

Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des  
Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain  
(Rheinisches Schiefergebirge, Dill - Mulde)

Von  
**Wolfgang Krebs**  
Darmstadt

Mit 11 Tafeln, 21 Abbildungen, 7 Tabellen

Herausgabe und Vertrieb durch das  
Hessische Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9-11

Wiesbaden 1960

Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung

Herausgegeben vom  
Hessischen Landesamt für Bodenforschung

Heft 33

Stratigraphie, Vulkanismus und Fazies des  
Oberdevons zwischen Donsbach und Hirzenhain  
(Rheinisches Schiefergebirge, Dill - Mulde)

Von  
**Wolfgang Krebs**  
Darmstadt

Mit 11 Tafeln, 21 Abbildungen, 7 Tabellen

Herausgabe und Vertrieb durch das  
Hessische Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, Leberberg 9–11

Wiesbaden 1960

Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.	<b>33</b>	119 S.	21 Abb.	7 Tab.	11 Taf.	Wiesbaden, 25. 11. 1960
--------------------------------	-----------	--------	---------	--------	---------	-------------------------



# Inhalt

Einleitung . . . . .	9
A. Geologisch-tektonische Übersicht über den NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	11
B. Überblick über den obermitteldevonischen und altoberdevonischen Vulkanismus in der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	15
I. Mitteldevonische Schalsteine und Diabase . . . . .	16
II. Mitteldevonische Keratophyre und Keratophyr-Tuffe . . . . .	19
III. Das Roteisenstein-Grenzlager . . . . .	19
IV. Dillenburger Tuffe und eingeschaltete Diabase . . . . .	20
C. Dillenburger Tuffe . . . . .	22
I. Der Gesteinsinhalt der Dillenburger Tuffe . . . . .	22
a. Die magmatische Komponente . . . . .	22
1. Diabas-Tuffe . . . . .	22
2. Keratophyr-Tuffe . . . . .	22
3. Misch-Tuffe . . . . .	24
b. Die nichtmagmatische Komponente . . . . .	24
II. Gliederung der Dillenburger Tuffe . . . . .	25
a. Möglichkeiten einer Gliederung . . . . .	25
1. Farbe . . . . .	25
2. Gesteinsbestand der Tuffe . . . . .	27
3. Korngrößen der Tuffe . . . . .	28
4. Sedimentgesteins-Einlagerungen . . . . .	30
$\alpha$ ) Kalksteine . . . . .	30
$\beta$ ) Tonschiefer . . . . .	31
$\gamma$ ) Sandsteine . . . . .	31
5. Erz-Bänke . . . . .	32

6. Rückblick auf die Gliederungsmöglichkeiten der Dillenburg Tuffe	33
b. Tuff-Typen und Leitbänke . . . . .	33
1. Tuff-Typen, die sowohl in der Grube Königszug als auch in der Grube Neue Lust auftreten . . . . .	34
2. Tuff-Typen, die vorwiegend im Bereich der Grube Neue Lust auf- treten . . . . .	37
3. Tuff-Typen, die besonders in der Umgebung von Dillenburg auf- treten . . . . .	39
c. Profil-Parallelisierung der Dillenburg Tuffe . . . . .	40
1. Grube Königszug . . . . .	40
a) Westfeld . . . . .	40
β) Liegendes Lager . . . . .	42
γ) Friedrichszuger Lager . . . . .	44
δ) Herrnberger Lager . . . . .	45
2. Grube Neue Lust . . . . .	47
a) Rothensteiner Mulde . . . . .	47
β) Heide-Mulde . . . . .	50
III. Das Sedimentations-Bild der Dillenburg Tuffe . . . . .	52
a. Schichtungs-Formen . . . . .	53
b. Schicht-Unterbrechungen . . . . .	56
c. Schichtungs-Störungen . . . . .	62
d. Rückblick auf das Sedimentations-Bild der Dillenburg Tuffe . . . . .	63
IV. Das Alter der Dillenburg Tuffe . . . . .	64
a. Bisherige Auffassungen . . . . .	64
1. Untergrenze der „Buchenauer Schichten“ . . . . .	64
2. Obergrenze der „Buchenauer Schichten“ . . . . .	65
b. Die Untergrenze der Dillenburg Tuffe . . . . .	66
c. Die Obergrenze der Dillenburg Tuffe . . . . .	68
1. Nordöstliche Galgenberg-Mulde und Nanzenbacher Mulde zwischen Donsbach und Nanzenbach . . . . .	68
2. Nordöstliche Nanzenbacher Mulde im Bereich der Grube Neue Lust und den Bohrungen Langhecke SW der Grube Neue Lust . . . . .	69
3. Nordöstliche Nanzenbacher Mulde im Bereich der Bohrungen Ober- ecke NE der Grube Neue Lust . . . . .	72
4. Mittlere Eibacher Mulde (Beuerbach-Diana-Lager, Elmbacher Lager, 1. hangendes Lager, Haupt-Lager-Westen) . . . . .	72

5. Mittlere Eibacher Mulde (Liegendes Lager, Friedrichszuger Lager, Herrnberger Lager) . . . . .	74
D. Zur Fazies und Paläogeographie des Oberdevons in der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	75
I. Zur Entstehung der Dillenburger Tuffe . . . . .	75
II. Zur Schwellen- und Becken-Fazies . . . . .	78
a. Gliederung und Übersicht . . . . .	78
b. Voraussetzungen, Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der Rekonstruktion von Schwellen und Becken . . . . .	80
c. Methodische Fragen bei regionalen Untersuchungen . . . . .	82
III. Beobachtungen und Gedanken zur Fazies und Paläogeographie in der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	83
a. Einzelbeobachtungen . . . . .	83
1. NW-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust	
$\alpha$ ) Arthur-Stollen- und Tiefe Stollen-Sohle . . . . .	83
$\beta$ ) 90 m-Sohle . . . . .	84
$\gamma$ ) Überblick über die Fazies-Verhältnisse . . . . .	84
2. Profil Orion 1 – Lusthain 1 – Wonne 4 – Wonne 3 – Laufender Stein in der südwestlichen Eibacher Mulde . . . . .	86
3. Grube Königszug . . . . .	87
$\alpha$ ) Westfeld . . . . .	87
$\beta$ ) Liegendes Lager . . . . .	92
$\gamma$ ) Herrnberger Lager . . . . .	94
b. Überblick über Fazies und Paläogeographie der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	96
c. Allgemeine Betrachtungen . . . . .	103
1. Gesetzmäßigkeiten in der Ausbildung des Roteisensteins und der Tuffe in Abhängigkeit der Schwellen und Becken des Untergrundes	103
2. Der Einfluß der Siegener Schwelle auf den NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	104
3. Die Bedeutung einer NNW-SSE-streichenden Querzone in der südwestlichen Dill-Mulde . . . . .	105
E. Verzeichnis der aufgenommenen Profile . . . . .	106
F. Zusammenfassung . . . . .	111
G. Schriftenverzeichnis . . . . .	114

## Einleitung

Der Raum der südwestlichen Dill-Mulde rückte durch das Auftreten der wirtschaftlich bedeutsamen Entwicklung des Roteisenstein-Grenzlagers an der Wende Mittel-/Oberdevon, den Vulkanismus in der Givet- und Adorf-Stufe, die unterschiedliche Ausbildung des Oberdevons in Schwellen- und Becken-Fazies, die mächtigen Deckdiabas-Ergüsse sowie den großangelegten Schuppenbau schon frühzeitig in das geologische Interesse. Bei der meisterhaften Bearbeitung der Blätter Dillenburg, Oberscheld, Herboren und Ballersbach (1907) gab EMANUEL KAYSER erstmals einen zusammenfassenden Überblick über die südwestliche Dill-Mulde. Nach dem Ausbau der Oberdevon-Stratigraphie im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge durch WEDEKIND, SCHINDEWOLF, H. SCHMIDT und PAECKELMANN nahm W. KEGEL in den Jahren 1931 – 1933 das Gebiet der südwestlichen Dill-Mulde größtenteils wieder neu auf, nachdem er sich bereits in den zwanziger Jahren eingehend mit dem Unterkarbon der Lahn- und Dill-Mulde befaßt hatte. Nach dem Kriege war es vor allem H. J. LIPPERT, der sich in grundlegenden Arbeiten (1951 b, 1953 a) mit der Geologie der Roteisenstein-Gruben der südwestlichen Dill-Mulde beschäftigte. Von neueren Arbeiten über das Mittel- und Oberdevon der Dill-Mulde sind WIEGEL (1956), KLITZSCH (1959) und RABIEN (1959) zu nennen.

Der bearbeitete Raum zwischen Donsbach und Hirzenhain (Blatt Dillenburg und Bl. Oberscheld) gehört dem NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde an (s. Abb. 1). Hier wurden an einigen Schwerpunkten, in den Roteisenstein-Gruben Neue Lust bei Nanzenbach und Königszug bei Oberscheld sowie in der Umgebung von Dillenburg, Stratigraphie und Fazies des Oberdevons untersucht. Dabei wurde besonderer Wert auf eine Bearbeitung der Tuff-Fazies der Adorf-Stufe gelegt.

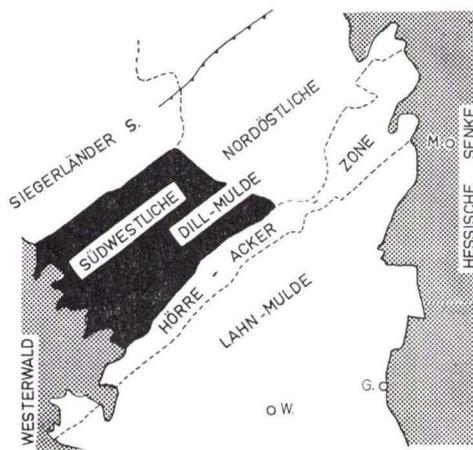


Abb. 1. Überblick über die Lage der südwestlichen Dill-Mulde. Punktiert: Tertiär des Westerwaldes bzw. Buntsandstein und Tertiär der Hessischen Senke. M. = Marburg, W. = Wetzlar, G. = Gießen.

Die vorliegende Arbeit wurde im Spätsommer 1957 begonnen und die Geländearbeiten im Winter 1958/59 abgeschlossen. Bei den Übertage-Verhältnissen zwischen Dillenburg und Nanzenbach wurde auch auf Beobachtungen, die im Rahmen einer Diplomarbeit des Verfassers (1957) durchgeführt wurden, zurückgegriffen. Innerhalb des bearbeiteten Teils der Roteisenstein-Gruben wurden die Aufschlüsse bis Ende 1958 berücksichtigt.

Aufgabe und Ziel der Arbeit waren:

1. Feinstratigraphische Profilaufnahme in der Tuff-Fazies der Adorf-Stufe mit weitgehender Berücksichtigung der Verhältnisse des höheren Oberdevons sowie des Unterkarbons.
2. Gliederung und Parallelisierung der aufgenommenen Profile durch die Aufstellung von Tuff-Typen und Leitbänken.
3. Untersuchung des Sedimentations-Bildes der Dillenburger Tuffe.
4. Festlegung der Unter- und Obergrenze der Dillenburger Tuffe sowie Einstufung und Parallelisierung der oberdevonischen Schichtenfolge mit Hilfe der Conodonten.
5. Ermittlung des mitteldevonischen Reliefs mit Schwellen und Becken und dessen Auswirkungen auf Verteilung, Mächtigkeit und Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers, der Dillenburger Tuffe und der oberdevonischen Sedimente.

Die 108 im Rahmen der Arbeit feinstratigraphisch aufgenommenen und 10 aus der Literatur bzw. unveröffentlichten Bohrprofilen entnommenen Profile können aus Platzgründen nicht veröffentlicht werden. Sie sind im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Frankfurt/M. hinterlegt. Die Einstufung der Conodonten-Faunen wurde nach den Arbeiten von SANNEMANN (1955 a und b), MÜLLER (1956), BISCHOFF & ZIEGLER (1957), ZIEGLER (1958) und KREBS (1959 b) vorgenommen. Die Conodonten-Proben ohne Buchstaben vor den laufenden Nummern wurden im Labor der Hessischen Berg- und Hüttenwerke in Oberscheld (Dillkreis), die Proben mit Buchstaben vor den laufenden Nummern im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Frankfurt/M. aufbereitet. Die Conodonten-Proben der Fossil-Listen 1—6 sind im Institut für Geologie und Technische Gesteinskunde der Technischen Hochschule Darmstadt hinterlegt. In den Fossil-Listen sind aus Platzgründen nur die stratigraphisch wichtigsten Conodonten-Gattungen aufgeführt.

Die Dünnschliffe der Dillenburger Tuffe befinden sich im Hessischen Landesamt für Bodenforschung (Prof. Dr. H. HENTSCHEL).

Die Anregung zu dieser Arbeit und die Einführung in die Geologie der Roteisenstein-Gruben erhielt ich von Herrn Regierungsgeologen Dr. H. J. LIPPERT (Hessisches Landesamt für Bodenforschung), dem ich auch für viele Hinweise, stete Hilfe und Unterstützung zu tiefem Dank verpflichtet bin. Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. K. KREJCI-GRAF (Frankfurt/M.) danke ich für wertvolle Anregungen und Diskussionen. Für die Anfertigung von Dünnschliffen und Hinweisen zur Petrographie der Tuffe und Diabase danke ich Herrn Oberregierungsgeologen Prof. Dr. H. HENTSCHEL (Hessisches Landesamt für Bodenforschung). Eine moderne Bearbeitung der Conodonten ermöglichte mir während der Arbeit Herr Dr. W. ZIEGLER (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen) durch die Übersendung von Korrekturfahnen und Abbildungen noch nicht veröffentlichter Conodonten-Arbeiten, wofür ich an dieser Stelle nochmals danke.

Weiterhin gilt mein Dank der Hessischen Berg- und Hüttenwerke AG (Wetzlar) für die Erlaubnis, in den Roteisenstein-Gruben Neue Lust und Königszug die geologischen Aufnahmen durchzuführen und die Conodonten im Werkslabor in Oberscheld aufzubereiten sowie für die Durchführung der Pausarbeiten meiner Zeichnungen. Ferner danke ich den Betriebsführern LORENGEL (Bohrbetrieb), SCHWARZ (Grube Neue Lust), WIEDERSTEIN (Grube Königszug) und allen Grubenbeamten für ihre Hilfe und Entgegenkommen. Die Hessische Berg- und Hüttenwerke AG und die Barbara-Erzbergbau AG überließen mir freundlicherweise die Bohrkerne der Tiefbohrungen Orion und Lusthain bei Dillenburg. Herrn O. NICKEL (Wetzlar) danke ich für die Anfertigung von Photographien.

## A. Geologisch-tektonische Übersicht über den NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde

Die nordwestlichste Oberdevon-Unterkarbon-Einmuldung am NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde stellt die *Galgenberg-Mulde* dar. Abgesehen von dem durch die starren Massen des Iberger Kalkes und Deckdiabases verursachten komplizierten Schuppenbau in der Umgebung von Langenaubach weist die Galgenberg-Mulde einen einfachen und ruhigen tektonischen Bau auf. NW- und SE-Flügel sind beide ungestört entwickelt. NE der Dill verschmälert sich die Galgenberg-Mulde zusehends und hebt N von Dillenburg aus. – Die Galgenberg-Mulde wurde vom Westerwald bis zur Dill von WIEGEL (1956) bearbeitet.

Zwischen der Galgenberg-Mulde und der sich nach SE anschließenden Nanzenbacher Mulde folgt der schmale *Donsbacher Sattel* mit mitteldevonischen Schalsteinen und Diabasen. In dessen Sattelscheitel ist SW Donsbach eine Scholle tiefoberdevonischer Gesteine eingebrochen (WIEGEL 1956, S. 114–115). An der Lachseite N Dillenburg taucht der Donsbacher Sattel – parallel mit dem Ausheben der Galgenberg-Mulde – nach NE ab.

Von der *Nanzenbacher Mulde*, die von SW Donsbach bis S Hirzenhain die größte Oberdevon-Unterkarbon-Einmuldung am NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde darstellt, ist SW von Donsbach bis zum Weberkopf SW von Dillenburg nur der NW-Flügel erhalten. Der Muldenkern wird hier von mächtigem Deckdiabas eingenommen. – Vom Weberkopf nach NE ist auch örtlich der SE-Flügel der Nanzenbacher Mulde ausgebildet, der jedoch von den im SE angrenzenden Sätteln (Dillenburger Sattel, Oberelmbacher Sattel)  $\pm$  überfahren und tektonisch reduziert ist (KEGEL 1934 b, Abb. 2; KREBS 1957). – Am Hainzbach, NE von Dillenburg, verbreitert sich die Nanzenbacher Mulde – mit dem Abtauchen des Dillenburger Sattels nach NE – erheblich. Vom Weberkopf bis in die Gegend von Nanzenbach wird der Muldenkern der Nanzenbacher Mulde von einem schmalen Streifen unterkarbonischer Schiefer und Deckdiabas eingenommen.

NE von Nanzenbach sind 2 Spezial-Mulden der Nanzenbacher Mulde, die nordwestliche Rothensteiner Mulde und die südöstliche Heide-Mulde (MICHELS 1921) an einer Überschiebungszone gegeneinander bewegt (LIPPERT 1951 b, S. 3–4, Abb. 1). Auf diesen beiden Teilstücken der Nanzenbacher Mulde baut die Grube Neue Lust das Rotenstein-Grenzlager ab.

S Hirzenhain wird die Nanzenbacher Mulde an einer großen, W-E-verlaufenden Querstörung abgeschnitten.

Die Umgebung von Dillenburg ist infolge der dort mächtig ausgebildeten mitteldevonischen und adorfischen Diabasmandelsteine durch weitere Spezial-Sättel und -Mulden ausgezeichnet. Vom Weberkopf bis zum Hainzbach ist der *Dillenburger Sattel* mit mitteldevonischen Diabasen im Sattelkern auf den SE-Flügel bzw. Muldenkern der Nanzenbacher Mulde aufgeschoben. – Parallel zum Dillenburger Sattel schließt sich nach SE eine weitere Spezial-Mulde, die *Langacker-Mulde* mit grüngrauen Tonschiefern der Adorf-Stufe im Muldeninnersten, an. Der NW-Flügel ist i. a. vollständig erhalten, der SE-Flügel überfahren.

Nach SE folgt ein weiterer Schalstein-Sattelzug, der bereits das Liegende des „Eibacher Lagerzuges“ am N-Flügel der Eibacher Mulde darstellt. Bei Dillenburg sind am *Sattel vom Laufenden Stein* mit der gleichnamigen 1947 stillgelegten Grube mehrere Überschiebungen anzutreffen (LIPPERT & SOLLE 1953, S. 297–299, Abb. 4). SW der Dill läßt sich der nach SW abtauchende Sattel noch im Lagerzug Wonne nachweisen, der dort an einer Querstörung abgeschnitten wird. – Nach NE setzt sich der Sattel vom Laufenden Stein in den stark spezialgefalteten *Sattel von Gloria-Victoria* fort, welcher bis zur WNW–ESE-verlaufenden „Eibacher Querstörung“ zu verfolgen ist. Innerhalb dieser Sattelzone lassen sich 3 Spezialsättel erkennen, die vorwiegend nach NE abtauchen. – N Eibach beginnt zwischen der Nanzenbacher Mulde und der mittleren Eibacher Mulde der breite *Oberelmbacher Sattel*. In diesem breiten Mitteldevon-Sattel treten N Eibach 2 schmale Oberdevon-Mulden mit Roteisenstein-Grenzlager und bunten Dillenburger Tuffen auf.

W des Gaulskopfes zwischen Donsbach und Niederscheld schließt im SE der besprochenen Sättel die *Eibacher Mulde* an. Von der Eibacher Mulde ist nur der NW-Flügel erhalten, während der SE-Flügel an der Uckersdorfer Überschiebung überfahren und unterdrückt ist. Auch die Eibacher Mulde selbst ist in ihrem mittleren Teil stark geschuppt, so daß sich hier bereits der Übergang in die Schuppentektonik des zentralen Teils der südwestlichen Dill-Mulde vollzieht.

Innerhalb der Eibacher Mulde lassen sich folgende Abschnitte ausscheiden (s. KREBS 1960 b): Der Teil der Eibacher Mulde vom Gaulskopf bis Eibach, der durch die vorwiegend schiefrige Ausbildung des Oberdevons und keine hervortretende Schuppung gekennzeichnet ist, gehört der *südwestlichen Eibacher Mulde* an.

Zwischen Eibach und der Grube Ferdinand folgt die *mittlere Eibacher Mulde*. Dieser Abschnitt der Eibacher Mulde ist durch die Cephalopodenkalk-, geringmächtige Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies oder fehlendes Oberdevon sowie durch intensive Schuppentektonik ausgezeichnet.

In der *nordöstlichen Eibacher Mulde*, die sich von der Grube Ferdinand bis zur Wasserscheide erstreckt, herrscht wieder die mächtige Sandstein-Tonschiefer-Fazies vor und die Schuppentektonik tritt hier bereits wieder zurück.

Nach NE schließt sich auf Blatt Eibelshausen im Streichen der Eibacher Mulde mächtiges Oberdevon in Sandstein-Tonschiefer-Fazies an, das aber infolge des Ausklingens der Uckersdorfer Überschiebung nicht mehr eindeutig von dem südöstlich angrenzenden Oberdevon zu trennen ist. Das Oberdevon dieses Gebietes wurde von STIBANE (1959) bearbeitet.

Die *Schuppen der mittleren Eibacher Mulde*, auf denen heute noch in der Grube Königszug das Roteisenstein-Grenzlager abgebaut wird, sollen hier eine überblicksmäßige Besprechung erfahren, um die tektonischen Zusammenhänge zwischen den einzelnen, innerhalb der Grube Königszug aufgenommenen Profile zu zeigen. Die tektonischen Verhältnisse der mittleren Eibacher Mulde sind unter Zugrundelegung von Aufnahmen von KEGEL und LIPPERT in Abb. 2 etwas vereinfacht dargestellt (s. auch KREBS 1960 b, Abb. 1).

1. Den südwestlichsten Abschnitt der Schuppen der mittleren Eibacher Mulde bildet der *Sattel von Rinzenberg-Mühlengrube* S von Eibach. Hier liegt der unterkarbonische Deckdiabas unmittelbar auf dem Roteisenstein-Grenzlager.

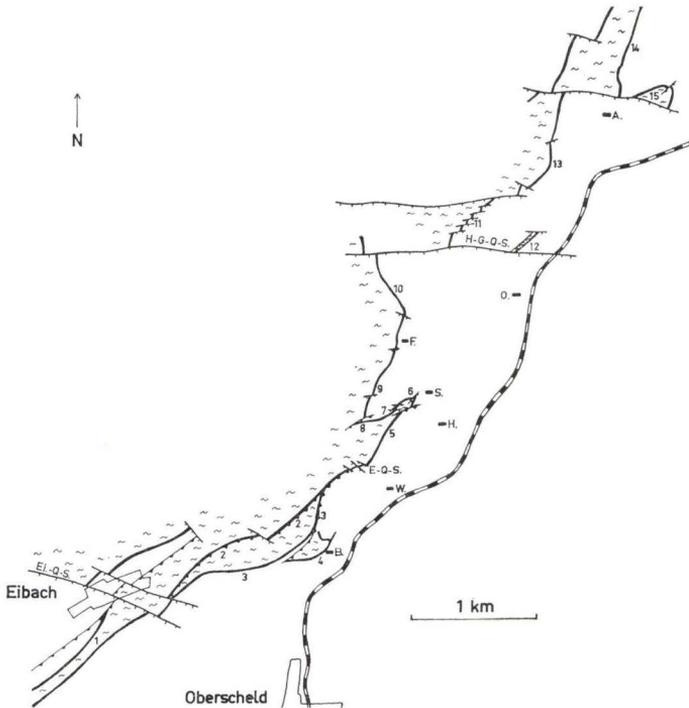


Abb. 2. Überblick über die mittlere Eibacher Mulde und den südlichen Teil der nordöstlichen Eibacher Mulde. Vereinfachte Darstellung nach KEGEL und LIPPERT. *Mittlere Eibacher Mulde*: 1 = Rinzenberg - Mühlengrube, 2 = Caroline - Aschengarten - Ölsberg - Grünestein - Grüneberg - Grünebaum, 3 = Beuerbach - Diana - Volpertseiche - Elise, 4 = Beilstein, 5 = Königszug, 6 = Stillings-eisenzug, 7 = Breitehecke, 8 = Schwarzestein, 9 = Blänkertshecke, 10 = Friedrichszug, 11 = Simon - Johanna, 12 = Herrnberg. *Nordöstliche Eibacher Mulde*: 13 = Ferdinand, 14 = Amalie - Glücksstern, 15 = Schwinneboden.

A. = Grube Amalie, F. = Grube Friedrichszug, S. = Grube Stillings-eisenzug, O. = Ostschacht der Grube Königszug, H. = Hauptschacht (Schrägschacht) der Grube Königszug, W. = Westschacht der Grube Königszug, B. = Grube Beilstein. — Ei-Q.S. = Eibacher Querstörung, E.-Q.S. = Elise-Querstörung, H.G.Q.S. = Hilfe Gottes-Querstörung.

2. NE der „Eibacher Querstörung“ bis etwa zum Zentralfeld der Grube Königszug lassen sich über- und untertage von NW nach SE folgende Schuppen erkennen:

- a) *Lagerzug Caroline – Aschengarten – Ölsberg – Grünestein – Grüneberg – Grünebaum* (untertage i. a. *Ölsberger Lager*). Das hangende Oberdevon dieses Schuppenzuges wird im Fortstreichen nach NE mehr und mehr von der nächsten, im SE folgenden Schuppe überfahren, so daß sich schließlich im Westfeld der Grube Königszug das Elmbacher Lager unmittelbar auf das Ölsberger Lager legt. Etwa NE der „Elise-Querstörung“ ist das Ölsberger Lager nicht mehr eindeutig nachweisbar.
- b) *Lagerzug Beuerbach – Diana – Volpertseiche – Elise* (untertage *Beuerbach-Diana-Lager, Elmbacher Lager, 1. hangendes Lager*). Von der Grube Beilstein bis zur „Elise-Querstörung“ lassen sich im Elmbacher Lager nochmals 2 Spezial-Schuppen erkennen (Elmbacher liegendes und Elmbacher hangendes Lager, wobei in der hangenden Lagerschuppe das Roteisenstein-Grenzlager meist tektonisch unterdrückt ist.

c) *Beilsteiner Lager.*

Im Bereich des Beilsteiner Lagers, das bis 1895 die Grube Beilstein abbaute, liegt der Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager. Der Beilsteiner Sattel, mit mitteldevonischem Schalstein im Sattelkern, bildet übertage und auf den höchsten Sohlen der Grube Beilstein einen U-förmigen Bogen, der sich im Einfallen auf den tieferen Sohlen zunehmend öffnet und  $\pm$  in das normale Streichen übergeht (s. LOTZ in KAYSER 1907 b, Abb. 2). – Von den alten Bauen der Grube Beilstein waren nur noch Teile der Wilhelmstollen-Sohle befahrbar, da die Grube selbst bis Ende 1959 voll Wasser stand. – Die Fortsetzung des Beilsteiner Lagers nach NE bildet im Bereich der Grube Königszug das 2. *hangende Lager*, das übertage nicht bekannt ist.

3. *Lagerzug Königszug – Stillingseisenzug – Breitehecke – Schwarzestein – Blänkertshecke – Friedrichszug.*

In diesen Feldern ist das Roteisenstein-Grenzlager stark spezialgefaltet und geschuppt. Die geologisch-tektonischen Verhältnisse dieses Teiles wurden von KEGEL (1933, S. 347–349, Abb. 3–5; 1934 d, S. 371–374, Abb. 2–4) dargestellt.

Übertage lassen sich folgende Einheiten erkennen (s. Abb. 2):

- a) Der steil nach NE abtauchende *Sattel Königszug-Stillingseisenzug*, der durch mehrere Überschiebungen fiederartig geschuppt ist.
- b) Die sich W anschließende *Mulde von Breitehecke-Blänkertshecke*. Das Breitehecker Lager stellt das nördlich fallende Lager, das Schwarzensteiner Lager die Muldenumbiegung und das Blänkertshecker Lager den südlich fallenden Muldenflügel dar.
- c) Der Sattel *Friedrichszug – Eiserne Krone* mit dem *Friedrichszuger Lager*.  
a und c stellen Spezial-Sättel des großen Oberelmbacher Sattels dar.

Übertage liegt in allen 3 Einheiten der unterkarbonische Deckdiabas auf dem – hier z. T. sehr mächtigen – Roteisenstein-Grenzlager und erst im Friedrichszuger Lager schieben sich nach N zunehmend oberdevonische Sedimente ein (s. LOTZ in KAYSER 1907 b, Abb. 4; KEGEL 1934 d, Abb. 2).

Das starke Achsenabtauchen des Sattels Königszug–Stillingseisenzug sowie das flache Einschleichen der Mulde von Breitehecke–Blänkertshecke nach NE bringt es mit sich, daß auf den tieferen Sohlen der Grube Königszug Sattel- und Muldenumbiegung weitgehend verschwunden sind und in den einzelnen Schuppen ein etwa N-S-streichendes Grenzlager anzutreffen ist. Reste der Sattelumbiegung sind noch auf der 300 m-Sohle vorhanden.

Dem Sattel von Königszug–Stillingseisenzug entsprechen untertage das *Haupt-Lager*, das auf das *Liegende Lager* aufgeschoben ist (s. Abb. 3). Im Fortstreichen nach N ist das Liegende Lager seinerseits wieder auf das *Friedrichszuger Lager* aufgeschoben. Im Liegenden Lager schaltet sich von den höheren zu den tieferen Sohlen eine allmählich mächtiger werdende oberdevonische Schichtfolge ein.

Das Friedrichszuger Lager, das in der heute stillgelegten Grube Friedrichszug abgebaut und auch in den tieferen Sohlen der Grube Königszug angefahren wurde, biegt nach N aus dem N-S-Streichen entsprechend dem Abtauchen der Achse des Oberelmbacher Sattels nach NW um (KEGEL 1933, S. 349–350, Abb. 6) und wird an der großen, W-E-verlaufenden „Hilf-Gottes-Querstörung“ abgeschnitten.

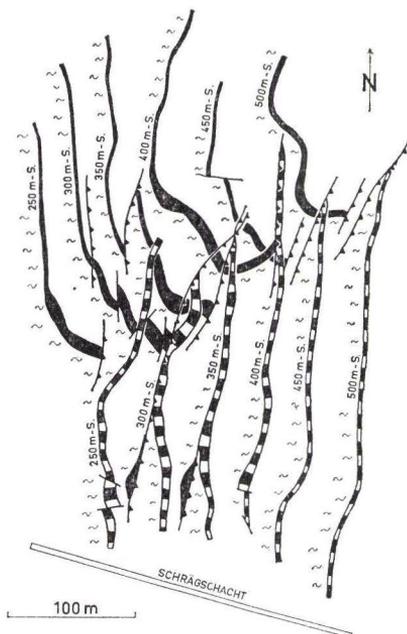


Abb. 3. Überblick über das Haupt-Lager (schwarz-weiß) und das Liegende Lager (schwarz) auf der 250- bis 500 m-Sohle der Grube Königszug. Sinuskurven = mitteldevonischer Schalstein.

4. Nördlich der „Hilfe-Gottes-Querstörung“ sind zwei Lagerschuppen zu unterscheiden:

- a) Das *Simon-Johanna-Lager* im Liegenden (= Nordflügel der mittleren Eibacher Mulde),
- b) Das *Herrnberger Lager* im Hangenden, das sich nach NE in den Schwinneboden-Sattel fortsetzt.

Das Herrnberger Lager erscheint übertage als schmale Schuppe, in der Deckdiabas unmittelbar auf Roteisenstein-Grenzlager liegt. Im Einfallen nach den tieferen Sohlen im Ostfeld der Grube Königszug muß sich zwischen Roteisenstein und Deckdiabas eine mehr und mehr mächtiger werdende Oberdevon-Folge einschieben.

Die näheren Zusammenhänge zwischen Simon-Johanna- und Herrnberger Lager sind infolge mangelnder Grubenaufschlüsse noch nicht völlig geklärt. Vermutlich wird zwischen der 300- und 350 m-Sohle im Ostfeld der Grube Königszug das Simon-Johanna-Lager vom südöstlich folgenden Herrnberger Lager ganz überfahren.

## B. Überblick über den obermitteldevonischen und altoberdevonischen Vulkanismus in der südwestlichen Dill-Mulde

Während der Eifel- und der tieferen Givet-Stufe bestanden im Bereich des heutigen NW-Randes der Dill-Mulde mit der Sedimentation von mächtigen Tonschiefern, Sandsteinen und Quarziten i. a. gleichbleibende Fazies-Verhältnisse (KLITZSCH 1959). Im

Givet, im Zentrum der Dill-Mulde vielleicht schon in der Eifel-Stufe, setzt mit der Förderung von Tuffen und Diabasen ein Ereignis ein, das die bis dahin im Großen gleichmäßig verlaufende Gesteinsausbildung beendete und in der Folgezeit zu einer *faziellen Sonderentwicklung der südwestlichen gegenüber der nordöstlichen Dill-Mulde* führte. Im Gegensatz zur eintönigen, teilweise über 700 m mächtigen oberdevonischen Sandstein-Tonschiefer-Fazies der nordöstlichen Dill-Mulde (STIBANE 1959) ist das Oberdevon der südwestlichen Dill-Mulde durch geringer mächtige Sandsteine und Tonschiefer, Cephalopodenkalke und Riffkalke gekennzeichnet. An einigen Stellen kann sogar das gesamte Oberdevon fehlen.

Die mitteldevonischen Schalsteine und Diabase, das Roteisenstein-Grenzlager, die Dillener Tuffe und die ihnen eingelagerten Diabase bilden einen – in der südwestlichen Dill-Mulde besonders hervortretenden – Abschnitt des initialen Magmatismus innerhalb der Rheinischen Geosynklinale. Auch in der Lahn-Mulde, im Sauerland, im Harz, in Thüringen und im Mährischen Gesenk kam es im Mittel- und/bzw. Oberdevon zur Bildung von Tuffen, Diabasen und Roteisensteinen. In der südwestlichen Dill-Mulde erreicht dieser gesamte Komplex (Zweiter Zyklus des effusiven und subeffusiven Magmatismus PILGER 1953, S. 208), der durch das Roteisenstein-Grenzlager in einen mitteldevonischen und einen altoberdevonischen Anteil gegliedert werden kann, eine Mächtigkeit von schätzungsweise 500 – 700 m.

In der Frage der Entstehung dieser vulkanischen Bildungen standen sich lange Zeit die Auffassung einer epigenetischen Entstehung der Roteisensteine, Diabase und teilweise der Schalsteine (H. RICHTER 1930, LEHMANN 1931, 1933, 1934, 1941, 1949, 1953 a und b) den Anschauungen einer syngenetischen Entstehung der Erze und Nebengesteine gegenüber. Seit LOTZ (1902), HARBORT (1903), KRECKE (1904), BRAUNS (1906), KAYSER (1907 a und b), AHLBURG (1917), MICHELS (1921), KEGEL (1923, 1934 c), CISSARZ (1924) und besonders seit den Arbeiten von LIPPERT (1951 a, b, 1953 a, 1954) und HENTSCHEL (1951 a, b, c, 1952 a, b, c) hat sich die Auffassung einer syngenetischen Entstehung der Tuffe, Diabase und Roteisensteine in der höheren Givet- und der Adorf-Stufe durchgesetzt.

## I. Mitteldevonische Schalsteine und Diabase

Nachdem unter dem Begriff „Schalstein“ die verschiedensten Gesteine verstanden worden waren, so daß LEHMANN (1949) mit Recht von dem „Sacknamen“ Schalstein sprach, hat HENTSCHEL (1951 a, b, c, 1952 a, b, c, 1954) die Schalsteine neu untersucht und petrographisch definiert. Nach HENTSCHEL führen die Schalsteine authigene (juvenile), blasige Tuff-Fragmente. Die Schalsteine stellen ursprüngliche Sideromelan- und Palagonit-Tuffe dar, die im Zuge der diagenetischen Verfestigung und tektonischen Verformung zu schiefriigen, chloritführenden Tuffen umgewandelt wurden. Die Leitkomponente des Schalsteins stellt nach HENTSCHEL (1952 b, S. 259) das „chloritisierte blasige Sideromelangelas-Tuff-Fragment“ dar. Keratophyrische klastische Gesteine können dagegen nicht als Schalsteine bezeichnet werden.

	Zentrum der südwestlichen Dill-Mulde (Umgebung von Oberscheld)	NW-Rand der Dill-Mulde	
		Südwestliche Dill-Mulde (Mitteldevon KLITZSCH 1959)	Nordöstliche Dill-Mulde (KLITZSCH 1959, STIBANE 1959)
	Unterkarbon (Deckdiabas örtlich unmittelbar auf Roteisenstein-Grenzlager aufliegend)	Unterkarbon	Unterkarbon
Wocklum- bis Nehden-Stufe	<i>Schwellen-Fazies:</i> Cephalopodenkalk-Fazies (0—11 m) Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies (ca. 30—40 m)	<i>Becken-Fazies:</i> Sandstein-Tonschiefer-Fazies (130—320 m)	<i>Becken-Fazies:</i> Sandstein-Tonschiefer-Fazies (über 700 m)  Obere und Mittlere Bänderschiefer (55—90 m)
Adorf-Stufe	Dillenburg Tuffe mit effusiven Diabasen und Roteisenstein-Grenzlager (= Grenzlager-Zone LIPPERT) (0—25 m)	Dillenburg Tuffe mit effusiven Diabasen und Roteisenstein-Grenzlager (= Grenzlager-Zone LIPPERT) (wenige m — 200 m)	Untere Bänderschiefer, örtlich mit Tufflagen und ?Dillenburg Tuffen (50—130 m)
Givet-Stufe	Mitteldevonischer Schalstein mit effusiven (und subeffusiven) Diabasen, örtlich Keratophyre und Keratophyr-Tuffe sowie Schalstein-Lager  (nach KEGEL über 1000 m) (nach LIPPERT 500—700 m)  ?	Mitteldevonischer Schalstein mit effusiven (und subeffusiven) Diabasen, örtlich Schalstein-Lager (nach KLITZSCH bis 300 m)	Obere Styliolinschiefer (30—100 m) im SW mit effusiven (und subeffusiven) Diabasen
		Obere Styliolinschiefer (örtlich fehlend)	
		Styliolinsandstein (30—80 m)	
		Untere Styliolinschiefer (20—80 m)	
Eifel-Stufe	Tonschiefer, örtlich mit Kalklagen	Eifel-Quarzit	
		Wissenbacher Schiefer	

Tabelle 1. Übersicht über die stratigraphische Stellung des mitteldevonischen und altoberdevonischengeosynklinalen Vulkanismus in der Dill-Mulde.

Für die mitteldevonischen Schalsteine der südwestlichen Dill-Mulde hat LIPPERT (1951 b, S. 7; 1953 a, S. 264) 2 Typen aufgestellt:

- a) einen *hellgrüngrauen – graugrünen*, massigen, grob- bis feinflasrigen, wechselnd calcitreichen Schalstein mit grauen Diabas-Bomben und -Fragmenten (Typ I),
- b) einen *graubraunen – rotvioletten*, massigen, flasrigen, oft mürben Schalstein mit braunroten Diabas-Bomben und -Fragmenten (Typ II).

Der Begriff „Schalstein“ soll innerhalb der südwestlichen Dill-Mulde rein beschreibend, im Sinne der petrographischen Charakterisierung durch HENTSCHEL und der Typenklassifikation durch LIPPERT verwendet und nach dem Vorschlag von WIEGEL (1956, S. 21–22) nur durch Hinzufügung von „mitteldevonisch“ oder „oberdevonisch“ stratigraphisch gekennzeichnet werden. – Es sei betont, daß die Hauptmasse der Schalsteine dem Mitteldevon angehört, während im Oberdevon nur geringmächtige echte Schalsteine vorkommen (Schalsteine in den Dillenburger Tuffen, „Dasbergischer“ Bomben-Schalstein bei Langenaubach, hochoberdevonische Schalsteine im Westfeld der Grube Königszug). Auch im unterkarbonischen Deckdiabas können lokal Schalsteine auftreten.

Nach KEGEL (1934 a) und den neueren Untersuchungen von KLITZSCH (1959) liegt der mitteldevonische Schalstein am NW-Rand der Dill-Mulde auf dem Styliolinen-Sandstein bzw. Oberen Styliolinen-Schiefer und verzahnt sich in der nordöstlichen Dill-Mulde mit dem Oberen Styliolinen-Schiefer (s. Tab. 1). Stratigraphisch gehört der mitteldevonische Schalstein in diesem Raum dem oberen Givet an. Nach KEGEL (1934 a, S. 14; KOCKEL 1958, S. 41) soll dagegen der Schalstein im Inneren der südwestlichen Dill-Mulde auch noch das tiefere Givet umfassen bzw. bereits in der Eifel-Stufe einsetzen.

Das Hangende des mitteldevonischen Schalsteins bildet in den meisten Fällen das Roteisenstein-Grenzlager, das nach Goniatiten-Funden an die Wende Mittel-/Oberdevon zu stellen ist (s. S. 66). Wo dieses fehlt, wird der mitteldevonische Schalstein von den Dillenburger Tuffen überlagert. Schwierigkeiten in der Abgrenzung des mitteldevonischen Schalsteins nach oben können örtlich dort auftreten, wo das Roteisenstein-Grenzlager fehlt und die darauffolgenden Dillenburger Tuffe – unter Zurücktretten der Ton-schiefer- und Kalkstein-Einlagerungen – massig und schalsteinähnlich entwickelt sind. Solche Verhältnisse liegen am NW- und SE-Flügel des Donsbacher Sattels an der Alten Rheinstraße zwischen Donsbach und Dillenburg sowie zwischen Lachseite und Ikopf N Dillenburg vor.

Innerhalb der südwestlichen Dill-Mulde ist der mitteldevonische Schalstein vorwiegend massig ausgebildet. Schichtung tritt i. a. nur vereinzelt auf, so z. B. in der Grube Amalie (LIPPERT 1951 b, S. 7–8) oder im Oberelmbacher Sattel N Eibach. Auch Schalstein-Lager sind dem mitteldevonischen Schalstein nur verhältnismäßig selten eingelagert. – Nach NW (zwischen Dill- und Dietzhöfz-Tal) und nach NE (Umgebung von Hirzhain) verzahnen sich der mitteldevonische Schalstein bzw. die Diabase zunehmend mit der Schiefer-Fazies des Oberen Mitteldevons.

Im mitteldevonischen Schalstein sind in wechselnder Mächtigkeit *dichte, mandelige oder feldspatporphyrische Diabase* eingeschaltet, die in der südwestlichen Dill-Mulde

von DOERMER (1902), BRAUNS (1909), LEHMANN (1931) und GÖTZ (1953) petrographisch untersucht wurden.

## II. Mitteldevonische Keratophyre und Keratophyr-Tuffe

Vereinzelt kommen im mitteldevonischen Schalstein auch Keratophyre und Keratophyr-Tuffe vor, worauf bereits LIPPERT (1951 b, S. 18 – 19) hinwies.

Solche Keratophyre und Keratophyr-Tuffe, die z. T. in Schalsteine mit Keratophyr-Brocken übergehen können, wurden in den Tiefbohrungen Rinzegrube 3, Wasserloch 1 und Johanna 6 bei Oberscheld im Liegenden oberdevonischer Sedimente angetroffen. Es handelt sich dabei um graue, grüngraue, blaßgrüne, rotbraune bis rote Keratophyre, die von meist geschiefertem,  $\pm$  flasrigen, bunten Keratophyr-Tuffen begleitet werden. – Auf der 150 m-Sohle im Westfeld der Grube Königszug befindet sich im 2. hangenden Lager an der Grenze mitteldevonischer Schalstein/Roteisenstein-Grenzlager ein geringmächtiger, rötlichgrauer bis gelbgrauer Keratophyr. LEHMANN (1931) wies auch auf Keratophyre im mitteldevonischen Schalstein im Bereich der Grube Königszug hin.

Andere Vorkommen von Keratophyren oder porphyritischen, keratophyrähnlichen Gesteinen konnten nicht sicher dem Mittel- oder Oberdevon zugeordnet werden. An der Bahnböschung der Strecke Sechshelden – Dillenburg am Fuß des Löhrens treten graue bis lichtgraue Porphyrite (Befund Prof. Dr. H. HENTSCHEL) auf, die sich durch ihre gelbgraue bis rötlichgraue Verwitterung, ihre Festigkeit und Härte sowie ihre ausgesprochen plattig-bankige Absonderung von den übrigen Diabasen unterscheiden. Dieser Porphyrit, der auch noch SW der Dill am Klangstein anzutreffen ist, liegt inmitten feldspat-porphyrischer Diabase, Diabasmandelsteine, geringmächtiger Schalsteine, geschichteter und gebankter Tuffe sowie einiger Tonschiefer-Lagen. Auf diese wechselnden Gesteine folgen typische Dillener Tuffe. Da hier das Roteisenstein-Grenzlager fehlt, war nicht sicher zu entscheiden, ob die Grenze Mittel-/Oberdevon schon innerhalb der Diabase, Tuffe und Schiefer oder erst unterhalb der Dillener Tuffe liegt. – Größere Keratophyr-Blöcke in groben, massigen, schalsteinartigen Tuffen an der Alten Rheinstraße zwischen Donsbach und Dillenburg gehören vermutlich dem Oberdevon an.

## III. Das Roteisenstein - Grenzlager

Wenn auch gewöhnlich in der südwestlichen Dill-Mulde das Roteisenstein-Grenzlager in mächtiger und bauwürdiger Ausbildung über dem mitteldevonischen Schalstein bzw. Mandelstein an der Basis der Dillener Tuffe anzutreffen ist (= „Grenzlager“ i. e. S.), so treten doch noch in oder über den Dillener Tuffen Roteisenstein-Bänke auf. LIPPERT (1951 b, S. 19) machte daher den Vorschlag, „nicht mehr von *einem* horizontbeständigen Grenzlager, sondern von einer horizontbeständigen Grenzlager-Zone zu sprechen, in der all die einzelnen Erzbänkchen zusammengefaßt werden“. In vielen Profilen der Grube Königszug schließt die Grenzlager-Zone die gesamten Dillener Tuffe in sich ein. Die Roteisenstein-Bänke an der Grenze Dillener Tuffe / hangende Sedimente werden als *Nachläufer-Bänke* bezeichnet.

Die Grenze mitteldevonischer Schalstein / Dillenburger Tuffe kann jedoch – als Folge besonderer paläogeographischer Verhältnisse – unvererzt sein, der Roteisenstein erst nach einigen m über der Schalstein-Oberkante einsetzen oder überhaupt völlig fehlen. – In den Dillenburger Tuffen häufen sich die Roteisenstein-Bänke vornehmlich in deren unteren Partien, während sie in ihren höheren Teilen zurücktreten oder überhaupt fehlen. In der Grube Königszug treten jedoch im Hangenden der Dillenburger Tuffe die oben erwähnten Nachläufer-Bänke auf, die örtlich eine Mächtigkeit von über 2 m erreichen können.

LIPPERT (1953 a, S. 266) schied 2 Typen von Roteisenstein aus:

- a) einen massigen,  $\pm$  hochprozentigen bis *kieseligen Roteisenstein* (Typ I),
- b) einen schichtig-bankigen, *kalkreichen Roteisenstein* (Typ II).

Hierbei ist Typ I vornehmlich im tiefsten Teil der Dillenburger Tuffe über dem mitteldevonischen Schalstein, Typ II dagegen innerhalb der Dillenburger Tuffe entwickelt. Eine Besonderheit bildet die Eisenkiesel-Linse in den höchsten Dillenburger Tuffen der Grube Neue Lust.

Nach Goniatiten-Funden umfaßt das Roteisenstein-Grenzlager bei Langenaubach und der Umgebung von Oberscheld das oberste Mitteldevon und das tiefste Oberdevon (to I  $\alpha$  und to I [ $\beta$ ] $\gamma$ ). Conodonten-Untersuchungen haben ergeben, daß die Nachläufer-Bänke im Bereich der Grube Königszug teilweise noch von Kalksteinen des tiefen to I  $\delta$  überlagert werden. Die Grenzlager-Zone kann also innerhalb des Zeitraums vom obersten Mitteldevon bis zum Grenzbereich to I ( $\beta$ ) $\gamma$  / to I  $\delta$  ausgebildet sein.

Der Roteisenstein bildet also eine *mehrfach wiederkehrende, durch vulkanisch-exhalative Vorgänge bedingte Fazies innerhalb der Dillenburger Tuffe*. Der von den verschiedensten Faktoren beeinflusste Absatz der eisenhaltigen Lösungen führte zu hochprozentigen, kieseligen, kalkigen oder tuffigen Roteisensteinen, Eisenkiesel, Eisenspat oder Pyrit. Daneben zeigen sich die verschiedensten Übergänge von Roteisenstein in Tuffe, Kalksteine oder Tonschiefer. Magneteisenstein kann örtlich durch thermischen Kontakt von Intrusivdiabasen auf Roteisensteine entstehen (LOTZ in KAYSER 1907 b, S. 57 – 58. 78 – 79; BRANER 1934).

#### IV. Dillenburger Tuffe und eingeschaltete Diabase

Etwa zusammen mit der Ausbildung des Grenzlagers treten im tiefsten Oberdevon der südwestlichen Dill-Mulde die Dillenburger Tuffe auf. Der ursprünglich von LIEBER (1917) für das Gebiet der Oberen Lahn geprägte Begriff der „*Buchenauer Schichten*“ hatte in der Anwendung auf die tuffigen Gesteine der Adorf-Stufe in der südwestlichen Dill-Mulde eine wesentliche Umdeutung erfahren. Der Name Dillenburger Tuffe (KREBS 1958, S. 145) wurde daher vorgeschlagen, um den Begriff der „*Buchenauer Schichten*“ wieder auf vorwiegend schiefrig-kalkige Gesteine, wie sie in der Umgebung von Buchenau in der nordöstlichen Dill-Mulde auftreten, zu beschränken und damit die *in der südwestlichen Dill-Mulde besonders ausgeprägte Tuff-Fazies der Adorf-Stufe* zu kennzeichnen.

Im Gegensatz zu der massigen Ausbildung des mitteldevonischen Schalsteins bestehen die Dillenburg Tuffe aus meist gut geschichteten, wechselnd körnigen Tuffen mit untergeordnet eingelagerten Tonschiefern und Kalksteinen, die mit den Tuffen selbst durch alle Übergänge (Tuffite) verbunden sein können.

Von Tuffiten im Sinne MÜGGES (1883, S. 707—708) kann erst dann gesprochen werden, wenn ein gewisser Prozentsatz von klastischem oder organogenem mit pyroklastischem Material vermengt ist. — RIPPEL (1954, S. 406) bezeichnete bei den Keratophyr-Tuffen des Sauerlandes alle diejenigen als Tuffite, die mehr als 20 % Sediment-Material enthalten. Einzig und allein diese primäre Durchmischung von sedimentärem und pyroklastischem Material ist ein Kriterium für Tuffit, nicht etwa Feinschichtung, Feinkörnigkeit oder Wechsellagerung mit der Sediment-Fazies, wie teilweise in der Literatur angenommen wird. Eine Entscheidung, ob es sich um feinstkörnige Tuffe oder Tuffite, tuffitische Tonschiefer oder reine Tonschiefer handelt, ist ohne An- oder Dünnschliff nicht möglich (s. auch LIPPERT 1951 b, S. 10).

Während sich der mitteldevonische Schalstein ausschließlich aus Diabas-Tuffen zusammensetzt, sind am Aufbau der Dillenburg Tuffe reine Diabas-Tuffe (Oberdevonische Schalsteine), Diabas-Keratophyr-Misch-Tuffe und reine Keratophyr-Tuffe beteiligt. Die Dillenburg Tuffe sind nicht nur durch unmittelbare Absätze vulkanischer Explosionen, sondern auch durch Abtragungen, Aufarbeitungen und Umlagerungen entstanden (s. Abschnitt D I).

Die Fazies der Dillenburg Tuffe beginnt stets über dem mitteldevonischen Schalstein oder Diabasmandelstein bzw. der tiefsten Bank der Grenzlager-Zone. — Das Hangende bilden je nach den örtlichen Fazies-Verhältnissen Kalksteine oder Tonschiefer der mittleren-höheren Adorf-Stufe.

Das Auftreten der Dillenburg Tuffe ist — wie das Roteisenstein-Grenzlager — an das Verbreitungsgebiet des mitteldevonischen Schalsteins gebunden. In der nordöstlichen Dill-Mulde, etwa NE der Linie Hirzenhain—Hartenrod keilen — wie der mitteldevonische Schalstein — auch die Dillenburg Tuffe aus und werden dort von tuffitischen Bänderschiefern (= Untere Bänderschiefer KLITZSCH 1959) vertreten. Bei Niederhören (Bl. Eibelshausen) treten nach KLITZSCH (1959, Abb. 6) nochmals Keratophyr-Tuffe auf, die wohl den Dillenburg Tuffen der südwestlichen Dill-Mulde entsprechen. Weiter nordöstlich sind bei Buchenau (Bl. Buchenau) den „Buchenauer Schichten“ Tuff-Brekzien eingelagert, die von LIEBER (1917), CORRENS (1934) und SCHÖNENBERG (1954) dem unteren Oberdevon, von BISCHOFF (1955), STOPPEL & ZIEGLER (1958) und KOCKEL (1958) auf Grund von Conodonten dem Oberen Mitteldevon zugeordnet wurden. Nach Berichtigung der Mittel-/Oberdevon-Grenze nach der Conodonten-Parachronologie (DENGLER 1959, KREBS 1959 b) sind dort nur geringmächtige Schalsteine mitteldevonisch, während die Brekzien dem tiefsten Oberdevon (to I a) angehören.

Kennzeichnend sind die Dillenburg Tuffe in der Umgebung von Dillenburg ausgebildet und werden dort 150 — 200 m mächtig. — Im Bereich der Riff-Fazies bei Langenaubach und in der Umgebung von Oberscheld können dort, wo auch das übrige Oberdevon nicht abgelagert wurde, die Dillenburg Tuffe fehlen.

Den Dillenburg Tuffen sind *mandelige, seltener dichte und feldspatporphyrische Diabase* eingeschaltet, die sich weder im Handstück noch im Dünnschliff von den mitteldevonischen unterscheiden (GÖTZ 1953, S. 278). Gleich den mitteldevonischen Dia-

basen zeigen auch die adorfischen Diabasmandelsteine oft eine ausgezeichnete Pillow-Entwicklung. – Bei den Geländeaufnahmen wurden die Diabasmandelsteine im Hangenden der tiefsten, beobachteten Roteisenstein-Bank als adorfische Diabase kartiert.

## C. Dillenburg Tuffe

### I. Der Gesteinsinhalt der Dillenburg Tuffe

Eine eingehende petrographische Untersuchung der Dillenburg Tuffe wurde nicht durchgeführt. Die folgenden kurzen Angaben über den Gesteinsinhalt der Dillenburg Tuffe gründen sich auf die mikroskopischen Befunde von 45 aus dem bearbeiteten Gebiet von Herrn Prof. H. HENTSCHEL (Wiesbaden) untersuchten Tuff-Proben.

#### a. Die magmatische Komponente

##### 1. Diabas-Tuffe

Die Diabas-Tuffe in den Dillenburg Tuffen unterscheiden sich weder im Handstück noch im Dünnschliff von den mitteldevonischen Schalsteinen. Das kennzeichnende Merkmal der verschieferten Diabas-Tuffe (Schalsteine) ist die *Bläschenführung der authigenen (juvenilen) Diabas-Tuff-Fragmente*. Auch bei vollständiger Karbonatisierung der Tuff-Fragmente bleibt meist noch das Blasengefüge erhalten. Die Fragmente sind heute alle chloritisiert. Nach HENTSCHEL können im Schliff die Diabas-Tuff-Fragmente  $\pm$  getrübt sein (vermutlich durch Leukoxen) oder vollkommen opak erscheinen (durch Hämatit). Bei stärkerer Vererzung der Tuff-Fragmente ist eine Unterscheidung von echten Hämatit-Bröckchen oft nicht möglich. Die Diabas-Tuffe sind in den meisten Fällen *geschiefert*, d. h. die Fragmente sind stark verflacht bis ausgewalzt, nur noch selten körnig-eckig und wenig deformiert. Die Diabas-Tuff-Fragmente sind meist sekundär  $\pm$  karbonatisiert.

Die oberdevonischen Schalsteine und Diabas-Tuff-Brekzien enthalten häufig hochblasige Diabas-Lapilli und -Bomben, die vermutlich authigener Natur sind (s. Taf. 1, Fig. 2). Daneben treten auch allothigene, eckig-splittrig begrenzte Diabas-Fragmente auf. Die Diabas-Brocken in den Diabas-Tuffen sind entweder braunrot-violettbraun oder graugrün-dunkelgrün.

Die Grundmasse der Diabas-Tuffe kann sehr unterschiedlich ausgebildet sein: sie ist meist geschiefert, rein chloritisch, chloritisch-serizitisch oder sie besteht aus karbonatisierten Diabas-Tuff-Teilchen bzw. grobkristallinem Calcit.

##### 2. Keratophyr-Tuffe

Im Gegensatz zu den meist schiefbrig-flasrigen Diabas-Tuffen sind die Keratophyr-Tuffe vorwiegend *körnig* (s. Taf. 1, Fig. 4).

Die gerundeten bis eckigen Keratophyr-Fragmente sind entweder kristallisiert und zeigen ein trachytisches Feldspat-Leistengefüge, das nur selten eine fluidale Anordnung erkennen läßt, oder sie sind wechselnd stark getrübt bei dichter-felsitischer Grundmasse. In den Fragmenten treten z. T. große Feldspat-Kristalle auf, die sich zu Kristall-Hauf-

Material	authigen (juvenil, essential)	allothigen (accidental) bzw. konglomeratisch
Diabas	Aschen (vitrisch) Bröckchen Lapilli Bomben	Fragmente (lithisch) (mandelig, feldspatporphyrisch, körnig)
Keratophyr	? strähnig-serizitische Fragmente	Fragmente (lithisch) (trachytisch, dicht-felsitisch)
Tuffe		Dillenburger Tuffe ? Mitteldev. Schalstein
Erz		Roteisenstein-Eisenkiesel
Kalksteine		Riffkalk („Iberger Kalk“) Cephalopodenkalk Rote, tuffitische Kalksteine Dichte, tonige Kalksteine
Tonschiefer		Rote, gelbgraue, grüngraue, graue, grauschwarze und schwarze Tonschiefer
Sandsteine		Quarzite (nur sehr untergeordnet)

Tabelle 2. Übersicht über den Gesteinsinhalt der Dillenburger Tuffe. (Eine Unterscheidung zwischen authigen-juvenil und authigen-resurgent im Sinne v. WOLFF (1914, S. 380—381) wurde nicht vorgenommen).

werken zusammenschließen können. Auch gerundete oder eckige Quarz-Körner finden sich in den keratophyrischen Fragmenten. Infolge Vererzung können die Fragmente stark eintrüben und  $\pm$  opak erscheinen. Ein Teil der dichten Keratophyr-Fragmente ist dagegen durch das Auftreten von Serizit-Strähnen gekennzeichnet. Wie die Diabas-Tuff-Fragmente können auch die keratophyrischen Bröckchen wechselnd stark karbonatisiert sein.

Für die kristallisierten, lithischen Keratophyr-Fragmente kann keine authigene (juvenile) Entstehung angenommen werden, da hier die typischen faserig-bogigen Bims-Strukturen, wie sie für saure Tuffe kennzeichnend sind, fehlen. Die lithischen Komponenten stammen entweder von früher erstarrten Laven, die mit der Tuff-Förderung in einem engen Zusammenhang stehen („resurgent“ im Sinne v. WOLFFs 1914 bzw. „accessory“ im Sinne von WENTHWORTH & WILLIAMS 1932) oder sind allothigener bzw. konglomeratischer Natur. Die dichten Fragmente mit strähnigem Serizit können nach HENTSCHEL vielleicht aus der Umwandlung ursprünglicher Bims-Tuffe (juvenil) hervorgegangen sein.

Die Grundmasse der Keratophyr-Tuffe besteht entweder aus nicht karbonatisiertem, staub-keratophyrischem oder tonig-serizitischem Bindemittel, das z. T. auch stark strähnig-serizitisch ausgebildet sein kann, oder aus fein- bis grobkristallinem Calcit. Durch feine Erz-Imprägnation kann das Zement auch opak gefärbt sein.

In den diabasfreien Keratophyr-Tuffen erreichen die keratophyrischen Bröckchen nur selten einen Durchmesser über 4 mm. Auf der Anhöhe zwischen dem Hainzbach und dem Neulsberg am E-Abhang des Nanzenbachtals (Bl. Dillenburg) treten in den Tuffen häufig bis über faustgroße, blaßrote, rötlichgraue, graue und dunkelgrüne Keratophyr-Brocken zusammen mit Riffkalk-, Tonschiefer- und Roteisenstein-Fragmenten auf. In den Baugruben am Langacker NE Dillenburg (Neuhofstraße) sind den Dillenburger Tuffen größere Blöcke und Brocken von Keratophyr eingelagert. Nach Dünnschliff-Untersuchungen handelt es sich hierbei um dichte Keratophyre mit felsitischer Grundmasse und wenigen Feldspat-Einsprenglingen oder um Keratophyre mit Fluidalstruktur.

### 3. Misch-Tuffe

Schließlich setzen sich die Dillenburger Tuffe aus Diabas- und Keratophyr-Material zusammen, so daß man – je nach der Beteiligung der Komponenten – von *Diabas-Keratophyr-* oder *Keratophyr-Diabas-Tuffen* sprechen kann. Sowohl die keratophyrischen Bestandteile als auch die Diabas-Fragmente weisen dieselben Kennzeichen wie die reinen Keratophyr- bzw. Diabas-Tuffe auf. Überwiegt der Keratophyr-Anteil, so sind die Tuffe meist gut körnig, bei reichlich Diabas-Material dagegen mehr schiefrig-flasrig ausgebildet. Es kann sich aber teilweise wohl auch um *intermediäre* Tuffe handeln, die zwischen den Keratophyren und Diabasen stehen. So gibt es Komponenten mit chloritisch eingetrübter Grundmasse, die weder die typischen Bläschenstrukturen zeigen noch strähnig-serizitisch sind. Vermutlich handelt es sich hier um chloritisierte, basische Bestandteile (Pyroxen, Hornblende) von keratophyrischem-porphyrischem Material. Das Bindemittel der Misch-Tuffe ist tonig-serizitisch bis grobkristallin-calcitisch.

Im N des Liegenden Lagers (Profil 88) sowie im Friedrichszuger Lager (Profil 104–106) der Grube Königszug tritt eine anomale Ausbildung der Dillenburger Tuffe auf: es handelt sich hier um sehr feste, schlierig-fleckige Tuffe mit  $\pm$  erkennbaren klastischen Fragmenten. U. d. M. lassen sich Diabas- und Keratophyr-Tuff-Fragmente erkennen, die eine starke Mineralumwandlung erfahren haben. Vorherrschend ist eine starke *Karbonatisierung* (Sideritisierung) und *Silizifizierung*. Größere Zwickel sind alle von grobkristallinem Quarz erfüllt. Diese Tuffe führen weiterhin nicht selten Pyrit. Vielleicht sind für diese sekundären Umwandlungen Eisenkarbonat-Lösungen oder Gase, die mit den Exhalationen des submarinen Vulkanismus in Verbindung stehen, verantwortlich zu machen.

#### b. Die nichtmagmatische Komponente

*Vulkanisch-sedimentäres*, allothigenes oder konglomeratisches Material bilden innerhalb der Dillenburger Tuffe die verschiedenartigsten Tuff-Bröckchen sowie Roteisenstein-Fragmente. In einigen Tuff-Brekzien (Grube Neue Lust, Anhöhe des Laufenden Steins) fallen große splittrig-eckig begrenzte Eisenkiesel- bis kieselige Roteisenstein-Brocken auf. – An *sedimentärem* Material führen die Tuffe Riffkalk-Gerölle sowie Riff-

kalk-, Cephalopodenkalk-, rote, tuffitische Kalkstein-, Tonschiefer- und Quarzit-Brocken und -Fragmente (s. Tab. 2). Unter den sedimentären Bestandteilen überwiegen weitaus die Tonschiefer. Bei Dillenburg häufen sich in den Dillenburger Tuffen besonders große Riffkalk-Brocken. Einige Tuffe enthalten gerundete Quarz-Körnchen ( $50 \mu \phi$ ), deren Entstehung entweder klastischer oder magmatischer Natur ist.

## II. Gliederung der Dillenburger Tuffe

### a. Möglichkeiten einer Gliederung

#### 1. Farbe

Grundsätzlich muß zu den Farben der Dillenburger Tuffe gesagt werden, daß ein großer Unterschied zwischen den Farben der Untertage- und Übertage-Aufschlüsse besteht.

In den *Gruben*<sup>1)</sup> und *Tiefbohrungen* zeigen die Dillenburger Tuffe leuchtende und frische Farben: smaragdgrün, dunkelgrün, grüngrau, rot, rotbraun, graurot, violettgrau, grau, graugelb bis grauweiß. Eine Festlegung der Farbtöne der Tuffe mit Hilfe der OSTWALDSchen Farbskala hat sich wegen der Inhomogenität der die Tuffe zusammensetzenden Fragmente als nicht geeignet erwiesen. Lediglich die Farben der Tuffite, Tonschiefer und Kalksteine lassen sich mit einem Zahlenwert der OSTWALDSchen Skala ausdrücken.

*Übertage* sind die Tuffe infolge der Verwitterung und Überführung der Eisenoxyde in Eisenhydroxyde meist graugelb, gelbbraun und braun. Stärker kalkige Tuffe lassen im Inneren öfters noch einen blaugrauen oder grüngrauen frischen Kern erkennen. Mit der Verwitterung wird das kalkige Zement zwischen den Tuff-Fragmenten herausgelöst, so daß die Tuffe eine  $\pm$  poröse Oberfläche aufweisen. Die „bunten“ Farben der Tuffe und Tonschiefer erscheinen übertage blasser und schmutziger als bei den Untertage-Aufschlüssen. Dagegen sind selbst noch in stärker verwitterten Tuffen die Keratophyr-Fragmente an ihrer roten bis gelbroten Färbung zu erkennen.

Die Farbe der Dillenburger Tuffe ist abhängig von

1. den Oxydationsstufen der Eisenverbindungen,
2. der Petrographie,
3. der Korngröße.

In erster Linie ist der Oxydationsgrad der Eisenverbindungen ausschlaggebend für die Färbung der Tuffe, Tonschiefer und Kalksteine.

Nach der Farbe können die Dillenburger Tuffe in 2 Gruppen eingeteilt werden:

a) *Vorwiegend rote*, d. h. rote, braunrote, graurote und violettgraue Tuffe. Nach GRUNAU (1956) ist für eine Rotfärbung vor allem der *Hämatit-Gehalt* verantwortlich

<sup>1)</sup> Die Profile wurden bei den Grubenaufnahmen mit gelbem Licht (Kerbidlampe mit Messingspiegel) aufgenommen.

zu machen. Dabei bewirkt die Zunahme des Hämatit-Gehaltes eine Intensivierung und Verdunkelung des Farbtones (GRUNAU 1957). Die starke Braunrot-Färbung der Tuffe wird in vielen Fällen durch makroskopisch sichtbare Hämatit-Bröckchen bzw. stark vererzte Tuff-Fragmente hervorgerufen. Die Hämatit-Bröckchen können sich in den Tuffen derart häufen, daß Übergänge in tuffige Roteisensteine erfolgen. Wie aber die grünen Tuffe mit Hämatit-Fragmenten zeigen, muß das Auftreten von 3-wertigem Eisen nicht notwendigerweise eine Rotfärbung der Tuff-Grundmasse bewirken. – Bei Zunahme der Korngröße der Tuff-Fragmente nimmt die Intensität der Rotfärbung ab, bei abnehmender Korngröße und Zunahme der tuffitischen Komponente nimmt sie zu. Daher sind in den meisten Fällen die fein- bis grobkörnigen Tuffe graurot, die feinstkörnigen Tuffe-Tuffite braunrot bis rot.

Rote, gelbrote und rotgraue Farbtöne der Tuffe können aber auch durch *Feldspäte* oder *Keratophyr-Fragmente* hervorgerufen werden.

Zusammen mit diesen „bunten“ Tuffen kommen auch stets rote Kalksteine und rote bis braunrote Tonschiefer vor.

β) *Graue, gelbgraue, grüngraue und grüne Tuffe*, die zusammen mit grüngrauen, grauen und schwarzen Tonschiefern auftreten. Makroskopisch erkennbare Hämatit-Fragmente wurden in den grauen – gelbgrauen Tuffen niemals, in den grünen dagegen öfters beobachtet. Die grünen, grauen und schwarzen Farben der Tuffe und Tonschiefer sind meistens auf das Vorhandensein von *Eisen (II)-Verbindungen* zurückzuführen, wofür auch der nicht selten in den grauen Tuffen oder schwarzen Tonschiefern auftretende Pyrit spricht.

Nach GRIM (1951) weist aber die grüne Farbe nicht notwendigerweise auf ein reduzierendes Milieu hin, da der grüne *Chlorit* kein solches zu seiner Bildung benötigt. So ist die grüne Färbung der Tuffe zwischen Roteisenstein-Bänken (s. LIPPERT 1951 b, Taf. 29, Fig. 3) auf chloritführende Diabas-Tuffe zurückzuführen (s. S. 34). Auch die Grünfärbung vieler anderer Tuffe innerhalb der Dillenburger Tuffe ist durch Chlorit-Führung verursacht. Die grünen chloritisierten Diabas-Tuffe kommen sowohl in den „bunten“ als auch in den grauen Tuffen vor.

Übergänge zwischen den roten und grünen Tuffen können erfolgen, wenn

- α) diabasisches, chloritisiertes Material neben Keratophyr-Fragmenten vorhanden ist, also Diabas-Keratophyr-Misch-Tuffe vorliegen,
- β) die strähnig-serizitische Komponente einzelner Keratophyr-Fragmente oder der Tuff-Grundmasse stärker hervortritt,
- γ) zu vorwiegend roten, braunroten und gelbgrauen auch grüne und graue Keratophyr-Fragmente treten.

Sind dagegen die Diabas-Tuff-Fragmente stärker vererzt, so heben sie sich makroskopisch nicht wesentlich von den „bunten“ Keratophyr-Fragmenten ab.

In Extremfällen bestehen die gesamten Dillenburger Tuffe entweder aus „bunten“ (Teile der Grube Königszug) oder nur aus grauen Tuffen (N der Grube Amalie). – Schon LIPPERT (1951 b, S. 14; 1953 b, S. 304) wies darauf hin, daß in der Grube Neue Lust der untere Teil der Dillenburger Tuffe von „bunten“, der obere Teil von grauen Tuffen eingenommen wird. – Dieser Farbwechsel läßt sich aber nicht nur in der

*Vertikalen*, sondern auch in der *Horizontalen* beobachten. Während der höhere Teil der Dillenburg Tuffe im Rothensteiner und Mittel-Lager der Grube Neue Lust von grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern zusammengesetzt wird, herrschen im Neue Luster Lager ausschließlich „bunte“ Tuffe vor (s. S. 36). – Dieser vertikale und/oder horizontale Farbwechsel ist auch in den Gruben Königszug und Amalie zu beobachten. Bei der Besprechung der Fazies-Verhältnisse (s. D III a) wird auf diese Veränderungen näher eingegangen werden.

Es erhebt sich die Frage, ob die Färbung der Tuffe und Sedimente durch Eisen (II)- oder Eisen (III)-Verbindungen primärer oder sekundärer Natur ist. Der enge Zusammenhang zwischen dem Sedimentations-Bild und den Farben der Sedimente (s. S. 64) läßt darauf schließen, daß in den meisten Fällen die roten und grauen Farben primär in oxydierendem bzw. reduzierendem Milieu entstanden sind.

Bei einigen roten–rotbraunen Tonschiefern-Tuffiten sind runde, ovale bis schlierenförmige, gelbe, gelbgraue und grüngraue *sekundäre Entfärbungen und Bleichungszonen* anzutreffen (s. Taf. 1, Fig. 1). Im Westfeld der Grube Königszug (Profil 60 B) wurden in hellgrün gebleichten Tuffiten noch Reliktstrukturen ehemals rotgrauer, gebänderter Tuffite beobachtet (s. Taf. 2, Fig. 8). Auch in dem violettgrauen feingebänderten, feinstkörnigen Tuffen im Westfeld der Grube Königszug, der Grube Neue Lust und in den Bohrungen Langhecke sind häufig Bleichungs-Erscheinungen festzustellen.

Auf der Annastollen-Sohle im Westfeld der Grube Königszug (Profil 57) wechsellagern im höchsten Teil der dort aufgeschlossenen Dillenburg Tuffe grüngraue Tonschiefer-Tuffite mit roten Tonschiefern. Hier ist an der Grenze Stoß/Firste eine scharf begrenzte, rote Fläche angeschnitten (s. Taf. 2, Fig. 9), die die grüngrauen Tonschiefer-Tuffite durchsetzt und drei dünne Rotschiefer-Lagen, die sonst durch die grüngrauen Tonschiefer-Tuffite voneinander getrennt sind, miteinander verbindet. Es bleibt unklar, ob hier eine Verfärbung der grüngrauen oder eine Entfärbung der roten Sedimente vorliegt.

Die Ursache der Bleichungen und Entfärbungen ist nicht bekannt. An einigen Punkten konnte beobachtet werden, wie diese parallel kleiner Klüfte und Risse in den Dillenburg Tuffen ausgebildet waren.

## 2. Gesteinsbestand der Tuffe

In Einzelheiten wird auf Abschnitt CI verwiesen. Eine einheitliche Gliederung der Dillenburg Tuffe nach dem Gesteinsbestand läßt sich nicht durchführen. Der Anteil von Diabas-, Diabas-Keratophyr-Misch- und Keratophyr-Tuffen ist innerhalb des bearbeiteten Gebietes doch zu großen Schwankungen unterworfen. – In der Umgebung von Dillenburg herrschen i. a. diabasführende Tuffe und Diabas-Keratophyr-Misch-Tuffe vor. Nur die tieferen Teile der Dillenburg Tuffe enthalten hier lithische Keratophyr-Fragmente. – Im Bereich der Grube Königszug wird der Hauptteil der Dillenburg Tuffe von Keratophyr-Tuffen zusammengesetzt, während reine Diabas-Tuffe (Schalsteine) stark zurücktreten. Am Aufbau der Dillenburg Tuffe der Grube Neue Lust sind sowohl Diabas-, Diabas-Keratophyr-Misch- als auch Keratophyr-Tuffe beteiligt.

## 3. Korngrößen der Tuffe

Die Tuffe können makroskopisch in folgende Korngrößen-Klassen eingeteilt werden:

Tuff-Brekzien	über 32 mm
Lapilli-Tuffe	32 – 4 mm
grobkörnige Tuffe	4 – 2 mm
mittelkörnige Tuffe	2 – 1 mm
feinkörnige Tuffe	unter 1 mm
feinstkörnige Tuffe	Korngrößen kaum bis nicht mehr wahrnehmbar

Die Einteilung der Korngrößen erfolgte in Anlehnung an den Vorschlag von WENTHWORTH & WILLIAMS (1932, S. 51–53). – Dabei entsprechen die grob- bis feinkörnigen Tuffe etwa dem „coarse tuff“, die feinstkörnigen Tuffe dem „fine tuff“ WENTHWORTHS & WILLIAMS.

Die Fragmente können sehr verschieden ausgebildet sein, je nachdem es sich um Diabas- oder Keratophyr-Tuffe handelt. Bei flasrigen oder schiefrigen Diabas-Tuffen ist eine exakte Korngrößen-Bestimmung schwierig, da die einzelnen Fragmente nicht eckig oder gerundet, sondern länglich, feinblättrig bis ausgewalzt sind. Nach der Größe der „Flaserung“ kann man hier von grob-, mittel- und feinflasrigen Diabas-Tuffen sprechen. Die Korngrößen der Keratophyr-Fragmente lassen sich dagegen stets gut bestimmen.

Die einzelnen Tuff-Schichten zeigen in den vielen Fällen eine *gradierte Schichtung* (graded bedding), wobei die Korngröße von unten nach oben abnimmt (s. Taf. 1, Fig. 4). Es handelt sich hier um einen Saigerungsvorgang, hervorgerufen durch die unterschiedliche Sinkgeschwindigkeit der Tuff-Fragmente. Kornsonderungsregeln, wie sie von FRECHEN (1953, S. 30) für den rheinischen Bimsstein aufgestellt wurden, sind bei den Dillenburger Tuffen infolge des wechselnden Einflusses der Wasserbewegung beim Absatz der Tuffe nicht anzuwenden. Das graded bedding, stets verbunden mit dem scharfen Einsetzen der groben Tuffe (s. Taf. 2, Fig. 7), ist ein guter Indikator für die Festlegung von oben/unten.

Ein Abschnitt von 146,90 – 162,00 m der Bohrung Lusthain (Profil 44) zeigt in grüngrauen bis dunkelgrünen, schalsteinähnlichen Tuffen in ausgezeichneter Weise das graded bedding. Nur zwischen 150,00 – 153,70 m finden sich einige Unregelmäßigkeiten in der Korngrößenabfolge:

- 148,00 m Oben fein-, unten mittelkörnig.
- 150,00 m grobkörnig.
- 151,20 m mittelkörnig.
- 152,00 m feinkörnig.
- 153,20 m grobkörnig bis Lapilli-Tuff.
- 153,70 m mittelkörnig.
- 154,10 m feinkörniger Tuff mit Tonschiefer-Lagen.
- 156,20 m mittelkörnig.
- 158,50 m grobkörnig bis Lapilli-Tuff.
- 159,20 m feinkörnig.
- 159,35 m grobkörnig.
- 159,50 m feinkörnig.

- 159,70 m mittelkörnig.
- 160,05 m grobkörnig.
- 160,25 m feinkörnig.
- 160,80 m mittelkörnig.
- 161,60 m grobkörnig.
- 162,00 m oben fein-, unten mittelkörniger Tuff, der z. T. in den liegenden Tonschiefer hineingreift.

In einigen Profilen ist ein *rhythmischer Wechsel* der Korngröße zu beobachten. So besteht auf der 400 m-Sohle der Grube Königszug (1. hangendes Lager) im Profil 74 der Abschnitt 46 aus einem fortlaufenden Wechsel von grauroten, feinkörnigen und braunroten, schwach gebänderten feinstkörnigen Tuffen:

- 15 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 30 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 10—20 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 20 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 10 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 10 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 7 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 20 cm braunroter, feinstkörniger Tuff-Tuffit mit roten tuffitischen Kalkstein-Lagen.
- 12 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 30 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 10 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 10 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 10 cm grauroter, feinkörniger Tuff.
- 5 cm braunroter, feinstkörniger Tuff.
- 5—7 cm grauroter, oben fein-, unten mittelkörniger Tuff.

Selten sind mächtigere Tuff-Pakete von einheitlicher Korngröße. Eine Zunahme der Korngröße in den einzelnen Tuff-Schichten nach oben ist nur sehr vereinzelt zu beobachten.

In der *Vertikalen* lassen sich auf Grund einer feinstratigraphischen Profil-Aufnahme *Korngrößen-Diagramme* zeichnen, die für eine Profil-Parallelisierung wichtig sind. Die Dillenburg Tuffe bei Dillenburg weisen 2 Korngrößen-Maxima auf, die ihrerseits wieder durch feine Tuff- und Tonschiefer-Lagen aufgespalten sind und einzelne Tuff-Schüttungen oder Ausbrüche kennzeichnen. In der Umgebung von Dillenburg sind die keratophyreichen Tuffe vorwiegend auf das untere, die diabasführenden Tuffe auf das obere Maximum beschränkt. SW von Nanzenbach tritt am Mühlberg zwischen den beiden Korngrößen-Maxima die Tonschiefer-Fazies so stark hervor, daß KAYSER (1907 a) auf Bl. Dillenburg diese als Cypridinschiefer auffaßte. — Besonders im höchsten Teil der Dillenburg Tuffe ist häufig innerhalb des bearbeiteten Gebietes ein nochmaliges Ansteigen der Korngrößen festzustellen (Neue Luster Lager der Grube Neue Lust, Bohrungen Langhecke, Baugrube auf der Anhöhe des Laufenden Steins, bei Dillenburg). Selbst im Gemeindesteinbruch Donsbach, wo in der Plattenkalk- und Riff-/bzw. Riff-detrituskalk-Fazies die Tuffe stark zurücktreten, finden sich noch Reste des oberen Korngrößen-Maximums.

Andere Gebiete weisen eine mehr gleichmäßige Verteilung der größeren Korngrößen auf (z. B. Westfeld der Grube Königszug).

Auch in der *Horizontalen* lassen sich innerhalb der Tuffe erhebliche Korngrößen-Unterschiede beobachten. Die Korngrößen der Dillenburg Tuffe folgen oft einer Ten-

denz, indem sie – mit Zunahme der Tonschiefer-Komponente – abnehmen. Tuff-Brekzien und Lapilli-Tuffe keilen i. a. schneller aus als die mittel- bis grobkörnigen Tuffe. Letztere bilden im Bereich der Grube Königszug gute Leithorizonte.

#### 4. Sedimentgesteins-Einlagerungen

##### a) Kalksteine

a1) *Plattenkalke*. Diese sind graublau bis graue, ebenflächig-plattige Kalksteine, die i. a. eine Bankdicke von 5–30 cm erreichen. Die einzelnen Bänke sind oft durch dünne, grüngraue bis schwarze Tonschiefer- oder gelblichbraun verwitternde Tuff-Lagen getrennt. Vielfach handelt es sich um tuffitische oder detritische Kalksteine. Am N- und S-Flügel des Donsbacher Sattels in der Umgebung von Donsbach treten in den Plattenkalken dünne, oft schnell auskeilende oder linsenförmige Lagen von schwarzen bis schwarzgrauen Hornsteinen auf, die etwa bis 5 cm mächtig werden. Im Gemeindesteinbruch Donsbach (Profil 3) läßt sich ein mehrmaliger Wechsel (von unten nach oben) von

3. Plattenkalk
2. Hornstein
1. Tonschiefer

feststellen. Dort ist auch zu beobachten, wie Hornsteine in Plattenkalke übergehen.

Die Plattenkalke treten besonders in der Galgenberg-Mulde (WIEGEL 1956, S. 46–48), in der Nanzenbacher Mulde bei Donsbach sowie an der Alten Rheinstraße, in der Langacker-Mulde am W-Abhang des Neulsberges und am Laufenden Stein auf.

Nach Conodonten-Untersuchungen beginnt die Fazies der Plattenkalke innerhalb der Dillenburg Tuffe im to I  $\alpha$  und setzt sich noch im Hangenden der Dillenburg Tuffe fort, reicht aber im bearbeiteten Gebiet nicht mehr in das to I  $\delta$  hinein.

a2) *Iberger Kalk*. Im Gemeindesteinbruch Donsbach kommen zusammen mit den Plattenkalken dickbankige, massige, grobspätige, feindetritische bis brekziöse, hell- bis blaugraue Kalksteine vom Typ des Iberger Kalkes vor (KAYSER 1907 a, S. 25; MATERN 1931, S. 11; KEGEL 1934 b, S. 534–537; WIEGEL 1956, S. 46; KOCKEL 1958, S. 46–48). Diese massigen Kalksteine führen nicht selten brekziöse Kalk- und Tuff-Brocken, Stromatoporen, seltener Korallen und Brachiopoden. Es handelt sich hier um Stromatoporenrasen-Kalke und detritische Kalksteine im Vorfeld des Erdbach-Breitscheid-Langenaubacher Riff-Massivs, worauf schon KAYSER (1907 a, S. 25) hinwies. – Ähnliche massige Kalksteine stehen am Bahnprofil Dillenburg an. – Auffallend sind große Riff-Kalkbrocken in den Dillenburg Tuffen der Umgebung von Dillenburg (s. LIPPERT & SOLLE 1953, S. 297).

Der Iberger Kalk ist – wie der Plattenkalk – auf das höhere to I  $\alpha$  bis mittlere to I ( $\beta$ )  $\gamma$  beschränkt.

a3) *Rote, tuffitische Kalksteine*. Während im Bereich der Grube Königszug sowohl die Platten- als auch die Riffkalke fehlen, treten hier in den Tuffen rote–rotgraue, wechselnd stark vererzte, tuffitische Kalksteine auf. Sie führen neben Korallen-, Crinoiden- und Zweischaler-Resten auch Styliolinen, Tentaculiten, Ostracoden und Conodonten (s. Fossil-Liste 2) und entsprechen faziell der „Crinoidenschicht“ KEGELS

(s. S. 66). – In der Grube Neue Lust wurden bis auf Andeutungen im Profil 17 die roten Kalke niemals beobachtet.

*a4) Unreine, dichte Kalksteine.* Den Dillenburgertuffen sind weiterhin geringmächtige, graue bis dunkelgraue, auch rötlich- oder grünlichgraue, sehr tonige, dichte Kalksteine eingelagert. Fauna wurde in diesen Kalksteinen nicht beobachtet; auch für Conodonten-Untersuchungen waren sie meist zu tonig und unrein. Stellenweise, so z. B. im alten Tagebau der Grube Diana (Profil 51), gehen diese unreinen Kalksteine in die Plattenkalke über. – Die dichten Kalksteine sind an keine bestimmte Lage gebunden und treten meist nur untergeordnet in den Dillenburgertuffen auf (z. B. Grube Neue Lust).

*a5) Flasrige, rote – rotgraue Kalksteine.* Einen anderen Typ stellen schließlich flasrige, rote bis rotgraue tuffitische Kalksteine dar, die den Cephalopodenkalken ähneln. Es handelt sich hierbei nur um geringmächtige, vereinzelt gebildete Bildungen in den Dillenburgertuffen der Grube Neue Lust. Solche Kalksteine fanden sich einmal dicht über dem mitteldevonischen Schalstein auf der Tiefen Stollen-Sohle im Westen des Heidelagers (LIPPERT 1951 b, Profil 16, S. 26), zum anderen im Rothensteiner Lager auf der 90 m-Sohle (LIPPERT 1951 b, Profil 8, S. 22) dicht unterhalb der Obergrenze der Dillenburgertuffe. – Im Bereich der Grube Königszug beginnen die Cephalopodenkalke stets erst im Hangenden der Dillenburgertuffe.

### *β) Tonschiefer*

Die Tonschiefer stellen den mengenmäßig am weitesten verbreiteten Sedimentanteil in den Dillenburgertuffen dar. Wo die roten, tuffitischen Kalksteine vorherrschen, treten sie i. a. zurück. In einigen Profilen der Grube Königszug können die Tonschiefer auch vollständig fehlen.

Nach der Farbe können rote, braunrote, graue, grüngraue, dunkelgraue und schwarze Tonschiefer unterschieden werden. Die roten und braunroten Tonschiefer sind vielfach ± eisenschüssig, die schwarzen führen nicht selten Pyrit. Die roten Tonschiefer sind an die braun- bis grauroten, die grauen und schwarzen Tonschiefer an die grauen Tuffe gebunden. Die Tonschiefer sind häufig gebändert und gehen unter Beimengungen von feinstem, staubförmigen Tuff-Material über Tuffite in feinstkörnige Tuffe über. Wie weit es sich um reine Tonschiefer oder Tuffite handelt, ist makroskopisch nicht zu entscheiden (s. S. 21). Daher wurde bei den Profilaufnahmen meist von „Tonschiefer-Tuffiten“ gesprochen. Allgemein gilt, daß in den höheren Dillenburgertuffen die Tonschiefer-Komponente stärker hervortritt und in vielen Profilen in die Tonschiefer-Fazies im Hangenden der Tuffe überleitet.

### *γ) Sandsteine*

Sandsteine wurden nur in den höchsten Dillenburgertuffen in einem Stollen im Nanzenbachtal am NW-Abhang des Schmidthains (Profil 6) beobachtet. Hier fand sich in grüngrauen, grauen und schwarzen, gebänderten Tonschiefern eine graue Sandstein-Bank. – Sonst wurden in den Dillenburgertuffen des bearbeiteten Gebietes Sandsteine niemals festgestellt.

Die Dillenburger Tuffe lassen sich nach den ihnen eingeschalteten Tonschiefern und Kalksteinen *nur ganz bedingt* gliedern. Die Sediment-Einlagerungen unterliegen einem *schnellen horizontalen und vertikalen Fazies-Wechsel*, können schon auf kürzesten Raum auskeilen, anschwellen oder sich qualitativ verändern (Kalk-Ton-Anteil, Farbe). Taf. 6 zeigt im Westfeld der Grube Königszug den schnellen faziellen Übergang von roten, tuffitischen Kalksteinen in rote Tonschiefer, die ihrerseits wieder in grüngraue Tonschiefer übergehen.

Wenn auch die Sediment-Einlagerungen in den Dillenburger Tuffen schnell wechselnden Veränderungen unterliegen und somit für eine Gliederung weitgehend ungeeignet sind, so vermitteln sie doch als empfindlicher Indikator ein Abbild der jeweils herrschenden Fazies-Verhältnisse.

### 5. Erz-Bänke

Besser als die den Tuffen eingelagerten Tonschiefer und Kalksteine sind die innerhalb der Dillenburger Tuffe auftretenden Erz-Bänke zu einer Gliederung verwendbar. Eine solche Gliederung ist natürlich nur dort möglich, wo das Roteisenstein-Grenzlager in mehrere Bänke aufgespalten ist (Typ II LIPPERT). Charakteristische, mit den Erz-Bänken wechsellagernde Tuff-Horizonte geben die Voraussetzung für eine Gleichstellung und Parallelisierung der einzelnen Bänke innerhalb der Grenzlager-Zone. So ist es z. B. im Westfeld der Grube Königszug möglich, in den tiefen Dillenburger Tuffen die Erz-Bänke I – VI aufzustellen (s. S. 41). Die Gliederung der Grenzlager-Zone im Westfeld ist jedoch nur auf einen bestimmten Bereich beschränkt, da sich nach NE die Erz-Bänke zu einer mächtigen,  $\pm$  kieseligen Erz-Bank zusammenschließen, während sie nach SW auskeilen bzw. sich mit anderen Erz-Bänken verzahnen. Mittels dieser Unterscheidung der einzelnen Erz-Bänke ist es von Fall zu Fall möglich, die Lieferzentren der Eisen-Lösungen zu ermitteln. Für das Westfeld der Grube Königszug ergeben sich zwei regional verschiedene „Erz-Anlieferungs-Gebiete“ (s. S. 90). Eine Gliederung der Dillenburger Tuffe mittels Erz-Bänken ist weiterhin im Liegenden Lager, Teilen des Friedrichs-zuger Lagers und innerhalb des Herrnberger Lagers der Grube Königszug möglich. Die Eisenkiesel-Linse in den schwarzen Tonschiefern und grauen Tuffen in den höchsten Dillenburger Tuffen des Arthur-Lagers der Grube Neue Lust ist als Bezugshorizont für die Parallelisierung der in diesem Raum aufgenommenen Profile gut geeignet (s. Abb. 16).

Aus der Gliederung der Roteisenstein-Bänke ergeben sich auch wichtige Hinweise auf die horizontalen Veränderungen der Erz-Fazies. So sind folgende Übergänge zu beobachten:

1. Guter Roteisenstein – tuffiger Roteisenstein – stark vererzter bis eisenschüssiger Tuff – Tuff mit Hämatit-Bröckchen – Tuff (z. B. Grube Königszug, Grube Neue Lust).
2. Guter Roteisenstein – kalkiger Roteisenstein – stark vererzter Kalkstein – roter Kalkstein – roter Tonschiefer (Grube Königszug).
3. Massiger, kieseliger Roteisenstein (Typ I LIPPERT) – einzelne Bänke von schichtigem, kalkigem oder tuffigem Roteisenstein (Typ II LIPPERT) [z. B. Grube Neue Lust, s.

LIPPERT 1953 a, S. 268; Westfeld der Grube Königszug, Laufender Stein – Wonne bei Dillenburg].

4. Kieseliger Roteisenstein und Eisenkiesel – Eisenspat – Pyrit (Friedrichszuger Lager der Grube Königszug, s. KREBS 1959 a).

## 6. Rückblick auf die Gliederungsmöglichkeiten der Dillenburger Tuffe

Schon hier kann gesagt werden, daß eine *einheitliche Gliederung der Dillenburger Tuffe für den gesamten bearbeiteten Raum nicht durchzuführen ist*. So können zwar einzelne Gebiete in sich gegliedert werden, doch sind diese Bereiche miteinander nur schwer vergleichbar. Wenn auch die oben angeführten Möglichkeiten einer Gliederung der Dillenburger Tuffe recht unterschiedlich anwendbar sind, lassen doch aus ihrer Gesamtbetrachtung heraus für einzelne Räume Tuff-Typen und Leitbänke (s. II b) aufstellen und damit die Dillenburger Tuffe parallelisieren (s. II c). Erst eine genaue Profil-Parallelisierung der Dillenburger Tuffe ermöglicht es, die schnell wechselnden Fazies-Verhältnisse während der Adorf-Stufe zu erfassen und damit wichtige Hinweise zur Paläogeographie des bearbeiteten Gebietes zu erhalten.

### b. Tuff-Typen und Leitbänke

Auf Grund einer feinstratigraphischen Profilaufnahme der Dillenburger Tuffe lassen sich *Tuff-Typen* aufstellen, die sich durch kennzeichnende Merkmale hinsichtlich Farbe, Petrographie oder Korngrößen voneinander unterscheiden. Sind diese einzelnen Tuff-Typen horizontal weit verbreitet, so können sie die Bedeutung als *Leitbänke* erlangen und somit eine Parallelisierung der einzelnen Tuff-Profile ermöglichen (s. C II c).

Die Leitbänke werden – je nach ihrer Beschaffenheit – mit Buchstaben bezeichnet und beim mehrmaligen Auftreten in der Vertikalen von unten nach oben mit arabischen Zahlen gekennzeichnet:

- T Durch Farbe, Petrographie oder Korngröße hervortretende Tuff-Bänke (T1, T2 usw.).
- B Tuff-Brekzien und Lapilli-Tuffe (B1, B2 usw.).
- K Dünne, gröberkörnige Keratophyr-Tuff-Lagen (K1, K2 usw.).
- A Weit verfolgbare Aufbereitungshorizonte (A1, A2 usw.).

Erz-Bänke, die den Charakter von Leitbänken besitzen, werden mit römischen Zahlen benannt (I, II usw.).

Leitbänke wurden nur dort aufgestellt, wo ein dichtes Netz von Beobachtungspunkten und lückenlose sowie ungestörte Untertage-Aufschlüsse vorlagen:

Grube Königszug

1. Westfeld (Beuerbach-Diana-Lager, Elmbacher Lager, I. hangendes Lager, Haupt-Lager-Westen),
2. Liegendes Lager und Friedrichszuger Lager,
3. Herrnberger Lager.

## Grube Neue Lust

1. Rothensteiner Mulde (Arthur-, Rothensteiner und Mittel-Lager),
2. Heide-Mulde (Neue Luster Lager).

Für die Dillenburg Tuffe der nordwestlichen Galgenberg-Mulde und der Nanzenbacher Mulde zwischen Donsbach und Nanzenbach werden nur 3 auffallende Tuff-Typen aufgestellt, die sich bei der Kartierung und in Tiefbohrungen als kennzeichnende und weit verfolgbare Einheiten ausscheiden ließen. Bei einem dichteren Netz von Beobachtungspunkten und besseren Aufschlußverhältnissen würden sich auch in diesem Raum – ähnlich wie in den Gruben Königszug und Neue Lust – weitere Tuff-Typen und Leitbänke aufstellen lassen, die zu einer eingehenderen Gliederung geeignet wären.

Auf Tab. 3 sind die Leitbänke bildenden Tuff-Typen und Erz-Bänke im Bereich der Gruben Königszug und Neue Lust zusammengestellt.

1. Tuff-Typen, die sowohl in der Grube Königszug  
als auch in der Grube Neue Lust auftreten

*a) Hell- oder dunkelgrüne bis grüngraue, ungeschichtete bis gebänderte, fast dichte bis grobkörnige oder  $\pm$  geschieferte, flasrige Tuffe mit oder ohne Roteisenstein-Fragmenten zwischen schichtigen Roteisenstein-Bänken.*

Auf diese Tuffe, die hervorragende Leitbänke darstellen, wies bereits LIPPERT (1953 a, S. 270) hin. – Im Bereich der *Grube Königszug* bildet dieser grüne Tuff im Westfeld zwischen den Erz-Bänken I und II die Basis der Dillenburg Tuffe (T1). Im Liegenden Lager ist er nur stellenweise anzutreffen. – Vermutlich sind grüne – grüngraue, massige, meist grobkörnige bis -flasrige,  $\pm$  geschieferte Tuffe mit wechselnder Führung von Roteisenstein-Fragmenten direkt über dem mitteldevonischen Schalstein bzw. Diabasmandelstein im Liegenden Lager (Profil 85), im Simon-Johanna-Lager (Profil 108) und im Herrnberger Lager (Profil 118) unter der tiefsten Erz-Bank der Grenzlager-Zone mit den grünen Tuffen im Westfeld vergleichbar.

In der *Grube Neue Lust* tritt dieser Tuff-Typ zweimal auf: einmal wie im Westfeld der Grube Königszug zwischen den Erz-Bänken I und II (T1) im Arthur- und Rothensteiner Lager sowie untergeordnet im Mittel-Lager (Profil 35). Zum anderen bildet er eine wechselnd mächtige Tuff-Bank (T3) innerhalb der Fluß-Linse zwischen den Erz-Bänken IV und V innerhalb der Rothensteiner Mulde.

Nach LIPPERT (1953 a, S. 270) sind auf den tieferen Sohlen der *Grube Laufender Stein* ähnliche Tuffe angefahren worden. Vielleicht entspricht der grobe grüngraue Tuff zwischen den tiefsten Erz-Bänken in der Bohrung Wonne 4 (Profil 45) diesen Tuffen.

Nach Dünnschliff-Untersuchungen handelt es sich bei den grüngrauen Tuffen um echte Diabas-Tuffe, deren Grünfärbung durch starke Chlorit-Führung hervorgerufen ist (s. S. 26).

*$\beta$ ) Grüne, grüngraue bis violettgrüne, feinst- bis grobkörnige, z. T. flasrig werdende Tuffe innerhalb der Dillenburg Tuffe.*

Dieser – recht unterschiedliche – Tuff-Typ tritt meist in den hohen Dillenburg Tuffen der *Grube Königszug* und *Neue Lust* auf (T5, T7 und T8 im Liegenden Lager; T4

Tuff-Typen und Erz-Bänke	Grube Königszug			Grube Neue Lust	
	Westfeld	Liegendes und Friedrichszuger Lager	Herrnberger Lager	Rothensteiner Mulde	Heide-Mulde (Neue Luster L.)
Grüne Tuffe zwischen Erz-Bänken (Diabas-Tuffe)	T 1	T 1 *	T 1 *	T 1, T 3	T 3 *
Grüne—grüngraue—grünviolette Tuffe (Misch-Tuffe)	T 6	T 2, T 5, T 7, T 8	T 4	T 5 — T 7	T 5 *
Graurote—braunrote Tuffe (Keratophyr-Tuffe mit nur wenig Diabas-Material)	T 7 — T 10	T 3, T 4, T 6	T 2, T 3	T 4 *	nicht leitend
Dünne Keratophyr-Tuff-Lagen	K 1 — K 8	—	—	nur lokal	nur lokal
Violettgraue, feingebänderte Tuffe (Misch-Tuffe)	T 2 — T 5	—	—	T 2	T 2 *
Tuff-Brekzien bis Schalsteine (Diabas-Tuffe, nur selten Keratophyr)	—	—	—	B 1, B 2	B 3 a — d
Graue—gelbgraue Tuffe (Misch-Tuffe)	nur lokal	—	z. T. vorhanden	vorhanden	—
Erz-Bänke in den Dillenburger Tuffen	I — IX	I — VII	I — V	I — VII	I — V
Erz-Bänke über den Dillenburger Tuffen (Nachläufer-Bank)	X *	VIII	VI	VIII (z. T. noch in den Tuffen!)	—

Tabelle 3. Übersicht über die Leit-Bänke bildenden Tuff-Typen und Erz-Bänke im Bereich der Grube Königszug und Neue Lust. Die mit \* bezeichneten Leit-Bänke sind nur in vereinzelt Profilen angetroffen worden.

im Herrnberger Lager; T5–T7 in der Grube Neue Lust). Den tieferen Dillenburger Tuffen gehören im Westfeld der Grube Königszug ein 5–10 cm mächtiger, grüngrauer,  $\pm$  geschieferter Tuff (T6) sowie ein ähnlich ausgebildeter Tuff (T2) im Liegenden Lager an. – Diese Tuffe zeichnen sich als recht brauchbare Leit-Bänke aus.

Auffallend bei diesen Tuffen ist, daß die Keratophyr-Fragmente meist eine graue bis grüngraue Färbung aufweisen, was wohl auf chloritische Eintrübung oder auf vorherrschende Fe(II)-Verbindungen zurückzuführen ist. Neben den Keratophyr-Bröckchen sind stark chloritisierte, blasige Diabas-Tuff-Fragmente vorhanden. Die Grundmasse der Tuffe kann stark calcitisiert sein, wobei die Calcitisierung auch die Fragmente selbst ergreift.

Es handelt sich hier um Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe mit wechselnder Beteiligung von Keratophyr- und Diabas-Material. Manche Tuffe gehen unter Abnahme der Keratophyr-Komponente in  $\pm$  flasrige, geschieferte Schalsteine über. Im einzelnen läßt sich der genaue Keratophyr- oder Diabas-Anteil nur im Dünnschliff bestimmen. Dieser Tuff-Typ unterscheidet sich i. a. durch seine grünen Farbtöne von den grauroten–braunroten Tuffen und durch seine meist ausgebildete Körnigkeit von den flasrig-schiefrigen Diabas-Tuffen zwischen den Roteisenstein-Bänken.

*$\gamma$ ) Graurote–braunrote, feinst- bis grobkörnige Tuffe.*

Diese Tuffe bilden den Hauptbestandteil der „bunten“ Dillenburger Tuffe. Die Intensität der Rotfärbung hängt meist von der Korngröße der Fragmente ab, wobei die feinstkörnigen Partien häufig durch Hämatit-Imprägnation intensiv rot gefärbt sind und im Dünnschliff  $\pm$  opak erscheinen (s. S. 23). Aber auch größere Tuff-Fragmente können vererzt sein. Die Anwesenheit von Hämatit-Bröckchen verstärkt die Rot-Färbung der Tuffe und es können über stark eisenschüssige bis vererzte Tuffe Übergänge in tuffige Roteisensteine erfolgen. Sind diese Tuffe in kleinen, schnell auskeilenden Rinnen oder Becken abgelagert, so sind sie darin meist stärker vererzt (s. LIPPERT 1951 b, S. 13–14, Abb. 7, Taf. 34, Fig. 3). Andererseits wird die Graurot- oder Braunrot-Färbung der groberen Tuffe allein durch die Keratophyr-Fragmente hervorgerufen, unter denen sich auch weißgraue bis gelblichgraue Bröckchen befinden können.

Mitunter gehen die grau- bis braunroten Tuffe auch in grünviolette Tuffe über, wobei meist hellere, grünliche, grüngraue bis rötlichgrüne Schüppchen in einer dunkleren, braunroten bis violettroten Grundmasse liegen, in der auch größere rotbraune Keratophyr-Fragmente eingebettet sein können. Nach Dünnschliff-Untersuchungen bestehen diese vorwiegend grünlichen Komponenten aus Serizit-Strähnen (s. S. 23).

Nur untergeordnet können in diesem Tuff-Typ auch blasige Diabas-Tuff-Fragmente auftreten und erste Übergänge in Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe erfolgen, wobei aber stets die keratophyrische Komponente überwiegt.

Das Bindemittel der Keratophyr-Bröckchen besteht bei manchen dieser grau- bis braunroten Tuffe aus grobkristallisiertem Calcit; diese calcitreichen Tuff-Bänke können außerordentlich hart und widerstandsfähig sein.

*$\delta$ ) Dünne, graue, grauweiße, rötlichgraue und hellrotgelbe Keratophyr-Tuff-Lagen von ausgezeichneter Körnigkeit und nur sehr geringen Mächtigkeiten von wenigen cm.*

Diese dünnen Keratophyr-Tuff-Lagen sind für die höheren Dillenburg Tuffe kennzeichnend, in denen sie beim Zurücktreten der groben Tuffe zwischen Tonschiefern oder feinstkörnigen Tuffen-Tuffiten gute Leitbänke bilden können. Mitunter sind die Keratophyr-Tuff-Lagen von dünnen, grasgrünen, dichten Feinst-Tuffit-Lagen begleitet (z. B. Westfeld, 120 m-Sohle, Profil 63).

Besonders im Westfeld der *Grube Königszug* sind diese dünnen Keratophyr-Tuff-Lagen in den Dillenburg Tuffen verbreitet (K1–K8). Im Liegenden Lager und im Friedrichszuger Lager kommen sie nur sehr vereinzelt vor, im N des Herrnberger Lagers sind sie dagegen wieder häufiger. – Auch in den höchsten Dillenburg Tuffen der *Grube Neue Lust* sind im Mittel- und Rothensteiner Lager auf der 150 m-Sohle (Profil 31 B und 35) dünne Keratophyr-Tuff-Lagen anzutreffen.

Die gerundeten bis eckigen Keratophyr-Fragmente sind entweder kristallisiert (Feldspat-Leistengefüge) oder dicht-felsitisch und meist  $\pm$  calcitisiert.

<sup>e)</sup> *Violettgraue – gelbgraue, feinst- bis feingebänderte, feinstkörnige,  $\pm$  kalkige Tuffe.*

Kennzeichnend für diese Tuffe sind dunkelgrüne, glasglänzende Chlorit-Schüppchen und eckige Hämatit-Fragmente, wobei eine Trennung von kleinen Hämatit-Fragmenten und verzerrten Chloriten makroskopisch nicht immer sicher durchführbar ist. Dieser auffallende Tuff-Typ tritt – außer im Neue Luster Lager der Grube Neue Lust – nur innerhalb der Grenzlager-Zone auf und wurde in den höheren Dillenburg Tuffen niemals beobachtet (s. Taf. 4, Fig. 15).

Im Bereich der *Grube Königszug* ist der violettgraue Tuff nur im Westfeld ausgebildet, wo er 4 mal miteinander im Wechsel mit Roteisenstein-Bänken vorkommt (T2–T5) [KREBS 1959 b, S. 370–372, Abb. 1]. Die Profil-Parallelisierungen haben gezeigt, daß die violettgrauen Tuffe hier einmal in graurote Tuffe und zum anderen in violettgraue, feinstgebänderte Tuffite und rote Tonschiefer übergehen können. Im Westfeld kann unmittelbar im Hangenden der violettgrauen Tuffe ein 1–2 cm mächtiges, grasgrünes, dichtes, feinsttuffitisches Bändchen auftreten.

In der *Grube Neue Lust* sind die violettgrauen, gebänderten Tuffe einmal auf das Arthur-Lager und Teile des Rothensteiner Lagers beschränkt, wo sie zwischen den Erz-Bänken III und IV liegen (T2). Zum anderen sind im Neue Luster Lager (Profil 36–38) violettgraue bis gelbgraue, z. T. gebleichte, feinstkörnige, feinstgebänderte Tuffe ausgebildet. Diese setzen die Dillenburg Tuffe zwischen den Erz-Bänken (V) und den höheren Tuff-Brekzien (B3) zusammen.

In den tiefen Dillenburg Tuffen stellen die violettgrauen Tuffe einen ausgezeichneten Leithorizont dar. – Petrographisch handelt es sich hierbei um Keratophyr- bzw. Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe, die stark calcitisiert sind. Auffällig bei diesem Tuff-Typ sind hellgraugelbe bis weißgraue Bleichungs-Erscheinungen.

## 2. Tuff-Typen, die vorwiegend im Bereich der Grube Neue Lust auftreten

### a) *Großflaserige Schalsteine bis Tuff-Brekzien*

In der *Grube Neue Lust* ist das Vorkommen von 3 Tuff-Brekzien bemerkenswert. – Die *tieftste Brekzie* (B1), die zwischen den Erz-Bänken II und III im Arthur-Lager auf-

tritt, wurde schon von MICHELS (1921, S. 103) und LIPPERT (1951 b, S. 14) beschrieben. Sie besteht aus einer groben, grünen, grüngrauen bis weißgrauen, diabasreichen, hochblasigen Tuff-Grundmasse (s. Taf. 1, Fig. 2), in der über kopfgroße, splittrigeckige Eisenkiesel-Brocken auftreten (LIPPERT 1951 b, Taf. 29, Fig. 4; Taf. 35, Fig. 5). Nach W wird die Tuff-Grundmasse unter Zurücktreten der groben Eisenkiesel-Brocken und Häufung von dicht gepackten, kleinen Fe-Fragmenten zunehmend braunrot.

Wenige m über B1 folgt im Arthur-Lager eine *weitere Tuff-Brekzie* (B2), die durch Erosion bis auf T2 hinuntergreifen kann. Diese Brekzie besteht gleichfalls aus einer grüngrauen bis weißgrauen, flasrigen Schalstein-Grundmasse und enthält z. T. über kopfgroße Brocken von Diabasmandelstein, mitteldevonischem Schalstein oder T1, Rot-eisenstein, unreinen Kalksteinen, Tonschiefern und Tuffen (s. LIPPERT 1951 b, S. 14 sowie Taf. 29, Fig. 5; Taf. 35, Fig. 4; LIPPERT 1953 a, Taf. 10, Fig. 2. Weiterhin s. Abb. 11 und Taf. 4, Fig. 15). Im Einfallen sind Äquivalente von B2 noch auf der 1. Tiefbau-Sohle der Grube Arthur sowie im Westen der 90- und 120 m-Sohle der Grube Neue Lust vorhanden.

Eine *dritte Tuff-Brekzie* (B3) baut die hohen Dillenburger Tuffe des Neue Luster Lagers auf und erreicht besonders auf der Tiefen Stollen-Sohle (Profil 36) und auf der 60 m-Sohle (Profil 38) größere Mächtigkeiten (s. S. 52). Korngrößen-Maxima lassen im Profil 36 eine Gliederung der Brekzie in B3 a–d zu (s. Abb. 6). Es handelt sich um grüne, grüngraue bis graue, grobe, flasrige Schalsteine mit Eisenkiesel-, Diabasmandelstein-, Tonschiefer- und Tuff-Brocken. Daneben enthält die Brekzie in ihren tieferen Teilen Keratophyr-Fragmente und viel Sediment-Material. Durch die Anwesenheit von keratophyrischem Material gehen diese Tuffe hier in Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe über. – Die Brekzie B3 bildet im Neue Luster Lager den höchsten Teil der Dillenburger Tuffe. Vermutlich stellen die gröberen grünen–grüngrauen Tuffe in den hohen Dillenburger Tuffen des Mittel- und Rothensteiner Lagers (T6–T7) nördliche Ausläufer von B3 dar (z. B. Profil 28 und 33, Taf. 7).

Die Brekzie B3 setzt auch die höchsten Dillenburger Tuffe in den Bohrungen Langhecke 1–4 (Profil 7–10) zusammen und besteht dort gleichfalls aus flasrigen bis brekziösen Schalsteinen, die in Diabas-Keratophyr-Misch-Tuffe übergehen.

Aus der *Grube Königszug* sind solche Tuff-Brekzien nicht bekannt.

β) *Graue–gelbgraue, feinst- bis feinkörnige Tuffe* (mit gelegentlichen grüngrauen Einlagerungen).

Diese Tuffe, die von grauen und schwarzen Tonschiefern begleitet werden, bilden in der *Grube Neue Lust* die höchsten Dillenburger Tuffe. Während sie im Arthur-Lager, Teilen des Rothensteiner- und im Mittel-Lager dicht über der Fluß-Linse auf die „bunten“ Tuffe folgen, fehlen sie im Neue Luster Lager. Im Heide-Lager sind die grauen Tuffe und scharzen Tonschiefer wieder anzutreffen.

Vergleichbare Tuffe sind im Bereich der *Grube Königszug* nur sehr vereinzelt vorhanden, so im N des Herrnberger Lagers auf der 400 m- (Profil 115) und auf der 500 m-Sohle (Profil 118). – In der *Grube Amalie* bilden dagegen die grauen Tuffe – beim Zurücktreten der „bunten“ Tuffe – den Hauptanteil am Aufbau der Dillenburger Tuffe.

Petrographisch handelt es sich um Keratophyr- bis Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe, die meist stark karbonatisiert sind.

Die grauen Tuffe sind zwar in ihrer Gesamtheit für die hohen Dillenburger Tuffe in Teilen der Grube Neue Lust typisch, aber sie lassen sich infolge ihrer ziemlich gleichmäßigen Korngrößen nur schlecht untergliedern.

### 3. Tuff-Typen, die *besonders in der Umgebung von Dillenburg* auftreten

a) *Blaugraue, massige, mittel- bis grobkörnige, stark kalkige Tuffe mit Brachiopoden, Muscheln, Schnecken, Korallen und Stromatoporen.*

Bei der Verwitterung nehmen diese Tuffe infolge der Herauslösung des kalkigen Bindemittels ein „löchriges“ Aussehen und eine braungelbe Färbung an. Im Schlift zeigt sich, daß sowohl blasige Diabas-Tuff-Fragmente als auch Keratophyr-Bröckchen auftreten. Die Tuffe führen auch häufig Kalkstein-, Tonschiefer- und Tuff-Fragmente (s. S. 77).

Die faunenführenden Tuffe sind massig und meist recht hart, so daß sie im Gelände deutlich als Höhenzüge hervortreten. Sie lassen sich von Donsbach über Dillenburg bis nach Nanzenbach verfolgen. Vielleicht entspricht diesen Tuffen der kalkige Tuff mit „*Atrypa reticularis*“ an der Basis der Riffdetritus-Plattenkalk-Folge im Donsbacher Gemeindesteinbruch (Profil 3), in dessen unmittelbarem Liegenden nach Conodonten das *to Ia* nachgewiesen wurde (KREBS 1959 b, S. 374–375). Die blaugrauen, faunenführenden Tuffe gehören den tiefen Dillenburger Tuffen an und waren infolge ihrer Fossil-Führung schon F. SANDBERGER (1847), G. & F. SANDBERGER (1850–56), KOCH (1858), FRECH (1888), KAYSER (1907 a) und KEGEL (1934 b) bekannt.

#### β) *Bunte Tuffe.*

Sie bestehen aus einer blaugrauen, grauen bis graugrünen, fein- bis grobkörnigen, wechselnd calcitreichen Tuff-Grundmasse, in der braunrote, rotgraue, gelbgraue, graue und grüngraue, gerundete bis eckige Keratophyr-Fragmente hervortreten. Als sedimentäre Bestandteile sind Tonschiefer- und Kalkstein-Bröckchen vorhanden. Petrographisch bestehen die bunten Tuffe vorwiegend aus lithischem Keratophyr-Material, während blasige Diabas-Tuff-Fragmente zurücktreten. Es handelt sich also um Keratophyr-Diabas-Misch-Tuffe mit vorherrschender keratophyrischer Komponente.

Dieser Tuff-Typ ist in der weiteren Umgebung von Dillenburg sowie auch in den Bohrungen Orion und Lusthain (Profil 43 und 44) SW von Dillenburg bekannt. Er ist auf das untere Korngrößen-Maximum (s. S. 29) beschränkt und liegt *über* den faunenführenden Tuffen (s. Profil am Galgenberg, KREBS 1958, S. 147).

#### γ) *Oberdevonische Schalsteine.*

Es handelt sich um dunkelgrüne, grüne bis grüngraue, fein- bis grobkörnige bzw. flasrige Diabas-Tuffe, Lapilli-Tuffe und Tuff-Brekzien mit wechselnder Chlorit-Führung und viel authigenen Diabas-Bomben und -Lapilli bzw. allothigenen Diabasmandelstein-Material. Die Diabasmandelstein-Fragmente können entweder braunrot bis violettbraun oder graugrün bis dunkelgrün sein. Während die feinerkörnigen Diabas-Tuffe noch ± deutlich geschichtet sind, sind die gröberen Tuffe überwiegend massig. Diese Schal-

steine sind im Handstück und im Schriff nicht von den mitteldevonischen Schalsteinen zu unterscheiden. Im Gegensatz zu den mitteldevonischen Schalsteinen der südwestlichen Dill-Mulde zeigen sie aber feine Tuff- und Tonschiefer-Einlagerungen und führen häufig allothigenes oder konglomeratisches Sediment-Material (Riffkalke, unreine Kalksteine, Tonschiefer).

Die oberdevonischen Schalsteine treten bevorzugt in den höheren Dillenburg Tuffen auf (Orion, Lusthain, Kurhaus Dillenburg, Adolfs-Höhe, Hainzbach) und repräsentieren dort das obere Korngrößen-Maximum.

Zu diesem Typ ist auch eine Tuff-Brekzie mit bis 20×20 cm großen, eckigen Rot-eisenstein-, Eisenkiesel-, Diabas-, Riffkalk-, Plattenkalk-, Tonschiefer- und Tuff-Brocken in einer grauen-graugrünen Schalstein-Grundmasse zu stellen, die in den Baugruben auf der Anhöhe des Laufenden Steins in den hohen Dillenburg Tuffen im Jahre 1957 aufgeschlossen war. In ihrer Ausbildung ähnelt diese Brekzie der Tuff-Brekzie B1 im Arthur-Lager der Grube Neue Lust.

Grobgebankte, weißgraue, grüngraue, rotgraue und rotviolette, sehr calcitreiche, meist völlig karbonatisierte oberdevonische Schalsteine im großen Tuff-Steinbruch NW des Galgenberges (NW von Dillenburg) entsprechen gleichfalls den Schalsteinen im hohen Teil der Dillenburg Tuffe. Im Streichen nach NE schalten sich ihnen zunehmend tuffitische und schiefrige Lagen ein.

### c. Profil-Parallelisierung der Dillenburg Tuffe

#### 1. Grube Königszug

a) *Westfeld* (Beuerbach-Diana-Lager, Elmbacher Lager, 1. hangendes Lager, Haupt-Lager-Westen).

Folgende Profile durch die Dillenburg Tuffe (und, wo aufgeschlossen, durch das höhere Oberdevon) wurden im Westfeld der Grube Königszug aufgenommen:

- Annastollen-Sohle (Profil 52—55, 57—61, 76),
- 80 m-Sohle (Profil 62),
- 120 m-Sohle (Profil 63),
- 150 m-Sohle (Profil 64—73, 77),
- 400 m-Sohle (Profil 74).

*Bezugs-Horizont*: Oberkante Erzbank VI. Da außer in den Profilen 60 und 63, 76 und 77 das Hangende der Dillenburg Tuffe nicht erreicht wird, konnte nur dieser ziemlich tief in den Dillenburg Tuffen gelegene Bezugs-Horizont gewählt werden.

*Profil-Parallelisierung*: s. Taf. 6.

*Beobachtete Mächtigkeiten*: 9—22 m.

*Typ-Profil*: Annastollen-Sohle (Profil 60 A und B).

Innerhalb des Westfeldes der Grube Königszug können drei Ausbildungen unterschieden werden: im NE in Richtung auf das Haupt-Lager, im Mittelbereich (Elmbacher und 1. hangendes Lager) und im SW in Richtung auf das Beuerbach-Diana-Lager (s. Taf. 6 und Tab. 4).

Das Liegende bildet im NE mitteldevonischer Schalstein, im SW mitteldevonischer Mandelstein, der – wie die Aufschlüsse zeigen – als  $\pm$  mächtiger Strom auf mitteldevonischem Schalstein ruht. Im Beuerbach-Diana-Lager (SW Profil 52) sind Übergänge von mitteldevonischem Mandelstein in Schalstein zu beobachten.

Südwesten	Mittel-Bereich	Nordosten
Nachläufer-Bänke im Beuerbach-Diana-Lager vorhanden	—	Nachläufer-Bank im Haupt-Lager Westen (X)
Höhere Dillenburgere Tuffe nicht aufgeschlossen	K 4 — K 8	Einzelne Keratophyr-Tuff-Lagen
	T 10 a+b	T 10
	K 3 *	?
	Aufbereitungs-Horizont	Aufbereitungs-Horizont *
	T 9	T 9
	K 2 *	K 2 *
	IX *	Rote Kalksteine
	T 8	T 8
	VII + VIII	Rote Kalksteine
	T 7	?
Diabasmandelstein	Rote Kalksteine (to I $\alpha$ )	Rote Kalksteine (to I $\alpha$ )
Verschiedene Erz-Bänke, die etwa den Bänken IV — VI entsprechen	VI	VI
	T 6 / K 1	T 6
	T 5 *	I — V  (Wechselagerung von einzelnen Erz-Bänken mit grauroten Tuffen und roten, tuffitischen Kalksteinen. Roteisenstein nach NE kieselig und massig werdend.)
	V	
	IV	
	T 4	
	III	
	T 3	
II	II	
—	T 2	
T 1 *	T 1	
I	I	
Mitteldevonischer Mandelstein	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Mandelstein	Mitteldevonischer Schalstein

Tabelle 4. Übersicht über die Leit-Bänke der Dillenburgere Tuffe im Westfeld der Grube Königszug. Die mit \* bezeichneten Leit-Bänke sind nur in vereinzeltten Profilen angetroffen worden.

Die tiefe Grenzlager-Zone im Mittelbereich des Westfeldes kann ausgezeichnet in die Erz-Bänke I — VI gegliedert werden. Es handelt sich dabei vorwiegend um bankig-schichtige Flußeisensteine bis tuffige Roteisensteine (Typ II).

Zwischen I und II ist ein grüner-grüngrauer Tuff (T1) ausgebildet, der sowohl nach NE als nach SW auskeilt und nur ganz im SW stellenweise wieder anzutreffen ist.

Die violettgrauen, feingebänderten Tuffe (T2 — T5) wechselagern im Westfeld mit den Erz-Bänken I bis VI. Nach Goniatiten-Funden gehört T3 sicher dem to I  $\alpha$  an

(KREBS 1959 b). Nach NE gehen T3 – T5 in graurote Tuffe, nach SW teilweise in rote, gebänderte Tonschiefer über.

Den nächsten guten Leit-Horizont bildet ein geringmächtiger grüner bis grüngrauer Tuff (T6) zwischen Erz-Bank V und VI. Im SW nimmt dieselbe Lage ein dünner Keratophyr-Tuff (K1) ein.

Die Erz-Bank VI, eine durchschnittlich 40 – 60 cm mächtige Flußeisenstein-Bank, geht nach SW in rote, vererzte Tonschiefer über und keilt noch weiter südwestlich (Profil 58) aus.

Im NE-Teil schließen sich die Erz-Bänke I – VI unter Zurücktreten der grauroten bzw. braunroten Tuffe und Hervortreten von roten, tuffitischen Kalksteinen zu einer  $\pm$  geschlossenen, mächtigen Erz-Bank zusammen. Diese ist im Profil 76 vorwiegend massiv und kieselig ausgebildet (Typ I). – Nach SW, zum Profil 57, keilen die Erz-Bänke III und IV aus, während im Beuerbach-Diana-Lager (Profil 52 – 55) wieder mehrere Erz-Bänke erscheinen, die sich mit denen des Mittelbereiches größtenteils parallelisieren lassen.

Im Beuerbach-Diana-Lager folgt auf der Annastollen-Sohle (Profil 52 – 54, ?55) dicht über der Erz-Bank V ein adorfischer Diabasmandelstein. Das Hangende des Diabas-Stromes ist leider nicht angefahren worden, so daß sich über den Aufbau der höheren Dillenburger Tuffe nichts aussagen läßt.

Über der Erz-Bank VI folgen im NE rote, tuffitische Kalksteine, die nach der Conodonten-Parachronologie dem to I  $\alpha$  angehören (s. KREBS 1959 b).

Innerhalb der grauroten Tuff-Folge im Hangenden der Erz-Bank VI bzw. der roten, tuffitischen Kalksteine lassen sich im NE-Teil und im Mittelbereich die größeren Tuffe T7 – T10 ausscheiden. Zwischen T7 und T8 sind örtlich die Erz-Bänke VII und VIII, über T8 vereinzelt ein dünnes Erz-Bänkchen IX anzutreffen. Letztere drei Erz-Bänkchen bilden den oberen Teil der Grenzlager-Zone im Westfeld und können in rote, tuffitische, mitunter vererzte Kalksteine übergehen.

Im höheren Teil der Dillenburger Tuffe treten Sedimentgesteins-Einlagerungen (Kalksteine und Tonschiefer) stärker hervor. Den höheren Dillenburger Tuffen sind hier die dünnen Keratophyr-Tuff-Lagen K3 – K8 eingelagert.

An der Grenze Dillenburger Tuffe / Cephalopodenkalke liegt im westlichen Haupt-Lager (Profil 76) eine geringmächtige Nachläufer-Bank (X). Im Mittelbereich wurde diese hangende Erz-Bank nicht beobachtet. Erst ganz im SW, im Beuerbach-Diana-Lager (Profil 51, sowie Annastollen-Sohle, Querschlag Diana-Volpertsee) schließen die höchsten Dillenburger Tuffe wieder mehrere Roteisenstein-Bänke ab.

Das Hangende der Dillenburger Tuffe bilden im Bereich des Westfeldes der Grube Königszug Cephalopodenkalke (s. KREBS 1960 b, S. 231).

### *$\beta$ ) Liegendes Lager.*

Die folgenden Beobachtungen beschränken sich auf die 300–500 m-Sohle, wo im Liegenden Lager die Dillenburger Tuffe in wechselnder Mächtigkeit ausgebildet sind:

- 300 m-Sohle (Profil 81, 82),
- 350 m-Sohle (Profil 83–88),
- 400 m-Sohle (Profil 89–91),
- 450 m-Sohle (Profil 92, 93, ?94),
- 500 m-Sohle (Profil 95, 96).

*Bezugs-Horizont:* Oberkante T8.

*Profil-Parallelisierung:* s. Taf. 9 und 10.

*Beobachtete Mächtigkeiten:* 4,5—19 m.

*Typ-Profil:* 400 m-Sohle, Profil 89.

Eine Übersicht über die Leitbänke des Liegenden Lagers wird in Tab. 5 zusammen mit denen des Friedrichszuger Lagers gegeben.

Das Liegende bildet im Liegenden Lager stets der mitteldevonische Schalstein. Zwischen dem mitteldevonischen Schalstein und der tiefsten Roteisenstein-Bank befindet sich im Profil 85 ein grüner, brekziöser, diabasreicher Tuff mit Fe-Fragmenten (T1?). Eine Zweiteilung der tiefsten Roteisenstein-Bänke in I und II durch den grünen Tuff (T1) ist nur im Profil 89 beobachtet worden. In den anderen Profilen fehlen entweder I und T1 oder I und II schließen sich unter Ausfall von T1 zu einer Bank zusammen. Letztere Annahme wurde bei der Profilparallelisierung zugrunde gelegt.

Liegendes Lager	Friedrichszuger Lager
VIII kieselig, untergeordnet bauwürdig (z. T. in mehreren Bänken auftretend)	VIII kieselig (z. T. in mehreren Bänken auftretend)
T 9	—
T 8	T 8
T 7 *	K *
T 6	T 6
VII	VII * z. T. kieselig
T 5	T 5
VI	—
V	V * (nur in Profil 103 angetroffen)
T 4 T 3	T 4 T 3 beide nur sehr undeutlich ausgebildet!
IV mit A 1	IV mit A 1
T 2	T 2
III	Mehrere Erz-Bänke in wechselnder Ausbildung, oft stark kieselig oder mit Eisenspat
II	
T 1 * I meist I und II zu einer Bank zusammengeschlossen	
Mitteldevonischer Schalstein	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Mitteldevonischer Mandelstein

Tabelle 5. Übersicht über die Leit-Bänke der Dillenburger Tuffe im Liegenden Lager und Friedrichszuger Lager der Grube Königszug.

Die mit einem \* bezeichneten Leit-Bänke sind nur in vereinzelt Profilen angetroffen worden.

Über grauroten bis braunroten, z. T. kalkigen Tuffen im Hangenden der Erz-Bänke I und II tritt die Erz-Bank III sowie meist ein grüner-grüngrauer Tuff (T2) auf.

Nach braunroten bzw. grauroten Tuffen folgt die Erz-Bank IV, die auf den tieferen Sohlen in mehrere Bänke von roten, mit grauroten Tuffen wechsellagernden Kalksteinen übergeht. Innerhalb dieser roten Kalkstein-Folge oder im Hangenden derselben befindet sich ein Aufbereitungs-Horizont (A1), der eine flächenhafte Verbreitung besitzt und in den Profilen 86, 89, 90, 92 und 93 klar nachzuweisen ist (s. Taf. 5, Fig. 20 und 21). Unmittelbar auf A1 oder auf roten Kalksteinen und grauroten Tuffen liegen graurote bis grünviolette, mittel- bis grobkörnige Tuffe (T3 und T4), die sich in den Profilen auf der 300- und 350 m-Sohle fast oder völlig zusammenschließen.

Auf T4 folgen die Erz-Bänke V und VI, die nach N in rote Kalksteine und im Einfallen in braunrote-graurote Tuffe übergehen. Weitere Leit-Horizonte bilden im Hangenden von VI grüne-grüngraue, fein- bis mittelkörnige Tuffe (T5, T7 und T8) sowie ein vorwiegend grauroter Tuff (T6). Die Erz-Bank VII über T5 ist – gleich den Erz-Bänken V und VI – nur auf den höheren Sohlen nachweisbar. In den südlicheren Profilen fallen zwischen T6 und T8 rote Tonschiefer-Lagen auf. Unter der Nachläufer-Bank (VIII), die meist in mehreren Bänken mit roten und grauen Kalksteinen und Tonschiefern wechsellagert, ist ein grauer bis grüner, vorwiegend feinstkörniger Tuff (T9) anzutreffen.

Die Dillenburger Tuffe werden im Liegenden Lager zunächst von roten, dann von grauen Kalksteinen überlagert (s. KREBS 1960 b, S. 235).

### γ) Friedrichszuger Lager.

Die Profile der Dillenburger Tuffe des Friedrichszuger Lagers innerhalb der Grube Königszug sind recht vielgestaltig und voneinander abweichend entwickelt. Die Beobachtungspunkte sind leider auch zu zerstreut, um hier eine einheitliche Gliederung wie z. B. im Liegenden Lager durchzuführen. Besonders die Profile 104–106 auf der 400 m-Sohle fallen mit sehr geringmächtigen Tuffen und auftretendem Eisenspat und Pyrit völlig aus dem Rahmen der üblichen Ausbildung. Im Profil 103 auf der 350 m-Sohle sind dagegen die Beziehungen zum Liegenden Lager recht eng.

Innerhalb der Grube Königszug wurden folgende Profile im Friedrichszuger Lager aufgenommen:

- 300 m-Sohle (Profil 98–100),
- 350 m-Sohle (Profil 101–103),
- 400 m-Sohle (Profil 104–107).

*Beobachtete Mächtigkeit:* 3–11 m.

Auf die Aufstellung eines Typ-Profiles wurde infolge der unterschiedlich ausgebildeten Profile verzichtet und eine Gliederung in Anlehnung an das benachbarte Liegende Lager vorgenommen (s. Tab. 5). Zu einer eigenständigen Gliederung müßte vor allem von der Grube Friedrichszug ausgegangen werden, die heute nicht mehr befahrbar ist.

Als Abweichungen von der normalen Ausbildung des Liegenden Lagers sind zu nennen: Im Profil 99 bildet mitteldevonischer Mandelstein das Liegende der Dillenburger Tuffe. Dicht über ihm folgt ein etwa 1,25 m mächtiger grüner, grobkörniger Tuff-Lapilli-Tuff mit Fe-Fragmenten, der im Streichen nach S bald in einen grüngrauen bis rötlichgrauen, mittelkörnigen Tuff übergeht.

Die tiefsten Grenzlager-Bänke sind im Friedrichszuger Lager recht unterschiedlich ausgebildet. In den Profilen 104–106 fallen sehr kieselige Roteisensteine auf, die z. T. in Eisenkiesel übergehen. – Bemerkenswert ist, daß in den Profilen T3 und T4 infolge

Abnahme der Korngrößen i. a. nur noch andeutungsweise erkennbar sind. – Im Profil 102 scheint eine 1,60 m mächtige, kieselige Roteisenstein-Bank der Erz-Bank VII des Liegenden Lagers zu entsprechen. – Zwischen T6 und T8 ist in den Profilen 98 und 99 eine deutlich hervortretende Keratophyr-Tuff-Lage ausgebildet. Die Nachläufer-Bank (VIII) ist in wechselnder Mächtigkeit stets kieselig und in Profil 102 und 106 in mehrere Bänke aufgespalten.

Im Gegensatz zu der Ausbildung der Dillenburger Tuffe des Liegenden Lagers sind die des Friedrichszuger Lagers (besonders in den Profilen 102, 104–106) grün-grün-grau. Die Tuffe und Erz-Bänke enthalten zudem nicht selten Eisenspat und Pyrit (s. KREBS 1959 a). Im Profil 100 auf der 300 m-Sohle sind die geringen Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe (3 m!) sowie die dort vorherrschenden Tonschiefer und Tuffite auffallend.

#### δ) *Herrnberger Lager.*

Innerhalb des Herrnberger Lagers im Ostfeld der Grube Königszug beschränken sich die Aufnahmen vor allem auf die 400- und 500 m-Sohle, da auf der 350- und 375 m-Sohle nur die tiefsten Roteisenstein-Bänke aufgeföhren sind:

- 300 m-Sohle (Profil 109),
- 400 m-Sohle (Profil 110–115),
- 500 m-Sohle (Profil 116–118).

*Bezugs-Horizont:* Oberkante grauer Kalkstein im Hangenden der Dillenburger Tuffe (toII bzw. toII $\beta$ —toIII $\alpha$  nach der Conodonten-Parachronologie).

*Profil-Parallelisierung:* s. Taf. 11.

*Beobachtete Mächtigkeiten:* 2,75–16,50 m.

*Typ-Profil:* 400 m-Sohle, Profil 111.

Die geringmächtigen Tuff-Profile 109, 113–114 im N des Herrnberger Lagers stellen eine durch besondere paläogeographische Verhältnisse bedingte Schwellenentwicklung dar und können mit der Normalausbildung des Herrnberger Lagers nicht verglichen werden (s. S. 95).

Das Liegende des Herrnberger Lagers bildet der mitteldevonische Schalstein, in dem auf der 500 m-Sohle ein wenig mächtiges, kieselig-kalkiges Schalstein-Lager anzutreffen ist. Im Profil 118 auf der 500 m-Sohle besteht das Liegende der Grenzlager-Zone aus einem ca. 2 m mächtigen Haufwerk von braunroten Diabasmandelstein-Brocken, die in einer weißen, grobkristallinen Calcit-Grundmasse eingebettet sind und sich nach oben zu einem kompakten Diabasmandelstein zusammenschließen. Im Fortstreichen nach S liegen die Diabasmandelstein-Brocken in einer kalkigen Roteisenstein-Masse, die vermutlich Reste der Erz-Bank I darstellt. Offenbar handelt es sich hier um die letzten Ausläufer eines Diabasmandelstein-Stromes zwischen mitteldevonischem Schalstein und Dillenburger Tuffen.

Im Profil 118 liegt zwischen dem Diabasmandelstein und der Erz-Bank II ein grün-grauer Tuff (T1), der weiter südwestlich im Profil 116 – nach Auskeilen des Diabasmandelsteines – die Erz-Bänke I und II trennt.

Den tiefen Dillenburger Tuffen sind auf der 400 m-Sohle die Erz-Bänke I–V eingelagert, die hier mit braunroten bis grauroten, häufig Fe-Fragmente führenden Tuffen wechsellagern. Dabei ist die tiefste Erz-Bank (I) zuunterst meist kieselig. Die höheren

Erz-Bänke stellen bankige, kalkig-tuffige Roteisensteine dar, ohne daß sie jedoch in echte Flußeisensteine übergehen. In den Profilen 110, 116 – 118 gehen die Erz-Bänke IV und V in wechselnd stark vererzte, tuffitische Kalksteine über, die nach Conodonten-Untersuchungen dem to I  $\alpha$  angehören.

Dicht über der Erz-Bank V bzw. den sie vertretenden roten, tuffitischen Kalksteinen folgen ein grauroter bis grünvioletter, fein- bis grobkörniger Tuff (T2) sowie ein braunroter bis grünvioletter, mittel- bis grobkörniger Tuff (T3), die beide gute Leit-Horizonte abgeben.

	Sandsteine
	Kalksteine
	Rote Tonschiefer
	Grüngraue Tonschiefer
	Graue und schwarze Tonschiefer
	Graue bis gelbgraue Tuffe
	Grüne bis grüngraue Tuffe
	Violettgrüne Tuffe
	Violettgraue, feingebänderte Tuffe
	Rotgraue bis braunrote Tuffe
	Grüne bis grüngraue Tuffe zwischen Roteisenstein-Bänken
	Lapilli-Tuffe bis Tuff-Brekzien
	Roteisenstein
	Pyrit
	Adorfischer Diabasmandelstein
	Mitteldevonischer Diabasmandelstein
	Mitteldevonischer Schalstein
	Intrusivdiabas

Abb. 4. Erläuterungen der Signaturen und Symbole in den Abbildungen 5, 6, 19, 20 und Tafeln 6, 7, 9–11.

Die Dillenburger Tuffe setzen sich in den Profilen 110–112 und 117 aus braunroten–grauroten Tuffen, denen rote Kalksteine bzw. Tonschiefer eingelagert sind, zusammen. Im Profil 118 werden unterhalb T3 die braun- bis grauroten Tuffe von grauen bis gelbgrauen Tuffen mit schwarzen Tonschiefer-Einschaltungen abgelöst. Eine ähn-

liche, durch den Farbwechsel bedingte Zweiteilung der Dillenburger Tuffe liegt im Profil 115 vor. Ein Übergang zwischen den beiden Ausbildungen vollzieht sich im Profil 116, wo die Tuff-Folge vorwiegend grau-graurot gefärbt ist. – In den grauen-gelbgrauen Tuffen von Profil 118 sind mehrere Aufbereitungs-Horizonte und Geröll-Lagen bemerkenswert (s. Abb. 14).

Im N des Herrnberger Lagers, im Profil 115, treten die Tuffe gegenüber den grauen und schwarzen Tonschiefern zurück. In diesem Profil erinnert die Ausbildung der Dillenburger Tuffe bereits schon an die der nördlich gelegenen Grube Amalie.

Ein grauer bis grüngrauer, untergeordnet violettgrauer, feinkörniger Tuff (T4) bildet in den höchsten Dillenburger Tuffen einen weiteren Leit-Horizont. Darüber folgt die i. a. kieselige Nachläufer-Bank (VI). Vermutlich gehören die kieseligen und z. T. sehr unreinen Roteisenstein-Bänke bzw. -Linsen in den schwarzen Tonschiefern der Profile 113 und 114 der Nachläufer-Bank an. In diesen beiden geringmächtigen Profilen fehlen die Dillenburger Tuffe so gut wie ganz. – Während in den Profilen 110–112 auf der 400 m-Sohle mit der Erz-Bank VI die Dillenburger Tuffe abschließen, ist auf der 500 m-Sohle in den Profilen 116 und 118 über der Nachläufer-Bank noch eine 1–2 m mächtige Wechsellagerung von grauen-schwarzen Tonschiefern und grauen Tuffen anzutreffen.

Das unmittelbare Hangende der Dillenburger Tuffe bilden rote bis rotgraue, aber auch graue Kalksteine (s. KREBS 1960 b, S. 237).

## 2. Grube Neue Lust

### a) Rothensteiner Mulde.

#### a1) N-Flügel der Rothensteiner Mulde (Arthur-Lager, Rothensteiner Lager).

Am N-Flügel der Rothensteiner Mulde wurden innerhalb der Grube Neue Lust folgende Profile aufgenommen:

- Arthur-Stollen-Sohle (Profil 11–14),
- Tiefe Stollen-Sohle (Profil 15–17),
- Abbau unter der Tiefen Stollen-Sohle (Profil 18),
- 1. Tiefbau-Sohle der Grube Arthur (Profil 19),
- 60 m-Sohle (Profil 20–21),
- 90 m-Sohle (Profil 22–29),
- 120 m-Sohle (Profil 30),
- 150 m-Sohle (Profil 31).

Arthur-Lager: s. Abb. 16.

Beobachtete Mächtigkeiten: 4,75— ca. 23 m.

Typ-Profil: Profil 14.

Rothensteiner Lager: s. Taf. 7.

Beobachtete Mächtigkeiten: 1,50— ca. 16 m.

Typ-Profil: 90 m-Sohle, Profil 28.

#### a2) S-Flügel der Rothensteiner Mulde (Mittel-Lager).

- Obere Stollen-Sohle (Profil 32),
- Tiefe Stollen-Sohle (Profil 33),
- 90 m-Sohle (Profil 34),
- 150 m-Sohle (Profil 35).

Beobachtete Mächtigkeiten: 11,50—20 m.

Typ-Profil: 150 m-Sohle, Profil 35.

SE

NW

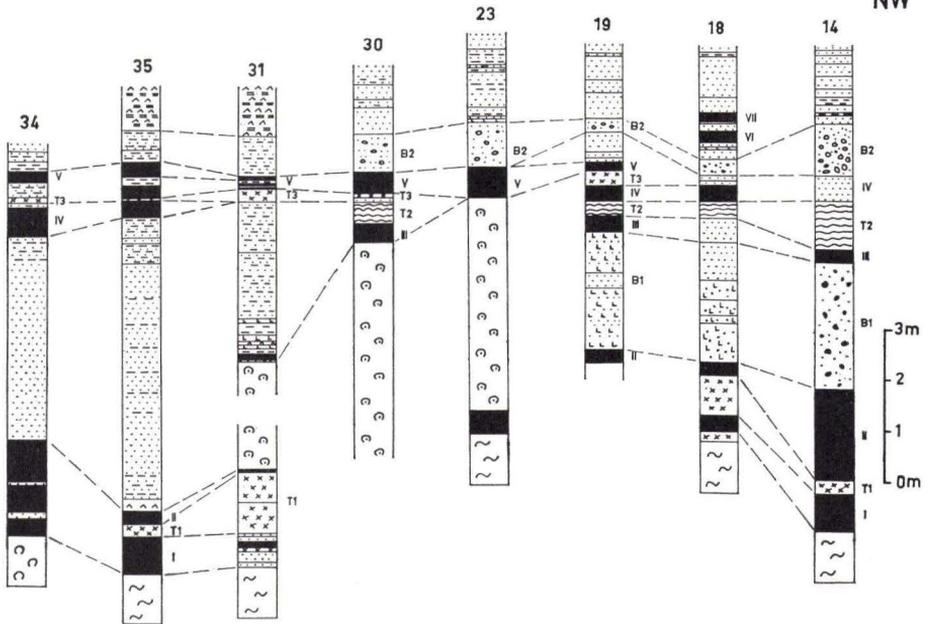


Abb. 5. Profil-Parallelisierung der Dillenburger Tuffe quer durch die Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust. Mittel-Lager = Profil 34 und 35, Rothensteiner Lager = Profil 31, Arthur-Lager = Profil 30, 23, 19, 18 und 14. Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4.

Aus der Profil-Parallelisierung (s. Abb. 5) ergibt sich für den N- und S-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust folgendes Bild (s. auch Tab. 6):

Auf der Arthur-Stollen-Sohle (Profil 11–13) bildet ein mitteldevonischer Mandelstein das Liegende der Dillenburger Tuffe, dessen Relief Mächtigkeit und Fazies der Tuffe erheblich beeinflußt (s. S. 83). Auch im Mittel-Lager werden die Dillenburger Tuffe größtenteils vom mitteldevonischen Mandelstein unterlagert. Im übrigen Raum wird das oberste Mitteldevon vom mitteldevonischen Schalstein eingenommen.

Darauf folgen die Erz-Bänke I und II, denen ein grüner Tuff (T1) zwischengeschaltet ist. Im Rothensteiner Lager ist T1 nur örtlich anzutreffen (Profil 28). Die tiefste Erz-Bank ist im E des Rothensteiner Lagers (Profil 21, 27–29) 3–4 m mächtig und teilweise kieselig: *Rothensteiner Kiesellager* LIPPERT 1951 b. In Richtung auf das Mittel-Lager sind die tiefsten Bänke der Grenzlager-Zone wieder geringmächtiger, weniger kieselig und z. T. in mehrere Bänke aufgespalten (Profil 34).

Zwischen der Erz-Bank II, die im Grubenfeld Arthur sehr tuffig ausgebildet ist, und der Fluß-Linse (Erz-Bank III–V) lassen sich im W der Rothensteiner Mulde 3 verschiedene Ausbildungen unterscheiden:

1. Im Grubenfeld Arthur wird dieser Abschnitt durch eine grobe *Tuff-Brekzie* (B1) vertreten, die sich im Einfallen zu den tieferen Sohlen in geschichtete, feinerkörnige, wechselnd vererzte Tuffe auflöst.
2. Auf der 2. Tiefbau-Sohle der Grube Arthur, 60- bis 150 m-Sohle der Grube Neue Lust, liegt über der Erz-Bank ein *adorfischer Diabasmandelstein*, der im Einfallen

Mittel-Lager	Rothensteiner Lager	Arthur-Lager
T 6 + T 7 *	T 6 + T 7	T 7 T 6
—	VIII (nur im W)	VIII (z. T. in mehreren Linsen)
T 5 * ?	T 5 *	T 5
	VII *	VII *
	—	T 4 *
	VI *	VI *
	—	B 2
V	V (Oberbank ROMEISER)	V
T 3	T 3	T 3 *
IV	IV (Mittelbank ROMEISER)	IV
Graurote Tuffe	T 2 *	T 2
	III (Unterbank ROMEISER)	III
	Graurote Tuffe	Diabas- mandelstein
II	II *	II
T 1 *	T 1 *	T 1
I	I	I
Mitteldevonischer Schalstein bzw. Mandelstein	Mitteldevonischer Schalstein <sup>23</sup>	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Mandelstein

Tabelle 6. Übersicht über die Leit-Bänke der Dillenburg Tuffe in der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust.

Die mit einem \* bezeichneten Leit-Bänke sind nur in vereinzelt Profilen angetroffen worden.

zunehmend von W nach E übergreift (s. Taf. 8). Teilweise geht dieser Mandelstein, der i. a. eine ausgezeichnete Pillow-Entwicklung zeigt, in oberdevonischen Schalstein mit Mandelstein-Brocken über (Profil 22). – Auch im westlichen Mittel-Lager im Bereich der Oberen Stollen-Sohlen liegt über dem eine geschlossene Bank bildenden Grenzlager ein adorfischer Diabasmandelstein (Profil 32).

3. Auf den höheren Sohlen des Rothensteiner Lagers und im Mittel-Lager folgen zwischen der Erz-Bank II und der Fluß-Linse wechselnd mächtige, *braunrote bis graurote, häufig Fe-Fragmente führende Tuffe*, denen nur untergeordnet rote, tuffitische Tonschiefer eingeschaltet sind. An einigen Punkten (Profil 21, 25) legt sich die Fluß-Linse unter weitgehendem bis völligem Ausfall dieser braun- bzw. grauroten Tuffe auf die tiefsten Roteisenstein-Bänke (s. Taf. 7).

Tuff-Brekzie, Diabasmandelstein und braunrote bzw. graurote Tuffe sind also altersgleich. Dabei stehen wohl 1 und 2 in einem engeren genetischen Zusammenhang.

Auf diese verschiedenen Ausbildungen der tieferen Dillenburger Tuffe legt sich die *Fluß-Linse* (LIPPERT 1951 b), die im Arthur- und in Teilen des Rothensteiner Lagers in die Erz-Bänke III – V (Unter-, Mittel- und Oberbank nach ROMEISER, s. LIPPERT 1951 b, S. 23) gegliedert werden kann. Zwischen III und IV bildet ein violettgrauer, feingebänderter Tuff (T2) einen brauchbaren Leit-Horizont. Im Mittel-Lager sind Erz-Bank III und T2 nicht mehr anzutreffen und werden dort durch die braunroten bzw. grauroten Tuffe vertreten. Zwischen Erz-Bank IV und V, welche im Rothensteiner Lager in mehrere Unter-Bänke aufgespalten sein kann, stellt ein grüner–grüngrauer, wechselnd körniger Tuff (T3) einen ausgezeichneten Leit-Horizont innerhalb der Fluß-Linse dar. Nur im Arthur-Lager scheint T3 teilweise zu fehlen.

Im Hangenden der Erz-Bank V tritt im Grubenfeld Arthur die zweite Tuff-Brekzie (B2) auf, die sowohl nach SW als nach NE auskeilt und sich nur noch andeutungsweise im W der 90- und 120 m-Sohle findet. Im östlichen Rothensteiner Lager sowie im Mittel-Lager fehlt B2 und wird dort durch braunrote bzw. graurote Tuffe vertreten. – Den grauroten Tuffen im Hangenden der Fluß-Linse sind im Arthur- und Rothensteiner Lager örtlich die nur geringmächtigen Erz-Bänke VI und VII eingelagert. In den über der Fluß-Linse liegenden „bunten“ Tuffen spielt der Anteil von roten, mitunter tuffitischen Tonschiefern eine weitaus größere Rolle als in den unter der Fluß-Linse liegenden Tuffen.

Die braunroten bzw. grauroten Tuffe und roten Tonschiefer über der Fluß-Linse werden nach oben von grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern abgelöst. Im Mittel-Lager liegt die Untergrenze der grauen Tuffe schon dicht über der Fluß-Linse, in Teilen des Rothensteiner Lagers dagegen erst höher in den Dillenburger Tuffen.

Im Arthur-Lager und im westlichen Rothensteiner Lager tritt als Besonderheit innerhalb der hohen Dillenburger Tuffe eine *Eisenkiesel-Linse* (VIII) auf, die teilweise in mehrere Bänke bzw. Linsen aufgespalten sein kann. Unter ihr lagert ein grüner Tuff (T5) und über ihr folgen stellenweise grüne–grüngraue oder graue, meist gröbere Tuffe (T6 und T7). In den Profilen des östlichen Rothensteiner Lagers sind diese beiden Tuffe nicht zu trennen und wurden als T6 und T7 bezeichnet. – Den höchsten Dillenburger Tuffen des Rothensteiner Lagers (Profil 31B) und des Mittel-Lagers (Profil 35) auf der 150 m-Sohle sind 2 dünne Keratophyr-Tuff-Lagen (K1 und K2) eingeschaltet.

Das Hangende der Dillenburger Tuffe im Bereich der Rothensteiner Mulde bilden meist graue, unreine Kalksteine.

### β) Heide-Mulde.

#### β1) N-Flügel der Heide-Mulde (Neue Luster Lager).

Tiefe Stollen-Sohle (Profil 36, 37),  
60 m-Sohle (Profil 38),  
90 m-Sohle (Profil 39).

*Profil-Parallelisierung:* s. Abb. 6.

*Bezugs-Horizont:* Grauer Kalkstein am Hangenden der Dillenburger Tuffe (toIδ nach der Conodonten-Parachronologie).

*Beobachtete Mächtigkeiten:* ca. 20 m.

*Typ-Profil:* 60 m-Sohle, Profil 38.

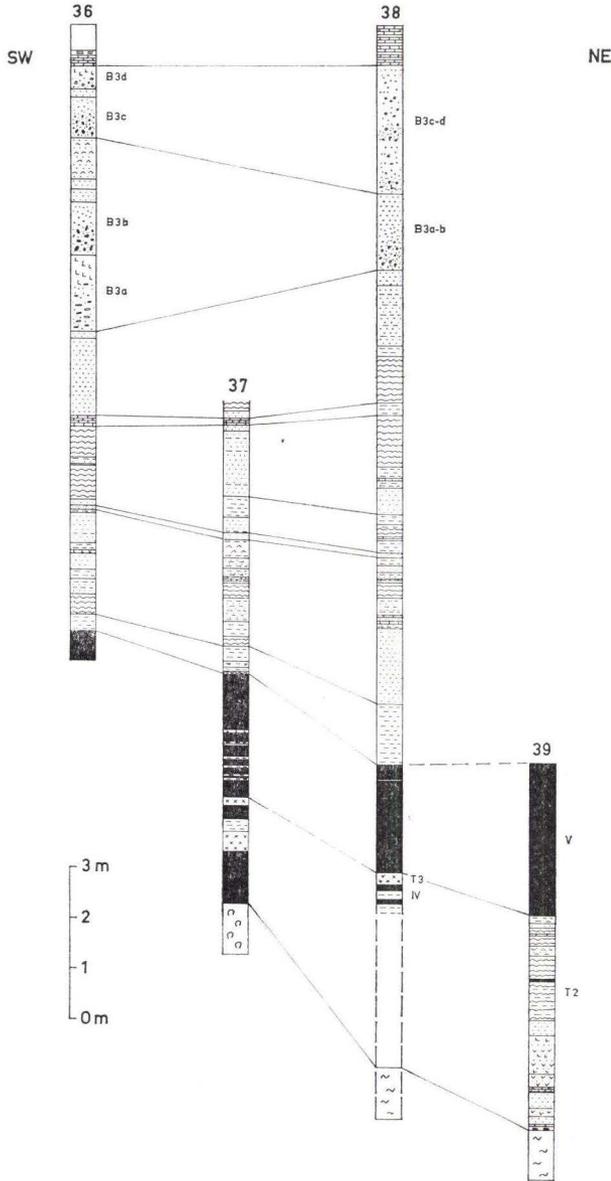


Abb. 6. Profil-Parallelisierung der Dillenburger Tuffe auf dem NW-Flügel der Heide-Mulde (Neue Luster Lager). Profile bezogen auf die Unterkante grauer Kalkstein im Hangenden der Dillenburger Tuffe (toIδ der Conodonten-Parachronologie). Erläuterung der Signaturen s. Abb. 4.

Die Grenze mitteldevonischer Schalstein zu Grenzlager bzw. Dillenburger Tuffen ist nur in Profil 39 aufgeschlossen. Hier setzt erst ca. 4 m über dem Schalstein eine etwa 3 m mächtige Roteisenstein-Bank ein. Die tiefsten Dillenburger Tuffe von Profil 37 und 38 sind verbaut, doch wurde der untere Teil der Schichtenfolge des Profil 37 von MICHELS (1921, S. 105–106, Abb. 4) beschrieben und in Abb. 6 übernommen. Im Gegensatz zu Profil 39 liegen auch hier in den tiefsten Dillenburger Tuffen mehrere Roteisenstein-Bänke.

Unter der sehr mächtigen höchsten Roteisenstein-Bank (V) liegen in Profil 39 violettgraue, gebänderte, feinstkörnige Tuffe und im Profil 38 grüne Tuffe, die unter Vorbehalt mit T2 bzw. T3 in der Rothensteiner Mulde verglichen werden. Unter dieser Voraussetzung würde es sich hier im Neue Luster Lager um eine sehr mächtig entwickelte Fluß-Linse handeln, die verhältnismäßig tief in den Tuffen ausgebildet ist.

Der tiefere und mittlere Teil der Dillenburger Tuffe des Neue Luster Lagers ist im Gegensatz zu denen der Rothensteiner Mulde durch das Vorherrschen von gebänderten, feinstkörnigen Tuffen-Tuffiten und Tonschiefern ausgezeichnet, in denen die roten und violetten Farben überwiegen. Dünne, fein- bis mittelkörnige Tuff-Lagen sind darin nur sehr vereinzelt anzutreffen. In ihrem gesamten Erscheinungsbild entspricht diese Ausbildung der Dillenburger Tuffe des Neue Luster Lagers etwa der im SW-Teil des Elmbacher Lagers auf der Annastollen-Sohle (Profil 58–60) in der Grube Königszug.

Der höhere Teil der Dillenburger Tuffe im Neue Luster Lager ist dagegen durch ausgesprochen grobe Tuffe bis Tuff-Brekzien (B3) charakterisiert. Gleichzeitig mit diesem Hervortreten der Korngrößen fehlen auch hier die grauen Tuffe und schwarzen Tonschiefer. Vielleicht entsprechen die grünen, mittel- bis grobkörnigen Tuffe (T6 und T7) in der Rothensteiner Mulde den groben Tuffen (B3) des Neue Luster Lagers (s. S. 38).

Auch im Neue Luster Lager bildet ein geringmächtiger grauer Kalkstein das Hangende der Dillenburger Tuffe, auf den – wie in der Rothensteiner Mulde – der quarzitische Sandstein der Nehden-Stufe folgt.

### β2) S-Flügel der Heide-Mulde (Heide-Lager).

Die Profile 40–42 auf der Tiefen Stollen-Sohle im Heide-Lager sind zu geringmächtig, um eine Gliederung der Dillenburger Tuffe und ein Vergleich mit den übrigen Profilen der Grube Neue Lust durchzuführen. Die beobachtete Mächtigkeit beträgt 1,7 bzw. 2,8 m (LIPPERT 1951 b, S. 26–27).

Vielleicht könnte die Tuff-Brekzie über dem mitteldevonischen Schalstein im Profil 41 (s. Abb. 7) mit B3 des Neue Luster Lagers verglichen werden. In den Profilen 41 und 42 fällt auf, daß in den höchsten Dillenburger Tuffen wieder graue Tuffe und schwarze Tonschiefer anzutreffen sind. Im Profil 40 ist das Vorkommen eines grau-roten bis fleischroten Cephalopodenkalkes bemerkenswert, der auch nach übertage ausstreicht.

## III. Das Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe

Eine Beschreibung der Schichtungs-Erscheinungen der Dillenburger Tuffe, dem wichtigsten Kennzeichen des Sedimentations-Bildes, soll nach rein morphologischen Gesichtspunkten erfolgen. Von einer genetischen Gliederung soll hier Abstand genommen

werden, da die Ursachen für die Schichtung sehr komplexer Natur und auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sind (GRUNAU 1957). Nach der genetischen Einteilung von BRINKMANN (1932) dürfte es sich bei den Schichtungs-Erscheinungen der Dillenburger Tuffe um ein Zusammenwirken von vulkanischer Schichtung, Saigerungsschichtung und Stromwechselschichtung und z. T. diagenetischer Schieferungsschichtung handeln.

Eine deutlich ausgebildete Schichtung, hervorgerufen durch den fortlaufenden Wechsel von tuffigem und sedimentärem Material, schnelle Änderung in Petrographie, Farbe und Korngröße der Tuffe sowie der unterschiedliche Anteil von Tonschiefern und Kalksteinen sind die bezeichnendsten Merkmale im Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe.

Unter Bankung sollen mit HOPPE (1930, S. 150 – 151, 165) Schichtfugen verstanden werden, die in den meisten Fällen, aber nicht immer, in den Schichtflächen liegen. Eine Bank umfaßt somit eine oder mehrere Schichten oder kann auch, wenn keine Schichtung vorhanden ist, aus ungeschichteten Sedimenten bestehen.

Keine Schichtung und Bankung zeigen lediglich die Tuff-Brekzien – Lapilli-Tuffe sowie ein Teil der oberdevonischen Schalsteine. Hier ist oft eine Abnahme der Stückgröße der Fragmente von unten nach oben feststellbar. Kennzeichnend für diese groben Tuffe ist die oft unregelmäßige, aber scharf einsetzende Unterseite der Schichtung (s. Taf. 2, Fig. 7).

#### a. Schichtungs-Formen

In den Dillenburger Tuffen ist am häufigsten die *normale* (konkordante) *Parallel-Schichtung* (ANDRÉE 1915) anzutreffen. Es ist nicht möglich, im einzelnen hier zu unterscheiden, ob es sich um eine Auflagerung von „absoluter Vollzähligkeit“ (R. RICHTER 1936, S. 222), „indirekte Schichtung“ (im Sinne WALTHERS 1893/94) oder um „Stoffwechsel-Schichtung“ (R. RICHTER 1936, S. 225) handelt. Nach SHEMTSCHUSNIKOW (1951) lassen sich unter den Erscheinungen der Parallel-Schichtung folgende morphologische Typen ausscheiden, die auch in den Dillenburger Tuffen anzutreffen sind:

1. der *lineare Typ*, welcher durch weites Aushalten der einzelnen Schichten sowie Gleichförmigkeit in deren Ausbildung und Mächtigkeit gekennzeichnet ist. Diese Art der Schichtausbildung ist häufig in den feinst- bis feinkörnigen Tuffen, Tuffiten und Tonschiefern innerhalb der Dillenburger Tuffe zu beobachten (s. Taf. 2, Fig. 8).
2. der *intermittierende Typ*, dessen Schichtgrenzen zueinander unscharf und „schwimmend“ begrenzt sind. So zeigen besonders flasrige, schalsteinartige Tuffe mit nur geringen Korngrößen- und Farbunterschieden eine undeutliche Schichtung. In einigen Fällen ist auch zu beobachten, wie auf wenige Meter aus einem gut geschichteten Packen ein ungeschichteter,  $\pm$  massiger Tuff hervorgeht (s. Abb. 7).
3. der *Wiederholungs- oder Bänder-Typ*, der eine enge Wechsellagerung zwischen dünnen Tuff- und Sediment-Lagen bzw. -Bändern zeigt. Diese Art der Schichtung ist sehr häufig innerhalb der Dillenburger Tuffe ausgebildet (s. Taf. 1, Fig. 5). Nur für diesen Typ kann der Begriff der „Fein-Schichtung“ (W. HÄNTZSCHEL 1936) angewendet werden.

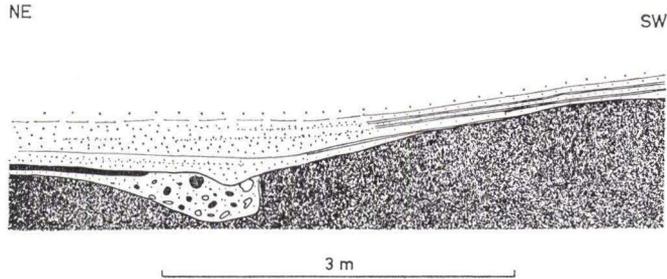


Abb. 7. Tuff-Brekzie (B 3 ?) in rinnenartiger Vertiefung im mitteldevonischen Schalstein, nach NE in Erz-Bank übergehend. Massige, grobe Tuffe über der Brekzie gehen durch Einschaltung von tuffitischen Lagen in feine, geschichtete Tuffe über. — Grube Neue Lust, Tiefe Stollen-Sohle, Heide-Lager, Profil 41.

4. der *linsenartige Typ* mit allmählichem Auskeilen (s. Taf. 3, Fig. 13) oder mangelhaftem Aushalten der einzelnen Schichten. Bei stärkerer Konvergenz oder Divergenz der unteren und oberen Schichtgrenzen erfolgen Übergänge in die Erscheinungsformen der Schrägschichtung. Bei größeren Korngrößen der Tuffe, Einlagerungen von Tuffen in Tonschiefern bzw. Kalksteinen oder Tonschiefern in Tuffen ist diese Art der Schichtausbildung häufig anzutreffen.

Im Kleinbereich zeigen sich zwar vielfach Bilder einer konkordanten Parallel-Schichtung, bei einer Verfolgung der Schichten im Streichen oder Einfallen ergeben sich jedoch oft mannigfaltige *Abweichungen* (Einschieben neuer Schichten, Ausdünnen oder Anschwellen sowie Auskeilen einzelner Schichten). Mitunter ist in den Querschlügen selbst von Stoß zu Stoß ein Wechsel in der Mächtigkeit der einzelnen Schichten feststellbar. An einigen Untertage-Aufschlüssen können auf kleinstem Raum bereits starke Abweichungen von der normalen Parallel-Schichtung beobachtet werden (s. Taf. 3, Fig. 10).

Das Erscheinungsbild der Schichtung ist aber auch abhängig davon, ob der jeweilige Anschnitt parallel oder senkrecht zur ehemaligen Strömungsrichtung vorliegt — eine Frage, die nur in den seltensten Fällen beantwortet werden kann.

W. HÄNTZSCHEL (1936, S. 325) bezeichnete die Schichtung, in der „Linsen von Ton oder Sand gegenüber normalen, weithin aushaltenden parallel-flächig begrenzten Schichten“ überwiegen, als *Linsen- oder Flaser-Schichtung*. Diese Rippel-Schichtung ist auch vereinzelt in den Dillenburger Tuffen anzutreffen, wobei es sich hier um Linsen von feinstkörnigem Tuff in Tuffiten und Tonschiefern handelt. Flaser-Schichtung wurde nur in den braunroten bzw. grauroten Tuffen im tiefen bis mittleren Teil der Dillenburger Tuffe der Grube Neue Lust (Profil 27 und 28) und Grube Königszug (Profil 60B und Annastollen-Sohle, Querschlag 4) beobachtet. Im Querschnitt erscheinen die Tuff-Schmitzen als schwach sigmoidale oder linsenförmige, seltener uhrglasförmige Körper (s. Taf. 2, Fig. 6). Schrägschichtungs-Blätter, wie sie in fossiler oder rezenter Flaser-Schichtung vorkommen, wurden nicht beobachtet. Die Flaser-Schichtung kann oft auf kürzestem Raum, z. T. schon im Handstück, in eine  $\pm$  parallele Schichtung übergehen. Auf der Annastollen-Sohle (Profil 60B) ist die Wanderung der Kleinprippeln durch den vertikalen Versatz der einzelnen Rippelachsen recht gut zu beob-

achten („lee-side concentration“ MCKEE 1938; „Schrägschichtungs-Flaserung durch Rippelwanderung“ NIEHOFF 1958). Hier findet eine Wanderung der Kleinrippeln quer zum Streichen von NW nach SE statt. – Entscheidend aber für das Auftreten der Rippel-Schichtung ist, daß ein Schnitt  $\pm$  senkrecht zur ehemaligen Strömungsrichtung vorliegt. Bei Schnitten parallel zur Strömungsrichtung zeigen sich meist nur Bilder einer konkordanten Parallel-Schichtung.

*Einfache Schräg-Schichtung* wurde nur in wenigen Fällen in den Dillenburger Tuffen beobachtet. Im Gesenk vom Arthur-Stollen zum Schellenberger Stollen in der Grube Neue Lust (Profil 14B) wird eine Erosions-Fläche von schräggeschichteten Tuffen, in denen sich noch Gerölle der im Liegenden vorkommenden aufgearbeiteten Tonschiefer finden, überlagert. Auf diese schräggeschichteten Tuffe (s. Abb. 13) folgen wieder horizontal lagernde Tuffe, so daß sich hier das Bild einer „diskordanten Parallelschichtung“ (TRUSHEIM 1929) ergibt.

Eine Besonderheit in der Schicht-Ausbildung bilden *Rinnen* und *Vertiefungen*, die mit muldenförmig geneigten Lagen aufgefüllt werden. Im Abbau des Beuerbach-Diana-Lagers im Westfeld der Grube Königszug (Profil 55) konnte folgendes Bild beobachtet

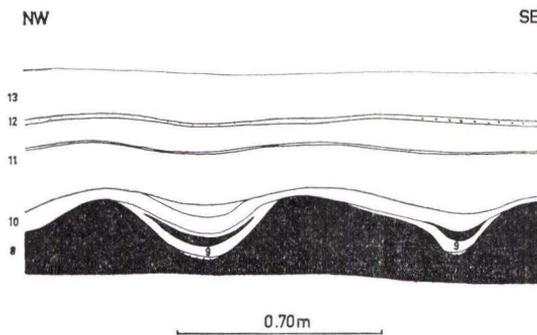


Abb. 8. Rinnenartige Vertiefungen an der Oberfläche einer Roteisenstein-Bank. — Grube Königszug, Westfeld, Abbau über der Annastollen-Sohle, Beuerbach-Diana-Lager, Profil 55 (vgl. Taf. 3, Fig. 11).

werden (s. Abb. 8): Das Liegende bildet ein Roteisenstein (8) mit mehreren, bis 50 cm breiten und 50 cm tiefen rinnenartigen Vertiefungen an seiner Oberfläche, die zuunterst von einem grauen, kalkigen, feinkörnigen Tuff muldenartig erfüllt sind. Darüber folgen – gleichfalls in muldenförmiger Lagerung – rote Tonschiefer (9), denen uhrglasförmig gekrümmte Roteisenstein-Linsen eingelagert sind. Darüber legt sich ein violettgrauer, feingebänderter Tuff (10), der bereits über die Buckel zwischen den Rinnen übergreift, in den letzteren aber noch zu größeren Mächtigkeiten anschwillt. Der darauf folgende rote, gebänderte Tonschiefer (11) zeichnet ebenfalls noch die Vertiefungen ab, wobei in diesen seine tiefsten Partien gebleicht sind. – Dieser Aufschluß im Abbau war nur sehr kurze Zeit befahrbar, so daß von dieser Stelle keine Photographie vorliegt. Durchaus ähnliche Verhältnisse stellt Taf. 3, Fig. 11 in der Strecke im Beuerbach-Diana-Lager SW von Profil 55 dar.

Von diesen rinnenartigen Vertiefungen oder isolierten kleinen Sedimentations-Bekken, wie sie schon von LIPPERT (1951 b, S. 13 – 14, Abb. 7, Taf. 34, Bild 3) beschrie-

ben wurden, sind zu unterscheiden Erosionsrinnen, in denen die darin  $\pm$  horizontal abgelagerten Schichten seitlich an Erhöhungen der Unterlage abstoßen (s. Abb. 11).

### b. Schicht-Unterbrechungen

Die Schicht-Unterbrechungen können *primär* sein, wenn sich submarine Schwellen über den jeweiligen Sedimentationsraum der Dillenburger Tuffe erheben und an ihren Flanken Roteisensteine, Tuffe, Kalksteine und Tonschiefer auskeilen. Dieser Fall tritt besonders häufig in den tieferen Dillenburger Tuffen auf, da hier noch am stärksten das unruhige obermitteldevonische Relief die Ausbildung der Schichtung beeinflusst. Die Auswirkungen des mitteldevonischen Reliefs auf die Fazies des Oberdevons sollen erst im Kapitel D III a beschrieben werden, jedoch sollen hier 2 Beispiele von der 90 m-Sohle (Profil 22 A–K) und der 120 m-Sohle (Profil 30 A–H) der Grube Neue Lust aufgeführt werden, wie an einem adorfishischen Mandelstein-Strom allmählich Erz-Bänke, Tuffe und Tonschiefer auskeilen. Die langen Aufschlüsse im Streichen ermöglichten hier eine große Zahl von Profilaufnahmen im Abstand von nur wenigen Metern

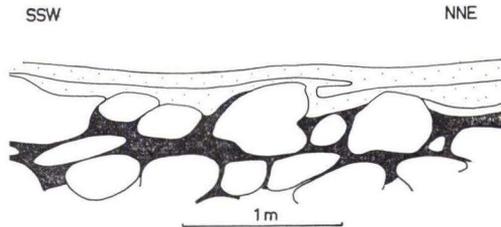


Abb. 9. Auskeilen der Roteisenstein-Bank III (rechts) an einem adorfishischen Diabasmandelstein und Ausfüllung der Zwischenräume der Pillows mit kalkig-tuffigem Roteisenstein. — Grube Neue Lust, 120 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 30 E (s. Taf. 3, Fig. 12).

und die Aufstellung eines Bezugs-Horizontes. Werden von diesem – als Horizontale gedachten – Bezugs-Horizont die einzelnen Profilstücke nach unten abgetragen, so läßt sich etwa die Böschung des submarinen Lavastromes und der quantitative Schichtausfall an dessen Flanken ermitteln.

Im W der 120 m-Sohle der Grube Neue Lust (Profil 30 C–E) ist zu beobachten, wie von NNE nach SSW die Roteisenstein-Bank III an der Oberfläche des adorfishischen Mandelsteins auskeilt und schließlich nur noch die Zwischenräume der einzelnen Pillows im höchsten Teil des Diabasmandelsteins erfüllt (Abb. 9, Taf. 3, Fig. 12). In der Nähe von Profil 30 D zeigt Taf. 3, Fig. 13 das schnelle Ausdünnen der Erz-Bank V. Nach SSW, im Profil 30 G, sind mit dem allmählichen Anstieg der Böschung des Diabasmandelsteins die zur Fluß-Linse gehörigen Erz-Bänke III und V bereits ausgekeilt und der Diabas wird von gebänderten Tuffen (T4) und Tonschiefern überlagert (s. Taf. 4, Fig. 14). – Im W der 90 m-Sohle erhebt sich dieser adorfishische Mandelstein noch höher über den Sedimentationsraum der Dillenburger Tuffe, so daß an ihm im Profil 22 K sogar die in den höchsten Dillenburger Tuffen liegende Eisenkiesel-Bank VIII auskeilt.

LIPPERT (1951 b, Abb. 3 und 5; 1954, Abb. 1) bringt Fälle von übergreifender Lagerung von Tuffen und Tonschiefern über Eisenkiesel und Diabasmandelstein. Die Bilder LIPPERTS konnten noch durch Beobachtungen aus dem Rothensteiner Lager der Grube Neue Lust (90 m-Sohle, Profil 27; Abb. 10) ergänzt werden. Hier wird die

schwach wulstige Oberfläche eines kieseligen Roteisensteins (1) von feinen Tuffen (2 und 3) und einer kalkigen Roteisenstein-Bank (4) überlagert, wobei sich nach dem Auskeilen der Tuffe (2 und 3) der Flußeisenstein unmittelbar auf den kieseligen Roteisenstein legt. Theoretisch kann eine weitere primäre Schicht-Unterbrechung durch

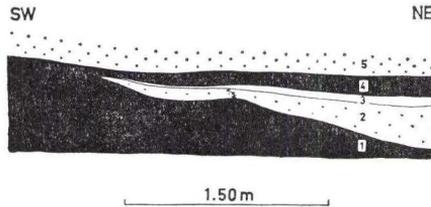


Abb. 10. Wulstige Oberfläche eines kieseligen Roteisensteins (Rothensteiner Kiesellager) mit Auflage von weißgrauen und grüngrauen Tuffen sowie eines kalkigen Roteisenstein-Bänkchens. — Grube Neue Lust, 90 m-Sohle, Rothensteiner Lager, Profil 27.

gedrosselte bis fehlende Sedimentation eintreten („primäre Unvollständigkeit durch Unter-Ernährung“ R. RICHTER 1936, S. 222). Vielleicht kann für die sehr geringmächtigen Dillenburger Tuffe des Friedrichszuger Lagers auf der 300 m-Sohle der Grube Königszug (Profil 100) ein solcher Fall angenommen werden.

Eine sekundäre Schicht-Unterbrechung tritt durch Aufbereitung bereits abgelagerter Schichten ein, die dabei auftretende Erosions-Fläche (Unstetigkeits-Fläche) kann in die liegenden Schichten taschenartig eingreifen oder mit ihnen  $\pm$  parallel verlaufen.

Die auffälligsten sekundären Schicht-Unterbrechungen in den Dillenburger Tuffen sind *Unstetigkeits-Flächen*. Im Abbau auf der Arthur-Stollen-Sohle der Grube Neue Lust, W der aufsteigenden Strecke zum Schellenberger Stollen (Profil 14 A) befindet sich eine Erosions-Rinne (s. Abb. 11), die schon von LIPPERT (1951 b, S. 14 und Taf.

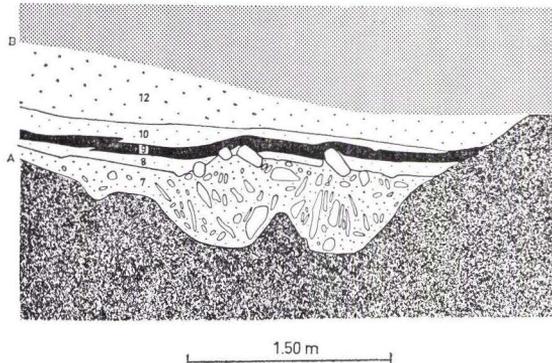


Abb. 11. Erosions-Rinne in den Dillenburger Tuffen. Auskeilen und Ausdünnen von Tuffen und Tonschiefern an Kalkbrocken an der Oberfläche der Tuff-Brekzie B 2. Schwarz = rote Tonschiefer. Die Zahlen beziehen sich auf die Bänke in Profil 14 A. — Grube Neue Lust, Arthur-Stollen-Sohle, Abbau im Arthur-Lager, W der aufsteigenden Strecke zum Schellenberger Stollen. Profil 14 A (Ausschnitt s. Taf. 4, Fig. 16).

35, Fig. 4) als solche gedeutet wurde. Die Erosions-Rinne innerhalb Schicht 6 wird von den Schichten 7 bis 12 (bezogen auf Profil 14) allmählich aufgefüllt (= „Diskordanz“ A). Die „Diskordanz“ A ist weiterhin an der unregelmäßigen Auflagerung

der Tuff-Brekzie B 2 (7) auf violettgrauen, gebänderten Tuffen T2 (5) am Beginn der aufsteigenden Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle zum Schellenberger Stollen zu sehen (s. Taf. 4, Fig. 15). Die erwähnte Erosions-Rinne wird mit annähernd parallelen Schichten aufgefüllt, die seitlich an älteren Schichten abstoßen. Die Rinne wird zuunterst von der Tuff-Brekzie B2 (7) erfüllt, in der die z. T. steil bis senkrecht stehenden länglichen Diabasmandelstein-, Tuff- und Tonschiefer-Fragmente auffallen. Auf die Tuff-Brekzie, die hier eine maximale Mächtigkeit von 80 cm erreicht, legt sich ein violettgrauer, feinkörniger Tuff (8), der an einigen, auf der Oberseite der Tuff-Brekzie emporragenden, länglichen, kantengerundeten, unreinen Kalkstein-Brocken auskeilt (s. Taf. 4, Fig. 16). Das Auskeilen von Schicht 8 ist durch Setzungserscheinungen der Brekzie und laminares Gleiten der Tuffe allein nicht zu erklären. Auch die nächstfolgende rote Tonschiefer-Lage (9) dünnt noch über diesen Kalkstein-Brocken aus. Erst mit den rotgrauen, feinstkörnigen Tuffen (10 bis 12) wird die Rinne aufgefüllt.

In nächster Nähe, in der aufsteigenden Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle zum Schellenberger Stollen (Profil 14B), lassen sich in den Dillenburger Tuffen weitere Schicht-Unterbrechungen beobachten: Hier wird die Brekzie B2 (7) lückenlos noch von den hangenden Tuffen und Tonschiefern (8 bis 12) überlagert (Abb. 12), während wenig weiter östlich (Abb. 13) bereits Schicht 14 unter Ausfall der Schichten 8 bis 12 auf der Tuff-Brekzie (7) liegt (= „Diskordanz“ B). Wenn auch vielleicht die Schichten 8 bis 12 an der örtlich mächtiger werdenden Tuff-Brekzie (7) auskeilen und somit primär fehlen, hat doch eine – wenn auch kurze – Sedimentations-Unterbrechung stattgefunden, da die synthetischen Staffelbrüche (s. S. 62; Abb. 12) die Schichten unterhalb der „Diskordanz“ B verstellt haben, während die Störungen in den Tuffen und Tonschiefern über ihr nicht mehr anzutreffen sind.

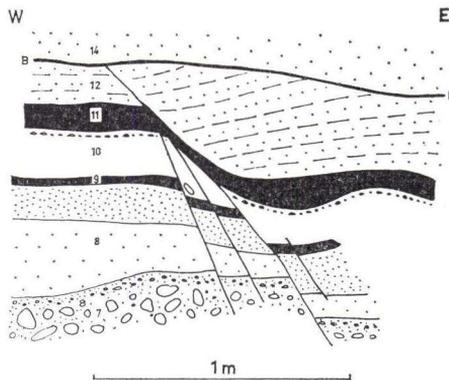


Abb. 12. Synthetische Staffelbrüche und Unstetigkeits-Fläche („Diskordanz“ B) in den Dillenburger Tuffen. Schwarz = rote Tonschiefer. Die Zahlen beziehen sich auf die Bänke in Profil 14 B. — Grube Neue Lust, aufsteigende Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle zum Schellenberger Stollen, Arthur-Lager, Profil 14 B (s. LIPPERT 1953 a, Taf. 10, Bild 2).

Wenige Meter nach E, gleichfalls noch in der aufsteigenden Strecke zum Schellenberger Stollen (s. Abb. 13) weist die unregelmäßige Oberfläche von roten Tonschiefern (24) und deren Geröllen in den darauf folgenden, schräggeschichteten, grauroten Tuffen (25 a) auf eine geringe Erosions- (Unstetigkeits-) Fläche (= „Diskordanz“ C)

hin. Schließlich ist in demselben Profilabschnitt noch eine weitere Unstetigkeit (= „Diskordanz“ D) anzutreffen. Hier werden die schräggeschichteten Tuffe (25 a) und ein Teil der roten Tonschiefer (24) diskordant von horizontal geschichteten grauroten Tuffen (25 b) überlagert (s. Abb. 13). Vor Ablagerung der grauroten Tuffe (25 b) haben hier – ähnlich wie in Abb. 12 – Schicht-Störungen und -gleitungen stattgefunden (s. S. 62). Die durch die Schicht-Verstellungen aufgetretenen Höhenunterschiede sind die Ursache, daß bei der darauffolgenden Abtragung z. T. die „Diskordanz“ C von der „Diskordanz“ D gekappt wurde.

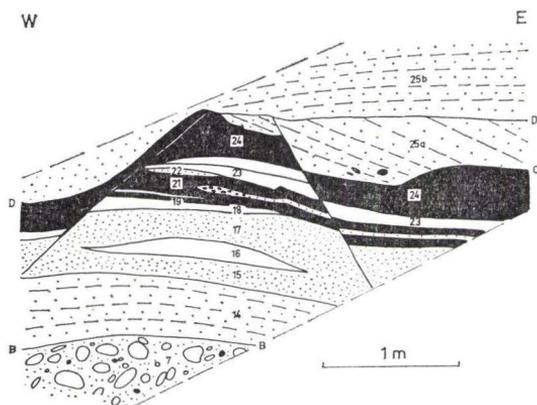


Abb. 13. Horst-Bildung und Unstetigkeits-Flächen („Diskordanz“ B—D) in den Dillenburger Tuffen. Schwarz = rote Tonschiefer. Die Zahlen beziehen sich auf die Bänke in Profil 14 B. — Grube Neue Lust, aufsteigende Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle zum Schellenberger Stollen, Arthur-Lager, Profil 14 B.

Insgesamt läßt sich für die Dillenburger Tuffe innerhalb des Profiles 14 A und B (Abb. 11—13) im Arthur-Lager der Grube Neue Lust folgender Sedimentations-Ablauf rekonstruieren:

1. Ablagerung der grau-violetten, gebänderten Tuffe (5).
2. Ablagerung der braunroten, groben, eisenschüssigen Tuffe (6).
3. Abtragung und Rinnenbildung, die bis auf 5 heruntergreift.

*„Diskordanz“ A*

4. Ablagerung der Tuff-Brekzie B2 (7).
5. Ablagerung der Tuffe und Tonschiefer (8—12).
6. Synthetische Staffelbrüche mit Versetzung und Gleitung der Schichten und darauffolgender geringer Abtragung bis auf Schicht 7.

*„Diskordanz“ B*

7. Ablagerung der Tuffe und Tonschiefer (14—24), dabei legt sich teilweise Schicht 14 unmittelbar auf 7.
8. Abtragung der höchsten Teile von 24.

*„Diskordanz“ C*

9. Ablagerung der schräggeschichteten Tuffe (25 a) mit Geröllen der roten Tonschiefer (24).
10. Horstbildung, Gleitungen und Schleppungen der Schichten mit darauffolgender Abtragung bis auf Schicht 24.

*„Diskordanz“ D*

11. Ablagerung der grauroten Tuffe (25 b), die zum Hangenden von grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern überlagert werden.

Dieses hier besonders unruhige, wechselhafte, durch häufige Schicht-Unterbrechungen gekennzeichnete Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe stellt aber bei den beobachteten Aufschlüssen einen Einzelfall dar und ist in erster Linie auf ein sehr steiles submarines Relief des Untergrundes zurückzuführen (s. S. 83).

Im Liegenden Lager der Grube Königszug wurde in vielen Profilen ein *Aufbereitungs- bzw. Geröll-Horizont* (A1) nachgewiesen. Unmittelbar oder dicht vor der Ablagerung der grobkörnigen, grauroten bis grünvioletten Tuffe (T3) sind rote, tuffitische Kalksteine aufgearbeitet worden. An einigen Punkten (Profil 86, 92) ist zu beobachten, wie der rote, tuffitische Kalkstein in seinem unteren Teil noch geschlossen, in seinem oberen Teil hingegen schon in längliche, ovale oder runde Kalk-Gerölle aufgelöst ist, die in einer grauroten, feinkörnigen Tuff-Matrix eingebettet sind (s. Taf. 5, Fig. 21). An anderen Profilpunkten (Profil 89, 90 und 93) wurden nur rote Kalkstein-Gerölle in grauroten Tuffen festgestellt (s. Taf. 5, Fig. 20). Auf der 450 m-Sohle (Profil 93) wurden sogar 2 Geröll-Horizonte übereinander nachgewiesen. – Die Gerölle sind meist gerundet und erreichen einen maximalen Durchmesser von 3 cm. Dieser Geröll-Horizont läßt sich in derselben stratigraphischen Position sogar noch in dem – durch eine Überschiebung vom Liegenden Lager getrennten – Friedrichszuger Lager (Profil 99, 101 – 103) beobachten. Es handelt sich in diesem Fall um eine flächenhafte,  $\pm$  schichtparallele Erosions-Fläche, die sich durch ihre Lage zwischen der Erz-Bank IV bzw. den die Erz-Bank vertretenden Kalksteinen und dem grobkörnigen Tuff T3 als guter Leit-Horizont ausweist (s. S. 44).

Auch in den höheren Dillenburger Tuffen im Bereich des Liegenden und Friedrichszuger Lagers wurden Aufarbeitungs-Erscheinungen und Gerölle festgestellt. Diese Spuren sind nur in vereinzelten Profilen vorhanden (Profil 86, 97, 103), so daß diese Aufarbeitungen entweder nur eine örtliche Rolle gespielt oder sich ohne auffallende Schicht-Unterbrechung und Geröll-Führung vollzogen haben. Da die gröberen Tuffe vielfach eine scharf einsetzende Untergrenze aufweisen und oft  $\pm$  taschenförmig in die unterlagernden feinen Tuffe hineingreifen (s. Taf. 2, Fig. 7), ist eine Abgrenzung zwischen Aufarbeitungs-Erscheinungen und dem Eindringen bzw. Einfließen gröberen Tuff-Materials in die noch zähplastische Unterlage nicht immer sicher durchführbar. Noch schwieriger ist die Entscheidung, wie weit vor der Ablagerung einzelner Tuff- oder Tonschiefer-Bänke ein „intrasedimentärer Schichtverlust“ (bzw. „intrasedimentäre Diskordanz“) im Sinne R. RICHTERS (1936) – hervorgerufen durch Aufarbeitung und Umlagerung bereits abgelagerten Materials allein durch die Wasserbewegung – stattgefunden hat.

Häufig sind in den Dillenburger Tuffen *Geröll-Lagen* oder einzelne *Gerölle* anzutreffen. Die Form der Gerölle ist abhängig von der Natur des Ausgangsmaterials und der Intensität der Beanspruchung während des Transportes. Tonschiefer- und feinere Tuff-Gerölle sind entsprechend ihrem schichtigem Aufbau meist länglich-oval, Kalksteine i. a. schon stärker gerundet.

Im Schachtquerschlag der 500 m-Sohle im Herrnberger Lager der Grube Königszug (Profil 118) befinden sich in den höheren Dillenburger Tuffen mehrere Geröll-Lagen mit ovalen bis länglichen, aber gut gerundeten, schwarzen, grauen und grüngrauen Tonschiefer-Bröckchen in einer gelbgrauen bis hellrotgrauen, feinstkörnigen Tuff-Ma-

trix. Ein weiterer Hinweis auf Aufarbeitungen ist neben diesen Geröll-Lagen auch noch eine kleine Unstetigkeits-Fläche, die während der Ablagerung der Gerölle entstanden ist (s. Abb. 14). Auffallend an diesem Profil ist, daß Aufarbeitungen und Unstetigkeiten in den grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern auftreten, die sonst ein ruhigeres Sedimentations-Bild aufweisen (s. S. 64).

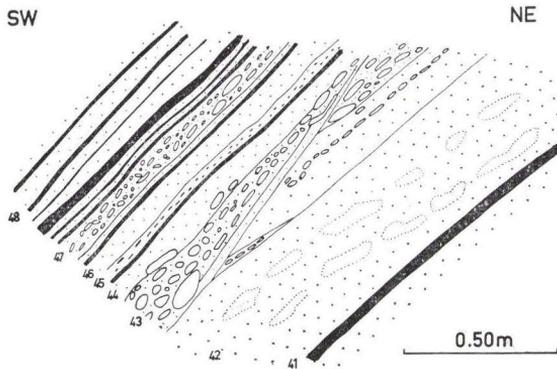


Abb. 14. Geröll-Lagen und Unstetigkeits-Fläche in grauen Dillenburg Tuffen. Schwarz = schwarze Tonschiefer, punktiert = Tuffe. Die Zahlen beziehen sich auf die Bänke in Profil 118. — Grube Königszug, Ostfeld, 500 m-Sohle, Herrnberger Lager, Profil 118.

In der näheren Umgebung von Dillenburg treten in den Dillenburg Tuffen häufig große, blaugraue *Riffkalk-Brocken* auf, die am Galgenberg bei Dillenburg schon von LIPPERT & SOLLE (1953, S. 297, Abb. 3) erwähnt wurden. Eine nähere Untersuchung dieser Riffkalk-Brocken zeigt, daß ein Teil von ihnen splittrig-eckig, ein anderer Teil aber  $\pm$  gerundet ist. Die abgerundeten Riffkalke kommen vor allem in den höchsten Dillenburg Tuffen SE von Dillenburg und SW Eibach vor. Da zusammen mit ihnen gelegentlich gerundete bis ovale, z. T. leicht abgeplattete unreine Kalksteine, tuffitische Kalksteine und kalkreiche Tuffe auftreten, kann wohl für diese Gerölle eine konglomeratische Natur angenommen werden (s. S. 77).

In den Dillenburg Tuffen sind ferner häufig rote, längliche, plattige, eckig-splittrige *Tonschiefer-Fragmente* zu beobachten, die nicht als „Gerölle“ anzusprechen sind. Sie zeigen in den allermeisten Fällen eine Ausrichtung der Längsachse in der Schichtung („Dachziegelstellung“, wenn sie gehäuft auftreten). Diese länglich-plattigen Fragmente haben wohl ihre Entstehung Aufarbeitungen zu verdanken, sind aber nach der ganzen Art ihrer Ausbildung nicht weit transportiert worden. Ähnlich wie HÄNTZSCHEL (1936, S. 348, Abb. 17) die Entstehung von Schlick-Geröllen im Watt beobachtet hat, werden wohl auch diese Fragmente entstanden sein: bei Tuff-Ton-Wechselagerungen werden die Tuff-Lagen dem stärker strömenden Wasser eher den Weg zeigen, dabei werden die offenbar weitgehend verfestigten Ton-Lagen von dem unterströmenden Wasser abgehoben, zerbrochen und kommen bald wieder mit dem aufgewirbelten und umgelagerten Tuff-Material zur Ablagerung. Anders ist wohl die Entstehung von teilweise bis zu 40 cm langen und nur wenige cm dünnen isolierten Tonschiefer-Platten im Tuff nicht denkbar. — Diese Art der Fragmente ist häufig in den grauroten bzw. braunroten Tuffen der Grube Neue Lust anzutreffen, besonders im W der 90 m-Sohle im Arthur-Lager

(Profil 22). Hier sind in prächtigen Aufschlüssen Übergänge von ungestörten Tuff-Tonschiefer-Wechselagerungen zu länglich-plattigen oder unregelmäßig-eckig und splittig begrenzten Tonschiefer-Fragmenten in einer feinkörnigen Tuff-Matrix zu beobachten (s. Taf. 5, Fig. 18).

Eine andere Art von „Geröllen“ bilden runde bis ovale, aber auch plattige *Diabasmandelstein-Brocken* in den Dillenburger Tuffen, die von LIPPERT (1951 b, Abb. 8, 9; Taf. 35, Fig. 1, 2) als Bomben beschrieben worden sind. Solche Mandelstein-Brocken häufen sich besonders an den Flanken submariner Diabasmandelstein-Ströme. Im W der 90 m-Sohle der Grube Neue Lust (Profil 22) löst sich der geschlossene adorfsche Mandelstein-Strom nach oben in einzelne Pillows bzw. Brocken auf, die in einer grün-grauen, schalsteinähnlichen Tuff-Grundmasse liegen (s. Taf. 4, Fig. 17). Es ist vorstellbar, daß bei stärkeren Hangneigungen, Auswaschung der Tuff-Matrix infolge starker Strömung oder Erschütterungen durch submarine Seebeben einzelne Pillows bzw. Brocken losgelöst werden, an den Flanken der submarinen Ströme herunterstürzen und zusammen mit zertrümmerten Sediment- und Tuff-Material zur Ablagerung kommen (s. Taf. 5, Fig. 18 und Abb. 15). In den Profilen 22 F–I konnten regelrechte *Geröll- bzw. Konglomerat-Lagen von Diabasmandelsteinen* festgestellt werden. Diese Gerölle sind – neben den schon bekannten Kriterien – ein unverkennbarer Hinweis auf die effusive Natur der Pillow-Diabase und auch für eine zeitliche Festlegung der Diabas-Ergüsse von Bedeutung.

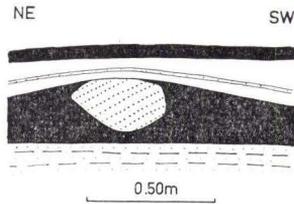


Abb. 15. Diabasmandelstein-Brocken mit zonar angeordneten Blasenzügen in einer Roteisenstein-Bank der Fluß-Linse. — Grube Neue Lust, 150 m-Sohle, Mittel-Lager, nordöstlich von Profil 35.

### c. Schichtungs-Störungen

Die auffälligsten Schichtungs-Störungen sind die schon erwähnten *synthetisch stehenden Staffelbrüche* (s. LIPPERT 1953 a, Taf. 10, Bild 2; Abb. 12). Diese Bewegungen fanden *während* der Sedimentation der Dillenburger Tuffe statt und stehen mit der späteren Tektonik in keinem Zusammenhang. Das wichtigste Kennzeichen dieser intra-sedimentären Bewegungen besteht darin, daß die Verstellungen von einer ganz bestimmten Schicht nach oben nicht mehr zu verfolgen sind. Gleichzeitig mit dem staffelförmigen Abbrechen der Tuffe und Tonschiefer treten Schleppungen auf. Die Schleppung in Abb. 12 dürfte wohl dadurch verursacht sein, daß der rote Ton (11) noch nicht genügend verfestigt war, um zu zerreißen. Das diskordante Abstoßen der  $\pm$  parallel geschichteten Tuffe (12) an den liegenden Tonschiefern (11) in Abb. 12 ist vermutlich durch das Abrutschen der Sedimentations-Folge und Gleitungen der Tone und Tuffe entstanden. Die durch die Staffelbrüche hervorgerufenen Reliefunterschiede der höchsten Tuffe (12) waren Anlaß zu Erosions-Erscheinungen („Diskordanz“ B).

Die *Horst-Bildung* in Abb. 13 ist wohl auf verschiedene Wege zu deuten: Anlaß zu diesen Bewegungen können Setzungen der liegenden Tuffe, Abrutschen und Abgleiten derselben an einem steilen Relief oder stärkere Erschütterungen durch submarine Seebeben gewesen sein. Es fällt auf, daß im Bereich der Abb. 13 die Schicht 14 unmittelbar auf der Tuff-Brekzie (7) liegt („Diskordanz“ B), während wenig weiter westlich – in Richtung auf die Abb. 12 – sich noch Tonschiefer und Tuffe (8–12) auf die Tuff-Brekzie (7) legen. Bei Setzungsvorgängen der Tuffe, denen vielleicht die feineren Sedimente (8–12) stärker unterlagen als die Brekzie (7), entstand eine Raumverminderung, so daß es zum Abgleiten der Schichten auf den Bereich der stärkeren Setzung (in Abb. 13 nach links) kam. Als Gegenbewegung fand gleichzeitig ein geringeres Abgleiten nach rechts statt. – Ähnliche Bildungen wurden aus tiefoberdevonischen Tuffen des Schleizer Troges (Thüringen) von GRÄBE (1956, S. 185, Abb. 8) beschrieben.

Wie diese Bilder im großen, zeigen auch Anschliffe oder Bohrkerne der Dillenburger Tuffe im Kleinbereich Abschiebungen, Überschiebungen, Gleitungen und Schleppungen.

An der Einmündung der aufsteigenden Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle in den Schellenberger Stollen ist ein *Sediment-Gang* („sedimentary dyke“) aufgeschlossen (s. Taf. 5, Fig. 19). Hier werden graue, feinst- bis feinkörnige Tuffe senkrecht zur Schichtung von einem oben ca. 25 cm breiten, unten sich verschmälernden, etwa 1 m langen Tonschiefer-Gang durchsetzt. Die Entstehung dieser mit Tonschiefer erfüllten Spalte ist entweder auf geneigten Untergrund oder auf Seebeben zurückzuführen, wobei in den bereits abgelagerten Tuffen Risse und Spalten gebildet und dabei von schwarzem Ton-Schlamm ausgefüllt wurden. Dicht über dem Sediment-Gang wechsellagern mit den grauen Tuffen mehrmals Lagen und Bänke von schwarzen Tonschiefern.

Als weiterer Fall von Schichtungs-Störungen treten in den Dillenburger Tuffen *subaquatische Rutschungen* auf. Bereits LIPPERT (1937) beschrieb Rutschungen und Gleitungen aus den „Buchenauer Schichten“ von der Burger Stollen-Sohle der Grube Sahlgrund SE Oberschedl. Subaquatische Rutschungen wurden besonders in den feingeschichteten und sehr feinkörnigen Dillenburger Tuffen in den Bohrungen Orion und Lusthain SW von Dillenburg beobachtet (s. Taf. 1, Fig. 3).

Schichtungs-Störungen durch „Wühl-Entschichtung“ (R. RICHTER 1936) grabender Grundbewohner wurden in den Dillenburger Tuffen bisher nicht beobachtet.

#### d. Rückblick auf das Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe

Betrachtet man rückblickend das gesamte Erscheinungs-Bild der Schichtung der Dillenburger Tuffe, so ergeben sich 2 Typen von Sedimentations-Bildern:

##### 1. Typ I.

Ein Sedimentations-Bild, das zwar im großen eine Parallel-Schichtung aufweist, im einzelnen aber mannigfaltige Unregelmäßigkeiten der Schichtung zeigt: schnelles Auskeilen oder Anschwellen von Tuff- und Sediment-Lagen, eingeschaltete Linsen, vereinzelt Schrägschichtung, Erosions- (Unstetigkeits-) Flächen, Aufarbeitungs-Horizonte, Geröll-Lagen, synsedimentäre Abschiebungen und Gleitungen im Groß- und Kleinbereich, Rutschungen usw. Dabei sind die besonders unruhigen Sedimentations-Erscheinungen an den Flanken  $\pm$  steiler submariner Diabasmandelstein-Ströme anzutreffen. –

Im allgemeinen herrschen gebankte und grobgeschichtete Tuffe vor, Fein-Schichtung ist verhältnismäßig selten, kann aber örtlich ausgeprägt sein. Sediment-Einlagerungen treten i. a. gegenüber den Tuffen zurück. – Zu diesem Sedimentations-Bild ist ein großer Teil der braun- bis grauroten („bunten“) Tuffe zu rechnen. Die roten Farbtöne der Tuffe und die damit höhere Oxydationsstufe der Eisenverbindungen herrschen auch in den begleitenden tuffitischen Kalksteinen und Tonschiefern vor. Grüne Färbungen einzelner Tuff-Horizonte sind in den allermeisten Fällen durch Chlorit hervorgerufen.

Insgesamt ergibt sich für dieses Sedimentations-Bild eine Bildung in *sauerstoffreichem, gut durchlüftetem, bewegtem bis unruhigem Wasser*, wofür auch die gelegentlich in den roten Kalksteinen vorkommenden Korallen und Crinoiden sprechen.

## 2. Typ II.

Ein Sedimentations-Bild, das ein Vorherrschen der Fein-Schichtung vom Bänder-Typ aufweist und eine wesentlich ausgeglichener und regelmäßiger Ausbildung der Schichtung zeigt. Wenn auch Schicht-Unregelmäßigkeiten nicht fehlen, so nehmen sie doch nur einen untergeordneten Platz ein. Im allgemeinen überwiegen hier feinst- bis feinkörnige Tuffe bei stärkerer Beteiligung der Tonschiefer und Tuffite. Schichtungs-Störungen finden sich örtlich in Form von subaquatischen Rutschungen. – Zu diesem Typ ist ein großer Teil der grauen und grüngrauen Tuffe, die mit grüngrauen, grauen und schwarzen Tonschiefern verbunden sind, zu rechnen.

Das Überwiegen der grünen bis schwarzen Farbtöne, das makroskopische Auftreten von Pyrit in Tonschiefern und Tuffen und die ausgesprochene Fein-Schichtung sprechen für eine *Entstehung in sauerstoffarmem, schlecht durchlüftetem, stillerem Wasser*.

Diese beiden Sedimentations-Bilder wechseln sich sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen innerhalb der Dillenburger Tuffe ab. Es sei aber betont, daß die Identität der „bunten“ Tuffe mit dem Typ I und die der grauen Tuffe mit dem Typ II zwar in den meisten Fällen festzustellen ist, aber nicht die Gültigkeit einer Regel besitzt.

## IV. Das Alter der Dillenburger Tuffe

### a. Bisherige Auffassungen

Die früher als „Buchenauer Schichten“ bezeichneten Tuffe, Tonschiefer und Kalksteine der südwestlichen Dill-Mulde wurden seit LIEBER (1917, S. 21) von den verschiedensten Autoren in die Adorf-Stufe (to I) gestellt (s. KREBS 1958, S. 141–142). Mit einer Alterseinstufung der „Buchenauer Schichten“ haben sich besonders MATERN (1931, S. 23, 105) und KEGEL (1931, S. 3–4; 1932, S. 12; 1934 b, S. 537) befaßt.

### 1. Untergrenze der „Buchenauer Schichten“

Zur Untergrenze der „Buchenauer Schichten“ gibt MATERN (1931, S. 23) ein Profil vom Querschlag 3 (jetzt 2) auf der *Annastollen-Sohle der Grube Königszug* (Profil 76). Nach MATERN folgt dort im Hangenden des Grenzlagere die Crinoidenschicht KEGELS, die von einem 20 m mächtigen Paket der „Buchenauer Schichten“ überlagert

wird. Das Hangende der „Buchenauer Schichten“ bilde eine Überschiebungsfäche mit dunklen Schiefen und roten Kalken, aus denen eine Goniatiten- und Ostracoden-Fauna der Hemberg-Stufe beschrieben wird. Im Hangenden der Kluft stehe Schalstein an.

Nach MATERN (1931, S. 105) müssen die „Buchenauer Schichten“, soweit sie im Hangenden der Crinoidenschicht liegen, als hohes to I( $\beta$ ) $\gamma$  und to I  $\delta$  eingestuft werden.

Hierzu sei bemerkt:

Heute ist die Crinoidenschicht im Querschlag 2 verbaut und nur noch im alten Abbau oberhalb der Vermauerung an der Firste aufgeschlossen, wo eine Conodonten-Probenentnahme nicht möglich war. Dafür wurde eine geringmächtige, rote Kalkstein-Bank etwa 65 cm über der Crinoidenschicht auf Conodonten untersucht (Probe K 44 und K 45) und dem to I  $\alpha$  zugewiesen. Die Crinoidenschicht vom Querschlag 2 ist somit *älter* als die von MATERN (1927, 1929 a und 1931) auf Grund der Goniatiten und Trilobiten ins to I( $\beta$ ) $\gamma$  gestellte der Grube Sahlgrund und Gründcheseite bei Oberscheld. – Unter den 20 m „Buchenauer Schichten“ sind von MATERN auch die über der Nachzügler-Bank folgenden tufffreien Cephalopodenkalke der mittleren Adorf- bis Hemberg-Stufe mit einbezogen worden. Die Mächtigkeit der tuffführenden Adorf-Stufe (Dillenburger Tuffe) beträgt im Hangenden des Roteisensteins etwa 6 m. – Die über den roten Cephalopodenkalken liegenden, gestörten grüngrauen Schalsteine sind hochoberdevonische Tuffe von Hemberg-Dasberg-Alter (LIPPERT 1953 b, S. 304; KREBS 1960 b, S. 233 – 234).

Insgesamt ist im Querschlag 2 der Annastollen-Sohle folgendes Profil aufgeschlossen:

- Hangendes: Grüngraue, tektonisch beanspruchte Tuffe und schwarze, stark zersetzte, mürbe Tonschiefer.
- 6,30 m Vorwiegend, rote, nur untergeordnet graue Cephalopodenkalke. 15 cm über der Untergrenze Conodonten-Probe 696: unteres-mittleres to I( $\beta$ ) $\gamma$ .
- 0,20 m Unreine Nachläufer-Bank.
- 4,50 m Dillenburger Tuffe.
- 0,11 m Roter, vererzter, tuffitischer Kalkstein mit Korallen und Crinoiden. Conodonten-Probe K44 und K45: tiefes to I  $\alpha$ .
- ca. 0,65 m Tuffe.
- ca. 0,80 m Rote, wechselnd stark vererzte, tuffitische Kalksteine mit Crinoiden-Stielgliedern (= Crinoidenschicht KEGELS).
- ca. 2,65 m Roteisenstein, unterste 1,60 m stark kieselig.
- 0,10 m Grüner, flasriger Tuff.
- 0,10 m Braunroter Tonschiefer.
- Liegendes: Stark geschieferter, mitteldevonischer Schalstein.

## 2. Obergrenze der „Buchenauer Schichten“

Die Obergrenze der „Buchenauer Schichten“ legt MATERN (1929 b, S. 88; 1931, S. 23) im *Gemeindesteinbruch Donsbach* fest. Die dort auftretende „Primitiellen-Schicht“ wird von MATERN in die Nehden-Stufe (to II  $\alpha$ ) eingestuft. Da MATERN – im Sinne der Definition LIEBERS (1917) – die tufffreien Tonschiefer und Kalksteine noch zu den „Buchenauer Schichten“ stellte, nahm er an, daß diese nach oben ganz das to I  $\delta$  umfassen. – KEGEL (1934 b, S. 537 – 538) legte die Grenze Adorf-/Nehden-Stufe zwischen die Tonschiefer mit *Primitia cicatricosa* und die „Primitiellen-Schicht“.

RABIEN (1954, S. 187 – 190) konnte die MATERNschen und KEGELschen Einstufungen überprüfen und die „Primitiellen-Schicht“ von Donsbach dem to I  $\delta$  zuweisen (reichi-Subzone der Oberen Adorf-Stufe nach der Ostracoden-Parachronologie).

Im Gemeindesteinbruch Donsbach (Profil 3) folgen etwa 3,20 m über den letzten Tuffen grüngraue Tonschiefer mit *Waldeckella cicatricosa* und *Entomozoe (N.) pseudorichterina*, die der mittleren Adorf-Stufe (to I( $\beta$ ) $\gamma$ ) der Ostracoden-Parachronologie angehören. Auch nach der Conodonten-Parachronologie liegt im Donsbacher Gemeindesteinbruch die Obergrenze der Dillenburger Tuffe innerhalb des unteren – mittleren to I( $\beta$ ) $\gamma$  (s. Fossil-Liste 2).

#### b. Die Untergrenze der Dillenburger Tuffe

Das *Liegende* der Dillenburger Tuffe, die mit der Grenzlager-Zone eng verknüpft sind, bilden im untersuchten Gebiet stets *mitteldevonischer Schalstein* bzw. *Mandelstein*. Aus beiden sind im bearbeiteten Raum keinerlei Fossilien nachgewiesen worden.

Das *Roteisenstein-Grenzlager*, aus dem sowohl mitteldevonische als auch alt-oberdevonische Goniatiten beschrieben worden sind, gibt den ersten Anhaltspunkt zu einer Festlegung der Untergrenze der Dillenburger Tuffe. Leider sind die Fundpunktangaben in der älteren Literatur nur sehr ungenau, so daß heute nicht mehr feststellbar ist, aus welchem Niveau der mit den Dillenburger Tuffen eng verbundenen Grenzlager-Zone die betreffenden Goniatiten stammen.

1. Mitteldevonische Goniatiten sind nur vereinzelt im Roteisenstein-Grenzlager der Dill-Mulde gefunden worden (z. B. Grube Herrnberg, Grube Caroline KAYSER 1907 b, S. 24).
2. Die meisten Goniatiten wurden aus dem to I  $\alpha$  und to I( $\beta$ ) $\gamma$  beschrieben (s. zusammenfassende Übersicht bei MATERN 1931, Tab. II, S. 114 – 117).
3. Vermutlich hat die Bildung der Roteisensteine noch bis in den Grenzbereich to I( $\beta$ ) $\gamma$ /to I  $\delta$  angedauert, da Conodonten-Untersuchungen ergeben haben, daß in Teilen der Grube Königszug die Nachläufer-Bänke erst von Kalksteinen des hohen to I( $\beta$ ) $\gamma$  – tiefen to I  $\delta$  überlagert werden (s. Fossil-Liste 6).

Die *Tuff-Bänke innerhalb der Dillenburger Tuffe* enthalten nur selten bestimmbare Faunen. Aus den blaugrauen, massigen Tuffen der Umgebung von Dillenburg sind vor allem Korallen und Brachiopoden (darunter *Spirifer verneuli*) beschrieben worden (s. S. 39). – In den violettgrauen Tuffen (T3) im Westfeld der Grube Königszug fanden sich je 2 Stück von *Pharciceras clavilobus* (SDBG.) und *Ph. tridens* (SDBG.), die beweisen, daß hier die tiefen Dillenburger Tuffe dem to I  $\alpha$  angehören (KREBS 1959 b, S. 370).

Die *Kalk-Bänke innerhalb der Dillenburger Tuffe* haben stratigraphisch wichtige Faunen geliefert. Die Crinoidenschicht KEGELs, die von MATERN (1927, S. 253 – 254; 1929 a, S. 146 – 147; 1931, S. 15, 21) und von KEGEL (1934 b, S. 538; 1934 c, S. 318) beschrieben und nach Goniatiten und Trilobiten in das to I( $\beta$ ) $\gamma$  gestellt wird, folgt in vielen Fällen über den Bänken der Grenzlager-Zone. Die Profil-Aufnahmen haben aber gezeigt, daß es sich in der Grube Königszug bei den roten, tuffitischen Kalksteinen mit Crinoiden-Stielgliedern um eine mehrfach sich wiederholende Faziesausbildung in den Dillenburger Tuffen handelt. Nach Conodonten-Untersuchungen (s. Fossil-

Liste 1) konnten die roten, tuffitischen Kalksteine dem tiefen to Ia zugewiesen werden. Auf der 450 m-Sohle im S des Liegenden Lagers der Grube Königszug fand Herr Dr. LIPPERT einen roten Crinoidenkalk, der nach Conodonten der tiefen Nehden-Stufe angehört (s. KREBS 1960 b, S. 235).

Die auf Conodonten untersuchten tiefsten *Plattenkalk-Bänke* in der Umgebung von Donsbach und roten, tuffitischen *Crinoidenkalken* der Grube Königszug sind in Fossil-Liste 1 zusammengestellt. Ein Teil der Conodonten-Faunen ist schon in KREBS 1958 und 1959 b aufgeführt worden.

Fossil-Liste Nr. 1	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER	+							
<i>Ancyrodella rugosa</i> BRANSON & MEHL	+							
<i>Ancyrodella rotundiloba</i> (BRYANT)			+					
<i>Ancyrodella</i> sp.	+							
<i>Apatognathus lipperti</i> BISCHOFF								+
<i>Palmatolepis transitans</i> MÜLLER	+	+	+	+	+		+	
<i>Polygnathus brevilamina</i> BRANSON & MEHL	+							
<i>Polygnathus cristata</i> HINDE				+		?		
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER	+	+	+	+	+	+		
<i>Polygnathus dengleri</i> BISCHOFF & ZIEGLER	+		+	+	+	+		?
<i>Polygnathus dubia asymmetrica</i> BISCHOFF & ZIEGLER	+		+			+		
<i>Polygnathus dubia dubia</i> HINDE	+		+			+		
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST	+							
<i>Polygnathus pennata</i> HINDE	+	+	+	+	+	+		+
<i>Polygnathus rugosa</i> HUDDLE							+	
<i>Polygnathus webbi</i> STAUFFER	+	+			+		+	
<i>Polygnathus</i> sp.					+			
<i>Spathognathodus sannemanni sannemanni</i> BISCHOFF & ZIEGLER	+			+				
<i>Spathognathodus</i> sp.								+
<i>Tentaculites tenuicinctus</i> F. A. ROEMER				+				
<i>Tentaculites</i> sp.	+					+		+
<i>Styliolina</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+
Ostracoden				+	+	+		+
Sandschalige Foraminiferen	+							

Nr. 1—8 tiefes to Ia (Ältere *dubia*-Zeit).

Fundpunktangaben zu Fossil-Liste 1:

1. Gemeindesteinbruch Donsbach. Blaugrauer-rötlicher Kalkstein unter dem Tuff mit „*Atrypa reticularis* (L.)“. Bl. Dillenburg. Profil 3, Probe K3 und K4.
2. Baugrube 3 an der Straße Donsbach-Haiger, SE der Omnibusgarage am Ortsausgang Donsbach. Bl. Dillenburg (r. 45 780, h. 21 400). Blaugraue Kalksteine an der Basis der Plattenkalk-Folge über Tuffen und Tonschiefern. Probe K80 und K81.
3. Alter Tagebau der Grube Diana, Beuerbach-Diana-Lager, am Volpertseichen, N von Oberscheld. Bl. Oberscheld (r. 53 970, h. 23 880). Blaugrauer Kalkstein unmittelbar unter dunkelroten Tonschiefern (s. LOTZ in KAYSER 1907 b, Fig. 3, S. 73—74). Profil 51, Bank 13. Probe K43 und 819.

4. Grube Königszug, Westfeld, Elmbacher Lager, 120 m-Sohle, Querschlag 4. Roter, tuffitischer Kalkstein mit Crinoiden-Stielgliedern und Korallen. Profil 63, Bank 21 und 25. Probe 768 und 769.
5. Wie Nr. 4, Annastollen-Sohle, Querschlag 3. Roter, tuffitischer Kalkstein. Profil 61, Bank 9. Probe 694 und 756.
6. Grube Königszug, Haupt-Lager-Westen, Annastollen-Sohle, Querschlag 2. Roter, tuffitischer Kalkstein mit Korallen und Crinoiden. Profil 76, Bank 9. Probe K44 und K45.
7. Grube Königszug, Haupt-Lager, 500 m-Sohle, Grundstrecke nach SW, ca. 250 m SW Schräg-Schacht. Roter, tuffitischer Kalkstein mit vereinzelt Crinoiden-Stielgliedern. Profil 78, Bank 5. Probe 874.
8. Grube Königszug, Ostfeld, Herrnberger Lager, 400 m-Sohle, 2. Querschlag S Schachtquerschlag. Roter, tuffitischer Kalkstein mit Crinoiden-Stielgliedern. Profil 110, Bank 11. Probe 757 und 758.

Nach der Conodonten-Parachronologie gehören die untersuchten Kalksteine dem tiefen to I  $\alpha$  (Ältere *dubia*-Zeit) an.

Im Rothensteiner Lager der Grube Neue Lust (Profil 17) folgen auf die dort nur etwa 1 m mächtigen Dillenburgner Tuffe Kalksteine des hohen to I  $\delta$ . Vermutlich kamen hier – infolge einer Schwelle (s. S. 85) – die Dillenburgner Tuffe erst im to I( $\beta$ ) $\gamma$  zur Ablagerung. Ein ähnlicher Fall liegt wohl auch im Heide-Lager der Grube Neue Lust (Profil 40–42) und bei der Herrnberger Schwelle (Ostfeld der Grube Königszug, 400 m-Sohle, Profil 113 und 114) vor.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß im Untersuchungsgebiet die Sedimentation der Dillenburgner Tuffe meist im tiefen to I  $\alpha$  einsetzt, während sie auf einigen, höher aufragenden Schwellen erst später, vermutlich im to I( $\beta$ ) $\gamma$  erfolgt. Weiterhin ist die Untergrenze der Dillenburgner Tuffe auch von der Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers vom to I  $\alpha$  bis zum to I( $\beta$ ) $\gamma$  in ihrem Liegenden abhängig.

### c. Die Obergrenze der Dillenburgner Tuffe

Das Hangende der Dillenburgner Tuffe bilden petrographisch und faziell recht verschiedenartige Gesteine. Je nach den örtlichen Bildungsbedingungen handelt es sich um Plattenkalke, Riffdetrituskalke, Cephalopodenkalke, Kellwasserkalke, unreine und dichte Kalksteine, schwarze bis rote Tonschiefer oder quarzitisches Sandsteine. Mit Hilfe der Ostracoden- und Conodonten-Parachronologie konnte die Obergrenze der Dillenburgner Tuffe für die verschiedenen Teilgebiete recht genau festgelegt werden.

#### 1. Nordöstliche Galgenberg-Mulde und Nanzenbacher Mulde zwischen Donsbach und Nanzenbach

Hier werden die Dillenburgner Tuffe von *grüngrauen Tonschiefern*, denen örtlich Kalk-Bänke eingelagert sind, überlagert. Die Tonschiefer führen häufig *Waldeckella cicatricosa* (MATERN), die für die Mittlere Adorf-Stufe (tam) kennzeichnend und etwa dem to I( $\beta$ ) $\gamma$  gleichzusetzen ist (RABIEN 1954, S. 185; 1956 b, S. 219). Nach Conodonten-Untersuchungen wird im gleichen Raum das tiefere to I( $\beta$ ) $\gamma$  noch von der Fazies der Dillenburgner Tuffe eingenommen (KREBS 1958, S. 145–146).

Die untersuchten Kalksteine in den höchsten Dillenburgner Tuffen bzw. über den Dillenburgner Tuffen sind in Fossil-Liste 2 zusammengestellt.

## Fundpunktsangaben zu Fossil-Liste 2:

9. Gemeindesteinbruch Donsbach. Graublauer Plattenkalk mit vereinzelt Tonschiefer-Lagen dicht unter der höchsten Tuff-Lage. Bl. Dillenburg, Profil 3. Bank 35. Probe K6 und K7.
10. Straßenböschung am Bahnprofil Dillenburg. Bl. Dillenburg (r. 50 350, h. 23 360). 1,20 m über der geschlossenen Plattenkalk-Folge. Profil 47, Probe 556 (s. KREBS 1958, S. 148).
11. Kleiner Aufschluß in den Plattenkalken in den höchsten Dillenburger Tuffen am SW-Hang des Neuls-Berges, dicht NE des Stauweihers im unteren Nanzenbachtal. Bl. Dillenburg (r. 51 000, h. 23 270). Probe 553.
12. Weg von Nanzenbach zum Appersberg, E Nanzenbach. Bl. Oberscheld (r. 53 740, h. 26 220). Kalkbänke in grüngrauen Tonschiefern im Hangenden der Dillenburger Tuffe. Zwischen Tuffen und Tonschiefern befindet sich eine Störung. Material Dr. A. RABIEN (Wiesbaden). Probe 201—204, 483—485.

Fossil-Liste Nr. 2	9	10	11	12
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER	+			+
<i>Ancyrodella gigas</i> YOUNGQUIST	+			
<i>Ancyrodella nodosa</i> ULRICH & BASSLER	+	+		+
<i>Ancyrodella</i> sp.		+	+	+
<i>Ancyrognathus triangularis</i> YOUNGQUIST	+			
<i>Ancyrognathus</i> sp.	+			
<i>Ancyropenta lobata</i> (BRANSON & MEHL)		cf.		+
<i>Ancyropenta</i> sp.				+
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>foliacea</i> YOUNGQUIST	+			
<i>Palmatolepis hassi</i> MÜLLER & MÜLLER	+			
<i>Palmatolepis martenbergensis</i> MÜLLER	+	+	+	+
<i>Palmatolepis proversa</i> ZIEGLER	+			+
<i>Palmatolepis subrecta</i> MILLER & YOUNGQUIST	+			
<i>Palmatolepis transitans</i> MÜLLER		+	+	+
<i>Polygnathus ancyrognathoidea</i> ZIEGLER	+	+		+
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER	+	+	+	+
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+	+	+
<i>Spathognathodus sannemanni treptus</i> ZIEGLER		+		
<i>Styliolina</i> sp.	+	+		
<i>Tentaculites</i> sp.	+			

Nr. 9—12 unteres bis mittleres to I( $\beta$ ) $\gamma$  (*dubia-rhenana*-Interregnum).

Nach der Conodonten-Parachronologie gehören Nr. 9—12 in das untere bis mittlere to I( $\beta$ ) $\gamma$  (*dubia-rhenana*-Interregnum).

## 2. Nordöstliche Nanzenbacher Mulde im Bereich der Grube Neue Lust und der Bohrungen Langhecke SW der Grube Neue Lust

In diesem Raum sind zwischen den Dillenburger Tuffen und quarzitischen Sandsteinen der Nehden-Stufe *graue, unreine Kalksteine* ausgebildet. In Fossil-Liste 3 sind die auf Conodonten untersuchten Kalksteine im Hangenden der Dillenburger Tuffe aufgeführt.

## Fundpunktsangaben zu Fossil-Liste 3:

13. Grube Neue Lust, Rothensteiner Lager, Tiefe Stollen-Sohle, Profil 16, Bank 6. Probe 622 a und b.
14. Wie Nr. 13, Profil 17, Bank 4. Probe 668 a und b.
15. Grube Neue Lust, Mittel-Lager, Tiefe Stollen-Sohle, Profil 33, Bank 41 unten. Probe 609.
16. Grube Neue Lust, Neue Luster Lager, Tiefe Stollen-Sohle, Profil 36, Bank 28. Probe 654.
17. Wie Nr. 16, 60 m-Sohle, Profil 38, Bank 32. Probe 640.
18. Grube Neue Lust, Heide-Lager, Tiefe Stollen-Sohle, Grauroter Flaserkalk. Profil 40. Material und Bestimmung Dr. G. BISCHOFF.
19. Wie Nr. 18, Profil 41, Bank 20. Probe 655 a und b.
20. Bohrung Langhecke 2, 76,60—76,80 m. Profil 8, Bank 26. Probe 698.
21. Bohrung Langhecke 4, 152,00—152,20 m. Profil 10, Bank 60, Probe K58.

Nach der Conodonten-Parachronologie gehören Nr. 13, 14, 16–18, 20, 21 in das hohe bzw. höchste zu  $I\delta$ , Nr. 15 in das höhere zu  $I(\beta)\gamma$ . Nr. 19 war nur als to I bestimmbar.

Während in der übrigen Nanzenbacher Mulde die Dillenburger Tuffe stets von Sedimenten des to  $I(\beta)\gamma$  überlagert werden, folgen hier auf die Tuffe erst Kalksteine des hohen bzw. höchsten to  $I\delta$ . Die Conodonten-Fauna bei Nr. 13 zeigt schon enge Beziehungen zur Nehden-Stufe (*Palmatolepis perlobata schindewolfi*, *Pa. termini*, *Polygnathus sinelamina*). Im westlichen Mittel-Lager (Nr. 15) werden dagegen die Tuffe bereits von Kalken des hohen to  $I(\beta)\gamma$  überlagert.

Zur Erklärung dieser Altersunterschiede innerhalb der die Tuffe überlagernden Kalksteine sind 2 Deutungen möglich:

- $\alpha$ ) Die Tuff-Explosionen dauerten im Raum der Grube Neue Lust bis in das hohe to  $I\delta$  an und hinterließen dort mächtige grobflaserige Schalsteine und Tuff-Brekzien (B3), während in den benachbarten Gebieten, in denen der Vulkanismus schon im to  $I(\beta)\gamma$  zum Erlöschen kam, bereits tufffreie Tonschiefer und Kalke des höheren to  $I(\beta)\gamma$  und to  $I\delta$  zur Ablagerung kamen.
- $\beta$ ) Die mächtigen Tuff-Brekzien bildeten sich im to  $I(\beta)\gamma$  in den höchsten Dillenburger Tuffen. Diese vulkanischen Aufschüttungen blieben, da sie sich schwellenartig über den Meeresboden erhoben, bis zum hohen to  $I\delta$  von der i. a. nur geringmächtig ausgebildeten Ton- und Kalk-Sedimentation des höheren to  $I(\beta)\gamma$  und to  $I\delta$  frei und wurden erst im hohen bzw. höchsten to  $I\delta$  von Kalksteinen überlagert.

Viele Kriterien sprechen dafür, daß der 2. Fall vorgelegen hat. So sind im hohen Teil der feingeschichteten Tuffe des Mittel-Lagers (Profil 33) vermutlich die letzten Ausläufer der Tuff-Brekzie (B3) anzutreffen, auf die bereits – wie in der übrigen Nanzenbacher Mulde – Kalksteine des höheren to  $I(\beta)\gamma$  folgen. Auch die feinkörnig ausgebildeten Tuffe der benachbarten Bohrungen Oberecke, NE der Grube Neue Lust (s. unten), werden normal von Schichten des to  $I(\beta)\gamma$  überlagert. Obwohl in den geringmächtigen Tuff-Profilen des Rothensteiner Lagers (Profil 16 und 17) die Tuff-Brekzien fehlen, liegen über den Tuffen Kalke des höchsten to  $I\delta$ . Hier hat es sich aber um eine mitteldevonische Schalstein-Schwelle gehandelt (s. S. 85), auf der nur geringmächtige Tuffe zur Ablagerung kamen und die offenbar erst endgültig im höchsten to  $I\delta$  von der tufffreien Sedimentation überwältigt wurde.

Fossil-Liste Nr. 3	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER			+						
<i>Ancyrodella ioides</i> ZIEGLER			+						
<i>Ancyrodella nodosa</i> ULRICH & BASSLER	+		+						
<i>Ancyrodella</i> sp.		+					+	+	
<i>Ancyrognathus bifurcata</i> (ULRICH & BASSLER)	+								
<i>Ancyrognathus triangularis</i> YOUNGQUIST	+		+	+					?
<i>Ancyrognathus</i> sp.	+	+							
<i>Ancyroides asymmetrica</i> (ULRICH & BASSLER)		+			+				+
<i>Ancyroides princeps</i> MILLER & YOUNGQUIST						+			
<i>Ancyropenta asteroidea</i> (STAUFFER)	+								
<i>Ancyropenta curvata</i> (BRANSON & MEHL)	+	+			+	+			
<i>Ancyropenta lobata</i> (BRANSON & MEHL)						+			
<i>Apatognathus lipperti</i> BISCHOFF			+						+
<i>Palmatolepis charlottae</i> MÜLLER			+						
<i>Palmatolepis crepida</i> SANNEMANN	+				+				
<i>Palmatolepis glabra glabra</i> ULRICH & BASSLER	+	+							
<i>Palmatolepis glabra pectenata</i> ZIEGLER n. nud.	+								
<i>Palmatolepis glabra</i> subsp. indet	+								
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>foliacea</i> YOUNGQUIST			+						
<i>Palmatolepis minuta</i> BRANSON & MEHL	+	+		+				+	
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>minuta</i> BRANSON & MEHL					+				
<i>Palmatolepis perlobata perlobata</i> ULRICH & BASSLER		+						+	
<i>Palmatolepis perlobata schindewolfi</i> (MÜLLER)	+							+	
<i>Palmatolepis quadrantinodosalobata</i> SANNEMANN	+	+		+	+			+	
<i>Palmatolepis regularis</i> COOPER		+			+				
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>subgracilis</i> BISCHOFF	+								
<i>Palmatolepis subperlobata</i> BRANSON & MEHL	+	+		+	+	+		+	+
<i>Palmatolepis subrecta</i> MILLER & YOUNGQUIST	+		+		+	+		+	
<i>Palmatolepis rhenana</i> BISCHOFF			+		+				
<i>Palmatolepis tenuipunctata</i> SANNEMANN	+	+		+	+			cf.	
<i>Palmatolepis termini</i> SANNEMANN	+								
<i>Palmatolepis triangularis</i> SANNEMANN		+			+				
<i>Palmatolepis unicornis</i> MILLER & YOUNGQUIST			+						
<i>Palmatolepis</i> sp.							+		+
<i>Polygnathus amana</i> MÜLLER & MÜLLER		+							
<i>Polygnathus ancyrognathoidea</i> ZIEGLER?			+						
<i>Polygnathus angusta</i> BRANSON & MEHL	+			+				+	
<i>Polygnathus brevilamina</i> BRANSON & MEHL	+		+	+				?	
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER				+	+			+	+
<i>Polygnathus granulosa</i> BRANSON & MEHL		+			+				
<i>Polygnathus independensis</i> MÜLLER & MÜLLER					+			+	
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST		+	+	+	+			+	
<i>Polygnathus sinelamina</i> BRANSON & MEHL	+	+							

Nr. 15 höheres toI( $\beta$ ) $\gamma$ , Nr. 13, 14, 16—18, 20 und 21 hohes bzw. höchstes toI $\delta$ , Nr. 19 toI.

3. Nordöstliche Nanzenbacher Mulde im Bereich der Bohrungen  
Oberecke NE der Grube Neue Lust

Folgende zwischen Dillenburgener Tuffen und quarzitischen Sandsteinen sowie Ton-schiefern liegende *Kalk-Bänke* wurden auf Conodonten untersucht:

Fundpunktsangaben zu Fossil-Liste 4:

22. Bohrung Oberecke 5. 161,00 m. Grauer Kalkstein. Probe 663.

23. Bohrung Oberecke 8. 261,80—261,90 m. Grauer Kalkstein. Probe 102.

Fossil-Liste Nr. 4	22	23
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER		+
<i>Ancyrodella ioides</i> ZIEGLER		+
<i>Ancyrodella nodosa</i> ULRICH & BASSLER	+	+
<i>Ancyrognathus bifurcata</i> (ULRICH & BASSLER)		?
<i>Ancyrognathus</i> cf. <i>iowaensis</i> YOUNGQUIST		+
<i>Ancyrognathus triangularis</i> YOUNGQUIST	+	+
<i>Ancroides asymmetrica</i> (ULRICH & BASSLER)	+	
<i>Ancyropenta asteroidea</i> (STAUFFER)		+
<i>Ancyropenta curvata</i> (BRANSON & MEHL)	+	
<i>Ancyropenta lobata</i> (BRANSON & MEHL)	+	
<i>Apatognathus lipperti</i> BISCHOFF	+	
<i>Palmatolepis charlottae</i> MÜLLER	+	+
<i>Palmatolepis foliacea</i> YOUNGQUIST	+	+
<i>Palmatolepis hassi</i> MÜLLER & MÜLLER		+
<i>Palmatolepis proversa</i> ZIEGLER	?	
<i>Palmatolepis rhenana</i> BISCHOFF	?	+
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>rhenana</i> BISCHOFF		+
<i>Palmatolepis subrecta</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+
<i>Palmatolepis unicornis</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER	+	
<i>Polygnathus granulosa</i> BRANSON & MEHL		?
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+

Nr. 22 und 23 höheres bis höchstes to I( $\beta$ ) $\gamma$ .

Die beiden Proben können nach dem Vorkommen von *Palmatolepis foliacea* und dem Auftreten von *Ancyroides asymmetrica* (Nr. 22) und *Palmatolepis rhenana* (Nr. 23) in das höhere to I( $\beta$ ) $\gamma$  eingestuft werden. — Im Gegensatz zur südwestlich gelegenen Grube Neue Lust werden hier die Dillenburgener Tuffe — wie im Raum Donsbach — Nanzenbach — wieder von Schichten des to I( $\beta$ ) $\gamma$  überlagert.

4. Mittlere Eibacher Mulde (Beuerbach-Diana-Lager, Elmbacher Lager,  
1. hangendes Lager, Haupt-Lager-Westen)

In diesem Gebiet folgen auf die Dillenburgener Tuffe bzw. die Nachläufer-Bank *Cephalopodenkalke*, an deren Basis örtlich der *Kellwasserkalk* ausgebildet sein kann. In

Fossil-Liste 5 sind die unmittelbar im Hangenden der Dillenburger Tuffe bzw. der Nachläufer-Bank untersuchten Kalksteine zusammengestellt.

Fundpunktangaben zu Fossil-Liste 5:

24. Alter Tagebau der Grube Diana, Beuerbach-Diana-Lager, am Volpertseichen, N von Oberscheld. Bl. Oberscheld (r. 53 970, h. 23 880). Olivgrüngrauer, dünnplattiger, fossilreicher Kalkstein mit zahlreichen Goniatiten. Profil 51, Bank 41, Probe 820.

Bemerkungen: Dieser fossilreiche Kalkstein wurde bei LOTZ in KAYSER 1907 b, Fig. 3 zwischen den Nachläufer-Bänken und dem Kellwasserkalk nicht eingetragen. — Vermutlich gehören die von MATERN beschriebenen Goniatiten des toI( $\beta$ ) $\gamma$  vom Tagebau Diana (MATERN 1931, S. 21, S. 118—119) Bank 41 an.

25. Wie Nr. 24, schwarzgraue, fossilreiche Kalkknollen mit Goniatiten-Resten, *Buchiola* sp., Tentaculiten und Ostracoden (= Kellwasserkalk). Profil 51, Bank 42, Probe 790.

Bemerkungen: Der Kellwasserkalk vom Tagebau Diana wurde von MÜLLER (1956, S. 41) dem „Oberen Teil der Manticoceras-Stufe“ zugeordnet. Weder in MÜLLERS Probe noch in der vorliegenden Probe 790 fand sich eine für das toI $\delta$  kennzeichnende Conodonten-Art, so daß eine Einstufung in das toI( $\beta$ ) $\gamma$  und somit eine Gleichstellung mit dem Unteren Kellwasserkalk wahrscheinlicher ist.

26. Grube Königszug, Westfeld, Elmbacher Lager, Annastollen-Sohle, Querschlag 3. Roter Cephalopodenkalk. Profil 61, Bank 54. Probe 695.

27. Grube Königszug, Haupt-Lager-Westen, Annastollen-Sohle, Querschlag 2. Roter Cephalopodenkalk mit Goniatiten- und Zweischaler-Resten. Profil 76, Bank 26 unten. Probe 696.

Fossil-Liste Nr. 5	24	25	26	27
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER				+
<i>Ancyrodella ioides</i> ZIEGLER				+
<i>Ancyrodella nodosa</i> ULRICH & BASSLER	+	+		+
<i>Ancyrodella</i> sp.	+			
<i>Ancyrognathus bifurcata</i> (ULRICH & BASSLER)			+	
<i>Ancyrognathus triangularis</i> YOUNGQUIST	+			+
<i>Ancyropenta curvata</i> (BRANSON & MEHL)		+		+
<i>Apatognathus lipperti</i> BISCHOFF		?		+
<i>Palmatolepis charlottae</i> MÜLLER				+
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>crepida</i> SANNEMANN			+	
<i>Palmatolepis foliacea</i> YOUNGQUIST			?	?
<i>Palmatolepis hassi</i> MÜLLER & MÜLLER	?			+
<i>Palmatolepis martenbergensis</i> MÜLLER			+	cf.
<i>Palmatolepis proversa</i> ZIEGLER			+	+
<i>Palmatolepis rhenana</i> BISCHOFF			+	
<i>Palmatolepis subrecta</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+	+	+
<i>Palmatolepis unicornis</i> MILLER & YOUNGQUIST				+
<i>Polygnathus ancyrognathoidea</i> ZIEGLER				+
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER		+	+	+
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST		+		+

Nr. 26 und 27 unteres—mittleres toI( $\beta$ ) $\gamma$ , Nr. 24 und 25 vermutlich toI( $\beta$ ) $\gamma$ .

Bei Nr. 26 und 27 folgen auch hier, ebenso wie in der Nanzenbacher Mulde zwischen Donsbach und Nanzenbach, auf die Dillenburger Tuffe Schichten des unteren—mittle-

ren to I( $\beta$ ) $\gamma$  (*dubia-rhenana*-Interregnum). Die Proben 24 und 25 gehören vermutlich dem to I( $\beta$ ) $\gamma$  an.

5. Mittlere Eibacher Mulde (Liegendes Lager, Friedrichszuger Lager, Herrnberger Lager)

Die in diesem Raum auf Conodonten untersuchten *roten und grauen Kalksteine* im Hangenden der Dillenburger Tuffe bzw. der Nachläufer-Bank sind in Fossil-Liste 6 aufgeführt.

Fossil-Liste Nr. 6	28	29	30	31	32	33	34
<i>Ancyrodella buckeyensis</i> STAUFFER	+		+	+			+
<i>Ancyrodella gigas</i> YOUNGQUIST				?		+	
<i>Ancyrodella</i> cf. <i>gigas</i> YOUNGQUIST					+		
<i>Ancyrodella nodosa</i> ULRICH & BASSLER			+	+	+		+
<i>Ancyrodella</i> sp.	+						
<i>Ancyrognathus triangularis</i> YOUNGQUIST	+	+	+	+	+	+	
<i>Ancyroides asymmetrica</i> (ULRICH & BASSLER)	+	+		+	+		
<i>Ancyroides calvini</i> MILLER & YOUNGQUIST		+					
<i>Ancyropenta asteroidea</i> (STAUFFER)					+		
<i>Ancyropenta curvata</i> (BRANSON & MEHL)	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ancyropenta lobata</i> (BRANSON & MEHL)			?	+	+	+	
<i>Apatognathus lipperti</i> BISCHOFF		?		+	+	+	
<i>Palmatolepis charlottae</i> MÜLLER			+	+		+	+
<i>Palmatolepis crepida</i> SANNEMANN		+		+			
<i>Palmatolepis foliacea</i> YOUNGQUIST			?				cf.
<i>Palmatolepis hassi</i> MÜLLER & MÜLLER	+			+	+	cf.	
<i>Palmatolepis proversa</i> ZIEGLER	cf.	+					
<i>Palmatolepis rhenana</i> BISCHOFF	+	+	+	+	+	+	?
<i>Palmatolepis subperlobata</i> BRANSON & MEHL		+					
<i>Palmatolepis subrecta</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+	+	+	+	+	+
<i>Palmatolepis</i> cf. <i>tenuipunctata</i> SANNEMANN				+			
<i>Palmatolepis unicornis</i> MILLER & YOUNGQUIST				+			+
<i>Polygnathus ancyrognathoidea</i> ZIEGLER					+		
<i>Polygnathus brevilamina</i> BRANSON & MEHL		+					
<i>Polygnathus decorosa</i> STAUFFER	+			+	+	+	
<i>Polygnathus granulosa</i> BRANSON & MEHL		+			+	cf.	
<i>Polygnathus normalis</i> MILLER & YOUNGQUIST	+	+	+	+	+	+	+

Nr. 30, 33 und 34 mittleres—höheres to I( $\beta$ ) $\gamma$ , Nr. 28 und 32 höheres to I( $\beta$ ) $\gamma$ —tiefes to I $\delta$ , Nr. 29 und 31 wohl tiefes to I $\delta$ .

Fundpunktsangaben zu Fossil-Liste 6:

28. Grube Königszug, Liegendes Lager, 300 m-Sohle, Profil 82, Bank 23. Roter Kalkstein mit Goniatiten-Resten über der höchsten Nachläufer-Bank. Probe 782.
29. Wie Nr. 28, 450 m-Sohle, Profil 93, Bank 38. Grauer Kalkstein mit roten Lagen über der Nachläufer-Bank. Probe 687.
30. Grube Königszug, Friedrichszuger Lager, 400 m-Sohle, Profil 107, Bank 4. Grauer-rötlichgrauer Kalkstein über der Nachläufer-Bank. Material Dr. H. J. LIPPERT. Probe 687.

31. Grube Königszug, Ostfeld, Herrnberger Lager, 400 m-Sohle, Profil 111, Bank 23 Basis. Rötlichgrauer Kalkstein. Probe 691.
32. Wie Nr. 31, Bank 23, 15 cm über Basis. Rötlichgrauer Kalkstein. Probe 689 und 692.
33. Wie Nr. 31, Profil 114, Bank 4. Grauer-rötlichgrauer Kalkstein. Probe 862.
34. Wie Nr. 31, Profil 115, Bank 26. Grauer Kalkstein. Probe 860.

Nach der Conodonten-Parachronologie können Nr. 30, 33 und 34 in das mittlere – höhere to I( $\beta$ ) $\gamma$ , Nr. 28 und 32 in das hohe to I( $\beta$ ) $\gamma$  – tiefe to I $\delta$  und Nr. 29 und 31 in das tiefere to I $\delta$  eingestuft werden.

Insgesamt läßt sich für das Liegende, das Friedrichszuger und das Herrnberger Lager feststellen, daß hier die Kalksteine im Hangenden der Dillenburger Tuffe jünger als die unter c4 angeführten sind. Vermutlich reichen hier örtlich die Dillenburger Tuffe und die letzten Nachläufer-Bänke noch in den Grenzbereich to I( $\beta$ ) $\gamma$  / to I $\delta$  hinein.

Rückblickend ist bezüglich der Obergrenze der Dillenburger Tuffe zu sagen, daß im bearbeiteten Gebiet die vulkanische Tätigkeit bzw. die Tuff-Schüttung in der mittleren Adorf-Stufe (to I( $\beta$ ) $\gamma$ ) zum Abschluß kam und nur örtlich vermutlich bis in den Grenzbereich to I( $\beta$ ) $\gamma$  / to I $\delta$  andauerte. Die Überlagerung der Dillenburger Tuffe durch Kalke des hohen to I $\delta$  in Teilen der Grube Neue Lust und den Bohrungen Langhecke wird auf verhältnismäßig hohe submarine Aufschüttungen zurückgeführt, die bis in das hohe to I $\delta$  hinein frei vom Sediment blieben.

## D. Zur Fazies und Paläogeographie des Oberdevons in der südwestlichen Dill-Mulde

### I. Zur Entstehung der Dillenburger Tuffe

Bei der Betrachtung des Sedimentations-Bildes der Dillenburger Tuffe, das im Teil C III beschrieben worden ist, drängt sich die Frage nach der Entstehung der Dillenburger Tuffe auf.

An folgende Möglichkeiten der Entstehung der Dillenburger Tuffe kann gedacht werden:

#### 1. durch *vulkanische Explosionen*

- a. Absatz der Tuffe unmittelbar nach den erfolgten (wohl submarinen) Ausbrüchen.
- b. Absatz der Tuffe erst nach  $\pm$  weiterer Verfrachtung durch Wind oder Wasser.
- c. Endgültiger Absatz der Tuffe nach Wiederaufarbeitung und Umlagerung ursprünglich bereits abgelagerten Tuff-Materials.

#### 2. durch *Abtragung von Keratophyren* (Schuttfächer und Konglomerate in der Umgebung von Keratophyr-Massiven bzw. -Klippen).

Für eine unmittelbar *vulkanisch-explosive Entstehung* sprechen die groben oberdevonischen Schalsteine und Tuff-Brekzien, wie sie vor allem in der Umgebung von Dillenburg und in der Grube Neue Lust vorkommen. Diese Tuffe weisen die kennzeichnenden

Bläschenstrukturen echter Diabas-Tuffe auf. Ferner ist bezeichnend, daß in den groben, massig ausgebildeten oberdevonischen Schalsteinen meist keine Schichtung angedeutet ist. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die auf S. 40 erwähnte Tuff-Brekzie auf der Anhöhe des Laufenden Steins in den höchsten Dillenburger Tuffen. Die mitten in Tonschiefern und Tuffiten liegende Brekzie verdankt ihre Entstehung wohl unmittelbar vulkanisch-explosiven Vorgängen, bei denen bereits abgelagerte kieselige Roteisensteine durchschlagen wurden und Reste von ihnen als splittrig-eckige Fragmente in die Tuff-Matrix gelangten. Für die Eisenkiesel-Brocken in der Tuff-Brekzie B1 in der Grube Neue Lust nahmen MICHELS (1921, S. 103 und 107) und LIPPERT (1951 b, S. 18) eine gleiche Entstehung an.

Ebenso weisen die den Dillenburger Tuffen eingelagerten mandeligen und feldspatporphyrischen Diabase und die aus ihnen örtlich hervorgehenden oberdevonischen Schalsteine auf ein *Fortdauern der vulkanischen Tätigkeit innerhalb der Adorf-Stufe* hin. Dabei zeichnet sich gerade die nähere Umgebung von Dillenburg durch besonders mächtige adorfische Diabase und oberdevonische Schalsteine in den Dillenburger Tuffen aus. Schon KEGEL (1931, S. 3) machte darauf aufmerksam, daß in der nächsten Umgebung von Dillenburg „im Unteren Oberdevon noch einmal eine recht lebhaftere Eruptions-Tätigkeit“ eingesetzt hat.

Wieweit die Aschen durch kräftige submarine Ausbrüche über den Meeresspiegel herausgeworfen und durch den Wind weiter verbreitet wurden oder infolge der Benetzung der porösen Aschenteilchen durch das Wasser bald wieder in das Meer fielen und dort längere Zeit, den Strömungen folgend, transportiert wurden oder sofort absanken und sedimentiert wurden, ist nicht zu entscheiden. Die Verteilung und Verbreitung des pyroklastischen Materials war wohl in starkem Maße von dem unterschiedlichen Relief und den jeweils herrschenden Strömungen in der Umgebung der Förderzentren abhängig. Es ist auch denkbar, daß vulkanische Lockermassen durch die Wucht submariner Explosionen und die dabei erfolgten Aufwühlungen des Meerwassers, durch Rutschungen und Gleitungen an submarinen Schwellen oder stärkere Strömungen in Rinnen oder Buchten in tiefere oder weiter entfernt gelegene Meeresteile verfrachtet wurden. Bei den Korngrößen-Unterschieden der Tuffe wird es sich einmal um einfache Saigerung in Meerwasser (graded bedding) oder auch um wechselnde Transportkraft des Wassers gehandelt haben (CORRENS & LEINZ 1933).

Das gesamte Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe, das sich vor allem durch die hervortretende Schichtung und die enge Wechsellagerung von Tuffen und Kalksteinen bzw. Tonschiefern auszeichnet, deutet auf *weiteren Transport und stärkere Sonderung des Materials* hin. Wie die verschiedensten Beobachtungen gezeigt haben, wurden während der Bildung der Dillenburger Tuffe nicht selten bereits sedimentierte Tuffe, Kalksteine und Tone aufgearbeitet und umgelagert. Aufbereitungs-Erscheinungen, Erosions- (Unstetigkeits-) Flächen, Geröll- und Konglomerat-Lagen sind besonders an den Flanken submariner Mandelstein-Schwellen im Bereich der Grube Neue Lust zu beobachten. Synthetische Staffelbrüche und Abschiebungen während der Sedimentation der Dillenburger Tuffe sind vermutlich auf Abrutschungen und Gleitungen an einem geneigten Untergrund zurückzuführen. Aber auch in Gebieten, in denen keine solche unmittelbaren Einwirkungen eines Reliefs erkennbar sind, kommen flächenhafte Aufarbeitungs- und Umlagerungs-Erscheinungen vor.

*Konglomeratisches Material* innerhalb der Dillenburg Tuffe bilden Riffkalk-Gerölle SW Eibach und Riffkalk-Brocken in der Umgebung von Dillenburg. Die Kalke müssen von örtlichen Riffen, die sich auf Untiefen bildeten und bald wieder der Zerstörung und Abtragung verfielen, abgeleitet werden. – Bei den häufig in den Tuffen anzutreffenden, meist rundlichen, aber auch länglich-plattigen Diabasmandelstein-Brocken handelt es sich nicht um Bomben, sondern um losgelöste Pillows, Brocken oder Fragmente benachbarter submariner Diabas-Ströme. An einigen Stellen ist zu beobachten, wie adorfische Diabase selbst in Stirn-Brekzien (Profil 1) oder in ein Haufwerk von Mandelstein-Brocken in schalsteinähnlicher Tuff-Matrix (Profil 22 H – J) übergehen.

Eine Schwierigkeit bereitet die Deutung der *Keratophyr-Fragmente* in den Dillenburg Tuffen, die nach den Untersuchungen von HENTSCHEL größtenteils kristallisiert sind. Für die Herkunft dieser lithischen Keratophyr-Fragmente ergeben sich 2 Möglichkeiten:

- a. Es handelt sich um resurgentes oder allothigenes Material.
- b. Es handelt sich um konglomeratisches Material als Abtragungsreste aufgearbeiteter Keratophyre.

Die Rundung der Keratophyr-Fragmente, die in manchen Profilen festzustellen ist, spricht für weiteren Transport bzw. Umlagerungen. In diesem Zusammenhang sind einmal größere Keratophyr-Blöcke und -Brocken am Unteren Nanzenbachtal und an der Alten Rheinstraße zwischen Donsbach und Dillenburg sowie Brachiopoden, Muscheln, Schnecken, Korallen und Stromatoporen in blaugrauen, massigen, groben Tuffen der Umgebung von Dillenburg bemerkenswert. Diese faunenführenden Tuffe (s. S. 39) enthalten neben lithischen Keratophyr-Fragmenten auch  $\pm$  gerundete Riffkalk-, Tonschiefer- und Tuff-Brocken. Die Fauna selbst muß sich in den blaugrauen Tuffen auf sekundärer Lagerstätte befinden, da die Tuffe für die benthonisch lebenden Tiere als Biotop wohl kaum in Frage kommen. Auf Grund der vereinzelt anzutreffenden Keratophyr-Blöcke und -Brocken, der Riffkalk-Fragmente, der teilweise gerundeten, sedimentären Komponenten in den Tuffen und der benthonischen Fauna liegt der Gedanke nahe, auf *inselartige Keratophyr-Klippen zu schließen, die die Voraussetzungen zu lokalen Riffbildungen gaben und auch den Lebensraum der benthonischen Tiere darstellten*. Die groben, blaugrauen, faunenführenden und bunten Tuffe bei Dillenburg wären dann als *Schutt- und Abtragungsprodukte* dieser Keratophyr-Klippen anzusehen, die inzwischen abgetragen wurden oder noch in den tiefer eingemuldeten Teilen der südwestlichen Dill-Mulde vorhanden sind. Wie das untergeordnet in den faunenführenden und bunten Tuffen vorhandene Diabas-Tuff-Material anzeigt, haben sich mit dem keratophyrisch-konglomeratischen Material echte Diabas-Tuffe verzahnt.

Nach den Untersuchungen von Prof. HENTSCHEL sind manche Tuff-Fragmente nicht kristallisiert, sondern weisen Serizit-Strähnen auf. Möglicherweise ist die Serizit-Bildung aus der Umwandlung von verschieferten Glas (Bims) echter Keratophyr-Tuffe erfolgt.

Insgesamt bleibt aber die Herkunft der Keratophyr-Fragmente in den Dillenburg Tuffen ungewiß, sie ist *vermutlich sowohl konglomeratischer, resurgenter bzw. allothigener als auch tuffogener Natur*.

Die Frage nach der Entstehung der Dillenburger Tuffe ist nicht eindeutig zu beantworten. Es ist hier kein einheitlicher Vorgang wirksam gewesen, sondern ein komplexes Zusammenspiel von vulkanischen *Explosionen* mit darauffolgender *Ablagerung*, weiterer *Verfrachtung*, *Aufarbeitung* und *Umlagerung* ursprünglich abgelagerten Tuff- und Sediment-Materials und *Abtragung* keratophyrischer Gesteine. Mit diesen unterschiedlich entstandenen Tuffen bzw. Keratophyr-Schutt-Sedimenten verzahnt sich aufs engste eine – von den Schwellen und Becken des Untergrundes und den jeweiligen Oxydations- und Reduktions-Verhältnissen abhängige – *Kalkstein-Ton-Sedimentation*. Dazu treten schließlich noch submarine *Ergüsse von Diabasen*, die sich in Brekzien, einzelne Pillows oder Fragmente auflösen können, sowie die Absätze von – durch Exhalationen entstandenen – *Eisenlösungen*.

## II. Zur Schwellen- und Becken - Fazies

### a. Gliederung und Übersicht

Die mächtigen Tuff-Aufschüttungen des mitteldevonischen geosynklinalen Vulkanismus hinterließen am Ende des Givets ein lebhaft gegliedertes, unterschiedlich hohes submarines Relief, das in der Folgezeit Verteilung, Fazies und Mächtigkeit der oberdevonischen und z. T. noch der unterkarbonischen Sedimente wesentlich beeinflußt hat. Auf die Zusammenhänge zwischen den geringmächtigen oberdevonischen Sedimenten (besonders der Riff- und der Cephalopodenkalke) und den hohen Schalstein-Aufschüttungen wiesen in der Lahn- und Dill-Mulde bereits AHLBURG (1917), KEGEL (1922, 1923, 1934 a und c) sowie LIPPERT (1953 a) hin.

Wenn auch keinesfalls der Einfluß epirogener Bewegungen auf die Fazies des Oberdevons gelegnet werden soll, ist die Fazies-Differenzierung des tieferen Oberdevons in der südwestlichen Dill-Mulde in erster Linie eine Folge des vom Vulkanismus geschaffenen Reliefs.

Da im Raum der südwestlichen Dill-Mulde die von H. SCHMIDT (1926) eingeführten Begriffe „Schwellen“ und „Becken“ für eine Kennzeichnung der Vielzahl der morphologischen Erscheinungen, die sich durch die feinstratigraphischen Aufnahmen ermitteln ließen, nicht mehr ausreichten, wurden zur weiteren Unterscheidung der Reliefunterschiede die Begriffe „Elemente 1., 2. und 3. Ordnung“ vorgeschlagen (KREBS 1960 a, S. 773–774). Diese Elemente unterscheiden sich nicht nur bezüglich ihrer Größe, sondern auch nach ihrer verschieden langen zeitlichen Wirksamkeit innerhalb des Oberdevons.

1. Die *Elemente 1. Ordnung* (mehrere km bzw. km<sup>2</sup>) beherrschen das *gesamte Oberdevon* (und Teile des Unterkarbons) bzw. *mehrere Stufen* des Oberdevons (z. B. Adorf- bis Hemberg-Stufe). Sie bestimmen die Verteilung von geringmächtigen Cephalopodenkalken (Schwellen-Fazies) oder mächtigen Sandsteinen und Tonschiefern (Becken-Fazies) im Sinne H. SCHMIDTS (1926).
2. Die *Elemente 2. Ordnung* (etwa 100 m bis 1–2 km) umfassen in den meisten Fällen nur *eine Stufe*, d. h. die unterste Stufe des Oberdevons, in der sich noch am stärksten

das mitteldevonische Relief oder tiefoberdevonische Diabas-Ergüsse bemerkbar machen. Die Dillenburger Tuffe und die ihnen eingelagerten Roteisenstein-Bänke werden vor allem von diesen Elementen beeinflusst.

3. Die *Elemente 3. Ordnung* (wenige m – Zehner von m) spielen nur innerhalb der *untersten Stufe* des Oberdevons und dabei vornehmlich in deren *tieferen Teil* eine Rolle. Sie werden z. B. durch das Kleinrelief submariner Lavaströme oder durch Füllung von kleinen Sedimentations-Becken oder Erosions-Rinnen hervorgerufen. Solche Formen sind in Abb. 7, 8, 10 und 11 und Taf. 3, Fig. 10 abgebildet.

Die Schwellen 1. Ordnung zeichnen sich durch die Riffkalk-, Cephalopodenkalk-, Kalkstein-Tonschiefer-Fazies oder durch lückenhaftes bzw. fehlendes Oberdevon aus (Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager oder Iberger Kalk). – Die Becken 1. Ordnung sind durch mächtige, grüngraue und rote Tonschiefer in der Fazies der Cypridenschiefer und quarzitisches bis grauwackenhähnliche Sandstein-Einlagerungen gekennzeichnet. Durch die Einschaltung von Kalkknollen und -lagen in die Tonschiefer erfolgt über die Kalkknotenschiefer ein allmählicher Übergang in die reine Kalkstein-Fazies. Riff- und Cephalopodenkalke fehlen innerhalb der Becken 1. Ordnung bis auf ganz vereinzelte, geringmächtige Vorkommen (Laufender Stein bei Dillenburg; Grube Neue Lust, Heide-Lager-Westen) ganz. Innerhalb der Becken 1. Ordnung erfolgt ein lückenloser Übergang vom Oberdevon ins Unterkarbon und der Deckdiabas liegt ohne Lücke den unterkarbonischen Liegenden Alaunschiefern auf (s. KREBS 1960 b).

Schwellen 1. Ordnung sind in der südwestlichen Dill-Mulde anzutreffen:

1. Im Raum *Erdbach–Breitscheid–Langenaubach* mit ? mitteldevonischen und tiefoberdevonischen Riffkalken und Cephalopodenkalken der mittleren Adorf- bis Hemberg-Stufe (Dasberg- und Wocklum-Kalke sind aus der Langenaubacher Tuff-Brekzie bekannt geworden: WIEGEL 1956, S. 68 und 71). Die altoberdevonischen Riff-Kalke (Iberger Kalk) werden von unterkarbonischen Kalken (Kalke des cu II a oder Erdbacher Kalk), Langenaubacher Tuff-Brekzie oder vom Deckdiabas überlagert (s. WALLISER 1958).
2. In der *Umgebung von Oberscheld* in den Schuppen der mittleren Eibacher Mulde (s. KREBS 1960 b), Uckersdorfer und Schelder Schuppe sowie z. T. der Schuppe der Eisernen Hand (s. KEGEL 1934 a, Schichttafel 8) mit Cephalopodenkalken (mittlere Adorf- bis Hemberg-Stufe), Kalkstein-Tonschiefer-Fazies oder Auflagerung des Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager oder geringmächtigen Dillenburger Tuffen.
3. In der *Bickener Schuppe* bei Bicken und Ballersbach mit Cephalopodenkalken (Eifel- bis Dasberg-Stufe). Hier fehlen mitteldevonischer Schalstein, Roteisenstein-Grenzlager und Dillenburger Tuffe.

Becken 1. Ordnung treten auf:

1. Am *NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde* (Galgenberg-Mulde außer der Schwellen-Fazies bei Langenaubach, Nanzenbacher Mulde, südwestliche und nordöstliche Eibacher Mulde) mit mächtigen Sandsteinen und Tonschiefern (KEGEL 1934 b, WIEGEL 1956, RABIEN 1959, KREBS 1960 b).

Nach der Verteilung der oberdevonischen Sandsteine lassen sich innerhalb der Tonschiefer-Sandstein-Fazies 2 Ausbildungen unterscheiden:

- a. Sandsteine in der Nehden- bis Dasberg-Stufe (Galgenberg-Mulde etwa NE von Donsbach, Nanzenbacher Mulde NE der Dill, nordöstliche Eibacher Mulde).
  - b. Sandsteine in der ?höchsten Hemberg- und Dasberg-Stufe (Galgenberg-Mulde etwa SW Donsbach, Nanzenbacher Mulde SW der Dill, südwestliche Eibacher Mulde). Stellenweise können hier auch die Sandsteine in der Dasberg-Stufe zugunsten der Tonschiefer zurücktreten.
2. In der *Eisentröther Schuppe* sowie in den sich nach SE anschließenden Schuppen bis zur Bickener Schuppe (s. KEGEL 1934 a, S. 20 – 21).

Zwischen den beiden Extremen stellt die Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies im Friedrichszuger und Herrnberger Lager der Grube Königszug einen *Übergang* dar, wobei die Kalksteine zur Cephalopodenkalk- und die Sandsteine zur Tonschiefer-Sandstein-Fazies überleiten. Die Kalksteine gehören der oberen Adorf- bis Nehden-Stufe sowie der höheren Hemberg-Stufe, die Tonschiefer der tieferen Hemberg-Stufe und die Sandsteine der Dasberg-Stufe an. Räumlich gesehen nimmt die Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies nur einen schmalen Streifen zwischen den Schwellen und Becken 1. Ordnung ein. Die Ablösung der Schwellen- durch die Becken-Fazies in der Vertikalen weist entweder auf die Nähe des Übergangs von Schwelle zu Becken oder auf verstärkte epirogene Absenkung hin. Dieser auffällige vertikale Fazies-Wechsel ist auch in den Schuppen II und III des Rombachtales bei Langenaubach zu beobachten.

b. *Voraussetzungen, Schwierigkeiten und Fehlerquellen bei der  
Rekonstruktion von Schwellen und Becken*

Um den Versuch zu unternehmen, für einige Schwerpunkte innerhalb der südwestlichen Dill-Mulde die Paläogeographie der Adorf-Stufe zu rekonstruieren, die Zusammenhänge zwischen der Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers, der Dillener Tuffe und der ihnen eingelagerten Sedimente zu klären und schließlich die weitere Fazies-Entwicklung des höheren Oberdevons mit der der Adorf-Stufe in Beziehung zu setzen, ist eine möglichst genaue Kenntnis des Reliefs, d. h. der Schwellen und Becken erforderlich.

Für diesen Rekonstruktionsversuch müssen folgende *Voraussetzungen* gegeben sein:

1. Ungestörte und möglichst vollständige Profile von der Oberkante des mitteldevonischen Schalsteins bzw. Mandelsteins bis in das höhere Oberdevon.
2. Ein möglichst dichtes Netz von Beobachtungspunkten im Streichen und Einfallen (Roteisenstein-Gruben, Tiefbohrungen).
3. Eine genaue, feinstratigraphische Profilaufnahme, worin jede erkennbare Veränderung in Struktur und Textur senkrecht zur Schichtfläche erfaßt wird.
4. Eine Profil-Parallelisierung durch die Auffindung und Aufstellung von kennzeichnenden Leithorizonten, unterstützt von mikropaläontologischen Methoden (Conodonten).

5. Die Wahl eines im hohen Teil der Profile stets anzutreffenden, kennzeichnenden Bezugshorizontes (Tuff- oder Erz-Bänke; Kalksteine, deren gleiches Alter durch Conodonten-Untersuchungen gesichert ist), von dem die Mächtigkeiten nach unten abgetragen werden.

Innerhalb des bearbeiteten Gebietes waren diese Voraussetzungen in Teilen der Grube Neue Lust, bei einigen Tiefbohrungen SW von Dillenburg sowie in Teilen der Grube Königszug gegeben.

Gleichzeitig soll aber auch auf die *Schwierigkeiten und Fehlerquellen* bei der Rekonstruktion von Schwellen und Becken aufmerksam gemacht werden.

In der Adorf-Stufe sind einige grundverschiedene geologische Vorgänge wirksam: Erstens eine Kalkstein-Ton-Sedimentation, welche stark von den durch den mitteldevonischen Vulkanismus geschaffenen Schwellen und Becken abhängig ist. Zweitens setzt sich noch in der Adorf-Stufe der submarine Vulkanismus mit Tuff-Explosionen und Diabas-Ergüssen fort. Schließlich ist drittens an die Möglichkeit der Abtragung von Keratophyren, die mit den vulkanischen Vorgängen  $\pm$  parallel verlief, zu denken. – Wenn auch die Tuff-Fazies die Kalkstein-Ton-Sedimentation unterbricht und z. T. völlig überlagert, sich mit ihr vermischt oder sich nur untergeordnet in ihr bemerkbar macht, so gibt doch gerade die Kalkstein-Tonschiefer-Fazies der Adorf-Stufe einen wichtigen Hinweis auf die Schwellen und Becken, die durch unterschiedliche Wassertiefe, Durchlüftung, Wasserbewegung, Sauerstoff-Gehalt und Strömungen wesentlich den Kalkstein-Ton-Anteil, die Schichtungs-Formen und die Oxydationsstufen der Eisen-Verbindungen beeinflußt haben. Trotz der weitgehenden Übereinstimmung des Sedimentations-Bildes der Tuffe mit den Kalksteinen und Tonschiefern, die durch weiteren Transport bzw. Umlagerungen des magmatischen Materials zustande gekommen ist, unterscheidet sich letzteres doch durch seine vulkanisch-explosive und z. T. konglomeratische Herkunft von den Sedimenten. So ist es durchaus vorstellbar, daß die Tuffe bzw. Tuffe und Konglomerate an den Flanken der Schwellen hohe Mächtigkeiten erreichen und in Richtung auf die Becken auskeilen, indem sie die Schwellen mantelartig umgeben (s. KREBS 1959 a). Es ist also falsch, allein aus der Mächtigkeit der Tuffe Schlüsse auf das Vorhandensein von Schwellen und Becken zu ziehen. Eine Zuordnung zu den Schwellen und Becken ist nur durch eine genaue Berücksichtigung aller Fazies-Merkmale möglich.

Ebenso falsch ist es, aus einer für die Adorf-Stufe ermittelten Becken-Entwicklung auch auf eine solche im darauffolgenden höheren Oberdevon zu schließen, da hier Elemente 1. und 2. Ordnung wirksam sein können. Es muß also in jedem Falle sorgfältig geprüft werden, wieweit die in der Adorf-Stufe erkennbaren Tendenzen noch im höheren Oberdevon feststellbar sind. Deshalb wurde auf die Aufnahme des hangenden Oberdevons besonderer Wert gelegt und eine Einstufung der Schichten mit Hilfe der Conodonten-Parachronologie vorgenommen (s. KREBS 1960 b), so daß es auch möglich war, innerhalb des Oberdevons im Hangenden der Dillenburger Tuffe Fazies-Unterschiede exakt zu erfassen.

Eine weitere Schwierigkeit liegt bei den Mächtigkeitsangaben darin, daß der Betrag der Setzung der Tuffe nicht erfaßbar ist. Die ursprünglichen Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe werden vermutlich wesentlich höher als die heutigen Werte gewesen sein.

Auch im mitteldevonischen Schalstein selbst werden Setzungen eine nicht unbedeutende Rolle gespielt haben, die sich auch auf das Schalstein-Relief auswirkten.

Im allgemeinen gelten schwarze, pyritführende Tonschiefer als Anzeichen für schlecht durchlüftetes, stilles und i. a.  $\pm$  tiefes Wasser. Es ist aber auch die Möglichkeit zu erwägen, daß in Verbindung mit dem submarinen Vulkanismus während der Adorf-Stufe schwefelwasserstoffhaltige Exhalationen auftraten, die das Bodenwasser ursprünglich besser durchlüfteter Gebiete vergifteten und zur Bildung schwarzer, pyritreicher Sedimente beitrugen.

Bei der Festlegung eines Bezugshorizontes als Horizontale und der Abtragung der Profilstücke nach unten liegt eine gewisse Fehlerquelle vor, da auch das willkürlich als Horizontale gedachte Bezugsniveau – wie die anderen Schichtglieder – das Relief des Untergrundes als  $\pm$  konvexe oder  $\pm$  konkave Linie abgepaust hat. Da sich aber die Schichten den Formen der Schwellen und Becken anpassen, werden bei einem horizontalen Bezugsniveau die Böschungen der Schwellen und Becken nicht übersteilt wiedergegeben.

Während bei der relativ einfachen Tektonik der Grube Neue Lust ein Ausbügeln der Faltung zum Teil möglich ist (LIPPERT 1951 b, Taf. 27), beschränkt die starke Schuppentektonik in der Grube Königszug die Aussage über die Fazies-Verhältnisse meist jeweils nur auf eine Schuppe und läßt nur einen qualitativen Vergleich mit den benachbarten Schuppen zu. Ferner ist zu berücksichtigen, daß bei der Schuppentektonik in der mittleren Eibacher Mulde nicht nur ein starker Zusammenschub senkrecht zum Streichen, sondern eine  $\pm$  laterale Verschiebung im Streichen vorlag.

### c. *Methodische Fragen bei regionalen Untersuchungen*

Bei den im Abschnitt D III durchgeführten regionalen Untersuchungen der Fazies-Verhältnisse der Adorf-Stufe, bei denen auch – soweit aufgeschlossen – das höhere Oberdevon berücksichtigt wird, werden die Profile in zweierlei Hinsicht diskutiert. Ausgehend von dem Bezugshorizont ergibt sich bei der vertikalen Betrachtung der Profile ein unterschiedliches Relief des Untergrundes. Auf Grund der Profil-Parallelisierung können bezüglich ihrer horizontalen Veränderungen folgende Faktoren untersucht werden: Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe, Mächtigkeiten und Korngrößen der Tuffe, Anteil der Kalksteine und Tonschiefer, Oxydationsstufen, Art der Ausbildung der Grenzlager-Zone usw. Bei der horizontalen Betrachtung kann jeweils festgestellt werden, wieweit die oben angeführten Kriterien Tendenzen folgen und in welcher Beziehung sie zu dem ermittelten Relief stehen. Aus dieser Betrachtungsweise ergibt sich somit eine quantitative Erfassung der Reliefunterschiede sowie ein Hinweis auf die qualitativen Veränderungen der Tuffe, Erze und Sedimente in Abhängigkeit der Schwellen und Becken. – Schließlich werden die Gesamtverhältnisse der Adorf-Stufe mit denen des höheren Oberdevons verglichen.

Die Untersuchungen bezüglich der horizontalen Fazies-Veränderungen lassen sich aber auch unabhängig von der Frage des Vorhandenseins von Schwellen und Becken im Untergrund durchführen. Die daraus sich ergebenden Gesetzmäßigkeiten in der Veränderung aller Fazies-Eigenschaften erlauben schließlich auch Schlüsse auf Gebiete, in denen kein dichtes Netz von Beobachtungspunkten vorliegt.

### III. Beobachtungen und Gedanken zur Fazies und Paläogeographie in der südwestlichen Dill-Mulde

#### a. Einzelbeobachtungen

1. NW-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust

a) *Arthur-Stollen und Tiefe Stollen-Sohle* (Profil 11 – 14, 18) im Arthur-Lager.

Profilschnitt: s. Abb. 16 (1 : 5 überhöht).

Bezugs-Horizont: Eisenkiesel-Bank VIII.

Die mitteldevonische *Diabasmandelstein-Schwelle* wurde von LIPPERT (1951 b, S. 13, Taf. 27; 1954, S. 20, Abb. 1) abgebildet und beschrieben.

Werden von der Eisenkiesel-Bank (VIII) die Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe nach unten abgetragen, so ergeben sich – auch nicht überhöht – recht steile Böschungen der mitteldevonischen Diabasmandelstein-Schwelle (Schwelle 2. Ordnung). Der auf S. 59 beschriebene unruhige und wechselhafte Sedimentations-Ablauf mit Schicht-Unterbrechungen und -Störungen zeigt deutlich den Einfluß eines steilen Reliefs im Untergrund auf das Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe (s. Abb. 16). Übereinstim-

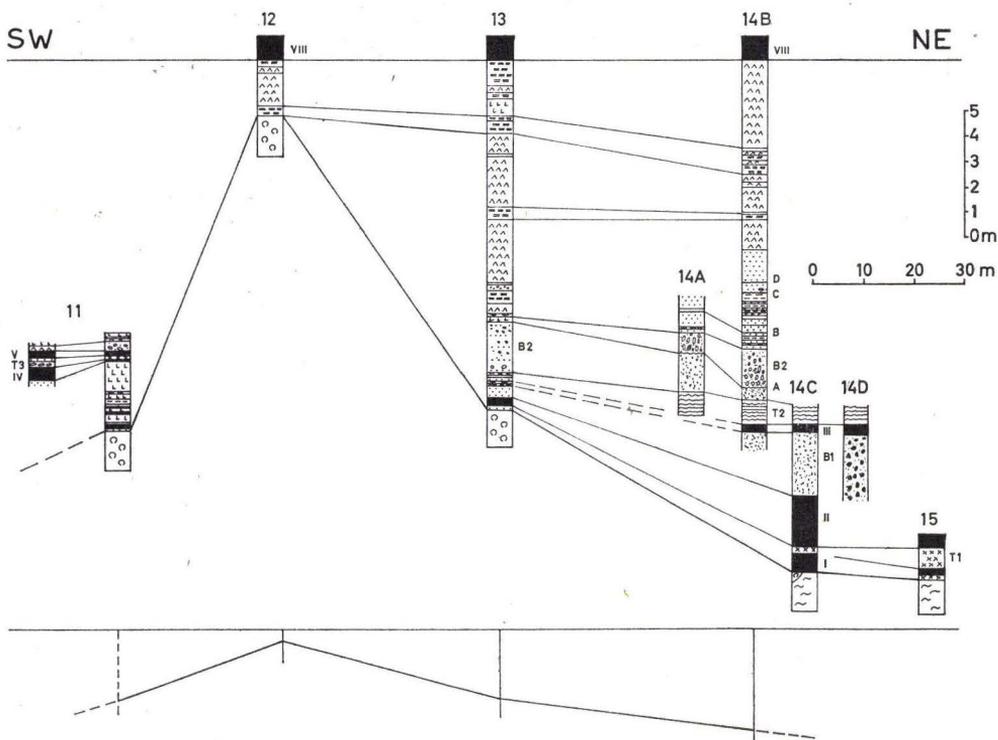


Abb. 16. Profil-Schnitt durch die Dillenburger Tuffe auf der Arthur-Stollen-Sohle und der Tiefen Stollen-Sohle im Arthur-Lager der Grube Neue Lust. Profile bezogen auf die Unterkante der Eisenkiesel-Bank VIII (oben 1 : 5 überhöht, unten nicht überhöht). Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4. Statt Profil Nr. 15 lies 18.

mend ergibt sich sowohl aus der Profil-Parallelisierung als auch aus der Betrachtung des Sedimentations-Bildes ein *steiles Relief einer Schwelle 2. Ordnung, die sich ungünstig auf die Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers ausgewirkt hat.*

β) 90 m-Sohle (Profil 22–29) im Arthur- und Rothensteiner Lager.

Profilschnitt: s. Taf. 7 (1 : 10 überhöht).

Bezugs-Horizont: etwa Niveau der Fluß-Linse (III–V).

Hier liegen zwei Schwellen 2. Ordnung vor: eine Schwelle, die auf besonders hohe Aufschüttungen des *mitteldevonischen Schalsteins*, eine zweite, die auf einen *adorfischen Diabasmandelstein-Strom* zurückzuführen ist. Beide Schwellen haben zur Folge, daß an ihnen die Roteisenstein-Bänke auskeilen.

Im östlich der Schalstein-Schwelle sich anschließenden Becken (2. Ordnung) wird das Rothensteiner Kiesel-Lager 3–4 m mächtig und keilt in Richtung auf die Schwelle selbst  $\pm$  aus. Im Becken ist die aus mehreren Erz-Bänken bestehende Fluß-Linse durch mächtige graurote Tuffe von dem liegenden Kiesel-Lager getrennt, während sie sich über der Schalstein-Schwelle unter Ausfall der grauroten Tuffe auf das Kiesel-Lager legt – eine Beobachtung, die schon LIPPERT (1951 b, S. 12 und 1953 a, S. 268) machte.

Nach W fällt die Schalstein-Schwelle wieder ab. Hier folgt über der nur sehr geringmächtig entwickelten tiefsten Grenzlager-Zone (I und II) ein adorfischer Diabasmandelstein, an dessen Flanken nicht nur die höchste Bank der Fluß-Linse (V), die darauffolgenden Tuffe und Tonschiefer, sondern auch noch die in den hohen Dillenburger Tuffen gelegene Eisenkiesel-Bank (VIII) auskeilen. Dieses allmähliche, von NNE nach SSW erfolgende Auskeilen der Erze, Tuffe und Tonschiefer ist in Profil 22 A–K und 30 A–H ausgezeichnet zu beobachten.

Die Dillenburger Tuffe im Hangenden der Fluß-Linse werden von grauroten Tuffen zusammengesetzt. Die Eisenkiesel-Bank (VIII) ist nur im W ausgebildet und keilt zwischen den Profilen 25 und 26 aus. Im Hangenden von VIII folgen grüne–grüngraue, grobe Tuffe (T6–T7), die im Profil 22J in pyritreiche, mit schwarzen Tonschiefern wechsellagernde Tuffe übergehen.

Im Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe fallen besonders die Mandelstein-Brocken und -Gerölle und die aufbereiteten und zertrümmerten roten Tonschiefer-Fragmente im Profil 22 auf (s. S. 61). Wie im Arthur-Lager zeigt sich in diesem Profil der *Einfluß eines steilen submarinen Reliefs auf die Ausbildung der an den Flanken sedimentierten Tuffe und Tonschiefer* (Sedimentations-Bild Typ I). – In den grauroten Tuffen zwischen dem Rothensteiner-Kiesel-Lager und der Fluß-Linse (Profil 27 und 28) ist stellenweise Flaser-Schichtung zu beobachten.

γ) *Überblick über die Fazies-Verhältnisse am NW-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust* (Profil 11–31).

s. Taf. 8 (unüberhöht).

Bezugs-Horizont: Oberkante der Dillenburger Tuffe.

Die Beispiele der Becken und Schwellen 2. Ordnung (Abb. 16 und Taf. 7) sind, um die quantitativen und qualitativen Unterschiede besser vorzuführen, stark überhöht dargestellt worden. In Taf. 8 ist versucht, in Anlehnung an eine Darstellungsweise

von LIPPERT (1951 b, Taf. 27), der für denselben Raum einen Deutungsversuch unternahm, das wechselnde Relief des Untergrundes am NW-Flügel der Rothensteiner Mulde unüberhöht darzustellen. Die Beobachtungspunkte LIPPERTs konnten besonders auf der 90- und 120 m-Sohle infolge neuer Grubenaufschlüsse durch weitere Profile ergänzt werden.

Deutlich lassen sich in Taf. 8 Schwellen und Becken 2. Ordnung – innerhalb eines Beckens 1. Ordnung – erkennen, welche sich in der Adorf-Stufe auf die Ausbildung der Roteisensteine und Dillenburger Tuffe ausgewirkt haben.

Auf der Tiefen Stollen-Sohle (Profil 15–17) erscheint deutlich eine große Schalstein-Schwelle. Im Profilpunkt 17 sind nur etwa 1 m rote, brekziöse Kalksteine und Tuffe abgelagert worden, die von einem roten Kalkstein überlagert werden. Nach Conodonten-Untersuchungen (s. Fossil-Liste 3) gehört dieser Kalkstein dem höchsten to I  $\delta$  an, so daß es wahrscheinlich ist, daß hier die Schalstein-Schwelle erst im to I  $\delta$  überlagert wurde, während im östlich folgenden Becken die Sedimentation der Tuffe und Roteisensteine schon im to I  $\alpha$  begann. Im Bereich der Tiefen Stollen-Sohle muß die Schalstein-Schwelle schon nach E abfallen, da im Profil 16 bereits grüngraue und grüne Tuffe mit Pyrit-Bänkchen und -Brocken auftreten. – Auch auf den tieferen Sohlen der Grube Neue Lust ist diese Schalstein-Schwelle noch nachzuweisen, wo sie, allmählich verflachend, von Tuffen, Tonschiefern und Erz-Bänken überlagert wird. Während die Schwelle auf der 60 m-Sohle (Profil 20) noch von grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern bedeckt wird und auf der 90 m-Sohle (Profil 24) gerade die Fluß-Linse auskeilt, greifen auf der 120 m-Sohle (Profil 30) bereits die Erz-Bänke III und V der Fluß-Linse über sie hinweg.

In das westlich der Schalstein-Schwelle gelegene Becken ergießt sich ein adorfischer Diabasmandelstein, der sich bis über das Niveau der Eisenkiesel-Bank (VIII) erhebt (Profil 22K). Dieser adorfische Diabasmandelstein-Strom greift von den höheren zu den tieferen Sohlen allmählich von W nach E: auf der 60- und 90 m-Sohle stößt er bis an die Schalstein-Schwelle, im Schnitt auf der 120 m-Sohle greift er bereits um sie herum und auf der 150 m-Sohle wird die Schwelle schließlich ganz vom Diabas überlagert. Auf der 120 m-Sohle hat sich der Diabasmandelstein westlich und östlich der Schalstein-Schwelle über diese erhoben, so daß der von den Diabas-Ergüssen frei gebliebene höchste Teil der Schwelle als regelrechte „Erz-Falle“ gewirkt hat, da hier 2 Bänke der Fluß-Linse hohe Mächtigkeiten erreichen (s. Taf. 8).

Weiterhin ist zu sehen, wie die in den höchsten Tuffen bzw. schwarzen Tonschiefern liegende Eisenkiesel-Bank (VIII) nur auf den westlichen Teil beschränkt ist und von den höheren nach den tieferen Sohlen allmählich nach W zurückweicht.

Bezüglich der Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers ergibt sich also für den NW-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust, daß in den Becken 2. Ordnung eine Konzentration von massigen, kieseligen (Typ I) und schichtigen, kalkigen Erzen (Typ II) stattfindet, während nach den Schwellen 2. Ordnung die schichtigen, kalkigen Erze  $\pm$  auskeilen und die kieseligen Erze an Mächtigkeit abnehmen. Im Becken W der Schalstein-Schwelle ist der Roteisenstein im Bereich der 60- bis 150 m-Sohle nur geringmächtig und nicht bauwürdig ausgebildet. Die Erz-Fazies wird durch einen adorfischen Diabasmandelstein-Erguß (Schwelle 2. Ordnung), welche sich ungünstig auf die Verteilung der Roteisensteine auswirkt, noch weiter beeinflusst.

2. Profil Orion 1 – Lusthain 1 – Wonne 4 – Wonne 3 – Laufender Stein  
(Profil 43 – 47) in der südwestlichen Eibacher Mulde.

Lageskizze: s. Abb. 17.

Bezugs-Horizont: Oberkante der Dillenburg Tuffe.

Am Bahnprofilsprofil am Laufenden Stein in Dillenburg (Profil 47) ist das Roteisenstein-Grenzlager mächtig (4 – 5 m) und kieselig ausgebildet. In der Bohrung Wonne 3 (Profil 46) ist das Grenzlager zwar noch in ähnlicher Mächtigkeit wie am Laufenden Stein anzutreffen, aber schon bereits in den höheren Partien kalkiger. In der Bohrung Wonne 4 (Profil 45) spaltet sich das Roteisenstein-Grenzlager in einzelne kalkige Roteisenstein-Bänke auf, die mit grüngrauen und roten Tonschiefern sowie grünen Tuffen wechsellagern. Noch weiter nach SW keilt die Grenzlager-Zone aus.

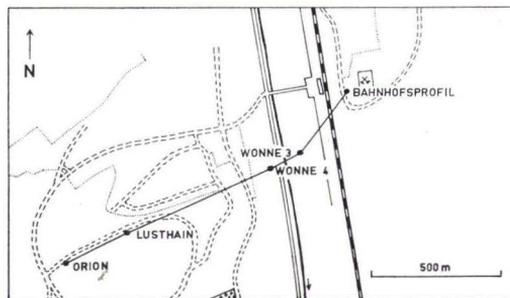


Abb. 17. Lage der Bohrungen Orion (Profil 43), Lusthain (Profil 44), Wonne 4 (Profil 45), Wonne 3 (Profil 46) sowie des Bahnprofils Dillenburg am Laufenden Stein (Profil 47).

Wo das Roteisenstein-Grenzlager vorhanden ist, sind die begleitenden Tonschiefer und Tuffe z. T. rot – rotbraun sowie partienweise schwach vererzt. Mit einer etwa dem Auskeilen des Roteisenstein-Grenzlagers proportionalen Mächtigkeitszunahme der Dillenburg Tuffe treten in den Bohrungen Lusthain und Orion (Profil 44 und 43) schwarze und graue, gebänderte, z. T. pyritführende Tonschiefer stark hervor. Auch die begleitenden Tuffe sind hier fast ausschließlich grün, graugrün und grau. Nur in den „bunten“ groben Tuffen bedingen die Keratophyr-Fragmente rötliche Farben. In den Profilen 43 – 46 spiegelt sich deutlich das untere und obere Korngrößen-Maximum wider, nur am Bahnprofilsprofil treten die Korngrößen der Tuffe zugunsten der Tonschiefer und Kalksteine zurück. Dafür ist auf der Anhöhe des Laufenden Steins die auf S. 40 erwähnte Tuff-Brekzie den höchsten Dillenburg Tuffen eingelagert. In den feingebänderten Tuffen und Tuffiten von Profil 43 und 44 fallen besonders subaquatische Rutschungen auf.

Am Laufenden Stein sind 2 adorfische Diabasmandelstein-Ströme in den Dillenburg Tuffen zu beobachten: einer unmittelbar im Hangenden des kieseligen Roteisensteins, ein zweiter etwas höher in den Dillenburg Tuffen. In den Bohrungen Wonne 3 und 4 ist dieser höhere Mandelstein in größerer Mächtigkeit wiederzufinden, während er in Richtung auf die Bohrung Lusthain auskeilt.

In den höchsten Dillenburg Tuffen bzw. im Hangenden derselben sind am Laufenden Stein blaugraue, plattige bis massige Kalksteine ausgebildet, die schon zu riffähn-

lichen Kalksteinen („Iberger Kalk“) überleiten. Nach SW gehen diese Kalksteine in graue, z. T. unreine und dichte Kalke sowie dunkelgraue Kalkbänke und -lagen in grün-grauen bis grauen Tonschiefern über.

Die Verhältnisse von Profil 43–47 sind dahingehend zu deuten, daß sich in der Gegend des Laufenden Steins im *oberen Mitteldevon ein Bereich intensiver vulkanischer Tätigkeit* befand, in dem mächtige Tuffe aufgeschüttet wurden und so in der Adorf-Stufe eine Schwelle (2. Ordnung) erschien. Hier waren Durchlüftung und Wasserbewegung besser, so daß die *Voraussetzungen zur Bildung von riffähnlichen Kalksteinen* gegeben waren. Die roten Farben der Tuffe und Tonschiefer zeigen an, daß hier die Eisenverbindungen in höherer Oxydationsstufe vorliegen.

Das Vorkommen von Pyrit in den schwarzen Tonschiefern und teilweise in den Tuffen selbst zeigt, daß in den – durch größere Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe und der hangenden Sedimente ausgezeichneten – Becken (2. Ordnung) schlecht durchlüftete Meeresverhältnisse vorhanden waren, die die niedrigere Oxydationsstufe der Eisenverbindungen bedingten.

Auffallend ist, daß die mächtige und geschlossene Lagerentwicklung an die Zonen geringer Sedimentmächtigkeit gebunden ist und offenbar im Zusammenhang mit dem Gebiet intensiver vulkanischer Tätigkeit im oberen Mitteldevon steht. Nach DENCKEWITZ (1952, S. 75) und LIPPERT (1953 a, S. 269) ist aus der kieseligen Lagerentwicklung auf die heißeste Exhalations-Tätigkeit bzw. auf die Nähe der Austrittspunkte der Exhalationen zu schließen. Dieses Zusammentreffen der mächtigen Tuff-Aufschüttungen mit der Exhalations-Tätigkeit macht die Vorstellung eines *insel förmigen Vulkans* oder zumindest eines *Förderzentrums des mitteldevonischen Vulkanismus* in der Gegend des Laufenden Steins wahrscheinlich. Dabei zeigt das Vorkommen der adorfischen Diabasmandelsteine, die an der Flanke der Schwelle auskeilen und das der Tuff-Brekzie auf der Anhöhe des Laufenden Steins, daß *dieses Förderzentrum noch in der Adorf-Stufe in Tätigkeit war*.

W des Laufenden Steins befand sich ein mit mächtigen Tuffen und Tonschiefern (Orion 125 m) erfülltes erzfreies Becken. – Auch nach NE muß sich, wie die Mächtigkeitszunahme der Dillenburger Tuffe und das Zurücktreten der Kalksteine im Hangenden derselben zeigt, wieder ein Becken anschließen.

### 3. Grube Königszug

#### a) Westfeld (Profil 52–77).

Lageplan der Profile s. Abb. 18; ferner Taf. 6 sowie Abb. 19 und 20.

Innerhalb des Westfeldes der Grube Königszug läßt sich für die Adorf-Stufe und z. T. auch noch für das höhere Oberdevon ein Becken 2. Ordnung erkennen, für das der Name *Elmbacher Becken* vorgeschlagen wird. Dieses Becken wird von zwei benachbarten Schwellen, einmal der *Beilsteiner Schwelle* (Beilsteiner Lager, 2. hangendes Lager) im SW und SE und zum anderen von der *Königszuger Schwelle* (Zentralfeld der Grube Königszug) im NE begrenzt. Auf diesen beiden Schwellen fehlt das gesamte Oberdevon und das Roteisenstein-Grenzlager wird erst vom unterkarbonischen Deckdiabas überlagert (s. KREBS 1960 b).

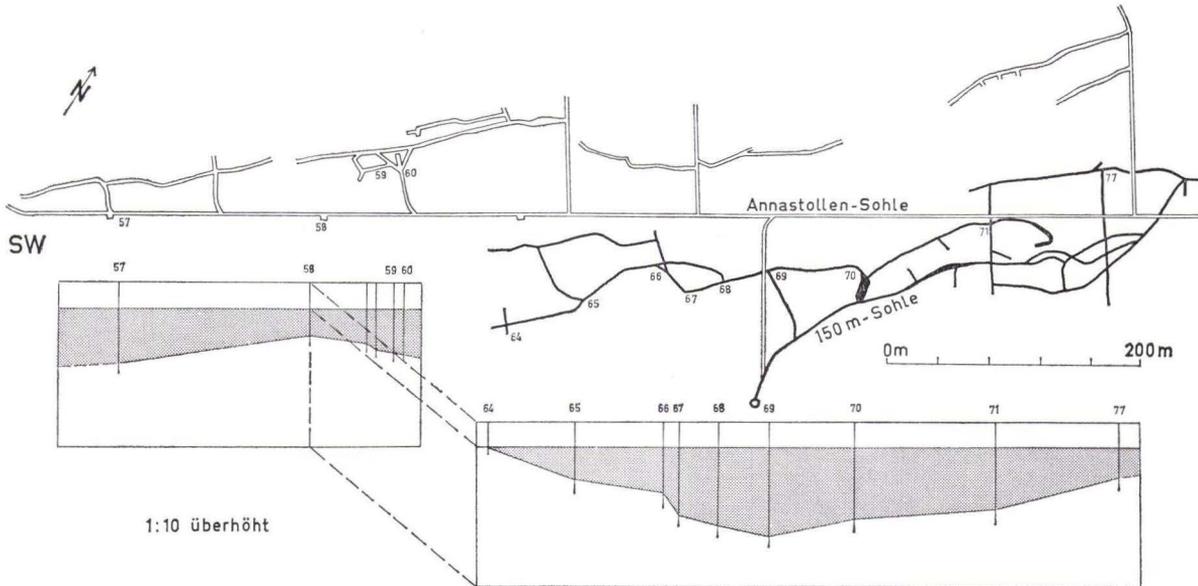


Abb. 18. Überblick über die Lage der Profil-Schnitte auf der Annastollen-Sohle (s. Abb. 19) und der 150 m-Sohle (s. Abb. 20) im Westfeld der Grube Königszug und Rekonstruktion einer durch einen Diabasmandelstein-Erguß hervorgerufenen Schwelle 2. Ordnung im Elmbacher Becken. PUNKTIERT = Dillenburger Tuffe und Roteisenstein-Bänke. Profile bezogen auf Oberkante der Erz-Bank V (1:10 überhöht).

Am SE-Rand der Königszuger Schwelle, im westlichen Haupt-Lager (Profil 76), ist das *Roteisenstein-Grenzlager* als eine massige, kieselige Bank (Typ I) ausgebildet. Nach SW – in Richtung auf das Elmbacher Becken – spaltet sich das Grenzlager in mehrere, schichtige, kalkig-tuffige Erz-Bänke (Typ II) auf, wie aus einem Vergleich der Profile 60, 61 und 76 auf der Annastollen-Sohle sowie aus der Abb. 20 von der 150 m-Sohle klar hervorgeht. Im Elmbacher Becken schwellen die Erz-Bänke zu erheblicher Mächtigkeit an und können dort ausgezeichnet in die Erz-Bänke I–VI gegliedert werden (s. Taf. 6).

Ein über dem mitteldevonischen Schalstein gelegener *mitteldevonischer Diabasmandelstein-Strom* teilt für die tiefste Adorf-Stufe das Elmbacher Becken in 2 Teilbecken auf und bildet eine Schwelle 2. Ordnung. Einen Überblick (1:10 überhöht) über diese mitteldevonische Diabasmandelstein-Schwelle auf der Annastollen-Sohle und der 150 m-Sohle vermittelt die Abb. 18. In größerem Maßstab zeigen Abb. 19 die Verhältnisse auf der Annastollen-Sohle und Abb. 20 auf der 150 m-Sohle. Beide Profilschnitte sind bezogen auf die Oberkante der Erz-Bank V, die in allen aufgenommenen Profilen angetroffen wurde. – Aus der Profil-Parallelisierung ergibt sich, daß auf der Annastollen-Sohle die Erz-Bank I an der Böschung der Mandelstein-Schwelle auskeilt und die Erz-Bank II sowie die darauffolgenden Tonschiefer und Tuffe ausdünnen. Auf der 150 m-Sohle hat sich diese Schwelle noch höher erhoben, da die Horizontalbohrung Königszug 11 (Profil 64) keine Roteisensteine mehr antraf. – Im südwestlichen Elmbacher

Becken (Profil 52 – 54) ist ein *adorfischer Diabsmandelstein* ausgebildet, der nach dem Beckeninneren auskeilt.

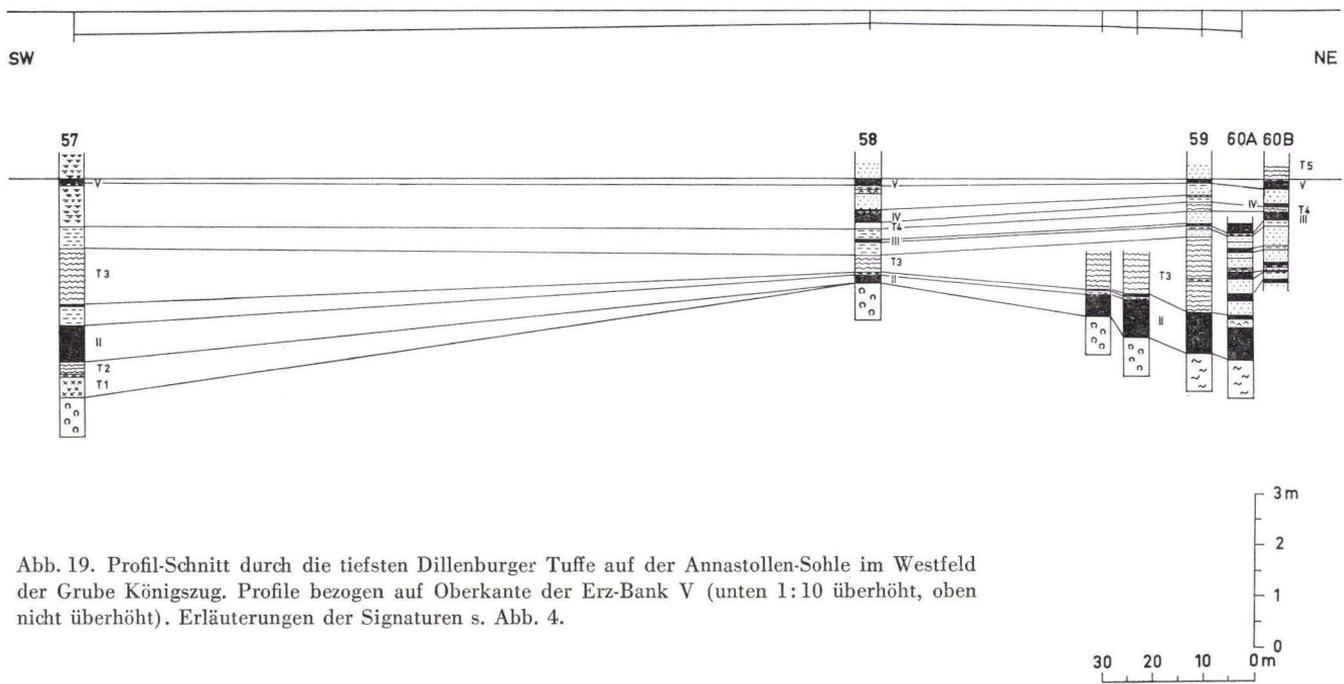


Abb. 19. Profil-Schnitt durch die tiefsten Dillenburger Tuffe auf der Annastollen-Sohle im Westfeld der Grube Königszug. Profile bezogen auf Oberkante der Erz-Bank V (unten 1:10 überhöht, oben nicht überhöht). Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4.

Im Profil 57 keilen die Erz-Bänke III und IV, in den Profilen 58 und 60 die Erz-Bank VI aus, indem sie von roten Tonschiefern vertreten werden. – Im SW, im Beuerbach-Diana-Lager (Profil 52–55), sind wieder mehrere, mächtigere Erz-Bänke vorhanden, die sich teilweise mit den Erz-Bänken im NE (Profil 57) verzahnen. Diese im Profil 57 auftretenden Erz-Bänke sind z. T. in die Gliederung der Grenzlager-Zone, wie sie in den Profilen 58, 60, 63, 66, 69 und 71 durchgeführt wurde, nicht einzupassen (s. Taf. 6).

Für das Elmbacher Becken ergeben sich somit 2 voneinander getrennte *Erz-Anlieferungsgebiete*, für die die Königszuger Schwelle im NE und die Beilsteiner Schwelle im SW in Frage kommen und deren Ausläufer sich miteinander  $\pm$  verzahnen. Die Herkunft der Roteisensteine von den Schwellen zeigt sich auch darin, daß an den Rändern des Elmbacher Beckens, sowohl im NE (Profil 76) als auch im SW (Profil 51 und Annastollen-Sohle, Querschlag Diana-Volpertseiche NE Profil 55) im Hangenden der Dillenburger Tuffe eine bzw. mehrere Nachläufer-Bänke ausgebildet sind. Diese stellen vermutlich Ausläufer der auf den Schwellen noch im  $\text{to I}(\beta)\gamma$  stattfindenden Erz-Bildung dar (s. S. 66). – Im Elmbacher Becken bewirkt die oben beschriebene Mandelstein-Schwelle ein Auskeilen der tiefsten Erz-Bänke bzw. einen Ausfall der gesamten Grenzlager-Zone. Auch am Beispiel des Elmbacher Beckens zeigt sich, daß die Becken 2. Ordnung durch eine gute Erz-Führung ausgezeichnet sind, während die Schwellen 2. Ordnung die Erz-Fazies nachteilig beeinflussen.

Die *Tuffe* folgen i. a. den Tendenzen der Erz-Fazies. Im Westfeld der Grube Königszug nehmen von NE nach SW die Korngrößen der Tuffe ab und gehen zum Inneren des Elmbacher Beckens in gebänderte, feinstkörnige Tuffe-Tuffite und Tonschiefer über (Sedimentations-Bild Typ II). Lediglich einige kennzeichnende Tuff-Schüttungen (z. B. T7) lassen sich noch weiter nach SW verfolgen. – Nach NE – in Richtung auf die Königszuger Schwelle (Profil 76) – gehen Mächtigkeiten und Korngrößen der Tuffe gleichfalls zurück. Die Flanken der Königszuger Schwelle werden also nach SW mantelartig von  $\pm$  mächtigen Tuffen umgeben, wobei dieselben sowohl zur Schwelle selbst als auch zum Becken-Inneren auskeilen.

Betrachtet man die Verteilung der Tuffe mit Hämatit- bzw. stark vererzten Tuff-Fragmenten, so zeigen diese gleichfalls eine Abnahme von der Königszuger Schwelle zum Inneren des Elmbacher Beckens. – Auffallend ist, daß im Beuerbach-Diana-Lager (Profil 52) sowohl die Korngröße der Tuffe als auch die Hämatit-Fragmente in den Tuffen wieder etwas mehr hervortreten. Auch im Elmbacher hangenden Lager (s. S. 13), auf der Wilhelmstollen-Sohle der alten Grube Beilstein (Profil 56) sowie in der Kaffeeküche auf der 150 m-Sohle im 1. hangenden Lager (Profil 72) nimmt die Korngröße der Tuffe gegenüber den nördlicher gelegenen Profilen wesentlich zu, so daß auch hier mit Tuff-Schüttungen von der südöstlich gelegenen Beilsteiner Schwelle gerechnet werden muß. – Im Elmbacher Becken lassen sich somit Einflüsse von Tuff-Schüttungen aus NE, SW und SE erkennen, wobei die Schüttungen von NE die größte Bedeutung besitzen, während die Anlieferungen aus südwestlicher Richtung nur eine geringere Rolle gespielt haben. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß auf der Annastollen-Sohle (Profil 60 B) eine Wanderung der Kleinrippeln von NW nach SE beobachtet wurde (s. S. 54), wonach zumindest während dieser Rippel-Bildung die Strömung von NW gekommen ist.

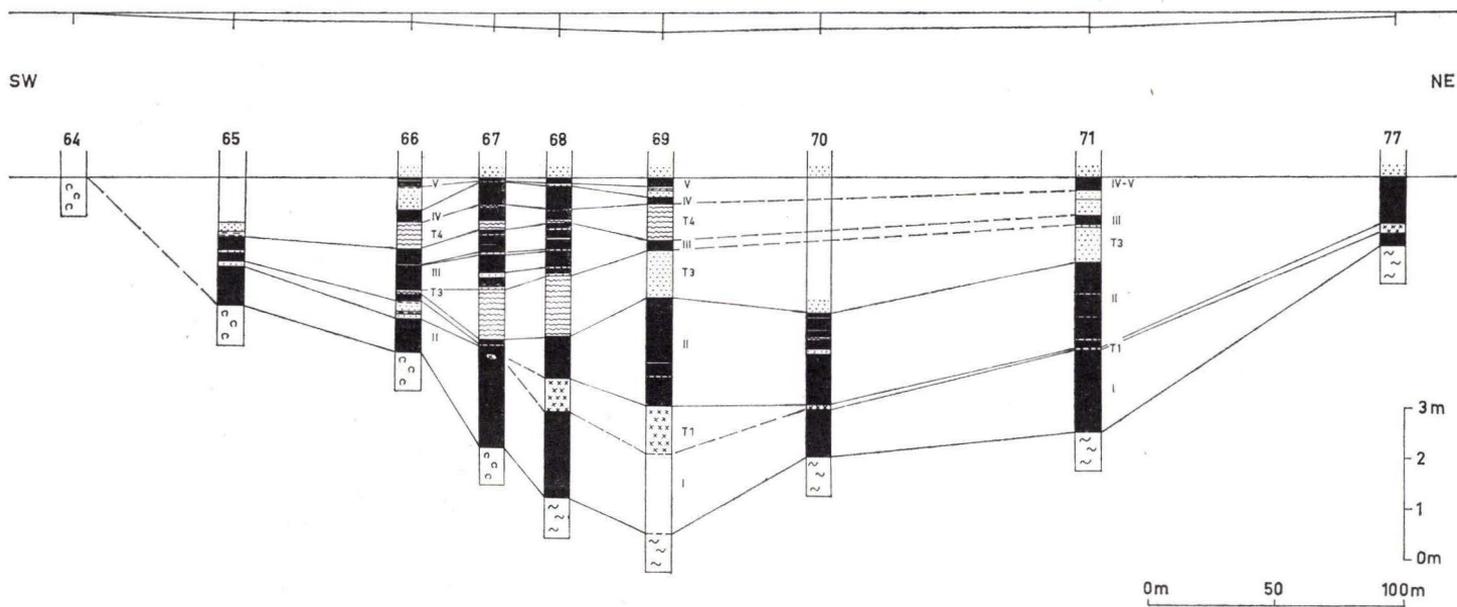


Abb. 20. Profil-Schnitt durch die tiefsten Dillenburger Tuffe auf der 150 m-Sohle im Westfeld der Grube Königszug. Profile bezogen auf die Oberkante der Erz-Bank V (unten 1:20 überhöht, oben nicht überhöht). Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4.

Auch die den Tuffen eingeschalteten Kalksteine und Tonschiefer folgen im Elmbacher Becken einer Tendenz. Im NE, wo die Tuffe mächtiger und die Korngrößen größer sind, herrschen fast ausschließlich rote, tuffitische Kalksteine (teilweise in der Fazies der „Crinoidenschicht“ KEGELS) vor (s. Taf. 6). Nach SW nehmen – mit dem allmählichen Auskeilen der Tuffe – die roten Tonschiefer mehr und mehr zu. Rote Kalksteine und Tonschiefer schließen sich also gegenseitig fast aus. Bemerkenswert ist, daß, wohl im Inneren des Elmbacher Beckens, ein *Farbumschlag* von roten in grüngraue Tonschiefer und Tuffite erfolgt (Profil 57). Weiter nach SW treten in den Profilen 54 und 55 wieder rote Tonschiefer auf. – Im Verbreitungsgebiet der roten Tonschiefer finden sich in den Profilen 60 B und 63 nur in den höchsten Dillenburger Tuffen graue und grüne Tonschiefer-Lagen.

Roteisensteine, Tuffe, Tonschiefer und Kalksteine folgen im Westfeld der Grube Königszug einer Tendenz, indem die Erze von der Schwelle zum Becken vom Typ I in Typ II übergehen, die Tuffe zum Becken-Inneren an Mächtigkeit und Korngröße abnehmen, die Kalksteine in ihrem Auftreten vorwiegend an die Ränder der Schwelle gebunden sind und die Tonschiefer im Becken vorherrschen! Hier erfolgt sogar ein Umschlag von der 3-wertigen in die 2-wertige Oxydationsstufe der Eisenverbindungen.

Aber auch in der Ausbildung der hangenden *Cephalopodenkalke* (to I( $\beta$ ) $\gamma$  – to IV), die damit das Westfeld der Grube Königszug als Schwelle 1. Ordnung kennzeichnet, spiegelt sich noch der Einfluß der Schwellen und Becken des Untergrundes wider. Am Übergang zur Königszuger Schwelle sind auf der Annastollen-Sohle im Profil 76 die Cephalopodenkalke ca. 6 m mächtig und fast ausschließlich rot. Im südwestlich davon gelegenen Profil 61 erreichen die Cephalopodenkalke eine Mächtigkeit von ca. 11 m, wobei die unteren Teile (to I( $\beta$ ) $\gamma$  – to II  $\alpha$ ) grau, die höheren Teile (to II  $\alpha$  – to IV) rot gefärbt sind. Im Tagebau Diana (Profil 51) geht die Mächtigkeit der Cephalopodenkalke, die hier ausschließlich grau sind, auf 2,2 m zurück. Bemerkenswert ist hier das Auftreten des Kellwasserkalkes, der sich in den nordöstlichen Profilen niemals fand.

$\beta$ ) *Liegendes Lager* (Profil 81 – 96) auf der 300- bis 500 m-Sohle.

s. Taf. 9 und 10 (1 : 10 überhöht).

Bezugs-Horizont: Oberkante T8.

Für den Bereich des Liegenden Lagers auf der 300- bis 500 m-Sohle der Grube Königszug war es möglich, Mächtigkeitskurven der Dillenburger Tuffe (Oberkante mitteldevonischer Schalstein – Oberkante T8) zu zeichnen (s. Abb. 21). Dabei ergab sich das Bild eines Beckens (2. Ordnung). Dieses Becken, für das der Name *Friedrichszuger Becken* vorgeschlagen wird, wird von zwei, durch Überschiebungen vom Liegenden Lager getrennten Elementen beeinflusst: vom Hauptlager im S (Teil der Königszuger Schwelle) und vom Friedrichszuger Lager im N bzw. NW (Kern des Friedrichszuger Beckens).

Oberhalb der 300 m-Sohle und im S der 300 – 500 m-Sohle wird im Liegenden Lager das Roteisenstein-Grenzlager unmittelbar vom Deckdiabas überlagert. Hierbei handelt es sich um die NE-Flanke der Königszuger Schwelle. Im Süden von Profil 81 und im Osten von Profil 83 zeigt der über dem Grenzlager liegende Deckdiabas eine deutliche Pillow-Ausbildung. Die Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe nehmen von der

300 m-Sohle von etwa 2,5 m zur 500 m-Sohle auf 19 m zu. Es ist zu beobachten, wie sich nach S allmählich das Friedrichszuger Becken schließt (s. Abb. 21).

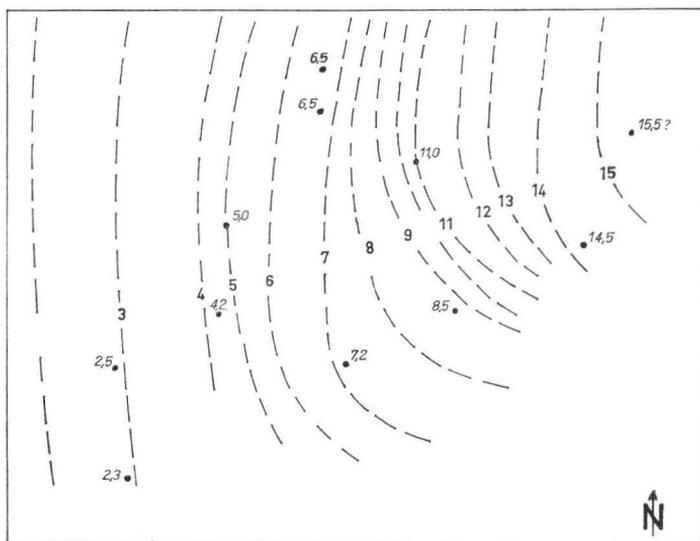


Abb. 21. Linien gleicher Mächtigkeit der Dillenburger Tuffe (Oberkante mitteldevonischer Schalestein — Oberkante T 8) im Liegenden Lager der Grube Königszug. Die Faltung ist ausgebügelt. Zahlen in m.

Im Liegenden Lager ist die unmittelbar auf den mitteldevonischen Schalestein folgende tiefste Grenzlager-Bank i. a. gleich mächtig ausgebildet, auf der 500 m-Sohle (Profil 95) erreicht sie dagegen eine Mächtigkeit von mehr als 3 m. Eine Besonderheit in der Entwicklung der Erz-Fazies zeigt sich im N der 350 m-Sohle (Profil 88), wo die unterste Bank der Grenzlager-Zone aus einem Gemenge von Eisenkiesel, Siderit und Pyrit besteht. Auch eine den Dillenburger Tuffen eingeschaltete Erz-Bank ist ähnlich ausgebildet. — Den Dillenburger Tuffen sind vor allem auf den höheren Sohlen (Profil 81, 82, 86) bzw. im S der tieferen Sohlen (Profil 89), also an den Rändern des Friedrichszuger Beckens, schichtige, kalkig-tuffige Erz-Bänke (Typ II) eingeschaltet (Erz-Bänke IV–VII). Diese Erz-Bänke können teilweise von roten, tuffitischen Kalksteinen vertreten werden und fehlen auf der 500 m-Sohle fast ganz. — Die Nachläufer-Bänke, welche auf den höheren Sohlen meist als mehrere, geringmächtige Bänke mit Kalksteinen und/oder Tonschiefern wechsellagern, schwellen auf der 450- und 500 m-Sohle, also zum Friedrichszuger Becken, zu einer  $\pm$  geschlossenen, über 2 m mächtigen, meist kieseligen Erz-Masse an (im Profil 95 sogar bis 3,75!).

Während die Tuffe in den meisten Profilen des Liegenden Lagers braun- bis graurot oder grünviolett bis grün gefärbt sind, treten auf der 500 m-Sohle (Profil 95) in diesen „bunten“ Tuffen zunehmend graue Lagen und Partien auf. Im Profil 91 auf der 400 m-Sohle ist die auf S. 24 erwähnte starke Sideritisierung und Silifizierung der Tuffe dicht über der untersten Bank der Grenzlager-Zone zu beobachten. Auffallend ist, daß die Einlagerungen von roten Kalksteinen und Tonschiefern in den Tuffen vom Schwellenrand zum Beckeninneren sehr stark abnehmen.

Das Oberdevon im Hangenden der Dillenburger Tuffe zeigt – ebenso wie die Tuffe – in Richtung auf das Friedrichszuger Becken eine Mächtigkeitzunahme. Während auf der 350 m-Sohle die Kalkstein-Tonschiefer-Fazies (s. KREBS 1960 b, S. 234–236) in einer gleichbleibenden Mächtigkeit von 4–5 m anzutreffen ist, erreichen die Kalksteine und Tonschiefer auf der 450 m-Sohle (Profil 93) bereits Mächtigkeiten von 6,5 m.

Beziehungen zum Haupt-Lager bestehen im Profil 80 auf der 500 m-Sohle, wo die Dillenburger Tuffe zwar fast völlig fehlen, das höhere Oberdevon aber  $\pm$  vollständig entwickelt ist. Dieses Profil stellt somit ein wichtiges Übergangsglied zwischen der Ausbildung des Haupt-Lagers (Königszuger Schwelle) und der des Liegenden Lagers dar (s. KREBS 1960 b, S. 230–231).

Für die aufgenommenen Profile im Liegenden Lager ergibt sich das Bild eines Beckens, das nach S und W allmählich verflacht und in die Königszuger Schwelle übergeht, sich dagegen nach E zunehmend vertieft. Abgesehen von kleinen, unbauwürdigen Erz-Bänken in den Dillenburger Tuffen, die sich an den Beckenrändern häufen, nimmt die Mächtigkeit der tiefsten und höchsten Erz-Bänke zum Inneren des Friedrichszuger Beckens zu. Ähnlich wie im Westfeld der Grube Königszug kam es am Übergang von der Schwelle zum Becken zur Bildung von roten, tuffitischen Kalksteinen, während aber hier die Tonschiefer im Beckeninneren fehlen. Im N des Liegenden Lagers scheinen Beziehungen zum Friedrichszuger Lager zu bestehen. Für Zusammenhänge mit dem Friedrichszuger Lager spricht ein Aufbereitungs-Horizont (A1), der sich nicht nur im Liegenden Lager, sondern auch noch in Teilen des Friedrichszuger Lagers findet. Auch zum Herrnberger Lager, das vermutlich die Fortsetzung des Liegenden Lagers nördlich der „Hilfe-Gottes-Querstörung“ darstellt, bestehen in der Ausbildung der Dillenburger Tuffe gewisse Ähnlichkeiten.

Vergleicht man die Linien gleicher Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe (s. Abb. 21) mit dem Verlauf des Streichens des Liegenden Lagers (s. Abb. 3), so fällt auf, daß etwa in demselben Maße, wie sich das Friedrichszuger Becken nach S schließt, auch das Liegende Lager nach E umbiegt. Hier besteht somit eine gewisse *Übereinstimmung zwischen Paläogeographie und Tektonik*.

γ) *Herrnberger Lager* (Profil 110–115) auf der 400 m-Sohle (mit Berücksichtigung der 350-, 375- und 500 m-Sohle).

Profilschnitt: s. Taf. 11 (1 : 10 überhöht).

Bezugs-Horizont: Oberkante grauer Kalkstein im Hangenden der Dillenburger Tuffe.

Eine Schalstein-Schwelle, die zuerst bei den Untertageaufnahmen von Herrn Dr. H. J. LIPPERT erkannt wurde, bestimmt im Ostfeld der Grube Königszug die Fazies-Verhältnisse des Roteisenstein-Grenzlagers, der Dillenburger Tuffe und auch noch des höheren Oberdevons. Für diese Schwelle, deren Natur sich besonders in den Profilen 110–115 auf der 400 m-Sohle zeigt, wird der Name *Herrnberger Schwelle* vorgeschlagen. Im Profilschnitt der 400 m-Sohle handelt es sich um den Ausläufer einer Schwelle 1. Ordnung, auf der, wie die Übertageaufschlüsse im Herrnberger Lager und die Tiefbohrungen Herrnberg 3 und 4 gezeigt haben, unter Ausfall des gesamten Oberdevons der Deckdiabas auf dem Roteisenstein-Grenzlager liegt. Im Einfallen zur 400 m-Sohle müssen sich zwischen Roteisenstein-Grenzlager und Deckdiabas zunehmend oberdevonische Sedimente einschieben.

Auf der 400 m-Sohle läßt sich im SE der Herrnberger Schwelle ein Becken 2. Ordnung erkennen, das vermutlich den *N-Teil des Friedrichszuger Beckens* darstellt und in dem sich die Roteisenstein-Bänke I–VI ausscheiden lassen. Es handelt sich hier um kalkig-tuffige Roteisensteine; lediglich in den tiefsten Teilen der Erz-Bank I treten kieselige Partien stärker hervor. Auch hier ist wieder ein Aufspalten der Grenzlager-Zone von Schwelle zu Becken zu beobachten. Beckenwärts gehen die schichtigen Erze in rote, tuffitische Kalksteine (z. B. Profil 110) über.

Da auf der Herrnberger Schwelle in den Profilen 113 und 114 auf der 400 m-Sohle die Dillenburger Tuffe fast völlig fehlen, gehören vermutlich die in den schwarzen Tonschiefern liegenden Bänke und Linsen von kieseligem Roteisenstein dem Niveau der Nachläufer-Bank VI an, während hier die tieferen Erz-Bänke und Dillenburger Tuffe nicht abgelagert wurden.

Bei einem Vergleich der *Roteisensteine* von der 350-, 375-, 400- und 500 m-Sohle fällt auf, daß sie in Richtung auf die Herrnberger Schwelle geringmächtiger und kieseliger werden. Insgesamt sind die Erze auf der 350- und 375 m-Sohle mächtiger und kieseliger als die auf der 400- und 500 m-Sohle, die hier kalkiger sind und stellenweise in rote, tuffitische Kalksteine übergehen. – Im südlichen Herrnberger Lager, in der Nähe der „Hilfe-Gottes-Querstörung“, werden die Roteisensteine wieder kieseliger, ohne daß es hier zu größeren Mächtigkeitsabnahmen der Dillenburger Tuffe zu kommen scheint.

Für das Herrnberger Lager auf der 350- bis 500 m-Sohle im Ostfeld der Grube Königszug zeigt sich also der Ausläufer einer Schwelle 1. Ordnung, auf deren Top bzw. an deren Flanken kieselige Roteisensteine ausgebildet sind, die im südwestlich davon gelegenen Becken 2. Ordnung in schichtige, wechselnd kieselig-kalkige Erze aufspalten. Dabei scheint sich dieser Übergang nicht nur von NE nach SW, sondern auch von den höheren zu den tieferen Sohlen zu vollziehen, was vermutlich mit dem zunehmenden Einschleppen der oberdevonischen Sedimente in Zusammenhang steht.

Die *Dillenburger Tuffe* an der südwestlichen und nordöstlichen Flanke der Herrnberger Schwelle lassen sich auf der 400 m-Sohle nicht miteinander vergleichen. Im südwestlich gelegenen Friedrichszuger Becken (Profil 110–112) handelt es sich um vorwiegend braunrote bis graurote Tuffe mit Roteisenstein-Bänken. Im nordöstlichen Becken (Profil 115) sind nur die tiefsten Dillenburger Tuffe graurot, die höheren Partien bestehen dagegen ausschließlich aus grauen Tuffen und schwarzen Tonschiefern. Auch die Nachläufer-Bank (VI), die im SW und auf der Herrnberger Schwelle entwickelt ist, fehlt hier im NE. Weiterhin bestehen bezüglich der Obergrenze der Dillenburger Tuffe in beiden, von der Herrnberger Schwelle getrennten Becken geringe zeitliche Unterschiede. Im NE (Profil 115) werden die Tuffe von Kalksteinen des mittleren – höheren to I( $\beta$ ) $\gamma$  überlagert, im SW (Profil 111) dagegen erst von Kalksteinen des hohen to I( $\beta$ ) $\gamma$  – tiefen to I  $\delta$ .

Bei den Korngrößen der Tuffe fällt auf, daß diese im Profilschnitt der Taf. 11 im südwestlichen Becken wesentlich gröber sind als die im NE, wo dafür die Tonschiefer-Einlagerungen eine weitaus größere Rolle spielen.

Im südwestlichen Becken haben im Bereich der 400 m-Sohle bessere Durchlüftungsverhältnisse vorgelegen, die eine höhere Oxydationsstufe der Eisenverbindungen in den

Tuffen und Sedimenten zur Folge hatten (Sedimentations-Bild Typ I). Im nordöstlichen Becken herrschten zur Zeit der Ablagerung der Dillenburger Tuffe dagegen schon reduzierende Bedingungen (Sedimentations-Bild Typ II). Auf der 500 m-Sohle (Profil 118) greift bereits die Fazies der grauen Tuffe und schwarzen Tonschiefer auch schon auf das südwestliche Becken über.

Der Einfluß der Herrnberger Schwelle ist auch noch während des *höheren Oberdevons* festzustellen (s. Taf. 11). Die auf die Dillenburger Tuffe folgenden Kalksteine sind im Friedrichszuger Becken wesentlich mächtiger als auf der Schwelle, obwohl sie gerade im Profil 113 noch höher in die Hemberg-Stufe hineinreichen (s. KREBS 1960 b, S. 238). Eine Ausnahme machen wiederum die Kalksteine im nordöstlichen Becken, die bereits im to II  $\alpha$  von der Tonschiefer-Fazies abgelöst werden. Über den Kalksteinen im südwestlichen und nordöstlichen Becken folgen rote Tonschiefer, die Kalksteine der Herrnberger Schwelle werden hingegen von geringmächtigen grauen Tonschiefern überlagert. Nach den herkömmlichen Vorstellungen bezüglich der Durchlüftungsverhältnisse müßte die Verteilung der Farben der Tonschiefer gerade umgekehrt sein. — Im Profil 114 auf der 400 m-Sohle fanden sich über kopfgroße Roteisenstein-, brekziöse Kalk- und Tonschiefer-Brocken innerhalb der über den Kalksteinen der höheren Adorf- bis Hemberg-Stufe liegenden Tonschiefer. Die Kalk-Brocken wurden auf Conodonten untersucht und ergaben ein to I  $\delta$ -Alter. Die Möglichkeit, daß an einer Überschiebung nochmals ältere Gesteine ins Hangende der jüngeren Kalksteine kommen, scheint auf Grund der Lagerungsverhältnisse in Profil 114 sehr unwahrscheinlich. Es handelt sich hier vermutlich um *Abtragungs- und Aufarbeitungs-Reste* von in der Nachbarschaft gelegenen höher aufragenden Teilen der Herrnberger Schwelle.

#### b. Überblick über Fazies und Paläogeographie der südwestlichen Dill-Mulde

In der Umgebung von Oberscheld kam es im Oberen Mitteldevon zu besonders hohen Aufschüttungen des mitteldevonischen Vulkanismus. Das Liegende des mitteldevonischen Schalsteins ist hier infolge der intensiven Schuppentektonik weder aufgeschlossen noch erbohrt, so daß die Mächtigkeit der mitteldevonischen Eruptiv-Fazies nur geschätzt werden kann. Während KEGEL (1950) die Gesamtmächtigkeit des mitteldevonischen Schalsteins mit 1000 m angibt, nimmt LIPPERT (zit. in SCHÖNENBERG 1956, S. 596) Werte von 500–700 m an. Nach neuen Untersuchungen von KLITZSCH (1959) am NW-Rand der Dill-Mulde beträgt dort die Mächtigkeit des mitteldevonischen Schalsteins nur 200–300 m.

Die mehrere hundert Meter mächtigen Schalstein-Aufschüttungen führten in der südwestlichen Dill-Mulde zu einer großangelegten schwellenartigen Erhöhung des Meeresbodens und gaben somit die Voraussetzungen für das Auftreten der Schwellen-Fazies im Oberdevon. Im Bereich dieses *Oberschelder Schwellenkomplexes* kam es im tiefen Oberdevon nicht — wie in Teilen der Lahn-Mulde — zu  $\pm$  mächtigen Riff-Bildungen, doch blieben weite Räume während des gesamten Oberdevons frei vom Sediment und wurden erst von den unterkarbonischen Deckdiabas-Ergüssen überlagert (KREBS 1960 b). Die Auflagerung des Deckdiabases auf das Roteisenstein-Grenzlager unter Ausfall des gesamten Oberdevons innerhalb großer Teile der *Uckersdorfer und Schel-*

der Schuppe der Umgebung von Oberscheld deutet an, daß es sich hier um die höchsten Teile des Oberschelder Schwellenkomplexes gehandelt hat.

Das bearbeitete Gebiet der *mittleren Eibacher Mulde* bildet die allmählich nach NW abfallende Flanke dieses Schwellenkomplexes, in der nur noch einige Schalstein-Inseln oder -Halbinseln frei von den oberdevonischen Sedimenten blieben, während in den dazwischengelegenen Buchten bereits die Dillenburger Tuffe und geringmächtige Cephalopodenkalke zur Ablagerung kamen. Diese Buchten stellen innerhalb der Schwelle 1. Ordnung Becken 2. Ordnung dar, in denen die Tuffe örtlich bis 25 m anschwellen können (z. B. Elmbacher Becken). Aber auch noch in der Mächtigkeit der hangenden Cephalopodenkalke (0–11 m) spiegeln sich die Becken 2. Ordnung des Untergrundes wider, wie die Aufnahmen im Elmbacher Becken gezeigt haben. Im Gegensatz zu den auf den „Hochschwellen“ (RABIEN 1956 a) gebildeten Riffkalken muß für die Cephalopodenkalke des bearbeiteten Gebietes angenommen werden, daß ihre Hauptentwicklung nicht auf den höchsten Erhebungen der „Tiefschwellen“ (RABIEN 1956 a), sondern in tieferem Niveau liegenden Spezialbuchten und -dellen erfolgte. Nur so ist es zu verstehen, daß im Innern des Elmbacher Beckens die Cephalopodenkalke bis zu 11 m mächtig werden und am Rand der Beilsteiner Schwelle nur noch wenige cm mächtige Kalke der tiefen Nehden-Stufe zur Ablagerung gekommen sind (KREBS 1960 b, S. 229–230).

Insgesamt läßt sich für den Raum der mittleren Eibacher Mulde von N nach S folgende Gliederung in Schwellen und Becken aufstellen:

Herrnberger Schwelle (Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager) (vgl. Taf. 11)  
Friedrichszuger Becken (Kalkstein-Tonschiefer- bzw. Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies) (vgl. Taf. 9–10)

Königszuger Schwelle (Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager)

Elmbacher Becken (Cephalopodenkalke) (vgl. Taf. 6)

Beilsteiner Schwelle (Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager)

Beuerbacher Becken (Cephalopodenkalke, nach SW zunehmend Kalkknotenschiefer)

Schwelle von Rinzenberg-Mühlengrube (Deckdiabas auf Roteisenstein-Grenzlager).

Der räumlich enge Zusammenhang zwischen den Gebieten mit der Lücke unter dem Deckdiabas, welche schon KEGEL (1925) und GUNDLACH (1933) bekannt war und von ihnen auf tektonische Vorgänge zurückgeführt wurde, und den zunächst geringmächtigen, dann aber allmählich anschwellenden oberdevonischen Sedimenten (s. KREBS 1960 b, Abb. 3) spricht für eine primäre, reliefbedingte Schichtlücke als unmittelbare Folge hoher mitteldevonischer Schalstein-Aufschüttungen. Für eine von KEGEL und GUNDLACH angenommene „altbretonische Faltung“ vor den Deckdiabas-Ergüssen bestehen im bearbeiteten Gebiet keinerlei Anhaltspunkte.

Die Cephalopodenkalke im Lagerzug Aschengarten, NE der Schwelle Rinzenberg-Mühlengrube, gehen nach oben bereits in Kalkknotenschiefer über. Hier erfolgt der allmähliche Abfall des Oberschelder Schwellenkomplexes in die noch geringmächtige Becken-Fazies der südwestlichen Eibacher Mulde. – N der Königszuger Schwelle ist ein allmählicher Übergang in das nördlich sich anschließende Friedrichszuger Becken

festzustellen. Während im Haupt-Lager der Grube Königszug noch das gesamte Oberdevon fehlt, schiebt sich im Liegenden Lager (übertage erst im Friedrichszuger Lager) eine nach NE immer mächtiger werdende Folge der Dillenburg Tuffe (0–19 m) und der Kalkstein-Tonschiefer-Fazies (0–6,5 m) ein. Im Friedrichszuger Lager innerhalb der Grube Königszug gewinnen unter Zurücktreten der Kalksteine die Tonschiefer zunehmende Bedeutung und in der hohen Hemberg- und Dasberg-Stufe erscheinen als neues Fazies-Element erstmals plattige Sandsteine. Diese Sandschüttungen im höheren Oberdevon sind als die äußersten Ausläufer der nordwestlich sich anschließenden Becken-Fazies der Nanzenbacher Mulde anzusehen. Die Kalkstein-Tonschiefer-Sandstein-Fazies, die auch in der Umrandung der Herrnberger Schwelle vorherrscht, stellt ein Bindeglied zwischen der Schwellen- und Becken-Fazies dar: beide Fazies verzahnen sich hier im Profil (s. S. 80).

Nordöstlich der Herrnberger Schwelle schließt sich in der *nordöstlichen Eibacher Mulde* im Lagerzug Schwinneboden und Amalie-Glücksstern die Becken-Entwicklung 1. Ordnung an. Hier zeigt sich bereits innerhalb der Adorf-Stufe im weitgehenden Zurücktreten der Roteisensteine und „bunten“ Tuffe (LIPPERT 1953 a, S. 269) sowie im Vorherrschen grauer Tuffe und grauer – schwarzer Tonschiefer der Einfluß der Becken-Fazies. Gleichzeitig geht die Korngröße der Dillenburg Tuffe merklich zurück. Das höhere Oberdevon ist hier – wie in der Nanzenbacher Mulde – in der Sandstein-Tonschiefer-Fazies mit Sandschüttungen in der Nehden-/Hemberg- und hohen Hemberg-/Dasberg-Stufe ausgebildet (s. KREBS 1960 b, S. 239).

In der *südwestlichen Eibacher Mulde* sind nach den Übertageaufschlüssen und Tiefbohrungen im Bereich des Sattels von Gloria-Victoria die Dillenburg Tuffe wesentlich mächtiger und gröber als die der mittleren Eibacher Mulde.

In der nächsten Umgebung des Laufenden Steins muß sich, wie auf S. 87 näher ausgeführt wurde, in der Adorf-Stufe ein  $\pm$  isolierter Vulkan befunden haben, der ein mächtiges Roteisenstein-Grenzlager, Diabas-Ergüsse und eine grobe Tuff-Brekzie in den höchsten Dillenburg Tuffen hinterließ. Südwestlich dieses Vulkans, der, wie die riffähnlichen Kalksteine am Bahnprofilsprofil Dillenburg zeigen, als inselartige Untiefe wirksam war, schloß sich ein größeres Becken mit mächtiger Tuff-Füllung (bis 125 m) an. Im Zentrum dieses Beckens ist es an der Wende Mittel-/Oberdevon zu keiner Vererzung gekommen.

Von Bedeutung sind gerundete Riffkalk-Gerölle mit der Fauna des Iberger Kalkes in den höchsten Dillenburg Tuffen SW von Eibach (SE-Abhang des Neuls-Berges). Diese Riffkalk-Gerölle sind vermutlich als konglomeratischer Abtragungsschutt lokaler Riff-Bildungen in den hohen Dillenburg Tuffen anzusehen. Offenbar haben örtliche Tuff-Aufschüttungen oder Keratophyr-Klippen die Riff-Bildungen ebenso ermöglicht, wie die Schalstein-Schwellen z. T. in der Lahnmulde die Voraussetzungen zu mächtigen mittel- und altoberdevonischen Riffkalken gaben. Die Riff-Bildungen in der südwestlichen Dill-Mulde waren aber nur örtlich beschränkt und von zeitlich kurzer Dauer und fielen bald wieder der Abtragung zum Opfer. Auch die größeren Keratophyr-Brocken und -Fragmente, die gleichfalls mit Kalk-Brocken beiderseits des unteren Nanzenbachtals N von Dillenburg auftreten, wird man auf zerstörte, kleinere Keratophyr-Klippen zurückführen müssen.

In diesem Zusammenhang sei auf die unterschiedliche Ausbildung der Kalksteine in der Schwellen- und Becken-Fazies des bearbeiteten Gebietes hingewiesen: innerhalb der Schwellen-Fazies kam es vom to I( $\beta$ ) $\gamma$  bis zum to IV zur Bildung geringmächtiger Cephalopodenkalke bzw. dichter, stärker toniger Kalksteine, die beckenwärts in Kalkknotenschiefer übergehen. In der Becken-Fazies haben sich örtlich auf Untiefen im to Ia und to I( $\beta$ ) $\gamma$  Rifffalke mit einer Stromatoporen-Korallen-Fauna gebildet. Die Rifffalke stehen dabei mit detritischen Plattenkalken in engem Zusammenhang. Das höhere Oberdevon liegt hingegen ausschließlich in Tonschiefer-Sandstein-Fazies vor. Innerhalb des bearbeiteten Gebietes schließen sich Cephalopodenkalke und Plattenkalke so gut wie aus.

Im höheren Oberdevon der südwestlichen Eibacher Mulde (s. Tab. 7) herrscht die Fazies der Cypridinenschiefer vor, die durch häufig eingelagerte Kalk-Bänke und -Knollen noch Beziehungen zur benachbarten Schwellen-Fazies aufweist. Sandschüttungen treten hier bis auf geringmächtige Bänke in der Dasberg-Stufe ganz zurück. Die gesamte Mächtigkeit des Oberdevons beträgt hier etwa 100–120 m.

Die *Nanzenbacher Mulde* gehört mit über 300 m mächtigen Tonschiefern und Sandsteinen (s. Tab. 7) ganz der Becken-Fazies (Becken 1. Ordnung) an. Nur örtlich kam es in ihr infolge höherer Schalstein-Aufschüttungen oder größerer Diabas-Ergüsse zur Bildung von Schwellen 2. Ordnung. Solche Schwellen 2. Ordnung, die nur während der Adorf-Stufe wirksam waren, sind vor allem durch die Untertage-Aufschlüsse der Grube Neue Lust bekannt geworden (s. Taf. 8).

Schon die Fazies der Adorf-Stufe kennzeichnet den Bereich der Grube Neue Lust als Teil der Becken-Fazies. Bildeten in den Dillenburger Tuffen der mittleren Eibacher Mulde rote, tuffitische Kalksteine (z. T. in der Fazies der „Crinoidenschicht“ KEGELS) ein bezeichnendes Element, so fehlen diese in der Grube Neue Lust bis auf ganz geringmächtige Andeutungen ganz (Schalstein-Schwelle im Rothensteiner Lager, Profil 17).

Die schon von LIPPERT (1951 b, S. 14) beschriebene Zweiteilung der Dillenburger Tuffe in eine untere „bunte“ und eine obere graue Folge ist im Gebiet der Grube Neue Lust wesentlich deutlicher ausgeprägt als in der mittleren Eibacher Mulde, wo vielfach die gesamte Tuff-Folge von „bunten“ Tuffen eingenommen wird. – Innerhalb der Tuff-Fazies fällt auf, daß in den tiefen Dillenburger Tuffen die Korngrößen von der Rothensteiner Mulde (dort B1, B2) zur Heide-Mulde abnehmen, in der nur ausgesprochen feingeschichtete Tuffe und Tuffite zur Ablagerung gekommen sind. MICHELS (1921, S. 107) nahm im Bereich des Arthur-Lagers ein Explosionszentrum an. In den höheren Dillenburger Tuffen nehmen hingegen die Korngrößen von der Heide-Mulde (dort B3 a–d) zur Rothensteiner Mulde ab. Diese Tuff-Brekzien der Heide-Mulde haben wohl den Sedimentationsraum des mittleren to I( $\beta$ ) $\gamma$  und tieferen to I $\delta$  überragt, so daß auf ihnen erst geringmächtige Kalksteine des höheren bis höchsten to I $\delta$  zum Absatz kamen. An anderen Stellen, wo diese Brekzien fehlen, werden die Dillenburger Tuffe normal von Sedimenten des mittleren–höheren to I( $\beta$ ) $\gamma$  überlagert.

Schwarze und graue Tonschiefer, die schon im Bereich des Arthur-Lagers häufig den höheren Dillenburger Tuffen eingelagert sind, vertreten hier wohl auch noch die grün-grauen Tonschiefer der mittleren und höheren Adorf-Stufe, was LIPPERT (1951 b, S. 10) veranlaßte, hier von einer „Fazies der Budesheimer Schiefer“ zu sprechen.

	Nordöstliche Galgenberg-Mulde Nanzenbacher Mulde zwischen Dill und Nanzenbach	Südwestliche Eibacher Mulde (bei Eibach)	Mittlere Eibacher Mulde (Beuerbach-Diana-Lager)
Pericyclus- Stufe	Deckdiabas	Deckdiabas	Deckdiabas
	Liegende Alaunschiefer	Liegende Alaunschiefer	Liegende Alaunschiefer
Gattendorfia- Wocklum-St.	Hangenbergschiefer	Hangenbergschiefer	Grüngraue, z. T. glimmerführende Ton- schiefer
Dasberg-St.	Plattige Sandsteine und Tonschiefer	Plattige Sandsteine und Tonschiefer	Grüngrauer, feiner Tuff
Hemberg-St.	Oberer Rotschiefer-Horizont	Rote Tonschiefer, untergeordnet mit Kalk- knollen	
	Oberer Sandstein-Horizont		
— — —	Unterer Rotschiefer-Horizont		
Nehden-Stufe	Unterer Sandstein-Horizont	Grüngraue Tonschiefer mit dünnplattigen Kalkstein-Bänken	Kellwasserkalk
Adorf-Stufe	Grüngraue Tonschiefer		
	Dillenburger Tuffe	Dillenburger Tuffe	Dillenburger Tuffe
	Roteisenstein-Grenzlager	Roteisenstein-Grenzlager	Roteisenstein-Grenzlager
Givet-Stufe	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Diabasmandelstein	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Diabasmandelstein	Mitteldevonischer Schalstein bzw. Diabasmandelstein

Tabelle 7. Überblick über die Schichtenfolge des Oberdevons und Unterkarbons am NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde (KREBS 1957, 1959 b).

Nur an einem einzigen Punkt, im südwestlichen Heide-Lager der Grube Neue Lust, tritt in der mittleren Adorf-Stufe ein geringmächtiger Cephalopodenkalk auf. Auf Grund dieses Vorkommens sind wohl die geringmächtigen Tuff-Profilen im Heide-Lager (Profil 40–42) als Schwellen-Profilen anzusehen. Danach sind hier nur die höchsten Dillenburg-Tuffe zur Ablagerung gekommen.

SW der Grube Neue Lust schließt sich, wie sich bereits im westlichen Mittel-Lager (Profil 33) andeutet und in den Tiefbohrungen Langhecke (Profil 7–10) zum Ausdruck kommt, ein größeres Becken an, in dem gleichfalls die tieferen Tuffe „bunt“, die höheren dagegen grau gefärbt sind. – Zwischen Nanzenbach und den Bohrungen Langhecke scheint die Mächtigkeit der Dillenburg-Tuffe wieder abzunehmen.

Nordöstlich Nanzenbach gewinnen innerhalb der oberdevonischen Schichtenfolge die Sandsteine zunehmende Bedeutung, während die Fazies der Cypridinschiefer mehr zurücktritt (KREBS 1960 b, S. 221).

Dicht SW Nanzenbach fallen wieder mächtige und gröbere Tuffe auf, denen Diabasmandelsteine eingelagert sind. – Zwischen Dillenburg und Nanzenbach sind die Dillenburg-Tuffe geringmächtig und durch häufige Einlagerungen grauer und schwarzer Tonschiefer gekennzeichnet (Profil 5 und 6). Es ist nicht sicher zu entscheiden, ob hier ein Becken vorliegt, das nur wenig mit Tuff-Material erfüllt wurde, oder ob eine Schwelle erst von den höheren, tuffärmeren Dillenburg-Tuffen überlagert wurde. Die am NW-Abhang des Schmidthains den grüngrauen Tonschiefern eingelagerten schwarzen, z. T. schwach kieseligen Tonschiefer und die starke Mächtigkeitszunahme des Oberen Sandstein-Horizonts am Schmidthain sprechen eher für eine Becken-Entwicklung.

Gegenüber der normalen Ausbildung der mitteldevonischen Eruptiv-Fazies im bearbeiteten Gebiet nimmt der NW-Rand der Galgenberg-Mulde (Bahnprofil E Sechshelden) eine Sonderstellung ein. Hier treten statt des mitteldevonischen Schalsteins dichte und feldspatporphyrische Diabase und Porphyrite auf. Von Bedeutung sind ferner gelegentliche Einlagerungen von Tonschiefern und Tuffiten, die auf eine Unterbrechung der vulkanischen Tätigkeit hinweisen. Vermutlich beginnt hier die geringmächtige Rand-Fazies des mitteldevonischen Schalstein-Vulkanismus (s. S. 18), wie sie auch aus der nordöstlichen Dill-Mulde bekannt geworden ist (KLITZSCH 1959). In dem Maße, wie hier die Mächtigkeit des mitteldevonischen Vulkanismus zurückgeht, nimmt die der Dillenburg-Tuffe zu (bis 200 m nach KLITZSCH 1959).

Die nähere Umgebung von Dillenburg zeigt in der Zusammensetzung der altoberdevonischen Eruptiv-Fazies folgende Besonderheiten:

1. Das *Roteisenstein-Grenzlager* ist nur sehr geringmächtig und völlig unbauwürdig ausgebildet.
2. Die *Mächtigkeiten* der Dillenburg-Tuffe erreichen bei Dillenburg mit 125–150 m und am NW-Flügel der Galgenberg-Mulde mit etwa 200 m die höchsten aus der südwestlichen Dill-Mulde bekannten Werte.
3. Die *Korngrößen* der Dillenburg-Tuffe sind allgemein recht grob (häufig Lapillituffe und Tuff-Brekzien). Die großen Brocken von Iberger Kalk und Keratophyren in den tieferen Dillenburg-Tuffen sind vermutlich konglomeratischer Herkunft (s. S. 77).

4. In der Vertikalen lassen die Dillenburger Tuffe vielfach ein unteres und ein oberes *Korngrößen-Maximum* erkennen.
5. Den Tuffen sind, vor allem an deren Basis, in besonderem Maße *Ströme von Diabasen* eingeschaltet, die häufig brekziös zertrümmert sind.

Die nähere Umgebung von Dillenburg ist für die Adorf-Stufe in ihrer Gesamtheit als großes Becken aufzufassen, das als *Dillenburger Becken* bezeichnet wird, welches mit tuffogenem und konglomeratischem Material sowie mit mächtigen Diabas-Ergüssen angefüllt wurde. Die Korngrößen der Dillenburger Tuffe nehmen sowohl nach SW (Donsbach) als nach NE (Nanzenbachtal) ab. Vermutlich befand sich in der Dillenburger Gegend in der tieferen Adorf-Stufe ein Zentrum der vulkanischen Tätigkeit, wie bereits von KEGEL (1931) vermutet wurde.

Die zwischen den grüngrauen und roten und in den roten Tonschiefern eingelagerten Sandstein-Horizonte (s. Tab. 7) keilen etwa an der Dill aus. Die Rotschiefer der Nehden-/Hemberg- und der Hemberg-Stufe NE der Dill vereinigen sich dadurch SW der Dill zu einer geschlossenen Rotschiefer-Folge, die nach RABIEN (1959, S. 631) bei Donsbach noch einen Teil der Dasberg-Stufe umfassen kann. Die plattigen Sandsteine und Tonschiefer der ?hohen Hemberg-/Dasberg-Stufe erreichen Mächtigkeiten von 40 bis 140 m. In ihnen ist zu beobachten, wie der Sandgehalt nach SW abnimmt. Hangenbergschiefer und Liegende Alaunschiefer (letztere häufig kieselig ausgebildet!) sind nur geringmächtig entwickelt (s. Tab. 7).

Bei Donsbach, besonders im Gemeindesteinbruch Donsbach (Profil 3), tritt die Tuff-Fazies nur im to I  $\alpha$  stärker hervor, während im to I ( $\beta$ )  $\gamma$  Riff-, Riffdetritus-, Plattenkalke und Tonschiefer sedimentiert wurden, denen nur gelegentlich tuffiges Material eingeschaltet ist. In der Nanzenbacher Mulde nehmen nach NE die Plattenkalke mehr und mehr ab, in der Galgenberg-Mulde reichen sie noch bis zum Klangstein SE Sechshelden bzw. zum Schindelbachtal NE des Kornberges. Die Donsbacher Riff- und Plattenkalke stellen letzte Ausläufer des Riffkomplexes von Erdbach-Breitscheid-Langenau-bach dar. – In der Pinge Bergmannsglück bei Donsbach (Profil 2) wird das Roteisenstein-Grenzlager unter Ausfall der Dillenburger Tuffe von Kalksteinen und Tonschiefern des mittleren to I ( $\beta$ )  $\gamma$  überlagert. Vermutlich bestand hier eine Schwelle 2. Ordnung, auf der die Tuffe und Plattenkalke der näheren Umgebung nicht zur Ablagerung kamen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß ähnlich wie in der Lahn-Mulde auch in der südwestlichen Dill-Mulde *Zusammenhänge zwischen Paläogeographie und Tektonik* bestehen. Es fällt auf, daß die Schalstein-Schwellen vom Laufenden Stein, Rinzenberg-Mühlengrube, Beilstein, Königszug und Herrnberg auch als Sättel erscheinen. Im Liegenden Lager der Grube Königszug (s. Abb. 3 und 21) ist die Übereinstimmung zwischen den Linien gleicher Mächtigkeiten der Dillenburger Tuffe und dem heutigen Streichen bemerkenswert. Trotzdem sind auch Schwellen vorhanden, z. B. in der Rothensteiner Mulde der Grube Neue Lust, die spitzwinklig zum heutigen Streichen verlaufen. Weitere Untersuchungen sollten prüfen, wieweit die Zusammenhänge zwischen den paläogeographischen Elementen und der späteren Tektonik allgemeine Gültigkeit haben oder nicht.

### c. Allgemeine Betrachtungen

#### 1. Gesetzmäßigkeiten in der Ausbildung des Roteisensteins und der Tuffe in Abhängigkeit der Schwellen und Becken des Untergrundes

Schon KEGEL (1934 c, S. 318) wies darauf hin, daß es dort, wo das Oberdevon in Cephalopodenkalk-Fazies ausgebildet ist, zu einer günstigen Entwicklung des *Roteisenstein-Grenzlagers* gekommen ist. Abgesehen von der Riffkalk-Fazies von Erdbach–Breitscheid–Langenaubach ist das Verbreitungsgebiet der Cephalopodenkalke (Schwelle 1. Ordnung) bei Langenaubach und Oberscheld durch eine gute Ausbildung des Roteisensteins gekennzeichnet. Hier wird heute noch auf den Roteisenstein-Gruben Constanze bei Langenaubach und Königszug bei Oberscheld das Erz abgebaut.

Wie die Untersuchungen gezeigt haben, ist aber auch die Erz-Fazies innerhalb der Schwellen 1. Ordnung erheblichen Schwankungen unterworfen. Besonders hohe Schalestein-Schwellen, auf denen teilweise auch das Oberdevon nicht zur Ablagerung gekommen ist, haben sich nachteilig auf die Entwicklung des Roteisenstein-Grenzlagers ausgewirkt (z. B. Beilsteiner Lager – Westen, 2. hangendes Lager der Grube Königszug, Teile des Herrnberger Lagers). Ebenso können mächtige Diabas-Ergüsse zu einem weitgehenden Auskeilen der Roteisenstein-Bänke führen (z. B. Elmbacher Becken).

An und auf den Schwellen ist das Erz vielfach massig und kieselig (Typ I). Die Becken 2. Ordnung innerhalb der Schwellen 1. Ordnung haben dagegen zu einer Anreicherung von schichtigen, kalkig-tuffigen Roteisensteinen (Typ II) geführt (z. B. Elmbacher Becken). Diese Zusammenhänge wurden erstmals von LIPPERT (1953 a, S. 268–269) in der Grube Neue Lust erkannt. Zusammenfassend ist zu sagen, daß innerhalb der Schwellen 1. Ordnung die Schwellen 2. Ordnung die Erz-Fazies nachteilig beeinflußt, die Becken 2. Ordnung dagegen begünstigt haben (KREBS 1960 a). Werden die Becken allerdings größer, so sind die Erze vorwiegend an den Rändern der Schwellen anzutreffen, während sie beckenwärts in eisenschüssige, rote Kalksteine und rote Tonschiefer übergehen können.

Die Becken 1. Ordnung zeigen meist eine schlechte und unbauwürdige Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagers. Eine Ausnahme hiervon bildet der Raum der Grube Neue Lust. Hier haben – wie in der mittleren Eibacher Mulde – die Schwellen 2. Ordnung die Erz-Fazies meist unterdrückt, während in den Becken 2. Ordnung meist ein mächtiger Roteisenstein vorliegt (z. B. Rothensteiner Lager). – Eine weitere Ausnahme stellen die Sättel vom Laufenden Stein und Gloria-Victoria dar, die das Liegende der südwestlichen Eibacher Mulde bilden. Hier ist das Roteisenstein-Grenzlager wechselhaft, örtlich aber  $\pm$  bauwürdig entwickelt (Grube Laufender Stein, die 1947 stillgelegt wurde; Tiefbohrungen W Eibach). Offenbar bestehen in diesem Raum noch Zusammenhänge zwischen den Erzen des Oberschelder Schwellenkomplexes und denen der geringmächtigen Becken-Fazies.

Die *Dillenburger Tuffe* zeigen dagegen ein unterschiedliches Verhalten gegenüber den Schwellen und Becken des Untergrundes. In großen Teilen des Oberschelder Schwellenkomplexes fehlen die Dillenburger Tuffe überhaupt. Die innerhalb der Schwellen 1. Ordnung ausgebildeten Becken 2. Ordnung können mit bis 25 m mächtigen Dillenburger Tuffen erfüllt werden. – In den Becken 1. Ordnung erreichen die Tuffe Mächtigkeiten von 150–200 m, können aber auch dort auf 20–40 m zurückgehen.

Aus der Mächtigkeit der Tuff-Fazies allein auf eine Zugehörigkeit zu Schwellen und Becken zu schließen, hat sich als falsch erwiesen, da manche Schwellen (z. B. Königszuger Schwelle) mantelartig von mächtigen und groben Tuffen umgeben sein können, während in den benachbarten Becken (z. B. Friedrichszuger Becken) die Tuffe wesentlich geringmächtiger und feinkörniger werden. Andererseits können auch Becken 1. Ordnung mit mächtigen und groben Tuffen sowie häufigen Diabas-Ergüssen erfüllt sein (z. B. Dillenburger Becken). Wichtige Hinweise auf die Zugehörigkeit zu Schwellen oder Becken gibt neben den Schichtungs-Erscheinungen und den Oxydationsverhältnissen der Kalkstein-Tonschiefer-Anteil.

Die Aufnahmen im Elmbacher Becken haben gezeigt, daß von den Rändern der Königszuger Schwelle die Korngröße der Tuffe beckenwärts abnimmt. Der Zusammenhang zwischen der Herkunft des Tuff-Materials und der Schwellen ist zwar örtlich unverkennbar, aber die damit in Verbindung stehende Frage nach den Explosions- und Schüttungszentren bedarf infolge mangelnder Aufschlüsse noch weiterer Untersuchungen.

## 2. Der Einfluß der Siegener Schwelle auf den NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde

Der NW-Flügel der südwestlichen Dill-Mulde zeigt deutliche Einflüsse der *Siegener Schwelle*, die nach KEGEL (1950, S. 279) und PILGER (1957, S. 202) im Mittel- und Oberdevon im wesentlichen ein Flachmeer mit geringer oder fehlender Sedimentation dargestellt hat. Für die sandigen Schüttungen in der Eifel- und Givet-Stufe (Eifelquarzit, Styliolinensandstein) konnten unabhängig voneinander RABIEN (1959, S. 630) und KLITZSCH (1959, S. 398, Abb. 4) feststellen, daß diese aus nördlicher und nordwestlicher Richtung gekommen sind, wie sich auch aus dem Auskeilen der sandigen Fazies des Mitteldevons nach SE ergibt (vgl. KEGEL 1934 a, Abb. 4). Als Schüttungsgebiet kommt hier wohl der Raum der Siegener Schwelle in Frage. – Im Kern der südwestlichen Dill-Mulde müssen die dort mehrere hundert m mächtigen Schalstein-Anhäufungen mit verstärkten Absenkungen in Verbindung stehen. In dieser Trogzone kam es infolge der weitgehenden Auffüllung mit pyroklastischem Material und submarinen Lava-Ergüssen im Oberdevon zu einer Reliefumkehr. Vermutlich begann im Zentrum der südwestlichen Dill-Mulde der mitteldevonische Vulkanismus bereits in der Eifel-Stufe (KEGEL 1934 a, KOCKEL 1958). Das Auskeilen des mitteldevonischen Vulkanismus zum NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde (s. S. 101) deutet offenbar bereits auf den beginnenden Einfluß der Siegener Schwelle hin. – JUX (1960, S. 323–326) sieht, WEDEKIND (1919) folgend, die Riffkalke des Mittel- und tiefen Oberdevons im Rheinischen Schiefergebirge als Saumriffe in der Umrandung des „Siegener Blocks“ an. Als solches Saumriff wäre dann auch der Riffkomplex von Erdbach–Breitscheid–Langenaubach zu deuten. Stärkere Absenkungen müssen in der mittleren Adorf-Stufe erfolgt sein, wie aus dem Erlöschen der Riff-Fazies zum Ausdruck kommt. Die Auflagerung von unterkarbonischen Kalken, Langenaubacher Tuffbrekzie und Deckdiabas auf das Riffmassiv zeigt an, daß dieses längere Zeit von Sedimenten freiblieb. Nach WAL-LISER (1958, S. 123) hat ein Teil des Riffmassivs vor der Pericyclus-Stufe über dem Meeresspiegel gelegen, wobei es zu geringen Verkarstungserscheinungen gekommen sein soll. Ähnliche Verhältnisse liegen im Harz am Iberg–Winterberg und am Elbinge-

röder Komplex vor. – Ob auch die oberdevonischen Sandschüttungen von der Siegener Schwelle abzuleiten sind, wie bereits WEDEKIND (1919, S. 443 – 444) annimmt, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Sichere paläogeographische Folgerungen sind durch den weitgehenden Mangel an paläogeographisch ausdeutbaren Sedimentstrukturen der oberdevonischen Sandsteine erschwert. Die Sandsteine der Nehden- und Hemberg-Stufe keilen etwa an der Linie N Donsbach–Dillenburg–Eibach aus. Südöstlich des Oberschelder Schwellenkomplexes treten sie jedoch in der Eisemröther Schuppe und in den sich nach SE anschließenden Schuppen wieder auf. – Im Schwellengebiet von Oberscheld werden in allen aufgeschlossenen Profilen die Cephalopodenkalke von geringmächtigen Tonschiefern in der hohen Hemberg-Stufe abgelöst. Offenbar haben zu dieser Zeit verstärkte Absenkungen stattgefunden. Dabei ist von Interesse, daß an der Wende Hemberg-/Dasberg-Stufe örtlich über den Cephalopodenkalken Bomben-Schalsteine auftreten, die vielleicht mit den Absenkungen im Zusammenhang stehen. – Auch die Mächtigkeiten des Deckdiabases nehmen nach NW stark ab (vgl. KEGEL 1934 a, Abb. 7). Zugleich mit dem Rückgang der Ergüsse (s. S. 106) sind auch die zum unterkarbonischen Magmatismus gehörenden Intrusivdiabas-Gänge in der Galgenberg-Mulde wesentlich seltener als in der Nanzenbacher und Eibacher Mulde anzutreffen.

### 3. Die Bedeutung einer NNW – SSE-streichenden Querzone in der südwestlichen Dill-Mulde

In der südwestlichen Dill-Mulde zeichnet sich eine auffallende, etwa in NNW – SSE-Richtung von der Grube Neue Lust über Oberscheld zur Eisernen Hand verlaufende *Querzone*<sup>1)</sup> ab, in der der geosynklinale Magmatismus vom Mitteldevon bis zum Unterkarbon besondere Intensität erlangt.

Die geringmächtigen oder überhaupt fehlenden oberdevonischen Sedimente bei Oberscheld zeigen an, daß es sich hier um die höchsten Aufschüttungen des mitteldevonischen Vulkanismus gehandelt hat. Weiterhin ist im Bereich dieser Querzone das Roteisenstein-Grenzlager i. a. mächtig und bauwürdig entwickelt und gab für diesen Raum die Voraussetzungen für eine lebhafte – wenn auch heute weitgehend eingestellte – Tätigkeit des Bergbaues. Aus der Abnahme des Fe-Gehaltes der Roteisensteine von Oberscheld nach NE und SW schloß schon LOTZ (in KAYSER 1907 b, S. 60) auf ein „Zentrum der vulkanischen Tätigkeit“ in dieser Gegend. Die bauwürdige Erz-Fazies, die im wesentlichen an den Oberschelder Schwellenkomplex gebunden ist, greift innerhalb der Querzone noch auf die nordwestlich vorgelagerte Becken-Fazies der Nanzenbacher Mulde über (Grube Neue Lust). – Bomben-Schalsteine und Schalsteine der hohen Hemberg-Stufe bzw. an der Wende Hemberg-/Dasberg-Stufe (LIPPERT 1953 b, KREBS 1960 b) N Oberscheld sind als örtliche, erste Vorläufer des unterkarbonischen Vulkanismus anzusehen. – Neben der Zunahme der Mächtigkeit des Deckdiabases auf die Kernzone der Dill-Mulde hin geben auch vereinzelte Vorkommen von Bomben- und Lapilli-Tuffen sowie unterkarbonischen Schalsteinen im Deckdiabas der Umgebung von Oberscheld einen wichtigen Hinweis auf eine dort lebhafte Tätigkeit des unterkarbonischen Vulkanismus. Die unterschiedlichen Mächtigkeitswerte des Deckdiabases spiegeln sich auch

<sup>1)</sup> In Diskussionen mit dem Verf. hat Herr Dr. H. J. LIPPERT (Wiesbaden) erstmalig auf die Bedeutung dieser Querzone hingewiesen.

recht deutlich in dem tektonischen Baustil der südwestlichen Dill-Mulde wider. Da die Überschiebungstektonik im wesentlichen eine Folge der mächtigen, starren Deckdiabas-Ergüsse ist und sich gerade der NW-Rand der südwestlichen Dill-Mulde durch einen einfachen tektonischen Bau auszeichnet (Galgenberg-Mulde außer der Umgebung von Langenaubach, Nanzenbacher Mulde), muß dort mit geringeren Deckdiabas-Mächtigkeiten gerechnet werden.

In der Fortsetzung der Querzone nach SE befindet sich in der Eiternhöll-Schuppe die Diskordanz zwischen Unterems und mitteldevonischem Schalstein, die Roteisenstein-Grube Rothland mit geringmächtigem Oberdevon und die bereits im tiefen Mitteldevon einsetzende Cephalopodenkalk-Fazies der Bickener Schuppe.

Vermutlich bestand hier ein im Mitteldevon bis zum Unterkarbon besonders hervortretendes Lineament in der südwestlichen Dill-Mulde, das der Unna-Gießen-Fraktur (PILGER 1957)  $\pm$  parallel lief und vielleicht mit dem Abtauchen des Siegerländer Satfels (KEGEL 1934 a, S. 43) in Verbindung gebracht werden kann. Dieses Lineament weist als Besonderheit Schichtlücken (Brandenberg-Faltung) und geringmächtige Schwellen-Fazies sowie eine im Mitteldevon, in der Adorf-Stufe, im höheren Oberdevon und im Unterkarbon außerordentlich lebhafte Eruptions- und Explosions-Tätigkeit des geosynklinalen Magmatismus auf.

## E. Verzeichnis der aufgenommenen Profile

### I. Galgenberg- und Nanzenbacher Mulde zwischen Donsbach und Nanzenbach. Bl. Dillenburg

1. SW-Abhang des Galgenberges bei Dillenburg, Weg oberhalb der Bahnböschung an der Strecke Sechshelden-Dillenburg. Bl. Dillenburg (Hangendes: r. 48 470, h. 23 700; Liegendes: r. 48 620, h. 23 610). s. LIPPERT & SOLLE 1953, S. 297, Abb. 3; KREBS 1958, S. 146—147.
2. Alte Pinge der Grube Bergmannsglück W von Donsbach. Bl. Dillenburg (r. 45 700, h. 21 000). s. KAYSER 1907 a, S. 19—20.
3. Gemeindesteinbruch Donsbach, dicht W Donsbach. Bl. Dillenburg. s. KEGEL 1934 b, S. 535, Abb. 3. — Das Profil durch die Tuffe, Plattenkalke und Tonschiefer wurde 1958/59 gemeinsam mit Herrn Dr. A. RABIEN (Wiesbaden) aufgenommen und auf Ostracoden und Conodonten untersucht. Eine genaue Beschreibung des Profiles erfolgt an anderer Stelle.
4. Bahnböschung der Eisenbahn Sechshelden-Dillenburg, beginnend 180 m SE der Brücke über die Eisenbahn zum Kurhaus Dillenburg bis zur Brücke über die Eisenbahn nach Nanzenbach am Fuß der Adolfs-Höhe in Dillenburg. Bl. Dillenburg.
5. Waldweg NE des Tälchens vom Nanzenbach zum Ikopf. Bl. Dillenburg (r. 50 900, h. 24 880).
6. Stollen im Nanzenbachtal, Stollenmundloch dicht S Punkt 315.0 am Nordwestabhang des Schmidthains an der Straße Dillenburg-Nanzenbach. Bl. Dillenburg (Stollenmundloch r. 51 700, h. 25 450).

### II. Nanzenbacher Mulde nordöstlich Nanzenbach

Tiefbohrungen Langhecke NE Nanzenbach. Bl. Oberscheld.

7. Tiefbohrung Langhecke 1. Endteufe 289,10 m (1954).
8. Tiefbohrung Langhecke 2. Endteufe 117,60 m (1954).

9. Tiefbohrung Langhecke 3. Endteufe 194,30 m (1954).
10. Tiefbohrung Langhecke 4. Endteufe 227,95 m (1954/55).

### III. Nanzenbacher Mulde nordöstlich Nanzenbach

Grube Neue Lust NE Nanzenbach (Lageplan s. z. T. LIPPERT 1951 b, Taf. 27)

#### a. *Rothensteiner Mulde* (vgl. Abb. 5)

1. Nordflügel der Rothensteiner Mulde (Arthur- und Rothensteiner Lager):
  11. Arthur-Stollen-Sohle, Arthur-Lager, Grundstrecke nach SW (= LIPPERT 1951 b, Profil 1).
  12. Schellenberger Gesenk unterhalb Arthur-Stollen-Sohle (= LIPPERT 1951 b, Profil 2).
  13. Arthur-Stollen-Sohle, Arthur-Lager, Querschlag ins Hangende 70 m E Schellenberger Gesenk und Grundstrecke im Arthur-Lager (= LIPPERT 1951 b, Profil 3).
  14. Bereich des Arthur-Lagers von der Tiefen Stollen-Sohle über Gesenk zur Arthur-Stollen-Sohle und Gesenk zum Schellenberger Stollen. *Typ-Profil Arthur-Lager*. (= LIPPERT 1951 b, Profil 4). 14 A—D.
  15. Tiefe Stollen-Sohle, Rothensteiner Lager, Grundstrecke im gestörten Rothensteiner Lager an der Fahrgang zur 30 m-Sohle, dicht E vom Querschlag durch die Rothensteiner Mulde.
  16. wie Nr. 15, an der Einmündung des Querschlags durch die Rothensteiner Mulde in die Grundstrecke im gestörten Rothensteiner Lager (= LIPPERT 1951 b, Profil 5).
  17. wie Nr. 15, Grundstrecke im Rothensteiner Lager, ca. 65 m ENE des Querschlags durch die Rothensteiner Mulde.
  18. Abbau unter der Tiefen Stollen-Sohle, Arthur-Lager, unterhalb der aufsteigenden Strecke zur Arthur-Stollen-Sohle.
  19. 1. Tiefbau-Sohle der Grube Arthur, Arthur-Lager, Strecke W Gesenk.
  20. 60 m-Sohle, Rothensteiner Lager, ca. 180 m W Schachtquerschlag, Querschlag ins Liegende.
  21. wie Nr. 20, Schachtquerschlag dicht südlich Grundstrecke im Rothensteiner Lager (= LIPPERT 1951 b, Profil 6).
  22. 90 m-Sohle, Arthur-Lager, Strecke von der Grundstrecke nach SSW im Hangenden des adorfschen Diabasmandelsteines. 22 A—K.
  23. wie Nr. 22, dicht westlich der Gabelung der Grundstrecke am adorfschen Diabasmandelstein.
  24. 90 m-Sohle, Rothensteiner Lager, Grundstrecke nach W, 170 m W Profil 27.
  25. wie Nr. 24, am kurzen Querschlag in den mitteldevonischen Schalstein, 145 m W Profil 27.
  26. wie Nr. 24, ca. 55 m W Profil 27.
  27. wie Nr. 24, 3. Querschlag W Schachtquerschlag.
  28. wie Nr. 24, 2. Querschlag W Schachtquerschlag. *Typ-Profil Rothensteiner Lager* (= LIPPERT 1951 b, Profil 8).
  29. wie Nr. 24, 1. Querschlag W Schachtquerschlag (= LIPPERT 1951 b, Profil 7).
  30. 120 m-Sohle, Arthur-Lager, Strecke von der Grundstrecke im Rothensteiner Lager nach SW bzw. SSW im Hangenden des adorfschen Diabasmandelsteines. 30 A—H.
  31. A. 150 m-Sohle, Rothensteiner Lager, Ende des Muldenquerschlags durch die Rothensteiner Mulde und streichende Strecke im Rothensteiner Lager.
  31. B. wie oben, Muldenquerschlag durch die Rothensteiner Mulde im Hangenden des adorfschen Diabasmandelsteines (= LIPPERT 1951 b, Profil 9).

## 2. Südflügel der Rothensteiner Mulde (Mittel-Lager):

32. Obere Stollen-Sohle, Mittel-Lager-Westen, Querschlag ins Hangende zum 1. Überhauen (= LIPPERT 1951 b, Profil 19).
33. Tiefe Stollen-Sohle, Mittel-Lager, Querschlag ins Hangende an der Hauptüberschiebung (= LIPPERT 1951 b, Profil 10).
34. 90 m-Sohle, Mittel-Lager, an der Hauptüberschiebung (= LIPPERT 1951 b, Profil 11).
35. 150 m-Sohle, Mittel-Lager, Muldenquerschlag durch die Rothensteiner Mulde. *Typ-Profil Mittel-Lager* (= LIPPERT 1951 b, Profil 12).

## b. Heide-Mulde

## 1. Nordflügel der Heide-Mulde (Neue Luster Lager) [vgl. Abb. 6]:

36. Tiefe Stollen-Sohle, Neue Luster Lager, westlicher Muldenquerschlag durch die Heide-Mulde.
37. wie Nr. 36, S-Flügel des Neue Luster-Spezialsattels im östlichen Muldenquerschlag. s. MICHELS 1921, s. 105—106, Abb. 4 (= LIPPERT 1951 b, Profil 13).
38. 60 m-Sohle, Neue Luster Lager, Füllort und Schachtquerschlag. *Typ-Profil Neue Luster Lager* (= LIPPERT 1951 b, Profil 14).
39. 90 m-Sohle, Neue Luster Lager, Füllort und Beginn der Strecke zum Mittel-Lager (= LIPPERT 1951 b, Profil 15).

## 2. Südflügel der Heide-Mulde (Heide-Lager):

40. Tiefe Stollen-Sohle, Heide-Lager, Westende der Grundstrecke im Heide-Lager (= LIPPERT 1951 b, Profil 16).
41. wie Nr. 40, am westlichen Muldenquerschlag durch die Heide-Mulde (= LIPPERT 1951 b, Profil 17).
42. wie Nr. 40, östlicher Muldenquerschlag durch die Heide-Mulde (= LIPPERT 1951 b, Profil 18).

## IV. Südwestliche Eibacher Mulde (Lageplan s. Abb. 17)

43. Tiefbohrung Orion 1, SW von Dillenburg. Endteufe 279,05 m (1956).
44. Tiefbohrung Lusthain 1, SW von Dillenburg. Endteufe 257,20 m (1956).
45. Tiefbohrung Wonne 4, Dillenburg. Endteufe 268,30 m. Schichtenfolge nach Aufnahme KEGEL (1936).
46. Tiefbohrung Wonne 3, Dillenburg. Endteufe 182,40 m. Schichtenfolge nach Aufnahme KEGEL (1936).
47. Bahnprofilsprofil Dillenburg am Laufenden Stein. Untere und obere Bahnböschung. s. KEGEL 1934 b, S. 536, Abb. 4; LIPPERT & SOLLE 1953, S. 297—299, Abb. 4 und Taf. 2, Fig. 5; KREBS 1958, S. 148—150.

## V. Mittlere Eibacher Mulde (Lageplan s. z. T. Abb. 2)

## a. Aschengarten – Ölsberger Lager

48. Kalkbruch östlich von Eibach, westlicher Bruch an der Schafhütte. Lagerzug Aschengarten. Bl. Oberscheld (r. 53 070, 23 520). s. KREBS 1960 b, Abb. 2 und 3.
49. Grube Königszug, Westfeld, 150 m-Sohle, Ölsberger Lager, Grundstrecke im Ölsberger Lager, ca. 600 m SW Elise-Querstörung.

b. *Beuerbach-Diana – Elmbacher – 1. hangendes Lager* (vgl. Taf. 6)

(Lageplan s. z. T. Abb. 18)

50. Steinbruch an der Beuerbach, am Volpertseichen N Oberscheld. Lagerzug Beuerbach. Bl. Oberscheld (r. 52 820, h. 23 660). s. KAYSER 1901, S. 7—8, Abb. 1; KAYSER 1907 b, S. 42—43, Taf. II.
51. Alter Tagebau der Grube Diana, am Volpertseichen N Oberscheld, oberhalb der Grube Beilstein. Bl. Oberscheld (r. 53 970, h. 23 880). s. LOTZ in KAYSER 1907 b, S. 73—74, Fig. 3; KREBS 1906 b, Abb. 2 und 3.
52. Grube Königszug, Westfeld, Annastollen-Sohle, Beuerbach-Diana-Lager, Grundstrecke im Beuerbach-Diana-Lager, 180 m SW Querschlag Diana-Volpertseiche.
53. wie Nr. 52, 130 m SW Querschlag Diana-Volpertseiche.
54. wie Nr. 52, 122 m SW Querschlag Diana-Volpertseiche.
55. wie Nr. 52, Abbau im Beuerbach-Diana-Lager, oberhalb der Annastollen-Sohle, ca. 73 m SW Querschlag Diana-Volpertseiche.
56. Grube Beilstein, Wilhelmstollen-Sohle, Elmbacher hangendes Lager, an der Strecke zum Beilsteiner liegenden Lager.
57. Grube Königszug, Westfeld, Annastollen-Sohle, Elmbacher Lager, Grundstrecke im Annastollen zwischen Querschlag 7 und 6. s. KREBS 1959 b, Abb. 1, Profil 1.
58. wie Nr. 57, Richtstrecke im Annastollen, beginnend am Aushau nach NE zum Querschlag 5. s. KREBS 1959 b, Abb. 1, Profil 2.
59. wie Nr. 57, Grundstrecke im Elmbacher Lager, W Querschlag 5.
60. wie Nr. 57, Abbau im Elmbacher Lager SW Querschlag 5 (Profil 60 A) und Querschlag 5 sowie Richtstrecke nach NE (Profil 60 B). *Typ-Profil Westfeld der Grube Königszug (Elmbacher Lager)*. s. KREBS 1959 b, Abb. 1, Profil 3.
61. wie Nr. 57, Querschlag 3. s. LIPPERT 1953 b, S. 304—305.
62. Grube Königszug, Westfeld, 80 m-Sohle, Elmbacher Lager, 2. Querschlag ins Hangende, alte Kaffeeküche.
63. Grube Königszug, Westfeld, 120 m-Sohle, Elmbacher Lager, Querschlag 4 und Grundstrecke nach SW. s. KREBS 1959 b, Abb. 1, Profil 4.
64. Grube Königszug, Westfeld, 150 m-Sohle, Elmbacher Lager, Horizontalbohrung Königszug 11. Bohrung nach SE nahe am südwestlichen Ende der Strecke im Diabasmandelstein. Schichtenfolge nach Aufnahme H. J. LIPPERT (1952).
65. Grube Königszug, Westfeld, 150 m-Sohle, Elmbacher Lager, Grundstrecke an der Abzweigung der Strecke zum Ölsberger Lager.
66. wie Nr. 65, querschlägige Strecke nach SW, dicht SW Elise-Querstörung. s. KREBS 1959 b, Abb. 1, Profil 5.
67. wie Nr. 65, Grundstrecke nach SW, dicht NE Elise-Querstörung.
68. wie Nr. 65, Grundstrecke nach SW und Querschlag ins Liegende, 30 m NE Elise-Querstörung.
69. wie Nr. 65, Abbau im Elmbacher Lager und Querschlag vom Westschacht zum Elmbacher Lager.
70. wie Nr. 65, Abbau an der Vereinigung der beiden Strecken von Querschlag 8 nach SW.
71. Grube Königszug, Westfeld, 150 m-Sohle, 1. hangendes Lager, Querschlag 8.
72. wie Nr. 71, Grundstrecke im 1. hangenden Lager und Profil in der Kaffeeküche, dicht SW Querschlag 8.
73. Grube Königszug, Westfeld, Unterwerksbau unterhalb der 150 m-Sohle, 1. hangendes Lager, dicht NE Gesenk zur 150 m-Sohle.
74. Grube Königszug, 400 m-Sohle-Westen, 1. hangendes Lager, Profil in der Richtstrecke nach SW.

*c. Beilsteiner Lager, Haupt-Lager*

75. Bergebruch W der alten Grube Beilstein, Beilsteiner Lager. Bl. Oberscheld (r. 54 080, h. 23 830).
76. Grube Königszug, Annastollen-Sohle, Haupt-Lager-Westen, Abbau über Querschlag 2 und Querschlag 2. s. MATERN 1931, S. 23; Kurzprofil s. S. 65.
77. Grube Königszug, 150 m-Sohle, Haupt-Lager-Westen, Querschlag 7, am alten Blindschacht.
78. Grube Königszug, 500 m-Sohle, Haupt-Lager, Abbau über der Vermauerung der Grundstrecke nach SW, ca. 250 m SW Schräg-Schacht.
79. wie Nr. 78, Beginn der Grundstrecke im Haupt-Lager nach SW, SW des Füllorts.
80. wie Nr. 78, am Schnittpunkt der Grundstrecke im Haupt-Lager mit der querschlägigen Strecke zum Liegenden Lager.

*d. Liegendes Lager (vgl. Taf. 9 und 10)*

81. Grube Königszug, 300 m-Sohle, Liegendes Lager, an der Einmündung der Strecke vom Haupt-Lager in die Grundstrecke im Liegenden Lager nach N.
82. wie Nr. 81, kurzer Querschlag ins Hangende, 50 m N der Einmündung der Strecke vom Haupt-Lager in die Grundstrecke im Liegenden Lager nach N.
83. Grube Königszug, 350 m-Sohle, Liegendes Lager, Richtstrecke nach N, 1. Querschlag ins Liegende.
84. wie Nr. 83, 2. Querschlag ins Liegende.
85. wie Nr. 83, 3. Querschlag ins Liegende.
86. wie Nr. 83, 4. Querschlag ins Liegende.
87. wie Nr. 83, kurzer Querschlag nach E ins Hangende, 56 m nördlich 4. Querschlag ins Liegende.
88. wie Nr. 83, Grundstrecke im Liegenden Lager nach NNW, etwa 42 m NNW 4. Querschlag ins Liegende.
89. Grube Königszug, 400 m-Sohle, Liegendes Lager, Abbau unterhalb der 400 m-Sohle, Querschlag ins Liegende und ins Hangende an der Einmündung der Strecke vom Haupt-Lager in die Richtstrecke nach N. *Typ-Profil Liegendes Lager.*
90. wie Nr. 89, 90 m N Profil 89, Querschlag ins Hangende.
91. wie Nr. 89, 110 m N Profil 89, kurzer Querschlag ins Hangende.
92. Grube Königszug, 450 m-Sohle, Liegendes Lager, Richtstrecke nach N, 1. Querschlag ins Liegende.
93. wie Nr. 92, 2. Querschlag ins Liegende sowie kurzer Querschlag ins Hangende.
94. wie Nr. 92, ?Liegendes Lager, N-Ende der Grundstrecke.
95. Grube Königszug, 500 m-Sohle, Liegendes Lager, 1. Querschlag von der Strecke in der Nachläufer-Bank nach N ins Liegende.
96. wie Nr. 95, an einer Querstörung dicht am N-Ende der Strecke in der Nachläufer-Bank, etwa 40 m N Profil 95.

*e. Sattelumbiegung Stilling und Friedrichszuger Lager*

97. Grube Königszug, 300 m-Sohle, Sattelumbiegung Stilling. Profil in der Richtstrecke nach N.
98. Grube Königszug, 300 m-Sohle, Friedrichszuger Lager, kurzer Querschlag ins Hangende, 80 m SSW Überhauen zur Grube Friedrichszug.
99. wie Nr. 98, Querschlag ins Liegende, dicht am Überhauen zur Grube Friedrichszug.
100. wie Nr. 98, 1. langer Querschlag vom Ostschacht nach NW ins Liegende, dicht südlich der Hilfe-Gottes-Querstörung.
101. Grube Königszug, 350 m-Sohle, Friedrichszuger Lager, 56 m SSW Profil 102.

- 102. wie Nr. 101, Richtstrecke nach N, 5. Querschlag ins Liegende, etwa 175 m S der Fahrung zur 400 m-Sohle.
- 103. wie Nr. 101, an der Einmündung der Richtstrecke nach N in die Grundstrecke im Friedrichszuger Lager, 40 m S der Fahrung zur 400 m-Sohle.
- 104. Grube Königszug, 400 m-Sohle, Friedrichszuger Lager, Richtstrecke nach N, kurzer Querschlag nach W ins Liegende, 150 m S Querschlag Ewald.
- 105. wie Nr. 104, kurzer Querschlag nach WNW ins Liegende und Richtstrecke nach N, 110 m S Querschlag Ewald.
- 106. wie Nr. 104, Querschlag nach E ins Hangende, 80 m S Querschlag Ewald.
- 107. wie Nr. 104, langer Querschlag nach W ins Liegende = Querschlag Ewald.

#### *f. Simon-Johanna-Lager*

- 108. Grube Königszug, Ostfeld, 300 m-Sohle, Schachtquerschlag am Füllort.

#### *g. Herrnberger Lager (vgl. Taf. 11)*

- 109. Grube Königszug, Ostfeld, 300 m-Sohle, Herrnberger Lager, Richtstrecke nach N, 1. Querschlag ins Liegende.
- 110. Grube Königszug, Ostfeld, 400 m-Sohle, Herrnberger Lager, 2. Querschlag S Schachtquerschlag.
- 111. wie Nr. 110, 1. Querschlag S Schachtquerschlag. *Typ-Profil Herrnberger Lager.*
- 112. wie Nr. 110, Schachtquerschlag.
- 113. wie Nr. 110, Richtstrecke nach NE, 2. Querschlag N Schachtquerschlag.
- 114. wie Nr. 110, Richtstrecke nach NE, 3. Querschlag N Schachtquerschlag.
- 115. wie Nr. 110, Richtstrecke nach NE, 4. Querschlag N Schachtquerschlag.
- 116. Grube Königszug, Ostfeld, 500 m-Sohle, Herrnberger Lager, Richtstrecke zum Hauptschacht, 1. Lagerwechsel im Herrnberger Lager.
- 117. wie Nr. 116, Richtstrecke nach SW, NE Profil 116.
- 118. wie Nr. 116, Schachtquerschlag.

## F. Zusammenfassung

Im Raum der südwestlichen Dill-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge) wurden an einigen Schwerpunkten, in den Roteisenstein-Gruben Neue Lust bei Nanzenbach, Königszug bei Oberscheld sowie in der Umgebung von Dillenburg, 108 Profile im Oberdevon (meist Adorf-Stufe, z. T. auch höheres Oberdevon) feinstratigraphisch aufgenommen. Durch die vollständigen Untertage-Profile, Bohrprofile und das dichte Netz von Beobachtungspunkten waren günstige Voraussetzungen für ein genaues Studium der Tuff-Fazies der Adorf-Stufe gegeben, doch wurden auch – wo aufgeschlossen – die Verhältnisse des höheren Oberdevons berücksichtigt.

Die Dillenburger Tuffe bestehen aus echten Diabas-Tuffen, Diabas-Keratophyr-Misch-Tuffen und Keratophyr-Tuffen. Die lithischen Keratophyr-Fragmente sind resurgenter bzw. allothigener oder konglomeratischer Natur, während die dichten, serizitisierten Fragmente vielleicht als verschiefert Glas echter Keratophyr-Tuffe anzusehen sind.

Die Möglichkeiten einer Gliederung der Dillenburger Tuffe werden nach Farbe, Petrographie und Korngröße der Tuffe, Sedimentgesteins-Einlagerungen sowie eingeschalteten Roteisenstein-Bänken erörtert. Eine einheitliche Gliederung der Fazies der Dillenburger Tuffe für das gesamte bearbeitete Gebiet ist nicht durchzuführen, doch lassen sich für einzelne Bereiche Tuff-Typen und Leitbänke aufstellen, die eine Parallelisierung und einen Vergleich der in der Tuff-Fazies aufgenommenen Profile ermöglichen. Für den bearbeiteten Raum der Gruben Neue Lust und Königszug werden 7, für die Umgebung von Dillenburg 3 Tuff-Typen aufgestellt.

Das Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe wird mit verschiedenen Schichtungs-Arten (normale, konkordante Parallel-Schichtung, Flaser-Schichtung, einfache Schräg-Schichtung, schnell an- und abschwellenden Schichten), mit primären und sekundären Schicht-Unterbrechungen (übergreifende Lagerung an einem  $\pm$  steilen submarinen Relief bzw. Aufarbeitungs-Horizonte, Erosions-Diskordanzen, Geröll-Lagen, Gerölle und Fragmente) sowie mit während der Sedimentation entstandenen Schichtungs-Störungen (Brüche, Gleitungen, Rutschungen) beschrieben. Besonders steile, durch submarine Lava-Ergüsse hervorgerufene Böschungen verursachen ein sehr unruhiges und wechselvolles Sedimentations-Bild der Dillenburger Tuffe. Aus der Betrachtung der Schichtungs-Formen, Schicht-Unterbrechungen und Schichtungs-Störungen lassen sich 2 Typen von Sedimentations-Bildern für die Dillenburger Tuffe ausscheiden, die sich sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen abwechseln. Sedimentations-Bild Typ I ist in sauerstoffreichem, gut durchlüftetem und bewegtem Wasser (meist „bunte“ Tuffe sowie rote Kalksteine und Tonschiefer), Sedimentations-Bild Typ II dagegen in sauerstoffarmem, schlechter durchlüftetem und stillerem Wasser (graue Tuffe sowie graue bis schwarze Tonschiefer) entstanden.

Mit Hilfe der Conodonten-Parachronologie wird in 7 Fossil-Listen die Unter- und Obergrenze der Dillenburger Tuffe festgelegt. Innerhalb des bearbeiteten Gebietes wurde nicht festgestellt, daß die Fazies der Dillenburger Tuffe schon im höchsten Mitteldevon beginnt. In den Becken setzt die Sedimentation der Tuffe bereits im  $to I \alpha$ , auf einzelnen, höher gelegenen Schwellen erst im höheren  $to I(\beta)\gamma$  ein. Allgemein werden die Tuffe von Tonschiefern und Kalksteinen des  $to I(\beta)\gamma$  überlagert.

Die Profil-Parallelisierung der Dillenburger Tuffe und die Gliederung des sedimentären Oberdevons mit Hilfe der Conodonten geben die Voraussetzungen für eine Untersuchung der horizontalen und vertikalen Fazies-Veränderungen und die Grundlagen für eine Rekonstruktion der Paläogeographie während des Oberdevons. Ursache für die wechselvollen Fazies-Verhältnisse im bearbeiteten Gebiet der südwestlichen Dill-Mulde ist das durch den mitteldevonischen Vulkanismus geschaffene, submarine Relief, das teilweise bis zu den unterkarbonischen Deckdiabas-Ergüssen wirksam ist. Zur quantitativen Unterscheidung der Schwellen und Becken des Untergrundes sind die Begriffe „Elemente 1., 2. und 3. Ordnung“ eingeführt und deren unterschiedliche Einflüsse auf Verteilung, Mächtigkeit und Ausbildung der oberdevonischen Sedimente beschrieben worden. An einigen Schwerpunkten konnten Sedimentations-Bild, Mächtigkeiten und Korngrößen der Tuffe, Anteil der Kalksteine und Tonschiefer, Oxydationsverhältnisse und Art der Ausbildung des Roteisenstein-Grenzlagere in Abhängigkeit von den Schwellen und Becken 1. und 2. Ordnung untersucht werden. Dabei werden auch die für die

Adorf-Stufe ermittelten Fazies-Verhältnisse mit denen des höheren Oberdevons verglichen.

Die im Arbeitsgebiet vorgenommenen Beobachtungen sprechen eindeutig für eine syngenetische Entstehung der Roteisensteine, Tuffe und Diabase im tiefen Oberdevon. Die in der südwestlichen Dill-Mulde von LOTZ, MICHELS, KEGEL und LIPPERT gemachten Beobachtungen zur Syngenese von Erz und Nebengestein werden bestätigt und erweitert. Trotzdem bleiben noch entscheidende Probleme, wie die Frage nach der Herkunft und der Zusammensetzung der eisenhaltigen Lösungen, den chemophysikalischen Prozessen beim Absatz dieser Lösungen im Meerwasser, den Zusammenhängen zwischen Diabas- und Keratophyr-Vulkanismus oder der Abhängigkeit der Roteisensteinbildung vom basischen oder sauren Magma offen. Hier ist es Aufgabe der Zukunft, neben weiteren geologischen Spezialarbeiten mit erzmikroskopischen, petrographischen, sedimentpetrographischen und geochemischen Methoden Erz und Nebengestein weiter zu untersuchen.

## G. Schriftenverzeichnis

- AHLBURG, J.: Über die Eisenerze und Eisen-Manganerze des Lahngbietes und ihre Beziehungen zu Eruptivgesteinen. — Z. prakt. Geol., **25**, S. 29—38, 49—56, 6 Abb., Halle 1917.
- ANDRÉE, K.: Wesen, Ursache und Arten der Schichtung. — Geol. Rdsch., **6**, S. 351—397, Leipzig 1915.
- BISCHOFF, G.: Das Profil Amönu bei Marburg und das Alter der „Buchenauer Schichten“ nach Conodonten. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **83**, S. 126—130, Wiesbaden 1955.
- BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch. **22**, 136 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf., Wiesbaden 1957.
- BRANER, W.: Der Magneteisenstein der Grube Königszug bei Oberscheld und seine genetische Stellung. — Sitz.-Ber. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkd. Gießen, N. F. **16**, S. 1—48, 7 Abb., 6 Taf., Gießen 1934.
- BRAUNS, R.: Der oberdevonische Deckdiabas, Diabasbomben, Schalstein und Eisenerz. — N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **21**, S. 302—324, Taf. 14—20, Stuttgart 1906.
- 3. Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der devonischen Eruptivgesteine im Gebiete der Lahn und Dill. — N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **27**, S. 261—325, 1 Abb., Stuttgart 1909.
- BRINKMANN, R.: Über Schichtung und ihre Bedingungen. — Fortschr. Geol. u. Pal., **11**, (DEECKE-Festschrift), S. 187—219, Berlin 1932.
- CISSARZ, A.: Mineralogisch-mikroskopische Untersuchung der Erze und Nebengesteine des Roteisensteinlagers der Grube Maria bei Braunfels a. d. Lahn. — Mittlg. Kaiser Wilhelm-Inst. Eisenforsch., **5**, S. 109—126, Düsseldorf 1924.
- CORRENS, C. W.: Erl. und Karte Blatt Buchenau. Geol. Karte von Preußen, Neue Nr. 5117, 46 S., Berlin 1934.
- & LEINZ, V.: Tuffige Sedimente des Tobasees (Nordsumatra) als Beispiele für die sedimentpetrographische Struktur und Textur. — Cbl. Mineral., Jahrgang 1933, Abt. A, S. 382—390, 3 Abb., Stuttgart 1933.
- DENCKEWITZ, R.: Verbandsverhältnisse und Gefügeanalyse von Erz und Nebengestein des Eisensteinvorkommens Lindenberg am Südwestrand der Lahnmulde. — Hess. Lagerstättenarch., **2**, 87 S., 12 Abb., 10 Taf., Wiesbaden 1952.
- DENGLER, H.: Bisherige Ergebnisse der Conodonten-Chronologie im Devon der Lahnmulde. — Z. deutsch. geol. Ges., **110**, S. 627, Hannover 1959.
- DOERMER, L.: Beiträge zur Kenntnis der Diabasgesteine aus dem Mitteldevon der Umgebung von Dillenburg. — N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **15**, S. 594—645, 2 Abb., Taf. 19—21, Stuttgart 1902.
- FRECH, F.: Geologie der Umgebung von Haiger bei Dillenburg (Nassau). Nebst einem paläontologischen Anhang. — Abh. geol. Spez. Kte. Preußen u. d. Thür. Staaten, **8** (3), 36 S., 3 Taf., 2 Abb., Berlin 1888.
- FRECHEN, J.: Der Rheinische Bimsstein. — 75 S., 34 Abb., 1 Kte., Wittlich (Gustav Fischer) 1953.
- FROHWEIN, E.: Beschreibung des Bergreviers Dillenburg. — 144 S., 4 Taf., 1 Kte., Bonn (Markus) 1885.
- GÖTZ, H.: Zur Petrographie der devonischen Magmatite der Dillmulde. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 277—286, 1 Abb., Hannover 1953.
- GRÄBE, R.: Ausbildung und Entstehung der oberdevonischen Roteisenerze und ihrer Nebengesteine im Schleizer Trog. — Ber. Geol. Ges., **1**, S. 155—198, 11 Abb., 3 Taf., Berlin 1956.
- GRIM, R. E.: The depositional environment of red and green shales. — J. Sed. Petrology, **21**, S. 226—232, Menasha 1951.
- GRUNAU, H. R.: Probleme der Farbschichtung. — Eclogae Geol. Helveticae, **49**, S. 495—506, 3 Abb., Basel 1956.
- Über Schichtung. — Mittlg. naturforsch. Ges. Bern, N. F. **15**, S. 29—42, 8 Abb., Bern 1957.

- GUNDLACH, K.: Der unterkarbonische Vulkanismus im variskischen Gebirge Mitteldeutschlands. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **157**, 59 S., 2 Abb., 2 Taf., Berlin 1933.
- HÄNTZSCHEL, W.: Die Schichtungsformen rezenter Flachmeer-Ablagerungen im Jade-Gebiet. — Senckenbergiana, **18**, S. 316—356, 20 Abb., Frankfurt/M. 1936.
- HARBOT, E.: Zur Frage der Entstehung gewisser devonischer Roteisensteinlagerstätten. — N. Jb. Mineral., 1903, I. Bd., S. 179—192, Taf. 8 u. 9, Stuttgart 1903.
- HENTSCHEL, H.: Die Schalsteine. — Z. deutsch. geol. Ges., **102**, S. 390—391, Hannover 1951 (1951 a).
- Über die Tuffnatur der Schalsteine. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **6** (2), S. 122—137, Wiesbaden 1951 (1951 b).
- Die Umbildung basischer Tuffe zu Schalsteinen. — N. Jb. Mineral., Abh. **82**, S. 199—230, Taf. 18—20, 9 Abb., 1 Tab., Stuttgart 1951 (1951 c).
- Zur Petrographie des Diabas-Magmatismus im Lahn-Dill-Gebiet. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 238—246, Taf. 8 u. 9, Hannover 1952 (1952 a).
- „Weilburgit“ und „Schalstein“. Erwiderung auf die Diskussionsbemerkung von Herrn E. LEHMANN. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 257—259, Hannover 1952 (1952 b).
- Zum Chemismus der Schalsteine der Lahn-Mulde. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **6** (3), S. 191—198, Wiesbaden 1952 (1952 c).
- Zur Petrographie fossiler Laven und Tuffe (mit Bezug auf Gesteine des Vogelsberges und der Lahn-Dill-Mulde). — 32. Jahrestagung d. deutsch. mineral. Ges. in Mainz, S. 93—102, Mainz 1954.
- HOPPE, W.: Beiträge zur Geologie und Petrographie des Buntsandsteins im Odenwald. III. Schichtung und Bankung. — Notizbl. Ver. Erdkde u. hess. geol. L.-A. Darmstadt f. 1929, **5**. Folge, Heft 12, S. 149—170, Taf. 9 u. 10, Darmstadt 1930.
- JUX, U.: Die devonischen Riffe im Rheinischen Schiefergebirge. — N. Jb. Geol. Pal., Abh. **110**, Teil I, S. 186—258, 7 Abb., Taf. 9—27; Teil II, S. 259—392, Taf. 28—30, Stuttgart 1960.
- KAYSER, E.: Über große flache Überschiebungen im Dillgebiet. — Jb. Königl. preuß. geol. L.-A. f. 1900, **21**, S. 7—23, 8 Abb., 1 Taf., Berlin 1901.
- Erl. und Karte Blatt Dillenburg. — Geol. Karte von Preußen, Lfg. **101**, 119 S., 5 Taf., 17 Abb., Berlin 1907 (1907 a).
- Erl. und Karte Blatt Oberscheld. — Geol. Karte von Preußen, Lfg. **101**, 127 S., 7 Taf., 15 Abb., Berlin 1907 (1907 b).
- KEGEL, W.: Abriß der Geologie der Lahnmulde. Erläuterungen zu einer von Johannes Ahlburg hinterlassenen Übersichtskarte und Profildarstellung in der Lahnmulde. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **86**, 81 S., 6 Taf., 2 Abb., Berlin 1922.
- Zur Kenntnis der devonischen Eisenerzlager in der südlichen Lahnmulde. — Z. prakt. Geol., **31**, S. 1—6, 20—29, 36—41, 21 Abb., Halle 1923.
- Das Untercarbon und die variszische Faltung im östlichen Lahngebiet. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1924, **45**, S. 287—306, 3 Abb., Berlin 1925.
- Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Dillenburg im Jahre 1931. — Berlin (Manuskript) 1931.
- Bericht über die Aufnahmen auf Blatt Dillenburg im Jahre 1932. — Berlin (Manuskript) 1932.
- Erläuterungen zu Blatt Oberscheld. — Berlin (Manuskript) 1932/33.
- Zur Tektonik des Lahn-Dill-Gebietes. 1. Über den Bau von Sattel- und Muldenschlüssen und die Bedeutung nordwestfallender Überschiebungen. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1932, **53**, S. 344—357, 9 Abb., Berlin 1933.
- Geologie der Dillmulde. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **160**, 48 S., 3 Taf., 7 Abb., Berlin 1934 (1934 a).
- Über das Oberdevon auf dem Nordwestflügel der Dillmulde. — Jb. preuß. geol. L.-A. f. 1933, **54**, S. 531—545, 5 Abb., Taf. 32, Berlin 1934 (1934 b).

- KEGEL, W.: Die geologischen Grundlagen des Roteisensteinbergbaus im Dillgebiet. — Z. deutsch. geol. Ges., **86**, S. 314—324, 7 Abb., Berlin 1934 (1934 c).
- Befahrung der Grube Königszug. — in HENKE, W., KEGEL, W., WEG, E. & WITTE, W.: Bericht über die Lehrausflüge anschließend an die Eisenerz-Tagung in Dillenburg. — Z. deutsch. geol. Ges., **86**, S. 367—387, 5 Abb., Berlin 1934 (1934 d).
- Sedimentation und Tektonik in der rheinischen Geosynklinale. — Z. deutsch. geol. Ges. f. 1948, **100**, S. 267—289, 18 Abb., Berlin 1950.
- KLITZSCH, E.: Das Mitteldevon am Nordwestrand der Dillmulde. — Z. deutsch. geol. Ges., **111**, S. 366—409, 7 Abb., Taf. 10, Hannover 1959.
- KOCH, C.: Paläozoische Schichten und Grünsteine in den Herzoglich Nassauischen Ämtern Dillenburg und Herborn, unter Berücksichtigung allgemeiner Lagerungsverhältnisse in den angränzenden Ländertheilen. — Jber. Ver. Naturk. Herzogt. Nassau, **13**, S. 85—308, Taf. 1—3, Wiesbaden 1858.
- KOCKEL, C. W.: Schiefergebirge und Hessische Senke um Marburg/Lahn. — Samml. Geol. Führer, **37**, 248 S., 29 Abb., 2 Taf., Berlin (Bornträger) 1958.
- KREBS, W.: Zur Geologie des Nordwestrandes der Dill-Mulde zwischen Dillenburg und Nanzenbach. — Diplomarbeit Frankfurt/M. (Manuskript) 1957.
- Dillenburger Tuffe. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**, S. 140—152, Wiesbaden 1958.
- Zur Feinstratigraphie der Adorf-Stufe bei Dillenburg. — Z. deutsch. geol. Ges., **111**, S. 233—234, Hannover 1959 (1959 a).
- Zur Grenze Mittel-/Ober-Devon und zur Gliederung des obersten Mittel-Devons und der tieferen Adorf-Stufe nach Conodonten. — Senckenbergiana, **40**, S. 367—387, 2 Taf., 1 Abb., Frankfurt/M. 1959 (1959 b).
- Zur Schwellen- und Beckenfazies in der südwestlichen Dillmulde. — Z. deutsch. geol. Ges. f. 1959, **111**, S. 773—774, Hannover 1960 (1960 a).
- Neue Ergebnisse zur Stratigraphie des Oberdevons und Unterkarbons in der südwestlichen Dillmulde (Rheinisches Schiefergebirge). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **88**, S. 216—242, 3 Abb., 3 Tab., Wiesbaden 1960 (1960 b).
- KRECKE, F.: Sind die Roteisensteinlager des nassauischen Devons primäre oder sekundäre Bildungen? — Z. prakt. Geol., **12**, S. 348—355, 1 Abb., Berlin 1904.
- LEHMANN, E.: Beiträge zur Kenntnis der varistischen Gesteins- und Mineralprovinz im Lahn-Dillgebiet. I. Ein Profil aus dem Schachtquerschlag der 250 m-Sohle der Grube Königszug bei Oberscheld. — N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **64**, Abt. A, S. 549—592, 8 Abb., Taf. 17—22, Stuttgart 1931.
- Über „Diabase“ und Schalsteine aus dem Mitteldevon des Lahn-Dill-Gebietes. — Ber. oberhess. Ges. Natur- u. Heilkd. Gießen, N. F. **15**, 1932/33, naturw. Abt., S. 307—334, Gießen 1933.
- Die magmatische Mineral- und Gesteinsprovinz im Mitteldevon des Lahn-Dillgebietes. — Z. deutsch. geol. Ges., **86**, S. 348—359, 1 Abb., Stuttgart 1934.
- Eruptivgesteine und Eisenerze im Mittel- und Oberdevon der Lahnmulde. — 391 S., 167 Abb., 19 Tab., Wetzlar (Scharfe) 1941.
- Das Keratophyr-Weilburgit-Problem. — Heidelberger Beitr. Mineral. Petrograph., **2**, S. 1—166, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1949.
- Beitrag zur Beurteilung der paläozoischen Eruptivgesteine Westdeutschlands. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 219—237, 1 Abb., 1 Taf., Hannover 1952 (1952 a).
- Diskussionsbemerkung zum Thema „Weilburgit“ und „Schalstein“. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 255—256, Hannover 1952 (1952 b).
- LIEBER, H.: Beiträge zur Geologie des Rimberggebietes bei Marburg. — 98 S., 12 Taf., 1 Kte., Bamberg (Buchner) 1917.
- LIPPERT, H. J.: Gleitfaltung in subaquatischem und subaerischem Gestein. — Senckenbergiana, **19**, S. 355—375, 13 Abb., Frankfurt/M. 1937.

- LIPPERT, H. J.: Zur Gesteins- und Lagerstättenbildung in der östlichen Dill-Mulde. — Z. deutsch. geol. Ges., **102**, S. 383—385, Hannover 1951 (1951 a).
- Zur Gesteins- und Lagerstättenbildung in Roteisenstein-Gruben des östlichen Dill-Gebietes. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **485**, (RUDOLF-RICHTER-Festschrift), S. 1—30, 11 Abb., Taf. 26—35, Frankfurt/M. 1951 (1951 b).
- Das Roteisenstein-Grenzlager von der Wende Mittel-Oberdevon in der Dill-Mulde. Beobachtungen und Gedanken zur Entstehung von Erz und Nebengestein. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 261—276, 1 Abb., 2 Taf., Hannover 1953 (1953 a).
- Befahrung der Eisenerzgruben Neue Lust bei Nanzenbach und Königszug bei Oberscheld. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 304—305, Hannover 1953 (1953 b).
- Aus dem Roteisenstein-Bergbau an Lahn und Dill (Ergebnisse und Erfahrungen bei Untersuchungsarbeiten seit 1930). — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, S. 20—24, 1 Abb., Hannover 1954.
- & SOLLE, G.: Profil durch die Dill-Mulde von Haiger bis Herboren. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 292—303, 1 Taf., 7 Abb., Hannover 1953.
- LOTZ, H.: Über die Dillenburg Rot- und Magneteisensteinerze. — Z. deutsch. geol. Ges., **54**, S. 139—141, Berlin 1902.
- MATERN, H.: Mitteilungen über die Oberdevon-Fauna der Dill-Mulde. I. Die oberdevonischen Trilobiten des Scheldetales. — Senckenbergiana, **9**, S. 252—260, Frankfurt/M. 1927.
- Die Gliederung der Adorf-Stufe. Zugleich ein Beitrag zur Nomenklatur von *Gephuroceras* HYATT (Ceph.). — Senckenbergiana, **11**, S. 142—152, Frankfurt 1929 (1929 a).
- Die Ostracoden des Oberdevons. I. Teil: Aparchitidae, Primitiidae, Zygobolbidae, Beyrichiidae, Kloedenellidae, Entomidae. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **118**, 100 S., 3 Abb., 5 Taf., 2 Tab., Berlin 1929 (1929 b).
- Das Oberdevon der Dill-Mulde. — Abh. preuß. geol. L.-A., N. F. **134**, 139 S., 6 Abb., 4 Taf., 4 Tab., Berlin 1931.
- MCKEE, E. D.: Some types of bedding in the Colorado River delta. — J. Geol., **47**, S. 64—81, 5 Abb., 2 Taf., Chicago 1939.
- MICHEL, F.: Das Roteisensteinvorkommen der Grube „Neue Lust“ bei Nanzenbach (Dillkreis). — Senckenbergiana, **3**, S. 98—115, 8 Abb., Frankfurt/M. 1921.
- MÜGGE, O.: Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und angrenzenden Gebieten. — N. Jb. Mineral., Beil.-Bd. **8**, S. 535—721, 10 Abb., 7 Taf., Stuttgart 1893.
- MÜLLER, K. J.: Zur Kenntnis der Conodonten-Fauna des europäischen Devons. 1. Die Gattung *Palmatolepis*. — Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **494**, 70 S., 11 Taf., 1 Abb., 2 Tab., Frankfurt/M. 1956.
- NIEHOFF, W.: Die primär gerichteten Sedimentstrukturen, insbesondere die Schrägschichtung im Koblenzquarzit am Mittelrhein. — Geol. Rdsch., **47**, S. 252—321, 39 Abb., 1 Taf., Stuttgart 1958.
- PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihre Randgebiete. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **25**, 138 S., 41 Abb., 6 Taf., Wiesbaden 1958.
- PILGER, A.: Tektonik, Magmatismus und Vererzung, Zusammenhänge im ostrheinischen Schiefergebirge. — Z. deutsch. geol. Ges., **104**, S. 198—218, 3 Abb., Hannover 1952.
- Über den Untergrund des Rheinischen Schiefergebirges und Ruhrgebietes. — Geol. Rdsch., **46**, S. 197—212, 3 Abb., Taf. 8, Stuttgart 1957.
- RABIEN, A.: Zur Taxionomie und Chronologie der Oberdevonischen Ostracoden. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **9**, 268 S., 7 Abb., 4 Tab., 5 Taf., Wiesbaden 1954.
- Zur Stratigraphie und Fazies des Ober-Devons in der Waldecker Hauptmulde. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **16**, 83 S., 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf., Wiesbaden 1956 (1956 a).
- Die stratigraphische Bedeutung der oberdevonischen Ostracoden. — Z. deutsch. geol. Ges., **106**, S. 217—226, 2 Abb., Hannover 1956 (1956 b).

- RABIEN, A.: Stratigraphische und fazielle Probleme im Paläozoikum der westlichen Dill-Mulde. — Z. deutsch. geol. Ges., **110**, S. 629—633, Hannover 1959.
- RIPPEL, G.: Räumliche und zeitliche Gliederung des Keratophyr-Vulkanismus im Sauerland. — Geol. Jb., **68**, S. 401—456, 29 Abb., 1 Taf., Hannover 1954.
- RICHTER, H.: Beitrag zur geologischen Kenntnis der Lahn-Dill-Mulde mit besonderer Berücksichtigung der Diabase, Schalsteine und Roteisensteine. — Z. Internat. Bergwirtschaft u. Bergtechnik, **23**, S. 65—80, 85—101, 39 Abb., Halle 1930.
- RICHTER, R.: Marken und Spuren im Hunsrückschiefer. II. Schichtung und Grundleben. — Senckenbergiana, **18**, S. 215—244, 4 Abb., Frankfurt/M. 1936.
- SANNEMANN, D.: Beitrag zur Untergliederung des Oberdevons nach Conodonten. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh. **100**, S. 324—331, 1 Tab., 1 Abb., Taf. 24, Stuttgart 1955 (1955 a).  
— Oberdevonische Conodonten (toIIa). — Senckenbergiana, **36**, S. 123—156, 3 Abb., 6 Taf., Frankfurt/M. 1955 (1955 b).
- SANDBERGER, F.: Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Herzogtum Nassau. — 114 S., 1 Taf., Wiesbaden (Kreidel) 1847.
- SANDBERGER, G. & F.: Die Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau. — S. I—XV, 1—564, 41 Taf., Wiesbaden (Kreidel) 1850—1856.
- SCHMIDT, H.: Schwellen- und Beckenfazies im ostrheinischen Paläozoikum. — Z. deutsch. Ges., **77**, S. 226—234, 3 Abb., Berlin 1926.
- SCHÖNENBERG, G.: Zur Geologie des Devon-Kulm-Gebietes bei Buchenau/Lahn. — Z. deutsch. geol. Ges., **105**, S. 1—19, 7 Abb., 1 Taf., Hannover 1954.  
— mit einem Beitrag von P. GIESE: Oberdevonische Tektonik und kulmischer Magmatismus im nordöstlichen Dilltrog. — Geol. Jb., **71**, S. 595—616, 12 Abb., Hannover 1956.
- SHEMETSCHUSNIKOW, JU, A.: Die kohleführende Schichtfolge und die Methodik ihrer Untersuchung. — Schr. d. Leningrader Berg-Inst., **25**, Heft 2, 1951 (zitiert aus RUCHIN, L. B.: Grundzüge der Lithologie. — Berlin (Akademie-Verlag) 1958, S. 397).
- STIBANE, F.: Zur Geologie des Oberdevons in der nordöstlichen Dillmulde. Das Bottenhorner Becken. — Z. deutsch. geol. Ges., **111**, S. 323—365, 17 Abb., Hannover 1959.
- STOPPEL, D. & ZIEGLER, W.: Zum Alter der „Buchenauer Schichten“ bei Buchenau/Lahn (Rheinisches Schiefergebirge). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **86**, S. 153—158, 1 Abb., Wiesbaden 1958.
- TRUSHEIM, F.: Zur Bildungsgeschwindigkeit geschichteter Sedimente im Wattenmeer, besonders solcher mit schräger Parallelschichtung. — Senckenbergiana, **11**, S. 47—55, 7 Abb., Frankfurt/M. 1929.
- WALLISER, O. H.: Zum Oberdevon und Unterkarbon von Erdbach-Langenaubach (SW-Dillmulde, Rheinisches Schiefergebirge). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **87**, S. 120—132, 3 Abb., 1 Taf., Wiesbaden 1958.
- WALTHER, J.: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine und ihrer organischen Einflüsse. Bd. III. Lithogenesis der Gegenwart. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche. S. 620—641, Jena (G. Fischer) 1893/94.
- WEDEKIND, R.: Über die Ausbildung des Oberdevons in der Umrandung des Siegerländer Blockes. — Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl., **1919**, S. 435—448, Berlin 1919.
- WENTHWORTH, Ch. K. & WILLIAMS, H.: The classification and terminology of the pyroclastic rocks. — Bull. Nat. Research Council, **89**, S. 19—53, 10 Abb., Washington 1932.
- WIEGEL, E.: Sedimentation und Tektonik im Westteil der Galgenberg-Mulde (Rheinisches Schiefergebirge, Dill-Mulde). — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **15**, 156 S., 41 Abb., 7 Tab., 7 Taf., Wiesbaden 1956.
- WOLFF, F. v.: Der Vulkanismus. I. Band. Allgemeiner Teil. — 711 S., 221 Abb., 1 Kte., Stuttgart (Enke) 1914.
- ZIEGLER, W.: Conodontenfeinstratigraphische Untersuchungen an der Grenze Mitteldevon/Oberdevon und in der Adorf-Stufe. — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., **87**, S. 7—77, 7 Abb., 10 Tab., 12 Taf., Wiesbaden 1958.

Manuskript eingegangen am 7. 9. 1960.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geol. Dr. WOLFGANG KREBS,  
Institut für Geologie und Technische Gesteinskunde der Technischen Hochschule Darmstadt,  
Darmstadt, Alexanderstraße 35.

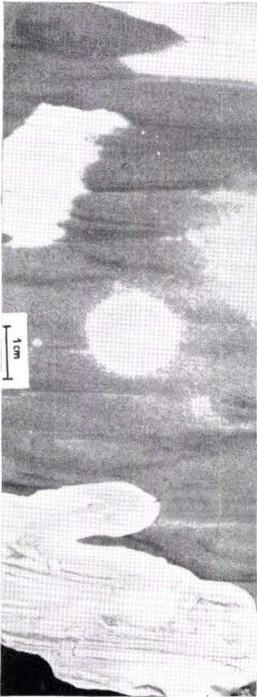
Für die Redaktion verantwortlich:

Privatdozent Dipl.-Geol. Dr. FRITZ KUTSCHER,  
Oberregierungsgeologe beim Hessischen Landesamt für Bodenforschung,  
Wiesbaden, Leberberg 9—11.

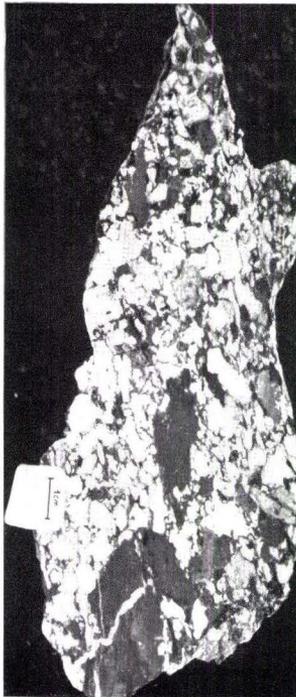
**Tafel 1**

## Tafel 1

- Fig. 1. Violettgraue, gebänderte, feinstkörnige Tuffe mit gelbgrauen und rötlichgrauen Bleichungsflecken. Anschliff. – Bohrung Langhecke 3, Profil 9, bei 154,50 m.
- Fig. 2. Lapilli-Tuff mit weißgrauen, hochblasigen, karbonatisierten Diabas-Tuff-Fragmenten, Chlorit-Fetzen und großen Hämatit-Bröckchen. Anschliff. – Grube Neue Lust, aufsteigende Strecke zur Arthur-Stollen-Sohle oberhalb der Tiefen Stollen-Sohle, Arthur-Lager, zwischen Profil 14 C und D, B 1.
- Fig. 3. Grauschwarze, gebänderte, tuffitische Tonschiefer und grüngraue, feinstkörnige Tonschiefer mit subaquatischen Rutschungen. Anschliff. – Bohrung Orion 1, Profil 43, bei 240,00 m.
- Fig. 4. Abnehmende Korngröße von unten nach oben (graded bedding) bei Keratophyr-Tuff (grobkörnig – mittelkörnig). Anschliff. – Grube Königszug, Westfeld, 120 m-Sohle, Elmbacher Lager, Profil 63, Bank 63, T 8.
- Fig. 5. Enge Wechsellagerung von gelbgrauen, feinstkörnigen Keratophyr-Tuffen mit mm-feinen, schwarzen Tonschiefer-Tuffit-Lagen. Anschliff. – Grube Neue Lust, Tiefe Stollen-Sohle, Mittel-Lager, Profil 33, Bank 28 (20 – 30 cm über der Untergrenze).



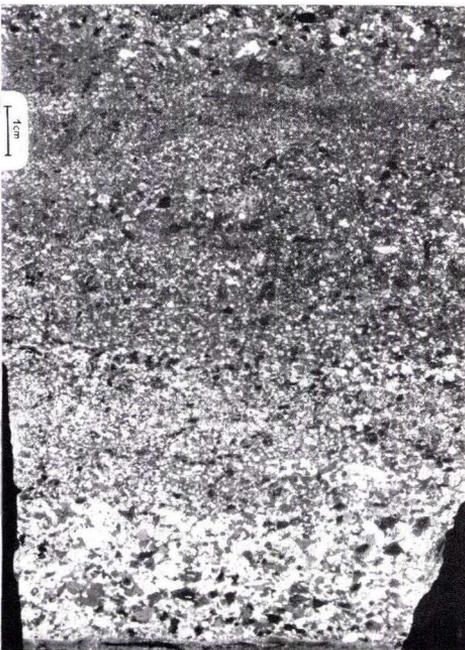
1



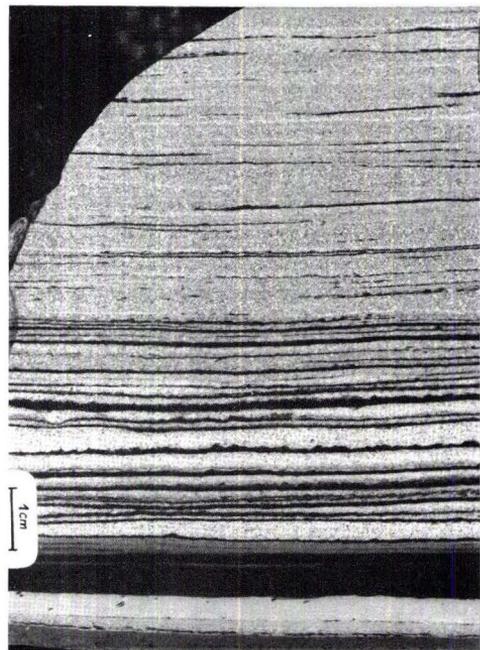
2



3



4

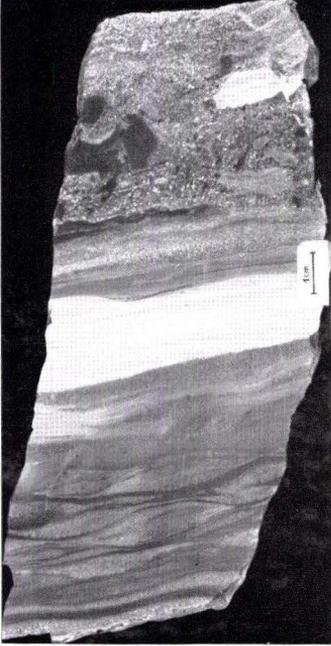


5

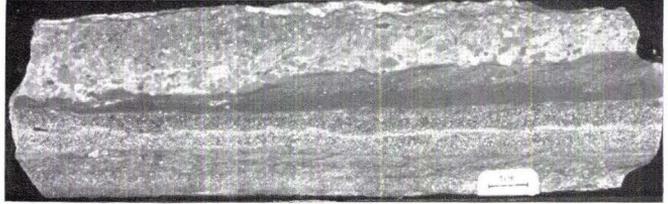
Tafel 2

## Tafel 2

- Fig. 6. Flaser-Schichtung in grauroten, gebänderten, feinstkörnigen Tuffen und braunroten Tonschiefer-Tuffiten. In der Mitte grüngraue, feingebänderte, ?gebleichte Lage. Anschliff. – Grube Neue Lust, 90 m-Sohle, Rothensteiner Lager, Profil 29, Bank 29.
- Fig. 7. Scharf einsetzende Untergrenze einer roten, grobkörnigen Keratophyr-Tuff-Lage, die einen Teil der unterlagernden feinen Tuffe und Tuffite diskordant abschneidet. Anschliff. – Grube Königszug, Ostfeld, 300 m-Sohle, Simon-Johanna-Lager, Profil 108, Bank 22.
- Fig. 8. Regelmäßig geschichtete Dillenburger Tuffe. Oben links: Hellgrüngrau gebleichte Tuffe mit Relikten von ehemals rotgrauen, gebänderten Tuffen. Darunter: rote, gebänderte Tonschiefer mit ovalen bis länglichen unreinen Kalkknollen. Unten rechts: tuffiger Roteisenstein. – Grube Königszug, Westfeld, Annastollen-Sohle, Elmbacher Lager, Querschlag 5, Profil 60 B, Bank 17 – 22.
- Fig. 9. Rote und grüngraue Tonschiefer-Tuffite mit sekundärer Ent- oder Verfärbung an der Grenze Stoß/Firste. – Grube Königszug, Westfeld, Annastollen-Sohle, Elmbacher Lager, Aushau bei Profil 57.



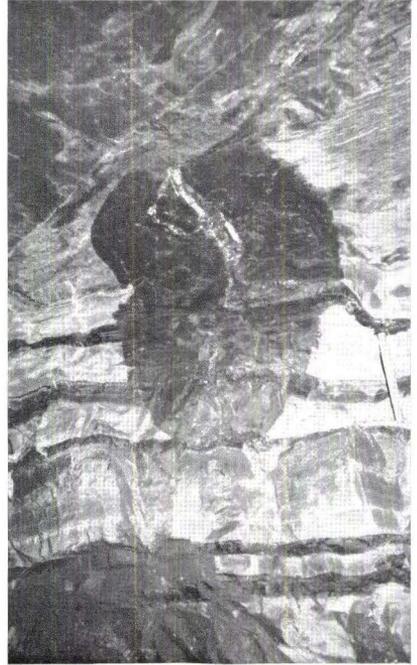
6



7



8

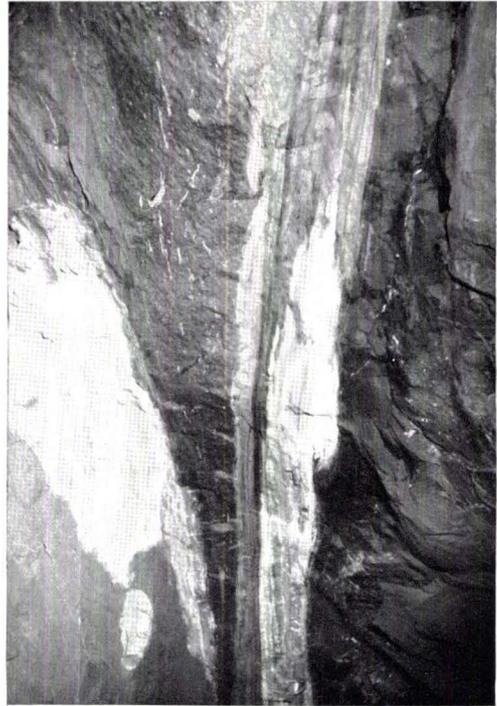
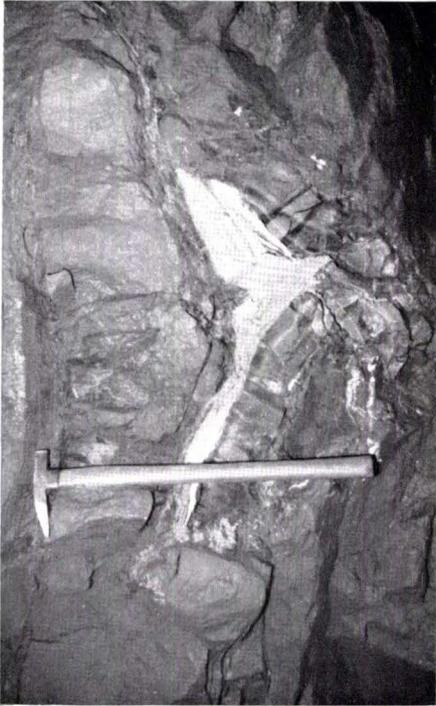


9

Tafel 3

### T a f e l 3

- Fig. 10. Schnelles Auskeilen und Anschwellen von Tuffen und Tonschiefern. Bildung mehrerer kleiner Spezial-Becken übereinander. – Grube Neue Lust, Tiefe Stollen-Sohle, Neue Luster Lager, Profil 37.
- Fig. 11. Kleines Becken mit weißgrauen, gebänderten Tuffen im Roteisenstein. – Grube Königszug, Westfeld, Annastollen-Sohle, streichende Strecke im Beuerbach-Diana-Lager, SW Profil 55 (vgl. auch Abb. 8).
- Fig. 12. Übergreifende Lagerung von weißgelben bis grauioletten, feinen Tuffen über die wulstige Oberfläche eines adorfischen Diabasmandelsteins. Ausfüllung der Zwickel zwischen den einzelnen Pillows mit kalkig-tuffigem Roteisenstein. – Grube Neue Lust, 120 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 30 E (s. Abb. 9).
- Fig. 13. Schnelles Auskeilen der Erz-Bank V von NNE nach SSW in den Dillenburger Tuffen über der ansteigenden Oberfläche eines adorfischen Diabasmandelstein-Stromes (im Bild unten). – Grube Neue Lust, 120 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 30 D.



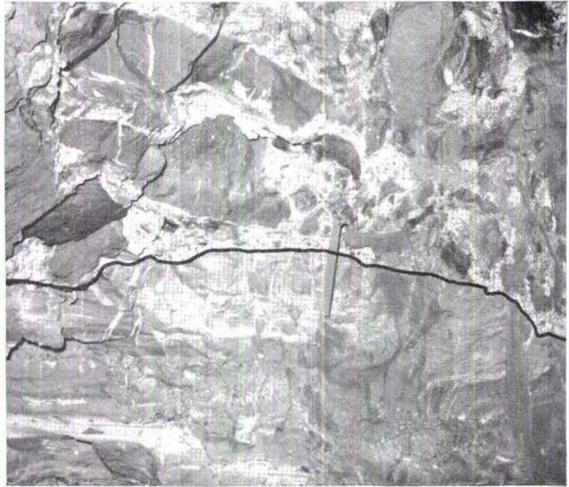
Tafel 4

#### Tafel 4

- Fig. 14. Überlagerung eines adorfischen Diabasmandelsteins von roten, gebänderten Tonschiefern und rötlichweißen bis gelbweißen, gebänderten, feinstkörnigen Tuffen. Am oberen Drittel des Zollstocks: unten rotgrauer, oben weißgelber, fein- bis mittelkörniger Keratophyr-Tuff. – Grube Neue Lust, 120 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 30 G.
- Fig. 15. Auflagerung der Tuff-Brekzie B 2 (7) auf violettgraue, feingebänderte, feinstkörnige Tuffe T 2 (5). Auflagerungs-Fläche nachgezogen. – Grube Neue Lust, Beginn der aufsteigenden Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle zum Schellenberger Stollen, Arthur-Lager, Profil 14 B.
- Fig. 16. Auskeilen von rotgrauen bis violettgrauen Tuffen (8) und Ausdünnen von roten, feingebänderten Tonschiefern (9) über Kalkstein-Brocken an der Oberfläche der Tuff-Brekzie B 2 (7). – Grube Neue Lust, Arthur-Stollen-Sohle, Abbau im Arthur-Lager, W der aufsteigenden Strecke zum Schellenberger Stollen. Profil 14 A. (Ausschnitt aus Abb. 11.)
- Fig. 17. Übergang eines adorfischen Diabasmandelsteins in einzelne Pillows und Brocken, die in einer flasrigen, oberdevonischen Schalstein-Grundmasse liegen. – Grube Neue Lust, 90 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 22 J.



14



15



16

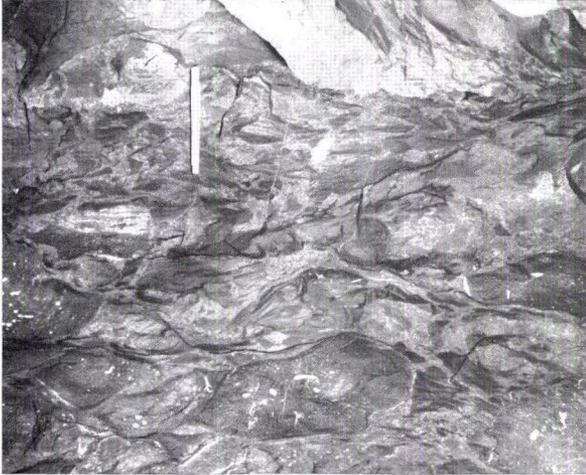


17

Tafel 5

## Tafel 5

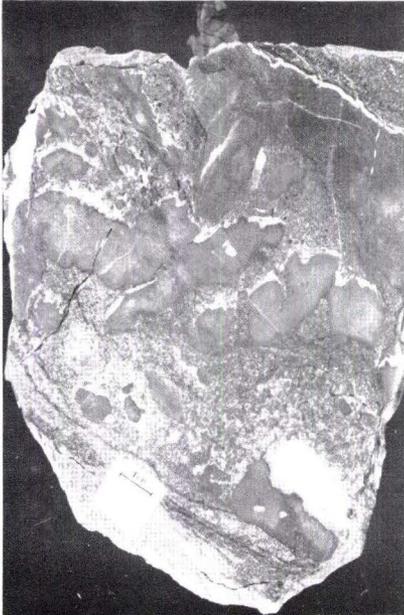
- Fig. 18. Rotbraune Diabasmandelstein-Pillows und -Brocken sowie rote, längliche, splittrig-eckig begrenzte Tonschiefer-Platten und -Fragmente in einer grau-roten, feinkörnigen Tuff-Matrix. – Grube Neue Lust, 90 m-Sohle, Arthur-Lager, Profil 22 E.
- Fig. 19. Sediment-Gang von schwarzem Tonschiefer in grauen, gebänderten Tuffen. Die Spalte verläuft senkrecht zur Schichtung der grauen Tuffe. – Grube Neue Lust, Einmündung der aufsteigenden Strecke von der Arthur-Stollen-Sohle in den Schellenberger Stollen, Arthur-Lager, Profil 14 B.
- Fig. 20. Gerölle von rotem, tuffitischem Kalkstein in grünvioletter, kalkiger Tuff-Matrix. Anschliff. – Grube Königszug, 350 m-Sohle, Friedrichszuger Lager, Profil 101, Bank 6, Aufbereitungs-Horizont A.
- Fig. 21. Roter, tuffitischer Kalkstein, nach oben in längliche, ovale und gerundete Kalkgerölle in grau-roter, feinkörniger Tuff-Matrix übergehend. Anschliff. – Grube Königszug, 350 m-Sohle, Liegendes Lager, Profil 86, Bank 10, Aufbereitungs-Horizont A.



18



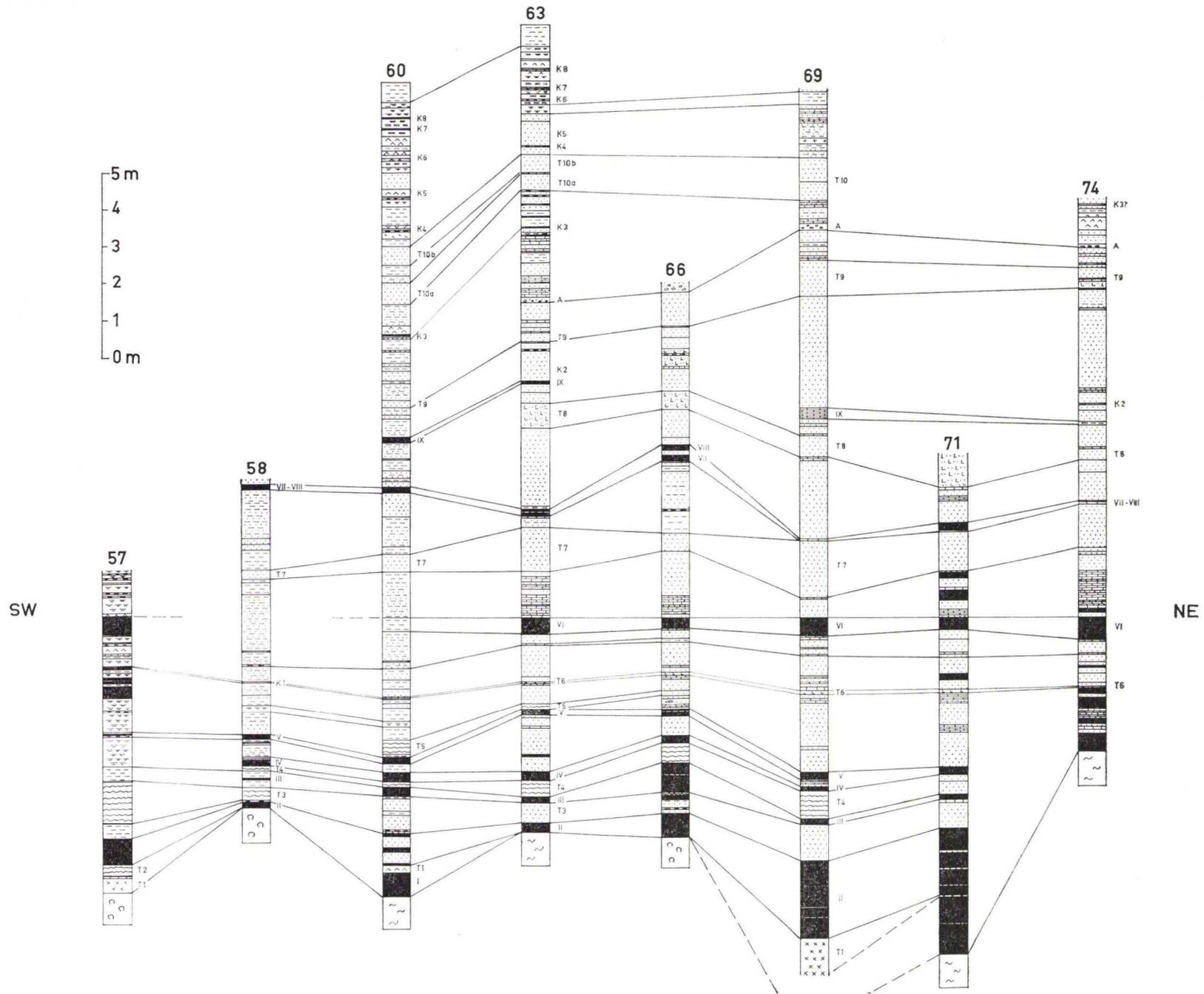
19



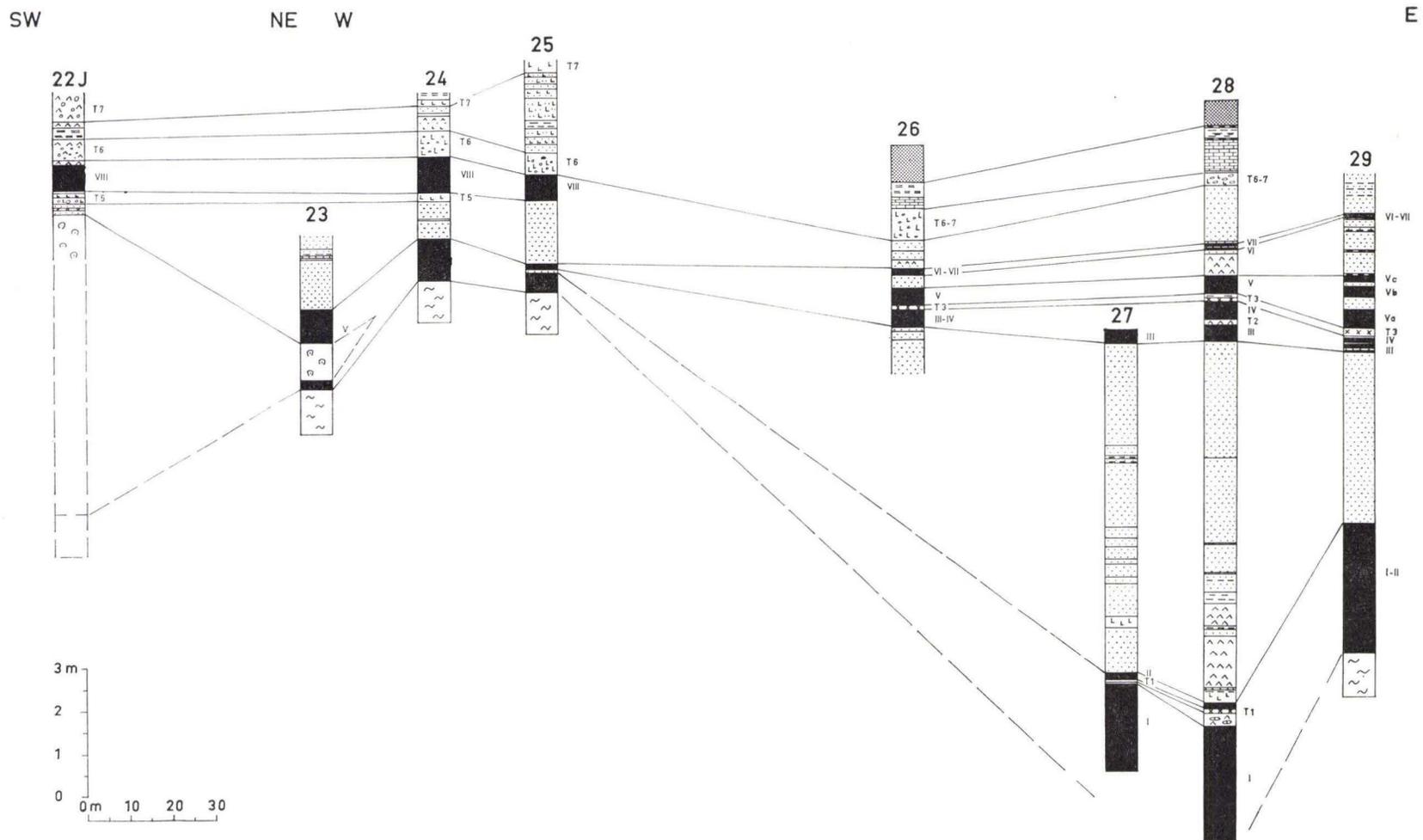
20



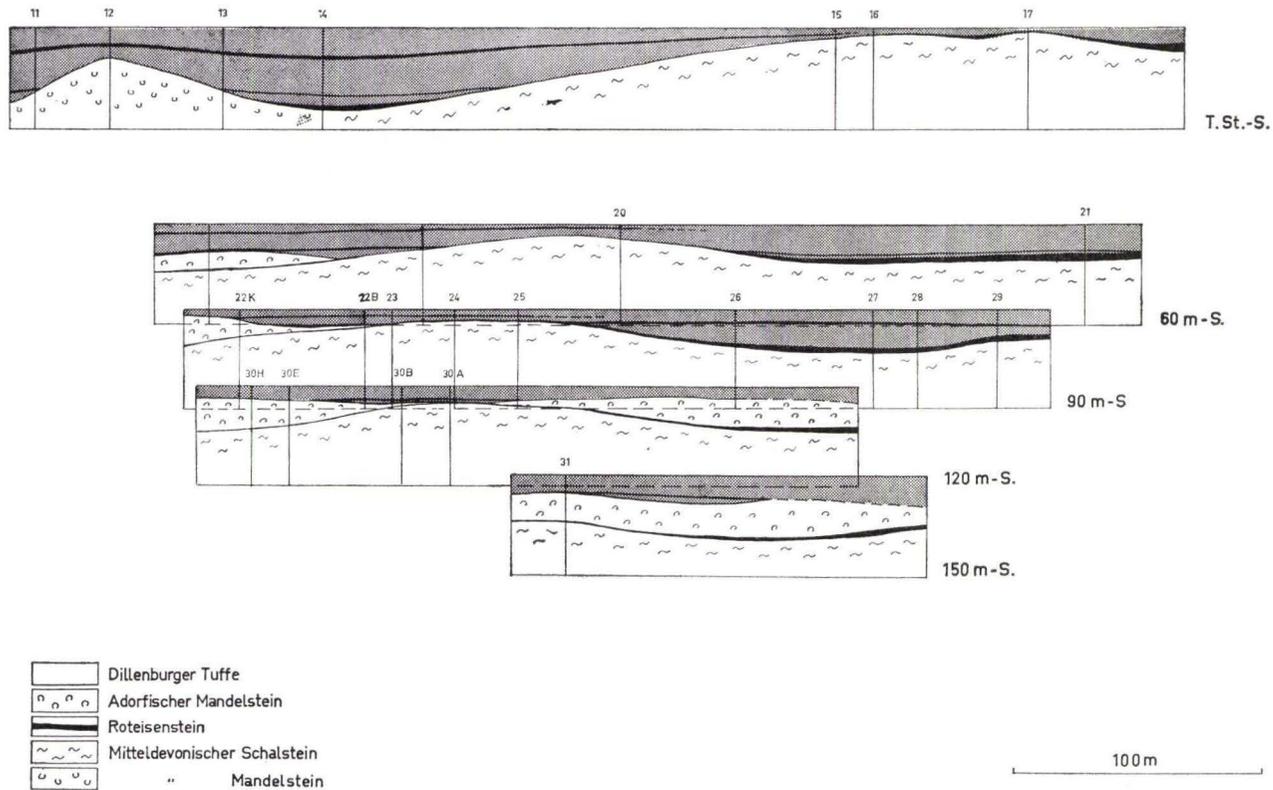
21



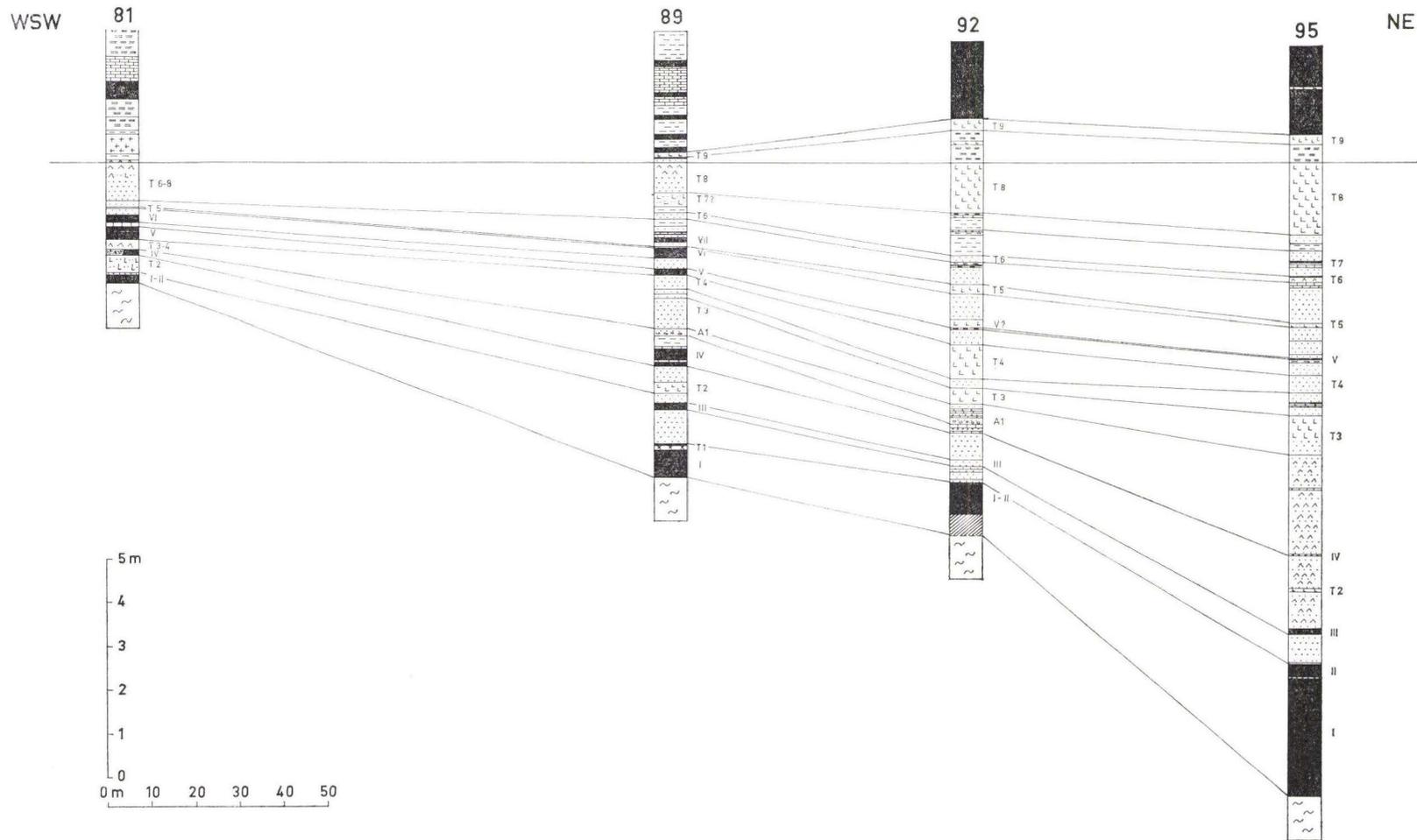
Profil-Parallelisierung der Dillenburger Tuffe im Westfeld der Grube Königszug (Elmbacher Lager und 1. hangendes Lager).  
Profile bezogen auf Oberkante der Erz-Bank VI. Erläuterung der Signaturen s. Abb. 4.



Profil-Schnitt durch die Dillenburg Tuffe auf der 90 m-Sohle der Grube Neue Lust im Arthur- und Rothensteiner Lager. Profile bezogen etwa auf Niveau der Fluß-Linse (1 : 10 überhöht). Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4.



**Schwellen und Becken 2. Ordnung am NW-Flügel der Rothensteiner Mulde im Bereich der Grube Neue Lust.**  
 Profile bezogen auf die Oberkante der Dillenburg Tuffe (vgl. LIPPERT 1951b, Taf. 27).  
 Punktiert = Dillenburg Tuffe.



Profil-Schnitt A-B durch die Dillenburger Tuffe des Liegenden Lagers der Grube Königszug von der 300 m-Sohle (Profil 81) über die 400 m-Sohle (Profil 89) und 450 m-Sohle (Profil 92) zur 500 m-Sohle (Profil 95). Profile bezogen auf Oberkante T 8 (1 : 10 überhöht). Erläuterungen der Signaturen s. Abb. 4.





IN DIESER REIHE BISHER ERSCHIENEN

- Heft 1: JOHANNSEN, A.: Die geologischen Grundlagen der Wasserversorgung am Ost-  
rand des Rheinischen Gebirges im Raum 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 bodenkund-  
lichen Übersichtskarte 1:300 000. 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 Mee-  
ressandes 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 Witz-  
häuser 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 Un-  
tersuchungen 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 BEDERKE, BRAITTSCH, 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 Dachschiefen des rheinischen Unterdevons. 1957. 160 S., 31 Abb., 55 Taf. . . . . 30,— DM
- Heft 22: BISCHOFF, G. & ZIEGLER, W.: Die Conodontenchronologie des Mitteldevons und des tiefsten Oberdevons. 1957. 135 S., 16 Abb., 5 Tab., 21 Taf. . . . . 20,— DM
- Heft 23: ZÖBELEIN, H. K.: Kritische Bemerkungen zur Stratigraphie der Subalpinen Molasse Oberbayerns. 1957. 91 S., 2 Abb. . . . . 8,— DM
- Heft 24: GUNZERT, G.: Die einheitliche Gliederung des deutschen Buntsandsteins in der südlichen Beckenfazies. 1958. 61 S., 14 Abb., 7 Tab. . . . . 14,— DM
- Heft 25: PAULY, E.: Das Devon der südwestlichen Lahnmulde und ihrer Randgebiete. 1958. 138 S., 41 Abb., 6 Taf. . . . . 20,— DM
- Heft 26: SPERLING, H.: Geologische Neuaufnahme des östlichen Teiles des Blattes Schaumburg. 1958. 72 S., 14 Abb., 5 Tab., 10 Taf. . . . . 10,— DM
- Heft 27: JUX, U. & PFLUG, H. D.: Alter und Entstehung der Triasablagerungen und ihrer Erzvorkommen am Rheinischen Schiefergebirge, neue Wirbeltierreste und das Chirotheriumproblem. 1958. 50 S., 11 Abb., 3 Taf. . . . . 5,60 DM
- Heft 28: SCHMIDT, H.: Die Cornberger Fährten im Rahmen der Vierfüßler-Entwicklung. 1959. 137 S., 57 Abb., 9 Taf. . . . . 15,— DM
- Heft 29: Beitrag zur Geologie der Mittleren Siegener Schichten. Mit 9 Beiträgen von BAUER, FENCHEL, MÜLLER, PAHL, PAPROTH, PILGER, REICHENBACH, SCHMELCHER, WENTZLAU. 1960. 363 S., 85 Abb., 22 Taf., 10 Tab. . . . . 30,— DM
- Heft 30: BURRE, O.: Untersuchungen über die Berechnung der dem Grundwasser von den Niederschlägen zugehenden Wassermengen aus den Bewegungen des Grundwasserspiegels. 1960. 68 S., 1 Abb., 8 Tab., 5 Taf. . . . . 8,60 DM
- Heft 31: RÖDER, D. H.: Ulmengruppe in sandiger Fazies (Unter-Devon, Rheinisches Schiefergebirge). 1960. 66 S., 4 Abb., 1 Tab., 7 Taf. . . . . 8,— DM
- Heft 32: ZAKOSEK, H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. 1960. 63 S., 12 Abb., 2 Taf., 1 Tab. . . . . 11,— DM