalten auf, deren Streichrichtung im Gegensatz zum Generalstreichen (N  $50-60^\circ$ ) nur N  $30-40^\circ$  beträgt. Die Schieferung streicht dort entsprechend N  $30-40^\circ$  und die Schichtung oft N  $150^\circ$  (vgl. S. 50). Im gleichen Maße legen sich die Faltenachsen flacher und tauchen nur noch mit  $5-10^\circ$  nach NE ab. Am SW-Ende der Laurenburger Faltenzone (Kartierungsgebiet HANNAK) tauchen die Faltenachsen dagegen bis zu  $30^\circ$  nach NE ab (vgl. Kap. II F).

Mehrere kleine Falten setzen diese Faltenzone zusammen. Sie erhält dadurch einen Normalfalten ähnelnden Falten Spiegel (vgl. Taf. 10, Profil 6), der durch die Form und die Lage der mächtigsten Teilfalte innerhalb der Faltenzone wesentlich beeinflusst wird.

Aufschiebungen wurden in der Laurenburger Faltenzone nicht beobachtet.

#### e) *Kramberger Schuppe*

Diese Schuppe wird im NW von der *Kramberger Aufschiebung* begrenzt, die bei 1 km östlich Laurenburg einsetzt. Der Aufschiebungsbetrag längs dieser Störung nimmt nach NE zu (vgl. Kap. II F). Bei östlich Lahn-km 93 wurden Ob.Singh.Sch. II auf die Hohenrheiner Schichten der Holzappeler Schuppe (vgl. Taf. 10, Profile 1-5, SE-Teil) geschoben. Bei Lahn-km 101 sind beiderseits der Kramberger Aufschiebung dieselben Schicht-Horizonte wie bei östlich Lahn-km 93 einander benachbart. Da aber die Schichtmächtigkeiten dort weitaus geringer sind, ist der Verwurfsbetrag entsprechend kleiner als bei Lahn-km 93.

Es lassen sich oft auf einige Kilometer mehrere Zehner von Metern mächtige Falten parallelstreichend durch die Kramberger Schuppe nördlich der Schaumburger Mulde verfolgen (vgl. Taf. 9). Nur die der Kramberger Aufschiebung benachbarte *Steinsrück-Falte* (vgl. Taf. 9) mit ihren südlichen Begleitfalten streicht östlich Laurenburg wie

die Laurenburger Faltenzone spitzwinkliger, d. h. mehr nach Norden gerichtet als die Mehrzahl aller anderen Falten.

In der Nähe der Kramberger Schleuse, also unmittelbar nördlich der Schaumburger Mulde, kommen Falten mit steiler NW-Vergenz vor (vgl. Taf. 10, Profil 3, bei 1,3, km). Der Mulden-SE-Flügel ist dort nicht überkippt sondern fällt steil nach NW oder seiger ein. Diese „fast-normalen“ Falten sind bereits von W. SCHÖPPE genannt worden. Südlich davon schließt sich die Schaumburger Mulde an, die bis zu ihrem Kern kaum noch von Spezialfalten unterbrochen wird. (Eine Ausnahme hiervon stellt eine kleine Falte unmittelbar südlich der Schleuse Kramberg dar.) Vielleicht ist dies auf eine durch die Keratophyre und Diabase des benachbarten Mitteldevons hervorgerufene Versteifung der Schichten zurückzuführen.

Der von G. DAHMER (1929) genannte „*Fachinger Sattel*“, zu dem auch das Ober-Ems an der Straße Balduinstein-Langenscheid gehört, ist nach stratigraphischen Gesichtspunkten festgestellt worden. Dem flach SE-fallenden Ober-Ems ist südöstlich davon der Mitteldevonkern der Schaumburger Mulde benachbart. Die Schichtfolge nordwestlich davon ist bei Balduinstein dabei nicht berücksichtigt worden. Dort folgen nämlich nicht jüngere Schichten als das Ober-Ems sondern das normale Liegende. Der „*Fachinger Sattel*“ kann demnach nur ein Bestandteil des NW-Flügels der Schaumburger Mulde sein.

Der steile SE-Flügel dieser Mulde mit südlich sich anschließendem Thornsmühle-Sattel ist stark spezialgefaltet, wobei sein Faltenspiegel einer normalen Einzelfalte gleicht.

Die Kramberger Schuppe ist durch mehrere SE-NW-streichende Störungen zerstückelt worden (vgl. S. 55). Die östliche Scholle einer solchen Störung wurde dabei — relativ — nach Norden versetzt, und zwar im Lahntal an der Schleuse Scheidt und oberhalb des Geinauer Mineralbrunnens um 50-100 m. Auf der östlich dieser beiden Störungsbereiche sich anschließenden Hochflächen sind auf Grund der stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse Störungen mit mehreren hundert Metern horizontalem Verwurf anzunehmen. Das Einfallen dieser Störungen und die vertikale Verwurfsweite sind mangels Aufschlüsse unbekannt (vgl. S. 56).

#### f) *Wasenbacher Schuppe*

Die Wasenbacher Schuppe entspricht räumlich der Wasenbacher Falte. Sie wird im NW von einer nicht sicher erwiesenen Aufschiebung (siehe unten) und im SE von der Biebricher Aufschiebung begrenzt (vgl. Taf. 10, Profil 5, bei 2 km). Die einfache Form der Wasenbacher Falte wird durch den Wasenbacher Diabas deutlich nachgezeichnet. Die Wasenbacher Falte taucht nach NE ab.

Einen Sonderfall stellt das SW-Abtauchen einer einzelnen Spezialfalte im Liegenden des Wasenbachtaler Diabases im Wasenbachtal bei Straßen-km 0,5 dar. Durch diese etwa 3 m mächtige Falte ist das Liegende des Diabases mitgefaltet worden. Die Hangendgrenze des Lagerganges streicht unverändert N 30-40°. Die B-Achsen besonders des hangenden Nebengesteins tauchen stets nach NE ab. Vielleicht ist diese SW-abtauchende Faltenachse durch die Diabasintrusion hervorgerufen worden?

Gleitbretter von Schieferungsflächen sind z. B. im steilen SE-Flügel des Thorns-mühle-Sattels westlich Rupbachtal-Straßen-km 7,0. In Abständen von 4-6 cm sind die Schichten jeweils um 1-2 cm versetzt worden.

Der Königsberger Horizont fehlt im Thorns-mühle-Sattel an der Steinsberger Straße bei Straßen-km 0,25. Die Unteren Wissenbacher Schiefer folgen unmittelbar dem hier geringmächtigen, fossilreichen Gutenacker-Horizont. Es sind in dem restlichen, überkippten Sattelschenkel bis zur ungestörten Sattelumbiegung die Laubacher Schichten bedeutend geringmächtiger als im Sattel-SE-Flügel längs der Steinsberger Straße bis zur Wasenbachtaler Straße. Diese Unterdrückung von Schichten hat wahrscheinlich neben paläogeographischen Ursachen (vgl. Kap. II E) auch tektonische, obwohl z. B. Aufschiebungen im Thorns-mühle-Sattel unmittelbar nicht festgestellt werden konnten (vgl. auch G. SOLLE 1942).

#### g) Biebricher Schuppe

Singhofener Schichten der Biebricher Schuppe sind im Wasenbachtal längs der *Biebricher Aufschiebung* auf die überkippten Laubacher Schichten des Wasenbacher Sattels geschuppt worden. Diese Störung ist im Wasenbachtal bei Straßen-km 1,9 innerhalb eines Spezialsattels in 1 m Breite aufgeschlossen. Durch diese Aufschiebung ist auch der Wasenbachtaler Sattel östlich Rupbachtal-Straßen-km 6,3 abgeschnitten worden (vgl. Taf. 10, Profil 5, bei 2 km). Die Aufschlußverhältnisse südlich Bremberg sind unzureichend, um über die südwestliche Fortsetzung dieser Störung etwas aussagen zu können.

Von ihrem Nordrand bis zum Kern der Schönborner Mulde ist die Biebricher Schuppe nur selten von meist parallelen Kleinfalten mit 30-50 m mächtigen, überkippten Schichten durchzogen. Lediglich die im Rupbachtal bei Straßen-km 5,6 aufgeschlossene Falte streicht stumpfwinkliger als die obengenannten.

#### h) Schaumburger Falte

Sie nimmt einen etwa 1 km breiten Raum ein und ist teilweise im Lahntal bei Häuserhof-Süd bis zur Brunnenburg aufgeschlossen. Der NW-Flügel der Schaumburger Mulde wird nur einmal von einer Spezialfalte unterbrochen (bei Lahn-km 104,4). Der Kern der nach NE abtauchenden Schaumburger Mulde ist in einem Steinbruch südlich der Brunnenburg aufgeschlossen. Es steht dort der Gutenacker-Horizont an. Der nach SE in Richtung Hochfläche sich anschließende, überkippte Faltenflügel ist nur in etwa 20 m Mächtigkeit aufgeschlossen.

### E. Paläogeographie

Nach der Siegenstufe fand eine Verlagerung des Geosynklinaltröges nach Süden in Richtung Taunus statt. Die paläogeographischen Verhältnisse während der *Unteren und Mittleren Singhofener Schichten* sind infolge der spärlichen Aufschlüsse im eigenen Kartierungsgebiet unübersichtlich. Es kann lediglich gesagt werden, daß im westlichen Teil des Blattes Schaumburg die Mittleren Singhofener Schichten bei Obernhof größere Mächtigkeiten als bei Holzappel erreichen (vgl. W. HANNAK).

Unter Anwendung der Lesesteinkartierung und Benutzung der tektonischen Strukturen, wie Schichtung und Faltung lassen sich altersgleiche Sandstein- und Fossilbänke (und im westlichen Anschlußgebiet der P IV) der beiden Vergleichsprofile der Mittleren Singhofener Schichten und der Ob. Singh. Sch. I — Holzappeler Hütte und Laurenburg — verbinden (vgl. Abb. 13). Bei Laurenburg wurde mit ca. 600 m mächtigen Sedimenten mehr als das Achtfache abgelagert als nordwestlich davon an der Holzappeler Hütte.

Die schnelle Senkung dieses NE-SW-streichenden *Laurenburger Spezialtroges* (von W. HANNAK erstmalig erkannt und mit Kalkofen-Laurenburger Spezialtrog bezeichnet) wurde durch mächtige Sedimente kompensiert und später zur Laurenburger

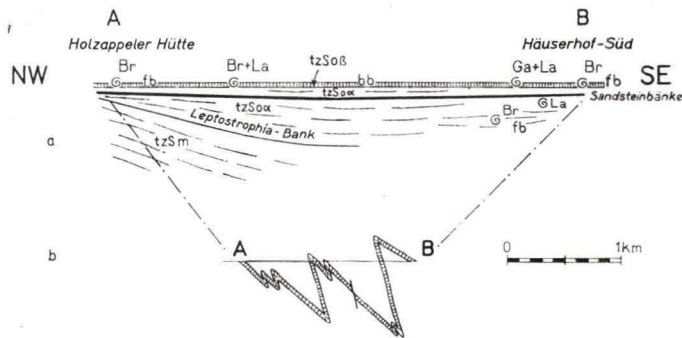


Abb. 13. Laurenburger Spezialtrog (Querprofil vor und nach der Faltung). (a = vor und b = nach der Faltung, fb) = Feinbandschiefer, bb) = Breitbandschiefer).

Faltenzone intensiv ausgefaltet (vgl. S. 59). Die Lebensbedingungen waren in dieser Flachwasserfazies z. Zt. der *Leptostrophia*-Bank und der Brachiopoden-Bänke (= *Ob. Singh. Sch. I*) im Trog und am Trogrand gleich. Unmittelbar im Liegenden der Sandsteinbänke (vgl. S. 22) jedoch sind unterschiedliche Faunengemeinschaften — Lamellibranchiaten und Gastropoden im Trog und Brachiopoden auf dem Trogrand — zu finden. Dies läßt sich in den *Ob. Singh. Sch. II* ebenfalls beobachten. Die Mächtigkeiten weisen kaum noch Unterschiede auf. Die intensive Trogsenkung bei Laurenburg fand in diesem Zeitabschnitt ihren Abschluß.

In den *Ob. Singh. Sch. III* wurde im NE-Teil des Laurenburger Spezialtroges und nordöstlich davon im Kramberger Raum sogar noch weniger sedimentiert als in den Nachbargebieten.

Zur Zeit der *Ob. Singh. Sch. III* und der *Vallendarer Schichten* verbreiterte sich dieser Raum geringmächtiger Sedimentgesteine nach Norden bis zur Linie „oberes Daubachtal-Geilnau — 1 km östlich Laurenburg“. Der Südrand dieses Areal lag wahrscheinlich parallel zum Nordrand und verlief durch die nähere Umgebung von

Kramberg. An der Umrandung dieses Raumes kommen häufig metermächtige, grobkörnige Sandsteinbänke mit Winkelschichtungen und subaquatischen Einrollungen vor. Die Reduktion der Sedimentmächtigkeiten läßt deshalb auf eine gegenüber den Nachbargebieten zurückbleibende Senkungsgeschwindigkeit schließen. Wir dürfen diesen Raum als Schwellenbereich ansprechen. Aus diesem Grunde wird für die Umgebung von Kramberg die paläogeographische Bezeichnung *Kramberger Schwelle* geprägt. Diese hob sich zur Zeit der Ob. Singh. Sch. III und der Vallendarer Schichten nur wenig von ihren Nachbargebieten ab, denn es sind noch marine Sedimente dort abgelagert worden. Die geringe Senkungsgeschwindigkeit dieses Raumes prägt sich aber in der folgenden Zeit deutlicher aus. Die *Nellenköpfchen-Schichten* fehlen östlich Rupbach. An der Schleuse Kramberg folgen auf die Vallendarer Schichten unmittelbar die Hohenrheiner Schichten. Das bedeutet, daß sich die Kramberger Schwelle zur Zeit der Ablagerung der Nellenköpfchen-Schichten nach Süden mindestens bis zur Schleuse Kramberg verbreitert hat. Den Höhepunkt erreichte diese Schwellenbildung zur Zeit des *Ems-Quarzites*. Bis auf einen Aufschluß westlich Hirschberg fehlt der Ems-Quarzit im gesamten Kartierungsgebiet (vgl. auch W. KEGEL 1948). Die Kramberger Schwelle wird stets submarin gewesen sein, denn terrestrische Sedimente oder markante Transgressionen sind nicht gefunden worden.

Einer Schaukelbewegung ähnelnd wurde der älteste Bereich der Kramberger Schwelle als erster zur Zeit der Ablagerung der *Unteren Hohenrheiner Schichten* wieder in die marine Sedimentation einbezogen. In der späteren Lahnmulde dagegen blieb die restliche Schwelle vorerst bestehen und wurde allmählich von NW her ebenfalls wieder zu einem Sedimentationsraum:

in den *Mittleren Hohenrheiner Schichten* : bis Rupbach,  
 in den *Oberen Hohenrheiner Schichten* : bis Brunnenburg und  
 in den *Laubacher Schichten* : bis Wasenbachtal.

In den Hohenrheiner und Laubacher Schichten weisen die Sedimentgesteine in Fazies und Mächtigkeit nur geringe Unterschiede auf<sup>18)</sup>.

In den *Schichten der Kondel-Gruppe* ist eine Differenzierung der Trogfazies zu beobachten. Die Bedeutung der angenommenen (aber nicht aufgeschlossenen) Schwelle im Bereich des Höchst-Schildes liegt darin, daß nördlich von ihr im Bornbachtal Flaserschiefer und Tonschiefer anstehen, die eher denen von Bad Ems als den gleichaltrigen Schichten von Rupbach ähneln.

G. SOLLE (1942) vermutete eine Schwelle zwischen der nördlichen Kieselgallenschiefer-Fazies und der südlichen Trog-Fazies von Rupbach erst in die Gegend von Montabaur. Diese Schwelle ist nach den jetzigen Feststellungen (vgl. S. 34) wahrscheinlich bereits in den Raum des Höchst zu legen.

Im Bereich des Thornsmühle-Sattels fehlen primär der Königsberger Horizont und wahrscheinlich auch der obere Teil des Gutenacker-Horizontes. Es ist deshalb zu vermuten, daß auch hier mindestens in dieser Zeit eine Schwelle bestanden hat.

<sup>18)</sup> Diese Schichtlücken lehnt W. HANNAK ab, ohne sie selbst gesehen zu haben.



Im Bereich des Schönborner Tales (SE-Ecke des Kartierungsgebietes) betragen die Schichtmächtigkeiten zwischen Nellenköpfchen-Schichten und obermitteldevonischem Schalstein nur ca. 100 m, so daß hier ähnlich wie bei Kramberg über längere Zeit hinweg Schwellenbedingungen vorgelegen haben (= Schönborner Schwelle). Tektonische Unterdrückungen von Schichten kommen hier nicht in Frage.

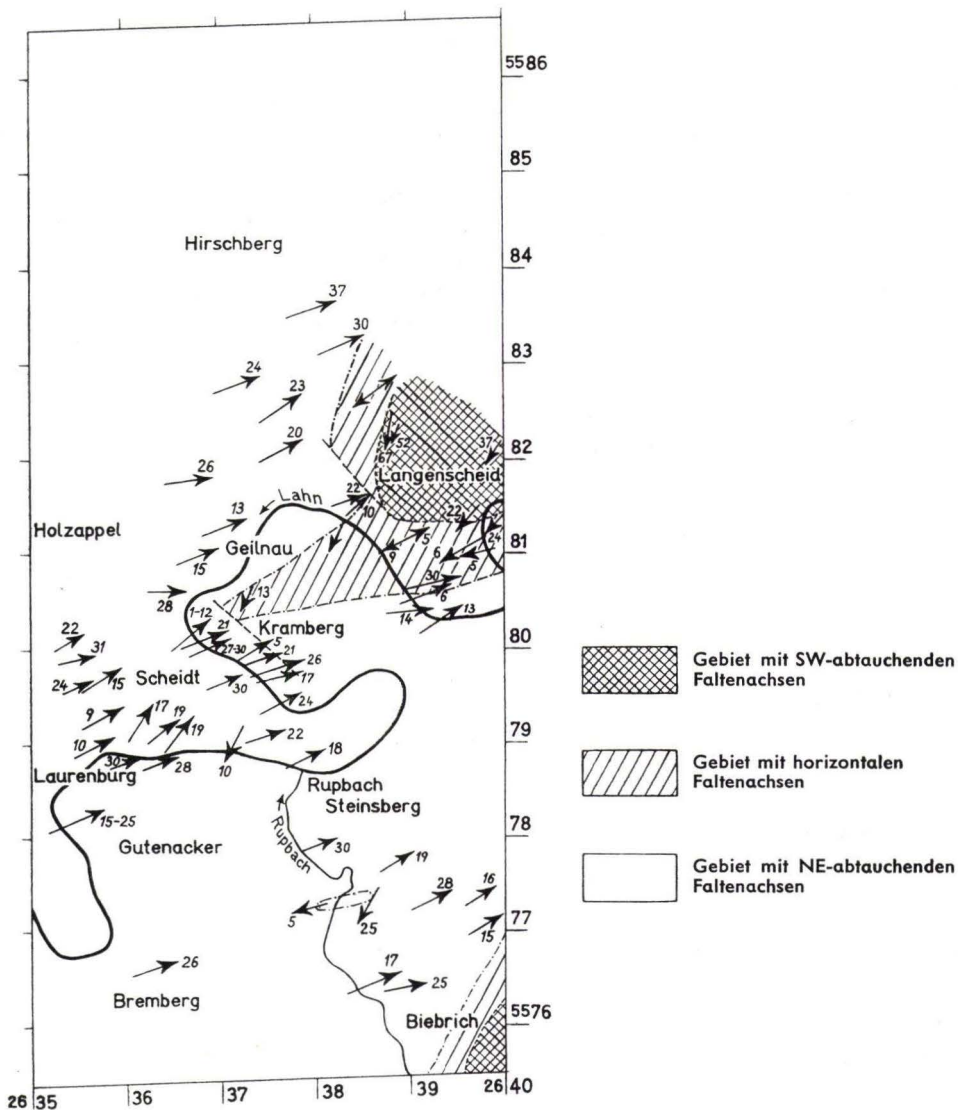


Abb. 14. Die Lage der Falten-Achsen im Holzappeler Raum

## F. Beziehungen zwischen Paläogeographie und Faltenachsen

Ein Vergleich der in der Abb. 14 eingetragenen Faltenachsen<sup>19)</sup> mit den paläogeographischen Ergebnissen (vgl. S. 61) zeigt, daß Änderungen des Faltenachsen-Abtauchens (vgl. S. 49) mit Trog-Schwelle-Übergangsbereichen häufig zusammenfallen und geben zu der Vermutung Anlaß, daß hier ein kausaler Zusammenhang besteht.

Ein bezeichnendes Beispiel ist der Laurenburger Spezialtrog. Er ist am intensivsten dort ausgefaltet worden, wo die Sedimentmächtigkeiten im Gegensatz zu den Nachbargebieten am größten gewesen sind, d. h. in der vorwiegend Mittlere und Obere Singhofener Schichten führenden Mitte des Spezialtroges.

Während dort die Faltenachsen mit etwa 20° nach NE abtauchen, legen sie sich mit Annäherung an das NE-Ende des Troges immer flacher (5-10° nach NE). Im gleichen Maße steigen sie am SW-Ende des Laurenburger Spezialtroges (vgl. W. HANNAK) steiler an, und zwar 30° nach NE abtauchend. Die Faltenachsen hängen im Profil schwach durch.

Außer den Faltenachsen verändert sich am NE-Ende dieses Spezialtroges auch das Streichen der Faltenebenen. Die Falten schwenken zusammen mit Schieferung und Lagerung der Schichten um etwa 20° nach Norden. Am SW-Ende des Spezialtroges sind die Falten dagegen nach E verbogen (vgl. W. HANNAK). Die paläogeographisch bedingte Laurenburger Faltenzone beschreibt also einen *nach NW geöffneten Bogen*.

Unmittelbar nördlich der Kramberger Aufschubung, d. h. am Südrand der Laurenburger Faltenzone und der Holzappeler Schuppe (vgl. Abb. 12 und Taf. 9) verläuft die Steinsrückfalte, deren Faltenachse abwechselnd nach SW und nach NE abtaucht oder sogar horizontal liegt. 1 km östlich Laurenburg ist sie von SW her erstmalig aufgeschlossen. Ihre Faltenachse taucht dort nach SW ab. In Richtung Schleuse Scheidt legt sie sich flach und taucht schließlich nach NE ab. Diese Wellung wiederholt sich bis zum Daubachtal zweimal, d. h. die Mulden- und Sattelachsen der Steinsrückfalte weisen mehrere Kulminationen und Depressionen auf. Die in diesem Falle schmalen Faltenachsen-Depressionen bei Lahn-km 101 und 96 befinden sich wahrscheinlich bereits außerhalb der Kramberger Schwelle und werden vermutlich von SE-NW-streichenden Störungen durchsetzt.

Mit der Wellung der Achsen der Steinsrückfalte läßt sich die Beobachtung erklären, daß auf kilometerlange Erstreckung fast immer Ober-Ems den Sattelkern füllt.

Die Faltenachsen im Bereich der Kramberger Schwelle steigen in Richtung Steinsrück immer steiler an und erreichen dort mit 67° nach SW ihr steilstes Abtauchen. Nordwestlich des Steinsrücks liegen die B-Achsen horizontal, stellen also das normale Übergangsbereich zwischen oberstem Daubachtal und Steinsrück, d. h. zwischen NE- und SW-abtauchenden B-Achsen dar. In einem mehr als 1 km breiten Streifen südöstlich des Steinsrücks tauchen die Falten nach SW ab (vgl. Abb. 14). Weiter im SE läßt

---

<sup>19)</sup> Die Faltenachse wird als eine in die Horizontale projizierte Linie dargestellt. Der Durchstichpunkt der Faltenachse fällt mit dem Schnittpunkt Faltenumbiegung: Kartenebene zusammen. Der Pfeil gibt die Richtung des Abtauchens an.

sich der allmähliche Übergang des SW-Abtauchens der Falten über die horizontale Lage zum generellen NE-Abtauchen demonstrieren. Der plötzliche Wechsel des Falten-Abtauchens bei Lahn-km 93 ist wahrscheinlich auf die benachbarte Kramberger Aufschubung zurückzuführen, durch die vermutlich auch die Übergangszone horizontaler B-Achsen (in Abb. 14: Schraffur) unterdrückt worden ist.

Ergänzend sei erwähnt, daß die an der Kramberger Schwelle gemachten Feststellungen (siehe oben) sich im Schönborner Tal (vgl. Abb. 14) wiederholen. Nach SE zu gehen die NE-abtauchenden Falten dort in horizontale und schließlich im obermitteldevonischen Kern der Schönborner Mulde (bereits außerhalb des Kartierungsgebietes) in SW-abtauchende über. Dieser Raum deckt sich annähernd mit der auf S. 64 genannten Schönborner Schwelle.

Die B-Achsen im Bereich der Kramberger Schwelle stellen, wie oben dargestellt, eine durchhängende Linie dar, die am Steinsrück ihre steilste Lage einnimmt. Im gleichen Maße nehmen die Sprunghöhen längs der Kramberger Aufschubung nach NE zu:

200 m - 300 m	: 1 km östlich Laurenburg,
430 m	: bei Lahn-km 93 und
mehr als 500 m	: am Steinsrück.

Wird bei diesen Betrachtungen noch die bereits auf S. 55 erwähnte Schollenkipfung berücksichtigt, dann ist das SW-Abtauchen der Faltenachsen bei Kramberg primär noch steiler gewesen als jetzt. (Es wird dabei angenommen, daß die Achsenverbiegungen schon vor der Schollenkipfung bestanden.) Es liegt im Sinne H. CLOOS' eine *Achsenrampe* (H. CLOOS 1940) bzw. eine *Achsenaufbeulung* vor, da die Umrisse dieses Bereiches vermutlich kreisförmig und die Faltenachsen zum Steinsrück hin domartig versteilt sind. (In der Übersichtskarte über die Faltenachsen-Lagen im Rheinischen Schiefergebirge von CHANG SHOU-CHANG 1940 ist diese Faltenachsenaufbeulung nicht angegeben.)

Die räumlichen Überlappungen von Kramberger Schwelle und Faltenachsenaufbeulung östlich Kramberg lassen auf kausale Zusammenhänge zwischen beiden Erscheinungen schließen. Vielleicht sind die ersten Anfänge der Faltenachsenaufbeulung im Geosynklinalstadium, nämlich zur Zeit der Kramberger Schwelle zu suchen.

### III. Zusammenfassung

#### *Stratigraphie:*

Im Holzappeler Raum sind von Unter- bis Oberdevon mehr als 2000 mächtige Sedimente abgelagert, an denen die Singhofener Schichten mit ihren typischen Porphyroidtuffiten und raschen sandig-tonigen Wechsellagerungen maßgebend beteiligt sind. Der zuletzt genannte Schichthorizont läßt sich vorwiegend unter Zuhilfenahme der Porphyroidtuffite in Untere, Mittlere und Obere Singhofener Schichten gliedern. Die von E. KAYSER festgestellten Hunsrückschiefer sind auf Grund von Fossilfunden eindeutig als Singhofener, Vallendarer und noch jüngere Schichten einzustufen.

Untersuchungen u. d. M. ergaben, daß die bisher im Holzappeler Gebiet übliche Bezeichnung „Grauwacke“ besser durch „Sandstein“ zu ersetzen ist und letzterer, zur Feinsandfraktion gehörige Sandstein sich in drei Typen unterteilen läßt. Diese zeichnen sich durch unterschiedliche Korngrößen und durch Ausbildung zwischengeschalteter Bitumen-Einlagerungen aus.

#### *Magmatische Gesteine:*

Die Überprüfung der Rupbach-Spalte erforderte eine Beschreibung einzelner Diabas- und Keratophyrlagergänge des Rupbachtals. Es hat sich gezeigt, daß der Chemismus beider Vulkanite sich sehr ähnelt.

Als primär echte Diabase können die Holzappeler Weißen Gebirgsgänge und die zwischen Rupbach und Laurenburg auftretenden diskordanten Gesteinsgänge angesprochen werden.

#### *Tektonik:*

Die Schuppung des Kartierungsgebietes längs großer Aufschiebungen und die Widerlegung der Rupbach-Spalte haben gegenüber der KAYSER'schen Kartierung wesentlich neue Gesichtspunkte erbracht. Auffallend ist das Vorkommen von — allerdings konstruierten — SE-NW-streichenden Störungen (früher „Querstörungen“ genannt) bei Kramberg. Dieser gleiche Raum wird auch ausgezeichnet durch SW-abtauchende Falten, die nach N, W und S allmählich über horizontal-liegende in NE-abtauchende Falten übergehen. Ein ähnliches Beispiel ist im Schönborner Tal aufgeschlossen. Im weitaus größeren Teil des Kartierungsgebietes tauchen jedoch die Falten nach NE ab.

Zahlreiche Störungen können wegen ihres Verwurfscharakters und ihrer Streichrichtungen als Diagonalstörungen (Bezeichnung für „Diagonale Seitenverschiebungen“, M. RICHTER 1941) angesprochen werden. Einschränkend ist dabei zu sagen, daß sie entgegen den Beobachtungen M. RICHTER's (1941) z. B. im Harz hier in der Hauptdehnungsrichtung nicht einen stumpfen, sondern einen spitzen Winkel einschließen. Es konnte außerdem festgestellt werden, daß trotz vermutlicher, kausaler Zusammenhänge zwischen Faltung und Diagonalstörungen ein Zeitintervall — gekennzeichnet durch die Bildung der Holzappeler Erzgänge — liegt.

Die bretonische Faltung läßt sich an Hand der von ihr geschaffenen tektonischen Elemente in die Abschnitte Biegescherfaltung und Scherfaltung unterteilen, die ohne Unterbrechung ineinander übergehen.

Für den älteren Faltungsabschnitt sind die Biegungen der Schichten und eine Betätigung des Scherflächenpaares „Schichtung und Schieferung“ charakteristisch. In vielen Fällen wurde das daraus resultierende Schichtungs-Schieferungs-Parallelogramm als Endstadium der Biegescherfaltung beobachtet.

Bei weiterwirkendem Faltungsdruck sind lokal bedeutsame Aufschiebungen entstanden.

*Paläogeographie:*

Die gemeinsame Auswertung tektonischer Strukturen und der Stratigraphie vermittelt uns ein Bild der paläogeographischen Verhältnisse in Unter- und Ober-Ems. Der in den Oberen Singhofener Schichten in kurzer Zeit schnell sinkende Laurenburger Spezialtrog wurde im SE und E von der Kramberger Schwelle begrenzt. Diese erlangte an Bedeutung, als der Laurenburger Trog hinsichtlich der Senkungsgeschwindigkeit sich wieder seinen nordwestlichen und südöstlichen Nachbargebieten anpaßte. Die Kramberger Schwelle erreichte im Ems-Quarzit ihre maximale Ausdehnung. Das Kerngebiet dieser submarinen Schwelle fällt mit dem Areal SW-abtauchender Falten und SE-NW-streichender Störungen zusammen.

Es lassen sich die Kennzeichen der beiden geologisch verschiedenen, aber benachbarten Gebiete von Holzappel und Kramberg wie folgt zusammenfassend gegenüberstellen:

Holzappel	Kramberg
geringfügige paläogeographische Differenzierung	<i>große Schwelle</i> über langen Zeitraum hinweg. Hebungstendenz wirkt sich während der Faltung unter Bildung einer <i>Aufbeulung</i> aus
NE-abtauchende Falten	SW-abtauchende Falten
keine SE-NW-streichenden Störungen	SE-NW-streichende Störungen
diskordante Diabasgänge und Weiße Gebirgsgänge	keine diskordanten Diabasgänge und keine Weißen Gebirgsgänge

**Schriftenverzeichnis**

- AHLBURG, J.: Über das Tertiär und das Diluvium im Flußgebiet der Lahn. — Jb. preuß. geol. L.-A., **36** I, für 1915, S. 269-373, Berlin 1916.
- BAUER: Die Silber-, Blei- und Kupfererze von Holzappel an der Lahn, Wellmich und Werlau am Rhein. — Arch. Min., Geogn., Bergb. u. Hüttenk., Berlin 1841.
- BEUSHAUSEN, L.: Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons mit Ausschluß der Aviculiden. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **17**, Berlin 1895.
- BREDDIN, H.: Über das Wesen der Schieferung des Rheinischen Schiefergebirges. — Centralbl. Min., 1931, B, S. 202-216, Stuttgart 1931.
- BRINKMANN, R.: Die Mitteldeutsche Schwelle. — Geol. Rundsch., **36**, S. 56-66, Stuttgart 1948.
- CHANG SHOU-CHANG: Zur Lage der Faltenachsen im Rheinischen Gebirge. — Geol. Rundsch., **31**, S. 208-226, Stuttgart 1940.
- CLOOS, H.: Einführung in die Geologie. Lehrbuch der inneren Dynamik. — Gebr. Borntraeger, Berlin 1936.
- Über Achsenrampen. — Geol. Rundsch., **31**, S. 227-229, Stuttgart 1940.
- Gang und Gehwerk einer Falte. — Z. deutsch. geol. Ges. 1948, **100**, S. 290-303, Hannover 1950.

- CORRENS, C. W.: Einführung in die Mineralogie. — Springer-Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1949.
- DAHMER, G.: Die Fauna der Sphärosideritenschiefer der Lahnmulde. (Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis unterdevonischer Gastropoden.) — Jb. preuß. geol. L.-A., **46**, f. 1925, S. 34-67, Berlin 1926.
- Die Fauna der Oberkoblenzschichten des Fachinger Sattels am Südwestrand der Lahnmulde. — Jb. preuß. geol. L.-A., **50**, f. 1929, S. 202-215, Berlin 1929.
- DREVERMANN, F.: Die Fauna der Unterkoblenzschichten von Oberstadtfeld bei Daun in der Eifel. — Paläontogr., **49**, S. 73-119, Stuttgart 1902.
- FUCHS, A.: Der Hunsrückschiefer und die Unterkoblenzschichten am Mittelrhein (Loreleigegend). 1. Teil: Beitrag zur Kenntnis der Hunsrückschiefer- und Unterkoblenzfauna der Loreleigegend. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **79**, Berlin 1915.
- Zur Stratigraphie und Tektonik der Porphyrodituffite führenden Unterkoblenzschichten zwischen Mittelrhein und dem östlichen Taunus. — Z. deutsch. geol. Ges., **68**, Mon.-Ber., S. 57-70, Berlin 1916.
- GÖTZ, H.: Die Keratophyre der Lahnmulde. — Min. u. Petrogr. Mit., **49**, S. 168-215, Leipzig 1937.
- GRODDECK, A. v.: Zur Kenntnis einiger Serizitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftreten. — Neues Jb. Mineral., Geol. u. Paläont., **2**, Beil.-Bd., Stuttgart 1882.
- HANNAK, W.: Stratigraphie und Tektonik im Raume Holzappel-Nassau und ihre Beziehungen zu den dortigen Blei-Zinkerzgängen. — Diss. Freie Universität Berlin 1957<sup>20)</sup>.
- HOLZAPPEL, E.: Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **15**, S. 44, Berlin 1893.
- KAYSER, E.: Die Orthocerasschiefer zwischen Balduinstein und Laurenburg a. d. Lahn. — Jb. preuß. geol. L.-A., S. 1-56, Berlin 1884.  
Geol. Spec.-Kte. Preußen u. Thür. Lfz. **44** Bl. Schaumburg, aufgenommen 1883-1884. Erl., 52 S., Berlin 1892.
- KEGEL, W.: Der Taunusquarzit von Katzenelnbogen. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **76**, S. 20, Berlin 1913.
- Abriß der Geologie der Lahnmulde. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **86**, Berlin 1922.
- Sedimentation und Tektonik in der rheinischen Geosynklinale. — Z. deutsch. geol. Ges., **100** (1948), S. 267-289, Hannover 1950.
- MAURER, F.: Paläontologische Studien im Gebiete des rheinischen Devon. — N. Jb. Mineral., Geol. u. Paläont., 1893, S. 7-14, Stuttgart 1893.
- MAUZ, J.: Vergleichende Untersuchungen über die Unterkoblenz-Stufe bei Oberstadtfeld und Koblenz. — Abh. senck. naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1935.
- MEYER, H. L. F.: Der Lahnporphyr bei Diez und eine begleitende Fauna. — Centralbl. Min., Geol. u. Paläont., 1914, S. 469-473, Stuttgart 1914.
- PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. — Dissertation, Frankfurt a. M. 1955.

<sup>20)</sup> Der Titel dieser Arbeit wurde in diesem Manuskript im Juli 1957 nachgetragen.

- PILGER, A.: Überblick über Vererzung, Tektonik und Magmatismus im ostrheinischen Schiefergebirge. — Z. deutsch. geol. Ges., **104** (1952), S. 198–218, Hannover 1953.
- PRIOR: Tinguaites from Elfdalen and Rupbachtal. — Mineralog. magaz., Vol. XIII, Nr. 59, 1901, S. 88.
- QUIRING, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen, Blatt Koblenz, Lief. **298**, Berlin 1933.
- RICHTER, H.: Zur Geologie der westlichen Lahnmulde. — Centralbl. Min., Geol. u. Paläont., 1923, S. 489–498, Stuttgart 1923.  
— Beitrag zur geologischen Kenntnis der Lahn-Dill-Mulde mit besonderer Berücksichtigung der Diabase, Schalsteine und Roteisensteine. — Intern. Bergwirtschaft u. Bergtechn., **23**, (1930), S. 65–80 und S. 85–101, Halle 1930.
- RICHTER, M.: Entstehung und Alter der Oberharzer Gänge. — Geol. Rundsch., **32**, Stuttgart 1941.  
— Metallogene und Tektonik westdeutscher Blei-Zink-Erzlagerstätten. — Geol. Rundschau., **42**, Stuttgart 1953.
- SANDBERGER, F.: Über die Entwicklung der unteren Abteilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern. — Jb. Nass. Ver. Naturk., **42**, S. 1–107, Wiesbaden 1891.
- SANDER, B.: Einführung in die Gefügekunde der geologischen Körper. — Springer-Verlag Wien und Innsbruck 1948.
- SCHMIDT, H.: Schwellen- und Beckenfazies im ostrheinischen Paläozoikum. — Z. deutsch. geol. Ges., **77** (1925), S. 226–234, Berlin 1926.
- SCHMIDT, W. E.: Die Crinoideen des rheinischen Devons. II. Teil. A. Nachtrag zu: Die Crinoideen des Hunsrückschiefers. B. Die Crinoideen des Unterdevons bis zur Cultrijugatus-Zone (mit Ausnahme des Hunsrückschiefers). — Abh. Reichst. Bodenforsch., N. F. **132**, Berlin 1941.
- SCHOLTZ, H.: Über das Alter der Schieferung und ihr Verhältnis zur Faltung. — Jb. preuß. geol. L. A., **52**, f. 1931, Berlin 1931.
- SCHÖPPE, W.: Der Holzappeler Gangzug. — Arch. Lagerstättenforsch. preuß. geol. L.-A., **3**, Berlin 1911-
- SCUPIN, H.: Die Spiriferen Deutschlands. — Paläont. Abh., N. F. **4**, H. 3, Jena 1900.
- SOLLE, G.: Revision der Fauna des Koblenz-Quarzits an Rhein und Mosel. — Senckenbergiana, **18**, Frankfurt a. M. 1936.  
— Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im südlichen rheinischen Schiefergebirge. — VI–X. — Abh. senck. naturf. Ges., **467**, S. 157–240, Frankfurt a. M. 1942.  
— Obere Siegener Schichten, Hunsrückschiefer, tiefstes Unterkoblenz und ihre Eingliederung ins Rheinische Unterdevon. — Geol. Jb. f. 1949, **65**, S. 299–380, Hannover 1951.  
— Die Spiriferen der *arduennensis-intermedius*-Gruppe im rheinischen Devon. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., Wiesbaden 1953.
- SPERLING, H.: Methodik und Ergebnisse tektonischer Untersuchungen im Raume Holzappel. — Erzmetall, **8**, S. 354, 355, Stuttgart 1955.  
— Neue lagerstättenkundliche Untersuchungen am Holzappeler Gangzug im Lichte stratigraphisch-tektonischer Kartierungsergebnisse auf Blatt Schaumburg-Ost. — Diss. Bergakademie Clausthal 1955.

Manuskript eingegangen am 7. 5. 1956

Adresse des Autors:

Dr. HERBERT SPERLING, Bad Grund (Harz), Wiemannsbucht 2

Für die Redaktion verantwortlich:

Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER, Oberregierungsgeologe beim Hessischen Landesamt  
für Bodenforschung, Wiesbaden, Mainzer Straße 25



## Erläuterungen zu den Tafeln 1-5

Es wurden in diese Fossilisten nur solche Fossilfundpunkte aufgenommen, in denen charakteristische Arten des Unter- oder Ober-Ems oder sehr seltene Fossilien wie z. B. Flossenstachel vorkommen. Unverwitterte, also noch kalkige Fossilhorizonte wurden soweit als möglich auch ausgebeutet. Die sehr häufig zu findenden Fossilhorizonte, in denen nur Choneten und Crinoiden-Stielglieder auftreten, blieben unberücksichtigt.

Die Fossilfundpunkte der Ober-Ems sind nicht restlos ausgebeutet worden. Die in den Fossilisten angegebenen Arten genügten, um die Fossilfundpunkte dem einen oder anderen Schicht-Horizont des Ober-Ems zuordnen zu können. Die im Verhältnis zum Unter-Ems bedeutend geringeren Schichtmächtigkeiten und der schnelle markante Fazieswechsel, der in der gleichen Form in benachbarten Gebieten, z. B. bei Bad Ems, bekannt ist, erforderten auch keine intensive Bearbeitung wie im Unter-Ems.

Die Belegstücke der Fossilauflistung werden im Geologischen Institut der Universität Mainz aufbewahrt.

Die mehr oder weniger gleichaltrigen Fossilhorizonte, die gleichzeitig lithologisch gut abgrenzbaren Schichtfolgen angehören, werden durch große Buchstaben gekennzeichnet, so daß die einzelnen Schichtglieder — beginnend mit dem ältesten — mit A, B, C usw. bezeichnet werden können (vergl. Tab. 2, S. 14 und 15).

Den großen Buchstaben werden arabische Zahlen nachgestellt, die die einzelnen Fossilhorizonte wiederum von unten nach oben laufend numerieren.

Die Häufigkeitszahlen bedeuten:

- 1 = sehr selten
- 2 = selten
- 3 = in mäßiger Zahl vertreten
- 4 = häufig
- 5 = sehr häufig.

### Weitere Abkürzungen:

nur Zahl = leg. H. SPERLING, det. G. DAHMER  
Zahl mit Sternchen = leg. et. det. H. SPERLING  
eingeklammerte Zahl = leg. et. det. H. SPERLING, aber ohne Belegstück.

Die Bestimmungen der *Leptostrophia*-Arten sind von Herrn Dr. A. RÖSLER, Heidelberg durchgeführt worden.

Zur genauen Lokalisierung der Fossilfundpunkte sind „Hoch“- und „Rechts“-Werte angegeben, die der Topographischen Karte 5613 (Maßstab 1:10000, Ausgabe 1943) entsprechen. Bei Benutzung des Meßtischblattes Schaumburg 5613 (Maßstab 1:25000, Ausgabe 1950) ist eine Korrektur der „Hoch“- und „Rechts“-Werte vorzunehmen, denn die Gitternetze differieren.

Die Korrektur beträgt:

— 01400 bei „Hoch“-Werten und + 786320 bei „Rechts“-Werten.

Ein Beispiel:

<sup>34</sup>28 „Rechts“ und <sup>55</sup>75 „Hoch“ auf Karte 1:10000 (Ausgabe 1943) entspricht <sup>26</sup>41680 „Rechts“ und <sup>55</sup>76400 „Hoch“ auf Karte 1:25000 (Ausgabe 1950).





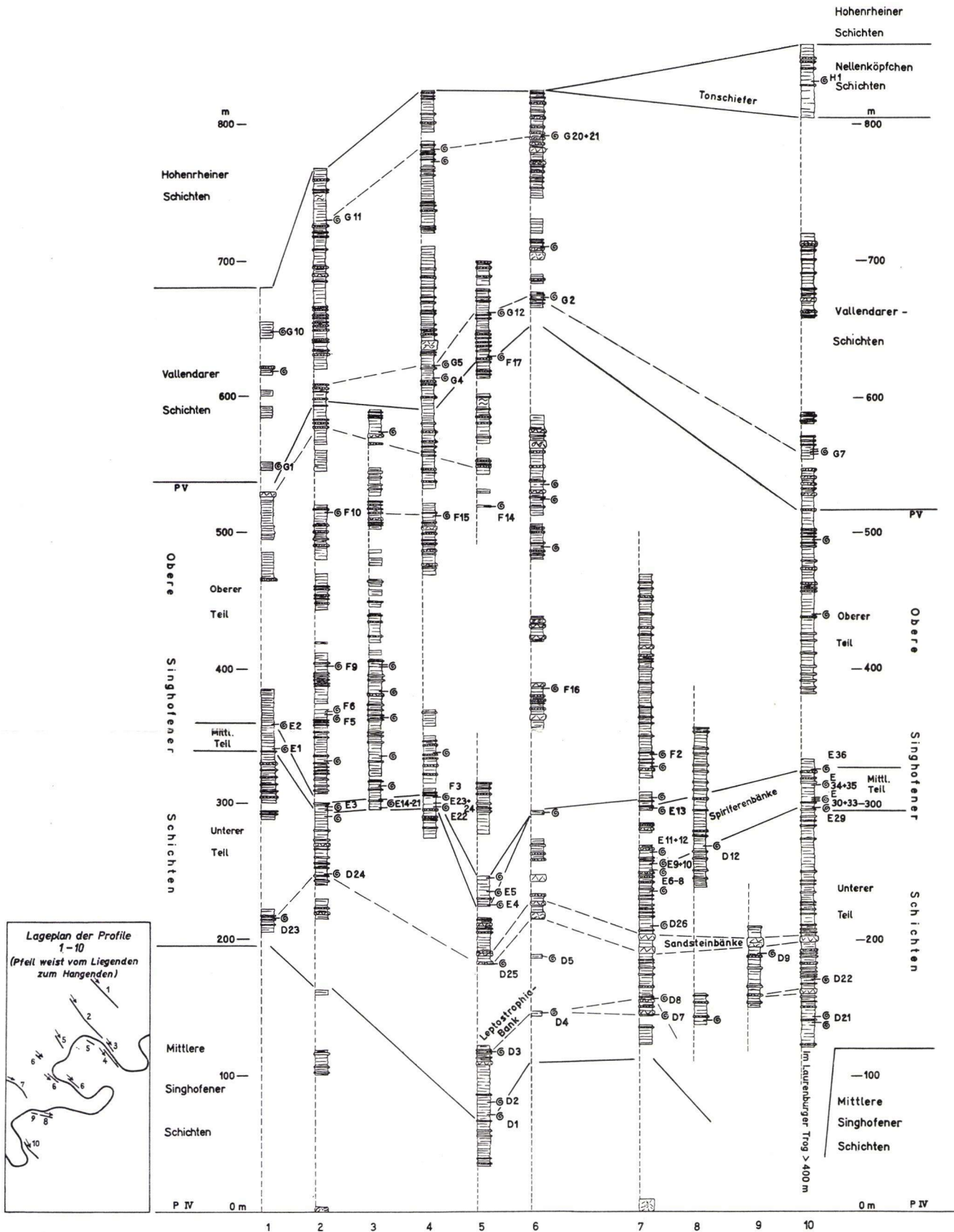
Tafel 3

Fossilinhalt des Oberen Teiles der Oberen Singhofener Schichten

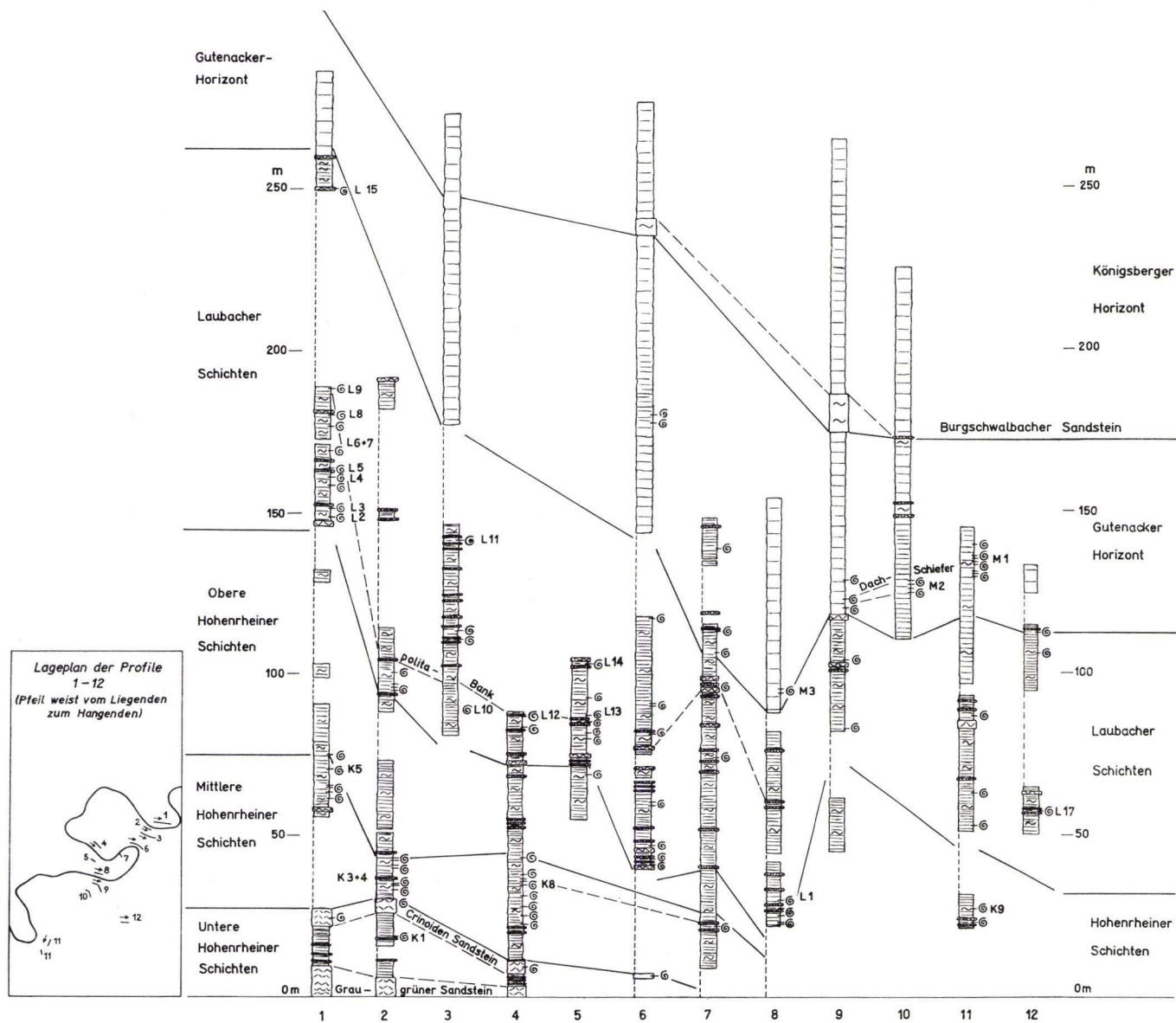
Lokalität		Rechts- werte	Hoch- werte	<i>Homalonotus</i> sp.	<i>Bucanella biparita</i> (SANDB.)	<i>Pleurotomaria</i> sp.	<i>Platyceras dorsicarina</i> FUCHS	<i>Tentaculites</i> sp.	<i>Leiopteria crenatolamellosa</i> (SANDB.)	<i>Leiopteria</i> sp.	<i>Pterinea costata</i> (GOLDF.)	<i>Ctenodonta beushauseni</i> KEGEL	<i>Goniophora schuerdi</i> BEUSH.	Zwischaler	<i>Dalmanella circularis</i> (SOW.)	<i>Dalmanella nocheri</i> (FUCHS)	<i>Dalmanella bicallosa</i> (FUCHS)	<i>Dalmanella nocheri vel bicallosa</i> (FUCHS)	<i>Dalmanella foliifer</i> (FUCHS)	<i>Dalmanella</i> sp.	<i>Leptostrophia explanata</i> (SOW.)	<i>Leptostrophia dahmeri</i> n. sp.	<i>Orthothetina hipponyx</i> (SCHNUR)	<i>Chonetes semiradiata</i> (SOW.)	<i>Camarotoechia daleidensis</i> (F. ROEM.)	<i>Spirifer pellico</i> DE VERN. & D'ARCH.	<i>Spirifer arduennensis latestriatus</i> MAUR.	<i>Spirifer carinatus</i> SCHNUR	<i>Spirifer incertus</i> FUCHS	<i>Spirifer</i> aus der <i>Spinocyrtia</i> -Gruppe	<i>Spirifer</i> sp.	<i>Athyris</i> sp.	<i>Tropidoleptus rhenanus</i> FRECH	<i>Megantaris ovata</i> MAUR.	<i>Pleurodictyum problematicum</i> GOLDF.	<i>Pleurodictyum</i> sp.				
F 1	Daubachtal, 150 m nordwestlich Mittelmühle, 160 m NN	39.250	82.300		(3)	1			1						2				1					4	2	2			(2)	1				4	1	3				
F 2	Waselbachtal, 30 m östlich Straßen-km 12,450	35.540	79.390		2				(1)						2									5									2*			4		(3)		
F 3	Balduinsteine-Geilnau, 180 m westlich Straßen-km 2, 140 m NN	38.370	81.220												2								5*											2*		3		3*		
F 4	Balduinsteine-Geilnau, 180 m westlich Straßen-km 2, 140 m NN	38.370	81.220													1							5*																	
F 5	Schwarbachtal, 320 m südwestlich Selskopf, 195 m NN	37.640	82.160	2*																																				
F 6	Schwarbachtal, 320 m südwestlich Selskopf, 195 m NN	37.640	82.150	2*											2*									4	2*	(2)											3*			
F 7	Daubachtal, 170 m nordwestlich Untermühle, 170 m NN	39.760	82.070												2						2			4	4							2			1*					
F 8	Daubachtal, 200 m nordwestlich Untermühle, Steinbruch	39.820	82.150																				5	4	4	4	4								4		2*			
F 9	Schwarbachtal, 430 m südsüdwestlich Selskopf	37.770	81.930												2*								3	(3)											4*		(2)			
F 10	Schwarbachtal, 300 m nordnordwestlich Geilnauer Brunnen, 150 m NN	37.870	81.790				1*								1*							3*	(1)	5*	2*									4*			2			
F 11	Schwarbachtal, 450 m südlich Selskopf, 190 m NN	37.950	81.920	1*		(3)				2					2								(1)	5*	3	2	2	2*							2*	1*		2		
F 12	Lahntal, südlich Lahn-km 95,350, 110 m NN	36.910	80.560		2																			(4)	3	2									3		(2)			
F 13	Lahntal, südlich Lahn-km 95,2, 110 m NN	37.020	80.580			(2)																		3	3	2	2								2					
F 14	Lahntal, 200 m südöstlich Lahn-km 94, 120 m NN	37.770	81.390										1																					1		3				
F 15	Lahntal, westlich Lahn-km 92,630, 100 m NN	38.690	80.890												4									3											4					
F 16	Lahntal, westlich Lahn-km 95,880, 120 m NN	36.600	80.150	2*																				5*	2*	2*		2*								(1)				
F 17	Lahntal, 220 m südwestlich Geilnauer Brunnen, 180 m NN	37.910	81.320									3												2*	1*	2*		2*												





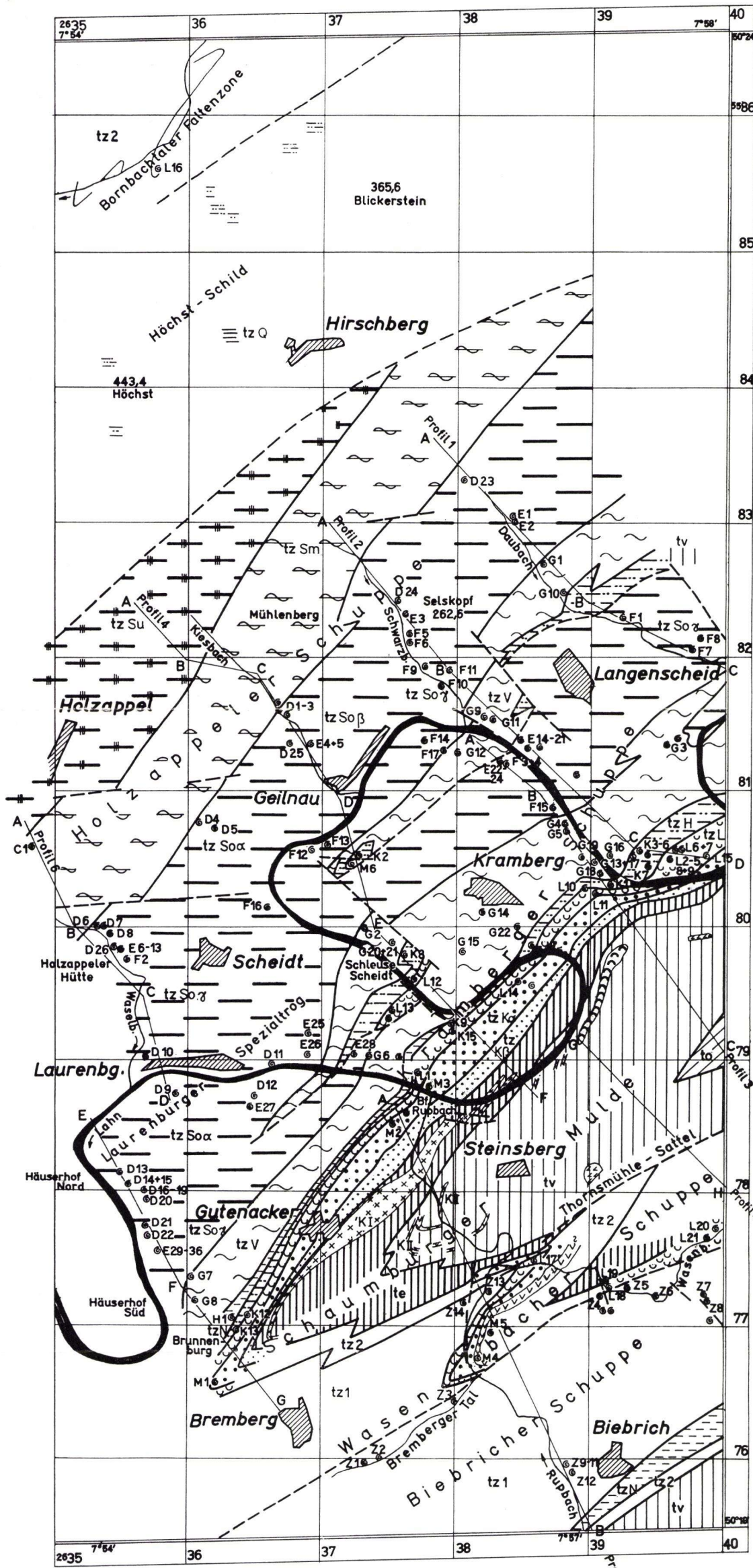


Stratigraphische Profile des Unter-Ems  
 Vereinfachte Darstellungen zur Wiedergabe des feinstratigraphischen Niveaus der Fossilhorizonte.






















Stratigraphische Profile des Ober-Ems  
 Vereinfachte Darstellungen zur Wiedergabe des feinstratigraphischen Niveaus der Fossilhorizonte.



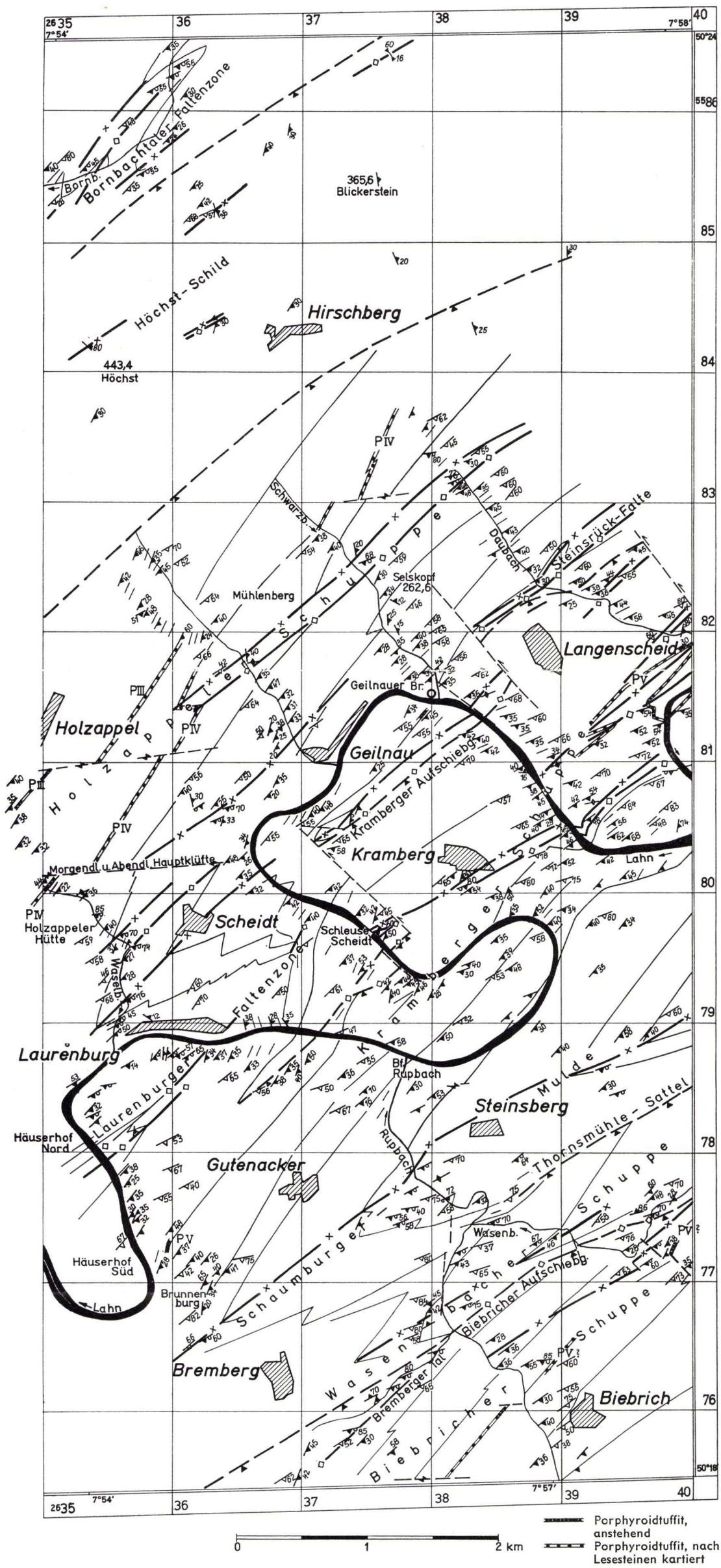


Zeichenerklärung:

- to  Oberdevon
- tv  Oberes Mitteldevon
- te  Unteres Mitteldevon
- tz Kβ  Königsberger Horizont
- tz Kα  Gutenacker-Horizont
- tz L  Laubacher Schichten
- tz H  Hohenrheiner Schichten
- tz Q  Ems-Quarzit
- tz 2  Oberems, unsicherer Stellung
- tz N  Nellenköpfchen-Schichten
- tz V  Vallendarer Schichten
- tz So  Obere Singhofer Schichten
- tz Sm  Mittlere Singhofer Schichten
- tz Su  Untere Singhofer Schichten
- tz 1  Unterems, unsicherer Stellung
- 'K'  Keratophyr ('KI-III)
- 'D'  Diabas und Diabasmandelstein
- 'Dmk'  Schalstein i. e. S.
- 'KL'  Lahnkeratophyr

Geologische Karte (nur Paläozoikum)

Das Gitternetz ist der Topographischen Karte (Maßstab 1:10000, Ausgabe 1943) entnommen. Aus Platzgründen wurden die Porphyroidtuffite nur in der Tektonischen Strukturkarte (Tafel 9) dargestellt. Die Profilsuren beziehen sich auf Profile 1-6 der Tafel 10.

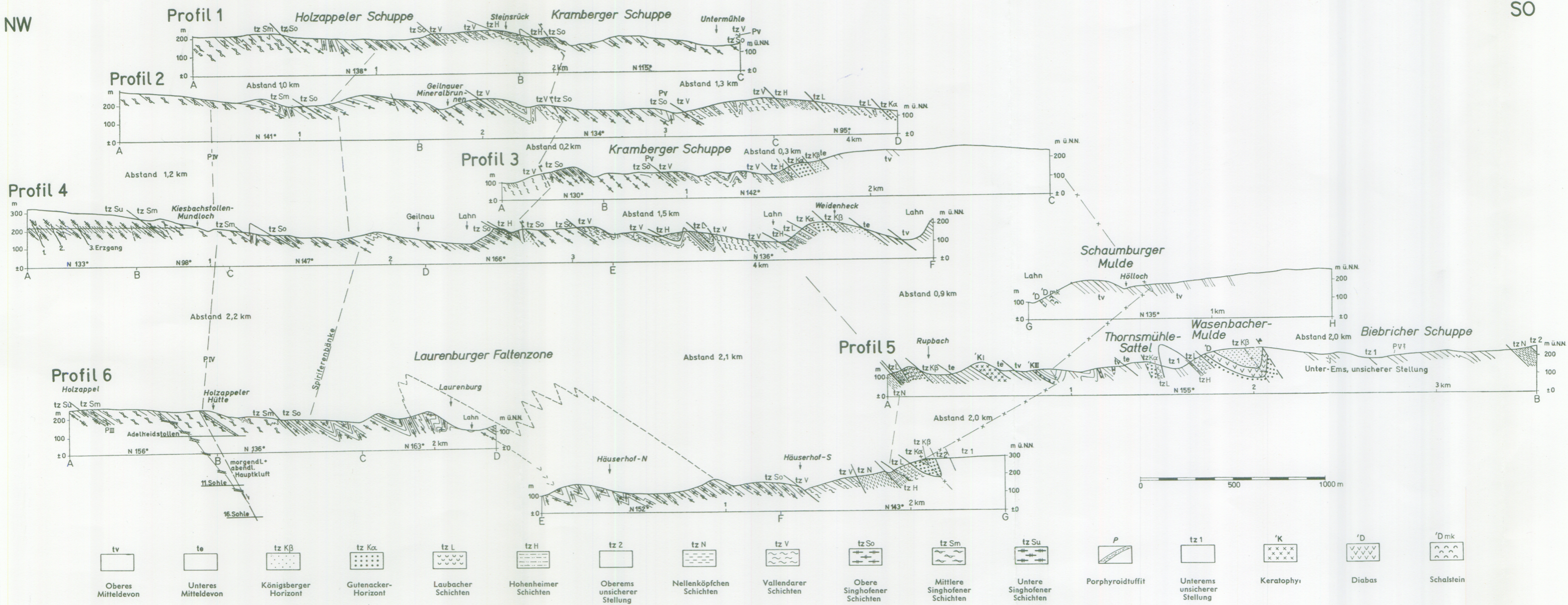


Tektonische Strukturkarte  
 Das Gitternetz ist der Topographischen Karte (Maßstab 1:10000, Ausgabe 1943) entnommen.

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 26, 1958

H. SPERLING

NW



Geologische Profile  
Die Spuren dieser Profile sind in der Geologischen Karte (Tafel 7) eingetragen.

## 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 Kern- 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 Taxonomie 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
- Heft 18: Beiträge zur Geologie des Vorspessarts. Mit 6 Beiträgen von BENDERKE, BRAITSCH, 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 *Wocklumeria*-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., 6 Tab. . . . . 14,— DM