

## Die mitteldevonischen Schichten des Wupperthales bei Elberfeld und Barmen.

Jene grosse Devonpartie, welche auf v. Dechens geologischer Karte der Rheinprovinz und Westfalens als Lenneschiefer bezeichnet ist, und welche noch in den 50er Jahren zu dem Spiriferen-Sandstein gerechnet wurde, galt bis vor kurzem als ein Äquivalent der Calceolaschichten der Eifel, d. h. als unteres Mitteldevon. Diese Meinung gründete sich einerseits auf die Überlagerung der mit obigem Namen bezeichneten Sandsteine und Schiefer durch den „Elberfelder Kalk“, welcher als gleichwertig mit dem Stringocephalkalk der Eifel angesehen wurde, und andererseits auf das an verschiedenen Stellen im Lenneschiefer bzw. in den darin eingeschlossenen Kalken beobachtete Vorkommen von *Calceola sandalina*. Schon E. Kayser<sup>1)</sup> und später E. Schulz<sup>2)</sup> fanden jedoch, dass dieses Fossil auch über die nach ihm benannte Stufe hinaus bis in die untere Abteilung des Stringocephalkalks hinaufgeht, und dass also ein vereinzelt Vorkommen desselben nicht ohne weiteres für die Beurteilung des Alters einer Schicht entscheidend sein kann. Nach neueren Untersuchungen von Graf Matuschka<sup>3)</sup> und Eug. Schulz<sup>4)</sup> gehört nur der süd-östlich der Linie Siegburg-Olpe-Olsberg gelegene Lenneschiefer dem unteren Mitteldevon und Unterdevon an, und zwar ist ein kleinerer Teil den oberen Coblenzschichten, der grössere dem

<sup>1)</sup> E. Kayser, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 23. 1873. S. 346.

<sup>2)</sup> E. Schulz, D. Eifelkalkmulde v. Hillesheim. Jahrb. der Königl. Pr. geol. Landesanstalt. 1882.

<sup>3)</sup> Fr. Graf Matuschka von Toppolczau, Die Dachschiefer von Berleburg. Göttingen 1886.

<sup>4)</sup> E. Schulz, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 36. 1884. S. 656.  
Derselbe, Geognost. Übersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe etc. Bonn 1887.

Wissenbacher Schiefer zuzuzählen, während die Hauptmasse, der eigentliche Lenneschiefer, der unteren Abteilung von E. Kayser's Stringocephalus-Schichten gleichzustellen ist. Und es gelang E. Schulz, die von ihm in der Hillesheimer Mulde unterschiedenen Stufen seines „mittleren Mitteldevons“ auch im Lenneschiefer und den jenem eingelagerten Kalken wiederzufinden. Diese Betrachtungen beziehen sich zunächst nur auf den östlichen Teil des Lenneschiefers. Doch ist es sehr wahrscheinlich, dass eine genauere Untersuchung im westlichen Teile zu ganz ähnlichen Ergebnissen führen würde, und F. Frech<sup>1)</sup> weist darauf hin, dass die Beobachtungen G. Meyers<sup>2)</sup> in der Paffrather Mulde es nahe legen, den Lenneschiefer im Liegenden des Paffrather Kalkes mit diesem zur Stringocephalen-Stufe zu vereinigen. Unter diesen Umständen kann auch eine eingehendere Untersuchung eines kleinen Gebiets einiges Interesse gewinnen, und hiermit mag es gerechtfertigt erscheinen, wenn in den folgenden Zeilen eine geologisch so genau erforschte Gegend, wie das Wupperthal bei Elberfeld und Barmen ist, noch einmal zum Gegenstande der Betrachtung gemacht wird.

Es ist schwierig, zu den genauen Angaben, die v. Dechen in der geognostischen Beschreibung des Reg.-Bez. Düsseldorf<sup>3)</sup> und in den Erläuterungen zur geolog. Karte der Rheinprovinz etc. gegeben hat, etwas Neues hinzuzufügen, und viele Stellen, an denen v. Dechen Beobachtungen anstellen konnte, sind infolge des lebhaften Wachstums der Stadt nicht mehr zugänglich. Dagegen ist aber auch durch das starke Bedürfnis nach Baumaterial eine grosse Menge von neuen Aufschlüssen entstanden, und die am Nordabhange des Thales entlang laufende Rheinische Eisenbahn hat den hier lagernden Elberfelder Kalkstein an vielen Stellen tief durchschnitten. Daher konnten jene früheren Angaben in manchen Punkten ergänzt werden, auch haben die neuen Beobachtungen zu etwas abweichender Anschauung über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der Schichten geführt.

Dass trotz der grossen Zahl von Aufschlüssen die Beobachtungen stellenweise lückenhaft sind, so dass z. B. die Formationsgrenzen nicht

<sup>1)</sup> F. Frech, Die Cyathophylliden und Zaphrent. des d. Mitteldev. in Dames und Kayser. Palaeontol. Abh. Bd. III. 1886. S. 162.

<sup>2)</sup> G. Meyer, Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Bonn 1879.

<sup>3)</sup> In v. Mülmann, Statistik des Reg.-Bez. Düsseldorf. Iserlohn 1864.

überall mit Sicherheit angegeben werden können, hat darin seinen Grund, dass ein grosser Teil der in betracht gezogenen Gegend von den Strassen und Häusern von Elberfeld und Barmen bedeckt ist. Aus demselben Grunde ist auch auf den vorhandenen topographischen Karten die Oberflächengestaltung gerade dieses Gebietes nur teilweise dargestellt. Da diese mit dem geologischen Bau in innigem Zusammenhange steht, ist es geboten, eine — wenn auch nur ganz kurze — Beschreibung der Gegend, soweit sie hier in Frage kommt, vorzuschicken.

Das von den Städten Elberfeld und Barmen eingenommene Thal hat eine west-südwestliche Richtung und bildet die nördliche Seite einer ungefähr quadratischen Fläche, welche die Wupper auf ihrem Laufe von Hückeswagen bis Burg auf drei Seiten umfließt. Der Fluss tritt von Süd-Südost kommend bei Rittershausen in das Thal ein und verlässt dasselbe unterhalb Sonnborn mit einer scharfen Biegung nach derselben Richtung. Die gerade Entfernung zwischen den beiden Krümmungen beträgt ungefähr 10 Kilometer. Am Anfange seines unteren Viertels, am „Westende“ von Elberfeld, wird das Thal durch den Kiesberg und den Nützenberg plötzlich stark verengt, indem der erstere in einer zum Thale senkrechten Richtung so nahe an den letzteren herantritt, dass zwischen beiden nur ein ganz schmales, steilwandiges Thal für die Wupper übrig bleibt. Nach Osten dagegen wird das Wupperthal in ziemlich unveränderter Richtung durch das viel weniger tief eingeschnittene Schwelme-Thal bis nach Schwelm hin fortgesetzt. — Der südliche Thalabhang, welcher vom Kiesberge bis Rittershausen fast geradlinig verläuft, steigt ziemlich gleichmässig und steil bis zu einer Höhe von etwa 180 m über der Thalsohle und ist von mehreren kurzen Querthälern durchfurcht. Der Kamm dieser Höhe erstreckt sich von Küllenhahn bis zur „Forsthütte“ in den Barmer Anlagen, und von dieser Linie senkt sich der Boden wieder südlich zum Gelpe- und Marpethale. Die über die Kammlinie etwas nach Süden vorgeschobene Höhe des Lichtenplatzes bildet zwischen diesen beiden Wasserläufen die Wasserscheide. — In dem kleineren westlichen Teile des Wupperthales von der Kluse in Elberfeld an bis zum Kiesberge, ist dem oberen steileren Teile des Abhanges eine viel weniger steil abfallende Terrasse vorgelagert, durch welche die Thalsohle stark nach Norden vorge-

schoben wird. Auf der Karte kommt dies durch eine entsprechende Biegung des Wupperlaufes zum Ausdruck. — Auf der rechten Seite des Flusses kann man zweifelhaft sein, wieweit man das Gelände zum Thalabhang der Wupper rechnen soll. Allerdings erscheint von den Höhen auf der Südseite gesehen auch im Norden ein gleichmässig ansteigender Thalabhang vorhanden zu sein, der so ziemlich dieselbe Höhe wie der südliche, jedoch erst in viel grösserer Entfernung erreicht. In Wirklichkeit ist indes diese Abdachung nicht nur durch Quer-, sondern auch durch Längsthäler vielfach gegliedert. Und man kann deshalb hier einen Abhang des Wupperthales in weiterem und einen solchen in engerem Sinne unterscheiden. Der letztere erhebt sich auf der ganzen Strecke vom Nützenberge (bezw. Brillerbache) bis zum Schwarzbache von der Thalsole aus sehr steil. Diese Bodenerhebung tritt in dem westlichen Teile, zwischen dem Brillier- und Mirkerbache, gegenüber der oben erwähnten Terrasse des Südabhanges nach Norden zurück, und ihre Höhe nimmt von Westen, wo sie den Namen „Grünewalder Berg“ hat, nach dem Mirkethale allmählich ab. Der nun folgende Engelenberg fällt nicht nur südlich, sondern auch westlich nach der Mirke hin sehr steil ab. Derselbe ist zwar durch einen nordöstlich gerichteten Thaleinschnitt, welchen die Neunteicher Strasse einnimmt, von der Hardt getrennt, doch muss er als der nordwestliche Teil dieser Höhe angesehen werden. Die Hardt selbst springt weit nach Süden vor und erhebt sich zu einer verhältnismässig grossen Höhe (ca. 80 m) über den Wupperpiegel. Östlich wird die Hardt durch ein Querthal („Im Loh“) begrenzt. Jenseits desselben setzt sich der Abhang mit geringerer Höhe bis zum Schwarzbachthale fort und wird auf dieser Strecke, abgesehen von einigen kleineren Querthälern, noch einmal durch den Leimbach unterbrochen, welcher dem Barmer Bahnhofs gegenüber in die Wupper mündet. Nördlich von der ganzen eben beschriebenen Erhöhung findet sich zunächst wieder eine mehr oder weniger tiefe Einsenkung. Diese ist stellenweise sehr undeutlich, wie z. B. nördlich vom Grünewalder- und vom Engelenberge, stellenweise aber auch sehr stark ausgeprägt, so besonders hinter der Hardt, wo sie mit den beiden Thaleinschnitten, welche diesen auffallenden Höhenzug östlich und westlich begrenzen, zusammenfliesst. Diese Einsenkung bildet auch ungefähr die nördliche Grenze des hier betrachteten Gebietes. —

Die Wupper hält sich in Rittershausen und Barmen meist ziemlich in der Mitte der Thalsohle. In Unter-Barmen jedoch wendet sie sich dem nördlichen Rande zu und drängt sich dicht an die Hardt heran, deren steilen Fuss sie grösstenteils bespült. Von der Grenze von Elberfeld beim Landgerichte aus stösst sie an den vorspringenden Teil des Südabhanges und schmiegt sich nun dicht an diesen an und hat sich hier ein Bett mit schroffem, zum Teil felsigem Südufer ausgenagt.

Nach Gesteinsbeschaffenheit und Alter lassen sich die Schichten von Elberfeld in drei Abteilungen bringen, die man von unten nach oben bezeichnen kann als 1. Grauwacken-Sandstein, 2. Grauwacken-Thonschiefer, 3. Elberfelder Kalkstein.

### I.

Die beiden ersten Abteilungen hat v. Dechen in der geognostischen Beschreibung des Reg.-Bez. Düsseldorf unter dem gemeinsamen Namen „Lenneschiefer“ schon vortrefflich geschildert. Die Bezeichnung „Grauwacken-Sandstein“ für die erste derselben wurde hier deshalb gewählt, weil in dem betrachteten Gebiete die Schichten von ausgesprochen thonschieferigem Charakter gegen die vorwiegend sandigen sehr zurücktreten. Sie bestehen grösstenteils aus grauem, stellenweise glimmerhaltigem Sandstein von wechselnder Festigkeit. Die Stärke der Schichten schwankt zwischen einigen Centimetern und einem Meter und darüber. Die Sandsteinschichten sind oft durch dünne Lagen von hellem Thonschiefer getrennt; stellenweise aber wird das ganze Gestein mehr thonig und stellt dann einen ziemlich hell gefärbten, leicht verwitternden, sandigen Thonschiefer dar. Einzelne bläuliche Sandsteinbänke zeichnen sich durch besondere Dichtigkeit und Festigkeit aus. Die nördliche Grenze dieser Abteilung, deren genauere Bestimmung weiter unten zur Sprache kommen wird, zieht sich in einer nicht sehr beträchtlichen Höhe über der Thalsohle am ganzen Südabhange entlang, und von dieser Linie an aufwärts ist das Gestein an zahlreichen Stellen in Steinbrüchen aufgeschlossen. Diese Aufschlusspunkte, sowie das daselbst beobachtete Streichen und Fallen der Schichten ist in einer besonderen Tabelle und auf der beigefügten Karte verzeichnet. Das Streichen stimmt überall ziemlich genau mit der west-südwestlichen Richtung des Thales

überein und wurde meist in  $h^{\underline{a}} 4\frac{1}{2}$  gefunden. An einigen Querthälern zeigen sich Abweichungen von der allgemeinen Streichrichtung bis zum Betrage von 1 Stunde (z. B. im Böhlerthal durchschnittlich  $h^{\underline{a}} 5\frac{1}{2}$ ), was offenbar von Querspalten und geringen Verschiebungen herrührt. Das Einfallen der Schichten ist überall nördlich. v. Dechen (l. c. S. 87) erwähnt zwar eine nicht weit vom Kiesberge vermutlich in diesen Schichten gelegene Stelle in der „Dalster“, wo südliches Einfallen beobachtet ist, diese Stelle konnte jedoch nicht wieder aufgefunden werden. Der Einfallswinkel schwankt zwischen  $45^{\circ}$  u.  $60^{\circ}$ , steigt stellenweise jedoch auch wohl bis  $70^{\circ}$  und fällt bis  $30^{\circ}$ . — Wie weit sich dieses Gestein über den Kamm des Abhanges hinaus nach Süden verbreitet, wurde, da es nicht in dem Rahmen der vorliegenden Betrachtung liegt, nicht festgestellt; jedenfalls findet es sich in unveränderter Beschaffenheit bis über Ronsdorf hinaus. Um über die jenseits der Kammlinie obwaltenden Lagerungsverhältnisse Klarheit zu erlangen, sind die wenigen hier vorhandenen Aufschlüsse nicht genügend. Bei Norrenberg südlich von Rittershausen, an der östlichen Abdachung des Höhenzuges liegt ziemlich hoch ein Steinbruch, in welchem ein Sattel aufgeschlossen ist. Im nördlichen Teile desselben fallen die Schichten mit  $30^{\circ}$  gegen Nord (Streichen  $h^{\underline{a}} 5$ ) und im südlichen Teile nach Süden unter demselben Winkel (Streichen  $h^{\underline{a}} 6$ ). Dieser Umstand legt die Vermutung nahe, dass der Südabhang des Wupperthals den nördlichen Flügel eines Sattels darstellt. Doch wird diese Vermutung durch die westlich gelegenen Aufschlüsse nicht bestätigt. Am Nordabhange des Gelpethales an der alten Ronsdorfer Strasse zwischen „Freudenberg“ und „im Dorp“ liegen in einem Steinbruche die Sandsteinbänke horizontal, und gegenüber, oberhalb von „im Dorp“ im Walde streichen die Schichten in  $h^{\underline{a}} 8$  bei schwachem, s.-w. Fallen, und weiter unten im Gelpethale bei „Meisters Hammer“ beobachtet man ein Streichen in  $h^{\underline{a}} 10\frac{1}{2}$  und südwestliches Fallen unter  $25^{\circ}$ .

Der Kiesberg besteht, wie aus mehreren an demselben sich findenden Aufschlüssen hervorgeht, seiner ganzen Ausdehnung nach aus demselben Grauwacken-Sandstein. Ziemlich hoch am Ostabhange liegt ein Steinbruch, und ein zweiter liegt an der nördlichsten Ecke des Gipfels. Übereinstimmend mit der Richtung des Bergrückens ist hier das Streichen der Schichten ein nördliches in  $h^{\underline{a}} 12$  bei

schwachem, westlichem Einfallen unter  $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$ . Am Fusse des Westabhanges, in einem grossen Steinbruche an der Tiergartenstrasse, ist bei gleichem Fallen ein Streichen in  $h^{\underline{a}}$  10—11 zu beobachten. An dem sehr steil abfallenden Nordhange des Kiesbergs ist das Gestein etwa 20 Meter über der Thalsohle in grösserer Erstreckung durch die Berg.-Märkische Eisenbahn und ausserdem in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen. Die Fallrichtung der Schichten wechselt hier auf ganz kurze Entfernungen so, dass man auf eine starke Zertrümmerung und vielfache Verschiebungen der Schichtentrümmer schliessen muss. Westlich bis nach der Wupperbiegung bei Sonnborn setzt sich die durch den Kiesberg unterbrochene Lagerung der Schichten fort, so dass hier wieder ein nördliches Fallen und südwestliches Streichen in  $h^{\underline{a}}$   $4\frac{1}{2}$  stattfindet.

Vom Kiesberge aus verbreitet sich der Sandstein unter der Wupper hindurch auch nach Norden und bildet hier den Nützenberg. Dieser Berg ist der einzige Ort in dem betrachteten Gebiete, wo der Grauwacken-Sandstein auf der rechten Seite des Thales auftritt. Er grenzt hier östlich und westlich unmittelbar an den Elberfelder Kalkstein, nördlich an den Flinzschiefer des Oberdevons. Die Brunnen im unteren Teile von „Dorp“ stehen in Kalk, während in den höher gelegenen Brunnen Sandstein vorhanden sein soll. Die westliche Grenze gegen den Kalkstein geht danach von den oberen Dorper Höfen aus in ziemlich gerader südwestlicher Richtung am Fusse des Berges entlang und ist durch v. Dechen (l. c. S. 87) ihrem Verlaufe nach schon genau beschrieben. Die östliche Grenze gegen den Kalk ist jetzt nirgends mehr zu sehen. Fasst man die Angaben v. Dechens und die am Bahnhofe Ottenbruch zu beobachtenden Verhältnisse zusammen, so wird man sie auf einer Linie zu suchen haben, die von jenem Orte aus am Ostabhange entlang bis zur Nützenberger Strasse, etwas oberhalb der Scheibenstrasse gezogen werden kann. Auch die nördliche Grenze ist nicht ganz genau festzustellen. Nach v. Dechen (l. c.) soll auf den Lenneschiefer hier zunächst ein schmaler Streifen Kalk folgen. Dieser ist allerdings in der Tiefe vorhanden und am östlichen Eingange des Dorptunnels, überlagert von Flinz, aufgeschlossen. Auf der Oberfläche konnte er jedoch nicht aufgefunden werden, und der Lenneschiefer scheint in Folge einer Verwerfung oder Überschiebung unmittelbar an das Ober-

devon zu stossen. Auf der Höhe der quer über den Dorptunnel führenden Katernberger Strasse steht der Flinz an, und nicht weit nördlich von da besteht der Boden aus Trümmern des Lenneschiefers bezw. Grauwacken-Sandsteins. Die Grenze geht also etwa vom „Dorp“ aus auf den Ottenbrucher Bahnhof zu. — An der südöstlichen Ecke des Nützenberges hinter den Häusern der Königsstrasse, der Schillerbrücke gegenüber fallen die Schichten steil nach Süden ein und streichen in  $h^a$  5. Oberhalb dieser Stelle an der Nützenberger Strasse beobachtet man auf einer etwa 300 Meter langen Strecke von dem Felsenkeller an westlich dieselbe Lagerung der Schichten (Fallen südlich unter  $45^\circ$ , Streichen in  $h^a$  5); dicht hinter dieser Linie aber findet man die entgegengesetzte Fallrichtung, indem sowohl an der Nützenberger Strasse, wie an der unten im Thale nach Sonnborn führenden Strasse an zahlreichen Aufschlussstellen nördliches Fallen unter  $45^\circ$ — $50^\circ$  zu beobachten ist. (Str. in  $h^a$   $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ ).

Tierische Versteinerungen finden sich in den beschriebenen Sandsteinen äusserst selten. Nur an je einer Stelle am Kother Siepen und in der Hatzenbeck wurden in lockerem Sandstein unbestimmbare Abdrücke von Brachiopoden und Gastropoden gefunden. Häufiger sind Abdrücke von Pflanzen, die man fast überall in diesem Gesteine antrifft. Am zahlreichsten vertreten sind lange, schmale, etwa 2 mm breite Blätter (?), welche sich mehrfach verzweigen. Die Zweige bilden mit einander Winkel von  $45^\circ$ — $60^\circ$ , verzüngen sich nach oben nur sehr allmählich und sind von einander sehr weit entfernt. Man findet nur Bruchstücke. Das grösste vorliegende ist 10 cm lang und hat auf diese Länge drei Seitenzweige. Vermutlich ist dies dieselbe Pflanze, welche Piedboeuf<sup>1)</sup> bei Gräfrath in gleichem Gestein gefunden hat. Auf Grund seiner Bestimmung als Psilophyton (Haliserites) Dechenianum versetzt derselbe die Sandsteine in das obere Unterdevon und will auch speziell mittlere Koblenzschichten aufgefunden haben. Die Bestimmung der Pflanze ist jedenfalls irrig. Herr Oberbergrat Nasse (l. c. S. 69) glaubt dieselbe als zur Gattung Sphenopteris gehörig ansprechen zu müssen. Das Alter der Sandsteine ist ohne Zusammenhang mit anderen Schichten nicht wohl festzustellen. Dieser Zusammenhang ist bei Elberfeld vorhanden; und

<sup>1)</sup> Verh. d. naturhist. Ver. d. pr. Rheinld. etc. Bd. 44. 1887. Corr. Bl. S. 68.

daraus geht, wie hier wohl schon vorgreifend bemerkt werden kann, hervor, dass die oben als Grauwacken-Sandstein bezeichneten Schichten dem mittleren Mitteldevon nach der Einteilung von E. Schulz bis zum oberen Korallenkalk einschliesslich entsprechen. Bis zu welcher Altersstufe abwärts dieselben reichen, ist allerdings nicht festzustellen. Nach den Beobachtungen von E. Schulz im westfälischen Lenneschiefer ist es wahrscheinlich, dass sie nicht in die Calceola-Stufe hinabreichen.

## II.

Das soeben beschriebene Gestein geht im unteren Teile des südlichen Wupperthal-Abhanges ohne Veränderung der Lagerung in einen Schichtenkomplex über, der sich vom vorigen schon äusserlich durch seine dunkelgraue Farbe und petrographisch durch das Vorherrschen des thonigen Materials unterscheidet, und der deshalb oben als Grauwacken-Thonschiefer angeführt ist. Die Hauptmasse des Gesteins kann man als schlecht spaltenden, sandigen, zuweilen glimmerhaltigen Thonschiefer bezeichnen. Der Gehalt an Sand, welcher stets sehr feinkörnig ist, ist in verschiedenen Schichten verschieden. Die sandreicheren, in der Regel festeren Lagen eignen sich sehr gut zu Mauersteinen, während der grösste Teil des Gesteins hierzu untauglich ist, so dass die Steinbrüche in demselben meist bald wieder verlassen sind. Auf den Schichtflächen bemerkt man oft schöne Wellenfurchen. Wesentlicher noch als die petrographische Beschaffenheit dieser Grauwacken-Schiefer ist der Umstand, dass sie tierische Reste (als Abdrücke und Steinkerne) stellenweise in grosser Individuenzahl enthalten. Die meisten Versteinerungen jedoch findet man nicht in dem Schiefer selbst, sondern in eigentümlichen, in jenem eingelagerten Schichten, deren Mächtigkeit in der Regel zwischen 5 cm und 25 cm schwankt. In unverändertem Zustande sind dieselben bläulich gefärbt und bestehen aus Thon, Sand, kohlen-saurem Kalk und Eisenoxydulsalzen, wozu noch stellenweise eingesprenkte Krystallchen von Pyrit kommen; sie zeichnen sich durch ausserordentliche Festigkeit und Härte aus. Der Kalkgehalt gehört zum grössten Teil Schalen von Brachiopoden und anderen Tieren an, die sich jedoch infolge der grossen Härte nicht daraus isolieren lassen. In der Nähe der Oberfläche ist dies Gestein meist verwittert,

wodurch der kohlen saure Kalk fortgeführt und der Eisengehalt in Eisenoxyd umgewandelt ist. In diesem Zustande stellt es dann eine lockere, ziegelrot gefärbte Masse mit zahlreichen Hohlräumen dar, welche die Stelle der früheren Kalk-Versteinerungen einnehmen. Die Verwitterung ist zuweilen von den Schicht- oder Kluftflächen her nur bis zu einer gewissen Tiefe vorgedrungen, und dann ist die Grenze zwischen zersetztem und unverändertem Gestein meist sehr scharf, so dass oft eine Versteinerung zur Hälfte als roter Steinkern erscheint, zur Hälfte aus unverwitterter Kalkschale besteht. — Besonders bemerkenswert ist eine 1—2 Meter mächtige Bank von hellblauem, äusserst hartem Kalk, welcher sehr stark von Pyrit in Form von winzigen Krystallen durchsetzt ist. Sie besteht fast ausschliesslich aus Rasen von *Cyathophyllum quadrigeminum* von der Grösse einer Faust bis zu Massen von 1 Meter im Durchmesser. Diese Korallenbank bildet indessen keine zusammenhängende Kalkschicht, sondern wird im weiteren Streichen auf grössere Strecken durch Thonschiefer ersetzt, der stellenweise auch noch reich an kleineren Korallenstöcken ist. Die Bank ist sonach offenbar aus einer Anzahl voneinander getrennter Korallenriffe entstanden. Nach ungefährender Schätzung nimmt sie etwa die Mitte der ganzen Schieferablagerung ein und bietet, wo sie in typischer Ausbildung vorkommt, einen für die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse wertvollen Horizont. Nicht zu verwechseln mit dieser Korallenbank ist ein von v. Dechen (l. c. S. 91) erwähntes Kalkvorkommen innerhalb des Schiefers. An der Stelle, wo jetzt die „Eisenbahnbrücke“ das linke Wupperufer erreicht, gegenüber dem Döppersberger Bahnhofe in Elberfeld war früher „eine Kalkmasse, deren Horizontal-Durchschnitt etwa 5 □-Fuss beträgt, rings von Schiefer umgeben“ zu sehen. Bei Gelegenheit einer neuen Strassenanlage wurde dies Gestein vor einiger Zeit der Beobachtung wieder zugänglich. Es besteht aus eckigen, kleinen Trümmern eines dunkelblauen Kalkes, welche durch Kalkspat wieder zu einer zusammenhängenden Masse verkittet sind. In Hohlräumen haben sich Dolomit-Drusen gebildet, und diese sind häufig mit Malachit überzogen. Aus dieser Beschaffenheit und der Art des Vorkommens geht hervor, dass dieser Kalk nicht, wie der der Korallenbank, ursprünglich zwischen den Schiefnern abgelagert ist, sondern eine Spaltenausfüllung darstellt.

Die Grenze des Thonschiefers gegen den Grauwacken-Sandstein ist bei der concordanten Überlagerung nicht mit voller Schärfe festzustellen, da die Veränderung der Beschaffenheit in den Grenzschichten eine ganz allmähliche zu sein scheint. Den einzigen sicheren Anhaltspunkt gewährt nur das Fehlen bezw. Vorhandensein von tierischen Versteinerungen. Die südlichsten Fundpunkte der versteinungsreichen Schichten, die jedenfalls nahe an der Grenze liegen, indem überall ganz dicht südlich davon die versteinungsleeren Sandsteine anstehen, bilden eine Linie, welche ziemlich gerade in ost-nordöstlicher Richtung von der Waschanstalt in der Ossenbeck bis etwas südlich vom Barmer Bahnhofs verläuft.

Diese Aufschlüsse sind folgende:

Der westlichste Aufschluss findet sich in der Ossenbeck, westlich von der Waschanstalt in der nördlichsten Waldspitze. Hier liegt ein kleiner Steinbruch, in dem die Schichten in  $h_{\text{a}} 4\frac{1}{2}$  streichen und unter  $65^{\circ}$  nordwestlich einfallen. In einer eisenschüssigen Schicht kommen hier vor:

*Fenestella* sp.

*Avicula reticulata* Goldfs.

*Atrypa reticularis* L.

*Favosites reticulata* Blainv.

*Alveolites reticulata* Edw. et Hme.

An dem von dem Schlachthause nach der Waschanstalt führenden Wege links ist ein kleiner Aufschluss. Die hier anstehenden Schiefer haben dieselbe Lagerung und enthalten in grosser Zahl *Chonetes crenulata* F. Röm.<sup>1)</sup>.

Den nächstfolgenden Durchschnitt durch diese Schichten sieht man dann am oberen Ende der Steinbecker Strasse hinter der östlichen Häuserreihe, wo dieselben ebenfalls in  $h_{\text{a}} 4\frac{1}{2}$  streichen und unter  $60^{\circ}$  nordwestlich einfallen. Versteinerungen sind hier bisher nicht gefunden, doch spricht die Gesteinsbeschaffenheit für die Zugehörigkeit zu der hier betrachteten Abteilung.

Weiter nach Osten zu wurden ferner südlich von der Oststrasse bei der Fundamentierung des reformierten Armenhauses Schiefer mit

<sup>1)</sup> Herr Dr. F. Frech in Halle hatte die Güte, durch Vergleichung mit Exemplaren aus der Eifel diese Bestimmung zu bestätigen und ebenso die des später erwähnten *Cyathophyllum dianthus*.

gleichem Streichen und Fallen, wie am vorhergehenden Orte freigelegt. Sie enthielten:

*Cardium (?) incertum Goldfs.*

und eine etwa 25 cm starke eisenschüssige Schicht war dicht erfüllt mit  
*Spirifer mediotextus Arch. et Vern.*

Nicht weit von dieser Stelle, an der Böschung der Ronsdorfer Chaussee von der Distelbeck an bis zur Klophauser Höhe, stehen die Schiefer wieder mit einem Streichen in  $h^a$  5 und nordwestlichem Fallen von  $60^\circ$  an und sind hinter den an der Strasse liegenden Brauereien bis zu 30 Meter fortgebrochen. In diesem Aufschlusse sind mehrere zersetzte und unveränderte eisenhaltige, versteinungsreiche Schichten vorhanden. An organischen Resten fanden sich hier:

*Bronteus sp.*

*Dechenella Verneuli Barr. (Kays.<sup>1</sup>)*

*Fenestella sp.*

*Conocardium alaeforme Sow.*

*Avicula reticulata Goldfs.*

*Atrypa reticularis L.*

*Athyris concentrica v. Buch.*

*Spirifer mediotextus Arch. et Vern.*

*Chonetes crenulata F. Röm.*

*Cystiphyllum vesiculosum Goldfs.*

*Favosites polymorpha Goldfs.*

*Favosites reticulata Blainv.*

*Alveolites reticulata M. Edw. et. Hme.*

*Aulopora serpens Goldfs.*

Mehr nördlich und bedeutend weiter von der Grenze des Sandsteines entfernt liegt ein grosser Aufschluss an dem Ende der Bendahler Strasse (Elberfeld), am Eingange des Böhlerthales. (Streichen der Schichten  $h^a$   $4\frac{1}{2}$ , Fallen  $45^\circ$  nordwestlich.) Hier tritt die Korallenbank in besonders schöner Entwicklung auf, und auch einige eisenschüssige Schichten sind vorhanden. Die hier gefundenen Versteinerungen sind:

*Dechenella Verneuli Barr.*

*Fenestella sp.*

*Atrypa reticularis L.*

<sup>1</sup>) Kayser, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1880. Bd. XXXII. Tf. 27. Fig. 5.

*Cyathophyllum quadrigeminum* Goldfs.

*Favosites polymorpha* Goldfs.

*Favosites reticulata* Blainv.

*Alveolites reticulata* Edw. Hme.

*Alveolites subaequalis* Edw. Hme.

In dem Einschnitte, durch welchen die nach Ronsdorf führende Strasse hinter dem Unter-Barmer Bahnhofs unter der Eisenbahn hindurchgeführt ist, erscheint wieder eine aus Korallen zusammengesetzte Kalkschicht, und in dem Schiefer dicht daneben sind zahlreiche Exemplare von

*Chonetes crenulata* F. Röm.

enthalten.

Von hier aus nach Osten ist bis in die Nähe des Bahnhofs Barmen das Gestein an vielen Stellen an der Böschung des Bahneinschnitts und am Bahnkörper selbst aufgeschlossen. Das Streichen der Schichten ist auch hier südwestlich in  $h^{\text{a}} 4\frac{1}{2}$ , in der Nähe des Bahnhofs Barmen nimmt es jedoch allmählich mehr westliche Richtung bis zu  $h^{\text{a}} 6$  an. Das Fallen ist nordwestlich, anfangs unter  $45^{\circ}$ , jenseits des Denkmals steigt der Fallwinkel auf  $65^{\circ}$  und in der Nähe des Barmer Bahnhofs bis zu fast senkrechter Stellung der Schichten. Ungefähr in der Mitte der erwähnten Strecke trifft man wieder die Korallenbank an mit

*Cyathophyllum quadrigeminum* Goldfs.

*Cyathophyllum caespitosum* Goldfs.

*Favosites polymorpha* Goldfs.

*Favosites reticulata* Blainv.

*Alveolites subaequalis* Edw. Hme.

*Aulopora serpens* Goldfs.

*Stromatopora polymorpha*.

*Atrypa reticularis* L.

In dem Schiefer (im Hangenden der Korallenbank):

*Avicula reticulata* Goldfs.

*Athyris concentrica* v. B.

*Spirifer mediotextus* Arch. Vern.

Östlich vom Bahnhof Barmen bis nach Rittershausen konnten die Petrefakten führenden Schiefer nicht wieder gefunden werden, da hier Aufschlüsse gänzlich fehlen und das Gebiet, wo ihre Fort-

setzung zu suchen wäre, von den Häusern der Stadt verdeckt ist. Dass sie trotzdem hier vorhanden sind, ist im höchsten Grade wahrscheinlich, umsomehr, da östlich, ungefähr in der Verlängerung des Schichtenstreichens, dasselbe Gestein noch weit in das westfälische Gebiet hinein zu verfolgen ist. Nach der Verbreitung des Kalksteins zu urteilen macht nicht sehr weit östlich vom Bahnhof Barmen die Südgrenze geradeso wie die nicht weit davon entfernte Nordgrenze eine Biegung, so dass sie die Wupper etwa in der Öde mit östlicher Richtung überschreitet. In der Nähe der genannten Biegung und vielleicht in ursächlichem Zusammenhange mit derselben beobachtet man eine steile Aufrichtung der Schichten, so in dem Schiefer an der oben erwähnten Stelle westlich vom Bahnhofe und in dem Sandstein nördlich vom Barmer Friedhofe an der Weberstrasse, wo das Gestein beim Bau einer Fabrik aufgeschlossen war.

Während das Gebiet des Schiefers in dem östlichen Teile des Thales jedenfalls nur einen ganz schmalen Streifen bildet, erreicht dasselbe im westlichen Teile eine ansehnliche Breite. Hier folgt in der Kluse an der Einmündung der „Kluserhöhe-Strasse“ in die „Ronsdorfer Strasse“ auf den Schiefer zunächst Kalk, der, soweit es sich bei der starken Zerklüftung erkennen lässt, ersteren gleichförmig überlagert. v. Dechen giebt für diesen Kalk (l. c. S. 85) Str. h<sup>a</sup> 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, Fallen 30° nördlich an. Südwestlich hiervon an der höchsten Strecke der Oststrasse findet man die Fortsetzung dieses Kalkes. Derselbe steht nördlich von der Strasse in der Ziegelbrennerei an und ist auch unter dem Strassendamme selbst vorhanden. Wie weit sich dieser schmale Kalkzug noch nach Westen erstreckt, lässt sich wegen der starken Lehmdecke, welche sich in derselben Richtung bis nach dem Schlachthause bzw. Kiesberge hin zieht, nicht feststellen. Seiner Beschaffenheit nach gehört dieser Kalk zu dem auf den Schiefer nach oben hin folgenden „Elberfelder Kalkstein“. In geringer Entfernung folgt nördlich wieder Schiefer; und zwar wiederholen sich hier dieselben Schichten, welche schon südlich beobachtet wurden, mit anderem Einfallen, so dass man zwischen beiden Vorkommen, jenem Kalkzuge entlang eine Verwerfung annehmen muss. Einen vorzüglichen Aufschluss bietet der tiefe Bahn-Einschnitt beim Döppersberger Bahnhofe. Dieser durchschneidet Schiefer mit *Spirifer mediotextus*, und v. Dechen (l. c. S. 91) konnte an zwei Stellen

derselben die Korallenbank beobachten<sup>1)</sup>. Im ganzen westlichen Teile bis etwa 90 Schritte vor dem Wasserturme haben die Schichten ein Streichen in  $h^a$   $4\frac{1}{2}$  und fallen mit  $30^\circ$  nordwestlich ein. Von dieser Stelle an aber nach Osten ist die Streichrichtung  $h^a$  3 und das Fallen südöstlich anfangs unter  $30^\circ$ ; der Fallwinkel steigt aber allmählich, so dass er nahe am östlichen Ausgange des Einschnitts  $90^\circ$  beträgt und die Schichten schliesslich etwas ( $10^\circ$ ) überkippt sind. Nördlich unter der Döppersberger Strasse sind die Schichten noch einmal hinter der Badeanstalt und der alten Gasanstalt, sowie im Bette des Flutgrabens zu beobachten. Sie haben hier ein Streichen in  $h^a$   $4\frac{1}{2}$  und fallen mit  $25^\circ$  nordwestlich ein und enthalten *Spirifer mediotextus*, und *Cystiphyllum vesiculosum*. Schichten mit derselben Lagerung trifft man östlich hiervon zunächst nicht wieder an; diese endigen hier vielmehr gleichzeitig mit der oben erwähnten Terrasse, und man muss hier wiederum eine ungefähr nordwestlich verlaufende Verwerfungsspalte vermuten. Die im Döppersberger Einschnitte südlich einfallenden Schichten würden dann als ein am Zusammenreffen zweier Spalten eingebrochenes Stück des Gesteins anzusehen sein. Westlich dagegen findet man an dem ganzen steilen Wupperufer der Fuhrstrasse und der Auer- bzw. Gesundheitsstrasse entlang die Fortsetzung dieser Schichten. Auch in der Nähe des Steinbecker Bahnhofs und an der Kölner Strasse gegenüber der Treppe stehen Schiefer an mit nordwestlichem Fallen unter  $25^\circ$ . Auf der rechten Seite der Wupper ist der Thalboden mit einer dicken Lage von Flussgeschiebe bedeckt, welches selbst bei tiefen Keller- und Kanalanlagen nicht durchteuft wird<sup>2)</sup>. Daher entzieht sich hier die Verbreitung der Gesteine der Beurteilung. Westlich vom Steinbecker Bahnhofs, unter den Grundmauern des Waisenhauses fand v. Dechen (l. c. S. 86) Kalkstein, und die Ansicht v. Dechens, dass sich der Kalk vom „Brill“ her unter dem Wupperbette hindurch bis hierher

1) Die Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins weist von dieser Stelle auf: *Cyathophyllum quadrigeminum*, *Cystiphyllum vesiculosum*, *Favosites polymorpha*, *Alveolites reticulata*, *Stromatopora polymorpha*.

2) Ein an der Auerstrasse dicht am rechten Wupperufer gebohrter Brunnen steht nach der gütigen Mitteilung des Besitzers, Herrn Lohe, bis zu 16' in Geröll, bis zur Tiefe von 116' in dunkelgrauem Schiefer, bis 141' in hellem, weichem, thonigem Gestein und von da an scheint nach den mitgeteilten Bohrerproben der Sandstein zu beginnen.

erstrecke, ist sehr wahrscheinlich. Auch hier scheint daher der Schiefer durch eine Verwerfung abgeschnitten zu sein, da eine Mulde bei der beobachteten Schichtenlagerung nicht wohl anzunehmen ist. — Am Fusse des Grünwalder Berges hinter den Häusern der Louisenstrasse und an der schräg am Abhange in die Höhe führenden Ottenbrucher Strasse bis zum vorletzten Hause rechts steht wieder Schiefer an mit südwestlichem Streichen und flachem, nordwestlichem Einfallen ( $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$  v. D.) Wie v. Dechen (l. c. S. 92) angiebt, findet sich an dem steilen Abhange hinter der katholischen Kirche die Korallenbank, und in der Sammlung des „naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld“ befinden sich von dieser Stelle *Cyathophyllum quadrigeminum* und *Cystiphyllum vesiculosum*. Die Schichten stimmen sonach mit den am Döppersberg'ser Bahnhofs auftretenden überein; doch sollte man dieselben bei der an beiden Stellen beobachteten Fallrichtung in viel grösserer Tiefe vermuten. Dieser Umstand in Verbindung mit dem steilen Abhange des Grünwalder Berges macht auch hier das Vorhandensein einer mit dem Schichtenstreichen gleichlaufenden Verwerfung wahrscheinlich. Die Höhe des Grünwalder Berges besteht noch aus Schiefer und an dem hinter der Höhe sich hinziehenden Teile der Marienstrasse steht dieser mit west-südwestlichem Streichen und nördlichem Fallen unter  $15^{\circ}$  an. Etwas westlich jedoch, in tieferer Lage als der Schiefer, an der Ecke, wo die Marienstrasse von der Ottenbrucher Strasse abzweigt, steht wieder Kalk an und lässt sich an der Ottenbrucher Strasse verfolgen bis zur höchsten Stelle, wo die Grünwalderbergstrasse abgeht. Wenig östlich hiervon beginnt dann der Schiefer. Der Kalk lässt hier keine deutliche Schichtung erkennen, doch zeigt er unten im Thale an der Südwestecke des Grünwalder Berges, im Garten des Froweinschen Hauses an der Breitestrasse deutliche Schichtung mit nördlichem Einfallen. Derselbe liegt also hier mit gleicher Lagerung neben dem Schiefer und zum Teil tiefer; es liegt hier jedenfalls die Fortsetzung der nördlich streichenden Verwerfung vor, welche auch im Thale den Schiefer westlich begrenzt. Die Verbreitung des Schiefers auf der Höhe des Grünwalder Berges nach Norden und Osten konnte nicht festgestellt werden. Der nächste östlich beobachtete Aufschluss bei dem Kanalbau in der Klotzbahn und Hochstrasse zeigte, dass von der kleinen Klotzbahn an nordwestlich der Boden aus Kalk besteht.

Am östlichen Ende von Elberfeld und bei Unter-Barmen tritt auf der rechten Seite der Wupper der Schiefer wieder in grosser Ausdehnung zu Tage. Am Ende der Berliner Strasse am Fusse des hier dicht an die Wupper tretenden Hardtabhanges steht eine steile, mit  $60^\circ$  südlich einfallende, in  $h^a$   $4\frac{1}{2}$  bis 5 streichende Wand von Schiefer an, und in derselben Lagerung kann man am ganzen Fusse des Hardtbushes entlang den Schiefer anstehen sehen. In der Sammlung des naturwissenschaftlichen Vereins ist für folgende Petrefakten der Schiefer an der Haspeler Brücke als Fundort angegeben:

*Spirifer mediotextus* Arch. Vern.

*Atrypa reticularis* L.

*Chonetes crenulata* F. Röm.

*Cyathophyllum quadrigeminum* Goldfs.

*Cyathophyllum caespitosum* Goldfs.

*Cystiphyllum vesiculosum* Goldfs.

*Favosites polymorpha* Goldfs.

*Heliolites porosa* Goldfs.

*Stromatopora polymorpha*.

Am östlichen Ende der Hardt in der Nähe des Missionshauses wird der Schiefer von Kalkstein überlagert. Noch vor diesem Ende springt der Abhang des Berges etwas nach Süden vor, und hier wird hinter der Bismarckstrasse (U.-B.) das schroffe Wupperufer von Kalk gebildet, dessen Schichten mit  $65^\circ$  südlich einfallen und in  $h^a$  4-5 streichen, also den Schiefer in gleichförmiger Lagerung verdecken. Auch oberhalb dieser Stelle an der vom Hardtbush herkommenden Strasse steht noch Kalk an, dagegen tritt an der etwa 100 Schritt nördlich hiervon mit der vorigen parallel laufenden Kronenstrasse wieder Schiefer auf und zwar mit westlichem Streichen in  $h^a$  6 und nördlichem Fallen mit  $30^\circ$ . Überhaupt hält das am ganzen Fusse der Hardt stattfindende steile, südliche Einfallen nicht bis zum Kamme des Höhenzuges an. An der Mitte des Abhanges konnte die Lagerung nicht beobachtet werden; oberhalb derselben jedoch, wo man auch stellenweise auf dem Boden Korallen findet, sind einige kleine Aufschlüsse, so an dem obersten durch den Hardtbush führenden Wege und hinter dem Hospitale „Ellerstift“, wo der Schiefer in  $h^a$  5-6 streicht und mit etwa  $30^\circ$  nördlich einfällt.

Es zieht sich also am südlichen Abhänge der Hardt eine Sattellinie entlang, von der aus die Schichten nach Süden steil und nach Norden ziemlich flach abfallen. In dem Nordflügel des Sattels liegen zwei grosse Aufschlüsse, welche jetzt zum grössten Teil mit Anlagen bedeckt sind, der eine in den alten Hardtanlagen, der andere am Nordende der „neuen Hardt“. Der letztere ist schon von Gebr. Sandberger<sup>1)</sup> als Fundort von *Gyroceras ornatum* unter dem Namen „Neunteicher Steinbruch“ erwähnt und ist wegen der verhältnismässig reichen Fauna, die er geliefert hat, der interessanteste Aufschluss in dem Grauwacken-Schiefer. Eine ziemlich hoch gelegene Schicht, die sich durch den ganzen Steinbruch verfolgen lässt, erscheint ganz porös von den Hohlräumen, welche ausgewitterte Crinoidenstielglieder zurückgelassen haben. In tieferer Lage ist auch, nach den zahlreichen Exemplaren von *Cyathophyllum quadrigeminum* zu urteilen, die Korallenbank vorhanden, jedoch nicht als Kalkbank, sondern als Schieferschicht. Die Schichten streichen in  $h^{\underline{a}}$   $5\frac{1}{2}$  und fallen unter  $25^{\circ}$  nördlich ein. Sie setzen sich mit unveränderter Lagerung quer durch das von der Neunteicher Strasse eingenommene Thal fort und sind an der anderen Thalseite, am Ostabhänge des Engelenbergs, ebenfalls in einem grossen Steinbruche entblösst, welcher am Zusammenstoss der Stuttberg- und Kellerstrasse liegt.

Herr Pastor Heinersdorff hat an diesen beiden Stellen eine reiche Fauna gesammelt, die mehrere bisher nicht bekannte Formen enthält. Besonders interessant ist eine Anzahl von Lamellibranchiaten. Herr Professor E. Kayser, dem dieselben vorgelegt wurden, hält sie für Verwandte der amerikanischen Gattung *Modiomorpha*, welche J. Hall in grosser Artenzahl beschrieben hat. Ausserdem befindet sich darunter ein Knochenpanzer-Stück eines Fisches (*Cocosteus?*), ein Crinoidenkelch und Pflanzenreste (Farne). Nachstehend mögen nur die wenigstens generisch bestimmten Formen aufgezählt werden:

*Fenestella* sp.

*Dechenella Verneuili* Barr.

*Cyrtoceras ornatum* Goldfs.

*Gomphoceras*.

*Orthoceras*.

*Dentalium?*

<sup>1)</sup> Sandberger. Rhein. Schicht.-Syst. Nassau. S. 137.

*Euomphalus Labadyei* A. V.  
*Cardium incertum* Goldfs.  
*Pholadomya? Münsteri* Arch. Vern.  
*Avicula reticulata* Goldfs<sup>1)</sup>.  
*Atrypa reticularis* L.  
*Stringocephalus Burtini* DeFr.  
*Athyris concentrica*.  
*Spirifer mediotextus* Arch. Vern.  
*Chonetes crenulata* F. Röm.  
*Cyathophyllum quadrigeninum* Goldfs.  
*Favosites polymorpha* Goldfs.  
*Favosites reticulata* Blainv.  
*Alveolites reticulata* Edw. Hme.,  
*Aulopora serpens* Goldfs.

Etwas nördlich von dem letztgenannten Steinbruche hinter der Stuttbergstrasse steht mit nördlichem Fallen unter 30° und südwestlichem Streichen in ca. h<sup>a</sup> 5 löcheriger Kalkstein an, und in der Deweerthstrasse, 50 Schritt oberhalb der Baustrasse, findet sich ebenfalls Kalk. Danach geht die Grenze des Schiefers in ost-nordöstlicher Richtung über den Südabhang des Engelenbergs, und von hieraus folgt sie ziemlich genau der Strasse, welche nördlich von der Hardt vom Ostersbaum nach dem Missionshause in Barmen führt. Dicht nördlich von dieser Strasse durchschneidet die Rheinische Bahn den Kalkstein, dicht südlich von derselben ist in einer Ziegelei Schiefer blogelegt. Dem Missionshause gegenüber biegt die Grenze in S-förmiger Krümmung nach Westen zurück, indem, wie schon oben erwähnt, der südliche Flügel des Sattels zwischen Kronen- und Bismarckstrasse aus Kalk, der Nordflügel aus Schiefer gebildet wird. In der Thalsole lässt sich von hier aus die Grenze nicht verfolgen, sie folgt wahrscheinlich zunächst dem Laufe der Wupper, tritt aber dann zwischen den Bahnhöfen von Barmen und Rittershausen auf den linken Thalabhang über und überschreitet die Wupper wieder oberhalb von Rauendahl (vergl. v. Dechen l. c. S. 84).

<sup>1)</sup> Von hier stammt jedenfalls auch das von Follmann, Verh. d. naturh. Vereins f. Rheinl. u. Westf. Bonn 1885, S. 204, erwähnte Exemplar der Bonner Sammlung.

Zur Beurteilung des Alters des Grauwacken-Thonschiefers mag eine Zusammenstellung der darin gefundenen Fauna mit Ausschluss der nicht oder unsicher bestimmten Formen folgen:

- Dechenella Verneuili* Barr.  
*Gyroceras ornatum* Goldfs. (Sandbg).  
*Euomphalus Labadyei* A. V.  
*Conocardium alaeforme* Sow.  
*Cardium* (?) *incertum* Goldfs.  
*Pholadomya* (?) *Münsteri* Arch. Vern.  
*Avicula reticulata* Goldfs.  
*Atrypa reticularis* L.  
*Stringocephalus Burtini* Defr.  
*Athyris concentrica* v. B.  
*Spirifer mediotextus* Arch. Vern.  
*Chonetes crenulata* F. Röm.  
*Cystiphyllum vesiculosum* Goldfs.  
*Cyathophyllum quadrigeminum* Goldfs.  
*Cyathophyllum caespitosum* Goldfs.  
*Favosites polymorpha* Goldfs.  
*Favosites reticulata* Edw. Hme.  
*Alveolites reticulata* Edw. Hme.  
*Alveolites subaequalis* Edw. Hme.  
*Aulopora serpens* Goldfs.  
*Heliolites porosa* Goldfs.  
*Stromatopora polymorpha*.

Hiervon sind *Cardium incertum* und *Pholadomya Münsteri* augenscheinlich seltene Formen; doch sind sie vielleicht gerade deshalb da, wo sie auftreten, um so bezeichnender für die Altersstufe, der das hier betrachtete Gestein angehört. Die Art *Cardium incertum* ist von Goldfuss nach einem Exemplare „aus der Grauwacke des Rheinischen Gebirges“ aufgestellt. Das Original, das Archiac und de Verneuil bei der Beschreibung von *Pholadomya Münsteri* vorlag, stammt von Bensberg, augenscheinlich aus Kalkstein. In der Sammlung der Universität Marburg befindet sich nach gütiger Mitteilung des Herrn Professor Kayser ein Exemplar aus dem Schiefer bei Hagen, welcher gleichzeitig *Dechenella Verneuili* enthält.

Während die Mehrzahl der übrigen Formen nur allgemein für mitteldevonisches Alter der Schichten sprechen, weisen *Avicula reticulata*, *Chonetes crenulata*, *Spirifer mediotextus* und *Cyathophyllum quadrigeminum* auf die obere Abteilung des Mitteldevon, die Stringocephalus-Stufe Kayzers hin. *Avicula reticulata* kommt nach Goldfuss in der Grauwacke von Iserlohn und nach Follmann bei Keldenich vor; und Letzterer giebt als ihr Verbreitungsgebiet den Stringocephalenkalk bis in die Nähe des Oberdevon an. Dieser Zweischaler tritt in gewissen Schichten des Elberfelder Schiefers in einer solchen Häufigkeit auf, dass er hierdurch bei seiner sonst ziemlich geringen Verbreitung zur Erkennung gleichalteriger Schichten wohl geeignet sein möchte.

Von besonderer Wichtigkeit für die Altersbestimmung erscheinen *Spirifer mediotextus* und *Cyathophyllum quadrigeminum*. Der erstere tritt zwar als Ersatz für den nahe verwandten *Spirifer subcuspidatus* schon in den unteren Stringocephalus-Schichten von Blankenheim auf und geht nach Frech<sup>1)</sup> durch die mittleren (Korallenkalk von Sötenich) bis in die oberen Stringocephalus-Schichten. Bei Paffrath jedoch, dem nächsten Punkte, der hier zum Vergleich in betracht kommt, fand G. Meyer diese Versteinerung nur in den „Toringer Schichten“ zusammen mit *Cyathophyllum quadrigeminum*. Auch diese Form erscheint nach E. Schulz<sup>2)</sup> schon im mittleren Korallenkalk; im oberen Korallenkalk ist sie noch selten und erreicht im unteren Dolomit von Hillesheim ihre grösste Entwicklung und zugleich das Ende ihres Daseins, indem sie oberhalb dieser Stufe nicht mehr vorkommt. In dem gleichalterigen „unteren Kalk von Paffrath“, den Toringer Schichten, fand G. Meyer diese Koralle so häufig, dass er diese als Quadrigeminum-Schichten bezeichnete. Bei dem massenhaften Auftreten von *Cyathophyllum quadrigeminum* in der Korallenbank des Elberfelder Schiefers und der grossen Zahl von *Spirifer mediotextus*, die mit Sicherheit oberhalb, sehr wahrscheinlich auch unterhalb jener Bank gefunden werden, kann kein Zweifel darüber obwalten, dass der „Grauwacken-Thonschiefer“ gleichalterig ist mit den Toringer

<sup>1)</sup> Frech, Die Cyathophylliden etc. in Geolog. Abhandl. herausg. von Dames u. Kayser III. Bd. 1886 S. 148 u. 149.

<sup>2)</sup> E. Schulz. Die Eifelkalkmulde von Hillesheim p. 34.

Schichten G. Meyers und dem unteren Dolomit von Hillesheim (nach E. Schulz), oder dass er das Schlussglied der mittleren Stringocephalen-Schichten (nach F. Frechs Einteilung) darstellt.

### III.

Auf den Schiefer folgt nördlich überall der Elberfelder Kalkstein als ein Streifen von wechselnder Breite. Im östlichen Teile des Gebiets ist seine Ausdehnung von Süd nach Nord durchschnittlich etwa doppelt so gross, als im westlichen. Von der Beschaffenheit des Gesteins gilt, was v. Dechen (l. c. S. 104) von dem Kalkstein im Reg.-Bez. Düsseldorf im allgemeinen angiebt. Derselbe ist, wo er nicht stark verwittert ist, sehr zäh und fest und hat meist eine hellblaugraue Farbe. Solches helles Gestein, das bei oberflächlicher Betrachtung oft körnig oder dicht erscheint, erweist sich bei genauerer Untersuchung oder in etwas verwittertem Zustande als ein Aggregat von mächtigen Stromatopora-Stöcken. Ein etwas deutlicher blau gefärbter Kalk ist ebenfalls oft ganz aus Versteinerungen, besonders Korallen zusammengesetzt. Den Einflüssen der Atmosphäre direkt ausgesetzte, oder nahe unter der Oberfläche gelegene Teile desselben sind oft stark verwittert und liefern dann eine grosse Zahl schön erhaltener Versteinerungen. In grosser Ausdehnung findet sich auch wirklich dichter, bläulicher Kalkstein mit spärlich verteilten organischen Resten. Ziemlich verbreitet trifft man einen dunkelblau bis schwarz gefärbten Kalkstein an, dessen Bruchflächen von kleinen, kreisrunden weissen Flecken und länglichen Streifen von etwa 5 mm Durchmesser oft dicht besät sind. Trotzdem man an dem lockeren Kalkspat, der diese Flecken bildet, von Struktur nichts erkennen kann als einen mittleren Kanal, darf man dieselben wohl für Durchschnitte vom *Amphipora ramosa* Phill. sp. erklären, einer Koralle, welche von dem hellen Gestein ganze Bänke zusammensetzt. Dieser schwarze, meist sehr zerklüftete Kalk geht oft in ein mehr sandiges Gestein über, und seine Klüfte sind häufig mit Sand ausgefüllt. Selten ist ein mehr dolomitischer Kalk mit Hohlräumen und Dolomitdrusen.

Der Kalkstein erscheint zum grossen Teil ungeschichtet und bildet mächtige Massen, welche von zahlreichen Klüften durchsetzt sind. Zuweilen ist er durch mehrere Systeme ziemlich paralleler

Spalten in parallelepipedische Stücke zerteilt, so dass eine etwa vorhandene Schichtung unkenntlich wird. Dieser Umstand erschwert trotz der zahlreichen und ausgedehnten Aufschlüsse die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse sehr. Doch sind auch andererseits die Stellen, an denen die Schichtung mit Sicherheit beobachtet werden kann, immerhin zahlreich genug, um im allgemeinen einen Einblick in jene Verhältnisse zu gewähren.

Wie schon oben (Seite 9 u. 10) bemerkt, ist der von Westen her kommende Kalkzug hinter dem Nützenberge unterbrochen. Nordwestlich vom Nützenberge, in der Beek ist massiger, hellgrauer Kalkstein in einem grossen Steinbruche aufgeschlossen. Derselbe besteht grossenteils aus *Stromatopora* und enthält ausserdem noch einige Korallen und Brachiopoden, die sich bei der grossen Härte des Gesteins nicht herauspräparieren lassen. Die in grosser Zahl vorhandenen, senkrechten Klüfte sind mit Lehm ausgefüllt, und in einer derselben fand man vor kurzem vereinzelt Brocken eines ziemlich reichen Kupfererzes (Kupferkies und Malachit). Die südwestlich verlaufende Grenze gegen den Sandstein ist schon früher angegeben; die nördliche Grenze geht durch das Gehöft am Eskesberg östlich bis in die Nähe der Katernberger Strasse, ohne jedoch diese zu erreichen; sie ist an einigen Kalk- und Schieferpartien, welche nicht weit südlich von der Strasse anstehen, festzustellen. In dem Einschnitte vor dem westlichen Eingange des „Dorp-Tunnels“ der Rheinischen Eisenbahn steht der Kalk an. Auf der Oberfläche ist er aber nirgend zu sehen (vergl. S. 9). Am östlichen Ende des Tunnels steht ebenfalls noch Kalk an. Schon dicht an der Tunnelmündung wird dieser jedoch von Schiefer überlagert, welcher in  $h^{\circ} 3$  streicht und mit  $45^{\circ}$  südöstlich einfällt. Der Schiefer wechseltlagert zunächst mit einigen Kalkschichten und kalkigen Schieferschichten (eine 1 m dicke Schieferschicht ist durchsetzt von 4 ca. 1 dm dicken Kalkschichten), und dann folgt reiner Thonschiefer (Flinz), in dessen untersten Lagen noch einige dicke Kalksteinbrocken eingeschlossen sind, und hält an bis zum Ende des Einschnitts am Stationsgebäude. Dem östlichen Ende des letzteren gegenüber beginnt wieder der Kalk. Und von hier aus verlässt die Rheinische Bahn den Kalksteinzug nicht wieder bis Schwelm. Bis zum Bahnhof „Mirke“ hält sie sich nahe an der nördlichen Grenze, zieht sich

von hier nach der südlichen, der sie bis zum Bahnhof Unter-Barmen folgt und durchschneidet von hier aus mehr die Mitte des Kalkgebiets, um sich in der Nähe des Bahnhofs „Ober-Barmen“ wieder nördlich zu wenden, so dass sie am Ende des Gebietes die Nordgrenze fast berührt.

In der Nähe des Ottenbrucher Bahnhofs ist der Kalk an verschiedenen Stellen entblösst. Er enthält stellenweise in grosser Menge *Amphipora ramosa*.

Von hier aus zieht sich der Kalk in dem Thale des Briller Baches nach Süden und ist an der östlichen Seite der nach Neviges führenden Strasse an mehreren Stellen zu sehen; Schichtung erkennt man daran jedoch nur an der schon (S. 18) angeführten Stelle. Er scheint hier bis zum Fusse des Kiesbergs an der linken Seite des Wupperthales zu reichen und liegt, beiderseits von älteren Gesteinen eingeschlossen, in einer Grabenversenkung zwischen zwei Verwerfungsspalten. Oben am Grünewalderberge finden sich im Kalkstein ausser *Amphipora ramosa* Durchschnitte von Korallen und Brachiopoden. Verfolgt man von hier aus die Südgrenze, so ist der nächste Ort, an dem nach v. Dechen der Kalk beobachtet wurde, der steile Abhang des Grünewalderbergs hinter der katholischen Kirche, wo die Scheide gegen den Lenneschiefer in h<sup>a</sup>. 4 1/2 gegen Nordost einfallen soll. Diese Überlagerung konnte nicht wieder aufgefunden werden; nördlich von der katholischen Kirche sieht man vielmehr bis zu den höchsten der Beobachtung zugänglichen Stellen nur Schiefer mit nördlichem Einfallen. Vielleicht ist jene Stelle etwas mehr östlich zu suchen. Dass die von v. Dechen angegebene Lagerung wirklich vorhanden ist, geht daraus hervor, dass an dem ganzen östlichen Abhange des Grünewalderbergs nach dem Mirkethale hin bei der Kanalisation nur Kalk aufgeschlossen wurde, und zwar die dunkel gefärbte Abart mit *Amphipora* und das sandig-kalkige Gestein. Ob diese nordöstlich einfallenden Schichten durch einen kurzen Gegenflügel am steilen Westabhange des Engelenbergs zu einer Mulde ergänzt werden, ist nicht mit Sicherheit zu sagen. Soviel sich bei der starken Zerklüftung erkennen lässt, haben die Kalkbänke am Ende der Bachstrasse in der That ein südwestliches Einfallen. Weiter nördlich dagegen in der Mirke, nahe an der Grenze des Kalksteins beobachtete v. Dechen südwestliches Streichen (h<sup>a</sup>. 4 1/2)

und nordwestliches Einfallen unter  $60^{\circ}$ — $65^{\circ}$  (l. c. S. 95). — Der nächste Aufschluss an der Südgrenze findet sich hinter der Stuttgartbergstrasse am Fusse des Engelenbergs, wo die Schichten eines dolomitischen Kalkes gerade wie die liegenden Schiefer in  $h \approx 5$  streichen und mit  $25^{\circ}$  nordwestlich einfallen. Hier wurde ein Exemplar von *Uncites gryphus* gefunden. Nach dem Hangenden hin folgt auf das dolomitische Gestein sandiger Kalk. — Die Rheinische Bahn, welche hinter der Hardt dicht an der Südgrenze des Kalkes in diesen einschneidet, veranlasst einen grösseren Aufschluss in der Nähe des Bahnhofs Unter-Barmen. Hier wurden während des Baues folgende Formen gefunden:

*Stringocephalus Burtini* Defr.

*Spirifer hians* v. B.

*Athyris concentrica* v. B.

*Atrypa reticularis* L.

*Cyathophyllum dianthus* Goldfs.

*Cyathophyllum caespitosum* Goldfs.

*Favosites cristata* Blb.

*Alveolites reticulata* Edw. Hme.

*Alveolites subaequalis* Edw. Hme.

*Alveolites denticulata* Edw. Hme.

*Stromatopora dartingtoniensis* Cart.

Dass von hier aus die Grenze sich um das Ostende der Hardt herum nach Süden und dann im Thale nach Osten wendet, wurde schon (S. 21) angegeben. Die Südgrenze lässt sich auf der letzten Strecke nur an einigen Kalkblöcken erkennen, welche im Einschnitte der Bergisch-Märkischen Bahn und im Wupperbette bei Heckinghausen anstehen. Dagegen ist an dem steilen Abhange in der Verlängerung der Hardt, der Hohensteiner Strasse entlang, der Kalkstein z. T. in Form schroffer Felsen an vielen Stellen entblöst. Doch lässt sich seine Lagerung nur mit geringer Sicherheit angeben. Wenn die Zerklüftung keine Täuschung veranlasst hat, fallen die Schichten steil (ca.  $45^{\circ}$ ) südöstlich ein. Von dem Eisenbahnviadukt an der Westkotter Strasse an bis zum Ostende des Gebiets ist der Kalk deutlich geschichtet. An der genannten Strasse südlich vom Viadukt haben die Schichten südwestliches Einfallen (ca.  $30^{\circ}$ ) und streichen in  $h \approx 4\frac{1}{2}$ , und ebenso ist die Lagerung an der südlichen Böschung

dicht am östlichen Ausgange des nächsten Tunnels, welcher auf den Viadukt folgt. In einem Steinbruche unmittelbar an dem Viadukte über der Wichlinghauser Strasse und in der sehr ausgedehnten Entblössung des Kalksteins am Bahnhof Ober-Barmen streichen die Schichten ebenfalls in  $h_{\pm} 4\frac{1}{2}$  bei südöstlichem Einfallen unter  $30^{\circ}$ . An diesen beiden Stellen findet man ganze Bänke zusammengesetzt aus *Amphipora ramosa*. Darüber folgen dicke Bänke, welche auch noch dieselbe Koralle enthalten, aber hauptsächlich aus *Stromatopora* zusammengesetzt sind. Daneben fanden sich *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus*, *Cyathophyllum dianthus*.

Überall, wo man nördlich von den genannten Punkten die Lagerung erkennen kann, haben die Schichten des Kalks nordwestliches Einfallen. Dies kann man an verschiedenen Stellen der Strasse, welche von Unter-Barmen nach Hatzfeld führt, sehen, besonders deutlich in der Nähe der Rheinischen Bahn, wo die Schichten in  $h_{\pm} 4\frac{1}{2}$  streichen und mit  $30^{\circ}$  nach Nordwest einfallen. Dazu mögen noch einige Orte genannt werden, an denen v. Dechen (l. c. S. 94 u. 95) die Lagerung beobachtete. An der Nordgrenze des Kalksteins am linken Ufer des Schwarzbaches fallen die Schichten mit  $70^{\circ}$  gegen Nordwest ein und streichen in  $h_{\pm} 5-5\frac{1}{4}$ . In alten Steinbrüchen zwischen Leimbach und Carnap fallen die Kalksteinschichten mit  $50^{\circ}-60^{\circ}$  nordwestlich ein bei einem Streichen in  $h_{\pm} 4\frac{1}{2}$  und ebenso an dem steilen Abhange am Ufer der Leimbeck; in der Mirke endlich, in dem (jetzt nicht mehr vorhandenen) Hohlwege nach dem Engelenberge, fallen die Kalkschichten bei gleichem Streichen mit  $60^{\circ}-65^{\circ}$  nordwestlich ein.

Daraus geht hervor, dass der Sattel, dem die Hardt ihren Ursprung verdankt, nach Nordost in dem Kalksteine seine Fortsetzung findet. Die Sattellinie macht vielleicht eine kleine Biegung nach Süden. In dem Einschnitte nämlich, welcher auf den östlich vom Bahnhof Mittel-Barmen gelegenen Tunnel folgt, und an dessen südlicher Böschung (s. S. 27) südöstliches Einfallen stattfindet, scheinen an der nördlichen Böschung nördlich einfallende Schichten vorhanden zu sein. Wenn diese Beobachtung wegen der Zerklüftung nicht einigermaßen unsicher wäre, so würde die Lage der Sattellinie hierdurch festgestellt sein. Das Einfallen des Südflügels ist im Osten viel flacher, als an der Hardt und das Thal dementsprechend breiter.

Der Nordflügel fällt anfänglich gerade wie an der Hardt mit  $30^\circ$  ein. Nahe an der Grenze gegen den oberdevonischen Schiefer jedoch ist der Fallwinkel überall sehr steil. Übereinstimmend hiermit fällt auch der Flinz, welcher im ganzen Gebiete das Hangende des Kalkes bildet und an vielen Stellen in der Nähe der Grenze beobachtet werden konnte, unter steilen Winkeln von  $60^\circ$ — $70^\circ$  nordwestlich ein bei einem durchschnittlichen Streichen in  $h \approx 4\frac{1}{2}$ . Der kleinste Fallwinkel im Schiefer wurde hinter dem Bahnhof Mirke gefunden und beträgt  $45^\circ$ .

Die nördliche Grenze des Kalksteins verläuft auf einer mehrfach wellenförmig gebogenen Linie in ziemlich genau west-südwestlicher Richtung von der Diekerstrasse in Wichlinghausen bis zum Bahnhof Ottenbruch und folgt im allgemeinen der Bodensenkung, welche auf die erste steile Erhebung des nördlichen Thal-Abhanges der Wupper folgt. Eine eingehende Beschreibung ihres Verlaufs könnte nur eine Wiederholung der Angaben v. Dechens (l. c. S. 94 u. 95) sein, die überall bestätigt werden konnten.

Der Kalkstein im Gebiete von Elberfeld und Barmen hat, abgesehen von den grossen Massen von Amphipora und Stromatopora, nur wenige Versteinerungen geliefert, was wohl zum Teil durch den geringen Grad der Verwitterung veranlasst wird. Viel mannichfaltiger wird die Fauna mehr nach Osten hin. In den grossen Steinbrüchen östlich von Rittershausen wurden gefunden:

- Leperditia Briarti* Dew.
- Murchisonia intermedia* Arch. Vern.<sup>1)</sup>
- Murchisonia angulata* Arch. Vern.
- Murchisonia tricincta* Arch. Vern.
- Pleurotomaria delphinuloides* v. Schl.
- Macrocheilus*.
- Megalodon cucullatum* Sow.
- Megalodon carinatum* Goldfs.
- Stringocephalus Burtini* DeFr.
- Cyathophyllum dianthus* Goldfs.
- Favosites cristata* de Blv.
- Alveolites subaequalis* Edw. Hme.

<sup>1)</sup> Eine ganze Schicht erfüllend.

*Amphipora ramosa* Phill.

*Stromatopora concentrica* Goldfs.

*Stromatopora dartingtoniensis* Cart.

In der östlichen Fortsetzung dieser Schichten liegt nördlich vom Rheinischen Bahnhof Schwelm ein alter, verlassener Steinbruch, in dem die Schichten mit geringer Neigung nach Süden einfallen. Die höchste hier sichtbare Schicht ist dicht erfüllt mit *Uncites gryphus*, eine andere enthält äusserst zahlreich *Stringocephalus Burtini*, eine weitere Schicht scheint vorhanden zu sein, die ganz aus Einzelkorallen, besonders *Cyathophyllum dianthus* zusammengesetzt ist. Es wurden überhaupt hier folgende Formen gefunden:

*Orthoceras* sp.

*Murchisonia intermedia* Arch. Vern.

*Pleurotomaria delphinuloides* v. Schl.

*Euomphalus* sp.

*Macrocheilus* sp.

*Stringocephalus Burtini* Deifr.

*Uncites gryphus* v. Schl.

*Spirifer hians* v. B.

*Athyris concentrica* v. B.

*Atrypa reticularis* L.

*Cyathophyllum dianthus* Goldfs.

*Cyathophyllum caespitosum* Goldfs.

*Aulopora serpens* Goldfs.

*Heliolites porosa* Goldfs.

*Favosites cristata* d. Blv.

*Alveolites subaequalis* Edw. Hme.

*Alveolites reticulata* Edw. Hme.

*Alveolites denticulata* Edw. Hme.

*Amphipora ramosa* Phill.

*Stromatopora concentrica* Goldfs.

Noch reicher an Versteinerungen von sehr schöner Erhaltung ist das merkwürdige Schwefelkies- und Eisensteinlager der Zeche Schwelm, die sogen. roten Berge, in der Nähe von Haus Matfeld. Ein grosses Stück der Kalksteinschichten ist hier zwischen ältere Schichten tief eingesunken, und das über dem Kalk entstandene bis zu 24 m tiefe Becken ist bis ganz nahe an die Oberfläche mit Schwefelkies und Thon ausgefüllt. In den oberen Lagen ist der

Kies (Markasit) in fast ganz schwefelfreien Roteisenstein umgewandelt, in tieferen Lagen noch unverändert. Nesterweise kommt auch Zinkblende und Bleiglanz vor. Ganz reine Erzpartien wechseln mit erzärmeren oder ganz tauben lehmigen Massen ab, und in tieferen Lagen findet sich schwarzes, thonig-sandiges Material, welches sehr reich an Kalkpetrefakten ist. Als Liegendes des Lagers, welches in Tagebau abgebaut wird, trifft man überall Kalkstein, der an der Oberfläche durch die Einwirkung der Oxydationsprodukte des Schwefelkieses stark zerfressen und reich an Versteinerungen ist. Südlich von Haus Matfeld ist das Erzlager durch eine südöstlich streichende, ungefähr senkrecht einfallende Verwerfung abgeschnitten und grenzt hier an Schiefer, von dem es meist durch eine Thonschicht von wechselnder Dicke getrennt ist. Der Schiefer, dessen Schichten mit  $20^{\circ}$  —  $30^{\circ}$  gegen Nordost einfallen, stimmt nach Beschaffenheit und organischen Einschlüssen mit dem Elberfelder Schiefer überein. Die darin angetroffenen Versteinerungen sind: *Dechenella Verneuli*, *Fenestella* sp., *Spirifer mediotectus*, *Atrypa reticularis*, *Alveolites*, Pflanzenteile etc. Nicht weit südlich von da, ganz vorn im Walde, ist in demselben Schiefer ein Steinbruch, in welchem die nahezu horizontal gelagerten Schichten *Avicula reticulata* einschliessen. Die in dem Schwefelkieslager und in dem liegenden Kalk vorhandene reiche Fauna enthält sämtliche Arten, welche an dem Fundorte beim Rheinischen Bahnhofe vorkommen, und ausserdem noch zahlreiche andere, von denen die häufigeren hier angeführt werden mögen:

- Gyroceras costatum* Goldfs.
- Bellerophon undulatus* Goldfs.
- Euomphalus serpula* D. K.
- Euomphalus Labadeyi* A. V.
- Murchisonia coronata* A. V.
- Murchisonia angulata* A. V.
- Macrocheilus arculatus* Schloth.
- Rotella heliciformis* Goldfs.
- Catantostoma clathratum* Sandb.
- Conocardium alaeforme* Sw.
- Megalodon cucullatum* Sw.
- Megalodon carinatum* Goldfs.
- (*Stromatopora*).

Diese Schwelmer Fauna, welche mit vorstehendem Verzeichnis indessen noch bei weitem nicht erschöpft ist, zeigt die weitgehendste Übereinstimmung mit derjenigen des mittleren und oberen Paffrather Kalks, und der Elberfelder Kalkstein steht mit den Schwelmer Schichten offenbar auf genau derselben Altersstufe. Auch ohne letztere heranzuziehen, kann man das Alter der Elberfelder Schichten trotz der geringen Zahl der darin vorgefundenen Tierspecies leicht beurteilen. Durch seine Lagerung zwischen den Quadrigeminum-Schichten und dem Flinz, sowie durch das Vorkommen von *Uncites gryphus* in seinen untersten Schichten (Engelenberg) und das massenhafte, schichtenweise Auftreten von *Amphipora ramosa* ist der Elberfelder Kalkstein hinlänglich als obere Stringocephalus-Stufe im Sinne von F. Frech gekennzeichnet. Ob die Ramosa-Bänke als ein so scharf abgegrenzter Horizont über den *Uncites*- bzw. *Bellerophon*-Schichten anzusehen und von diesen zu trennen sind, wie es nach E. Schulz der Fall zu sein scheint, lässt sich bei Elberfeld und auch bei Schwelm nicht entscheiden, weil *Amphipora ramosa* einerseits gemeinschaftlich mit anderen Versteinerungen vorkommt, und andererseits da, wo sie sich allein findet, brauchbare Profile fehlen. Jedenfalls scheint sie aber auch hier durch massenhaftes Auftreten eine bestimmte Altersstufe zu kennzeichnen. Ebenso wenig lässt sich erkennen, ob auch eine der Hians-Stufe G. Meyers entsprechende Abteilung über den Ramosa-Bänken vorhanden ist. Vielleicht wird diese Stufe durch die *Stromatopora*-Bänke ersetzt, in die bei „Ober-Barmen“ die Ramosabänke nach oben übergehen. Bei Schwelm (Matfeld) findet man *Spirifer hians* ziemlich häufig, und zwar meist eingeschlossen in stark verwitterten massigen Stöcken von *Stromatopora*, die gleichzeitig auch *Athyris concentrica* umhüllen. Es erinnert dies sehr an das von G. Meyer<sup>1)</sup> angeführte gemeinschaftliche Vorkommen dieser beiden Brachiopoden zwischen Hand und Gladbach.

Der Kalkstein wird ganz concordant von dem Schiefer des Oberdevon überlagert, und der Übergang des einen Gesteins in das andere ist kein ganz unvermittelter; denn in ähnlicher Weise, wie in dem Einschnitte beim Bahnhofe Ottenbruch sind auch an anderen Stellen in die untersten Lagen des Flinz eine oder einige Kalk-

<sup>1)</sup> G. Meyer, d. mitteldevon. Kalk v. Paffrath. 1879. S. 23.

schichten eingeschaltet. Dies ist z. B. in der Mirke und bei Ophof der Fall, und sehr wahrscheinlich liegt auch die letzte Kalkpartie, die an der Strasse von Elberfeld nach Neviges bei Hülsbeck sichtbar ist, im Schiefer. Es liegt daher nahe, auch ein Äquivalent für die obersten Mitteldevon-Schichten hier zu suchen. Paläontologische Anhaltspunkte zur Beurteilung dieser Frage fehlen vor der Hand; doch ist es unwahrscheinlich, dass man von dem Kalkstein eine solche Übergangsschicht abtrennen kann. Vielmehr scheinen die kalkhaltigen untersten Schieferschichten auch stratigraphisch den Übergang von Mittel- zum Oberdevon zu vermitteln.

Zur Veranschaulichung der Stellung, welche die Elberfelder Schichten zu den mitteldevonischen Ablagerungen in den westlichen Nachbargebieten einnehmen, mag die nachstehende Übersicht dienen.

Eifel. (Kayser.)	Elberfeld.	Paffrath. (G. Meyer, E. Schulz, F. Frech.)	Eifel. (Frech.)
Oberdevon.	Flinz.	—	Oberdevon.
Übergangssch.	Kalkhaltige Flinzschichten?	Lingula-Sch.?	Oberste Stringocephal.-Sch.
Obere Stringocephal.-Sch.	(III.) Elberfelder Kalkstein.	Hians-Sch.	Obere Stringocephal.-Sch.
		Ramosa-Sch. (Schulz.)	
		Uncites-Sch.	
Untere Stringocephalus-Sch.	(II.) Grauwacken-Schiefer.	Quadrigenum-Sch.	Mittlere Stringocephal.-Sch.
	(I.) Grauwacken-Sandstein.	„Lenneschiefer.“ (Frech.)	Untere Stringocephal.-Sch.
Crinoiden-Sch.	—	Hexagonum-Sch. (Frech.)	Crinoiden-Sch.

Im östlichen Teile des Lenneschiefer-Gebiets, in den Bergrevieren Arnberg, Brilon und Olpe unterscheidet E. Schulz zwei in nordöstlicher Richtung streichende Specialsättel, den Sattel von „Wilde Wiese“ und den von Arnberg. Unter der Voraussetzung, dass sich dieselben nach Westen in unveränderter Richtung bis zum Rheinthale fortsetzen, würde man die Verlängerung der Arnberger Falte etwa in der Gegend von Remscheid zu suchen haben, und die Elberfelder Schichten liegen auf dem Nordflügel dieses Sattels. Auffallend ist beim Vergleich mit dem östlichen Gebiete, dass die Sandstein-Schichten des Lenneschiefers in dem westlichen Teile nirgends durch Kalkschichten unterbrochen sind, so dass man weder die Spongophyllen-Kalke noch die Actinocystis-Kalke wiederfindet. Aus diesem Umstande kann man wohl schliessen, dass der Meeresteil, in dem diese westlichen Schichten zur Ablagerung gelangten, Süswasserzufluss von einem nahen Festlande hatte, wodurch die Entwicklung einer Fauna von Kalktieren verhindert war. Die Bruchstücke von Landpflanzen (Sphenopteris), die sich im Sandstein stellenweise zahlreich finden, sind sehr geeignet, diese Vermutung zu bekräftigen.

Den Actinocystis-Kalken entsprechen bei Elberfeld die obersten Schichten des Grauwacken-Sandsteins. Der nach oben folgende Elberfelder Schiefer findet sein Äquivalent vielleicht in den von E. Schulz zwischen Actinocystis-Kalk und Massenkalk gefundenen kalkigen Schiefen, und es würde sich hierdurch erklären, warum dieser die Quadrigeminum-Schichten bei dem Massenkalk in Westfalen vergeblich gesucht hat. Schulz vereinigt die betreffenden Schiefer auf Grund der darin gefundenen Versteinerungen mit dem Actinocystis-Kalk. — Jedenfalls lässt sich der Elberfelder Schiefer mit Sicherheit noch weit nach Osten hin verfolgen. Wie schon oben angegeben, findet man denselben neben dem Schwelmer Schwefelkieslager; ferner trifft man denselben bei Milspe an der Bergisch-Märkischen Eisenbahn mit der gleichen Gesteinsbeschaffenheit und den charakteristischen Versteinerungen, und nach den oben erwähnten Versteinerungen der Marburger Sammlung zu schliessen, ist er auch bei Hagen vorhanden, in dessen Nähe bei Delstern nach Schulz die Quadrigeminum-Schichten auch in „typischer Ausbildung“ vor-

kommen. Auch bei Iserlohn finden sich Schiefer mit *Avicula reticulata* und *Dechenella*, die jedenfalls hierher gehören.

Den Begriff des Elberfelder Kalkes oder Massenkalkes muss man nach dem Vorstehenden etwas enger fassen, als bisher. Derselbe entspricht nicht, wie man gewöhnlich annimmt, dem ganzen sog. Paffrather Kalk, sondern nur der mittleren und oberen Abteilung, da die Quadrigeminum-Schichten petrographisch und (wie F. Frech auch für die entsprechenden Schichten der Eifel begründet hat) stratigraphisch davon getrennt sind. Der Elberfelder Kalk würde also genau den Schichten entsprechen, welche E. Kayser in der Eifel als obere Stringocephalus-Stufe zusammenfasst.

Zusammenstellung