

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preussen
und
benachbarten Bundesstaaten

LIEFERUNG 220
Blatt Altena i.W.
Gradabteilung 53, No. 45
(NEUE NR. 4712)

Geologisch aufgenommen und erläutert
durch
A. Fuchs

GEOLOGISCHES LANDESAMT
DÜSSELDORF

BERLIN

Im Vertrieb bei der Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstrasse 44

1923

Blatt Altena i.W.

Gradabteilung 53, Nr. 45

Erläutert

durch

A. Fuchs

Literaturverzeichnis

- 1) v. Dechen: Geologische Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. 1:80000. Bonn 1870—1884. Blatt Lüdenscheld.
- 2) v. Dechen: Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1870—1884.
- 3) A. Fuchs: Die Stratigraphie des Hunsrückschiefers und der Unterkoblenzschichten am Mittelrhein usw. Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges. 1907, S. 119.
- 4) A. Denckmann: Ueber das Devon und Carbon des Sauerlandes. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1902, Bd. XXIII, S. 554.
Derselbe: Zur Geologie des Siegerlandes und des Sauerlandes. Ebenda 1904, Bd. XXV, S. 559.
- 5) J. Spriestersbach und A. Fuchs: Die Fauna der Remscheider Schichten. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 58, 1909.
- 6) A. Fuchs: Die Entwicklung der devonischen Schichten im westlichen Teile des Remscheid—Altenaer und des Ebbesattels. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1915, XXXVI, II, S. 1.
- 7) A. Fuchs: Beitrag zur Kenntnis der Devonfauna der Verse- und der Hobräcker Schichten des sauerländischen Faciesgebietes. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1918, Bd. XXXIX, I, S. 58.
- 8) H. v. Dechen: Die Feldspatporphyre in den Lennegegenden. Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde, Bd. 19, 1845, S. 367.
- 9) O. Mügge: Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Beil. Bd. VIII, 1893, S. 535.
- 10) J. Spriestersbach: Neue oder wenig bekannte Versteinerungen aus dem rheinischen Devon, besonders aus dem Lenneschiefer. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 80, 1915.
A. Fuchs: Einige neue oder weniger bekannte Molluskoiden und Mollusken aus deutschem Devon. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1912, XXXIII, II, S. 75—76.
- 11) F. Frech: Ueber das rheinische Unterdevon und die Stellung des Hercyn. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 41, 1889, S. 221; vergl. auch R. Hundt; Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Verhandl. des Naturhistor. Ver. der Preuß. Rheinlande und Westfalens, 1897.
- 12) A. Fuchs und W. E. Schmidt: Zur Lenneschieferfrage. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1911, Nr. 2.
A. Fuchs: Ueber einige Prioritätsfragen in der Stratigraphie des Lenneschiefers. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1912, Nr. 7, S. 396.
- 13) W. Henke: Ueber die Gliederung des Devons des östlichen Sauerlandes. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. 1913, Nr. 11, S. 605.
- 14) R. Hundt: Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Verhandl. des Naturhistor. Ver. der Preuß. Rheinlande und Westfalens, 1897.
- 15) A. Fuchs: Zur Stratigraphie der Lenneschiefer und des jüngeren Unterdevons im östlichen Taunus. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt für 1912, XXXII, I, S. 476.
- 16) P. Krusch: Erläuterung zu Blatt Hagen i. W., 1911, S. 57.
- 17) A. Fuchs: Die Gliederung und Tektonik der Oberkoblenzschichten im Quellensattel und im Ganggebiet von Bad Ems. Archiv für Lagerstättenforschung, Heft 9, 1916.
- 18) A. Fuchs: Ueber einige Fälle von örtlichem Facieswechsel im sauerländischen Faciesgebiet. Jahrbuch der Preuß. Geol. Landesanstalt für 1919, Bd. XL, S. XXI (Aufnahmebericht).

Inhaltsverzeichnis

Seite

| | |
|--|----|
| I. Topographisch-geologische Uebersicht | 7 |
| II. Stratigraphie. Gliederung und petrographisch-palaeontologische Entwicklung der Schichten | 9 |
| A. Die devonische Formation | 9 |
| I. Das Unterdevon | 11 |
| Die Verseschichten | 11 |
| 1. Der Herscheider Schiefer | 11 |
| 2. Die Grauwackensandsteine führende Zone | 13 |
| 3. Der Ebbesandstein | 13 |
| Die Buntten Ebbeschichten (im engeren Sinne) | 14 |
| Die Rimmertschichten | 14 |
| Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen und die Wiebelsaatschichten | 16 |
| Die Remscheider Schichten | 18 |
| II. Die Grenzschichten zwischen Unter- und Mitteldevon: Hohenhöfer Schichten und Cultrijugatuszone | 19 |
| Die Hohenhöfer Schichten | 19 |
| Die Cultrijugatuszone nebst dem Meinerzhagener Korallenkalk | 19 |
| Der Meinerzhagener Korallenkalk | 21 |
| III. Das Mitteldevon | 22 |
| Das untere Mitteldevon | 22 |
| Die Hobracker Schichten | 22 |
| Die rauhen Crinoidenschiefer und ihre Beziehungen zu den Hobracker Schichten | 24 |
| Die Mühlenbergschichten | 24 |
| Die Brandenbergsschichten | 26 |
| Die Selscheider Schichten | 27 |
| 1. Der Ohler Schiefer | 27 |
| 2. Der Unnenbergsandstein | 28 |
| 3. Der Selscheider Schiefer | 29 |
| Das obere Mitteldevon | 29 |
| Die Honseler Schichten | 29 |
| Der Sirriner Sandstein | 29 |
| Die Unterhonseler Schichten | 30 |
| Die Oberhonseler Schichten | 31 |
| Der Massenkalk | 33 |
| Der Tentaculitenschiefer des oberen Mitteldevons | 34 |
| IV. Das Oberdevon | 35 |
| Das untere Oberdevon | 35 |
| Die Prolecanitenschiefer | 35 |
| Die Flnzschiefer des unteren Oberdevons (Büdesheimer Schiefer) | 36 |
| Das obere Oberdevon | 36 |
| Die Zone der roten und grünen Cypridinenschiefer | 36 |

| | Seite |
|---|-------|
| B. Das Diluvium | 36 |
| Die fluviatilen Diluvialbildungen | 36 |
| Die Ablagerungen der höchsten Terrasse | 37 |
| Die mittlere Terrasse | 38 |
| Die Unterterrasse | 39 |
| Der diluviale Terrassenlehm | 39 |
| Diluvialer, lehmig-steiniger Gehängeschutt | 39 |
| C. Das Alluvium | 40 |
| III. Tektonik. Der Aufbau der devonischen Schichtenfolge | 41 |
| A. Der Remscheid—Altenaer Sattel | 41 |
| 1. Der Spezialsattel Altena—Winkeln—Everinghausen | 41 |
| 2. Der Nettenscheider Randsattel und die Buchholzer Spezialmulde | 41 |
| 3. Abbrüche auf den Sattelflügeln | 42 |
| 4. Der Nettegraben | 42 |
| B. Der Ebbesattel | 43 |
| 1. Der Herscheider Spezialsattel | 43 |
| 2. Der nordwestliche Sattelflügel | 44 |
| a) Die Schollenzerstückelung im allgemeinen | 44 |
| b) Die Lagerung der Bunten Ebbe-, der Rimmert- und der Remscheider Schichten | 45 |
| c) Der Warbollener Muldengraben | 45 |
| d) Der Marliner Spezialsattelquerhorst | 46 |
| C. Die Lüdenscheider Mulde | 46 |
| 1. Die Neuenrader Spezialmulde | 46 |
| 2. Die Freientroper Spezialmulde | 47 |
| 3. Die Dösselner Spezialmulde | 48 |
| 4. Die Baukloher Spezialmulde | 48 |
| 5. Die Evekinger Spezialmulde | 48 |
| 6. Der Brüninghausener Sattel und der Brüninghausener Kalk | 49 |
| 7. Die Wenninghausener Spezialmulde | 50 |
| 8. Der Grimminghausener Muldengraben | 51 |
| 9. Der Oberhonseler Schichtenzug Villenberg—Dresel—Bergfeld—Mühlen-Rahmede oder der Graben von Lössel | 51 |
| 10. Die Helle Roller Spezialmulde | 52 |
| D. Verwerfungen, Mineralgänge und Quellen | 52 |
| 1. Verwerfungen | 52 |
| a) Querverwerfungen | 52 |
| b) Streichende oder Längsverwerfungen | 53 |
| c) Ueberschiebungen | 54 |
| 2. Mineralgänge | 54 |
| 3. Quellen | 55 |
| a) Gewöhnliche Quellen | 55 |
| b) Kochsalzhaltige Quellen | 55 |
| E. Eruptivgesteine | 57 |
| Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr | 57 |
| Die Diabasgänge | 57 |

Vorbemerkung

Die Zahlen im Texte beziehen sich auf die entsprechenden Nummern im Literaturverzeichnis. Auf die Verwendung von Fußnoten wurde verzichtet.

I. Topographisch-geologische Übersicht

Das Blatt Altena liegt im Flußgebiete der Lenne und der Ruhr im nördlichen Sauerlande und umfaßt ein gebirgiges, von tiefen Tälern durchschnittenen Gelände.

Die Berge steigen vielfach zu ansehnlicher Höhe auf; Gipfel von 400 m und darüber sind in großer Zahl vorhanden und über den ganzen Blattbereich verteilt. Der bedeutendste Rücken ist die Hohe Molmert im südöstlichsten Teile des Blattes, die sich auf 574 m erhebt. Ihr schließt sich nach Nordwesten, Westen und Westsüdwest ein Höhenzug an, der sich über Grävlinghöh und Wellin bis in die Gegend von Marlin verfolgen läßt und 500 m wiederholt überschreitet. Nächst dem wird die größte Erhebung mit 514,3 m vom Kohlberg nordwestlich Neuenrade, nahe am nördlichen Blattrande, gebildet. Im übrigen liegen die Gipfel der ansehnlicheren Berge allermeist zwischen 400 bis 450 m. Eine Abdachung des Geländes von Süden nach Norden, wie sie beispielsweise auf den Nachbarblättern Iserlohn, Hohenlimburg und Hagen i. W. bekannt ist, tritt also hier nicht mehr recht in Erscheinung.

Der wichtigste Wasserlauf in unserem Gebiete ist die Lenne. Sie tritt bei Ohle auf die Mitte des östlichen Blattrandes, nimmt im ganzen einen nordwestlichen Verlauf und verläßt in Altena nahe der Nordwestecke das Blatt. Ihr Gefälle ist immer noch erheblich und beträgt zwischen dem östlichen und nördlichen Blattrande, also auf einer Strecke von 13 km Luftlinie, rund 40 m.

Die Entwässerung des Gebirges erfolgt im allergrößten Teile des Blattes nach der Lenne und nur in der Nordostecke nach der Ruhr hin. Sie wird durch Gebirgsbäche von meist geringer Größe und starkem Gefälle bewirkt. Die bedeutendsten von diesen sind im Westen die Verse, die unser Gebiet oberhalb Brüninghausen betritt und bei Versevörde sich in die Lenne ergießt; dann die Rahmede, die oberhalb Mühlen-Rahmede vom Blatte Lüdenscheid kommt und oberhalb Altena in die Lenne mündet; im Nordosten die Hönne, die südsüdwestlich vom Kohlberg bei Neuenrade entspringt, jedoch bereits nordöstlich Küntrop unser Gebiet verläßt, um dann in langem Laufe der Ruhr zuzustreben.

Die Wasserscheide zwischen Lenne und Hönne bzw. Ruhr bleibt überall recht schmal und tritt nirgends auffällig im Gelände hervor. Auch

sonst sind Wasserscheiden von größerer Bedeutung nicht vorhanden, allenfalls wäre diejenige hervorzuheben, welche dem oben schon genannten Höhenzug: Hohe Molmert—Grävlingh—Punkt 532—Wellin—Bergei—Höhe südöstlich Marlin folgt.

Für die allbekannte Tatsache, daß die oberflächlichen Geländeformen einen Ausdruck geologischer Bodenverhältnisse und geologisch-historischer Entwicklung sind, bietet die hier in Frage kommende Gegend keine so bemerkenswerten Beispiele wie die Umgebung von Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn. Das liegt daran, daß im Bereiche des Blattes Altena die überwiegend kalkigen Ablagerungen, die weiter nördlich in großer Verbreitung auftreten, nur noch eine recht untergeordnete Rolle spielen, während die schiefrigen, schiefrig-sandigen und sandigen Gesteine weitaus vorherrschen. Diese letzteren aber verhalten sich gegen die mechanische und chemische Zerstörung durch die Erosion, d. h. durch die abtragenden Wirkungen der Verwitterung einschließlich fließender Gewässer und chemischer Lösungsvorgänge lange nicht so unterschiedlich wie etwa Kalk einerseits und schiefrig-sandige Gesteine andererseits. Immerhin läßt sich jedoch auch hier wie in anderen Gegenden des rheinischen Schiefergebirges erkennen, daß die festen Grauwackensandsteine immer noch eine größere Wetterbeständigkeit besitzen als die durchweg weicheren Schiefer. Demnach fallen auf unserem Blatte die bedeutendsten Kuppen und Höhenrücken in das Verbreitungsgebiet der Mühlenbergsandsteine und der mächtigeren Grauwackensandsteinzüge der unteren Honseler Schichten, eine Tatsache, die insofern bemerkenswert ist, als deren Verbreitung nicht etwa der höchsten Auffaltung des Gebirges entspricht, also nicht an die Kerne der Hauptsattel gebunden ist, deren Achsen einerseits über Altena, andererseits über die Gegend von Bremke streichen; sie liegen im Gegenteil auf den Hauptsattelflügeln. Aber auch da, wo im Spezialfaltungsgebiet der zwischen den Hauptsätteln gelegenen Lüdenscheider Mulde bisweilen mächtigere Sandsteinzüge der unteren Honseler Schichten die Kerne von Spezialsätteln bilden, ist dies eine mehr zufällige und keineswegs eine allgemeine Erscheinung. Die wenig mächtigen, vielfach unreinen Kalke, die stellenweise als Einlagerungen in den oberen Honseler Schichten auftreten, wie auch der Massenkalk selbst besitzen recht oft eine ausgesprochene Neigung, den Geländesenken und Niederungen zu folgen. Die Ursache für diese Erscheinung liegt in der leichten chemischen Zerstörbarkeit des Kalkkarbonats. Ähnlich verhalten sich auch die mechanisch leicht in feine Schuppen zerfallenden Schiefer, welche die Kalke vielfach begleiten. Eine ältere Schieferfolge, der Herscheider Schiefer, besitzt dieselbe Eigentümlichkeit, wie namentlich die Verhältnisse auf dem Nachbarblatte Herscheid erkennen lassen.

Die diluviale Flußerosion spielt im heutigen Landschaftsbilde unseres Gebietes bereits eine bemerkenswerte Rolle. Ihre eigenartige Wirkung, die in der Herausarbeitung ebener Platten, sogenannter Terrassen, über dem Steilrande der heutigen Talsohlen besteht, ist besonders schön im Lennetal zu erkennen, dann in den bedeutenderen Seitentälern, dem Versetal, dem Rahmedetal und dem Hönnetal.

II. Stratigraphie

Gliederung und petrographisch-palaeontologische Entwicklung der Schichten

Am Aufbau des Gebirges beteiligen sich im Bereiche des Blattes Altena Ablagerungen der devonischen und der diluvialen Formation.

Die größte Verbreitung erlangen die unter- und die mitteldevonischen Bildungen, welche eine ältere, vorwiegend schiefrig-sandige Schichtenfolge, die Lenneschiefer v. Dechens¹⁾, und eine jüngere, kalkige, den Massen- oder Stringocephalenkalk, umfassen. Zu ihnen treten in der Nordostecke des Blattes noch oberdevonische Gesteine. Die ganze Formation besteht aus marinen, d. h. im Meere abgelagerten, durchweg wohlgeschichteten Sedimenten. Dagegen sind die jüngeren geologischen Bildungen, diejenigen des Diluviums, zumeist aus fluviatilen, d. h. von Bächen und Flüssen abgelagerten Schichten — Schottern, Kiesen und Sanden — zusammengesetzt; ihre Verbreitung schließt sich meist eng an die heutigen Flußläufe an. Zu ihnen tritt dann noch der diluviale Lehm, der eine besondere Stellung einnimmt: er muß teilweise als eine Ablagerung fließender Gewässer aufgefaßt werden, in manchen Fällen jedoch auch als ein oberflächliches Verlehmungserzeugnis, das an Ort und Stelle durch die zersetzende Tätigkeit der Verwitterung aus den Gesteinen des Untergrundes entstanden ist.

A. Die devonische Formation

Der vierte Zeitabschnitt der palaeozoischen Periode, die devonische Formation wird allgemein wieder in die Unterabteilungen des unteren, mittleren und oberen Devons zerlegt. Sämtliche Glieder sind auf dem Blatte Altena vertreten.

Als Ganzes zeichnen sich die devonischen Schichten hier wie auch anderwärts im nördlichen Sauerlande und im Bergischen Lande durch die bunte, abwechslungsreiche Mannigfaltigkeit ihrer Gesteinsfolgen aus. Dunkelblaue, bisweilen ebenspaltende, ferner blaugraue und gelblichgraue, mehr oder minder sandig-flaserige Ton- und Grauwackenschiefer, rote und grüne, teilweise sandig-flaserige Schiefer, Mergelschiefer und Kalke, graue bis weißgraue, grob- bis feinkörnige, zuweilen quarzitisches Grauwackensandsteine, denen sich stellenweise mehr oder minder grobe Konglomerate und konglomeratische oder arkosige, hin und wieder auch bunte Sandsteine beigesellen, endlich graue bis gelblichgraue, vielfach karbonatische Grauwackensandsteine herrschen im älteren Teile der Formation (Unterdevon und unteres Mitteldevon). Höher hinauf treten graublaue und grünlichgraue Schiefer und Grauwackenschiefer, mittelkörnige Grauwackensand-

steine, graublaue und dunkle, zum Teil mergelige Schiefer mit mehr oder weniger mächtigen Einlagerungen von Kalkbänken, dann eine mächtige Folge mariner, geschichteter Kalke und zuletzt graue bis schwarze, bituminöse Plattenkalke und schwarze Schiefer hinzu (jüngere Lenneschiefer und Stringocephalenkalk oder oberes Mitteldevon). Die obere Abteilung endlich setzt sich aus sehr verschieden gefärbten, schiefrig-mergeligen bis kalkigen sowie schiefrig-sandigen Schichten, ferner aus roten und grünen Schiefen, bunten Kalkknotenschiefen und Knollenkalken zusammen (oberdevonische Schichten).

Die ganze Formation bietet somit ein geradezu klassisches Beispiel einer durch die wechselvolle Fülle der verschiedensten petrographischen Bestandteile reichgegliederten Schichtenreihe. Im rheinischen Schiefergebirge hat sie sonst kaum ihresgleichen. Da sie im übrigen soviel besondere, anderwärts nicht beobachtete Eigentümlichkeiten besitzt, so muß sie auch in einem Meeresbecken entstanden sein, das teilweise besondere, von denen anderer Gegenden verschiedene Ablagerungsbedingungen hatte. Mit Rücksicht auf diese Tatsache wird das Devongebiet zwischen Siegerland und Ruhr einerseits und Rhein und Lenne-Ruhr anderseits vom Verfasser als Sauerländisches Faciesgebiet bezeichnet³⁾, eine Auffassung, die bis zu einem gewissen Grade auch mit dem Standpunkt übereinstimmt, welchen der bedeutende Bergmann und Geologe H. von Dechen schon seit dem Jahre 1870 eingenommen hatte²⁾. Er zerlegte die tieferen devonischen Bildungen im nördlichen Teile des rechtsrheinischen Schiefergebirges, die er insgesamt noch dem Mitteldevon zurechnete, in eine untere, vorwiegend schiefrigsandige Stufe, die er mit Rücksicht auf ihre besondere Entwicklung Lenneschiefer nannte, und in eine obere, kalkige, den Massen- oder Stringocephalenkalk.

Von diesen bedeckt der Lenneschiefer so große Flächen und umfaßt selbst wieder so verschiedenartige Gesteinsreihen, daß eine weitere Gliederung zum Zwecke geologischer Spezialkartierung notwendig erschien. Nach einigen Versuchen anderer Autoren — E. Schulz, Loretz, Waldschmidt u. a. — ging A. Denckmann in den Jahren 1900 bis 1904 an die Lösung der Aufgabe und brachte sie für die mittel- und oberdevonischen Schichten des nördlichen Sauerlandes zu einem wohl gelungenen Abschluß⁴⁾. Es ist heute nicht mehr zweifelhaft, daß die von ihm vorgeschlagene Einteilung die einzig brauchbare Grundlage für die weitere Untersuchung des ganzen Lenneschiefergebietes bildet. Haben die Forschungen der letzten Jahre doch den Beweis erbracht, daß wichtige Teile derselben auch weiter südlich, über das Ebbegebirge und Aggertal hinaus, Geltung besitzen.

Eine weitere, von J. Spriestersbach und dem Verfasser zuerst als selbständiges Niveau erkannte und als Remscheider Schichten bezeichnete Stufe tritt unter dem tiefsten, von A. Denckmann unterschiedenen Horizonte, d. h. also unter den Hohenhöfer Schichten bezw. deren Äquivalenten, der Cultrijugatuszone, zutage⁵⁾. Sie gehört bereits ganz dem jüngeren Unterdevon, den Oberkoblenzschichten, an. Noch älter sind drei Stufen, welche der Verfasser als Verse-, Bunte Ebbe- und Rimmertschichten aus dem Ebbegebirge und der Gegend von Remscheid und Solingen beschrieben hat⁶⁾. Daraus folgt, daß man unter dem Namen Lenneschiefer im weiteren Sinne keine stratigraphische Einheit verstehen darf, vielmehr nur eine fazielle Bezeichnung der besonders eigenartig entwickelten schiefrig-sandigen Schichtenfolge im Liegenden des Massenkalkes. Will man dem Worte Lenneschiefer auch noch eine stratigraphische Bedeutung unterlegen, so

dürfte es sich empfehlen, ihn — etwas abweichend von H. von Dechen — auf die mitteldevonischen Ablagerungen unter dem Massenkalk einschließlich der Grenzschichten zum Unterdevon zu beschränken.

Den Lenneschiefer im engeren Sinne zerlegt A. Denckmann von unten nach oben in Hohenhöfer-, Hobräcker-, Mühlenberg-, Brandenberg-, untere und obere Honseler Schichten. Sie sind mit Ausnahme der Hohenhöfer Stufe im Blattbereiche sämtlich vertreten.

I. Das Unterdevon

Die Gliederung der älteren, unterdevonischen Schichtenfolge gründet sich auf den mehrfachen Wechsel der verschiedenfarbigsten schiefrigen und sandigen Gesteine, zu denen sich in bestimmten Horizonten auch Bänke eruptiver Stoffe gesellen. Es werden von unten nach oben die folgenden Stufen auseinander gehalten:

Verseschichten,
Bunte Ebbeschichten,
Rimmertschichten,
Wiebelsaatschichten mit einem Quarz- bzw. Felsokeratophyr-
lager und zugehörigen Tuffen an der Basis,
Remscheider Schichten,
Cultrijugatuszone (als Äquivalent der Hohenhöfer Schichten).

Die Verseschichten

Mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse im Ebbegebirge und seiner Umgebung erwies sich auch eine eingehendere Gliederung der Verseschichten als notwendig und durchführbar. Von unten nach oben ließen sich unterscheiden:

1) die Zone der reinen, ebenspaltenden, blauschwarzen Tonschiefer = Herscheider Schiefer.

2) die Zone der vorwaltenden rauhen, graublauen bis grünlichgrauen, muschelglockig brechenden Schiefer mit vereinzelt, mehr oder weniger mächtigen Bankfolgen grobkörniger Grauwackensandsteine = Grauwackensandsteine führende Zone.

3) die Zone der überwiegenden Grauwackensandsteine mit Einlagerungen graublauer Tonschiefer von der unter 2) erwähnten Ausbildung = Ebbesandstein.

Alle Zonen sind im Bereiche unseres Blattes vertreten. Sie werden, wie die Verseschichten überhaupt, dem Unterdevon zugerechnet.

1. Der Herscheider Schiefer

Er bildet das Liegende, somit auch die älteste, in den Sattelkernen zu Tage ausgehende Gesteinsfolge. Petrographisch zeichnen sich die Schiefer durch die überaus feine und reine Beschaffenheit ihres Materials, ein sehr dichtes Gefüge und eine ausgesprochene Neigung zur ebenflächigen Spaltbarkeit aus. Die Färbung ist im frischen Zustande tief blauschwarz. Bei der Verwitterung zerfallen sie in ebenflächige, blauschwarze Schuppen und Blätter, die ihre Farbe meist lange behalten, an manchen Orten jedoch eine auffallende, lebhaft braungelbe Färbung annehmen. Diese Erscheinung deutet auf eine feine Imprägnation durch eisenhaltige Mineralien, insbesondere Kalkeisenkarbonate, hin. Auch Einschlüsse selbständiger, konkretionärer Bildungen von Haselnuß- bis Faustgröße und darüber kommen

vielfach vor. Im frischen Zustande dunkelblaugrau bis schwarzgrau, nehmen sie bei der Verwitterung vielfach eine lebhaft braune bis ockergelbe Farbe an, müssen also ebenfalls einen beträchtlichen Gehalt an Kalkeisenkarbonat besitzen. Häufig sind sie sehr hart, verwittern schwer, behalten dauernd ihre dunkle, schwärzliche Farbe bei und zeigen beim Zerschlagen oft einen mehr oder minder frischen Kern von Pyrit; in dieser Beschaffenheit sind sie kaum von den Kieselgallen der mittelhheinischen Hunsrückschiefer und Koblenzschichten zu unterscheiden.

Neben den reinen Tonschiefern kommen ganz untergeordnet auch sehr feinsandige, etwas gebänderte, jedoch immer noch ebenspaltende Schiefer vor. Dagegen sind Grauwackensandsteine, selbst nur in dünnen Bänkchen, als Einlagerungen nirgends beobachtet.

Die dunklen Schiefer erinnern durch ihre Färbung und ebene Spaltbarkeit überaus lebhaft an mittelhheinische Hunsrückschiefer. Die bei der Zersetzung sich braungelb färbenden, jedoch gleichfalls ebenspaltenden, kalk- und eisenhaltigen Schiefer können mit ähnlichen Schiefer der tiefsten Siegener Schichten oder auch der oberen Zone des Flözleeren verglichen werden.

Fauna findet sich nur selten. Wo eine solche aber vorkommt, wie in der Gegend von Herscheid, Hüinghausen, Köbbinghausen und in der Umgebung der Ebbetalsperre (Oestertalsperre) auf dem Nachbarblatte Herscheid, pflegen einzelne Bänke von Versteinerungen zu strotzen. Das hervorstechendste Merkmal ist das häufige Auftreten der neuen Lamellibranchiergattungen *Dipterophora* und *Deceptrix* mit den Arten *Dipterophora triculta* und *Deceptrix carinata*, der neuen Brachiopoden *Orthis fornicatimcurvata* und *Spirifer undigranatus* nebst einer Anzahl eigentümlicher Rhynchonelliden, endlich das Erscheinen zahlreicher Ostracoden wie *Beyrichia* (*Gibba*) *spinosa* u. a.⁷⁾ Gastropoden sind überall selten. Bei Herscheid enthielt die Fundstelle in dem kleinen Steinbruche westnordwestlich von Jägerhof neben anderen Fossilien zahlreiche Individuen von *Orthoceras*, die anderwärts nur vereinzelt vorkommen. Trilobiten sind selten, Korallen nur stellenweise häufig. Die Fauna läßt nach Forschungen in jüngster Zeit nahe Beziehungen zu den tiefsten bekannten Unterdevonfaunen, insbesondere jener der Schichten von Mondrepais, Weismes und Gdoutmont erkennen. Sie ist eine Gedinnefauna. Auf der Karte konnte die neue Erkenntnis nur unvollkommen zur Darstellung gelangen; der Druck der Auflage war bereits weit vorgeschritten, als die vergleichende palaeontologische Untersuchung zu einem Ergebnis führte.

In manchen Fällen besitzen die fossilführenden Schieferbänke einen auffallend hohen Kalkgehalt, der sich dann nicht nur auf die anwesenden Schalenreste beschränkt, sondern auch in feinsten Verteilung die schiefrige Grundmasse imprägniert. So entstehen Uebergänge in mergelige Schiefer, die sich im frischen Zustande durch ihre dunkelblaugrauen, bei der Verwitterung aber durch bräunliche und ockergelbe Farbentöne auszeichnen. Letztere sind auf die chemische Umwandlung des Kalkkarbonats in Eisenhydroxyd zurückzuführen. Nur ausnahmsweise beobachtet man unreine Kalkknollen, die sich aber nirgends zu geschlossenen Bänkchen häufen. Für die technische Nutzbarkeit der mergeligen Schiefer gilt also dasselbe, was im folgenden auf Seite 32 über manche fossilführenden Bänke der Honseler Schichten ausgeführt wird: sie sind für praktische Zwecke nicht geeignet. Primärer Pyrit in feiner Verteilung ist gelegentlich in mergeligen, versteinungsreichen Schiefer bei Köbbinghausen beobachtet worden.

2. Die Grauwackensandsteine führende Zone

An der Basis der Schichtenfolge, gegen die Herscheider Schiefer, wechsellagern ebenspaltende, dunkle und rauhere, blaugraue bis grünlich-graue, vielfach sandige Schiefer mit festen, grobkörnigen, häufig frischen Pyrit führenden, dunkelgrauen, selten schwarzgrauen Grauwackensandsteinen. In diesem Niveau liegt in Schiefen und Grauwackensandsteinen stellenweise eine reichere Brachiopodenfauna, die in der Hauptsache mit jener der Herscheider Schiefer übereinstimmt. Höher hinauf herrschen ganz überwiegend rauhe, blaugraue, auch grünlichgraue, dickschichtige, muschelig-bröcklig brechende, häufig etwas sandige, glimmerreiche und gebänderte Schiefer vor. Reinere Tonschiefer von dunkelblauschwarzer Farbe, jedoch ebenfalls muschelig-bröckligem bis muscheligsplitterigem oder griffeligem Bruch sind als Zwischenlagen eingeschaltet und enthalten an wenigen Punkten artenarme Lamellibranchierfauna (häufig *Modiolopsis ekpempousa* n. sp.), zu der selten einige Primitien und Discinen treten. Einlagerungen von mehr oder weniger grobkörnigen Grauwackensandsteinen als vereinzelte, dünne Bänke oder stärkere Bankfolgen sind vielfach vorhanden, stehen an Mächtigkeit und horizontaler Verbreitung jedoch gewaltig hinter den Schiefen zurück. Sehr bemerkenswert ist der Reichtum der Grauwackensandsteine an einem grauweißen bis gelblichen Mineral, das v. Dechen für zersetzten Feldspat hielt und das zum Teil noch auf umgewandelten Glimmer zurückzuführen sein dürfte. Es tritt oft in großer Menge zwischen den ziemlich groben, meist etwas eckigen Quarzkörnern auf, findet sich aber auch in den zu den Schiefen überleitenden sandigen Grauwackenschiefern. Letztere enthalten außerdem bisweilen kleine, eckig-rundliche Quarzgerölle, sodaß Uebergänge zu konglomeratischen Schiefen bemerkbar werden. Dagegen konnten in den Grauwackensandsteinfolgen echte Konglomerate bisher nirgends nachgewiesen werden. Zu erwähnen wäre endlich noch das überaus seltene und vereinzelte Vorkommen dünner Rotschieferlagen, die nirgends über größere Strecken verfolgbare sind.

3. Der Ebbesandstein

Im Ebbegebirge und seiner nächsten Umgebung häufen sich im obersten Teile der Verseschichten die Grauwackensandsteine in so großer Menge, daß man dort einen oberen, vorwiegend aus ihnen zusammengesetzten Horizont unterscheiden kann; doch fehlen Schieferlagen vom Typus derjenigen der mittleren Abteilung keineswegs. Namentlich in der Nähe der oberen Grenze, gegen die Rotschieferzone der Bunten Ebbeschichten hin, stellen sich solche mehrfach in größerer Zahl und Mächtigkeit ein. Die hier als Zwischenlagen auftretenden Sandsteine werden häufig etwas feinkörniger und quarzitisch; sie erinnern dann lebhaft an manche Bankfolgen der noch zu besprechenden Quarzsandsteine der Rimmertschichten. Ihre Feuerfestigkeit ist etwas größer als diejenige der letzteren und liegt zwischen Segerkegel 35 und 36. Dagegen verliert der gewöhnliche Ebbesandstein schon bei Segerkegel 26—27 (1580—1610°) seine scharfen Kanten und schmilzt bei wenig höherer Temperatur zu einer braunschwarzen Halbkugel zusammen.

Obwohl die Ausscheidung des Ebbesandsteins als eines selbständigen Horizontes sich nicht überall durchführen läßt, — er fehlt beispielsweise im Kerne des Remscheid-Altenaer Sattels — so war es doch kaum zu umgehen, die oft mächtigen Grauwackensandsteinzüge da, wo sie vorhanden sind, auf der geologischen Spezialkarte zur Darstellung zu bringen.

Die Bunten Ebbeschichten (im engeren Sinne)

Ueber der blaugrauen Stufe der Verseschichten liegt eine etwa 420 m mächtige, lebhaft bunt gefärbte Folge roter und grüner, auch rot und grün gefleckter Schiefer, die vereinzelt Bänke und dünne Bankfolgen fester, zum Teil quarzitischer, grauer bis weißlichgrauer, gelblicher und selbst roter Grauwackensandsteine enthalten. Letztere spielen innerhalb unseres Blattbereiches noch eine untergeordnete Rolle. Nach Osten nehmen sie an Häufigkeit etwas zu, bleiben an Bedeutung jedoch stets gewaltig hinter den weit vorherrschenden bunten Schiefern zurück. Einlagerungen konglomeratisch-sandiger Bänkchen sind nur an zwei Stellen auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen beobachtet: Am Hahne östlich Sulenbecke und auf der Höhe des Gellberges westlich Bomme, mögen sich freilich in den ausgedehnten Waldgebieten leicht der Beobachtung entziehen. Sicher aber erlangen sie hier, im Gegensatz zu den Bunten Ebbeschichten im Kerne des Remscheid—Altenaer Sattels in der Gegend von Lennep, Remscheid und Solingen, noch keinerlei ausschlaggebendes Gewicht.

Blaugraue Schiefer kommen als wenig mächtige Zwischenlagen nur sehr vereinzelt und dann häufig im Verband mit Grauwackensandsteinen vor und sind ohne Belang.

Die verschiedenen Färbungen der Schiefer sind auf die Beimischung außerordentlich fein verteilter mineralischer Bestandteile zurückzuführen. Rote Farben verdanken die Schiefer dem Gehalt an Eisenoxyd; grüne Farbentöne werden durch Beimengung chloritischer, glimmerartiger Mineralien verursacht. Die im frischen Zustande dunkelblaugraue Färbung der Grauschiefer führt man auf den Gehalt an kohligten Bestandteilen zurück; gelbliche und bräunliche Farben verraten die Anwesenheit von Eisenhydroxyd. Die roten, grünen und dunkelblaugrauen Farben sind stets primärer Art, d. h. die mineralischen Beimischungen, welche die Färbung bedingen, sind ein ursprünglicher Bestandteil des im Meere abgelagerten Sedimentes. Auf keinen Fall ist diese Art der Buntfärbung eine Verwitterungserscheinung. Dagegen kann die Gelb- und Braunfärbung durch Eisenhydroxyd in der Regel auf nachträgliche chemische Veränderung zurückgeführt werden. Dies gilt namentlich für die fossilführenden Bänke. Hier wird das vorhandene Kalkkarbonat von eindringenden kohlensäurehaltigen Wässern aufgelöst und fortgeführt und an seiner Stelle Eisenhydroxyd abgesetzt.

Die Rimmertschichten

Diese Stufe besteht aus einer Wechsellagerung blaugrauer bis grünlichgrauer, in verwittertem Zustande meist gelblichgrauer bis gelber Schiefer und sehr fester, z. T. quarzitischer, mittel- bis grobkörniger Quarzsandsteine, denen sich weithin verfolgbare Züge grober Konglomerate und konglomeratischer Sandsteine beigesellen. Von den Gehängen und Höhen südlich und östlich Kupferberg auf dem Blatte Wipperfürth bis an den Westabfall des Ebbegebirges bei Meinerzhagen läßt sich nur eine einzige ansehnliche Bankfolge grober Konglomerate als geschlossener Zug über Berg und Tal verfolgen. Am Südabfall des genannten Gebirges treten von der Rothensteiner Ley nach Osten hin in Bereiche des Blattes Herscheid mehrere Züge von Konglomeraten hintereinander auf, von denen einige im Streichen offenbar rasch auskeilen. Die groben Gemengteile bestehen allenthalben weit überwiegend aus wohlgerundeten, erbs- bis haselnuß- oder walnuß-

großen Quarzgeröllen, denen sich hin und wieder auch Rollstücke aus harten, kieseligen Sedimentgesteinen wie Quarzit, quarzitischem Sandstein und Hornstein beigesellen. Das sandig-kieselige Bindemittel ist namentlich da sehr fest, wo die Konglomerate in konglomeratische Sandsteine übergehen.

Die Quarzsandsteine besitzen, wie schon erwähnt, ein rundlich-eckiges, mittleres bis grobes Korn, doch herrscht das letztere vor. Ihre Härte und Wetterbeständigkeit ist ebenfalls auf ein dichtes, kieseliges Bindemittel zurückzuführen. Daher kommt es, daß beim Zerschlagen die groben Quarzkörner durchbrechen und als makroskopisch erkennbare, rundlich-eckige Flächen von lebhaft glasartig schimmerndem Glanze massenhaft in der matten Zwischenfüllung eingestreut erscheinen. Die große Widerstandsfähigkeit dieser Gesteine gegen die Verwitterung ist die Ursache, daß sie in groben Bruchstücken aus dem Boden schottern und in großer Menge die Gehänge und Höhenrücken bedecken. So kann wohl der Eindruck eines bedeutenden Vorherrschens derselben auch da entstehen, wo in der Tat, die geeigneten Aufschlüsse vorausgesetzt, beachtenswerte Zwischenlagen schieferiger Sedimente vorhanden sind. Eine auf dem Blatte Herscheid entnommene Probe eines harten, grauweißbraunen Quarzsandsteins war in seiner Feuerfestigkeit zwischen Segerkegel 30 und 31, also zwischen 1670 und 1690 ° einzureihen und schmolz zu einer schwarzen Masse.

Einlagerungen von Rotschiefern kommen als unbedeutende Bankfolgen zwischen den grauen Schiefern und den Sandsteinen nicht selten vor, gleichwohl hebt sich in dem bisher untersuchten Verbreitungsgebiete der Rimmertschichten, das sich aus der Gegend von Plettenberg bis nach Kupferberg nördöstlich Wipperfurth erstreckt, diese Zone als eine überwiegend graue sehr scharf von der lebhaft rot gefärbten Stufe der Bunten Ebbschichten ab. Sie wurde bereits von A. Denckmann als selbständiges Schichtenglied erkannt und mit dem Rimmertquarzit der Gegend von Olpe und Bilstein i. W. parallisiert.⁴⁾ Es dürfte sich deshalb wohl empfehlen, den Namen Rimmertquarzit oder besser Rimmertschichten auch für die entsprechenden Bildungen des Ebbegebirges beizubehalten. Sie sind vielleicht ein Äquivalent des Schneiffel- bzw. des Koblenzquarzits.

An der obersten Grenze der Zone liegt vielfach ein breiteres Band roter und grüner Tonschiefer, das auf der Spezialkarte zur Darstellung gelangen kann. Einlagerungen dünner oder mäßig dicker, konglomeratischer Bänke werden stellenweise in ihm beobachtet; sie enthalten ebenfalls in Menge das oben erwähnte, weiße bis gelbliche, durch Verwitterung eines ursprünglichen Bestandteils entstandene Mineral. Verfasser hat sie deshalb im Anschluß an v. Dechen seinerzeit als arkosig bezeichnet unter der Voraussetzung, daß letzteres aus der Zersetzung von Feldspat hervorgegangen ist. Im Hangendsten, gegen das nächstfolgende Keratophyllager hin, stellen sich in dem westlichen Nachbargebiete auch grünlichgraue und selbst blaugraue Schiefer ein, welche an die gleichen Gesteine der nächstjüngeren Schichtenfolge, der Oberkoblenzstufe, erinnern. Man könnte sie also dieser bereits zurechnen. Doch wird mit Rücksicht auf ihre Fossilfreiheit und die weitaus bessere Verfolgbarkeit des sie überdeckenden Keratophyllagers dieses letztere als Grenzhorizont benutzt, wie im folgenden noch näher ausgeführt werden soll.

Zwischenlagen von Tuffen gehören zu den größten Seltenheiten. Das einzige in unserer Gegend bekannt gewordene Vorkommen liegt auf dem Blatte Meinerzhagen am Gellberg und wurde dort nach Abschluß der

Kartierung gelegentlich einer Brunnengrabung an der südöstlichen Quelle nördlich vom Wege Hasendenn—Bomme erschürft.

Rimmertschichten und Bunte Ebbeschichten haben sich bisher als nahezu fossilleer erwiesen. Nur im rechten Talgehänge gegenüber Hennecke auf dem Blatte Meinerzhagen fand Verfasser im Anstehenden graublaue, glimmerreiche Schiefer, die nicht näher bestimmbare Reste von Lamelli-branchiern einschließen. Zur genauen Altersbestimmung reichte dieser Fund jedoch nicht aus.

Verfasser war anfangs, namentlich mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Blattes Meinerzhagen, geneigt, die beiden letztgenannten und getrennt besprochenen Schichtenreihen unter der Bezeichnung Bunte Ebbeschichten zusammenzuziehen und als geologische Einheit den Verse- und den Remscheider Schichten gegenüberzustellen. Zweierlei Gründe gaben für diese Auffassung den Ausschlag: einmal die palaeontologisch nachgewiesene Selbständigkeit der liegenden Verse- und der hangenden Remscheider Schichten, dann die Tatsache, daß im Verhältnis zu der eintönig graublauen Beschaffenheit dieser beiden die Rimmertschichten immer noch durch ihre viel bunteren Farben, die ja der Ausdruck einer wechsellvolleren Gesteinsfolge sind, enger an die in ihrem Liegenden befindliche Rotschieferzone geknüpft erscheinen. Jedenfalls ist es im Ebbegebirge und noch weiter westlich im Volmetal, dann im Wuppergebiet östlich Wipperfürth sehr viel leichter, Verse- oder Remscheider Schichten gegen die bunte Schichtenfolge, die zwischen ihnen eingeschaltet ist, abzugrenzen, als etwa die Rimmertschichten gegen die liegenden Rotschiefer d. h. also gegen die Bunten Ebbeschichten im engeren Sinne. Nur wenn der palaeontologische Nachweis erbracht werden könnte, daß die Rimmertschichten tatsächlich dem Koblenquarzit entsprächen, wäre eine Trennung beider unter allen Umständen angebracht.

Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen und die Wiebelsaatschichten

Im Hangenden der Rimmertschichten folgt konkordant, d. h. vollkommen gleichsinnig zwischen die marinen Sedimente eingeschaltet, ein Lager von Quarz- bzw. Felsokeratophyr nebst zugehörigen Tuffen, das bis 20 m mächtig wird. Am Süd- und Westabfall des Ebbegebirges auf den Blättern Herscheid und Meinerzhagen ist es überall einheitlich. Seine Verdoppelung im Wuppergebiet zwischen Klaswipper östlich Wipperfürth und dem Wilbringhausener Horst bei Dörscheln ist nur die Wiederholung ein und derselben Bankfolge, die durch Faltung bzw. Ueberschiebung oder durch Liegendsprünge bedingt wird. Dafür spricht der Umstand, daß es auf dem Westflügel des Ebbesattels zwischen Klaswipper und Kreuzberg wieder als einheitliche Bankfolge erscheint, eine Tatsache, auf die Verfasser bereits an anderer Stelle hingewiesen hat.⁶⁾

Die Quarz- bzw. Felsokeratophyre unseres Gebietes wurden zuerst unter dem Namen Lenneporphyre von H. v. Dechen beschrieben⁸⁾ und später von O. Mügge eingehend untersucht.⁹⁾ Sie sind Ergußgesteine und enthalten in einer meist dichten, weißen bis hellgrauen oder rosafarbigem, bisweilen auch grünlichgrauen Grundmasse spärliche, kleine Einsprenglinge von Alkalifeldspäten. Dagegen fehlen ihnen hier die Quarzeinsprenglinge, die in den Quarzkeratophyren des südöstlichen Sauerlandes bekannt sind.

Das Gestein besitzt eine bedeutende Härte und zerspringt beim Zerschlagen in grobe, eckige Stücke. Sphaerolithische, kugelige Strukturformen wurden in der Umgebung von Hasendenn auf dem Blatte Meinerzhagen beobachtet, Verkieselungen sind häufig. Die kontaktmetamorphen Wirkungen bleiben immer sehr gering. Der Gehalt an Kieselsäure in der Form von SiO_2 schwankt zwischen 76,4 und 80,4 v. H., derjenige an Alkalien, Na_2O und K_2O , zwischen 5,12 und 6,71 v. H., das spezifische Gewicht zwischen 2,62 und 2,65.

Mit den Ergußgesteinen aufs engste verknüpft sind marine Tuffbildungen, die in der Regel schon bei makroskopischer Betrachtung eine Mischung der losen, vulkanischen Auswurfmassen mit den normalen Sedimenten erkennen lassen. In einer dichten, blaugrauen oder schwarzen, schiefrigen Grundmasse liegen scharfumgrenzte Kriställchen und Kristallfragmente derselben Mineralien, welche das zugehörige Eruptivgestein zusammensetzen, hier also von Feldspäten und Quarz. Häufig kommt ein lagenartiger Wechsel verschiedenen Materials zustande, je nachdem gröbere und feinere vulkanische Aschen und Sande oder höher kristallin entwickelte und reinerflüssiger zerstiebte Magmen durch die Eruptionstätigkeit ins Meer befördert wurden. Auch eine Verschiedenheit in der Art, daß Sedimente, die an vulkanischen Stoffen arm sind, mit solchen wechsellagern, die geradezu davon strotzen, wird vielfach beobachtet und ist zweifellos auf eine bald schwächere, bald stärkere Auswurfsarbeit der Vulkane zurückzuführen. Für einen großen Teil der Tuffe, nämlich diejenigen, deren sedimentäre Grundmasse überwiegt, ist der Name Porphyroid oder Tuffporphyroid, auch Porphyroidtuff, gebräuchlich, während andere als Kristalltuffe bezeichnet werden. Innerhalb unseres Blattgebietes kommen die marinen Porphyroidtuffe mehrfach vor und lassen sich auch bei der Begehung über Tage leicht als solche erkennen. Bisher wurde keine Fauna in ihnen gefunden, und somit bleibt auch die Frage nach ihrer stratigraphischen Altersstellung ungelöst. Mit Rücksicht auf die weite Verbreitung und das gleichmäßige Verhalten der besprochenen eruptiven Lagergesteine dürfte es sich jedoch empfehlen, dieselben als Leitschicht zu benutzen und auf die Grenze zwischen den Rimmertschichten und der nächstjüngeren Gesteinsreihe zu stellen.

Diese gehört, wie eingehende palaeontologische Untersuchungen der neueren Zeit erwiesen haben, bereits zu den Oberkoblenzschichten.⁵⁾ An ihrer Basis schied der Verfasser einen vom Süd- und Westabfall des Ebbegebirges über das Volmetal bis ins Wuppergebiet verfolgbaren Horizont aus und belegte ihn mit dem Namen Wiebelsaatschichten. Es besteht zwischen dem Kerspe- und Volmetal (Blatt Wipperfürth und Meinerzhagen) und dem Südabfall des Ebbegebirges bei Elminghausen (Blatt Herscheid) zu unterst aus blaugrauen bis gelblichgrauen, meist sandigen Schiefern mit Zwischenlagen von arkosig-konglomeratischen Sandsteinen, denen sich ganz vereinzelt auch Rotschieferbänke beigesellen. Der Feldspatgehalt der sandig-konglomeratischen Gesteine ist möglicherweise noch auf ein Nachwirken der unmittelbar vorhergehenden Eruptionstätigkeit zurückzuführen. Eine spärliche Lamellibranchierfauna vom Typus der Remscheider findet sich in den blaugrauen Schiefern dicht nordöstlich Sulenbecke auf dem Blatte Meinerzhagen, ferner nordöstlich Klawipper dicht nordnordwestlich Hagen am Wege nach Speckenbach auf dem Blatte Wipperfürth. Zu oberst liegen weit überwiegend rote und grüne bis grünlichgraue Schiefer mit ganz untergeordneten Lagen blaugrauer, bisweilen sandiger Schiefer.

Die Zweiteilung der Wiebelsaatschichten in eine tiefere, blaugraue und eine höhere, rote Zone ist in dem oben umgrenzten Gebiete, namentlich auf dem Blatte Meinerzhagen in der Umgebung von Werfelscheid, Vorth und Linden, dann zwischen Hasendenn, dem Wiebelsaatal und Sulenbecke so auffällig, daß Verfasser sich zu ihrer Darstellung auf der Karte schon um dessentwillen, dann aber auch darum entschloß, weil sich so eine viel bessere Herausarbeitung des tektonischen Bildes erzielen ließ. Nach Osten zu keilen die Wiebelsaatschichten am Südafalle des Ebbegebirges auf dem Blatte Herscheid allmählich aus bzw. ändern sich faciell in der Weise, daß an ihrer Stelle allmählich blaugraue Schiefer vom Typus der Remscheider und in diesen fossilführende Porphyroidtuffe erscheinen; das Gleiche ist in der Südostecke unseres Blattgebietes der Fall; sie sind demnach nur als örtlich entwickelte Unterstufe der Oberkoblenzschichten zu betrachten. Ihre selbständige Darstellung war jedoch auf den Blättern Wipperfürth, Meinerzhagen, Herscheid und Altena schon darum geboten, weil sie durch ihre eigentümliche petrographische Beschaffenheit, namentlich auch durch das Auftreten konglomeratisch-arkosiger Sandsteine im Verbande mit graublauen und bunten Schiefen, weit lebhafter an die älteren Rimmertschichten als an die jüngeren Remscheider erinnern.

Die Remscheider Schichten

Diese Stufe setzt sich weit überwiegend aus dunkelblauen und blaugrauen, sandig-flaserigen bis sandig-gebänderten Schiefen von grobem Bruch zusammen; feinblättrig zerfallende, dunkelblaue Schiefer kommen gelegentlich vor. Mittel- bis feinkörnige Grauwackensandsteine schalten sich als wenig mächtige Einlagerungen nur vereinzelt und häufiger auch nur im tieferen Teile der Schichtenfolge ein. Zu den petrographischen Besonderheiten gehört im Ebbesattel das anderwärts nicht bekannte Auftreten dünner Bankfolgen von Rotschiefen; sie sind bei der Spezialkartierung zum Zwecke der Darstellung von Querverwerfungen wegen ihrer Verfolgbarkeit über große Strecken recht gut geeignet.

Die überaus bezeichnende Remscheider Fauna mit der Alge *Spirophyton*, den Lamellibranchieren *Myalina bilsteinensis*, *Ctenodonta obsoleta*, *Carydium callidens*, *Montanaria* usw., dann den Ostracoden *Beyrichia embryoniformis* und *montana* wurde an sehr zahlreichen Stellen beobachtet. Nur selten kommen organische Reste auch in den Rotschiefen vor, beispielsweise auf dem Blatte Meinerzhagen im rechten Gehänge des Schleipetals dicht oberhalb der Haltestelle Grünenbaum, wo in einer roten Lage die Lingulaarten der Remscheider Fauna auftreten. Bemerkenswert ist das mehrfache Erscheinen von Crinoidenresten, die im Remscheid-Altenaer Sattel innerhalb dieser Stufe so gut wie ganz fehlen, auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen jedoch wiederholt beobachtet wurden. Ein Gastropodenbänkchen fand sich in einem kleinen Steinbruch im westlichen Teile von Valbert auf dem Blatte Herscheid. Die Versteinerungen der Remscheider Schichten sind in neuerer Zeit mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchung gewesen; das Ergebnis war eine Zuweisung derselben zur Fauna der Oberkoblenzschichten. ⁹⁾ u. ¹⁰⁾

Innerhalb unseres Blattgebietes gewinnen die Remscheider Schichten nur eine geringe Verbreitung auf dem Nordflügel des Ebbesattels. Sie sind dort an einer weithin verfolgbaren streichenden Verwerfung, die uns im folgenden noch eingehender beschäftigen wird, zumeist unterdrückt.

II. Die Grenzschichten zwischen Unter- und Mitteldevon: Hohenhöfer Schichten und Cultrijugatuszone

Die Hohenhöfer Schichten

Diese Stufe, von A Denckmann nach dem Vorkommen bei Dahl im Volmetal (Blatt Hohenlimburg) benannt, ist zwar innerhalb unseres Blattgebietes aus Ursachen verschiedener Art, auf die wir noch näher zurückkommen, nicht mehr nachweisbar, muß aber doch mit Rücksicht auf ihre Beziehungen zur Cultrijugatuszone in den Kreis unserer Betrachtung gezogen werden. Sie setzt sich ganz überwiegend aus roten und grünen bis grünlichgrauen, rauhen, häufig schwachfaserigen Schiefen mit ganz untergeordneten Zwischenlagen dünnplattiger, zuweilen quarzitischer Grauwackensandsteine zusammen. Graublaue Schiefer treten nur in dem obersten und untersten Teile der Schichtenfolge als vereinzelter, wenig mächtige Einlagerungen auf und künden so den allmählichen petrographischen Uebergang in die nächstjüngere bzw. nächstältere, durch ihre eintönig blaugraue Farbe ausgezeichnete Schichtenfolge der Hobracker bzw. Remscheider Stufe an.

Da in den Hohenhöfer Schichten faunistische Reste so gut wie gar nicht vorkommen, so muß ihr geologisches Alter aus den Lagerungsverhältnissen bestimmt werden. Nun ist es sicher, daß sie jünger sind als die Remscheider Schichten, da sie diese in der Gegend von Solingen, Remscheid, Radevormwald, Wermelskirchen, Burscheid und Wipperfürth überall konkordant überlagern. Andererseits folgen am Rande des Ebbegebirges, in der Gegend von Meinerzhagen und im oberen Wuppergebiet östlich Wipperfürth die Schiefer, Mergel und Kalke der Cultrijugatuszone mit ganz allmählichem Uebergang auf die Remscheider Stufe. Das unmittelbare Hangende der Hohenhöfer Schichten einerseits und der Cultrijugatuszone andererseits sind aber jedesmal die Hobracker Schichten, die bereits eine untere Mitteldevonfauna enthalten. Somit fallen die Hohenhöfer Schichten und die Cultrijugatuszone beide in den Raum zwischen Remscheider und Hobracker Schichten, müssen also facieell verschieden ausgebildete Vertreter des gleichen Horizontes sein. Da nun die Cultrijugatuszone nach unseren heutigen Erfahrungen als Grenzhorizont zwischen Unter- und Mitteldevon anzusehen ist, so gilt das Gleiche auch für die Hohenhöfer Schichten.

Die Cultrijugatuszone nebst dem Meinerzhagener Korallenkalk

Die Cultrijugatuszone liegt unmittelbar über den Remscheider Schichten und ist mit ihnen durch einen so allmählichen Uebergang verbunden, daß sich kaum eine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen läßt. Für die Altersbestimmung ist in erster Linie das Auftreten des *Spirifer cultrijugatus* von Bedeutung. Vom Südflügel der Attendorner Mulde aus der Gegend von Kirchhundem und Olpe schon seit langem bekannt,¹¹⁾ ist er auf dem nördlichen Gegenflügel bzw. dem Südflügel des Ebbesattels erst in neuerer Zeit im Anschluß an die Spezialaufnahmen der Preußischen Geologischen Landesanstalt gefunden worden.¹²⁾ Ein Vorkommen liegt am Beginne des Bahneinschnitts vor dem Nordeingange des Meinerzhagener Tunnels, ein zweites südöstlich Meinerzhagen auf der Höhe westnordwestlich von der Aggerquelle; ein drittes, viertes und fünftes ist dem Verfasser jüngst an

der Eisenbahnneubaustrecke bei Scherl, im Rüppertal oberhalb Breddershaus und im Hösinghaustal auf dem Blatte Herscheid bekannt geworden; ein sechster Fund bei Kierspe war infolge schlechter Erhaltung zweifelhaft. Henke erwähnt die Art neuerdings noch vom Südflügel des Ebbesattels aus dem Lennetal.¹⁸⁾ Neben *Spirifer cultrijugatus* kann als wichtiges Leitfossil ein bereits früher vom Verfasser erwähnter, neuer *Spirifer* aus der Verwandtschaft des *Bischofi* bezw. *daleidensis* dienen, der überaus verbreitet und stellenweise sehr häufig ist; er wurde von Priestersbach als *Spirifer parcefurcatus* n. sp. beschrieben.¹⁰⁾ Sehr bezeichnend ist auch das massenhafte Erscheinen einer großen Fenestellidenart aus der Sippe der *Fenestella infundibuliformis* Gf., der man recht oft in Gesellschaft mit dem vorgenannten *Spirifer* begegnet. Zu diesen Formen kommt noch ein Heer von Korallen, Brachiopoden und Lamellibranchiern, das ein lohnendes Material für eine spätere paläontologische Spezialbearbeitung zu liefern verspricht.

Petrographisch unterscheidet sich die Zone von den Remscheider Schichten durch die mildere Beschaffenheit der Tonschiefer, die vielfach, namentlich im westlichen Teile des Ebbesattels, zu ebener Spaltbarkeit und feinblättrigem Zerfall neigen, ferner durch das häufige Auftreten mergeliger und mergelig-kalkiger Bänke. Weiter nach Osten hin stellen sich am Südabhange des Ebbegebirges dickschiefrige Lagen häufiger ein; sie besitzen ebenfalls einen bemerkenswerten Kalkgehalt und verwittern deshalb bräunlich. Ihnen gesellen sich östlich Blomberg auf Blatt Herscheid zum erstenmal etwas häufiger sehr feinkörnige, dünnplattige Grauwackensandsteine vom mittelhheinischen Typus in ganz untergeordneten Zwischenlagen bei. Von besonderem Belang ist endlich noch die Einlagerung ansehnlicher Bankfolgen von hell- bis dunkelgrauen, unreinen Kalken in der Gegend von Kierspe, Meinerzhagen und Blomberg auf den Nachbarblättern Meinerzhagen und Herscheid, dann bei Marlin, Warbollen und südwestlich der Hohen Molmert auf unserem Blatte; ihnen wird im folgenden eine besondere, kurze Besprechung gewidmet. Die petrographische Entwicklung hält also ungefähr die Mitte zwischen der mergelig-kalkigen bis kalkig-sandigen Ausbildung der *Cultrijugatus*zone in der Eifel und der schiefrig-sandigen bis rein schiefrigen am Mittelrhein und im Lahn- und Dillgebiet.

Obwohl sich die *Cultrijugatus*zone im sauerländischen Faciesgebiet als Ganzes petrographisch und paläontologisch so bestimmt von den Remscheider Schichten abhebt, daß eine Verwechselung beider kaum möglich ist, so bleibt es doch, wie oben schon betont wurde, im Felde eine schwierige Aufgabe, eine halbwegs brauchbare Grenze zwischen ihnen zu ziehen; immer findet ein ganz allmählicher Uebergang der älteren in die jüngere Stufe in der Weise statt, daß sich mildere, dunkle, sehr feinschuppig brechende, vielfach kalkhaltige und an Crinoidenresten reiche Schiefer zwischen die viel rauheren, blaugrauen Bänke vom Remscheider Typus einschieben. Die letzteren führen noch bis oben hin Remscheider Fauna, besonders häufig *Carydium callidens*, und diese Tatsache hat den Verfasser veranlaßt, die Grenze über ihnen zu ziehen, während man sonst versucht sein könnte, sie mit dem Auftreten der ersten milden Schiefer zusammenzulegen.

Die Beziehungen der *Cultrijugatus*zone sauerländischer Facies zu der gleichen Stufe im mittelhheinischen und Eifeler Faciesgebiete sind bereits an anderer Stelle ausführlich behandelt worden, sodaß hier darauf verwiesen wird. ⁶⁾ u. ¹⁷⁾.

Der Meinerzhagener Korallenkalk

Bei Kierspe, Meinerzhagen, Blomberg und in der Südostecke unseres Blattes ist, wie oben bereits hervorgehoben wurde, ein hell- bis dunkelgrauer Korallenkalk verbreitet, den schon v. Dechen teilweise zur Darstellung brachte und den Verfasser selbst vor kurzem als Einlagerung in die Cultrijugatuszone stellte;¹²⁾ er entspricht dem Spongophyllenkalke im Sinne von Hundt.¹⁴⁾ In der Regel ist er ziemlich unrein und tritt als mehr oder minder mächtige, jedoch nirgends sehr bedeutende Einlagerung in den Schiefen auf. *Spirifer cultrijugatus* ist, von einer zweifelhaften Ventral-schale abgesehen, in ihm noch nicht gefunden, wohl aber *Spirifer parcefurcatus* und *Pterinea subtilicosta* Priest. Sonst gibt ihm das Vorkommen massenhaft angehäufter, stockbildender und zahlreicher Einzelkorallen, die im rheinischen Unterdevon fehlen, ein entschieden mitteldevonisches Gepräge. Ihn zum Grenzhorizont, etwa gegen die Hobracker Schichten, zu wählen, wäre man leicht versucht und wohl auch berechtigt, wenn es möglich wäre, ihn als durchgehenden Zug überall zu verfolgen; leider ist das im westlichen Teile des Ebbegebirges nicht der Fall, und auch W. E. Schmidt und Henke sind weiter ostwärts zu ähnlichen Ergebnissen gekommen. Gleichwohl möchte Verfasser auf seine vielfach überraschende Ähnlichkeit mit den untersten Mitteldevonbildungen der Sötenicher Mulde hinweisen und es weiteren paläontologischen Untersuchungen überlassen, ob sich zwischen beiden etwa nähere Beziehungen ergeben. Wenn auch bei Meinerzhagen und Kierspe die Schiefer in seinem unmittelbaren Hangenden und Liegenden kaum zu trennen sind, so ist es doch auffällig, daß *Spirifer cultrijugatus* selbst bisher nur im Liegenden der Kalke gefunden wurde. Vielleicht ist die Hoffnung berechtigt, daß später eingehende paläontologische Untersuchungen die erwünschte Klärung bringen werden.

Die Lagerung der Cultrijugatuszone auf dem Südflügel des Ebbesattels zwischen Lichtringhausen, Valbert, Scherl und Meinerzhagen ist durchaus klar; sie folgt als Hangendes der Remscheider Schichten diesen in ihrer Verbreitung, macht also am Westrande des Ebbegebirges auch die große, schöne Schichtenumbiegung nach Nordnordwesten mit, allerdings nicht mehr so lückenlos wie das Liegende. Insbesondere zwischen dem Volmetal unterhalb Meinerzhagen und dem Quellgebiete der Lingese bei Höhlen wird sie durch einen ostwestlich verlaufenden Horst von Remscheider Schichten unterbrochen; dann schneidet sie an der großen Querverwerfung des oberen Kerspetals nach Westen gegen einen bedeutenden, nordnordwestlich—südsüdöstlich ausgedehnten Horst älterer Gesteine ab, der Remscheider und Bunte Ebbeschichten enthält und eine östliche Randstaffel des Horstes von Wilbringhausen darstellt; ihr normales Hangendes ist also nur noch westsüdwestlich und südlich Meinerzhagen vorhanden. Westlich Rönsahl schiebt sie sich gleichsinnig zwischen die liegenden Remscheider Schichten und die hangenden Crinoidenschiefer ein. Auf dem Nordflügel des Ebbesattels wurde sie mit Sicherheit am Blattrande Meinerzhagen-Herscheid östlich Spielwigge bzw. westlich Klame nachgewiesen, wo Verfasser in weichen, vielfach mergeligen Schiefen den *Spirifer parcefurcatus* auffand, dann in der Südostecke unseres Blattes an den oben erwähnten Orten. Diese Vorkommen sind insofern von besonderem Belang, als die Cultrijugatuszone, wie wir sahen, noch innerhalb des sauerländischen Faciesgebietes im westlichen Teile des Ebbesattels eine durchgreifende Veränderung erleidet; sie wird dort durch die roten Hohenhöfer Schichten

ersetzt. Letztere streichen, den Remscheider Schichten mit *Montanaria* konkordant aufgelagert und ihrerseits wieder von Hobracker Schichten überlagert, vom Wuppertal bei Wipperfürth über Röttenscheid nach Schürsiepen, erfahren dann aber an der streichenden Hauptverwerfung auf dem nordwestlichen Flügel des Ebbesattels eine vollkommene Unterbrechung über Tage. 9 km weiter ostnordöstlich liegen zwischen Romberg und der Höhe 372 zwischen Schmidthausen und Löh mergelige Fenestellidenschiefer, die sehr wahrscheinlich zur Cultrijugatuszone gerechnet werden müssen, seit es gelungen ist, in den dunkelblaugrauen Schiefern, die südöstlich von ihnen, also in ihrem Liegenden, anstehen, eine Remscheider Fauna mit *Modiomorpha bilsteinensis* usw. nachzuweisen. Im Hangenden aber folgen blaugraue Hobracker Schiefer mit *Nucleospira*. Somit schiebt sich hier zwischen die Oberkoblenzstufe und das untere Mitteldevon an Stelle der Hohenhöfer Schichten die Cultrijugatuszone ein. Beide sind also petrographisch verschieden entwickelte Vertreter desselben geologischen Horizontes. Leider gestatten die bedeutenden streichenden Verwerfungen hier ebensowenig wie auf dem südöstlichen Hauptsattelflügel zwischen Wipperfürth und Klaswipper einen unmittelbaren Einblick in die Art, wie die Wandlung vor sich geht. Doch dürfte die Trennungslinie zwischen beiden Entwicklungsformen etwa gleich östlich Wipperfürth in nordöstlicher Richtung verlaufen. Wir kommen auf die Frage des Facieswechsels im nächsten Abschnitt nochmals zurück.

III. Das Mitteldevon

Das untere Mitteldevon

Die Hobracker Schichten,

so benannt nach dem Hobracker Rücken südlich Hohenlimburg, sind die erste sicher mitteldevonische Abteilung der Lenneschiefer. Sie bestehen aus weit überwiegenden blaugrauen, flaserig-sandigen Schiefern, die namentlich nach unten, gegen die Hohenhöfer Stufe hin, fast frei von Sandsteinbänken sind und hier statt deren vielfach rote Schiefer als Einlagerungen aufnehmen. Nach oben werden meist dünnbankige, feinkörnige, grünlichgraue bis graugelbe, zuweilen quarzitische Grauwackensandsteine häufiger als Zwischenlagen beobachtet. Einzelne Bänke oder stärkere Bankfolgen roter Schiefer treten wiederholt, zuletzt noch gegen das Hangende, die Mühlenbergschichten hin, häufiger auf und lassen sich oft über große Strecken im Gelände verfolgen; sie werden deshalb auch auf der Karte dargestellt. Zu erwähnen wären ferner noch eigentümliche, dünnbankige Einlagerungen eines flaserig-quarzitischen, sandigen Gesteins von graugelber Farbe. Die flaserige Struktur, auf die A. Denckmann bei der Kennzeichnung der schiefrig-sandigen Gesteine dieser Stufe so großen Wert legte, besteht in der Einbettung länglich-linsenförmiger Nester und Bändchen eines grauen bis gelblichgrauen, feinsandigen Materials in einer dunkelblaugrauen, schiefrigen Grundmasse. Diese Nester und Bändchen ordnen ihre Längsachsen stets in der Richtung der Schichtung an und stimmen in dieser Beziehung vollkommen mit den sandig-flaserigen Schiefern viel jüngerer und jüngster Formation, die vom tangentialen Gebirgsdruck wenig oder garnicht betroffen werden, überein. Somit ist die Flaserung der Schiefer auch hier eine echte Schichtflaserung und ihre Entstehung

demnach ursprünglicher Art, d. h. eine Ablagerungserscheinung. Wenn es überhaupt noch eines besonderen Beweises für die Richtigkeit dieser, von A. Denckmann nachdrücklich betonten Auffassung bedürfte, dann wäre der Hinweis angebracht, daß so zarte Gebilde, wie die winzigen Schälchen fossiler Ostrakoden gerade in den Sandflasern in besonderer Häufigkeit und guter Erhaltung beobachtet worden sind.

Reste versteinierter Meerestiere fehlen im übrigen nirgends auf größere Strecken hin. Besonders die graublauen Faserschiefer, zuweilen auch die Grauwackensandsteine führen an vielen Stellen reichlich Fossilien. Bei der Zersetzung nehmen derartige Bänke eine lebhaft dunkelbraune bis braungelbe Farbe an, eine Erscheinung, die auf die Verdrängung des ursprünglichen, hohen Kalkgehaltes durch Eisenhydroxyd zurückzuführen ist, und namentlich die schiefrigen Lagen zerfallen dann häufig zu einem dunklen, eisenreichen Mulm. Die Fauna besteht aus Fenestelliden, Korallen, (Zaphrentiden und Cyathophylliden), zahlreichen, für die Altersbestimmung geeigneten Brachiopoden, darunter in erster Linie die wichtigen Mitteldevon-fossilien *Productella subaculeata*, *Chonetes minuta* und *Spirifer inflatus* nebst Verwandten, ferner aus einigen, meist neuen Arten angehörigen Lamelli-branchiern aus den Gattungen *Myalina*, *Modiomorpha*, *Orthonota* usw. Besonders hervorzuheben ist dann noch das massenhafte, bankbildende Auftreten der Gattung *Trigleria* in den Flaserschiefern, das bereits von A. Denckmann erwähnt wurde. Aus dem Remscheider Schichten steigen der Ostracod *Beyrichia embryoniformis* und die Gastropoden *Murchisonia acutecarinata* und *Pedasiola tripleura* auf. ⁷⁾ u. ¹⁰⁾

Die Verbreitung der genannten Stufe reicht in der beschriebenen Ausbildung auf die Nordwestecke unseres Blattes; sie greift ferner in der äußersten Südwestecke des Blattes Meinerzhagen im linken Wuppergehänge oberhalb Gogarten bezw. dicht oberhalb des großen Steinbruches noch auf das unmittelbar benachbarte Gebiet. Verfasser hat sie von hier auf den Blättern Gummersbach und Lindlar nach Südwesten bis über die Gegend von Gimborn hinaus, nach Südosten bis Marienheide, wo sie die Cultrijugatuszone und mit dieser dann die Remscheider Schichten überlagert, allenthalben in der bezeichnenden Entwicklung nachweisen können, also mit Rotschiefer- und Triglerienbänken. Auch weiter nach Osten, bis in die Umgebung von Müllenbach herrscht diese Ausbildung noch vor, dann aber vollzieht sich zwischen Dannenberg und Meinerzhagen ein verhältnismäßig rascher Uebergang in die Facies der rauen Crinoidenschiefer. Die letzten Rotschiefereinlagerungen treten zwischen Dannenberg und Listringhausen und im Genkeltale oberhalb Listringhauser Hammer auf; die Hauptmasse der blaugrauen, sandigflaserigen Schiefer dagegen ist bereits durch vorwiegend dickschichtige, grobstückig brechende, kalkreichere, vielfach von Crinoidenresten, meist Stielen, geradezu strotzende Schiefer ersetzt. Infolge tektonischer Ursachen, die mit der Entstehung des Horstes von Wilbringhausen zusammenhängen, tritt die ganze Gesteinsfolge von den Remscheider Schichten bis zum Mühlenbergsandstein zwischen Meinerzhagen und Listringhausen in zweimaliger Wiederholung auf. Innerhalb dieser kurzen Strecke wird nun der Wechsel vollständig: Bei Meinerzhagen fehlt jede Andeutung von Rotschieferzwischenlagen und Triglerienbänken, ja selbst dicht östlich vom Genkelbach ist dasselbe zwischen dem Heedberg und Hesmiche der Fall; es herrschen dort zwischen der liegenden Cultrijugatuszone und dem hangenden Mühlenbergsandstein nur noch die rauen Crinoidenschiefer in ihrer bezeichnenden Ausbildung.

Die beschriebene Verzahnung zweier verschiedener Faziesentwicklungen ein und derselben Stufe, neben den Lagerungsverhältnissen der ausschlaggebende Beweis für ihre Gleichaltrigkeit, läßt sich außer im Gebiete des Genkeltals auch in der Gegend zwischen Rönsahl, Klaswipper und Wipperfürth erkennen. Innerhalb unseres Blattgebietes hat sie ihr Gegenstück in dem Gelände zwischen der hohen Molmert und Warbollen, wo Rotschiefer führende Hobracker Schiefer der nördlichen und westlichen Entwicklung in engen Lagerungsverband mit rauhen Crinoidenschiefern treten.

Die rauhen Crinoidenschiefer und ihre Beziehungen zu den Hobracker Schichten

Am Südabfalle des Ebbegebirges bis in die Gegend von Meinerzhagen, Rönsahl und Klaswipper östlich Wipperfürth konnte Verfasser zwischen der eigentlichen Cultrijugatuszone und den von ihm früher als Meinerzhagener Sandstein benannten Aequivalenten der Mühlenbergsschichten einen Horizont rauher Crinoidenschiefer ausscheiden, ⁹⁾ u. ¹²⁾ der nach den bisherigen Erfahrungen dort den *Spirifer cultrijugatus* nicht mehr enthält, also der Cultrijugatuszone im engeren Sinne auch nicht mehr zuzurechnen ist. Vereinzelte Bänke feinkörniger, dünnplattiger Grauwackensandsteine können hin und wieder als Einlagerungen vorkommen, spielen aber stets eine ganz untergeordnete Rolle. Die Crinoidenschiefer selbst besitzen vielfach eine außerordentlich dickbankige Schichtung, im frischen Zustande einen erheblichen Kalkgehalt und bei weitem nicht die feinschieferige Struktur der sie unterlagernden Gesteinsfolge. Ihre Fauna ist zweifellos mitteldevonisch und neben massenhaften Crinoidenresten, allermeist Stielgliedern, besonders durch das erste Auftreten zahlreicher Productellen ausgezeichnet. Südlich und südwestlich Wipperfürth tritt die Zone in enge Berührung mit typischen roten Hohenhöfer Schichten, die sie überlagert. Sie besitzt hier eine überaus große Aehnlichkeit mit den in den Erläuterungen zu Blatt Meinerzhagen erwähnten Hobracker Schichten von Schmidthausen-Löh und führt wie diese häufig *Nucleospira*. Sie entspricht also der Hobracker Stufe Denckmanns und wird deshalb wie diese als selbständiges Schichtenglied dargestellt.

Es erübrigt noch, darauf hinzuweisen, daß die Bezeichnung rauhe Crinoidenschiefer als lediglich petrographische zur Stufenbenennung nicht recht geeignet ist. Es dürfte sich deshalb empfehlen, den Denckmannschen Stufennamen beizubehalten und die geringe facielle Aenderung östlich Wipperfürth, wenn nötig, durch eine kurze petrographische Zusatzerklärung auszudrücken.

Das Liegende der rauhen Crinoidenschiefer, die im Alter der Hobracker Schichten stehen, ist nun in der Gegend von Meinerzhagen die eigentliche Cultrijugatuszone mit *Spirifer cultrijugatus* F. Roem. und *Sp. parcefurcatus* Priest. Da bei Wipperfürth an deren Stelle die roten Hohenhöfer Schichten treten, so sieht Verfasser die von ihm früher schon ausgesprochene Ansicht von einer Gleichaltrigkeit der Hohenhöfer Schichten mit der Cultrijugatuszone als erwiesen an.¹²⁾

Ueber die Hobracker Schichten legen sich als nächstjüngere die

Mühlenbergsschichten

Sie sind nach dem Mühlenberg bei Dahl im Volmetal benannt und durch das starke Vorherrschen meist dickbankiger, bisweilen auch dünn-

plattiger, feinkörniger bis dichter, matt gelblichgrauer bis grauer Grauwackensandsteine ausgezeichnet. Untergeordnete Zwischenlagen von blaugrauen Schiefen schalten sich mehrfach ein. Letztere besitzen in der Regel nicht mehr die ausgesprochen flaserige Struktur der Hobräcker Schiefer, werden vielmehr häufig etwas gleichmäßiger sandig und somit auch etwas ebenflächiger spaltbar. Einlagerungen roter Schiefer sind im Blattgebiete nicht mehr vorhanden. Die dicken Grauwackensandsteine besitzen eine ganz erhebliche Festigkeit und große Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung. So kommt es, daß man in den steilen Berggehängen tief eingeschnittener Täler oft ganze Schutthalten von sehr groben, eckig zerfallenen Gesteinsbruchstücken aus den Mühlenbergschichten angehäuft findet. Da nun der Mühlenbergsandstein noch die Neigung hat, beim Zerschlagen leicht in kubische Stücke zu zerfallen, so ist er in der Nähe größerer Orte und der Städte ein beliebtes Steinbruchmaterial, das zu Bauzwecken, zur Beschotterung von Straßen und namentlich zur Herstellung von Pflastersteinen verwendet wird. In dieser Hinsicht übertrifft es meist noch die etwas jüngeren Grauwackensandsteine der Brandenburg- und der Honseler Schichten.

Wenn nun auch durch das gewaltige Vorherrschen der Grauwackensandsteine die Mühlenbergschichten sich überall mit Sicherheit vom Liegenden unterscheiden lassen, so ist es doch nicht immer leicht, nach unten, gegen die Hobräcker Stufe, eine scharfe Grenze zu ziehen, weil sich hier häufiger Schiefer von Hobräcker Art als Zwischenlagen einschalten. Die Grenze wird am besten überall dahin gelegt, wo die schieferreicheren Teile der Mühlenbergschichten mit der bezeichnenden, von *Newberria* strotzenden Mühlenbergfauna durch die an Sandsteinen armen, schon die gewöhnliche Hobräcker Fauna führenden Flaserschiefer ersetzt werden.

Der auffallendste Bestandteil der Mühlenbergfauna ist, wie schon angedeutet, das massenhafte Erscheinen der Brachiopodengattung *Newberria* (*amygdala* und verwandte Formen). Namentlich in den Grauwackensandsteinen tritt sie als Bankbildnerin stellenweise in ungeheurer Menge auf. Oft kommt *Newberria* auch mit zahlreichen anderen Brachiopoden zusammen vor, wie: *Orthis striatula*, *Stropheodonta subtetragona*, *Productella subaculeata* und Verwandten, *Chonetes* aff. *sarcinulata*, *Spirifer inflatus*, *Anoplothea lepida*, *Merista* sp., *Rhynchonella imitatrix* usw. Die Lamellibranchier sind häufiger nur durch die Gattungen *Leptodesma* und *Myalina* vertreten. Korallen und Bryozoen (*Fenestella*) sind seltener; Crinidenstielglieder erfüllen oft dicke Bänke. Sehr bemerkenswert ist das vollständige Fehlen der Gattung *Trigleria*, die in den Hobräcker Schichten als Bankbildnerin in gewaltiger Verbreitung auftritt. *Beyrichia embryoniformis* geht weiter.

Die Mühlenbergschichten erreichen in der beschriebenen Ausbildung die Nordwestecke unseres Blattes bei Altena, wo sie dem Kerne des Remscheid-Altenaer Sattels angehören. Dann treten sie zwischen Ohle, der Hohen Molmert und Marlin auf dem Nordwestflügel des Ebbesattels wieder zu Tage.

Dort hat ihre petrographisch-palaeontologische Ausbildung bereits eine, wenn auch nicht erhebliche, Aenderung erlitten. Neben den gewöhnlichen dichten, an Karbonaten ärmeren Grauwackensandsteinen treten in großer Häufigkeit auch solche Lagen auf, die eine mehr feinkörnige Struktur und einen hohen Gehalt an Karbonaten besitzen; sie nehmen infolgedessen bei der Zersetzung eine eigentümliche, dichte, braune Punktierung bzw. Sprenkelung an, die offenbar auf eine Verteilung des Eisengehaltes in feinsten Teilchen beruht. Verfasser hat diese karbonatischen Sandsteine

nach dem Vorkommen auf dem Südfügel des Ebbesattels südwestlich Meinerzhagen und an der Wernscheid südlich Rönsahl seinerzeit vorläufig als Meinerzhagener Sandstein bezeichnet.¹²⁾ Dieser streicht nach Nordosten als geschlossener Zug über das Blatt Herscheid am Südfüße des Ebbegebirges entlang. Er geht jedoch nach Südwesten zu zwischen Gogarten und Wipperfürth ganz allmählich in die gewöhnlichen Mühlenbergsschichten über. Mit seinem Auftreten aufs engste verknüpft ist das Erscheinen einer reichen und bemerkenswerten Lamellibranchierfauna, die sich, wie schon angedeutet, durch das bänkenbildende Anhäufen mitteldevonischer Cypricardellen auszeichnet. Vortreffliche Fundstellen liegen am Bahnhof Gogarten und an der nördlichen Seite der Lingesetalsperremauer (Blatt Meinerzhagen). Auf dem Gebiete des Blattes Herscheid liegen versteinungsreiche Aufschlüsse im Liestertal, Ihnetal und bei Ebbelinghagen, Cypricardellen führende Bänke westnordwestlich Nieder-Stuberg. Auf unserem Blatte haben sich die Cypricardellenbänke auf der Hohen Molmert gefunden.

Hobräcker Schiefer und Mühlenbergsandsteine bilden eine durch ganz überwiegend graublaue bis graue Farben ausgezeichnete Schichtenfolge. Um so überraschender ist der Eindruck, den man empfängt, wenn man die bunte Gesteinsreihe der nächstjüngeren Stufe, der

Brandenburgsschichten

betrifft. Rote und grüne, untergeordnet auch grünlichgraue und gelbgraue Schiefer wechseln in bunter Reihenfolge mit grünlichgrauen bis graugelben Grauwackensandsteinen. Die Korngröße der sandigen Gesteine schwankt zwischen ziemlich grober Beschaffenheit und großer Feinheit; in letzterem Falle gehen sie in dichten, festen Quarzit über. Im allgemeinen ist jedoch etwas gröberes Korn die Regel, im Gegensatz zu den allermeist viel feinkörnigen Grauwackensandsteinen der vorigen Stufen. Die Grauwackensandsteine können für sich allein Bankfolgen von erheblicher Mächtigkeit bilden; immer aber werden die Sandsteinpakete wieder von mächtigen Zwischenlagen roter und grüner Schiefer unterbrochen. Einzelne rote, grüne oder grünlichgraue Schieferbänke können dagegen auch innerhalb der stärkeren Sandsteineinlagerungen auftreten, wie umgekehrt vereinzelte Grauwackensandsteinbänke in den Rotschiefern. Konglomeratistische Sandsteinbänke mit einzelnen gröberen, erbsen- bis haselnußgroßen Rollstücken, die meist aus Quarz oder Quarzit bestehen, kommen innerhalb unseres Blattgebietes nicht vor. Solche sind als große Seltenheit nur weiter nördlich, in der Gegend von Hagen i. W. und Barmen, beobachtet worden, wo sie dünne, ganz vereinzelte Zwischenlagen bilden. Die bunten Farben der Brandenburgsschiefer sind auf die gleichen mineralischen Beimischungen zurückzuführen wie bei den Buntschiefern der Bunten Ebbe- und der Hohenhöfer Schichten; das dort Gesagte gilt also auch hier. Selbstverständlich sind die roten, grünen und dunkelblaugrauen Farbentöne auch hier ursprünglicher Art. Die roten und grünen Schiefer der Brandenburgstufe enthalten über Tage oft mehr oder weniger rundliche, linsenförmige und ähnlich gestaltete, kleine, bis nuß- und selten auch faustgroße Löcher, die im frischem Zustande des Gesteins mit konkretionären Bildungen erfüllt waren; diese bestehen aus Kalkkarbonat, dem in der Regel Eisenkarbonat nebst kieseligem Bindemittel beigemischt ist.

Fossilien sind in den Brandenburgsschichten viel spärlicher als in den älteren und jüngeren Stufen; sie können in allen Gesteinsarten auftreten, auch in den Rotschiefern, in diesen allerdings nur selten. Gewöhnlich sind

es gelblichgraue bis graublaue Schiefer, in denen hin und wieder Versteinerungen von Meerestieren gefunden werden. In den Grauwackensandsteinen sind diese seltener, Pflanzenreste jedoch oft in größerer Menge eingeschlossen.

Die gelblichgrauen bis blaugrauen, fossilführenden Schiefer haben, für sich allein betrachtet, einige Ähnlichkeit mit den gleichartigen Schiefen älterer und jüngerer Stufen. Dagegen sind die Rotschiefer der Brandenburgschichten meist gleichmässiger rot gefärbt als beispielsweise die Hohenhöfer Rotschiefer, die allenthalben durch rote bis rotviolette, grünleckige oder auch rot und grün gebänderte Bänke auffallen.

Im obersten Teile der Brandenburgschichten der Gegend von Barmen, Hagen i. W., Hohenlimburg und Letmathe wurde nach dem Vorgange von A. Denckmann ein Grenzsandstein ausgeschieden, der gegen 50 m Mächtigkeit erreichen kann und meist durch einen größeren Versteinerungsreichtum ausgezeichnet ist. Auf dem Blatte Altena ist er nicht mehr als selbständiger Horizont entwickelt. Seine Bedeutung ist demnach rein örtlich.

Die oberflächliche Verbreitung der Brandenburgstufe schließt sich in unserem Gebiete eng an die Verbreitung des Mühlenbergsandsteins auf dem südöstlichen Flügel des Remscheid—Altenaer Sattels an, dessen auffällige Spezialfaltung in der Gegend östlich Altena sie mitmacht. Sie ist freilich nicht mehr lückenlos vorhanden, vielmehr wiederholt an streichenden Verwerfungen unterdrückt. Ihr erneutes Hochkommen müßte man nun weiter südlich auf dem Nordflügel des Ebbesattels im Hangenden der Mühlenbergsandsteine überall da erwarten, wo streichende Verwerfungen die normale Gesteinsfolge nicht oder nur in geringerem Umfange unterbrochen haben. Tatsächlich aber liegen die Verhältnisse anders. Zwischen dem Volmetal und der Homert auf dem Blatte Meinerzhagen, im Versetal unterhalb Klame auf dem Blatte Herscheid, dann zwischen dem Ahetal bei Schönenbecke und dem Lennetal bei und unterhalb Ohle auf dem Blatte Altena folgt im Hangenden der Mühlenbergschichten eine schiefrig-sandige Schichtenreihe, deren petrographische Entwicklung grundverschieden ist von jener der Brandenburgschichten, obwohl sie diesen stratigraphisch ganz oder teilweise entsprechen muß. Sie wird unter dem Namen Selscheider Schichten zusammengefaßt und in drei Horizonte, den Ohler Schiefer, den Unnenbergsandstein und den Selscheider Schiefer gegliedert.

Die Selscheider Schichten

1. Der Ohler Schiefer¹⁸⁾

Das weit überwiegende Gestein ist ein dunkelblauer bis blaugrauer, zumeist milder, vielfach dünnspaltender Schiefer, dem nur ganz untergeordnet vereinzelte dünnbankige, feinkörnige Grauwackensandsteine eingelagert sind. Diese treten an Bedeutung so sehr zurück, daß sie nur in wenigen Profilen und auch da nur bei guten Aufschlüssen beobachtet wurden. Dagegen besteht in der Nähe der Ober- und Unterkante der Stufe vielerorts ein Wechsel von Schiefen mit vereinzelt Sandsteinbänken der durch allmählichen Uebergang in die hangenden und liegenden sandigen Gesteinsreihen bedingt wird. Auffallender sind jedoch mehr oder minder mächtige Einlagerungen eines mehr oder weniger reinen, dunkelgrauen bis grauweißen Kalkes, der in Bänken geschichtet oder zu Linsen und Knoten aufgelöst ist. Ihn begleiten vielfach dunkle Mergelschiefer.

Vergleicht man die Ohler Schiefer mit den schiefrigen Ablagerungen der Honseler Schichten, so ergibt sich eine auffallende petrographische Aehnlichkeit mit gewissen feinschuppig bis ebenspaltig brechenden Schiefen der Oberhonseler Schichten. Sicher ist es aber, daß diese, dem oberen Mitteldevon bereits angehörige Stufe, viel höher im Profil liegt und von den Selscheider Schiefen mindestens durch die Grauwackensandsteine führenden Unterhonseler Schichten getrennt sein muß. Die schiefrigen Zwischenlagen der letzteren sind nun stets viel rauher, grobsandiger, von stückigem Bruch und, wenn überhaupt geschiefert, so dickschiefrig. Demnach kann an der stratigraphischen Selbständigkeit des Horizontes kein Zweifel sein. Dafür spricht auch der palaeontologische Befund.

Der bemerkenswerteste Bestandteil der Ohler Fauna ist das häufige Erscheinen der *Calceola sandalina*. Gehört doch diese anderwärts so häufige Koralle im unteren Mitteldevon des nördlichen Sauerlandes zu den allergrößten Seltenheiten. Zu ihr gesellen sich eine große Zahl Brachiopoden, viele Einzelkorallen und einige Lamellibranchier in einer Vergesellschaftung, die lebhaft an die Fauna der Brachiopodenkalke der Eifelschichten (*Calceola*-schichten) erinnert. Die Ohler Schiefer gehören demnach mindestens in die engste stratigraphische Nähe des Brachiopodenkalkes der Soetenicher und Hillesheimer Mulde der nördlichen Eifel.

2. Der Unnenbergsandstein

so benannt nach dem Vorkommen bei dem Dorfe Unnenberg (Blatt Gummersbach),¹⁸⁾ setzt sich aus dünn- bis dickplattigen, feinkörnigen bis dichten Grauwackensandsteinen und mehr oder minder reichlichen Zwischenlagen grauer, meist rauher, sandiger Schiefer zusammen. Die Grauwackensandsteine dieses Horizontes unterscheiden sich petrographisch kaum nennenswert von den gleichartigen Sedimenten älterer und jüngerer Stufen, nämlich dem Mühlenberg- und dem Sirriner Sandstein, und führen, wie diese, *Newberria amygdala* nebst Verwandten und Crinoidenstielreste in Bänken. Sie häufen sich in der Gegend von Unnenberg noch zu mächtigen, geschlossenen Massen, nehmen jedoch nach Nordosten hin immer häufiger Zwischenlagen von rauhen, sandigen Schiefen auf und gehen so bereits im Liestertale (Blatt Drolshagen) in eine Wechsellagerung von schiefrigen und sandigen Gesteinen über. Diese Ausbildung hält bis zum Tale des Ränkebachs auf dem Blatte Herscheid an; weiter nach Nordosten über den Windhahn hinaus treten die Grauwackensandsteine noch stärker zurück. Auf dem Nordflügel des Ebbesattels entspricht die Entwicklung zwischen dem Lennetal bei Ohle und dem Versetal bei Klinkenberg im Bereiche der Blätter Altena und Herscheid wieder dem Vorkommen bei Unnenberg, zeichnet sich also durch das gewaltige Vorherrschen der Grauwackensandsteine aus.

Die große Aehnlichkeit des Horizontes mit älteren und jüngeren sandigen Schichtenreihen kann überall da zu großen Schwierigkeiten führen, wo streichende oder sehr spitzwinklig zum Streichen verlaufende Verwerfungen Teile der Schichtenfolge unterdrücken und dadurch die verschiedenalterigen, aber petrographisch gleichartigen Sandsteinzüge zusammenrücken, wie beispielsweise zwischen dem Ahetal und dem Versetal auf den Blättern Altena und Herscheid. Umstände ähnlicher Art mögen auch die Ursache sein, daß von anderer Seite Mühlenberg- und Unnenbergsandsteine verwechselt bezw. miteinander parallelisiert wurden.

3. Der Selscheider Schiefer

Die obere Zone der Selscheider Schichten, wie überhaupt die ganze Stufe, wurde nach dem wichtigen Vorkommen bei dem Dorfe Selscheid westlich Ohle benannt. Die weit überwiegenden Gesteine sind hier wieder — wie in dem Ohler Horizont — dunkelblaue bis blaugraue, zumeist milde, dünnspaltende Schiefer, zwischen die nur ganz untergeordnet vereinzelt dünnbankige, feinkörnige Grauwackensandsteine eingeschaltet sind. Dagegen fehlen Kalke als Einlagerungen. Die Fauna, die sich kaum von der Ohler unterscheidet, ist wiederum durch das massenhafte, vielfach geradezu bänkenbildende Auftreten der *Calceola sandalina* ausgezeichnet. Das ist deshalb bemerkenswert, weil diese Koralle im Unnenbergsandstein vollständig verschwunden ist, wie umgekehrt die Gattung *Newberria* in den Ohler und in den Selscheider Schiefern fehlt. Die Ursachen dieser eigentümlichen Erscheinung sind offenbar biologische und nicht etwa stratigraphische, also nicht auf Altersunterschiede zurückzuführen.

Auf dem Südflügel des Ebbesattels ist der Selscheider Horizont etwas abweichend entwickelt; er setzt sich dort überwiegend aus dunkelgrauen, rauhen, dickschichtigen Schiefern zusammen, die bei der Verwitterung vielfach eisenschüssig werden, also im frischen Zustande einen bemerkenswerten Gehalt an Kalkeisenkarbonat besitzen. Zwischenlagen dünnbankiger Grauwackensandsteine treten vereinzelt auf.

Mit der Oberkante der Selscheider Schichten schließen die Ablagerungen des unteren Mitteldevons ab und machen nach oben hin einer schiefbrig-sandigen Schichtenfolge Platz, die von H. Henke, W. E. Schmidt und dem Verfasser zwar übereinstimmend zum oberen Mitteldevon gerechnet wird, die aber nicht überall nach den nämlichen Gesichtspunkten abgegrenzt werden kann.

Südlich vom Ebbesattel haben Henke und Schmidt eine bereits von A. Denckmann bei Bonzel erkannte Gesteinsfolge zum wichtigen Leithorizont erhoben und als Tentaculitenschiefer an die Basis des oberen Mitteldevons gestellt.

Nördlich vom Ebbesattel ist das Lenneprofil der Gegend von Selscheid und Ohle entscheidend. Unfern des erstgenannten Ortes legt sich ein mächtiger Sandsteinzug, den wir im folgenden als Sirriner Sandstein kennen lernen, auf die hier wie auch im Lennetal mehrfach spezialgefalteten Selscheider Schiefer. Er keilt nach Osten plötzlich aus, jedoch an einer streichenden Verwerfung, die als starke Ruschel dicht nördlich Elhausen das linke Lenneufer erreicht; in dem östlichen Lennegehänge verschwinden an ihr nun weiter noch die Selscheider Schiefer bis auf einen geringen Rest, und Oberhonseler Schichten mit Stringocephalen führenden Kalkbänken setzen unvermittelt gegen diesen ab. In ähnlicher Weise ist auch das Gebiet zwischen Grimminghausen und Sirrin durch streichende Verwerfungen gestört; hier treten typische Oberhonseler Kalke in Muldengräben auf. Somit muß das Profil von Selscheid als das normale angesehen und die untere Grenze des oberen Mitteldevons hier an die Basis des Sirriner Sandsteins gelegt werden.

Das obere Mitteldevon

Die Honseler Schichten

Der Sirriner Sandstein

Im Hangenden der Selscheider Schichten tritt in deren oben umgrenztem Verbreitungsgebiete nördlich vom Ebbesattel eine Schichtenfolge auf, die

sich durch eine recht bedeutende Entwicklung von mittel- bis feinkörnigen Grauwackensandsteinen auszeichnet; bemerkenswert ist das starke Zurücktreten karbonatischer Sandsteine in der auf Seite 25 bereits erwähnten Ausbildung. Rauhe, schiefrige Zwischenlagen fehlen zwar nicht, spielen jedoch auf dem Nordflügel des Ebbesattels westlich der Lenne noch eine sehr untergeordnete Rolle. Die Zone führt, wie die Mühlenbergschichten und der Unnenbergsandstein, Newberria in Bänken, liegt im Profil aber unzweifelhaft höher. Sie wurde vom Verfasser seinerzeit als Sirriner Sandstein bezeichnet.⁶⁾ Ueberlagert wird sie von einer schiefrig-sandigen Schichtenfolge, die bereits sicher zu den Unterhonseler Schichten gehört.

Die stratigraphische Stellung des Sirriner Sandsteins erschien lange Zeit nicht völlig geklärt, insbesondere blieb es fraglich, ob er ganz oder teilweise den Brandenbergschichten gleichgestellt werden kann, eine Auffassung, die Verfasser früher zu vertreten geneigt war. Mit Rücksicht auf seine petrographische Aehnlichkeit mit den Grauwackensandsteinen der Unterhonseler Schichten und das bei Selscheid beobachtete Vorkommen eines Brachiopoden aus der Verwandtschaft des *Spirifer aperturatus*, der in der letztgenannten Stufe in großer Verbreitung und gelegentlich bänkenbildend auftritt, wird er vorläufig aus praktischen Gründen dieser zugerechnet.

Wie der Sirriner Sandstein, so besitzen auch die eigentlichen Honseler Schichten nicht mehr die bunte Beschaffenheit der Brandenbergstufe, immerhin ist ihre Ausbildung noch so wechselvoll, daß eine weitere Gliederung möglich ist. Man unterscheidet nach dem Vorgange von A. Denckmann untere und obere Honseler Schichten. Jede der beiden Abteilungen bildet jedoch für sich eine stratigraphisch selbständige Stufe in demselben Sinne wie die bisher beschriebenen. Sie werden deshalb auch getrennt besprochen.

Die Unterhonseler Schichten

bestehen überwiegend aus grauen, auch grünlichgrauen, meist etwas flaserig-sandigen, grobstückig zerfallenden Schiefen, denen sich milde, muschelig bis splitterig brechende Schiefer beigesellen; feste, fein- bis mittelkörnige, dünner oder dicker geschichtete Grauwackensandsteine sind als einzelne Bänke oder mehr oder minder mächtige Bankfolgen eingelagert. Die Schiefer unterscheiden sich von ähnlichen Gesteinen tieferer Stufen durch ihre matten Farbentöne; auch in frischem Zustande fehlt ihnen die lebhafte, dunkelblauschwarze Farbe älterer Schiefer, etwa der Hobracker oder der Remscheider. Die Sandsteine besitzen durchweg graue bis gelbbraune Farbentöne, nicht aber den bei den Grauwackensandsteinen der Brandenbergschichten so häufigen Stich ins Grünliche oder die zarten, matt gelblich-grauen Farbentöne der Mühlenbergsandsteine. Einlagerungen von roten Schiefen fehlen innerhalb unseres Blattgebietes vollständig, insbesondere auch der Rotschieferhorizont an der oberen Grenze der Unterhonselstufe, der in der Gegend von Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn größere Bedeutung erlangt und dort von A. Denckmann zur Abgrenzung gegen die Oberhonseler Schichten benutzt wurde. Da dieses Verfahren hier nicht mehr anwendbar ist, so mußten bei der Trennung andere Gesichtspunkte den Ausschlag geben. Nun bestehen auch in unserem Blattgebiete, wie weiter im Norden, die jüngsten Ablagerungen der Lenneschiefer aus einer sandsteinfreien, schiefrig-mergelig-kalkigen Schichtenfolge. Auf diese ist der Begriff der Oberhonseler Schichten hier also beschränkt. Allerdings ergibt sich bei diesem Vorgehen eine kleine Unstimmigkeit insofern, als

auch über dem Rotschieferhorizont an der oberen Grenze der Unterhonseler Schichten noch eine Grauwackensandsteine führende Zone auftritt, die in der Gegend von Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn bereits den Oberhonseler Schichten zugerechnet wird. Die Umgrenzung beider Stufen im Süden deckt sich also nicht völlig mit der im Norden. Doch mußte diese Abweichung in Kauf genommen werden, wenn anders man auf eine weitere Gliederung nicht gänzlich hätte verzichten wollen.

Reste von versteinerten Meerestieren sind in den Unterhonseler Schichten sehr verbreitet, im allgemeinen jedoch häufiger in den Schiefen als in den Grauwackensandsteinen vorhanden. Wichtig ist die Tatsache, daß bereits in dieser Stufe einige bezeichnende Leitformen des jüngeren Lenneschiefers auftreten wie: *Stringocephalus Burtini*, *Avicula reticulata*, *A. fenestrata* und *Cypricardella Pandora*. Dazu kommen häufig Korallen, einige Leptodesma-, Myalina-, Modiomorpha-, Mecynodus-Arten usw., ferner verschiedene Fenestelliden, Brachiopoden und Gastropoden. Unbestimmbare Pflanzenreste finden sich gelegentlich in den Grauwackensandsteinen.

Die Unterhonseler Schichten besitzen im Bereiche des Blattes Altena eine ansehnliche Oberflächenverbreitung. Sie erfüllen dort gemeinsam mit der nächstjüngeren Stufe das Innere einer bedeutenden Mulde, der Lüdenscheider Mulde, die zwischen dem Remscheid—Altenaer Sattel im Norden und dem Ebbesattel im Süden eingeschaltet und durch eine außerordentlich weitgehende Spezialfaltung ausgezeichnet ist.

Die Oberhonseler Schichten

setzen sich in der oben gegebenen Umgrenzung innerhalb unseres Blattgebietes aus sandsteinfreien, oft auffallend feinnuschelig bzw. feinschuppig bis splitterig brechenden milden, graublauen Schiefen, dunklen Mergelschiefen und hellgrauen oder dunkelblaugrauen bis schwärzlichen, mehr oder weniger reinen Kalken zusammen. Letztere sind immer wohlgeschichtet, keilen bei geringerer Mächtigkeit oft rasch im Fortstreichen aus, erlangen aber anderseits auch stellenweise solche Bedeutung, daß sie als mächtige, massenkalkähnliche Lager weiter verfolgbar sind. Trotzdem kommt ihnen hier, im Gegensatz zu dem jüngeren Massenkalk, eine größere technische Bedeutung noch nicht zu. Rauhere, graublaue, sandige Schiefer fehlen zwar nicht, spielen aber nirgends eine ausschlaggebende Rolle; bisweilen häufen sich die sandigen Bestandteile in etwas größerer Menge an und entwickeln sich dann zu dünnen, sandigen Bändern, die örtlich auch in ganz untergeordnete, dünne, nicht weiter verfolgbare Sandsteinbänkchen übergehen können. Bei der Deutung derselben als Einlagerungen in den Oberhonseler Schichten ist jedoch immer Vorsicht am Platze, wie Beispiele aus der Umgebung von Dünnebrett, Neuenrahmede und Oberbrügge auf den Nachbarblättern Lüdenscheid und Meinerzhagen lehren. Eine dort im Verbreitungsgebiete der Oberhonseler Schichten beobachtete stärkere Reihe von Schiefen und Grauwackensandsteinen liegt im Kern von kleinen Spezialsätteln und muß deshalb zweckmäßiger als das Wiederhochkommen älterer, d. h. hier also Unterhonseler Schichten betrachtet werden. Ähnlich wurde auch anderwärts verfahren: stärkere Grauwackensandsteinbänke, die im Verband mit rauen Schiefen im Bereiche der Oberhonseler Schichten auftreten, sind aus diesen genommen, der Unterhonseler Stufe zugerechnet und je nach den örtlichen Verhältnissen als sattelförmiges oder durch streichende Verwerfungen bedingtes Wiederauftauchen des Liegenden angesehen werden.

Der auffallend hohe Kalkgehalt der Oberhonseler Schichten sticht merklich gegen die Kalkarmut des Liegenden ab. Allerdings kommen mehr oder minder kalkige Bänke auch in tieferen Stufen vor und zwar sind es dort die fossilführenden Schichten, die als frisches Gestein stets einen mehr oder weniger hohen Kalkgehalt besitzen und auch im verwitterten Zustande durch ihren bei der Zersetzung des Kalkkarbonats neugebildeten hohen Gehalt an Eisenhydroxyd sowie die dadurch bedingte braune Farbe und zuweilen mulmige Beschaffenheit auffallen. Derartige Bänke nun findet man in der Literatur gelegentlich auch als Kalkbänke bezeichnet; diese schiefe und irreführende Auffassung muß abgelehnt werden. Es handelt sich hier nämlich stets um gewöhnliche schiefrige und sandige Gesteine, deren Grundmasse ein fast kalkfreies, toniges oder sandiges Sediment ist, das also petrographisch und der Entstehung nach durchaus in die Reihe der fossilfreien, kalkarmen Schiefer und Sandgesteine gehört; die eingebetteten Fossilschalen sind ein nachträglich in die Grundmasse eingeführter Bestandteil, und der Gehalt an Kalkkarbonat beschränkt sich daher lediglich auf die anwesenden Schalenreste. Zum eigentlichen Kalkstein aber gehört ein ursprünglicher, gleichmäßig durch die ganze Masse verteilter Kalkgehalt, der zum Teile zwar auch auf die Anwesenheit von Fossilien, zum Teil jedoch auch auf chemischen Niederschlag im Meere bezw. auf mechanische und chemische Zerstörung bereits vorhandenen Kalkes und Neuabsetzung desselben zurückzuführen ist. Nur die letztgenannten Gesteine haben für die Technik Bedeutung; dagegen ist der fossilführende Tonschiefer oder Sandstein wegen seiner geringen Widerstandsfähigkeit gegen die chemische Zersetzung für praktische, insbesondere auch Bauzwecke, in jeder Hinsicht ungeeignet.

Reste von versteinerten Meerestieren sind auch in den Oberhonseler Schichten an zahlreichen Stellen beobachtet worden. Von ausschlaggebender Wichtigkeit ist das Auftreten bezeichnender Leitfossilien des oberen Mitteldevons, insbesondere das anderwärts, in der Gegend von Haspe i. W., festgestellte Vorkommen der Megalodontidengattung *Eomegalodus* und das häufigere Erscheinen des Brachiopoden *Stringocephalus Burtini*. Aus den Unterhonseler Schichten steigen die weitverbreiteten Leitformen des jüngeren Lenneschiefers, *Avicula reticulata* und *fenestrata*, auf.

Wie bereits hervorgehoben, zeichnen sich die Oberhonseler Schichten auf dem Südflügel des Remscheid—Altenaer Sattels in der Gegend von Lüdenscheid, Werdohl und Neuenrade vielfach durch das Auftreten außerordentlich feiner, sehr dunkler, feinschuppig-blättrig zerfallender Schiefer aus. Man ist leicht versucht, sie mit oberdevonischen Schiefen zu verwechseln. Das gilt besonders für die Umgebung von Neuenrade und Küntrop, dann für das Muldeninnere zwischen Freientrop und Riesenrodt oberhalb Werdohl. Hier hat Verfasser in den Wasserrissen die schwarzen, feinschuppig zerfallenden Schiefer ohne Erfolg nach Oberdevonfauna durchsucht, bis es ihm gelang, in den eingelagerten dünnen Kalken, die jenen des unteren Oberdevons ebenfalls recht ähnlich werden können, *Calceola sandalina* in mehreren Stücken aufzufinden. Damit ist das mitteldevonische Alter der Schichten erwiesen. Ferner enthalten die dunklen, ebenspaltenden, feinschuppig zerfallenden Schiefer in dem Hohlwege in Neuenrade an den zwei auf der Karte bezeichneten Stellen häufig *Avicula reticulata*; dieselbe Art kommt zusammen mit *Productella subaculeata* dann noch in dem gleichen Gestein auf der Höhe westlich Oventrop vor. In diesem Zusammenhange sei noch erwähnt, daß der auffallende Gesteinswechsel innerhalb der Ober-

honseler Schichten bereits auf dem Blatte Iserlohn in der Umgebung des Dorfes Höveringhausen einsetzt, eine Tatsache, die Verfasser schon in den Erläuterungen zu dem genannten Blatte hervorgehoben hat. Dort fallen die Schichten aber mit 40° unter den Massenkalk ein, eine weitere Bestätigung dafür, daß sie der Oberhonseler Stufe zuzurechnen sind.

Der Massenkalk

der im Hangenden der Oberhonseler Schichten folgt, ist das wichtigste Glied des Oberen Mitteldevons. Er besteht in den Nachbargebieten auf den Blättern Iserlohn, Hohenlimburg und Hagen i. W., soweit er dort nicht an der Ennepeverwerfung unterdrückt wird, aus einer etwa 660 m mächtigen, geschlossenen Folge dunkelgrauer und hellgrauer bis weißgrauer, geschichteter, mariner, d. h. im Meere gebildeter Kalke. Schiefbrig-sandige Einlagerungen fehlen. Doch ist das Kalkkarbonat in manchen Bänken der tiefsten und höchsten Teile der Stufe durch tonige Beimischungen verunreinigt. In dem Kalkstein kommen an vielen Stellen des Sauerlandes Lager und Nester von Dolomit vor; dieser ist aus dem Kalk durch nachträgliche chemische Veränderung entstanden und zwar so, daß von kohlen säurehaltigen Wässern Kalkkarbonat gelöst und fortgeführt und an seiner Stelle Magnesiakarbonat abgesetzt wurde. Die Dolomitisierung nimmt ihren Ausgang von Klüften und Spalten, und hieraus erklärt sich die sehr unregelmäßige Verteilung derselben.

Obwohl der Massenkalk bei oberflächlicher Betrachtung leicht ungeschichtet erscheint, so hat die genaue Untersuchung zahlreicher geschlossener Profile, namentlich in der Gegend von Hohenlimburg, Letmathe und Iserlohn gelehrt, daß auf größere Strecken nirgends Schichtungslosigkeit besteht. Allerdings kann man die Schichtung in frisch entblößtem Gestein zuweilen schwer erkennen, wie in den großen Tagebauen bei Letmathe. Sobald sich jedoch der Einfluß der Verwitterung geltend macht, ist sie an Klippen, Felsengehängen und in alten Steinbrüchen überall leicht festzustellen. Die Schichtoberflächen sind mehr oder weniger uneben, häufig wulstig-wellig, in guten Aufschlüssen jedoch immer von Klüftungen zu unterscheiden. Besonders deutlich pflegt die Schichtung in den untersten und obersten Teilen des Massenkalkes zu sein, wo die einzelnen Bänke dünner bleiben und nur selten größere Mächtigkeit von Meterdicke und darüber erreichen. Aber auch in der Mitte der Schichtenfolge, wo der Kalk bei oberflächlicher Betrachtung oft massig erscheint, sind vielfach zuverlässige Schichtmessungen ausführbar, namentlich dann, wenn stärkere Verwitterung den Verlauf der Schichtfugen deutlicher sichtbar gemacht hat. Die Entstehung des Massenkalkes wird von zahlreichen Forschern durch eine palaeozoische Korallenriffbildung erklärt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß er wenigstens teilweise aus der Zerstörung und Umagerung benachbarter, nicht mehr erhaltener Riffe und aus chemischen Absätzen von Kalkkarbonat im Meere hervorgegangen ist.

Der Massenkalk besitzt überall eine ziemlich gleich bleibende Beschaffenheit, insbesondere einen sehr hohen, bis 98 v. H. betragenden Gehalt an Kalkkarbonat, dem sich geringe Mengen anderer mineralischer Bestandteile, wie Kieselsäure, Tonerde, Eisen und Magnesia beigesellen können. Hauptsächlich der Gehalt an Magnesiakarbonat kann in Gebieten beginnender oder schon stärker vorgeschrittener Dolomitisierung des Kalkes eine beträchtliche Höhe, 25—45 v. H., erreichen. Infolge ihrer chemischen Beschaffenheit und der dadurch bedingten industriellen Verwertbarkeit

sind der Massenkalk und der ihm örtlich beigesellte Dolomit von hervorragender technischer Bedeutung; sie bilden die Grundlage einer ausgedehnten, lohnenden Industrie. Die weite Verbreitung des Gesteins vom Wuppergebiet bei Elberfeld über Hagen in Westfalen, Letmathe und Iserlohn bis ins Hönnetal sichert der rheinisch-westfälischen Kalkindustrie jener Gebiete eine lange Lebensdauer.

Der Fossilinhalt des Kalkes hat infolge seiner großen Mannigfaltigkeit und namentlich infolge der vielfach ausgezeichneten Erhaltung von jeher besonders die Aufmerksamkeit der Palaeontologen auf sich gezogen. Ausführliche Listen der Versteinerungen findet man in den Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen von H. von Dechen. Nach dem wichtigen Leitfossil *Stringocephalus Burtini* wird die Stufe auch vielfach als Stringocephalenkalk bezeichnet.

Eine besondere Eigenschaft des Massenkalkes ist seine schon besprochene Neigung, im Gelände auffallend erniedrigte, fast ebene Hochflächen zu bilden, die zwischen die härteren, überwiegend schiefrig-sandigen Gesteine des Liegenden und Hangenden eingesenkt sind. Die Ursache hiervon ist in der geringen Widerstandsfähigkeit des Kalkes gegen die mechanische und chemische Zerstörung durch die Atmosphärien zu suchen. In der Regel werden die Hochflächen noch von einem mehr oder minder mächtigen Lehm diluvialen Alters bedeckt, der dann das unterlagernde Kalkgestein der unmittelbaren Beobachtung völlig entzieht.

Die Verbreitung des Massenkalkes ist in unserem Blattbereiche auf ein kleines, kuppenförmig aus dem diluvialen Lehm herausragendes Vorkommen im linken Hönnegehangen nördlich Küntrop beschränkt. Ob sein Ausfallen weiter südwestlich und südlich auf einen Facieswechsel, auf tektonische Ursachen oder auf beides gemeinsam zurückzuführen ist, läßt sich an der Hand der Tagesaufschlüsse allein nicht entscheiden.

Von manchen Seiten ist anderwärts der Versuch gemacht worden, den Massenkalk nach seinem faunistischen Inhalte weiter zu gliedern. Für eine Darstellung auf geologischen Karten kann jedoch eine nur auf den Fossilinhalt begründete Gliederung gerade dieses Schichtenkomplexes — zumal im Gebiete der verlehmteten Massenkalkhochflächen — nicht verwendet werden, ohne der lediglich konstruktiven Darstellungsweise einen allzugroßen Spielraum zu gewähren.

Nur an der oberen Grenze des Massenkalkes hat A. Denckmann einen auch im Felde weithin erkennbaren Horizont, den Flinz des oberen Mitteldevons, ausgeschieden; er besteht aus einer Folge meist dünnplattiger, dunkelgrauer und schwarzer bituminöser Plattenkalke mit Zwischenlagen schwarzgrauer Mergelschiefer von bereits oberdevonischem Aussehen. Daraus ergibt sich, daß durch Aufnahme schwarzer, schiefriger Zwischenmittel und dunkler Plattenkalke eine allmähliche petrographische Annäherung an das Oberdevon erzielt wird. Demgegenüber hat Torley bei der Untersuchung des reichen Fossilinhaltes dieses Horizontes feststellen können, daß die Fauna noch ganz ihren oberen Mitteldevoncharakter behält.

Innerhalb unseres Gebietes läßt sich die Zone über Tage nicht mehr nachweisen. Ob sie noch unter der diluvialen Schotterterrasse in der Nordostecke des Blattes verborgen liegt, entzieht sich der Beurteilung. Das Gleiche gilt für den Horizont der

Tentaculitenschiefer des Oberen Mitteldevons, der in den Nachbargenden noch über dem Flinzhorizonte folgt. Er ist

in den Erläuterungen zu den Blättern Hagen i. W., Hohenlimburg und Iserlohn näher besprochen.

IV. Das Oberdevon

Das untere Oberdevon

Die Prolecanitenschiefer

Auf den eben genannten Nachbarblättern beginnt das untere Oberdevon ohne sichtbare petrographische Grenze vollkommen gleichmäßig mit dunkeln, schwarzgrauen und schwarzen, mergeligen Schiefer, die schuppig-blättrig bis feinsplitterig zerfallen. Zu diesen gesellen sich etwas rauhere, schwachsandige Schiefer, in denen A. Denckmann außerhalb unseres engeren Blattgebietes in der südlichsten Ziegelei nordwestlich vom Schleddenhof im linken Gehänge des Kaller Baches bei Iserlohn (gleich nördlich von der Straße Iserlohn—Bilveringsen) eine an Prolecaniten sehr reiche Oberdevonfauna fand. Somit ist dort der Wechsel rein palaeontologisch, in dieser Beziehung aber so bezeichnend, daß es selbstverständlich trotz der petrographischen Uebereinstimmung nicht angeht, die Tentaculitenschiefer des oberen Mitteldevons und die Prolecanitenschiefer an der Basis des unteren Oberdevons in einer Stufe zu vereinigen, mag die Trennung im Felde auch schwierig und in der Regel mehr oder weniger willkürlich sein. Das Gesagte gilt ebenfalls für das Verbreitungsgebiet der Prolecanitenschiefer auf dem Blatte Altena. Hier kommt nun noch eine besondere Schwierigkeit hinzu, auf die oben schon hingewiesen wurde: die petrographische Annäherung der Oberhonseler Schiefer an die Schiefer des unteren Oberdevons. Die Grenze wurde deshalb überall unter Berücksichtigung der palaeontologischen Funde gezogen. Von diesen ist von besonderer Wichtigkeit einmal das Auftreten zahlreicher Prolecaniten, die beim Bau des Bahnhofes Neuenrade in dunklen, feinschuppig zerfallenden Schiefer aufgeschlossen und von A. Denckmann und W. Henke gesammelt wurden; dann im Gegensatz dazu das vom Verfasser nachgewiesene und oben bereits erwähnte Vorkommen der Mitteldevonformen *Calceola sandalina* und *Avicula reticulata* in gleichartigen Gesteinen in Neuenrade, westlich Oventrop und in dem Seitental oberhalb Riesenrodt.

Die Flinzschiefer des unteren Oberdevons

(Büdesheimer Schiefer)

Im Hangenden der Prolecanitenschiefer folgt eine schmale, wenig mächtige Bank hell- bis dunkelgrauer, dichter oder feinkristallinischer, dünnplattiger, ziemlich fester Kalke. So schmal dieser Zug auch ist, so hält er doch mit großer Beständigkeit im Gelände an und bildet infolgedessen eine gute und natürliche Grenze. Die eigentümliche petrographische Beschaffenheit des Kalkes hat die Geologen veranlaßt, ihn als Flinz zu zeichnen. Ueber ihn legt sich eine Schichtenfolge, die sich vorwiegend aus weichen, grauen bis schwarzen Mergelschiefern von dem gewöhnlichen, inblättrigen bis muschelig-splitterigen Bruch zusammensetzt. Rauhe indige Schiefer und dünne Bänken von Grauwackensandsteinen treten zwischen den nur ganz vereinzelt und untergeordnet auf. Dagegen halten sich häufiger graue bis dunkle, dünnplattige, meist dichte, selten inkristallinische Flinzkalkbänke ein, die als schmale Züge im Gelände

verfolgbar sind und deshalb auch auf der Karte ausgeschieden wurden. Fauna, die für die Altersbestimmung geeignet ist, insbesondere auch Goniatiten, beobachtet man hin und wieder, häufiger jedoch nur in den guten Aufschlüssen der Hohlwege südlich Küntrop. Ob ein Teil der so umgrenzten Schichtenfolge, insbesondere gewisse sandige Schiefer und die dünnplattigen Sandsteinbänkchen der Gegend südöstlich Küntrop schon ins obere Oberdevon zu stellen wäre, entzieht sich mangels bezeichnender palaeontologischer Funde der Beurteilung.

Das obere Oberdevon

Dieser Abteilung kann mit Sicherheit eine Gesteinsreihe zugerechnet werden, die sich durch ihre auffallend bunte Beschaffenheit von dem Liegenden unterscheidet und infolgedessen im Gelände mit Leichtigkeit zu verfolgen ist. Es ist die

Zone der roten und grünen Cypridinenschiefer

Sie zeichnen sich hier wie anderwärts durch feinschuppigen bis blätterigen Bruch, außerordentlich zarte und milde Beschaffenheit und lebhaft rote oder grüne Farbe aus. Innerhalb unseres Blattgebietes erlangen sie nur noch in der Gegend südöstlich und östlich Küntrop eine geringe Verbreitung.

B. Das Diluvium

Das Diluvium, die geologisch jüngste Formation, ist durch einige örtlich eng begrenzte und wenig mächtige Ablagerungen vertreten, die in den Bereich der heutigen Flußläufe fallen und aus fluviatilen, d. h. von Bächen und Flüssen abgesetzten Geröllen (Schottern), Kies und Sand sowie aus Lehm und älterem lehmig-steinigem Gehängeschutt bestehen. Zu den

fluviatilen Diluvialbildungen

werden alle diejenigen Sedimente gerechnet, die außerhalb des heutigen Hochwasserbereiches der fließenden Gewässer zu einer Zeit entstanden sind, als die Talsohlen der Bäche und Flüsse noch höher lagen; sie stellen also die Ausfüllungen der ehemaligen Talebenen dar, die heutzutage von der fortschreitenden Erosion, d. h. von der Auswaschung und Abtragung durch Gewässer und Verwitterung, zum Teil wieder zerstört und nur an geschützten Stellen erhalten geblieben sind. Man bezeichnet derartige Ueberreste als Terrassen, weil die Sedimente selbst auf mehr oder weniger ebenen, zuweilen aber auch flach abgeöschten Flächen liegen, unter deren Unterkanten in steilen Talrändern das anstehende alte Gebirge in der Regel wieder zutage tritt. Wo dies nicht der Fall ist, liegt die Ursache stets in sehr flacher Neigung der Talränder, auf denen sich dann Gerölle (Schotter), Kies, Sand, Schutt und Lehm in gleichmäßiger Ausdehnung abgesetzt haben.

Während sich bei scharf entwickeltem Steilrande die untere Grenze der Terrassenablagerungen deutlich gegen das alte Gebirge abhebt, sodaß also je nach den Umständen mehrere übereinanderliegende Terrassen unter-

schieden werden können, pflegt bei sehr flachem Abfall des Gehänges nicht selten ein Uebergang höher liegender, also älterer Schotter und Lehme in tiefere, also jüngere stattzufinden. Das bedeutet also, daß auf flach ansteigendem Gelände eine einheitliche, ganz allmählich ansteigende Decke von Schottern, Kiesen und Sanden nebst Lehm auftreten kann, die anderwärts mehreren getrennten Terrassen entspricht.

Auf unserem Blatte liegen die fluviatilen Sedimente in größerer Menge vor allem im Lennetal, nächst dem im Verse- und im Hönnetal; kleinere Vorkommen finden sich bei Bubbecke in einem Seitental der Ahe bezw. der Verse und im Rahmedetal.

Die tieferen Terrassen schließen sich den gegenwärtigen Wasserläufen noch enge an, die hochliegenden ältesten Schotter jedoch entfernen sich von den heutigen Flußbetten so beträchtlich, daß zur Zeit ihrer Ablagerung die topographischen Verhältnisse der Erdoberfläche doch noch wesentlich von den heutigen verschieden gewesen sein müssen.

Die Gerölle, Kiese und Sande sämtlicher Terrassen bestehen fast ganz aus dem Grauwacke- und Schiefermaterial der devonischen Gesteine, welche in dem von der Lenne durchquerten Landstriche anstehen; dazu tritt hin und wieder etwas Gangquarz. Kalksteine fehlen infolge ihrer leichten Zerstörbarkeit. Wegen der verhältnismäßig bunten Beschaffenheit der an der Zusammensetzung des Gebirges teilnehmenden Schichten sind auch die aus ihnen hervorgegangenen diluvialen Fluvialbildungen hier bunter als die anderwärts innerhalb des rheinischen Schiefergebirges verbreiteten Lokalschotter; aber sie erreichen doch noch lange nicht die bunte Beschaffenheit der Rheinablagerungen.

Die Ablagerungen der höchsten Terrasse

sind im Lennetal durch zwei Vorkommen vertreten. Das erste liegt auf der Hochfläche südwestlich Gringel gegenüber Ohle auf 265–292 m über NN., demnach 65–92 m über der heutigen Talsohle. Es besteht aus einem basalen Schotterlager, das am Wege von Gringel nach Jentmecke—Enkelze zwischen 265 und 270 m Höhe aufgeschlossen, im übrigen aber von lehmigem Gehängeschutt und Lehm bedeckt ist.

Das zweite setzt sich aus einem groben Schotter zusammen, der sich zwischen dem Bahnhof Werdohl und Blechhammer hoch oben auf einer kleinen Platte zwischen 250–260 m über NN., also 65–75 m über dem gegenwärtigen Talboden, ausbreitet.

In der verschiedenen Höhenlage beider Ablagerungen kommt ein erhebliches Gefälle des ältesten diluvialen Lennelaufes zwischen Ohle und Werdohl zum Ausdruck; es beträgt für die in der Luftlinie 5,2 km lange Strecke 15 m oder 2,9 m auf einen km und entspricht damit dem heutigen.

Im Hönnetal sind die höchstgelegenen Schotter der Umgebung von Neuenrade, Friedrichstal und Küntrop der Hochterrasse zuzurechnen.

Von der Größe der Abtragung, die seit jener, geologisch gesprochen nicht einmal fernen Zeit durch die erodierende (auswaschende) Tätigkeit der Lenne erfolgte, erhält man einen Begriff, wenn man folgendes erwägt. Denkt man sich die heutigen Talrinnen wieder durch das Gesteinsmaterial aufgefüllt, welches seit der Hochterrasse gebildet wurde, dann würde im Lennetal zwischen Ohle und Werdohl der Talboden zur Höhenkurve 265 bezw. 250 hinaufgerückt und die beiden genannten Orte würden vollständig begraben.

Die mittlere Terrasse

oder, genauer ausgedrückt, die mittlere Terrassengruppe ist überall da, wo sie für sich allein vorkommt, mit einem scharfen Steilrand von anstehendem Devon gegen die heutige Talsohle abgegrenzt. Wo sie jedoch von der unteren Terrasse begleitet wird, und das ist häufig der Fall, ist sie von dieser nirgends durch eine deutliche Geländekante geschieden, verschmilzt vielmehr durch allmählichen Uebergang mit ihr. Die Höhenlagen der mittleren Terrassen über dem Meeresspiegel und der heutigen Talsohle und ihre örtliche Verknüpfung mit der unteren Terrasse lassen sich für die größeren Vorkommen im Lennetal am einfachsten durch folgende Uebersicht wiedergeben:

| Vorkommen | Höhenlage über NN. | Höhenlage über der heutigen Talsohle | Terrassen- stufe | Höhenlage der heutigen Talsohle über NN. |
|------------------------|-----------------------|---|--------------------------------|---|
| 1. Gringel (unten) | 225—235 m | 25—35 m | d ₂ | 200 m |
| 2. Südöstlich Teindeln | 235—241 " | 39—45 " | d ₂ | 196 " |
| 3. Nördlich Teindeln | 196—225 " | 0—29 " | d ₃ —d ₂ | 196 " |
| 4. Baukloh | 195—250 " | 0—55 " | d ₃ —d ₂ | 195 " |
| 5. Werdohl (Tunnel) | 200—225 " | 10—35 " | d ₂ | 190 " |
| 6. Wintersohl | 195—220 " | 5—25 " | d ₃ —d ₂ | 190 " |
| 7. Uetterlingsen | 180—206 " | 0—26 " | d ₃ —d ₂ | 180 " |
| 8. Lengelsen | 180—200 " | 0—20 " | d ₃ —d ₂ | 180 " |
| 9. Nördlich Dresel | 193—205 " | 15—27 " | d ₂ | 178 " |
| 10. Biesenberg | 192—210 " | 17—35 " | d ₂ | 175 " |
| 11. Elverlingsen | 174—200 " | 0—26 " | d ₃ —d ₂ | 174 " |
| 12. Stortel | 188—198 " | 19—29 " | d ₂ | 169 " |

Das Gefälle der mittleren Terrassengruppe beträgt somit für die ganze, in der Luftlinie 10 km lange Strecke von Ohle bis Stortel 45 m oder 4,5 m auf 1 km gegen ein heutiges Gefälle der Lenne von 31 m auf der gleichen Strecke bezw. von 3,1 m auf 1 km. Demnach war das Gefälle zur Zeit der Mittelterrassenaufschüttung etwas stärker als gegenwärtig.

Während die Bildungen der Hochterrasse in den Seitentälern der Lenne fehlen, hat die Zeit der Mittelterrassenaufschüttung vielfach deutliche Spuren in ihnen hinterlassen. Das gilt namentlich für das Versetal. Hier liegt bei Versevörde ein kleines Schotterlager im linken Talgehänge 13 m über der heutigen Talsohle; es entspricht der ehemaligen Versemündung zur Zeit der Mittelterrassenbildung. Talaufwärts sind nun eine ganze Reihe Vorkommen bekannt, die vermöge ihrer Höhenlage über dem heutigen Bachbette, die zwischen 5—15 m schwankt, am besten der Mittelterrasse zugerechnet werden, insbesondere die Schotterlager von Kleinhammer, Brauck, Eveking, Bubbecke und Brüninghausen. Ueberhaupt gewinnt man den Eindruck, daß die Mittelterrasse im ganzen Tale stärkere Spuren zurückließ als die Unterterrasse, die nirgends selbständig, sondern nur im Verband mit der vorigen auftritt. Das Gesagte gilt auch für das Rahmedetal. Im Hönnetal dagegen ist eine Verschmelzung der verschiedenen Terrassengruppen eine gewöhnliche Erscheinung und kann sich von der Hochterrasse bis zum Alluvium erstrecken.

Die Unterterrasse

schließt sich durchweg eng an die heutigen Bachläufe an und erhebt sich stets nur wenig über die gegenwärtige Talsohle, gegen die sie nicht selten mit scharfem Steilrande absetzt.

Der diluviale Terrassenlehm

legt sich im Bereiche der fluviatilen Sedimente in der Regel als mehr oder minder mächtige Decke über die Schotter, Kiese und Sande; er führt noch einzelne, unregelmäßig verteilte oder in Bänkchen angeordnete Gerölle und Kiese, denen sich eckige bis kantenrunde Gesteinsstücke des Gehängeschuttes namentlich am Fuße steiler Berge beigesellen. Der Lehm entstand nach Art der heutigen Tallehne durch die vereinigte Tätigkeit der Verwitterung und der fließenden Gewässer; von den Abhängen her wandern unter dem Einflusse von Regen, Schneeschmelze usw. die kleinen zersetzten und zerriebenen Teilchen der Oberfläche des anstehenden Gesteins nach den Talniederungen und werden dort vom fließenden Wasser als ebene, lehmige Decke über den gröberen Sedimenten ausgebreitet. Die letzteren bilden also in den Terrassengebieten vielfach die Basis des Lehms und treten als solche oft recht deutlich an den Terrassenrändern hervor. Doch geht die Verbreitung des Lehms in der Regel weit über die Schotterbasis hinaus und greift, an flachen Abhängen emporsteigend, regelmäßig auf das unterlagernde alte Gebirge über. Das Ansteigen des Lehms an den Gehängen hat zur Folge, daß seine Flächenverbreitung nicht ganz eben, sondern schwach gegen die Täler geneigt erscheint. Innerhalb unseres Blattbereiches spielen die Lehmflächen nur im Hönnetal eine etwas größere Rolle und beschränken sich im übrigen auf kleine, unbedeutende Vorkommen.

Diluvialer, lehmig-steiniger Gehängeschutt

findet sich in einiger Ausdehnung und Mächtigkeit überall da, wo die Lehmflächen der Terrassen bei ihrem Ansteigen am Gehänge ihr oberes Ende erreichen. Er besteht aus einer groben Packung mehr oder weniger großer, eckiger bis kantenrunder Gesteinsbruchstücke des anstehenden, festen Gebirges, die in ein mehr oder weniger reichliches, lehmiges Zwischenmittel eingebettet sind. Da der Schutt infolge seiner groben Beschaffenheit dem Gesetze der Schwere nicht so rasch folgt wie der viel leichtere reine Lehm, so reicht er talabwärts auch nicht so weit hinunter wie dieser; doch können vereinzelte eckige Gesteinsbruchstücke oft eine recht weite Wanderung bergab machen. Es bedarf kaum eines besonderen Hinweises, daß vielerorts ein ganz allmählicher Uebergang zwischen lehmigem Gehängeschutt und unreinem Lehm besteht; sind beide doch nur verschiedene Entwicklungsstufen desselben Zersetzungs- und Umlagerungsvorganges. Daher werden sie auf der Karte auch nicht getrennt, weil eben eine natürliche scharfe Grenze nicht besteht. Daß die Schuttbildung im übrigen eine bis in die Gegenwart fortsetzende Erscheinung darstellt, ist eine allbekannte und ganz selbstverständliche Tatsache. In dieser Beziehung stimmt sie mit der ebenfalls bis in unsere Tage reichenden Schotterbildung überein, und darin liegt auch der Grund, weshalb es nicht immer leicht ist, recenten, d. h. in historischer Zeit gebildeten Schutt von älterem zu trennen.

C. Das Alluvium

Dem Alluvium werden alle diejenigen Ablagerungen zugerechnet, deren Bildung gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist. Die Ausfüllungen der heutigen Talebenen durch Gerölle, Kies, Sand und Lehm, gelegentlich auch durch Moorboden, die Anhäufung jungen Gehängeschuttes an den Abhängen der Berge und die fortschreitende Verlehmung im flachen Gelände sind Zeichen der ununterbrochen weitergehenden geologischen Entwicklung in unseren Tagen.

Von den gleichartigen Bildungen der Diluvialzeit unterscheiden sich die heutigen fluviatilen und terrestren (auf dem Lande gebildeten) Ablagerungen petrographisch in keiner Weise; nur ihre Lage im Bereiche des heutigen Hochwasserspiegels der Flüsse und Bäche sowie ihre heute noch andauernd von der zerstörenden und neu aufbauenden Arbeit der Verwitterungs- und Umlagerungsvorgänge beeinflusste Ausgestaltung bildet den Maßstab zur Abgrenzung gegen die Sedimente der Diluvialzeit. In diesem Zusammenhange kann noch darauf hingewiesen werden, daß, wie in anderen Gegenden des Rheinstromgebietes, so auch im Sauerlande und dementsprechend auch in unserem Blattbereiche die Flüsse und Bäche gegenwärtig wieder scharf in das alte Gebirge einschneiden, daß also in den Betten der Gewässer das anstehende palaeozoische Gestein vielfach in felsigen Barren wieder zu Tage tritt; bei mittlerem und niederem Wasserstande liegt dann der Schotter und hangende Lehm der heutigen Talebenen bereits merklich über dem Wasserspiegel, ein schönes Bild einer neuen, werdenden Terrasse.

III. Tektonik

Der Aufbau der devonischen Schichtenfolge

Von entscheidender Bedeutung für den Schichtenaufbau innerhalb unseres Gebietes ist das Auftreten dreier tektonischer Hauptlinien. Es sind dies zwei Sättel (Antiklinalen), der Remscheid—Altenaer und der Ebbesattel, und eine Mulde (Synklinale), die Lüdenscheider Mulde.

A. Der Remscheid—Altenaer Sattel

1. Der Spezialsattel Altena—Winkeln—Everinghausen

Der Remscheid—Altenaer Sattel bezeichnet die höchste Aufwölbung der altpalaeozoischen Schichten im nördlichen Bergischen und im nord-westlichen Sauerlande. Seine Hauptachse streicht in nordöstlicher Richtung vom Rheintal bei Leichlingen über das untere Wuppertal südlich von Solingen und über die Städte Remscheid und Lennep bis ins mittlere Wuppertal nördlich Krebsöge, dann weiter über die Gegend nördlich Radevormwald zur Ennepetalsperre und über Breckerfeld nach dem Volmetal zwischen Rummenohl und Dahl, endlich weiter zum Lennetal unterhalb Altena, um nordöstlich von diesem im Gebiete des Hönnetals bei Balve infolge des dort stärker einsetzenden Untertauchens des Sattels nach Norden hin allmählich ihr Ende zu erreichen. Ihr Verlauf fällt also ganz außerhalb des Blattes Altena, und aus dieser Tatsache geht schon hervor, daß der Hauptsattel selbst seine größte Verbreitung auf den nördlich und westlich anstoßenden Nachbarblättern hat. Nun ist er aber durch wiederholte Spezialfaltung weiter gegliedert, sodaß sich mehrere Spezialsattel- und Spezialmuldenachsen innerhalb desselben unterscheiden lassen. Diese sind in den Erläuterungen zu den Blättern Hohenlimburg und Lüdenscheid eingehender beschrieben. Von den Spezialsätteln erreicht nur noch der südöstlichste, die Antiklinale Altena—Winkeln—Everinghausen die Nordwestecke unseres Blattgebietes. Der Sattelkern besteht hier aus Hobracker Schichten. Die Achse überschreitet unterhalb der Rahmedemündung das Lennetal. Zwischen Schwarzenstein, Halsknopf und Anschlag stellt sich dann ein umlaufendes Schichtenstreichen ein und dementsprechend ein rasches Untertauchen des Spezialsattels nach Osten.

2. Der Nettenscheider Randsattel und die Buchholzer Spezialmulde

Den nach Nordosten einsinkenden Hobracker Schichten im Kerne des Spezialsattels Altena—Winkeln—Everinghausen folgt die auf dem südöstlichen Sattelflügel aufgelagerte Gesteinsreihe der Mühlenbergsschichten

nur teilweise, nämlich ein vom Lennetal unterhalb Buchholz nach Anschlag—Zweifelmuth streichender Zug. Von diesem spaltet sich zwischen Buchholz und dem Lennetal oberhalb Stempfert ein zweiter ab, der von hier über die Höhen zwischen Elverlingsen und Lissing in nordöstlicher Richtung bis in die Gegend von Lanferschlade zieht. Im Lennetal noch sehr stark spezialgefaltet, nimmt er nach Ostnordosten zu eine immer gleichmäßigere Sattelstellung an. Dementsprechend bildet sich zwischen ihm, der als Nettenscheider Spezialsattel bezeichnet sei, und dem erstgenannten Zuge eine Spezialmulde aus, die von Buchholz über das Gelände nördlich Nettenscheid nach dem Nettetal bei Kohlberg streicht und mit Unter- und Oberhonseler Schichten erfüllt ist. Sie sei Buchholzer Spezialmulde genannt. Ein schmales Band von bunten Brandenbergschichten umsäumt nun, von Angst ostnordösllich Anschlag herkommend, den Ostrand des untertauchenden Spezialsattels Altena—Winkeln—Everinghausen, dann größtenteils noch die Ränder des Nettenscheider Spezialsattels und demgemäß auch den Rand der Buchholzer Spezialmulde. So bringt es trotz wiederholter starker Zerreißung durch Querverwerfungen das Bild des tektonischen Faltenwurfs vorteilhaft zur Geltung. Dieser setzt übrigens, wenn auch in abgeschwächtem Grade, nach Südwesten über das Lennetal hinaus fort und ist beispielsweise im Rahmedetal im nordwestlichen Teile des Zuges der Mühlenbergschichten noch einwandfrei zu ermitteln. Dort liegt die Achse des Nettenscheider Spezialsattels am Südende von Städtische Rahmede, und nordwestlich von ihr ist auch die westsüdwestliche Fortsetzung der Buchholzer Mulde noch deutlich erkennbar.

3. Abbrüche auf den Sattelflügeln

Auf dem Südfügel des Nettenscheider Sattels, der ja dem östlichsten Teile des südöstlichen Hauptsattelflügels entspricht, verschmälern sich nördlich Elverlingsen die Brandenbergschichten an einer streichenden Verwerfung ganz plötzlich und verschwinden gleich darauf durch Absinken in die Tiefe völlig. Die Unterbrechung setzt sich von hier nach Westsüdwesten ins Lennetal oberhalb Stempfert fort. Dort sind am Fuße des rechten Gehänges westnordwestlich Stromberg zwei streichende Störungen aufgeschlossen, die offenbar dem Abbruchsystem angehören. Erst im Rahmedetal oberhalb Städtische Rahmede treten die Brandenbergschichten als anfangs schmaler Zug wieder zu Tage, nehmen aber am westlichen Blattrande erheblich an Breite zu. Wie zwischen Elverlingsen und dem Rahmedetal, so werden auch auf dem Nordwestflügel des Nettenscheider Spezialsattels die Brandenbergschichten zwischen Lissing und Nettenscheid von einer streichenden Verwerfung betroffen, die ihre Verkümmernng und stellenweise völlige Unterdrückung hervorbringt. Die Art der Absenkungsvorgänge ist im Profil A—B veranschaulicht.

4. Der Nettegraben

Im Gebiete des Nettetals zwischen Nette und Halsknopf tritt ein Block von Mühlenbergschichten auf, der sich südlich der Burg Altena als schmaler Zug über das Lennetal hinaus nach Westsüdwesten fortsetzt. Dort liegt er gleichförmig in den mit 45—60° nach Nordnordwesten einfallenden Hobracker Schichten. Seine petrographische Ausbildung: die mächtige Entwicklung der Sandsteine, und der palaeontologische Befund: das bank-

bildende Auftreten der *Neoberria amygdala*, die in zweifellosen Hobracker Schichten nie beobachtet wurde, schließen eine Zurechnung zu den letzteren aus. Er ist demnach als ein in der Hauptstreichrichtung des Gebirges eingesunkener Graben zu betrachten. Dessen südlichen Abschluß bildet am Denkmal bis ins Lennetal hinab ein Diabasgang. Sonst gehört die randliche Begrenzung im Süden und Norden einem ostnordöstlich verlaufenden Verwerfungssystem an, das zwischen Halsknopf und Anschlag—Angst auf dem Nordostflügel des untertauchenden Sattels ganz auffällige Störungen hervorbringt. Diese wirken hier im Horizontalbilde der Karte infolge des veränderten Streichens und Einfallens der Schichten wie Querverwerfungen, obwohl sie, auf die Lagerungen weiter westlich bezogen, streichende Störungen sein müssen. Aus ihrer Parallelität mit den Diabasgängen kann auf die Gleichalterigkeit mit denselben geschlossen werden. Die tektonische Bedeutung derartiger Verwerfungen ist in den Erläuterungen zum Nachbarblatte Lüdenscheid bei Beschreibung des streichenden Grabens Priorey—Rüggebein Seite 30 und 54 gewürdigt worden. Dieses Vorkommen, ein Musterbeispiel für die ganze Gegend, gibt auch einen Begriff für die Entstehung des Nettegrabens.

B. Der Ebbesattel

Von gleicher Bedeutung wie der Remscheid—Altenaer ist der Ebbesattel. Er stellt die höchste Aufwölbung der altpalaeozoischen Schichten im östlichen Teile des Bergischen und im mittleren Sauerlande dar. Seine Achse streicht von der Gegend westlich Wipperfürth in nordöstlicher Richtung über das mittlere Wuppertal dicht bei dieser Stadt, dann über das obere Volmetal bei Vollme und nördlich vom Kamme des Ebbegebirges über die Gegend von Herscheid und Plettenberg bis ins Lennetal. Dieses überschreitet sie bei Eiringhausen und läßt sich dann weiter nach Nordosten bis auf das Blatt Endorf verfolgen, wo sie infolge des Untertauchens des Sattels nach Osten allmählich ihr Ende erreicht. Auch dieser Hauptsattel ist infolge wiederholter Spezialfaltung weiter gegliedert, so daß sich wieder mehrere Spezialsattel- und Spezialmuldenachsen innerhalb desselben unterscheiden lassen.

1. Der Herscheider Spezialsattel

Die nordwestlichste Spezialsattelachse, d. h. diejenige des Herscheider Spezialsattels, geht dicht an der äußersten Südostecke des Blattes durch das Dorf Bremke, während sie weiter nach Südwesten über Hüinghausen—Elsen—Herscheid—Wermecke—Steinmecke—Wöstenhof—Führwigge auf dem Nachbarblatte Herscheid verläuft. Dort also hat der Spezialsattel seine Hauptverbreitung und ist deshalb in den Erläuterungen zum Blatte Herscheid eingehender beschrieben. Sein Scheitel bzw. seine Achse wird durch eine \wedge -förmig einfallende Schichtenreihe bestimmt und ihre Lage im Dorfe Bremke an dieser Art der Schichtenstellung erkannt. Der Satteln Kern besteht hier aus Herscheider Schiefer. Von den Sattelflügeln erreicht nur der nordwestlichste unser Blatt. Auf ihm sind die jüngeren Teile der Verschiebungen, die Grauwackensandsteine führende Zone und der Ebbe-sandstein, nur noch höchst unvollständig entwickelt oder sie fehlen ganz.

Die große Lückenhaftigkeit der Profile ist bedingt durch das Auftreten einer bedeutenden streichenden Verwerfung; sie gehört zum Spaltensystem der Ebbeverwerfung, das in den Erläuterungen zu den Blättern Herscheid und Meinerzhagen eingehender beschrieben wurde. Dagegen stehen die nächstjüngeren Gesteinsreihen der Bunten Ebbschichten und der Rimmertschichten bis hinauf zu dem Keratophyrlager zwischen Warbollen, Lingenbecke und Bremke in erheblicher Verbreitung an. Auch die weiter nach oben folgenden Remscheider Schichten und die Cultrijugatuszone sind noch vorhanden, wenngleich durch das erneute Auftreten streichender Verwerfungen, die ebenfalls zum System der Ebbeverwerfung gehören, mehr oder minder unterdrückt.

2. Der nordwestliche Sattelflügel

a) Die Schollenzerstückelung im allgemeinen

Wir sahen also, daß die jüngere Schichtenfolge auf dem nordwestlichen Hauptsattelflügel bzw. auf dem Nordwestflügel des Herscheider Spezialsattels in unserem Blattgebiete wieder in größerer Vollständigkeit erscheint. In scharfem Gegensatz dazu verschwindet sie unmittelbar weiter südwestlich bei Danklin auf dem Nachbarblatte Herscheid gänzlich, um dann noch mehr nach Westen zu erst bruchstückweise und schließlich bei Oberstüberg wieder in breiterer Entwicklung aufzutreten. Diese Tatsache liefert den schlüssigen Beweis, daß das Ausfallen so bedeutender Schichtenreihen nur durch Unterdrückung an streichenden Verwerfungen und nicht durch Facieswechsel erklärt werden kann. Zur Deutung der Gesteinsverteilung auf dem Oberflächenbilde der Karte kommt aber noch ein Zweites hinzu: die Wirkung der Querverwerfungen. Die mit ihrer Entstehung verbundene Schollenbewegung hat verschiedene, ursprünglich übereinander liegende Sohlen der einzelnen Gebirgsblöcke in das Niveau der heutigen Erdoberfläche nebeneinander gelegt. Es entspricht also z. B. das Gebiet zwischen Warbollen, Lingenbecke und Bremke mit seiner vollständigeren Schichtenreihe nordwestlich der Ebbeverwerfung einer ursprünglich tieferen Sohle, die Lücke bei Danklin einer ursprünglich höheren und die Umgebung von Oberstüberg mit ihrer vollständigeren Gesteinsreihe südöstlich der Ebbeverwerfung einer ursprünglich höchsten Sohle. Das heutige Oberflächenbild ist also die Folge dreier verschiedener, zeitlich nacheinander liegender tektonischer Bewegungen: 1. der einfachen Faltung, 2. des streichenden Abbruchs und 3. der Schollenzerstückelung. Zur Veranschaulichung dieser Vorgänge denke man sich im Bereiche der Blätter Altena und Herscheid zunächst drei Querprofile gelegt: das erste in der Richtung des Profils A—B auf Blatt Altena und dieses weiter nach Süd-südosten über die Umgebung von Köbbinghausen und Dringringhausen bis Himmelmert verlängert; das zweite über Marlin, Danklin, den Baukhahn bei Friedlin und über die Sundhelle bis zur Ebbetalsperre, endlich das dritte in der Richtung des Profils C—D auf Blatt Herscheid über Verse, Oberstüberg und Herscheid zur Rüenhardt. Man verbinde nun die Profile 1 bis 3 unter Ausscheidung des Nebensächlichen zu einem schematischen Querprofil, das als Einheitsprofil gedacht sei und am Schlusse dieses Abschnittes wiedergegeben ist; durch dasselbe lege man in zweckentsprechenden Abständen verschiedene Sohlen. Nun wird man mit Leichtigkeit ersehen, welche Sohlenbilder jeweils im Oberflächenbilde der Karte zu erkennen

mit diesen und Resten der Cultrijugatuszone an der Ebbeverwerfung abzusetzen. Eine so merkwürdige Verbreitung der Mühlenbergsandsteine bedarf der besonderen Erklärung. Nun ist südwestlich von ihnen eine ursprüngliche Muldenstellung der Hobräcker Schichten beobachtet; der Kern der Mulde enthält bei Bulmecke unfern Danklin Mühlenbergsandsteine in schmalem Zuge. Somit muß auch die Sandsteinmasse zwischen Warbollen und Elsen einer Muldenfüllung gleichen Alters angehören. Ihre große Ausdehnung in nordnordöstlicher Richtung ist durch grabenförmige Tieferlegung zu erklären. Diese erfolgte in der oben auseinander gesetzten Weise.

d) Der Marliner Spezialsattelquerhorst

In derselben Art ist ein Spezialsattelquerhorst zu deuten, der in und bei Marlin die Hobräcker Schichten und in deren Liegendem die Cultrijugatuszone im Verbreitungsgebiete der Mühlenbergsandsteine des nordwestlichen Sattelflügels wieder hochbringt. Die zwischen Wiehardt, Klee-schlade, Grävlinghoh und dem Blattrande nördlich der Hohen Molmert auftretenden Züge der Hobräcker Schichten haben im Profil A—B dieselbe Deutung erhalten, müßten also die nordöstliche Fortsetzung des Marliner Spezialsattels darstellen. Dabei kann das Nordfallen beide Flügel nicht befremden. Sind doch beispielsweise Spezialmulden mit beiderseits steil nordwestlich einfallenden Flügeln von A. Leppla im linksrheinischen Hunsrückschiefer und von P. Krusch im Produktiven Carbon am Kaisberg bei Herdecke unfern Hagen i. W. beobachtet worden.

C. Die Lüdenscheider Mulde

Südöstlich vom Remscheid—Altenaer und nordwestlich vom Ebbesattel liegt, zwischen beide eingeschaltet, eine bedeutende Mulde, die als Lüdenscheider Mulde bezeichnet wird. Sie ist vom Wuppergebiete bei Hückeswagen über Halver, Lüdenscheid und das Lennetal bei Werdohl hinaus verfolgbar und wird von der Spezialfaltung in hohem Grade betroffen. Größere Bedeutung besitzen diejenigen Spezialmulden, deren Inneres von Oberhonseler Schichten und im östlichsten Teile des Blattgebietes teilweise noch von Oberdevon erfüllt ist. Sie sollen hier etwas ausführlicher besprochen werden. Wir unterscheiden zunächst, von Osten herkommend, zwei Spezialmulden, die Neuenrader und die Freientroper.

1. Die Neuenrader Spezialmulde

Sie streicht zunächst von Friedrichstal über Neuenrade nach der Höhe 320,2 nordnordwestlich Höllmecke. Die normale Muldenstellung ist nur noch zwischen Neuenrade und Küntrop deutlicher erhalten. Dort legen sich ins Muldeninnere auch jene dunkelblaugrauen, feinschuppig zerfallenden, Tentaculiten führenden Tonschiefer, die petrographisch schwer von den gleichartigen Gesteinen der Oberhonseler Schichten zu trennen sind, jedoch durch ihre Fauna die Zugehörigkeit zu den Prolecanitenschiefern des unteren Oberdevons erkennen lassen. Der Massenkalk, der zwischen beide Schichtenfolgen eingeschaltet sein müßte, fehlt hier bereits, ob infolge örtlichen Facieswechsels oder infolge des Auftretens streichender Verwerfungen,

muß wegen des Mangels genügender Aufschlüsse unentschieden bleiben. Mit Rücksicht auf die ganz verschiedene Gesteinsverteilung der Unterhonseler Schichten beiderseits der Mulde wird jedoch auf dem Südflügel zwischen Neuenrade und der Höhe 320,2 eine streichende Störung angenommen. Sie ist über Tage als Ruschel an dem Köpfchen südsüdöstlich Rudolphskamp beobachtet.

Im östlichen Lennegehänge nordöstlich und nordwestlich Höllmecke schneidet die Mulde an Querverwerfungen ab. Ihre südwestliche Fortsetzung ist im Lennetal gleich oberhalb Höllmecke zu suchen und streicht von dort zunächst über Lengelsen nach Heedhoff. Auf dieser Strecke erscheint sie durch Spezialfaltung dritten Grades stärker gegliedert. Die Folge davon ist das Auftauchen eines schmalen, sattelförmigen Zuges Unterhonseler Schichten innerhalb der Oberhonseler Muldenfüllung. Der Aufbau im einzelnen ist aus den Streich- und Fallmessungen der Karte und aus der ihnen angepaßten Konstruktion im Profil A—B zu entnehmen. Zwischen Köllmannshorst und Eicken verbreitert sich der Unterhonseler Sattel des Muldeninneren ganz bedeutend, verschmälert sich aber westlich Vorderbrenge wieder stärker. Die Ursache dieser Erscheinung liegt hauptsächlich in der Schollenzerstückelung durch die Querverwerfungen und in der damit verbundenen Verschiebung der Gebirgsblöcke, wie sie Seite 44—45 beschrieben wurde.

Die südwestlichste Fortsetzung der Neuenrader Spezialmulde ist im Blattbereiche bei Rosmart zu suchen. Dort verliert sie am westlichen Blattrande infolge stärkeren Aushebens an Bedeutung und demgemäß verschwindet der Oberhonseler Schichtenzug im Muldenkern.

2. Die Freientroper Spezialmulde

Sie läßt sich von Freientrop und Oventrop über Breitenbruch nach dem Lennetal bei Riesenrodt, Wintersohl, Werdohl und Uetterlingsen verfolgen und zieht von dort über Beul und Rentrop nach Neuenhaus. Bis Oventrop besteht das Innere noch aus unterem Oberdevon, während seitlich unvollständig entwickelte Oberhonseler Schichten am Südosthang des Wellenbergs und südöstlich Oventrop angelagert sind. Die Muldenstellung ist nicht mehr erhalten. Die Lücken sind im Profil E—F durch das Auftreten streichender und spitzwinklig zum Schichtenstreichen verlaufender Verwerfungen erklärt. Nordwestlich der Falkenlei bis Riesenrodt und Herbscheid hinüber wird die synklinale Stellung offenkundig und erscheint wie bei der vorigen Mulde durch Spezialfaltung dritten Grades weiter gegliedert. Dementsprechend heben sich aus dem Oberhonseler Schichtenzuge des Muldeninneren kleine Spezialsättel von Unterhonseler Schichten heraus. Das nordöstlichste derartige Vorkommen liegt schon bei Breitenbruch. Die guten Aufschlüsse im Lennetale bei Werdohl und Uetterlingsen zeigen das häufige Auftreten streichender Verwerfungen auf den Flügeln der Spezialfalten. Die Darstellung im Profil A—B wurde dieser Beobachtung angepaßt. Zwischen Fischersverser Hammer, Trempershof und Brunscheid liegt ein durch Querverwerfungen und Schichtenverbiegungen stark gestörtes Gebiet. Südwestlich desselben fällt die Muldenachse, die in dem Sandsteinzuge zwischen Gockeshohl—Brunscheid und Ossenberg—Bellmerlei auftritt, in die südwestliche Verlängerung der Freientroper Mulde. Auf dem Blatte Lüdenscheid entspricht ihr die Synklinale, die über Horinghausen und Vogelberg nach Schafsbrücke nördlich Lüdenscheid verläuft.

3. Die Dösselner Spezialmulde

Vom Südosthange des Riesenbergs streicht über Dösseln und Fischersverse bis ins Gehänge gegenüber Trempershof ein Schichtenzug, der mit Rücksicht auf seine petrographische Beschaffenheit den Oberhonseler Schichten zugerechnet wurde. Insbesondere erinnern seine Gesteine an die Oberhonseler Schiefer im Inneren der Freientroper Mulde zwischen Riesenrodt und dem Gersberg, und die eingelagerten Kalke führen wie dort *Calceola sandalina*. Nimmt man für den Dösselner Zug eine Muldenstellung an, dann muß die Schichtenfolge auf dem Südfügel nach Norden überkippt sein; denn sie fällt mäßig steil mit $46-57^\circ$ nach Südosten gegen die Unterhonseler Schichten ein. Anderseits sinkt der Kalk südwestlich Fischersverse mit 67° nach Norden. Der Nordwestflügel der Mulde legt sich gleich oberhalb des genannten Ortes mit 75° auf die Unterhonseler Schichten; dicht nordwestlich Dösseln steht die Grenze senkrecht und wird von einer streichenden Ruschel begleitet, ist also gestört.

Als südwestlichste Fortsetzung der Mulde ist der Oberhonseler Schichtenzug aufzufassen, der von Schmittehahn nach Dreversiepen streicht; als die nordöstliche ließe sich die kleine Synklinale an der Versemündung bei Versevörde deuten. Ob das nämliche auch für die Mulde im Lennetal bei Kettling und nordwestlich der Falkenlei angenommen werden kann, ist, obwohl sie sich beide in der gleichen Entfernung von der Freientroper Mulde befinden wie die Dösselner, dennoch gänzlich zweifelhaft.

4. Die Baukloher Spezialmulde

Nördlich vom Reckenberg und beiderseits der Lenne unterhalb Baukloh kommen dunkle, feinschuppige und graue, mergelige Schiefer mit zwischengelagerten Kalken vor, die ebenfalls der Oberhonseler Stufe zugerechnet und mit Rücksicht auf die Schichtenstellung als isoklinal nach Südosten einfallende Mulde gedeutet werden. Die ungleichartige Gesteinsentwicklung beiderseits ist durch das Auftreten streichender Verwerfungen an den Muldenrändern zu erklären. Die Unterbrechung der Oberhonseler Schichtenfolge zwischen Löthmecke und dem Nordwesthang des Reckenbergs wird auf Schollenbewegungen der wiederholt beschriebenen Art zurückgeführt. Es unterliegt großen Schwierigkeiten, dieses Vorkommen auf eine der im Faltenbild weiter westlich bekannten Synklinalen zu beziehen. Mit Rücksicht auf den gleichartigen Bau und die gleiche petrographische Ausbildung könnte man an eine nordöstliche Fortsetzung der Dösselner Spezialmulde denken. Wir kommen auf diese Frage im folgenden zurück.

5. Die Evekinge Spezialmulde

Eine wohlausgebildete Mulde mit synklinaler, d. h. V-förmig einfallender Schichtenstellung streicht im Verbreitungsgebiete der Unterhonseler Schichten des südlichen Blattteiles von Leifringhausen über die Höhe 408 zum Versetal zwischen Augustental und Schemm, geht dann über die Höhe dicht nordwestlich Borbet und erreicht das untere Versetal von neuem zwischen Bärenstein und Altemühle. Von hier zieht sie weiter über das linke Talgehänge bei Dornwerth und Eveking nach Eßmecke, Burg und Ruthenpaul

unfern Kleinhammer, wo sie das Profil A—B schneidet. Von dort läßt sie sich über Pungelscheid nach dem Gelände zwischen Düstersiepen und Almecke verfolgen; hier wird sie vom Profil C—D getroffen. Zwischen Düstersiepen und Breitefeld setzt sie an einem Bündel starker Querverwerfungen ab, die zwischen dem Almecketal unterhalb Almecke, Breitefeld und dem Selscheider Tal westlich Elhausen erhebliche Schichtenschleppungen im Gefolge haben. Nimmt man nun an, daß die Muldenachse nach Südosten geschleppt wird, worauf die Schichtenstellung südöstlich Düstersiepen in der Richtung auf das untere Almecketal deutet, dann muß die auffallende Synklinale südlich Hilferinghausen der südöstlichen Fortsetzung der Evekinger Mulde entsprechen, und die Baukloher Mulde wäre dann in der Tat nur die nordöstliche Fortsetzung der Dösselner.

Oestlich vom Lennetal liegt bei Brüninghausen unterhalb Ohle eine stark spezialgefaltete Schichtenfolge, in deren beiden Muldenkernen die Oberhonseler Schichten in synklinaler Lagerung auftreten. Nur das nordwestlichste Kalkvorkommen, das gleich oberhalb Teindeln am Lenneufer ansteht, besitzt ein flaches Südosteinfallen von 18°. Der Kalk südöstlich Brüninghausen ist bemerkenswert durch das Erscheinen großer Individuen des *Stringocephalus Burtini*. Die eigentümliche Verbreitung des Vorkommens, insbesondere seine fast ausschließliche Beschränkung auf die rechte Lenneseite, ist durch quergrabenförmigen Einbruch zu erklären; durch ihn wurde eine ursprünglich sehr hohe Sohle hier in das Niveau der Evekinger Mulde gelegt. Mit dem Querbruch verbindet sich ein bedeutender streichender Abbruch, der östlich vom Lennetal Oberhonseler und westlich der Lenne bei Elhausen Unterhonseler Schichten gegen Selscheider Schiefer unter völliger Unterdrückung der gewaltigen Masse des Sirriner Sandsteins verwirft.

6. Der Brüninghausener Sattel und der Brüninghausener Kalk

Südöstlich der Evekinger Spezialmulde streicht von Hellersen über Brüninghausen und das Gelände dicht nördlich Wiggighausen zur Höhe 417 und zum Ahetale bei Ahhammer ein sattelförmig gestellter Zug von Grauwackensandsteinen. Er läßt sich nach Ostnordosten noch weiter bis auf die Höhe zwischen Ludemart und Distelblech verfolgen, doch ist der Sattelsbau hier nicht mehr unmittelbar nachzuweisen. Das Gleiche gilt für den schmalen Grauwackensandsteinzug, der in der unmittelbaren nordöstlichen Verlängerung des vorigen jenseits einer nordwestlich gerichteten Querverwerfung auftritt und von der Höhe südöstlich Ludemart bis ins Gehänge südlich Deitenbecke und Braucke hinüberzieht. Die Antilinale selbst sei als Brüninghausener Sattel bezeichnet. Auf seine Flügel legen sich im Nordwesten und Südosten mit gegensinnigem Einfallen feinschuppige, dunkelblaugraue und graue Schiefer; rauhere, tonig-sandige Bänke treten stark zurück. Auf dem Nordwestflügel des Sattels schaltet sich gleichförmig in diese Gesteinsreihe ein Kalklager ein, das vom rechten Gehänge des Versetals unterhalb Brüninghausen über Lusenocken und Schemm nach Borbet streicht, um dann, durch Querverwerfungen stark nach Südosten gerückt, bei Altemühle wieder zu erscheinen. Seine weitere nordöstliche Fortsetzung liegt dicht nördlich Ludemart und läßt sich von hier bis Deitenbecke verfolgen. Der Kalk ist auch westlich vom Versetal bei Hammerhaus am Rande des Alluviums gelegentlich erschürft worden, jedoch gegenwärtig der Beobachtung entzogen. Auf dem südöstlichen Gegenflügel, auf dem man ihn erwarten müßte, fehlt er allermeist. Nur westlich Wiggig-

hausen ist ein kleines, mergelig-kalkiges Vorkommen bekannt. Der Brüninghausener Kalk, wie er der Kürze halber genannt sei, besitzt eine dunkelblaugraue bis graue oder grauweiße Farbe und ist durch mergelige Beimengungen verunreinigt. Er führt häufig Korallen, darunter südwestlich Borbet *Calceola sandalina*. Die Prüfung seiner chemischen Zusammensetzung ergab für den Kalkstein rund 88% reinen kohlensauen Kalk. „Dem Eisen schädliche Bestandteile sind in beachtenswerter Menge nicht vorhanden. Der Kalkstein ist für die Stahlgewinnung verwendbar“ (Mitteilung des chemischen Laboratoriums Dr. Kurt Fischer in Dortmund). Die Analyse des Mergels ergab 31,76% Kalkkarbonat. „Sand ist nur in geringen Mengen vorhanden, ebenso enthält der Mergel nur wenig Magnesia und Spuren von Schwefel. Da somit schädliche Stoffe nicht in wesentlichen Mengen vorhanden sind, kann das vorliegende Material als gut geeignet für die Fabrikation von Portlandzement bezeichnet werden; auch steht seiner Verwendung als Zuschlag bei Hüttenprozessen hiernach nichts entgegen“ (Mitteilung des chemischen Laboratoriums Dr. Osthoff-Dortmund). Demnach wäre der Kalk für technische Zwecke an sich geeignet. Die Mächtigkeit beträgt 38 m. Das Einfallen geht bei Lusenocken mit 71°, bei Schemm mit durchschnittlich 60° und bei Altemühle und Ludemart mit 42—43° nach Nordwesten. Die Abbaumöglichkeiten sind also gering.

Geologisch ist das ganze Vorkommen: die feinschuppigen, dunklen Schiefer und der eingelagerte Kalk, wegen seiner großen petrographischen Ähnlichkeit mit den Gesteinen der Dösselner Mulde bemerkenswert, und es scheint noch nicht sicher, ob beide in Wirklichkeit verschiedenalterig sind. Nun liegen aber der Kalk von Brüninghausen und die ihn begleitenden Schiefer so gleichförmig in der gesamten Schichtenfolge der Unterhonseler Stufe, daß man sie schwer von dieser trennen kann. Sie werden demnach vorerst als Einlagerung aufgefaßt, und nur der Kalk selbst erhält aus praktischen Gründen die Farbe und Signatur der kalkigen Bänke der Oberhonseler Schichten. Seine Beziehungen zu den Kalken von Fischers-verse und Baukloh bedürfen jedenfalls noch der weiteren Klärung.

Auf eine besondere Erscheinung sei in diesem Zusammenhange noch hingewiesen: Das häufige Auftreten der Schieferung in den feinschuppigen Tonschiefern bei Brüninghausen, Lusenocken, Schwarze Ahe und Bubbecke. Die mehrfach ausgeführten Messungen ergaben ein Streichen von Nord 50 — 65° Ost und ein durchweg südöstliches Einfallen von 57 — 60°. Diese Eigenschaft teilen sie mit den gleichartigen Gesteinen der Oberhonseler Schichten, aber auch der Selscheider Schiefer. Die feinen Tongesteine neigen also unter den gleichen Druckverhältnissen stärker zur Schieferung als die rauhen, tonig-sandigen und sandigem Gesteine.

7. Die Wenninghausener Spezialmulde

Die Schichtenzüge südöstlich vom Brüninghausener Sattel unterliegen zunächst noch einer starken Spezialfaltung, die gelegentlich zur Ueberkippung führt. So steht im rechten Versegehänge an der mittleren Brücke des Dorfes Brüninghausen ein völlig isoklinaler Grauwackensandsteinsattel an. Seine beiden Flügel streichen Nord 73° Ost und fallen mit 66° nach Südosten. Ein Gegenstück zu ihm ist die überaus regelmäßig gebaute Mulde, deren Achse vom Versetal bei Heide kommt und dicht nördlich Weuninghausen durchsetzt. Sie wird deshalb nach diesem Orte benannt. Ihr entspricht die Synklinale, die gleich oberhalb der Ahmühle nördlich

Vogelsang heraustritt. Weiter nach Nordosten zu ist sie in der großen Masse des Sirriner Sandsteins nicht mehr aufgeschlossen.

Mit dem Südostflügel der Wenninghausener Spezialmulde endet die Lüdenscheider Hauptmulde und beginnt der Aufstieg zum Ebbesattel. Der Uebergang drückt sich in einem vorwiegenden Nordfallen der Schichten und dem damit verbundenen Wiederhochkommen des Unteren Mitteldevons aus. Er vollzieht sich freilich nicht regelmäßig, sondern wird wiederholt von kleinen Spezialfaltungen begleitet. Keine von diesen bringt jedoch die Honseler Schichten in den südöstlichen Teil des Kartengebietes hernieder.

8. Der Grimminghausener Muldengraben

Von Grimminghausen streicht über das Gelände dicht nördlich Voßloh und über den Punkt 307 im Solmbecketal in der Richtung auf Sirrin ein Kalkzug, der sich durch seine Geschlossenheit und massenkalkähnliche Beschaffenheit auszeichnet und zweifellos den Oberhonseler Schichten angehört. Streich- und Fallmessungen sind nur gelegentlich ausführbar und lassen einen ursprünglich synklinalen Bau erkennen. Dieser wird nur durch die meist sehr steile Schichtenstellung, die gleich oberhalb Punkt 307 zur Ueberkippung des Liegenden führt, verwischt. Dagegen fallen die Grauwackensandsteine im rechten Gehänge des Solmbecketals unterhalb der Mündung des Grimminghausener Seitentälchens mit 62° nach Südosten ein. Der massige Kalk ist namentlich in dem Steinbruche westnordwestlich Voßloh derart zerrüttet und von Kalkspat durchtrümet, daß man ihm kaum eine ungestörte Lagerung zuschreiben kann. Nun bietet ferner die Gesteinsverteilung auf beiden Flügeln der Spezialmulde ein Bild der allergrößten Verschiedenheit, das ohne die Annahme bedeutender streichender Verwerfungen nicht zu erklären ist. Der Kalk von Grimminghausen wird demnach als streichender Graben im Muldenkerne aufgefaßt. Eine ähnliche Stellung nehmen die Kalkvorkommen im rechten Gehänge der Seitenschlucht nordwestlich Rärin und bei Heusprenkel nordwestlich Alfrin, vielleicht auch das auf der Höhe südöstlich der Ahmühle gelegene ein. Namentlich der Kalk von Heusprenkel zeigt starke Zerrüttung und gelegentlich eine feine Durchtrümerung mit Pyrit. Er wird demnach ebenfalls als streichender Graben gedeutet.

9. Der Oberhonseler Schichtenzug Villenberg—Dresel—Bergfeld—Mühlenrahmede oder der Graben von Lössel

Am Blattrande nordwestlich vom Kohlberg tritt ein Zug Oberhonseler Schichten auf unser Gebiet, der von Lössel auf dem Blatte Hohenlimburg kommt und weithin über den südwestlichen Teil des Blattes Iserlohn und den nordwestlichen des Blattes Altena verfolgt werden kann. Er ist in den Erläuterungen zu den erstgenannten Blättern bereits ausführlicher besprochen und als streichender Graben von Lössel bezeichnet. Vom nördlichen Blattrande verläuft er, scheinbar gleichförmig in die südöstlich einfallenden Unterhonseler Schichten seiner näheren Umgebung eingeschaltet, über Villenberg und Fischersberg bis nach dem Lennetal bei Dresel. Westlich desselben erscheint er durch Unterhonseler Schichten geteilt. Die südliche Gabel des Zuges zieht über Husberg nach Bosiepen, wo sie endet. Sie befindet sich teilweise bereits in deutlich erkennbarer Muldenstellung. Die nördliche Gabel streicht von der Höhe 260,1 über Stortel

und Bergfeld nach Mühlenrahmede. Ihr Einfallen ist durchweg nach Südosten gerichtet. Südwestlich Mühlenrahmede geht sie auf das Blatt Lüdenscheld hinüber. Dort tritt sie bei Altroggenrahmede in Verbindung mit dem Muldengraben Heedfeld—Eggenscheld und der Synklinale Schlechtenbach—Karthausen—Winkhausen—Linnepe—Oberrahmede—Gottmecke.

10. Die Helle Roller Spezialmulde

Ein nördlichster Zug Oberhonseler Schichten streicht vom westlichen Blattrande nördlich Mühlenrahmede über das Rahmedetal bei Helle Rolle nach der Höhe 331. Er endet hier in der südwestlichen Verlängerung einer Spezialmuldenachse, die in den stark gefalteten Unterhonseler Schichten des linken Lennegehanges nordnordöstlich Bergfeld auftritt. Im Rahmedetal besitzen die Oberhonseler Schichten des Zuges selbst zwar keine Muldenstellung, dagegen fallen die auf dem Südostflügel anstehenden Grauwackensandsteine und Schiefer mit 60° nach Norden ein. Die ursprüngliche Anlage als Mulde ist demnach auch hier erkennbar und die Deutung der feinen, leicht zur Schieferung und zu feinschuppigem Zerfall neigenden Tongesteine als Oberhonseler Schichten somit gesichert.

D. Verwerfungen, Mineralgänge und Quellen

1. Verwerfungen

a) Querverwerfungen

Weitaus die größte Zahl derjenigen Verwerfungen, die auf dem Blatte Altena zur Darstellung gelangen, sind Querverwerfungen, d. h. also Störungen, welche das Gebirge mehr oder weniger senkrecht zum Streichen der Schichten durchsetzen. Sie kehren sich demnach bei nordöstlichem Verlauf derselben vorwiegend nach Nordnordwesten bis Nordwesten, in einzelnen Fällen jedoch auch nach Norden—Nordnordosten oder nach Westnordwesten. Bei nordnordwestlichem bis westnordwestlichem Schichtenstreichen wenden sie sich zumeist nach Ostnordosten—Nordosten—Nordnordosten, dagegen nur ausnahmsweise nach Nordnordwesten—Westnordwesten, wie aus zahlreichen Beispielen im Bereiche des Nordostflügels des Remscheid—Altenaer Sattels erhellt. Die Richtung der Querverwerfungen ist somit keine regellose, unterliegt vielmehr einer gewissen Gesetzmäßigkeit, die in der Abhängigkeit vom Verlaufe des Schichtenstreichens zum Ausdrucke kommt.

Die Querverwerfungen zerlegen das Gebirge in zahlreiche, getrennte, gegeneinander verschobene Blöcke. Im geologischen Kartenbilde stellen nun, bei annähernd vertikalen oder steil nach unten gerichteten Absenkungsvorgängen und bei nördlichem Einfallen der Schichten, die nach Norden verschobenen Stücke die stehengebliebenen Querhorste, die nach Süden verschobenen die eingesunkenen Quergräben dar; umgekehrt verhält es sich bei südlichem Einfallen. Auch die zwischen den Querverwerfungen wiederholt beobachtete plötzliche Verbreiterung oder Verschmälerung der Sättel und Mulden findet ihre Erklärung in den gleichen Schollenbewegungen; das Sattelstück, querschlägig betrachtet und auf die gleiche Horizontale bezogen, verbreitert sich im Horst und verschmälert sich im Graben. Umgekehrt verhält sich das Muldenstück. Alle diese Vorgänge dürfen nicht unmittelbar auf die Faltung zurückgeführt, müssen im Gegen-

teil für etwas jünger angesehen werden. Erst beim Nachlassen des Seitendruckes setzte unter dem Einflusse der Schwerkraft eine Zerrung und, dadurch bedingt, ein Bersten der Schichten ein, das zunächst eine Spaltenbildung und dann die mannigfaltigsten Verschiebungen im Gefolge hatte.

Außer den mehr oder minder vertikalen können auch seitliche Verschiebungen der einzelnen Gebirgsblöcke stattfinden. An gleichsinnig einfallenden Schichtenzügen lassen sich solche aus der Darstellung allerdings nicht unmittelbar ablesen, wohl aber an einfach gebauten Sätteln und Mulden. Diese müssen sich, wie bemerkt, bei steilem Absinken in der gleichen Horizontalen bezw. auf der Karte verschmälern bezw. verbreitern; läßt die Verschiebung ein derartiges Verhalten nicht erkennen, erscheinen die beiderseits der Verwerfung gelegenen Stücke vielmehr bei unveränderter Breite aneinander vorbeigerückt, so liegt eine Seitenverschiebung vor.

In manchen Fällen, in denen weder die eine noch die andere Bewegungsrichtung zur Erklärung des Kartenbildes ausreicht, müssen verwickeltere Störungsvorgänge zu Hilfe genommen werden, sei es, daß steile und seitliche Verschiebungen nacheinander denselben Gebirgsblock betroffen haben, sei es, daß das Absinken keilförmig schräg nach unten gerichtet war.

Nur selten lassen sich die Querverwerfungen über Tage unmittelbar beobachten und messen, ihre Lage wird vielmehr in der Regel an dem plötzlichen Abscheiden und der damit verbundenen Verschiebung von Gesteinsbänken erkannt, vielfach auch an dem Auftreten von Schichtenschleppungen; diese kommen in einer Ablenkung des Schichtenstreichens aus dem normalen Verlauf in eine der Querverwerfung genäherte Richtung zum Ausdruck. Nächstdem bietet das Auftreten von einzelnen Quellen und ganzen Quellenreihen sowie von verruscheltem und quarzdurchtrümpertem Gestein Anhaltspunkte zum Auffinden und Verfolgen der Störungen.

Die Querverwerfungen der besprochenen Art umfassen innerhalb unseres Blattgebietes ein jüngerer Spaltensystem, jünger als die devonische Faltung und die devonischen streichenden Verwerfungen, jünger auch als die Diabasgänge, die sämtlich von ihm durchsetzt und zerrissen werden. P. Krusch ist geneigt, ihm ein spätkarbonisches oder rotliegendes Alter zuzuschreiben.¹⁶⁾

b) Streichende oder Längsverwerfungen

Zu den streichenden bezw. Längsverwerfungen, d. h. also denjenigen Störungen, welche dem Hauptstreichen des Gebirges annähernd folgen, sind zunächst die erwähnten Randverwerfungen zu rechnen, die auf den Flügeln unvollständig erhaltener Spezialsättel und -mulden in der gleichen Richtung wie deren Achsen verlaufen und mehr oder minder bedeutende Teile der Schichtenfolge unterdrücken. Es sei nochmals auf die in den vorigen Abschnitten angeführten Beispiele hingewiesen. Zweifellos sind derartige Verwerfungen in den Gebieten starker Spezialfaltung sehr zahlreich vorhanden, doch ist ihre genaue Lage ohne bergbauliche Aufschlüsse nur selten nachweisbar.

Die weitaus bedeutendsten streichenden Verwerfungen folgen innerhalb unseres Blattgebietes dem Verlaufe des Ebbesattels. Die wichtigste von ihnen ist im Vorigen unter dem Namen Ebbeverwerfung bereits eingehender behandelt worden.

Alle streichenden bezw. Längsverwerfungen unseres Gebietes werden von den jüngeren Querstörungen durchschnitten und verworfen, müssen

also schon um dessentwillen einem älteren Spaltensystem angehören. Ihre Entstehung vollzog sich im unmittelbaren Anschluß an die Faltung beim Nachlassen des tangentialen Seitendrucks unter dem Einflusse der Schwerkraft durch Zerrung und ein dadurch bedingtes Bersten der Schichten in der Hauptstreichrichtung des Gebirges. Sie besitzen fast durchweg einen geradlinigen Verlauf, ein Verhalten, aus dem auf ein steiles Einfallen geschlossen werden muß, und zerlegen das Gebirge in Blöcke, die in der Richtung des Hauptstreichens der Schichten, also von Südwesten nach Nordosten, gestreckt sind. Demgemäß führen die Absenkungsvorgänge an ihnen zur Bildung streichender Gräben, Horste und Staffeln.

Die genauere Altersbestimmung der streichenden und Längsverwerfungen unseres Gebietes unterliegt großen Schwierigkeiten und muß im einzelnen häufig unentschieden bleiben. Manche derselben mögen, wie aus den lehrreichen Verhältnissen des Blattes Lüdenscheid hervorgeht, ähnlich wie die Diabasgänge im unmittelbaren Anschluß an die devonische Faltung gebildet sein, also in jungmitteldevonischer bis oberdevonischer Zeit. Andere, und gerade die bedeutendsten, also vor allem die Ebbeverwerfung, dürften wegen der Gleichartigkeit mit der Ennepeverwerfung als erheblich jünger anzusprechen sein, da letztere die hangendsten oberdevonischen Schichten, das Culm und den tieferen Teil des Flözleeren noch mit verworfen hat. Sie könnten im Anschluß an die permokarbonische Faltung gebildet sein.

c) Ueberschiebungen

Die Ueberschiebungen sind flach einfallende, ebenfalls der Hauptstreichrichtung des Gebirges parallel verlaufende Störungen, an denen das Hangende der Kluft über das Liegende nach Nordwesten hinübergerückt erscheint. Sie gewinnen im Kern des Ebbesattes nur auf dem Nachbarblatte Meinerzhagen erhebliche Bedeutung.

Wie die streichenden und Längsverwerfungen, so werden auch die Ueberschiebungen von den jüngeren Querverwerfungen durchschnitten und verworfen, müssen also ebenfalls einem älteren Spaltensystem angehören. Ihre Entstehung ist bedingt durch den bei der Faltung ausgelösten tangentialen Seitendruck und mag in die verschiedensten Phasen der varistischen Gebirgsbildung zu verlegen sein. Sie ging dem Aufreißen der spätkarbonischen bezw. rotliegenden Querverwerfungen jedenfalls voraus.

2. Mineralgänge

Auffallend ist das seltene Vorkommen mineralischer Ausscheidungen auf den Querverwerfungen unseres Gebietes. Die Spalten müssen sich also nach ihrer Bildung sofort wieder geschlossen oder auch mit zertrümmertem und zerriebenem Nebengestein angefüllt haben. Selbst die größeren Querstörungen sind über Tage da, wo sie im Aufschlusse sichtbar waren, meist nur als Rutscheln mit geringer Quarzföhrung entwickelt. Die beobachteten Vorkommen wurden auf der Karte eingetragen.

Dagegen setzen, allerdings vorwiegend außerhalb des Blattbereiches, größere Mineralgänge auf streichenden Verwerfungen mehrfach auf, insbesondere auf dem Spaltensystem der Ebbeverwerfung. Ein Vorkommen von ansehnlichen Quarzausbissen begleitet auf dem Blatte Herscheid die streichende Störung in dem Tale zwischen Achtenscheid und Gaßmert. Bei der Herscheider Mühle führt die nördliche Gabel der Ebbeverwerfung

einen Schwerspatgang, der nach Stollenaufschlüssen bis 1 m mächtig wird. Dann sind mineralische Ausfüllungen auf der Ebbeverwerfung weiter westlich bekannt und in den Erläuterungen zu Blatt Meinerzhagen näher behandelt. In der Südostecke des Blattes Altena scheint ein Bleiglanz-vorkommen an die nordwestliche Gabel der Ebbeverwerfung, die südöstlich der Hohen Molmert Mühlenbergsandsteine von Bunten Ebbeschichten scheidet, geknüpft zu sein. Ein Stollen liegt unmittelbar östlich vom Blattrande auf dem Nachbarblatte Plettenberg. Somit unterliegt es keinem Zweifel, daß innerhalb unseres Gebietes in erster Linie und wohl auch hauptsächlich das genannte streichende Spaltensystem von Mineralgängen begleitet wird, die gelegentlich bergbauliche Versuche und auch Bergbau veranlaßt haben.

Nicht unerwähnt sei in diesem Zusammenhange das häufige Auftreten von Quarzausbissen im Bereiche der Herscheider Schiefer. Meist ist das Mineral durch Zerfall an der Tagesoberfläche in kleineren Stückchen über das Gelände zerstreut, und nur ausnahmsweise gelingt es, den ursprünglichen Gangverlauf festzustellen. Die Mächtigkeit bleibt immer gering.

3. Quellen

a) Gewöhnliche Quellen

Quellen sind auf dem Blatte Altena in sehr großer Zahl vorhanden und in möglichster Vollständigkeit auf der Karte eingetragen. Sie besitzen allermeist die gewöhnliche Beschaffenheit, d. h. keinen stärkeren Gehalt an gelösten mineralischen Bestandteilen und keine auffallend erhöhten Temperaturen. In der Regel sind sie an die Querverwerfungen, bisweilen jedoch auch an streichende Störungen gebunden. Nächstdem führen die Achsen von Speziälsätteln und -mulden häufig, besonders auch dann, wenn sie durch streichende Klüfte zertrümmert sind, Wasser und geben so Gelegenheit zur Quellenbildung. Endlich bieten einzelne Bänke oder dünnere Bankfolgen von Grauwackensandsteinen, die in vorwiegend schiefri-gen Schichten eingelagert sind, der Feuchtigkeit besonders leicht die Möglichkeit zum Eindringen. Werden nun derartige Lagen von den Abhängen angeschnitten, so beobachtet man häufig Austrittsstellen von Wasser auf den Schichtfugen der durchlässigen sandigen Gesteine gegen die dichten Schiefer.

b) Kochsalzhaltige Quellen

Ein Vorkommen ganz eigener Art sind die kochsalzhaltigen Quellen, die im Lennetale zwischen Werdohl und Altena austreten. Die eine ist bereits seit drei Jahrhunderten bekannt, heute jedoch der unmittelbaren Beobachtung entzogen. Ihre ungefähre Lage konnte deshalb auf der Karte nur durch die Einschreibung NaCl angedeutet werden. Die Grafschaft Mark, Festschrift zum Gedächtnis der 300jährigen Vereinigung mit Brandenburg-Preußen, Dortmund 1909, enthält über sie auf Seite 416 folgende Ausführungen:

„Mathias Brüninghaus hatte am 30. Mai 1629 salzlötiges Wasser zwischen Werdohl und Uetterlingsen, unmittelbar am Lennebett, gemutet und als Mitgewerke Anna v. d. Reck beziehungsweise ihren Mann Johann v. Diest und Laurenz Merker angenommen. So trat das Salzwerk Werdohl mitten während des 30jährigen Krieges ins Leben, und das war

für den Anfang ein ungünstiges Zusammentreffen. Die Lennebrücke bei Werdohl war ein Paß, der für Truppenzüge von der größten Wichtigkeit war und daher wiederholt von kaiserlichen und ligistischen Scharen passiert wurde. Mehrmals ist bei diesen Truppenbewegungen das Salzwerk ausgeplündert worden, und wir glauben es den Gewerken gern, daß sie es niemals angefangen hätten, wenn es nicht schon so weit in Gang gebracht gewesen wäre, als die ersten Kriegswellen hierher schlugen. Eine Feuersbrunst im Jahre 1633 zerstörte das Salzhaus, und eine Uberschwemmung im Januar darauf riß die Mauer nieder, wodurch die Lenne abgedämmt war, und zerstörte die Anlagen. Es kam hinzu, daß die Sole nur geringlötig war, denn es konnte ja nur ein schon weitgereistes Wässerchen sein, das durch unterirdische Spalten fortsickernd gerade hier einen Ausgang fand, wo sonst die geologischen Voraussetzungen zu einer Solquelle fehlten. Deshalb ist auch schon 1634 ein Gradierhaus als unbedingt nötig erbaut worden. Die geringe Rentabilität der Sole sowohl hinsichtlich Quantität, die Ungunst der Lage, die eine größere Erweiterung unmöglich machte, die Schwierigkeiten der Versorgung mit Steinkohlen, deren nächste Zechen damals 7 bis 8 Stunden entfernt waren, die feindliche Konkurrenz der Oesemundhämmer in Bezug auf die erforderlichen Holzkohlen, das alles erklärt die Ablehnung (nämlich der Uebernahme des Werkes auf den Staat) und ist wohl auch neben der Absatzbeschränkung durch die Regierung der innere Grund für das schließliche Eingehen des Werkes gewesen (etwa 1781?).“

In der Geschichte des Kreises Altena einschließlich des Gebietes des jetzigen Stadtkreises Lüdenscheid von A. Kümmel (erschienen im Selbstverlag des Kreises Altena) 1911, heißt es auf Seite 76:

„Als wirtschaftliche Merkwürdigkeit (von Werdohl) ist noch zu erwähnen, daß man im Jahre 1629 zwischen dem Dorfe Uetterlingsen und Werdohl im Lennebette eine Salzquelle entdeckte. Trotz den schweren Zeiten, trotz allerlei Mißgeschick, trotz einer Zerstörung der Werke durch die Lenne im Jahre 1633, versuchte man die schwachhaltige Sole nutzbar zu machen, man baute sogar 1634 ein Gradierhaus. Jedoch das Salzmonopol der bei Soest gelegenen Saline, das den Verkauf des Werdohler Salzes nur außerhalb der Brandenburgischen Lande am Rhein und auch das nur durch Abgabe des Zehnten gestattete, ließ das Unternehmen nicht aufkommen. Um 1680 betrug dieser Salzzehnten jährlich durchschnittlich 40 Reichstaler. Am Ende des 18. Jahrhunderts ist der kaum noch lohnende Betrieb völlig eingestellt worden.“

Anmerkung: Nach den geologischen Verhältnissen ist das Dasein dieser Solquelle unerklärlich. Man nimmt an, daß es ein durch die Spalten des Gebirges verirrtes Rinnsal einer Salzquelle aus dem Lippegebiet gewesen ist.“

Das andere Vorkommen ist erst neuerdings, im zweiten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts, beim Bau des Wasserwerks der Stadt Altena in den alluvialen Schottern und Kiesen des Lennebettes bei Stortel entdeckt worden. Durch Vertiefen der Brunnen bis in den devonischen Felsuntergrund hat man dann festgestellt, daß die Sole an mehreren Stellen aus Spalten austritt, welche die anstehenden schiefrig-sandigen Gesteine der Honseler Schichten durchsetzen. Der Gehalt an NaCl ist zwar nicht bedeutend, aber doch so stark, daß er die Nutzbarkeit des Wassers beeinträchtigt. Er nahm beim Hochwasserstand der Lenne ab und bei niedrigem Wasserstande zu. Auch die Lage dieser Sole konnte wegen des Mangels an geeigneten Kartenunterlagen nur ungefähr durch die geologische Einschreibung NaCl angegeben werden.

Die kochsalzhaltigen Lösungen bei Uetterlingsen und Sortel können auf keinen Fall dem altpalaeozoischen Untergrunde der Gegend entstammen. Das Anstehende sind im Lennetale an beiden Orten die Honseler Schichten; deren Unterlage besteht in der Tiefe aus den mittel- und unterdevonischen Gesteinsreihen sowie aus den silurisch-devonischen Grenzschiechten, die auf den Flügeln und in den Kernen der oben besprochenen Hauptsättel, des Remscheid-Altenaer und des Ebbesattels, zur heutigen Oberfläche hochkommen. In noch größerer Tiefe ist das älteste Palaeozoicum, Silur und Kambrium, zu erwarten. Wir kennen es als Unterlage aus den Kernen der Ardennensättel. Alle diese Formationen sind aber salzfrei. Die Urgesteine der Erdrinde kommen im rheinischen Schiefergebirge nirgends zu Tage. Aber auch sie enthalten in den Kernen benachbarter alter Faltengebirge nirgends Salzlagerstätten. So bleibt nur die auch oben wieder-gegebene Annahme möglich, daß es sich um Minerallösungen handelt, die aus den Salzgebieten der nördlichen Nachbarschaft auf weithin verlaufenden Spalten in das Lennetal vorgedrungen sind. Nach P. Krusch ist insbesondere in der Gegend nördlich Dorsten ein großes Steinsalzlager auf weite Entfernung durch unterirdische Spaltenwässer ausgelaugt worden. Dieser Vorgang dauert noch heute an und hat eine Fortführung des Salzgehaltes auf große Strecken, 40—50 km und mehr, im Gefolge.

E. Eruptivgesteine

Die Eruptivgesteine unseres Gebietes gehören ausnahmslos zu den palaeovulkanischen, ihre Entstehung fällt also in die palaeozoische Zeit. Die verschiedenen Vorkommen sind nicht gleichmäßig auf den ganzen Blattbereich verteilt, sondern bevorzugen bestimmte Gebiete, die je nach dem Alter der Eruptivgesteine verschieden sind.

Der Quarz- bzw. Felsokeratophyr

dem bereits im stratigraphischen Teile eine ausführlichere Besprechung gewidmet wurde, tritt in der Gegend von Warbollen völlig gleichförmig in die unterdevonischen Sedimentgesteine eingeschaltet auf. Da er an der Basis der Oberkoblenzschichten liegt, kommt ihm auch ein jungunterdevonisches Alter zu. Er stellt eine untermeerische Lavadecke dar und gehört demnach zu den Ergußgesteinen.

Die Diabasgänge

die am häufigsten im Kerne des Remscheid-Altenaer Sattels in der Nordwestecke des Blattes erscheinen, zeigen ein ganz anderes Verhalten. Zwar folgen auch sie der Hauptstreichrichtung des Gebirges, ihr Einfallswinkel ist aber verschieden von demjenigen der Schichten. Demnach durchbrechen sie die Sedimentgesteine, in deren Bereich sie auftreten; sie sind also Gangsteine und somit jünger als die durchbrochenen Schichten. Man verlegt ihre Entstehung in mittel- bis oberdevonische Zeit, sie reicht gelegentlich aber auch noch bis ins untere Carbon, das Culm, hinauf. Der petrographischen Beschaffenheit der Diabasgänge und der Art ihres Vorkommens als weithin verfolgbare Gangspalten ist in den Erläuterungen der Nachbar-

blätter Lüdenscheid, Hohenlimburg und Iserlohn eine so ausführliche Besprechung gewidmet, daß hier darauf verwiesen werden kann. Stehen doch die in der Nordostecke unseres Blattes so zahlreich aufsetzenden Gänge im engsten Anschlusse an die erwähnten Nachbargebiete. Es wäre nur noch hinzuzufügen, daß Streichen und Fallen der Diabase auch hier gelegentlich meßbar sind. Das Gangstück am nördlichen Blattrande östlich der Lenne und südlich der Burg Altena verläuft in der Richtung Nord 77° Ost und fällt mit 68° nach Süden, während die Schichten in seiner Nähe Nord $68-59^{\circ}$ Ost streichen und mit $55-60^{\circ}$ nach Norden einsinken. Der Gang am Südostfuße des Schwarzensteins nahe der Brücke streicht Nord 84° Ost und fällt mit 60° nach Norden ein, dagegen besitzen die Schichten hier ein Streichen von Nord $71-46^{\circ}$ Ost und, von einer Ausnahme abgesehen, ein südöstliches Einfallen von $38-60^{\circ}$. Aus dieser Neigung der Gänge, sich annähernd senkrecht zur Schichtung des sedimentären Nebengesteins zu stellen, schließt A. Denckmann unter der Annahme eines vorwiegend vertikalen Aufreißens der Spalten, daß die Schichten zur Zeit der Entstehung der Gänge noch nicht oder doch noch nicht so stark gefaltet waren wie heute. Der Verfasser möchte den Nachdruck auf den zweiten Teil des Satzes gelegt wissen. Wo nämlich die Gänge den Nordostflügel des nach Osten untertauchenden Sattels erreichen, gehen sie mit der einmal vorhandenen nordöstlichen Hauptrichtung weiter, also quer durch die hier nordnordöstlich—nordwestlich streichenden und nach Osten einfallenden Schichten hindurch. Aus dem Verhalten des Gangstreichens zum Hauptstreichen des Gebirges einerseits ergeben sich nun folgende Schlüsse: Die Spalten, auf denen das glühende, flüssige Magma hervordrang, rissen vor der Ablagerung der jüngsten palaeozoischen Sedimente senkrecht zu der von Südosten kommenden Druckwirkung auf und zwar jeweils beim Nachlassen des tangentialen Seitendrucks; sie waren also den gleichen dynamischen Gesetzen unterworfen wie die Schichten selber und ordneten sich daher dem Hauptstreichen der Sattel- bzw. Muldenachsen parallel in weithin verfolgbaren parallelen Gangzügen an. Gleichzeitig wurden bereits vorhandene Falten in nordöstlicher Richtung durchbrochen. Wir können also innerhalb des Gesamtvorganges der varistischen Gebirgsbildung mehrere, zeitlich voneinander getrennte Faltungsperioden unterscheiden, deren erste vor dem Aufreißen der Diabasgangspalten liegt, während die zweite ihm folgte. Die erste wird mit der präsidertischen Faltung (A. Denckmann) in Verbindung gebracht, die letztere wird man vorwiegend auf die permokarbonische beziehen können.

Auf eine Eigentümlichkeit des Gangstreichens zwischen Schwarzenstein und Nette ist noch besonders hinzuweisen. Sie besteht in einer auffälligen Ablenkung desselben in die Ostsüdost-Richtung, der hier auch das Schichtenstreichen folgt. Die Erscheinung wurde bereits in den Erläuterungen zum Blatte Iserlohn, 1911, Seite 50 bis 51 besprochen und durch die Aenderung des Schichtenaufbaus erklärt. Die Gangspalten, die, wie oben bemerkt, der nordöstlichen Hauptstreichrichtung des Gebirges folgen, zeigen also doch gelegentlich das Bestreben, sich örtlichen Besonderheiten anzupassen.

Sehr auffallend ist die Verbreitung der zahlreichen Diabasgänge innerhalb ganz bestimmter, räumlich beschränkter Gebiete: sie erlangen ihre stellenweise überraschende Häufigkeit und große Länge im Inneren stark gepreßter Sättel, wie hier im Remscheid-Altenaer Sattel, oder in den Gebieten steiler und überkippter Falten und streichender Verwerfungen, wie am Mittelrhein zwischen Caub und Braubach.

Es ist gewiß kein Zufall, daß im Remscheid-Altenaer Sattel die Gänge in Gebieten mit ruhigerer Lagerung nahezu völlig fehlen, also in und außerhalb des Blattbereiches auf den Sattelflügeln, namentlich auf dem nördlichen, im Karbon, Oberdevon und Massenkalk sowie im größten Teile der Honseler Schichten. Die Kerne der großen Sättel und die Gebiete großer streichender Verwerfungen waren also die geeignetsten Aufbruchstellen für die Diabasgangspalten, mit anderen Worten: Sattelachsen und Diabasgangspalten wurden bei Beginn der varistischen Gebirgsbildung an die Stellen geringerer Widerstandskraft der Sedimente verlegt und zwar derart, daß unter der Wirkung des von Südosten kommenden Tangentialdrucks zuerst die Anordnung des präsideritischen Faltenwurfs durch seitlichen Zusammenschub, dann, beim Nachlassen des Druckes, das Aufreißen der streichenden Diabasgangspalten durch Zerrung der Schichten erfolgte. Die Bildung der nordöstlich streichenden Diabasgänge des rheinischen Schiefergebirges stellt somit eine einheitliche geologische Erscheinungsform dar, die zeitlich zwischen der älteren, präsideritischen und der jüngeren, permokarbonischen Faltung liegt.

Auf den Flügeln des Remscheid-Altenaer Sattels nimmt die Häufigkeit der Diabasgänge plötzlich ab. Ein Vorkommen liegt im Lennetale oberhalb Stempfert in den Mühlenbergsandsteinen. Im Inneren der Lüdenscheider Mulde sind Diabasgänge nur selten beobachtet worden, so bei Dresel beiderseits vom Lennetal, dann oberhalb Wettringhof im südlichen Talgehänge. Das Gangstück am östlichen Lenneufer oberhalb Dresel verläuft in der Richtung Nord 87° Ost und steht senkrecht; das sedimentäre Nebengestein streicht hier Nord $30-38^{\circ}$ Ost und fällt mit $25-37^{\circ}$ nach Südosten ein; in kurzer Entfernung liegt jedoch eine, wenngleich unbedeutende Spezialfaltung der Honseler Schichten.

Auf dem flachen Rücken südlich der Grevenener Mühle bei Küntrop ist ein diabasartiges Eruptivgestein entblößt. In seiner nordöstlichen Verlängerung tritt ein paariges Vorkommen in der nordöstlichen Blattecke auf. Der schmale, südliche Zug besitzt das gleiche Streichen und Einfallen wie der dort anstehende oberdevonische Flinzkalk, nämlich ein Streichen von Nord 48° Ost und ein südöstliches Einfallen von $63-68^{\circ}$. Er liegt also scheinbar auf dem Flinzkalk. Der nördliche Zug des Eruptivgesteins war nicht meßbar. Es kann deshalb von hier aus nicht entschieden werden, ob es sich um einen Lagergang, eine zwischen die Schichten eingedrungene Apophyse oder um ein sich deckenartig ausbreitendes Ergußgestein handelt.

Daß ein Eruptivgestein, welches als Gangbildner auftritt und als solcher mächtige Schichtenfolgen zerreißt, auch als Verwerfer Bedeutung erlangen kann, ist bereits in den Erläuterungen zum Blatte Hohenlimburg hervorgehoben und durch Beispiele belegt worden. Auch innerhalb unseres Gebietes ließ sich das Absetzen bestimmter Bankfolgen an den Diabasgängen wiederholt beobachten und zur Darstellung bringen. Einzelheiten sind aus der Karte zu entnehmen.

Schlußbemerkung

In den Profilen zu den Blättern Altena und Herscheid sind einige Druckfehler unterlaufen:

Im Profil A—B zu Blatt Altena muß über tms3 die Grundfarbe tmh1 folgen.

Im Profil A—B zu Blatt Herscheid fehlt links an der Gassmert die Farbe tue. Im Profil C—D muß es rechts vom Ebbbach da statt dayl lauten.
