

über die zweite Ausgabe der geologischen
Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz
Westfalen.

Von

Dr. H. von Dechen.

Die erste Ausgabe dieser Karte ist im Jahre 1866 erschienen und mit einer Notiz den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens Jahrg. 23 S. 171 beigegeben worden, nachdem 34 Sectionen derselben Karte im Maassstabe von 1:80000 im Auftrage des Königlichen Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Herrn Freiherrn von der Heydt und demnach Herrn Graf von Itzenplitz Exc. vollendet und herausgegeben waren. Um den Standpunkt zu bezeichnen, welcher bei der Bearbeitung dieser Sectionen, der Grundlage der Uebersichtskarte, eingenommen wurde, ist daran zu erinnern, dass dieselben in den nachstehend angeführten Jahren erschienen sind. In dem Jahre:

- 1855 Wesel (11), Dortmund (12),
- 1856 Lüdenscheid (17), Soest (13), Ochtrup (Titel)
(1), Bielefeld (8), Geldern (10),
- 1857 Warburg (14), Köln (20),
- 1858 Aachen (19), Düsseldorf (16), Höxter (19), Coesfeld (6), Berleburg (18), Cleve (Farben-Erklärung) (5), Münster (7),
- 1859 Lübbecke (3), Crefeld (15),
- 1860 Tecklenburg (2), Minden (4), Siegen (21),

- 1861 Mayen (24),
 1862 Malmedy (23), Neuerburg (27),
 1863 Berncastel (28), Trier (31),
 1864 Lasphe (22), Coblenz (25), Simmern (29), Saar-
 burg (30), Saarlouis (34),
 1865 Perl (33), Wetzlar (26), Kreuznach (32).

Zu diesen Sectionen im Maassstabe 1 : 80 000 (in demselben der älteren Generalstabskarten, während die neueren im Maassstabe von 1 : 100 000 entworfen sind) ist nun in neuester Zeit (1883) die 35. Section Wiesbaden hinzuge-
 treten, welche eine sehr wünschenswerthe Vervollständigung
 des Gesamtbildes der Karte geliefert hat. Diese Section
 enthält den s. ö. Theil des Rheinischen Unterdevon und der
 Taunusgesteine und schliesst damit auf dieser Seite die
 Darstellung dieser beiden Systeme vollständig ab. Das
 königliche Oberbergamt zu Bonn hat diese Section durch
 den Oberbergamts-Markscheider Schneider, jetzt Lehrer
 an der Bergakademie in Berlin, topographisch nach der
 Karte des Reg.-Bezirks Wiesbaden in 1 : 25 000 in gelungen-
 ster Weise bearbeiten lassen. Der Herr Minister der öffent-
 lichen Arbeiten, Maybach, Exc., hat in demselben Sinne, wie
 seine Amtsvorgänger das Unternehmen in der Weise unter-
 stützt, dass auch diese Section zu dem Preise von Mk. 3
 im Buchhandel abgegeben wird, obgleich die Herstellung
 derselben bedeutend kostspieliger geworden ist, als die
 der übrigen Sectionen, da mehr Farben zur Unterscheidung
 der verschiedenen Schichten - Abtheilungen nothwendig
 wurden. Auch die geologische Darstellung ist besser und
 genauer, als auf irgend einer der älteren Sectionen, da die-
 selbe nach den von der königlichen geologischen Landes-
 anstalt herausgegebenen Messtischblättern im Maassstabe von
 1 : 25 000 unter Berücksichtigung der nothwendigen Be-
 schränkung der Abtheilungen und Zusammenfassung erfolgt
 ist. Für diese letztere Arbeit fällt mir die Verantwort-
 lichkeit zu, wie ich dieselbe bei der Menge der Mitar-
 beiter auch für die älteren Sectionen habe übernehmen
 müssen. Die benutzten Messtischblätter sind sämmtlich
 von dem königlichen Landesgeologen Dr. C. Koch in
 Wiesbaden bearbeitet, dessen frühzeitiges Ende die geo-

logische Landesanstalt sowohl, als wie auch seine Freunde und die Geologen aller Länder im vergangenen Jahre zu beklagen gehabt haben. Bei der Bearbeitung der Section Wiesbaden im Maassstabe von 1:80000 ist es mir noch vergönnt gewesen, seinen maassgebenden Rath zu benutzen und mich seiner Zustimmung zu vergewissern, so dass dieselbe eigentlich als sein Werk zu betrachten ist, dessen Vollendung er leider nicht hat erleben sollen.

Bei der Beurtheilung der einzelnen Sectionen der Karte im grossen Maassstabe ist zu berücksichtigen, dass deren geologische Aufnahme bereits im Jahre 1842 vor nunmehr 41 Jahren begonnen hat, nachdem in dem vorhergehenden Jahre die Vorbereitungen dazu getroffen worden waren. Wenn es dennoch gelungen war, bis zum Anfange der Herausgabe 1855 und bis zu deren Beendigung 1865 die einheitliche Behandlung derselben aufrecht zu erhalten, ohne die neuesten Untersuchungen ganz zu vernachlässigen, so trat eine neue, ungemein schwierige Frage an den Bearbeiter heran, als die zweite Auflage einzelner Sectionen gedruckt werden sollte. Die grossen Sectionen mussten nothwendig einzeln verkauft werden, wenn dieselben überhaupt den wissenschaftlichen, sowie den praktischen Kreisen der Bergwerksbesitzer und Bergbeamten und Eisenbahntechniker den Nutzen verschaffen sollten, den sie überhaupt nach ihrer Natur und nach dem geringen Preise (für die Section Mk. 3), der durch die Unterstützung der Herren Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ermöglicht wurde, durch ihre allgemeine Verbreitung leisten konnten. Von den ersten Sectionen wurden nur kleine Auflagen gedruckt, bei dem steigenden Debitte immer grössere. So ist denn die Nothwendigkeit einer zweiten Ausgabe bald bei dieser, bald bei einer andern Section hervorgetreten. Ueberhaupt sind bis jetzt die Sectionen Lüdenschaid (17), Berleburg (18), Aachen (19), Köln (20), Siegen (21), Lasphe (22), Mayen (24), Coblenz (25), Ochtrup (1), Warburg (14) in zweiter Ausgabe erschienen. Die Einheitlichkeit der ganzen Karte hätte lediglich dadurch erhalten bleiben können, dass gar keine Veränderungen an der neuen Auflage der einzelnen Sectionen vorgenommen wurden.

Die Karte hätte bei diesem System nothwendig sehr bald veralten müssen, sie hätte ihren ursprünglichen Zweck durchaus verfehlt und würde die Fehler, Irrthümer, ohne Ende fortgepflanzt haben, sie konnte keine Belehrung verbreiten.

Die zweiten Ausgaben wurden daher nach den neuesten Untersuchungen geändert, berichtigt; dadurch ging allerdings der Zusammenhang der einzelnen Sectionen alter und neuer verloren, aber jede einzelne Section in neuer Ausgabe wurde brauchbarer, als sie es in der alten gewesen war. Es wurde jeder derselben eine Special-Farbenerklärung hinzugefügt, welche nur diejenigen Farben umfasst, welche auf der Section selbst vorkommen.

Mit den beiden zuerst erschienenen Sectionen war eine allgemeine Farbenerklärung auf einem Blatt ausgegeben worden, welche von jedem Käufer einer oder mehrerer Sectionen zu einem sehr billigen Preise zu beschaffen war. Nachdem im Jahre 1858 auf dem Blatt Cleve dieselbe allgemeine Farbenerklärung erschienen, war dies einzelne Blatt überflüssig geworden. Inzwischen muss doch ein Bedürfniss für eine allgemeine Farbenerklärung auf einem einzelnen Blatte vielfach hervorgetreten sein. Der Versuch eine solche jetzt herzustellen, zeigte aber die Unmöglichkeit, allen Ansprüchen gerecht zu werden. Derselbe musste aufgegeben werden. Dies konnte um so eher geschehen, als das nächste Bedürfniss durch die der zweiten Ausgabe der einzelnen Sectionen am Rande beigefügte Special-Farben-Erklärung befriedigt wird. Bisher sind mir über diese Einrichtung von keiner Seite her Klagen bekannt geworden.

Von den älteren Mitarbeitern an den geologischen Aufnahmen ist ein Theil bereits verstorben, welche hier zuerst genannt werden; ein ehrendes Andenken gebührt ihnen:

Bäntsch Berginspektor, Saarbrücken,
 Bauer Bergrath, Saarbrücken (in der Grube verunglückt),
 Baur Bergmeister a. D., Eschweiler Pumpe,
 Becks Professor, Münster i. W.,
 Girard Professor, Halle a. d. Saale,
 C. Koch Dr., Landesgeologe, Wiesbaden,

R. Ludwig Bankdirektor, Darmstadt,
 Noeggerath Berghauptmann a. D., Prof., Bonn,
 C. von Oeynhausen Berghauptmann a. D., Grevenburg,
 Sinning Bergmeister, Düren,
 Stein Bergrath a. D., Wiesbaden.

Den lebenden Mitarbeitern kann ich nicht umbin, an dieser Stelle wiederholt meinen Dank für ihre mir bei dieser Arbeit gewährte erfolgreiche Unterstützung auszusprechen:

Andrae Prof., Bonn,
 Angelbis Dr., Hilfsgeologe an der k. geologischen
 Landesanstalt, Bonn,
 Brahl Geheimer Bergrath a. D., Boppard,
 Grebe Landesgeologe, Trier,
 Heinz Berginspector, Ensdorf,
 Höchst Bergrath, Attendorn,
 Hosius Prof., Münster i. W.,
 Laspeyres Prof., Aachen,
 Riemann Bergrath, Wetzlar,
 F. Roemer Geheimer Bergrath, Prof., Breslau,
 H. Roemer Senator, Hildesheim,
 Schlüter Prof., Bonn,
 Schwarze Geheimer Bergrath, Breslau,
 Wagner Bergrath, Aachen,
 E. Weiss Prof., Berlin,
 Wenkenbach Bergrath, Weilburg a. d. Lahn.

Die erste Auflage der Uebersichtskarte war bereits im J. 1880 vergriffen. Die Simon Schropp'sche Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) in Berlin wünschte eine neue Auflage derselben, da die erste immer noch einen lebhaften Absatz gefunden hatte. Es wäre ein Leichtes gewesen, eine solche unverändert herstellen zu lassen. Ich konnte mich nicht entschliessen, meine Zustimmung dazu zu geben, dass eine neue Auflage mit allen Fehlern der ersten veranstaltet wurde und auf viele Jahre hin das Bedürfniss befriedigen sollte. Die erste Auflage hatte eine sehr grosse Verbreitung gefunden. Der naturhistorische Verein hat von derselben 1750 Exemplare an seine damaligen Mitglieder und an die Gesellschaften, mit

denen derselbe im Tauschverkehr steht, vertheilt. Ausserdem hatte die Verlagshandlung von S. Schropp eine sehr starke Auflage abgesetzt. Es wurde ein Exemplar mit berichtigten Grenzen, vervollständigt durch die Section Wiesbaden, mit Unterscheidungen in der Serie des Unterdevon, berichtet in der Darstellung des hohen Venn und mit den bei der ersten Auflage gebrauchten Farben unter Beibehaltung der schwarzen Schraffirungen von dem damaligen O.-B.-A.-Markscheider Schneider sehr sauber gezeichnet. Durch die Bemühungen des Professor Laspeyres wurde dieses Exemplar auf der Industrie-Ausstellung von Rheinland-Westfalen in Düsseldorf während des Sommers 1880 ausgestellt. Die Aufmerksamkeit des Publikums wurde besonders dadurch auf diese Karte hingelenkt, dass das der Polytechnischen Hochschule in Aachen gehörige Exemplar der grossen, aus 34 Sectionen bestehenden Karte, in zweckmässigster Aufstellung zu einem Blatte von 4,7 m Höhe und 3,3 m Breite vereinigt neben der Uebersichtskarte einen Platz gefunden hatte. Diese Karte erregte durch ihre ungewöhnliche Grösse die allgemeine Aufmerksamkeit. Dabei zeigte sich der Vortheil und die Nothwendigkeit der Uebersichtskarte von 0,75 m Höhe und 0,53 m Breite. Eine Notiz über die zweite Ausgabe dieser Karte wurde während der Ausstellung in mehreren hundert Exemplaren an die Beschauer vertheilt. Diese Notiz, ein Programm zur zweiten Auflage, war in der General-Versammlung des naturhistorischen Vereins am 19. Mai 1880 in Essen — woran ich durch einen Unfall persönlich Theil zu nehmen verhindert wurde — zum Vortrage gelangt; in derselben wird das in Düsseldorf ausgestellte Exemplar derselben als eine „Vorarbeit zur zweiten Ausgabe bezeichnet“. Diese Notiz ist in den Verhandlungen des naturh. Vereins Jahrg. 37. 1880. Corresp. S. 79 abgedruckt worden. Das in Düsseldorf ausgestellt gewesene Exemplar wurde im folgenden Jahre (1881) in der 38. Generalversammlung des Naturhist. Vereins am 7. Juni in Bad Oeynhausen vorgelegt und mit einem Exemplar der 1. Ausgabe verglichen.

Es wurden nun zunächst die Abänderungen des Stiches

auf der Schwarzplatte im lithographischen Institute in Berlin bearbeitet und es zeigte sich dabei, dass die Correkturen durch die sonst sehr zweckmässige Verwendung der schwarzen Schraffirung zur Unterscheidung der Unterabtheilungen der geologischen Systeme — oder auch der Abtheilungen (Serien) — ganz ungemein erschwert wurden. Die Einrichtung, welche bei der ersten Ausgabe wesentlich dazu beigetragen hatte, den niedrigen Preis dieser Karte von 3 Mk. zu ermöglichen und dadurch ihre allgemeine Verbreitung zu fördern, stellte sich bei der zweiten Ausgabe als ein wesentliches Hinderniss der Festhaltung dieses niedrigen Preises heraus. Ausserdem zeigte sich aber auch, dass die Correkturen des Stiches überaus schwierig wurden und wenn nun doch, nach mehrfacher Wiederholung derselben, manche Fehler stehen geblieben sind, so kann ich nur die Nachsicht derjenigen in Anspruch nehmen, welche bei der Benutzung der Karte dieselben finden sollten. Ich darf hoffen, dass nur in wenigen Fällen dadurch ein Irrthum wird herbeigeführt werden.

Von einem grossen Einflusse auf die Farben, mit denen die zweite Ausgabe gegenwärtig vorliegt -- abweichend von der ersten Ausgabe, welche sich zum Theil den bei der grossen Karte (1:80 000) benutzten Farben angeschlossen hatte — ist die Mittheilung von Geh. Berg-rath Hauchecorne in der 29. Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Saarbrücken, 9. August 1881 geworden, dass die Karte von Deutschland (im Auftrage der deutschen geologischen Ges.) 1 Ausgabe 1868, 2 Ausgabe 1880, „in den von der preussischen geologischen Landesanstalt angenommenen Farbenbezeichnungen der Formationen“ dem zweiten internationalen Geologen-Congresse in Bologna werde vorgelegt werden, welcher die Frage über die Verwendung gleichmässiger Farbenbezeichnungen des geognostischen Niveaus bei den kartographischen Darstellungen in Betracht ziehen werde. Dies ist auch geschehen, und der Congress, der die Herstellung einer internationalen geologischen Karte von Europa beschlossen hat, ist zu einem Einverständniss über die bei derselben anzuwendenden Farben gelangt.

Nachdem nun die Correcturen des Stiches der Uebersichtskarte beseitigt waren, machte Geheime Rath Hauchecorne im Frühjahr 1882 den Vorschlag: dieselbe in den Farben, welche für die Karte von Europa von dem Congress angenommen worden sind, herstellen zu lassen. Er hatte die grosse Freundlichkeit, für diesen Fall die Mühe zu übernehmen, die Ausführung der Uebersichtskarte so sorgfältig als möglich bewirken zu lassen und so zu beschleunigen, dass sie bereits in der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Meiningen und ebenso in der darauf folgenden Versammlung der internationalen Karten-Commission für die Karte von Europa zu Foix vorgelegt werden könne. Diesen Vorschlag konnte ich nur dankbar annehmen, da derselbe die sichere Aussicht gewährte, dass die Uebersichtskarte besser würde ausgeführt werden, als wenn ich entfernt von dem Druckorte die Arbeit selbst überwacht hätte. Ich kann an dieser Stelle Herrn Geheimen Rath Hauchecorne nur meinen verbindlichsten Dank für die Uebernahme dieser mühevollen Arbeit und für die Art und Weise aussprechen, in der er dieselbe ausgeführt hat. Probe-Druck-Exemplare dieser Karte sind sowohl in der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Meiningen am 21. August als auch in der Versammlung des naturhistorischen Vereins am 1. October vor. J. in Bonn vorgelegt worden.

Es hätte nun der Druck der Karte erfolgen können; allein es fand sich, dass noch eine sehr sorgfältige Correctur erforderlich war, welche unter Aufsicht des Geheimen Rath Hauchecorne in Berlin vorgenommen wurde und dass eine Abänderung des Farbenschema's wegen der schwarzen Schraffirungen und mit Rücksicht auf die Kosten des Druckes vorgenommen werden musste. Hiernach konnte ein Probe-Druckexemplar Ende März d. J. fertig gestellt werden, wonach der Druck der Auflage erfolgt, und welches am 15. Mai d. J. der General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins in Siegen vorgelegt worden ist.

Nach diesen Bemerkungen über die Herstellung der 2. Ausgabe ist in Bezug auf die Erklärung der Farben Folgendes zur Erläuterung anzuführen.

Alluvium a. (weiss) Gerölle, Sand, Lehm in Flusstälern, Torf, Rasenerz, Kalktuff, Muschelmergel; umfasst ebenso die Ablagerungen in den kleinern Flüssen, so weit ihre Breite die Darstellung im Massstabe der Karte zulässig machte, als in den Thalfächen grösserer Flüsse und Ströme. In diesen letzteren reichen dieselben bis zu den allerhöchsten Wasserständen, welche sie gegenwärtig erreichen und verbinden sich hier mit den Stufen oder Terrassen vielfach ohne ganz scharfe Trennung. Diese höheren Stufen werden als Diluvium bezeichnet, obgleich es Ablagerungen innerhalb bereits bestehender Thäler sind und sich nicht in der Art der Bildung und durch den Bestand der Massen, sondern nur durch ein höheres Alter in den weniger tief eingeschnittenen und breiteren Thäler unterscheiden. Ein breites Band von Alluvium fällt ganz besonders in der Karte auf, welches sich von der oberen Lippe zwischen Lippspringe und Lippstadt aus am Fusse des Teutoburger Waldes bis Rheine an die Ems innerhalb des Kreidebeckens von Münster erstreckt und mit den jüngsten Abschwemmungen des Sandes von diesem Bergrande bedeckt ist.

In den grossen und breiten Flusstälern zeigt sich eine Manigfaltigkeit von Ablagerungen, die hierher gehören und auf den langen Zeitraum, den sie zu ihrer Bildung in Anspruch genommen haben, hinweisen.

Torfmoore sind vorzugsweise in den niedrigen Thälern des Flachlandes, deren Gefälle sehr gering ist und bei denen daher leicht Störungen des Ablaufes eintreten konnten, ausgebildet, aber sie finden sich auch auf den Gebirgsplateaus, wie auf der höchsten Fläche des Hohen Venn zwischen Malmedy, Montjoie und dem gegen NO gerichteten Gebirgsabfall bei Schwarzenbroich, wo eisenkieshaltiger Torf früher benutzt worden ist.

Die Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung des Alluviums in grossen Flusstälern ergibt sich aus den Unterscheidungen, die C. Koch im Main- und Rheinthal innerhalb des Mainbeckens für nöthig gehalten hat. So unterscheidet derselbe als Unter-Alluvium: Kies und Sand früherer Flussläufe, Aulehm; als Ober-Alluvium: Riet-

boden — ein durch Bitumen dunkel gefärbter Letten, reichlich mit Sand gemengt — sumpfig, geht in torf ähnliche Massen über, Kalktuff, Alluvium der Thalebene — kiesige und sandige Absätze auf den bei Hochwasser überschwemmten oberen Thalniederungen; Flugsand, dünenartige Hügelzüge, welche der Wind aus feinem Sande früherer Ablagerungen zusammenweht.

Da überall Thäler vorhanden, in denen Reste der an ihren Abhängen zerstörten anstehenden Gesteine liegen geblieben sind, so findet sich Alluvium überall im Bereiche der Karte verbreitet und angrenzend in Berührung mit allen übrigen Bildungen.

Diluvium b. (blassgelb) Gerölle, Sand, Lehm, in weiter Verbreitung, Löss, höhere Terrassen der Flussthäler. Wenn die Terrassen der Flussthäler, welche der Einwirkung der höchsten Wasserstände gänzlich entzogen sind, gewöhnlich als Diluvium bezeichnet werden, so ist doch sicher bestimmt daran festzuhalten, dass ein grosser Unterschied zwischen diesen und allgemeineren Ablagerungen besteht, die nicht auf ein Thal beschränkt sind, sondern sich über weitere Flächen erstrecken. Während auf die enge Verbindung von Alluvium und den älteren Ablagerungen in den Thälern oben hingewiesen wurde, so ist die Unterscheidung zwischen dem eigentlichen oder Unter-Diluvium und dem Tertiär in vielen Fällen im Bereich der vorliegenden Karte recht schwierig, wo diese letzteren Ablagerungen keine organischen Reste enthalten. C. Koch unterscheidet auf den Blättern der Karte im Maassstabe von 1 : 25 000: Unter-Diluvium und Ober-Diluvium; theilt das erstere von unten nach oben in: Flussgeschiebe und Sand unter dem Taunus Schotter, Taunus-Schotter und Geschiebe, Geschiebelehm; das letztere in Flussgeschiebe und Sand über dem Taunus-Schotter (Morsbacher Sand), Diluvialthon mit Sumpfschnecken und *Cervus euryceros* und Löss. C. Koch hat in den später erschienenen Blättern den Namen: Flussgeschiebe und Sand des Unterdiluviums in Unterdiluviale Geschiebe und Sand geändert und dadurch den inneren Widerspruch, der im Namen diluviale Flussgeschiebe liegt, beseitigt, allein es

bleiben auch hierbei die Zweifel bestehen, welche aus dem gewöhnlichen Gebrauche hervorgehen, die höher gelegenen, also älteren Terrassen an den Abhängen der Thäler dem Diluvium zuzurechnen. Die in den relativ höchsten Lagen gelegenen Geschiebe und Lehmlagen allgemeiner Verbreitung sind die ersten Diluvialgebilde und älter als die tiefer gelegenen Terrassen, aber bei denselben tritt eben der Zweifel auf, ob sie noch dem Tertiär oder schon dem Diluvium zuzurechnen sind. Bei den höchst gelegenen und ältesten Geröll- und Lehmlagerungen ist besonders zu berücksichtigen, dass sie am längsten der Abschwemmung ausgesetzt gewesen sind, dass daher vielfach nur spärliche Reste an ihren ursprünglichen Fundstätten vorhanden sein dürften, während ihr Material sich vielfach in den jüngeren Ablagerungen wieder findet. Die Terrassen an den Thalabhängen treten auf der Karte sehr deutlich am Rhein, Main, Lahn, Mosel, Saar und selbst an kleineren Flüssen und Bächen wie Nied und Ruwer hervor. Die mehrfach in verschiedenen höher und höheren Niveaus eingeschnittenen Terrassen können im Maassstabe der Karte nicht verzeichnet werden. Sie sind ungemein geeignet, den Nachweis über die allmähliche Einschnidung (Erosion) der Thäler zu liefern, die sehr wahrscheinlich einen ausserordentlich langen Zeitraum in Anspruch genommen hat.

Auf jeder Terasse wiederholen sich, ebenso wie in den jetzigen Thalflächen von unten nach oben Geschiebe und Sand, darüber Lehm oder der echte, durch Kalkconcretionen und eigenthümlichen Landschnecken charakterisirte Löss. Derselbe ist ein Product der Thalbildung und von derselben gar nicht zu trennen. Am frühesten ist derselbe am Rhein durch die vortrefflichen Untersuchungen von Al. Braun bekannt geworden. An den Abhängen kleinerer Thäler, welche die Terrassen durchschneiden, ist derselbe häufig am deutlichsten aufgeschlossen. Oefter ist Berglöss und Thallöss von einander getrennt worden. Im wesentlichen ist er als eine zusammenhängende Bildung aufzufassen. Die lokale Untersuchung, auf Grundlage der Karten im Maassstabe von 1:25 000 wird im

Gebiete der Karte gewiss noch eine grosse Menge von Verhältnissen über seine Lagerung feststellen, aber in der Auffassung des Ganzen werden sie nichts ändern. Gewohnt den Löss in hohen senkrechten Wänden von 5 bis 15 m als eine ungeschichtete Masse zu sehen, dürfen wir doch die Streifen von Sand, einzelnen Geröllen, auch wohl von Kalkconcretionen nicht unberücksichtigt lassen.

Schliesslich ist hier noch des merkwürdigen Vorkommens von Feuerstein (Flint), Concretionen aus dem Senon der Kreide, zu gedenken, welche sich in ihren ursprünglichen Formen auf der Oberfläche des Hohen Venn in Höhen von 600 bis 685 m über dem Meeresspiegel, bei Hattlich, Capelle Fischbach u. s. w. finden. Der bedeutendste Aufschluss liegt in Belgien an der Eisenbahn Spaa-Luxemburg bei Francorchamps, wo diese Ablagerung in einem 10 m tiefen Einschnitt blossgelegt ist. A. Dumont hat schon 1847 die erste Nachricht darüber gegeben (Acad. de Belgique 20. p. 105).

Grenzlinie der Verbreitung nordischer Findlinge, d. i. die S-Grenze welche dieselben von N her erreichen. Auf der W-Seite der Karte reichen dieselben auf der Landfläche von Cleve bis Tönisberg (n. von Crefeld). Auf der rechten Seite des Rheines, bis gegen Kettwig, ziehen sie an der Ruhr aufwärts über Kupferdreh bis gegen Witten. Von Unna an über Soest, Büren bis Lichtenau reichen dieselben auf den Abhang der Haar gegen den Hellweg und gegen die Lippe, der vom Turon (Kreide) gebildet wird. Hier wendet die Grenze am W.-Abhange des Teutoburger Waldes gegen N bis zur Dörenschlucht, umgiebt die Grotenburg mit dem Hermanns-Denkmal an dem ö. Abhange bis Horn. Die Grenze umgiebt nun bogenförmig das Thal der Werre bei Detmold, der Bega bei Lemgo und zieht dann ins Emmerthal oberhalb Pymont. Von da geht die Grenze zur Weser bei Bodenwerder, die sie aber erst bei Polle überschreitet und flussabwärts gegen den Fuss des Hils. In diesem so umschriebenen Raume ist vorzugsweise das ganze Becken von Münster, die Einsenkung zwischen Teutoburger Wald und Weserkette mit ihren einzelnen tafelförmigen Erhebungen

mit nordischen Findlingen und mit einheimischen Geschieben, welche mit denselben von N gegen S gewandert sind, bedeckt. Diejenigen höheren Rücken des Teutoburger Waldes und der Weserkette, welche gänzlich frei von diesen Findlingen geblieben sind, entbehren einstweilen noch der näheren Begrenzung. Diese Erscheinung wurde schon für sehr wichtig gehalten, als für diese westliche Gegend des norddeutschen Niederlandes die Drifttheorie, die Voraussetzung, dass Eisberge und Eisschollen die nordischen Gesteine herbeigeführt hätten, zu ihrer Erklärung genügend erschien. Seitdem aber vielfach nach der allgemeinen Annahme nachgewiesen worden ist, dass Gletscher einst von Skandinavien bis an den Fuss der norddeutschen Berge gereicht haben, wie vor allen von H. Credner, Berendt, Wanschaffe und vielen anderen deutschen und nordischen Geologen, darf nicht unerwähnt bleiben, dass O. Weerth von Detmold, Bölsche und Hamm von Osnabrück Spuren der Gletscher-Thätigkeit in diesen Gegenden aufgefunden zu haben meinen. So beschreibt O. Weerth (38. Gen.-Versamml. des naturh. Ver. in Bad Oeynhaus., 7. Juni 1881 Corr. S. 141) in der Nähe von Detmold bei Braunenbruch eine Grundmoräne, die bis zur Tiefe von 3 m abgetragen worden ist und deren Liegendes bei 7 bis 8 m nicht erreicht wurde. Nordische und einheimische Gesteine lagen massenhaft darin unregelmässig durcheinander und viele mit Ritzen und Schrammen versehen. Diese allein würden keine unzweifelhaften Beweise für das Vorhandensein von Gletschern liefern, nachdem die Bruchstücke von Hundsrücktschiefer in dem Erdrutsch bei Kaub am Rhein durchaus ähnliche Ritzen zeigen. O. Weerth liefert von mehreren anderen Stellen zwischen Lemgo und Herford 30 km. von einander entfernt übereinstimmende Beschreibungen dieser Grundmoräne. (Zeitschr. 33. 1881. S. 465).

Bölsche giebt in einem Briefe an Berendt den 11. Aug. 1882 (a. a. O. S. 442) zuerst Nachricht über - Geschiebe mit deutlichen Furchen, Ritzen und Schrammen aus der Gegend von Osnabrück und von der Auffindung von Schrammen auf anstehendem Gestein am Piesberge bei

Osnabrück durch Dr. Hamm. Dieser hielt darüber in der Versammlung der deutschen geologischen Ges. zu Meiningen am 21. Aug. 1882 einen Vortrag (a. a. O. S. 629). In demselben beschreibt Dr. Hamm die ganz glatten, wie abgehobelten Schichtenköpfe des dickschichtigen und grobkörnigen Sandsteins des productiven Steinkohlengebirges am Piesberge, welche mit parallelen groben Schrammen bedeckt sind. Diese Stelle wird dieselbe Wichtigkeit für Westfalen erlangen, wie Rüdersdorf für das ganze Norddeutsche Flachland.

Tertiär. Aus diesen Systemen enthält die Karte:

Miocän c,

Ober-Oligocän c',

Mittel-Oligocän, und zwar:

Brak- und Süßwasserbildungen ohne Braunkohlen c²,

Süßwasserbildungen mit Braunkohlen c³,

Marine Bildungen c'.

Die sämtlichen 5 Abtheilungen, die im Tertiär auf der Karte unterschieden worden sind, finden sich mit dem Buchstaben c bezeichnet und sind mit demselben gelben Farbenton gedruckt; zur Unterscheidung dient die dem c beige-fügte Ziffer, sowie die schwarze Schraffirung.

Diese Eintheilung, welche von den ersten Blättern der grossen Karte herührt, auf denen tertiäre Schichten zur Darstellung gelangten, konnte auch bei der 2. Ausgabe der Uebersichtskarte nicht geändert werden. Lyell hat zuerst das Tertiär (Kainozoische Gruppe) in Eocän, Miocän, Pliocän getheilt und diesen Systemen das Pleistocän oder Post-Pliocän (Alluvium und Diluvium) angehängt. Beyrich hat (Abhandl. d. Akad. Berlin 1855 — Sep.-Abdr. 1856) zwischen Eocän und Miocän die Abtheilung „Oligocän“ als gleichberechtigt eingeschoben, welche sich nach und nach allgemeine Anerkennung erworben hat. Die angeführte Abhandlung über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen ist die Grundlage unserer Kenntnisse dieser Ablagerungen.

Die Karte enthält den nördlichen Theil des Mainzer Beckens, das westliche Ende desselben an der Nahe, den

nordöstlichen Theil bis oberhalb Offenbach am Main, so dass die Verbindung mit den Ablagerungen der Wetterau hervortritt, die Verbindung mit dem Becken von Limburg, des Westerwaldes, von Neuwied und der Bucht von Köln, im Zusammenhange mit dem Niederrheinischen Gebiete bis zu der Grenze von Belgien und den Niederlanden.

Sehr vereinzelt und nur kleine Flächen einnehmend treten diese Schichten in der Einsenkung zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette auf, hier am Doberge bei Bünde, nach den Untersuchungen von v. Koenen die drei Abtheilungen des Oligocäns (Unter-, Mittel- und Ober-) in unmittelbarer Ueberlagerung. Im Solling finden sich noch Ablagerungen braunkohlenführenden Oligocäns, die sich denjenigen des Habichtswaldes und in der Nähe von Cassel anschliessen. Ob durch die Niederlande hindurch eine Verbindung zwischen den miocänen Ablagerungen des Niederrheines und denjenigen stattfindet, welche auf der w. Seite der Weserkette zuerst durch Ferd. Römer bekannt geworden sind, bleibt bei der allgemeinen Bedeckung dieser Gegenden durch Torfmoore und alluvialen Sand ganz im Zweifel. Die Begrenzung der Karte schliesst das Miocän auf der n. Seite der Weserkette bei Bersenbrück an der Haase leider aus. Dasselbe würde in den äussern die Karte umgebenden schwarzen Rand fallen.

C. Koch, der die Schichten des Mainzer Beckens am s. Abhange des Taunus von Eltville bis Homburg v. d. Höhe, gegen Mainz und über Frankfurt a. M. hinaus untersucht hat, giebt folgende Abtheilungen darin von unten nach oben an:

Meeressand und Strandbildungen,
 Thon und Thonsandlager in den unteren tertiären
 Schichten,
 Alte Quarzgerölle,
 Septarienthon,
 Blättersandstein und Schlichsande,
 Schlichsande unter Cyrenenmergel,
 Cyrenenmergel mit Cyrene, Cerithium,
 Cyrenenmergel mit Braunkohlen,

Petrefactenfreier Tertiärthon, Sand und Gerölle,
 (zwischen und über Cyrenenmergel), Weisser
 Thon und
 Landschneckenkalkstein (Hochheim),
 Cerithien-Sand,
 Mergel der Cerithien-Schichten,
 Cerithien-Kalk (Kalkstein),
 Corbicula-Schichten, Thone, Kalke,
 Litorinellen-Kalk (Kalkstein),
 Mergel der Litorinellen-Schichten,
 Oberer Tertiärsand.

In zusammenfassenderer Weise hat Lepsius (Das Mainzer Becken, 1883) die Schichten des Mainzer Beckens eingetheilt in:

Meeressand,	Corbiculakalk,
Septarienthon,	Litorinellenthon,
Cyrenenmergel,	Dinotheriumsand.
Cerithienkalk,	

Die Uebereinstimmung beider Abtheilungen in den Hauptgliedern ist so klar, dass sie weiter keiner Erläuterung bedarf.

Die Verdienste, welche sich Fr. Sandberger, Grooss, O. Böttger um die Kenntniss des Mainzer Tertiär-Beckens erworben haben, sind allgemein anerkannt. Ich möchte hier aber nicht unbemerkt lassen, dass unser langjähriges Mitglied C. Weinkauff in Kreuznach besonders den w. Theil des Beckens mit ausgezeichnetem Fleisse und Scharfsinn bearbeitet hat (Verh. d. naturhistor. Ver. 16. 1859. S. 65).

Der Meeressand und der Septarienthon (Rupelthon von Koenen) ist schon nach Beyrich's erster Arbeit mit Sicherheit als Mitteloligocän erkannt. Ueber die Zurechnung der höheren Schichten zum Oberoligocän und Miocän herrschen noch jetzt Zweifel, während der obere Sand dem Pliocän angehören möchte. Die hier hervortretenden Zweifel gelten auch für die Beckenbildungen des Westerwaldes und von Neuwied, ebenso für die limnischen Schichten in dem oberen Abschnitte der Bucht

von Köln, in den Randbildungen derselben an der rechten Rheinseite von Linz bis Berg.-Gladbach, an der linken Rheinseite von Sinzig bis Aachen und Wassenberg. Erst mit dem Auftreten mariner Schichten am Grafenberg bei Düsseldorf, bei Crefeld, Süchteln, am SW. Rande der Bucht bei Eschweiler, Aachen, gegen Höngen und Alsdorf ist mit Sicherheit ein oberoligocänes Alter zu erkennen. Weiter gegen N. folgt das Miocän bei Geldern, Dingden und Bocholt und setzt durch die Niederlande bei Winterswyck und Ameloo weiter nach Vreden fort.

Die Aufschlüsse durch Bohrlöcher bei Aachen, in Niederländisch Limburg weisen zwar ebenfalls auf das Vorkommen von Miocän hin, lassen aber verwickelte Verhältnisse voraussetzen, die noch Aufklärung zu erwarten haben.

Die Betrachtung des allgemeinen Verhaltens in dem oberen Theile der Bucht von Köln macht es wahrscheinlich, dass die braunkohlenführenden limnischen Schichten unter dem marinen Oberoligocän liegen und dann würden sie entweder dieser Stufe selbst zugerechnet werden müssen oder der nächstälteren, dem Mitteloligocän, während denselben vielfach ein jüngerer, miocänes Alter nach ihren vegetabilischen Resten zugeschrieben wird. Die grosse Schwierigkeit, Süßwasserbildungen nach ihrem organischen Inhalt in ein allgemeines Schema einzuordnen, wird allgemein anerkannt.

In der Vertheilung des Diluviums und Alluviums einerseits, des Tertiärs andererseits im Gebiete der Karte zeigt sich ein wesentlicher Unterschied. Das erstere zeigt sich überall im ganzen Gebiete der Karte, während das letztere auf ganz bestimmt umgrenzte Räume beschränkt ist, und wo sich dasselbe in einzelnen kleinen Stellen zeigt, liegt dasselbe entweder verdeckt unter dem Diluvium oder es ist derart zerstört und fortgeführt, dass nur noch kleine Reste übrig geblieben sind.

Recht auffallend ist die Thatsache, dass in dem tiefliegenden Becken von Münster nach den bisherigen Untersuchungen das Tertiär gänzlich fehlt, während an dessen w. Rande eine fortlaufende Ablagerung, im s. Theile von Ober-Oligocän, im n. von Miocän auftritt.

Darunter liegen die drei Systeme der mesozoischen Gruppe:

Kreide (grün), Jura (blau) und Trias (violett).

Kreide. Dieses System kommt nur auf der n. Seite des grossen devonischen Gebirgskörpers vor, von dem der ö. Theil in den Bereich der Karte fällt, und bildet hier drei von einander getrennte Partien. Eine kleine Partie in der Gegend von Aachen wird von dem w. Rande der Karte durchschnitten, setzt hier weiter in der niederländischen Provinz Limburg in Belgien und Frankreich fort, in der der berühmte Petersberg bei Maastricht auf der linken Seite der Maas liegt. Diese Partie, so weit sie in das diesseitige Gebiet fällt, ist doch theils durch seine Gliederung, theils durch eine reiche Fauna und Flora, sowie durch die Bearbeitung derselben durch Jos. Müller, Debey und J. Beissel, Mitglieder unseres Vereins, sehr bemerkenswerth. Ausschliesslich sind hier Glieder der oberen Abtheilung der Ober-Kreide — des Senon vertreten, deren Stellung in der Reihenfolge der Schichten zuerst F. Römer erkannt hat. Auffallend ist die Höhe, welche die horizontal gelagerten Senonschichten (Aachener Sand) s. von Aachen im Aachener Walde mit 301 m ü. d. M. erreichen, in Vergleich zu den Höhen der Unter-Senonschichten im w. Theile des Beckens von Münster. Der höchste Punkt ist hier der Brandenburg auf der Hohen Mark auf der rechten Seite der Lippe bei Hallern 151 m ü. d. M.

Dieses eigenthümlich ausgebildete Becken ist von Becks, F. Römer, A. Römer, von Strombeck, Hosius, von der Mark, ganz besonders von Schlüter mit dem vorzüglichsten Erfolge bis in die neueste Zeit bearbeitet worden. Schlüter hat bereits in der Sitzung der Niederrh. Ges. 2. Nov. 1865 eine geologische colorirte Karte desselben vorgelegt (Verh. J. 22. Sitz.-B. S. 125), welche, abgesehen von den vom Verfasser herrührenden Veränderungen derselben, die Grundlage der zweiten Ausgabe bildet. Eine wesentliche Berichtigung machte Schlüter in der Sitzung derselben Ges. 15. Dec. 1873 bekannt, nach der die Benennung Mucronaten- und Quadraten-Kreide als obe-

res und unteres Senon aufzugeben ist, indem *Belemnitella mucronata* bereits mit *B. quadrata* zusammen in dem untern Lager bei Osterfeld (Essen) auftritt. Eine andere noch wichtigere, die von ganz allgemeiner Bedeutung für die mitteleuropäische Kreide geworden ist, war die Auffindung eines mächtigen selbstständigen Schichtengliedes, welchem der Name Emscher beigelegt wurde, zwischen dem Unter-Senon und dem Turon (Allg. Vers. d. d. geol. Ges. Dresden 12. Septb. 1874, Zeitschr. 26. S. 775, Sitz. d. Niederrh. Ges. vom 9. Nov. 1874, Sitz.-B. S. 230. Verh. J. 31. S. 41). Hiernach unterscheidet Schlüter am s. Rande des Beckens von Münster folgende Zonen mit:

- | | | | |
|--|---|----------------|------------------------|
| 12. <i>Heterocera polyplacum</i> d ⁷ | } | d | Ober-Senon. |
| 11. <i>Amm. Cosfeldensis</i> — <i>Lepidospongia rugosa</i> | | | |
| 10. <i>Becksia Sockelandi</i> d ⁶ | } | | Unter-Senon. |
| 9. { <i>Scaphites binodosus</i> } <i>Inoc. lobatus</i> d ¹ | | | |
| | { | | |
| 8. <i>Amm. Margae</i> d ⁸ | | | Emscher |
| 7. <i>Inocer. Cuvieri</i> | } | d ² | Ober-Pläner. Turon. |
| 6. <i>Spondylus spinosus</i> (Scaphiten-Pläner) | | | |
| 5. <i>Inocer. Brongniarti</i> | | | |
| 4. <i>Inocer. labiatus</i> , <i>Amm. nodosoides</i> | | | |
| 3. <i>Amm. Rotomagensis</i> | } | d ³ | Unter-Pläner. Cenoman. |
| 2. <i>Amm. varians</i> | | | |
| 1. <i>Pecten asper</i> , <i>Catopygus carinatus</i> (<i>Tourtia</i>) | | | |

Diese tiefste Zone, Tourtia, Unterer Grünsand, Grünsand von Essen, liegt an dem s. Rande des Beckens von Münster unmittelbar auf den paläozoischen Schichten des productiven Steinkohlengebirges und des Flötzleeren, abweichend und übergreifend bis Essentho und dann auf eine kurze Strecke auf einem Gliede der Trias, Buntsandstein auf. Da wo die Begrenzung des Kreidebeckens aus der WO-Richtung in die SN übergeht, treten zuerst Schichten der Unter-Kreide — Hils — Neocom und dann von Gault, der darüber folgt, auf, welche von hier den ö. und n.ö. Rand des Beckens von Münster nicht allein bis zu seinem

westlichen Ende bei Rheine und Bentheim begleiten, sondern auch die w. Seite bis gegen Stadtlohn schliessen. Je einfacher der Hils in dieser Gegend als Sandstein auftritt, während in den östlicher gelegenen Hügeln ein unteres Conglomerat und oben thonige Schichten davon getrennt werden können, um so zusammengesetzter ist der Gault.

Derselbe ist von A. von Strombeck in 3 Abtheilungen und diese wieder in mehrere Zonen getheilt worden.

Unter-Gault:

Zone des *Belemnites Brunsvicensis* (Speetonclay).

„ „ *Amm. Martini*.

„ „ *Belemn. semicanaliculatus* (Gargas-Schichten).

Mittel-Gault:

Zone des *Amm. Milletianus*.

„ „ *Amm. tardefurcatus*.

Ober-Gault:

Zone des *Belemn. minimus*, *Amm. auritus* (Minimus-Thon).

„ „ *Ammonites inflatus* (Flammenmergel).

Das w. Einfallen der Schichten nimmt von Lichtenau nach Horn immer mehr zu, und da wo die Richtung des Teutoburger Waldes aus der n. in die n.w. Richtung übergeht, sind die Schichten steil, senkrecht, sogar widersinnig fallend aufgerichtet, besonders bei Bielefeld bis gegen Iburg hin. Die mächtigen Schichten erscheinen daher auf der Karte nur als schmale Streifen. Hierin liegt der Grund, warum die Unterabtheilungen des Gault nicht dargestellt werden können, während es leicht ist, dieselben beim Senon in der flachen Lagerung gegen die Mitte des Beckens hin aufzutragen.

Die dritte Partie der Kreide findet sich am n. Rande der Karte, im Hangenden der Weserkette, Schichten des Gault an der Weser unterhalb Minden und eine kleine aus Senonschichten bestehende Hügelgruppe bei Haldem und Lemförde. Kreideschichten setzen über den ö. Rand der Karte am Deister fort.

Wälderschichten. Wealden. Zwischenbildung e. Eine Brak- und Stüsswasserbildung, welche zwischen den marinen Schichten der Kreide und des Jura auftritt. Im

Teutoburger Walde beginnt diese Ablagerung n.w. von der Dörenschlucht und reicht bis zu dem n.w. Ende dieser Hügelkette bei Bentheim. Zwischen Borglohe und Iburg nimmt sie am n.ö. Fusse derselben eine grössere Fläche ein und gehört hier der hügeligen Niederung zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette an. Von Bentheim aus gegen SW im w. Rande des Beckens von Münster ist der Wealden in einzelnen Hervorhebungen bis Oeding zu verfolgen.

Auf der n. Seite der Weserkette tritt zuerst zwischen Minden und der Porta (Hausberge) der Wealden (Steinkohlen führend) auf und gegen W folgen einzelne Erhebungen desselben bis Bohmte n. von Essen, umgeben von Torfmooren und Sandflächen.

Die unmittelbare Fortsetzung gegen O auf der rechten Seite der Weser bildet den selbstständigen Hügelzug des Bückebergs bei Obernkirchen, tritt dann am Süntel und Deister in ansehnlicher Verbreitung auf.

Struckmann unterscheidet im Wealden folgende Abtheilungen:

Unter-Wealden:

Einbeckhäuser Plattenkalk,
Mündener Mergel,
Serpulit.

Mittel-Wealden:

Sandstein (Hastings-Deister-Sandstein) mit Steinkohlenflötzen.

Ober-Wealden:

Schieferthon, Mergel mit Kalklagen.

Schon früher hat A. von Strombeck und Beyrich sich für die Zugehörigkeit des Wealden zu dem System der Kreide ausgesprochen und letzterer hat in der 28. Versamml. d. d. geol. Ges. in Berlin 1880, 13. Aug. bemerkt, dass dies auf Grund der Untersuchungen erfolgt sei, wonach die über den Wealden-Bildungen gelagerten marinen Kreideschichten mit dem oberen oberen Neocom beginnen, so dass der Wealden mindestens in seinem oberen Haupttheile nur das Zeitäquivalent des unteren Neocom

sein könnte. Die interessante, von Struckmann aufgefundene Thatsache, dass eine grössere Zahl jurassischer Arten auch in dem sich aussüssenden Wasser eine Zeitlang fortzuleben im Stande wäre, ändert nichts an der für die Classification der Wealden-Bildungen bestimmend gewesenen Grundlage. Unter diesen Umständen wird die Bezeichnung des Wealden als „Zwischenbildung“ in der Farben-Erklärung Entschuldigung finden.

Jura. Weisser Jura. Portland. Kimmeridge, Coralrag. f,
 Brauner Jura f¹,
 Ober-Lias f²,
 Unter-Lias (Luxemburger- oder Cardiniensandstein) f³.

Die Dreitheilung des Jura in Weissen, Braunen und Schwarzen Jura, welche L. von Buch in seinen berühmten Arbeiten gebraucht hat, findet auch bei der grossen Zahl der von A. Römer, F. Römer, A. von Strombeck, Heinr. Credner unterschiedenen Zonen und Niveaus immer noch Anwendung. Daneben werden auch die Namen Malm, Dogger und der englische Name Lias sehr allgemein gebraucht. Den schwäbischen Jura hat Quenstedt zuerst mit grosser Gründlichkeit kennen gelehrt und er ist vielfach der Ausgangspunkt der Untersuchungen des norddeutschen Jura geworden, mit dem sich in ausgezeichneter Weise von Seebach beschäftigt hat. Speciell um die Kenntniss des Jura in der Provinz Westfalen haben sich ausser Schlüter R. Wagener und O. Brandt, beide Mitglieder unseres Vereins, Verdienste erworben. Ebenso sind die Arbeiten von Bölsche und Trenkner in der Gegend von Osnabrück sehr belehrend.

Das Vorkommen des Jura im Bereiche der Karte beschränkt sich auf zwei Bezirke: einer in Nordosten, der andere in Südwesten. Ausserdem finden sich zwei ganz kleine Stellen, allerdings in bemerkenswerther Lage. Das Hauptvorkommen des n.ö. Bezirks tritt in der Weserkette (Wiehengebirge) auf der linken Seite der Weser von der Porta (Hausberge) bis Brämsche an der Haase auf und in einigen Hügeln, die noch darüber hinausreichen. Gegen O

setzt dieser Zug des Jura an der Weser aufwärts bis zum Stüntel fort. Zwischen der Weserkette und dem Teutoburger Walde gewinnt die untere Abtheilung, der Lias, in einer tief gelegenen Gegend zwischen Bielefeld, Herford, Bünde eine ansehnliche Verbreitung. Die mittlere Abtheilung bildet weiter gegen W einzelne Rücken und Hügel über Osnabrück hinaus bis in die Nähe der Bergplatte von Ibbenbüren, der sich die bereits angeführten Hügel auf der linken Seite der Haase bis Bramsche anschliessen.

Das Vorkommen des Lias an der n.ö. Seite des Teutoburger Waldes ist ungemein beschränkt. In der Nähe von Horn sind kleine Mulden desselben in dem darunter lagernden Keuper eingesenkt und von Störungen begleitet. Die grösste derselben reicht quer gegen die NS-Richtung des Teutoburger Waldes von Schwalenberg bis Polle an der Weser.

Weiter gegen S treten mehrere Liasmulden auf, die der Richtung des Teutoburger Waldes von Horn über Altenbeken, Neuenheerse, Willebadessen bis Bonenburg folgen und noch über das s. Ende desselben auf der rechten Seite der Diemel von Wethen bis Volkmarsen fortsetzen, von sehr beträchtlichen Verwerfungen (Dislocationen) begleitet. Schlüter hat diese Verhältnisse im Eisenbahntunnel von Altenbeken eingehend beschrieben und die einzelnen Zonen des Lias festgestellt.

Das eine vereinzelt Vorkommen von Unter-Lias liegt bei Lünten (Haus Willing), w. von Ahaus, an dem w. Rande des Kreidebeckens von Münster, das andere noch auffallender an dem n.ö. Abhange des älteren Gebirges in der Bucht von Köln bei Drove s. von Düren. Dieses ist in einem Brunnen, jenes in einem Bohrloche angetroffen worden. Die Bestimmung ist nach den darin enthaltenen Versteinerungen ganz unzweifelhaft.

Es ist bemerkenswerth, wie nahe übereinstimmend die Zonen des Lias in Süddeutschland mit denen in diesem nördlichen Bezirke übereinstimmen.

Unter-Lias. Quen. α , β .

Zone des *Amm. psilonotus* (*Amm. planorbis*), *Amm. Johnstoni*, Ppsilon-Schichten.

Zone des *Amm. angulatus*, *Cardinia concinna*, Angulaten-Schichten.

„ „ *Amm. Bucklandi*, *Gryphaea arcuata*, Arieten-, Arcuaten-Schichten.

„ „ *Amm. planicosta*, *Amm. Turneri*, Turnerithon.

Mittel-Lias. Quen. γ , δ .

Zone des *Amm. brevispina*, *Amm. Jamesoni*, *Gryphaea cymbium*, *Terebratula numismalis*.

„ „ *Amm. capricornis*, *Amm. Davoei*.

„ „ *Amm. amaltheus*, *Amm. margaritatus*, *Amm. costatus*, Amaltheenthon.

Ober-Lias. Quen. ϵ , ζ .

Zone des *Amm. lythensis*, *Amm. communis*, *Posidonia*, (*Posidonomia*) *Bronni*, Posidonienschiefer.

„ „ *Amm. jurensis*, *Amm. radians*, Jurensisschichten.

Oppel weist sehr bestimmt nach, dass die Grenze zwischen Lias und braunem Jura am zweckmässigsten so wie hier gezogen wird und der Lias mit den Jurensisschichten schliesst.

Der braune Jura ebenfalls in den drei Unterabteilungen von Unter-, Mittel- und Ober-braunem Jura wird nach von Seebach in Nordwest-Deutschland in folgende Zonen getheilt:

Unter brauner Jura oder Unter-Dogger.

Opalinusschichten (*Amm. opalinus*),

Polyplocusschichten (*Amm. polyplocus*, *Amm. Murchisonae*).

Mittel brauner Jura oder Mittel-Dogger.

Coronatenschichten (*Amm. Humphresianus*, *Belemn. giganteus*).

Ober brauner Jura oder Ober-Dogger.

Parkinsonschichten (*Amm. Parkinsoni*),

Knorrischichten (*Trig. interlaevigata*, *Rhyn. varians*),

Zone der *Avicula echinata* (Cornbrash).

Die beiden folgenden Zonen hat von Seebach zum Weissen Jura (Malm) gezogen.

Macrocephalenschichten (*Amm. macrocephalus*),
Ornatenthone (*Amm. Lamberti*, *Amm. Jason*).

Der Weisse Jura wird von Heinr. Credner am zweckmässigsten für Nordwestdeutschland in zwei Hauptabtheilungen: Oxford und Kimmeridge, jede derselben in zwei Unterabtheilungen und diese wieder in einzelne Zonen getheilt.

Unter-Oxford, *Gryphaea dilatata*. Nach von Seebach „Hersumer Schichten“, ein Name der vielfach gebraucht wird.

Zone des *Amm. cordatus*,

„ „ *Amm. complanatus*, Korallenbank.

Ober-Oxford, *Cidaris florigemma*.

Zone der *Ostrea hastellata*,

„ des *Pecten varians*,

„ der *Rhynchonella pinguis*.

Unter-Kimmeridge, *Nerineen*. Diese Abtheilung ist in dem Bereiche der Karte nicht vertreten und wird nur deshalb hier angeführt, weil sie in dem östlicher gelegenen Gebiete eine grosse Wichtigkeit erlangt.

Zone der *Natica globosa*,

„ „ *Nerinea tuberculosa*,

„ „ *Ner. obtusa*,

„ des *Pteroceras oceani*.

Ober-Kimmeridge, *Exogyren*.

Zone der *Exogyra virgula*,

„ des *Amm. gigas*.

Hierauf folgen die untersten Schichten des Wealden.

Der Jura zeichnet sich ganz besonders durch den raschen Wechsel seines organischen Inhaltes aus, daher die vielen Abtheilungen und Zonen, welche nach dem Auftreten der Versteinerungen abgegrenzt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dieselben ein sehr verschiedenes Verhalten in Beziehung auf den Anfang und das Ende in

der vertikalen Schichtenfolge, aber auch in ihrer horizontalen Verbreitung beobachten.

Der s.w. Juradistrikt bildet die oberste Decke der Schichten, welche die Bucht von Trier in nahe horizontaler Lagerung erfüllen, aber nicht ohne Störung, denn eine grössere Zahl von Verwerfungen ist besonders in der Trias bemerkt worden, welche die gleichförmig gelagerte Unterlage der Juraschichten bildet. Das Vorkommen derselben auf der linken Seite der Sauer (Sure) im Reg.-Bez. Trier ist auf die untersten Zonen des Lias in geringer Verbreitung beschränkt. Die Fortsetzung der Schichten in das Niederländische Grossherzogthum Luxemburg und in das Deutsche Reichsland Lothringen wird von dem w. und s. Rande der Karte durchschnitten.

Die tiefste Zone des Lias als dünngeschichteter bituminöser Schiefer mit Kalkstreifen mit *Amm. planorbis*, 3 bis 4 m mächtig, ist in der Schlucht des Folkenbach, 1 km n.w. von Echternach, dann bei Weilerbach und am Wege von Irrel nach Prüm z. Lay sichtbar. Ueberall wird diese Schicht von einem gelben Sandstein (Luxemburger) in 50 m Mächtigkeit bedeckt, der die Angulatenzone vertritt und an vielen Stellen den *Amm. angulatus* enthält. Die folgende Zone ist auf dem Plateau von Ernzen und Ferschweiler auf eine dünne Kalkbank beschränkt, die zahlreich *Gryphaea arcuata* enthält. Die Mächtigkeit des Luxemburger Sandsteins nimmt auf der rechten Seite der Sauer gegen Luxemburg und noch mehr nach Diedenhofen so schnell ab, dass er mit dem Unter-Lias zusammen nur 40 bis 45 m erreicht. Im Mittel-Lias lassen sich hier die Zonen des *Amm. Davoei*, des *Amm. margaritatus* und des *Amm. spinatus* unterscheiden; ebenso im Ober-Lias die Posidonomyen-Schiefer, die Jurensis-Mergel. Die Grenze zwischen Lias und Dogger ist in Lothringen keine besonders auffallende.

Im Dogger treten in Lothringen die Thone mit *Astarte Voltzi* und *Cerithium armatum*, die vielfach sandigen Schichten des *Amm. opalinus* und *Am. Murchisonae*, und in mehreren Niveaus die Eisenoolithe, die so sehr wichtigen Lager der Minette (auch in Luxemburg) auf; darüber folgen die Zonen des *Am. Sowerbyi*, des *Am. Hum-*

phriesanus und *Parkinsoni*. Dann folgt der als Baustein bekannte Oolith von Jaumont. Den Schluss machen die Zonen der *Ostrea costata* und der *Rhynchonella varians*.

Seit dem Jahre 1871 hat sich Bencke ganz besondere Verdienste um die Klarstellung dieser Verhältnisse und die Vergleichung der französischen Auffassungen mit den deutschen erworben.

Trias, auf der Karte in der ursprünglichen Dreitheilung als Keuper g, Muschelkalk g¹, Röth und Buntsandstein g² dargestellt.

Die räumliche Vertheilung der Trias innerhalb dieses Gebietes ist schon durch die Verbreitung des Jura angedeutet. Dieselbe bildet ebenfalls zwei bestimmt begrenzte Bezirke: einen nordöstlichen, ö. vom Teutoburger Walde, der vom ö. Rande der Karte durchschnitten, sich gegen S bereits dem ö. Rande des grossen devonischen Gebirgskörpers bis zur Breite von Arolsen anschliesst. Gegen N reicht dieser Bezirk zusammenhängend bis an den Lias der Weserkette, des Süntel und Hils und wendet sich dann gegen NW, um die hügelige Einsenkung zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette einzunehmen. In diesem Raume bildet die Trias mit drei Ausnahmen, wo Gesteine der paläozoischen Gruppe hervortreten, überall die Grundlage, zeigt sich aber in gleicher Weise in einzelne Rücken und Hügel getheilt wie der Jura, den zerstörenden Einwirkungen während eines noch längeren Zeitraumes ausgesetzt.

In dem südwestlichen Bezirke erfüllt die Trias den n.ö. Theil der Bucht oder der Mulde von Trier, im Allgemeinen zwischen Hunsrück und Ardennen, in ihrem Ausheben gegen NO und N von der Eifel umgeben. Die s.w. Fortsetzung der Trias wird am Abhange der Ardennen vom w. Rande der Karte abgeschnitten, die s. Fortsetzung am Ostrande der Bucht, an dem Abhange des Hochwaldes und den sich daran s. anschliessenden paläozoischen Bildungen von dem s. Rande der Karte. Hier aber bleibt eben noch der Zusammenhang der Trias in der Wendung um die s.w. Ecke des Carbons an der Saar bis auf dessen s.ö. Seite sichtbar und der Anfang ihrer Verbreitung gegen

NO in der Länge von Zweibrücken. Dem Ausheben der Trias in der n. Richtung gegen die Eifel hin folgen nun aber noch mehrere Inseln, welche sichtlich ursprünglich im Zusammenhange abgelagert gewesen und durch spätere Zerstörungen getrennt worden sind. Sie zeigen nur die tiefsten Schichten der Trias, den Buntsandstein, aber an dem n. Abhange der Eifel, von der Roer durchschnitten, s. von Düren-Euskirchen, folgen demselben auch die beiden oberen Abtheilungen des Muschelkalks und Keupers. Sowohl auf der linken wie auf der rechten Rheinseite findet sich ein zweifelhaftes Vorkommen von Buntsandstein ausser aller Verbindung mit der grösseren Verbreitung desselben, das eine im Warchethale zwischen Malmedy und Stavelot (Belgien), das andere im Hönnethale oberhalb Menden. Ob dieselben dem Buntsandstein oder dem paläozoischen Ober-Rothliegenden zugerechnet werden — von einer anderen Abtheilung kann ihrer petrographischen Beschaffenheit nach keine Rede sein, — ist in Bezug auf ihre vereinzelt Lage und ihren ursprünglichen Zusammenhang gleichgültig.

Die s.ö. Fortsetzung des Buntsandsteins von der Saar aus gegen die Vogesen und die Pfälzische Hardt hin hat zu dem Zweifel Veranlassung gegeben, ob dies dieselbe Schichtenabtheilung sei, welche auf der rechten Rheinseite, im Innern von Deutschland bis zu seiner Ostgrenze mit diesem Namen bezeichnet wird. Elie de Beaumont und Dufrénoy hatten in ihrer Untersuchung für die Herstellung der geologischen Karte von Frankreich, welche sie vor jetzt 60 Jahren begannen, diese Schichtenabtheilung mit dem Namen Vogesensandstein bezeichnet und nur für den oberen Theil dieses mächtigen Sandsteins zusammen mit den unteren sandigen Schichten des Muschelkalkes den Namen Buntsandstein beibehalten. Es ist das vereinte Verdienst von Benecke und Cohen sowie von E. Weiss, diese beiden Missverständnisse vollständig aufgeklärt zu haben. Die beiden ersten haben am s. Ende des Odenwaldes am Neckar bestimmt nachgewiesen, dass der dortige Vogesensandstein über Zechstein — der obersten Schicht der paläozoischen Gruppe — lagert und mithin dem mittel-

deutschen Buntsandstein vollkommen gleichsteht, und nicht davon getrennt werden kann. Der letztere hat aber gezeigt, dass in dem, was Elie de Beaumont als Buntsandstein bezeichnet hat, die obersten Schichten des Buntsandsteins, welche dem mitteldeutschen Röth gleichstehen und sich durch eine eigenthümliche Flora auszeichnen, petrographisch aber durch ein Ueberwiegen der sandigen Bänke unterscheiden, die er daher Voltziensandstein nennt, mit den untersten, hier sandigen Schichten des Muschelkalks, dem rechtsrheinischen Wellenkalk, die er Muschelsandstein nennt, zusammengefasst sind. Die Grenze zwischen Buntsandstein und Muschelkalk muss daher durch den von Elie de Beaumont als Buntsandstein bezeichneten Schichten-Komplex hindurch gezogen und der Muschelsandstein als tiefstes Glied zum Muschelkalk gezogen werden. Dieses von E. Weiss zuerst in den Saargegenden aufgeklärte Verhalten findet nach den Untersuchungen von Grebe in der ganzen Mulde von Trier statt.

Die Abtheilungen, welche der Buntsandstein in Thüringen zeigt, haben in der Saar-Mosel noch nicht festgestellt werden können. Wenn auch hier Sandsteinlager und Conglomerate mit einander wechseln, so ist doch von der überall abweichenden (discordanten) Auflagerung des Buntsandsteins auf der paläozoischen Gruppe an aufwärts bis zum Voltziensandstein keine Trennung gefunden worden, welche einer solchen, wie in Hessen und Thüringen zu vergleichen wäre, und ist daher der Buntsandstein an der Saar und Mosel als Hauptbuntsandstein zu bezeichnen. Eine Ausnahme von der abweichenden Lagerung des Buntsandsteins auf Ober-Rothliegendem führt Grebe zwischen Wittlich und Quint an der Mosel an. Bei der flachen Lagerung beider Schichtensysteme findet ein ähnliches Verhalten öfter statt.

Zwischen dem Unter-Buntsandstein und dem Voltziensandstein findet sich eine Grenzschicht, welche an der Saar und Mosel Dolomitknauern enthält, in den Vogesen und im Schwarzwalde eine ziemlich zusammenhängende Lage. Unter derselben, also als oberstes Glied des Unter-Buntsandsteins, bezeichnet Benecke eine Abtheilung als „Zwischenschichten“, die im Gegensatze zu dem ganz ver-

steinerungsleeren Hauptbuntsandstein, dessen Mächtigkeit bis 400 m steigt, Reste von Sauriern und Fischen im fragmentären Zustande enthalten. Der Voltziensandstein wird durch einige Pflanzen, wie *Voltzia heterophylla*, *Anomopteris Mougeoti*, *Equisetum Mougeoti* gekennzeichnet. In demselben liegen einige rothe Lettenlagen, welche in andern Gegenden den Röth bilden, und eine solche Lage schliesst als Grenzletten sehr bestimmt den Voltziensandstein nach oben ab, der 40 bis 50 m Mächtigkeit besitzt.

Muschelkalk. Die Dreitheilung desselben, die im mittlereh, nördlichen und südlichen Deutschland üblich ist, in Unter-, Mittel- und Ober-Muschelkalk findet auch in diesem Bezirke Anwendung.

Der Unter-Muschelkalk besteht in der Mulde von Trier und in der Saar aus der unteren Zone des Muschel-sandsteins und der oberen der dolomitischen Schichten (dem oberen Wellenkalk gleichstehend). Für die untere ist das Vorkommen von Trochiten (Stielglieder von *Encrinus*), *Pecten laevigatus*, *Lima lineata*, *L. striata*, *Gervillia socialis* (klein), *Myophoria vulgaris*, *Terebratula vulgaris* charakteristisch; für die obere dagegen *Myophoria orbicularis*. Die Mächtigkeit des Unter-Muschelkalks beträgt 60 bis 80 m.

Der Mittel-Muschelkalk hat in diesem s.w. Bezirke ein von der Entwicklung desselben in Süd- und Norddeutschland sehr verschiedenes Aussehen und ist daher auch erst durch die Arbeiten von E. Weiss, und in seiner n. Fortsetzung von Grebe richtig erkannt worden. Die untere Zone desselben besteht aus rothen und grünen Thonen, sandigen Mergeln und Schieferletten; hier und da mächtige Einlagerungen von Gips (bei Igel Spuren von Steinsalz), Pseudomorphosen nach Steinsalz. Die obere Zone führt Hornstein und schliesst nach oben mit weissen, dünnplattigen, dolomitischen Mergeln, die wegen des Vorkommens von *Lingula tenuissima* als Lingulaschiefer oder Linguladolomit bezeichnet werden.

Der Ober-Muschelkalk — auch als Hauptmuschelkalk bezeichnet — zeigt drei verschiedene Zonen; die untere wird durch Trochitenbänke charakterisirt, wonach dieselbe als Trochitenkalk bezeichnet wird. Einzelne Bänke sind

mit *Terebr. vulgaris* erfüllt; die mittlere ist allgemein durch den *Ceratites (Am.) nodosus* ausgezeichnet, der sich aber in der Mulde von Trier gegen das n.ö. Ausheben mehr und mehr verliert. Gegen N geht derselbe nicht über Perl, Oberleuken, Herresthaller Hof und Neuhaus hinaus. Diese Zone ist überhaupt arm an Versteinerungen; Saurier- und Fischreste treten noch auf. In Lothringen unterscheidet Benecke darüber noch dolomitische Schichten, die aber in der nördlichen Gegend der Bucht von Trier fehlen.

Keuper ebenfalls in drei Abtheilungen des Unter-, Mittel- und Ober-Keupers getheilt, schliesst sich überall in gleichförmiger Lagerung dem Muschelkalk an. Der Unter-Keuper oder die Lettenkohlschichten zerfallen in die Zone des unteren Grenzdolomits, des bunten Mergels, und des oberen Grenzdolomits. Sandige Schichten enthalten viele Pflanzenreste; Thierreste gehen durch die ganze Abtheilung hindurch. Charakteristische Formen fehlen, sie schliessen sich den älteren Formen des Muschelkalkes an. Der Mittelkeuper wird auch als bunter oder Gipskeuper bezeichnet, welcher Name aber auch für die unterste Zone desselben angewendet wird, darüber folgt der Schilfsandstein und dann die Steinmergel. Das Vorkommen von Gips und der Pseudomorphosen nach Steinsalz ist für die untere Zone bezeichnend. Nach Lothringen hin treten in derselben die ausserordentlich mächtigen, vielfach mit Gips und Anhydrit wechselnden Steinsalzlager auf, von denen aber in dieser nördlichen Fortsetzung an der Mosel, sowohl in Luxemburg als auf der linken Seite der Sauer keine Spur zu finden ist. Der Oberkeuper, der auch im Ganzen als Rhät bezeichnet wird, besteht aus einer unteren Zone: Oberkeupersandstein, und einer oberen, die speciell als Rhät durch *Avicula contorta* und durch conglomeratische Schichten mit einer Menge von Fischzähnen und -Schuppen (Bonebed) gekennzeichnet wird. Diese Schichten bilden die unmittelbare Unterlage des Lias und ist ihre Verbreitung bereits oben angegeben.

Die Untersuchung der Trias an der Saar, Mosel und Sauer auf Grund der Karten in 1:25000 durch E. Weiss

und Grebe hat ergeben, dass dieselbe durch zahlreiche, zum Theil weit aushaltende und sehr bedeutende Verwerfungen, mehrfach parallel, aber im Ganzen nach verschiedenen Richtungen durchschnitten wird. Dabei erscheint die Oberfläche eben und beweist die ausserordentliche Zerstörung der gehobenen Schichtenstücke und die Fortführung des zerstörten Materials.

Der nordöstliche Bezirk der Trias schliesst sich seiner Entwicklung nach dem Typus der östlichen Gegenden, wie der Hügel w. vom Harze und des oberen Wesergebietes an. In dem Durchschnitt der Diemel liegt der Buntsandstein gleichförmig mit n.ö. Einfallen auf der jüngsten paläozoischen Schichten-Abtheilung dem Zechstein auf, demselben folgt der Röth, Muschelkalk und Keuper gegen O. Die ersten grossen Störungen, welche in der s. Verlängerung des Teutoburger Waldes auftreten, sind bereits oben beim Lias erwähnt worden. Keuper bildet in diesen schmalen langgestreckten Mulden die Unterlage des Lias. Ueber diese Störungen gegen O hinaus stellt sich im Muschelkalk eine flache Lagerung ein, mit der derselbe die flache Mulde des Keupers, die Warburger Börde, umgibt, sich an der Weser wiederum dem Buntsandstein auflagert. Derselbe bildet die Bergmassen des Solling- und des Reinhardwaldes. In Thüringen bilden die Schichten mit den Fussspuren von Chirotherium einen bestimmten Horizont im Buntsandstein, darauf scheint auch ein Vorkommen bei Carlshafen an der Weser hinzudeuten. Bei Bodenwerder an der Weser wird der Buntsandstein in einer gegen N einsinkenden Sattelwendung von Muschelkalk, dieser bei Hagen und Kirchhosen vom Keuper und dieser bei Rodenberg und Münder vom Lias umgeben, der am Fusse des Stüntel und des Hils fortsetzt.

In dem Störungsgebiete an der ö. Seite des Teutoburger Waldes tritt der Buntsandstein unter dem Muschelkalk hervor zwischen Boneburg und Warburg, bedeutender bei Driburg, zuletzt gegen N bei Vinsebeck, s.ö. von Horn. Von hier ab gegen NW bis über Borgholzhausen hinaus ist Muschelkalk das unterste Schichtenglied, welches sich an der Zusammensetzung des Teutoburger-Waldes betheiligt.

Zwischen Horn und Höxter, sowie zwischen Detmold und Ohsen umschliesst der Muschelkalk eine grosse Keupermulde, welche die oben erwähnten von WSW gegen ONO gerichteten schmalen gestörten Liasmulden einschliesst. An der Emmer bei Pyrmont hebt sich Buntsandstein und ein ausgedehnter Ring von Muschelkalk hervor, dem in NW kleinere Kuppen dieser Abtheilung bis nach Vlotho folgen.

Bei der flachen Lagerung würde es möglich sein, die Dreitheilung des Keupers in diesem Gebiete durchzuführen, vielleicht noch den Oberkeupersandstein von dem Rhät zu trennen, der unter dem Lias der Weserkette einen breiten Saum bildet, wenn die Untersuchungen bereits so weit vorgeschritten wären.

Im Muschelkalk der Warburger Umgegend tritt die untere Abtheilung über dem Röth auf. Die mittlere Abtheilung ist durch den Gips von Dalheim, Helmern und weiter n. bei Dringenberg und endlich im Teutoburger Walde bei Sicker, unfern Bielefeld, angedeutet. Die obere Abtheilung bildet überall das unmittelbar Liegende des Keupers an der weit ausgedehnten Begrenzung der Mulden und der vielen einzelnen Hervorhebungen. Die Zusammensetzung des Keupers ist besonders in der Gegend von Vlotho durch O. Brandt untersucht worden, und wird hier nach demselben von oben nach unten angeführt:

Lias mit *Am. planorbis*,

die eigentlichen Rhätschichten (*Bonebed*), hier auch als Praecursoren-Schichten bezeichnet, mit *Avicula contorta*,

dunkle Thonkalke ohne Versteinerungen,

grüne Sandsteine ohne Versteinerungen,

schwarze thonige Schiefer, bandstreifige Sandsteine, Thone, dunkle Thonkiesel (*Lydit* oder Kiesel-schiefer ähnlich) mit Sauriern und Fischresten, Pecten, *Avicula contorta*,

helle Thonquarze mit weissen Quarzgeröllen und einigen Pflanzenresten,

Obere helle Mergel (Steinmergel) ohne Versteine-

rung, darin Pyrit in der Form des Pentagon-
 Dodekaeders und dessen Zwillinge,
 Fischschuppenschicht,
 Pyrit in Hexaederform,
 Obere rothe Mergel ohne Versteinerungen,
 Hauptsandstein (Hau- und Werksteine, Schilfsand-
 steine),
 Bunte und rothe Mergel ohne Versteinerungen,
 Lettenkohle, Thone, Dolomite, *Lingula tenuissima*,
 Muschelkalk mit *Ceratites nodosus*.

Der Keuper umgibt ringsum die oben erwähnte
 grosse Mulde des Lias von Herford und zeigt sich zusam-
 menhängend von s. Fusse der Weserkette bis n. von Osnab-
 rüch. In der flachhügeligen Einsenkung zwischen dieser
 und dem Teutoburger Walde tritt der Keuper ebenso wie
 der Muschelkalk und der Buntsandstein nur an einzelnen
 Partien auf, bis derselbe an der Bergplatte von Ibbenbüren
 unter der zunehmenden Bedeckung von alluvialem Sand
 sein Ende erreicht.

Unter der mesozoischen Gruppe liegt die paläo-
 zoische Gruppe, von der die Systeme des Perm (oder
 Dyas), des Carbon, des Devon und des Cambrium
 im Bereiche der Karte vertreten sind, während das Silur
 zwischen den beiden letzteren fehlt.

Das permische System zeigt auf der Karte eine licht-
 braune Farbe, der Zechstein ist mit h, das Ober-Rothlie-
 gende mit h¹ und das Unter-Rothliegende mit h² bezeichnet.

Der Zechstein kommt ausschliesslich an dem ö.
 Rande des grossen, aus Devon und Culm zusammengesetz-
 ten Gebirgskörpers, welcher im Wesentlichen die Grund-
 lage der beiden im vorhergehenden beschriebenen Gruppen
 ausmacht und mit den kleinen Hervorragungen des Carbon
 und des Rothliegenden vor, welche sich in der hügeligen
 Einsenkung zwischen Teutoburger Wald und Weserkette
 erheben.

Der Zechstein tritt an der n.ö. Ecke dieses Gebirgs-
 körpers an der Diemel bei Stadtberge (Marsberg) auf, Car-
 bon und Devon abweichend und übergreifend (discordant)
 bedeckend, und setzt auf der n. Seite desselben, gegen

W nur wenig fort, um unter der Kreide zu verschwinden. Die s. Fortsetzung des Zechsteins ist bis an den Rand der Karte auf den Sectionen Warburg und Berleburg (der grossen Karte im Maassstabe von 1:80 000) dargestellt, hier aber unterbrochen, weil die Section s. der ersteren und ö. der letzteren fehlt. Dieselbe hat eine doppelte Wichtigkeit, weil der Zusammenhang des Zechsteins und des ö. Endes des Devon und des Carbon in Kellerwalde darauf zur Darstellung käme. Bei der Herausgabe der grossen Karte fehlte die topographische Grundlage für diese Section: Arolsen-Corbach-Wildungen. Es ist Aussicht vorhanden, dass diese Section in einer nicht sehr entfernten Zeit durch die Bemühung des königlichen Oberbergamts in Bonn hergestellt werden wird, dem die Aufsicht über den Bergbau im Fürstenthum Waldeck übertragen ist. Material für die geologische Auftragung ist bereits vor 50 Jahren durch C. von Oeynhausens, später durch Bergrath Emmerich, in neuerer Zeit durch Geh. Rath Beyrich, Dr. Chelius gesammelt worden, so dass nach Herstellung der topographischen Grundlage diese Section auch geologisch bearbeitet, veröffentlicht werden könnte.

Aus der ungleichförmigen Auflagerung des Zechsteins auf Carbon und Devon ergibt sich übrigens von selbst, dass derselbe auch das Ober-Rothliegende übergreifend bedeckt. Erst zusammenhängend folgt der Zechstein von Stadtberge aus dem Gebirgsrande über Corbach hinaus bis Nordenbeck und Thalitter, dann in einzelnen getrennten Inseln über Goddelsheim und Sachsenberg gegen die Eder nach Frankenberg, wo er in sehr eigenthümlicher Ausbildung unter dem Buntsandstein verschwindet. Das Rothliegende beginnt in ähnlichen Inseln, auf Carbon liegend, in der Gegend von Medebach, und setzt dann zusammenhängend zwischen Eder und Lahn am Gebirgsrande fort, und erreicht auf der linken Seite der Lahn wenig oberhalb Lollar unter der Bedeckung von Buntsandstein sein Ende. Zechstein und Rothliegendes erweisen sich auf der ganzen Erstreckung von Stadtberge bis Lollar als Randbildungen, die das damalige Meeresufer bezeichnen

und in ihrem wechselnden Verhalten die Verschiebung der Strandlinie — sei es durch Veränderung des Meeresspiegels, sei es durch Hebung oder Senkung des Festlandes während der Ablagerung des Perms nachweisen.

Bei Stadtberge werden im Zechstein von unten nach oben als Zonen unterschieden: dichter Kalkstein, zwischen dessen Schichten dünne Lagen von Kupfererzführenden Letten liegen — das Kupferschieferflötz, Weiss- und Grauliegendes fehlt, — Stinkstein als Vertreter des unteren Gipses, Hauptdolomit, Letten mit Gips, oberer Dolomit, Sandstein und Conglomerat (bei Thalitter) — Buntsandstein.

Dass sich der Zechstein von Stadtberge aus unter den mesozoischen Systemen gegen NW weit verbreitet, wird durch sein Vorkommen am Hüggel s., am Piesberge n. von Osnabrück und an der carbonischen Bergplatte von Ibbenbüren innerhalb der Einsenkung zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette wahrscheinlich. Bei der Entfernung derselben von Stadtberge kann die verschiedene Entwicklung der Schichtenfolge nicht sehr auffallen. Die Auflagerung des Zechsteins auf dem Rothliegenden am Hüggel ist scheinbar gleichförmig, aber schon wenn sein Verhalten an dieser Gruppe im Zusammenhange betrachtet wird, dürfte sich die gegentheilige Auffassung rechtfertigen lassen.

Von Lollar aus gegen S zwischen Lahn und Main finden sich gegen den letzteren Fluss hin Spuren von Rothliegendem, zunächst an der Nidda bei Vilbel, bereits auf der s. Seite des Taunus Schichten, welche dem Unter-Rothliegenden angehören, und dann am Main selbst ober- und unterhalb Hanau Ober-Rothliegendes. Am unmittelbaren Abhange des Taunus und dessen älteren Gesteinen aufgelagert tritt Ober-Rothliegendes am Schwarzbach (Eisenbahn von Frankfurt a. M. nach Limburg a. L.) auf. Wenn auch von hier gegen SW bis auf der linken Seite des Rheines und der Nahe in einer Erstreckung von 40 km in der Gegend von Kreuznach keine Spur von Ober-Rothliegendem an der Oberfläche vorhanden, so ist doch an einem ursprünglichen Zusammenhang nicht zu zweifeln. Derselbe ist jetzt durch das Oligocän des Mainzer Beckens verdeckt. Zwischen Kreuznach und Kirchheim-Bolandern,

sowie zwischen Mettlach und Dillingen an der Saar ist das Rothliegende in einer so vollständigen und eigenthümlichen Weise entwickelt, wie in keiner Gegend von Westdeutschland. Die Untersuchungen von E. Weiss haben diese Verhältnisse vollständig aufgeklärt, und Grebe hat dieselben mit gleichem Fleisse weiter untersucht. Wenn auch nicht an der Oberfläche zusammenhängend, tritt das Ober-Rothliegende mit denselben Abtheilungen auch in der Bucht von Trier auf, an der Saar in Spuren bei Wawern, Conz, und erfüllt den oberen Theil der Bucht von Wittlich und Merzig an, bis über den Alfbach hinaus. Das Ober- und Unter-Rothliegende wird auf der s. Seite des Hunsrück durch eine grosse Melaphyr- und Mandelsteinmasse sowie den Porphyr von Birkenfeld in zwei Mulden getrennt, die ihre Wendungen gegen einander kehren, und sich in entgegengesetzten Richtungen einsenken. Grebe giebt folgende Gliederung des Ober-Rothliegenden:

Untere Abtheilung, untere Soeterner-Schichten:

Untere Thonsteine (oft grobes Porphyr-Conglomerat, besonders bei Birkenfeld),

Decke von Melaphyr und Mandelstein,

Obere Thonsteine 60 m mächtig, rothe Porphyr-Breccien,

Mittlere Abtheilung, obere Soeterner-Schichten:

Melaphyr- und Quarzitconglomerat, oft mit Porphyrstücken,

Geröllschichten ohne Melaphyr,

Obere Abtheilung:

Monzinger Schichten, feinkörnige rothe Schieferthone mit Conglomeraten,

Kreuzbacher Schichten, feinkörnige rothe Sandsteine.

Der gänzliche Mangel an Versteinerungen in diesen Schichten (ebenso wie im Buntsandstein dieser Gegenden) unterscheidet das Ober- und Unter-Rothliegende wesentlich von einander und stehen die beiden Abtheilungen des Unter-Rothliegenden: die Cuseler und die Lebacher Schichten einander viel näher, als die letzteren dem Ober-Rothliegenden. Aus diesem

Grunde scheint die Benennung Mittel-Rothliegendes für die Lebacher Schichten nicht zweckmässig.

Jede dieser beiden Abtheilungen wird wieder in zwei Zonen: untere und obere Cuseler Schichten, und untere und obere Lebacher Schichten getheilt. Auf der Scheide von Cuseler und Lebacher Schichten tritt an vielen Stellen ein Steinkohlenflötz und damit verbunden ein Kalkflötz auf.

Diesen vier Abtheilungen entsprechen die von Gümbel in der Bayerischen Pfalz, in der östlichen Fortsetzung derselben Schichten unterschiedenen Stufen von Breitenbach, Staufenbach, Odenbach und Walchiensandstein, wobei nur zu bemerken, dass die unterste Stufe von Breitenbach auch noch eine Schichtenfolge einschliesst, welche Weiss den oberen Steinkohlen zugetheilt hat, und die sich durch das Vorkommen eines Steinkohlenflötzes und den carbonischen Charakter der Pflanzenreste auszeichnet.

Die Cuseler Schichten führen an Fischen: *Amblypterus* und *Rhabdolepis*, an Mollusken: *Anthracosia*, an Ostracoden: *Estheria*, an Pflanzen: *Calamites gigas*, *Alethopteris conferta*, und in dem oberen Theile auffallend grobe Quarziticonglomerate; die Lebacher Schichten besonders in der unteren Zone Sphärosideritnieren und ausser den obengenannten Fischen: *Xenacanthus* und *Palaeoniscus*, Saurier: *Archegosaurus*, an Ostracoden: *Estheria*, und an anderen Crustaceen: *Gamponyx*, an Pflanzen: *Walchia piniformis* und *W. filiciformis*.

Die nahe Verbindung des Kohlengebirges mit dem Unter-Rothliegenden ist bezeichnend für die Ablagerung an der Saar, und kommt in dem Steinkohlengebirge auf der n. Seite des grossen devonischen Gebirgskörpers nicht vor.

Carbon.

Das Carbon, das zweite System der paläozoischen Reihe, enthält auf der Karte die Abtheilungen des productiven Kohlengebirges, welches in der Ablagerung an der Saar, in die oberen oder Ottweiler, und in die unteren oder Saarbrücker Schichten zerfällt, i⁰ und i. Weiss bezeichnet

diese letzteren als „mittlere Steinkohlenformationen“, indem in anderen Gegenden, Sachsen, Schlesien noch tiefere Schichten des Kohlengebirges davon unterschieden und als Unterkohlengebirge bezeichnet werden, die in Saarbrücken überhaupt nicht vorkommen. Die Saarbrücker Schichten bilden an der Saar einen gegen SW mit 10 bis 15 Grad einsinkenden Sattel, der auf der w., s. und s.ö. Seite von Buntsandstein überlagert wird. In der s.w. Fortsetzung in Lothringen sind die Saarbrücker Schichten mit ihren Flötzen vielfach erbohrt worden und bei Kl.-Rosseln und bei Spittel werden die letzteren bearbeitet. Von der Sattelwendung aus streichen die Schichten auf dem Nordflügel, durch Verwerfungen unterbrochen, gegen NO über Neunkirchen gegen Wellesweiler und Bexbach, mit höchstens 35 bis 40 Grad gegen NW einfallend, wo mit mehreren Biegungen und Störungen eine gegen NO einsinkende Sattelwendung eintritt. Beim Buntsandstein ist bereits bemerkt worden, dass derselbe auf dieser ganzen Erstreckung die untersten Schichten des Kohlengebirges bedeckt, welche überhaupt bekannt sind. Bohrversuche haben dargethan, dass in der Nähe dieser Auflagerungsgrenze eine überaus grosse Dislokation auftritt, auf deren SW-Seite das productive Kohlengebirge folgt, deren oberer Theil, die Ottweiler Schichten, so tief liegen, dass sie bisher mit keinem Bohrloche erreicht worden sind. Gegen NO ist diese Dislokation nicht bekannt, aber gegen SW lassen die vielen in Lothringen ausgeführten Bohrversuche vermuthen, dass sich ihr Einfluss noch weit hinaus erstreckt.

Die n.ö. Sattelwendung der Ottweiler Schichten wird in der Gegend von Brücken und Haschbach vom Unter-Rothliegenden der Cuseler Schichten umgeben, doch heben sich dieselben nach kurzer Erstreckung im Potzberge wieder heraus, und bilden um den Porphyrit des Hermanns- und Königsbergs bei Wolfstein einen geschlossenen allseitig abfallenden Sattel. Störungen und steil aufgerichtete Schichten fehlen hierbei nicht. Viel weiter gegen NO am Porphyrit des Lemberg, an der Nahe oberhalb Kreuznach, treten nochmals die Ottweiler Schichten unter der Decke des Unter-Rothliegenden hervor. Auch im Alsenz-

thale und gegen O bis zur Ueberlagerung durch das Oligocän des Mainzer Beckens macht sich dieser Sattel in den Ober-Lebacher Schichten noch bemerkbar.

Zur Unterscheidung der Ottweiler Schichten von den Saarbrücker Schichten hat das Vorkommen vieler thierischer Reste, und darunter in den untersten Schichten eines Ostracoden, *Leaia Baentschiana*, Veranlassung gegeben, die ganz schmale dünnblättrige Schieferthone erfüllt, welcher in verschiedenem Abstände von der unteren Grenze auftritt, und der sich Reste von *Acanthodes* und eine Schicht von Coprolithen zugesellen. Dies ist die Stufe der unteren Ottweiler Schichten mit *Leaia*, darüber folgt die Stufe ohne *Leaia*, aber mit bauwürdigen Kohlenflötzen. Die mittleren Ottweiler Schichten beginnen über denselben mit mächtigen rothen Feldspath- und Glimmersandsteinen. Das Auftreten von Steinkohlenflötzen bei Labach, Hirtel und Habach, sowie besonders nach O in der Gegend von St. Wendel, hat Veranlassung zur Bestimmung der oberen Ottweiler Schichten gegeben, da die darin enthaltenen Pflanzenreste wesentlich den Charakter der Steinkohlenflora an sich tragen mit *Sigillarien* und *Stigmarien*, welche in dem Unter-Rothliegenden verschwinden.

In den Saarbrücker Schichten unterscheiden sich einzelne Flötzzüge, in denen die Steinkohlenselbst einen gemeinschaftlichen Charakter zeigen. Der untere Flötzzug, mit sehr vielen und mächtigen Kohlenflötzen, die nach dem Liegenden hin schmaler werden und entfernter von einander liegen, liefert backende oder Fettkohlen, zum Theil auch vorzügliche Gaskohlen; die beiden mittleren Flötzzüge liefern Flammkohle, zum Theil sehr fest und stückreich, der obere Flötzzug, der wenige Flötze mit magerer oder Sandkohle enthält, zeichnet sich durch ein stellenweise sehr grobes Conglomerat (das Holzer Conglomerat) aus. Es sind dies diejenigen Schichten, welche Gumbel mit den untersten Cuseler Schichten zusammen zu seiner Breitenbacher Stufe vereinigt hat.

Auf der n. Seite des devonischen Gebirgskörpers tritt das Carbon in einer von der an der Saar sehr verschiedenen Ausbildung auf. Die Karte unterscheidet unter

dem productiven Kohlengebirge Flötzleeren Sandstein i¹, und Culm und Kohlenkalk als tiefstes Glied i². Dasselbe bildet zwei an der Oberfläche weit von einander getrennte Parteen.

Die w. Grenze wird in der Gegend von Aachen von dem w. Rand der Karte durchschnitten, und hängt, z. Th. von Kreide bedeckt, unmittelbar mit dem Carbon in Belgien und im Niederländisch-Limburg zusammen. In dieser Partie besitzt der Flötzleere Sandstein keine bedeutende Mächtigkeit, und ist bei steilem Einfallen und dem kleinen Maassstabe nur an wenigen Stellen anzugeben gewesen. Der Kohlenkalk tritt dagegen im langgestreckten schmalen Mulden-Sattel hervor, wenn auch bei weitem weniger entwickelt als in Belgien, und zeigen die Schichten in hervorragender Weise das Streichen von SW gegen NO des Niederländischen Systems. Das productive Kohlengebirge bildet zwei durch einen gegen NO einsinkenden Sattel, in dem selbst Mitteldevon-Schichten an die Oberfläche hervortreten, getrennte Mulden. Die s. Eschweiler (oder Inde-) Mulde ist durch mehrere sehr bedeutende Quer-Verwerfungen ihrer Länge nach in 3 Felder getheilt, das Eschweiler, Nothberger und Weisweiler Feld. Am w. Ende des ersten setzt die Verwerfung, welche schon im vorigen Jahrhundert Münstergewand genannt wurde, zwischen dem Eschweiler und Nothbergerfelde die Sandgewand hindurch; beide sind genau bekannt, während die beiden das Weisweilerfeld begrenzenden Verwerfungen nicht so genau bekannt sind. Die n. Mulde an der Worm oder Kohlscheider Mulde wird von einer grossen Verwerfung, dem Feldbiss, durchschnitten, welche möglicher Weise mit dem Münstergewand zusammenhängt und gegen S vielleicht noch in einem der Blei- und Zinkerzgänge des Breiniger Berges in Verbindung steht. Der Feldbiss ist auf eine Länge von 7 km bekannt, nach der letzten Annahme würde seine Längenerstreckung bis 18 km betragen und immerhin dürfte er gegen N weiter fortsetzen. Der Feldbiss scheidet das w. oder alte Feld von dem ö. oder neuen Felde, in dem erst seit 35 Jahren die Steinkohlenflötze unter dem Oligocän aufgefunden worden sind. In dem alten Felde sind die

Verhältnisse sehr genau bekannt. Die Schichten sind am s. Rande steil aufgerichtet, 13 antikline Linien gehen durch die ganze Ablagerung und fallen durchschnittlich mit 10 Grad gegen NO und scheiden steil und flach fallende Flügel. Gegen SW setzt eine grössere Verwerfung bei Ursfeld hindurch. Die w. Muldenspitzen der unteren Flötze sind nicht genau bekannt, obgleich das Kohlengebirge mit Flötzen noch weiter fortsetzt. Zwischen dieser Verwerfung und dem Feldbiss treten im n. Theile der Ablagerung sehr bedeutende Ueberschiebungen auf, welche die Antiklinen unter spitzen Winkeln schneiden. Die Flötze in diesem Felde liefern nur magere anthracitische Kohlen. In dem ö. Felde sind am s. Rande steile Schichten bekannt, deren Sattellinien aber ein viel geringeres Fallen besitzen und stellenweise gegen SW einsinken. In dem n. Theile dieses Feldes findet dagegen ein flaches Fallen der Schichten statt und eine Mulde sinkt gegen NW ein. Die n. Begrenzung ist in beiden Feldern bei dem fort dauernden Einsinken der Oberfläche des Kohlengebirges und der starken Bedeckung durch oligocäne Schichten gänzlich unbekannt. Der Zusammenhang der Flötze ist auf beiden Seiten des Feldbiss ermittelt, und dabei die wesentliche Veränderung der Steinkohle, welche in der Nähe der grossen Verwerfung aus Flammkohlen und in weiterer Entfernung aus bäckenden (Fett-)Kohlen besteht. Eine solche Veränderung in der Beschaffenheit der Kohle auf denselben Flötzen in der Streichungslinie und in Verbindung mit einer grossen Verwerfung ist von hohem Interesse. Die n.ö. Fortsetzung der Eschweiler Kohlenmulde ist über Weisweiler hinaus nicht bekannt, wenn die Spuren bei Langerwehe ausgenommen werden, und die der Wormkohlenmulde nicht über Palenberg. Die weiteren Bohrversuche sind resultatlos geblieben.

Im s. Theile der Steinkohlenablagerung sind sowohl bei Aachen als ö. vom Feldbiss ebenfalls einige grosse Ueberschiebungen bekannt, die in ihrem s.w. Verlaufe ziemlich auf die in Belgien bekannte grosse Ueberschiebung (Dislocation) stossen, welche von den dortigen Geologen (Dewalque, Gossellet) Faille eifélienne oder F. du Midi

genannt wird und ihr w. Ende erst an der Küste des Aermelcanals findet und daher als deren ö. Fortsetzung betrachtet werden können.

Das productive Kohlengebirge an der Ruhr tritt nur in seinem w. und s. Theil zu Tage, während es in seinem grössern n. und ö. Theile von Kreide und zwar von Cenoman bedeckt wird. Der freiliegende Theil bildet von Mülheim a. d. Ruhr bis Frömern bei Unna und von diesen beiden Punkten bis Horath bei Elberfeld ein Dreieck, die w. Seite von Mülheim bis Horath zeigt die abwechselnden Mulden und Sattelbogen, in denen der flötzleere Sandstein hervortritt, alle gegen NO geneigt. Das Ausgehende der Auflagerungsfläche des Cenoman steigt von W nach O immer mehr an, fällt mit sehr geringer Neigung gegen N ein und durchschneidet daher die zahlreichen Antiklinen und Synklinen der Kohlengebirgsschichten unter einem spitzen Winkel. Durch weit aushaltende Antiklinen werden die Witten(Sprokhövel)-Hörder, die Werden-Bochumer, die Stoppenberger (Essener) und die Horst-Hertener Mulde getrennt. Die Antikline auf der n.w. Seite der letzteren ist noch nicht bekannt, doch hebt sich diese Mulde in n.ö. Richtung in den oberen Flötzzügen aus. Ihre s.w. Fortsetzung findet dieselbe auf der linken Seite des Rheins, wo sie ganz in der Nähe des Stromes am weitesten gegen S zwischen Bliersheim und Rheinhausen und von da bis Homberg mit 7 Bohrlöchern erreicht worden, und etwas entfernter vom Rhein bei Vluyt, Rumeln und Fänderich n. von Mörs. Bei Homberg hat ein Schacht 1874, ein zweiter 1878, die grossen Schwierigkeiten überwunden, welche die Bedeckung der Oligocän-Schichten der Durchteufung entgegenstellten. Der Energie des verstorbenen Geh. Rath Franz Haniel und der Ausdauer seines Sohnes, Geh. Rath Hugo Haniel, ist dieses grosse Werk gelungen, wodurch die Dauer der Kohlenförderung dieses Reviers auf fernere Jahrhunderte gesichert wird.

Die Steinkohlenfunde auf der rechten Seite des Rheins reichen auf der w. Seite von Duisburg über Hamborn, Hölten, Col. Koenigshardt gegen N, von da gegen O über Recklinghausen, Camen bis Pelkum; bei der Saline Königs-

born werden bereits Kohlen gefördert. Bei Werl ist der flötzleere Sandstein erreicht worden. Ein Bohrloch bei Werries an der Lippe ö. von Hamm ist in der Kreide stehen geblieben und hat das Kohlengebirge nicht erreicht. Die s. Grenze des Kohlengebirges ist darnach zu schätzen, dass in Sassendorf und ebenso s. von Lippstadt unmittelbar unter der Kreide in Bohrlöchern devonische Schichten angetroffen worden sind, das Kohlengebirge also erst in einiger Entfernung gegen N von diesen Orten beginnen kann, für deren Ermittlung keine Anhaltspunkte vorliegen.

Ausser den Hauptmulden sind gegen 25 grössere Partialmulden bekannt, deren Synklinen stellenweise einander zufallen, so dass dadurch in den oberen Flötzen rings geschlossene Mulden und bei dem gleichen Verhalten der Antiklinen in den tieferen Schichten allseitig abfallende Sattelkuppen gebildet werden. Dieses Verhalten kann nicht als eine ursprüngliche Bildung angesehen werden, sondern ist offenbar erst nach der, durch Seitendruck hervorgebrachten Faltung der Schichten durch Zerstörung der hervorragenden Partien und Beseitigung des Materials entstanden.

Bei diesem Verhalten der Schichten sind die Einfallwinkel derselben sehr verschieden. Nur an wenigen Stellen geht derselbe bis zur senkrechten Stellung. Die Neigung zwischen 40 und 60 Grad ist auf den Flügeln, von 5 bis 15 Grad in den Mulden und Sattelwendungen das gewöhnliche. In der n. Mulde ist die Neigung aber noch viel geringer.

Die Kohlenflötze, deren man etwa 90 bauwürdige zählt, sind in Zügen geordnet, welche sich durch ziemlich übereinstimmende Beschaffenheit der Kohlen auszeichnen. Mit wenigen, besonders einer Ausnahme, enthält der liegende Flötzzug: Sand- oder magere Kohlen, von den beiden mittleren Flötzzügen der untere: Sinter- oder Flamm-Esskohlen und der obere: Back- oder Fettkohlen; die obersten Flötzzüge: Gaskohlen und die 3 oberen Gruppen derselben Gasflammkohlen. Die Mannigfaltigkeit der verschiedenen

Kohlensorten tritt ganz besonders im Vergleich zu der Saarbrücker Kohlenablagerung hervor.

Eine Abweichung von dieser Aufeinanderfolge der Kohlensorten zeigt sich nur in dem s. Theile der Witten-Hörder Mulde, welche besonders als Sprockhöveler Mulde auf der linken Seite der Ruhr bezeichnet werden kann. Der liegende Flötzzug enthält in der Längenerstreckung von Horath bis Schlebusch Backkohlen, während die w. Muldenwendungen zwischen Horath und Hattingen Sand- oder magere Kohlen auf denselben Flötzen liefern. Dieses Verhalten hat einige Aehnlichkeit mit dem im w. und im ö. Felde der Kohlenablagerung an der Worm.

Die Schichten des Kohlengebirges werden in ihrer ganzen Verbreitung von W gegen O von dem s. Rande bis zu den nördlichsten Aufschlüssen zwischen Königshardt und Pelkum von zahlreichen Querverwerfungen durchschnitten. Ueberschiebungen sind weder häufig noch bedeutend, nur eine, die im W in der Nähe von Werden beginnt und sich weit über Rellinghausen gegen NO und N erstreckt, verdient Erwähnung. Die Untersuchung der besonders in Begleitung der Kohlenflötze auftretenden Pflanzenreste ist noch nicht bis zu bestimmten Resultaten bez. der Verschiedenheit derselben in den übereinander liegenden Flötzzügen vorgeschritten. Bis jetzt hat sich keine solche Verschiedenheit ergeben, welche eine Eintheilung wie in der Steinkohlenablagerung an der Saar rechtfertigen könnte.

In dem hügeligen Raume zwischen dem Teutoburger Walde und der Weserkette treten zwei Partien von productivem Steinkohlengebirge unter dem Perm und den beiden unteren Gliedern der mesozoischen Gruppe bei Ibbenbüren und am Piesberge bei Osnabrück hervor, deren Unterlage durchaus unbekannt ist. Dieselben unterscheiden sich in ihren Schichten petrographisch und ebenso in ihrem allgemeinen Verhalten wesentlich von dem Ruhr-Kohlengebirge. Sie liegen in dem von der hercinischen Streichrichtung beherrschten Gebiete. Diese letztere Richtung, welche in jüngerer Zeit wirksam geworden ist, durchschneidet diejenige des niederländischen Systems unter einem Winkel von 55 Grad.

Hiernach fehlt jedes Anhalten zur Beantwortung der Frage über den etwaigen Zusammenhang des Ruhrkohlengebirges mit dem von Ibbenbüren und Osnabrück.

Der flötzleere Sandstein oder der Flötzleere tritt bei Horath auf dem Südflügel der Mulde ziemlich schmal auf, nimmt aber gegen NO an Mächtigkeit und Breite durch mehrere Falten bis in die Querlinie von Werl zu, erfüllt zwischen Arnsberg, Warstein und Meschede eine grosse, sich gegen SW bei Langenholthausen aushebende Mulde und reicht von der Möhne und Alme bis in die Nähe von Stadtberge. Von Frömern aus bis über Fürstenberg hinaus wird der Flötzleere auf der Nordseite abweichend von Cenoman bedeckt. Nach einer kurzen Unterbrechung durch die Ueberlagerung von Zechstein tritt derselbe auf der Ostseite des grossen devonischen Gebirgskörpers in langen schmalen Mulden zwischen Sattelrücken von Culm zuerst s. von Adorf und bei Eimelrode auf. Dieselbe Lagerungsform wiederholt sich bis an die Eder bei Lasphe und nach einer Unterbrechung durch aufgelagertes Rothliegendes bis über die Lahn hinaus s. von Wetzlar. In der Gegend von Biedenkopf kommen zahlreiche Pflanzenreste vor, welche denselben vom productiven Kohlengebirge unterscheiden und denselben als eine obere Stufe des Culm bezeichnen dürften. In der grossen Verbreitung am n. Rande des Gebirgskörpers sind Pflanzenreste in demselben so selten und schlecht erhalten, dass hier wesentlich Zweckmässigkeitsgründe seine Trennung vom productiven Kohlengebirge herbeigeführt haben.

Im Westen tritt ein schmales Band von Culm bei Hösel s. von Kettwig unter dem Flötzleeren und den Terrassen der Ablagerungen des Rheinthales hervor und bildet von hier aus in zahlreichen Falten das Liegende des Flötzleeren ohne Unterbrechung bis Stadtberge und weiter auf der O-Seite des Gebirgskörpers bis über Wetzlar hinaus. In dem Arnsberger Sattel tritt derselbe weit gegen O vor, in der Verlängerung umgiebt derselbe die grössere Kuppe von Warstein, n. derselben zeigt sich der Culm in einem schmalen Streifen bei Belecke am Rande der Ueberlagerung durch Kreide.

Auf der s.ö. Seite des Culms zwischen Langenholthausen und Meschede tritt er in einer ganz geschlossenen

Doppelmulde bei Elspe und Attendorn auf, die nur einen schmalen Streifen von Flötzleerem als innerste Ausfüllung enthält. Der Zusammenhang derselben mit der übrigen Verbreitung des Culms ist schwer aufzufinden.

Wenn der Culm auf seine ganze Erstreckung durch zwei Versteinerungen, *Goniatites crenistria* und *Posidonomya Becheri* gekennzeichnet wird, so ist eine Stelle an der Dill bei Herborn durch eine grosse Mannigfaltigkeit von Thier- und Pflanzenresten höchst ausgezeichnet. Dieselbe ist früher von Sandberger, C. Koch und in letzter Zeit von von Koenen bearbeitet worden. Wenn genauere Untersuchungen vielleicht auch noch mehrere Stellen auffinden sollten, welche erheblich mehr Versteinerungen liefern als die gewöhnlichen, so wird Herborn doch der hervorragendste Fundort bleiben.

Kohlenkalkstein tritt in der s.w. Fortsetzung des Culms von Hösel bei Ratingen am Abhange des Rheinthals und n. davon in zwei kleinen Erhebungen bei Lintorf und Grossenbaum in der Thalfläche auf. Derselbe ist bei weitem weniger entwickelt als in der Gegend von Aachen und Stolberg und bildet die Unterlage des Culms bis in die Gegend von Langenberg, wo er bei Limbeck ganz verschwindet und gegen O auch nicht wieder vorkommt.

Das devonische System, welches den grossen Gebirgskörper bildet, ist im Vorhergehenden durch die Ueberlagerung von der kainozoischen Gruppe bis zu dem Carbonischen System in seinen Umrissen grösstentheils beschrieben worden. Nur auf zwei Strecken treten unter demselben ältere Schichten hervor. Das Cambrium im Hohen Venn wird von dem w. Rande der Karte durchschnitten und setzt in den Ardennen in Belgien in s.w. Richtung fort. Dasselbe bildet gegen NO einen Sattel und trennt das Devon im Bereiche der Karte in einen schmalen, wenig entwickelten N-Flügel, der mit der grossen Verbreitung auf dem S-Flügel nicht zusammenhängt. Auf der s.ö. Seite des Devons treten unter demselben die älteren Taunusgesteine auf. Dieselben gehören gewiss der Azoischen Formationsgruppe (Credner, Elem. der Geol.) an, da bisher keine Spuren von organischen Resten

darin gefunden worden sind und es sehr unwahrscheinlich ist, dass in derselben solche werden entdeckt werden. Es geht hieraus hervor, dass der w. Theil der Devonschichten, welche zwischen Cambrium und den älteren Taunusgesteinen, also etwa in der Querlinie von Aachen-Kirn liegen, im Ganzen eine Mulde, der ö. Theil in der Querlinie Dortmund-Wiesbaden von N her erst einen Sattel und eine sich daran anschliessende Mulde (Lahnmulde) bildet. Auf der Karte ist das Devon-System in drei Abtheilungen (Serien), Oberdevon k, Mitteldevon in die Unter-Abtheilungen (Stockwerke, Etagen): Eifelkalk l und Lenneschiefer l¹ und endlich das Unterdevon in die Unterabtheilungen: Wissenbach- (Orthoceras-) Schiefer m, Coblenzschiefer m¹, Hunsrück-Schiefer m² und Taunus-Quarzit m³, getrennt dargestellt. Mit der letzteren Bezeichnung sind auch die in den höheren Horizonten, wie in den Hunsrück-Schiefeln und in den Coblenzschiefern auftretenden Quarzite auf der Karte dargestellt worden, da aus dieser Vereinfachung Verwechslungen nicht hervorgehen können.

Diese Darstellung schliesst sich ganz derjenigen an, welche C. Koch (Jahrb. d. geol. Landesanst. f. 1880, Berlin 1881. S. 190) gegeben hat. Derselbe spaltet aber die hier als Coblenzschiefer aufgeführte Abtheilung noch in drei Stufen: obere Coblenzschiefer, Chondriten-Schiefer mit den Plattensandsteinen von Capellen und untere Coblenzschiefer, welche derselbe zusammen mit dem Hunsrück-Schiefer als Mittleres Unterdevon bezeichnet, so dass für das Unter-Unterdevon nur allein der Taunus-Quarzit übrig bleibt. Diese Trennung der Coblenzschiefer hat deshalb auf der Karte nicht dargestellt werden können, weil die Grenzen derselben bisher überhaupt noch nicht festgestellt, sondern die Unterschiede erst in einigen Querprofilen aufgefunden worden sind. Bei den überaus zahlreichen Falten (Mulden und Sätteln) in diesen Schichten dürften die einzelnen Stufen auch als so schmale Streifen auf der Karte erscheinen, dass sie überhaupt im Maassstabe der Karte gar nicht zur Darstellung gebracht werden können.

In Bezug auf den Taunus-Quarzit ist ganz besonders die Aeusserung von C. Koch (a. a. O. S. 203) zu bertück-

sichtigen, welcher ein im Hunsrück-Schiefer eingeschlossenes Quarzitlager an Burg Ehrenfels am w. Abfall des Niederwaldes bei Asmannshausen anführt.

Das Oberdevon kommt in dem kleinen Gebiete von Aachen und Stolberg überall als Unterlage des Kohlenkalkes in der typischen Entwicklung von Belgien vor. Sonst auf der linken Rheinseite nur an einer einzigen, aber berühmten Stelle in der Mitteldevon-Mulde von Prüm bei Budesheim, wo sich die unteren Schichten mit den beiden Stufen der *Rhynchonella cuboides* und des *Goniatites primordialis*, sowie die oberen Schichten mit der unteren Stufe der Cypridinschiefer finden.

Auf der rechten Seite des Rheines tritt das Oberdevon im Liegenden des Kohlenkalks bei Ratingen auf, erscheint in dem Sattel von Velbert in ansehnlicher Verbreitung, ebenso in der Horather Mulde unmittelbar unter dem Culm. Von hier aus folgt dasselbe dem Culm, wenn auch nicht überall vollständig entwickelt, bis zu dem Arnsberger Sattel, indem sich dasselbe in einzelnen Kuppen aus demselben hervorhebt. In der Wendung der Langenholthäuser Mulde ist dasselbe ziemlich verbreitet und erstreckt sich auf dem Südflügel derselben über Meschede bis n. von Brilon, wo noch die geschlossene Mulde bei Nehden durch zahlreiche Versteinerungen der unteren Zone der oberen Schichten bekannt ist. Auf der s.ö. Seite des Oberdevon zwischen Langenholthausen und Meschede tritt dasselbe in ansehnlicher Verbreitung in der geschlossenen Doppelmulde von Elspe und Attendorn auf. Dieselbe hebt sich gegen NO s. von Reiste aus, gegen S in zwei getrennten Muldenwendungen bei Dohm, n.ö. von Attendorn und bei Mecklinghausen. Zwischen dieser grösseren Mulde und Meschede liegen noch drei im Inneren mit Oberdevon erfüllte Mulden bei Schüren, Wennholthausen und Salwei. Ein ursprünglicher Zusammenhang mit der n. Verbreitung des Oberdevon muss stattgefunden haben und liegt hier wieder ein Beweis der grossen Zerstörungen an der Oberfläche, der Denudation, vor. In der Mulde s. von Brilon tritt das Oberdevon aber wieder auf, hängt bei Stadtbergen mit der Fortsetzung desselben auf dem ö. Abhange des Gebirges,

den vielen Falten des Culms folgend über Hallenberg, Laasphe, Biedenkopf, Dillenburg, Wetzlar bis Dietz an der Lahn und Katzenelnbogen zusammen.

Das Mitteldevon tritt in einer engen Mulde am n. Rande der älteren Taunusgesteine auf der linken Seite des Rheines bei Stromberg am Güldenbach, bei Walderbach und Bingerbrück auf.

In der kleinen Partie von Aachen und Stolberg tritt nur die obere Stufe: Eifelkalkstein an der Belgischen Grenze bei Eupen bis zum n.ö. Gebirgsabfalle am Wehbach mit seinem liegenden Begleiter Conglomerat von Burnot auf und wiederholt sich in einem Sattel bei Aachen und Burtscheid. F. Römer, Beissel, E. Kayser haben sich um die Kenntniss dieser Verhältnisse sehr verdient gemacht und das Vorkommen in Belgien, welches von Dumont, Dewalque, Malaise, Gosselet und Barrois sehr gründlich untersucht worden ist, dabei in Vergleich gezogen.

Das Vorkommen in der Eifel ist seiner Lagerungsform nach recht verschieden. Es finden sich Mulden im Unterdevon, in denen der Eifelkalkstein von dem Lenneschiefer, den beiden unteren Stufen des Mitteldevon: Cultrijugatus-Stufe und Calceola-Stufe von Kayser rings umgeben ist. Dieses Band ist so schmal, dass es im Maassstabe der Karte nicht angegeben werden konnte. Dabei kommen gerade auf dieser Scheide viele Störungen und Verwerfungen, wie sie Kayser bei Lissingen und Eug. Schulz in der Hillesheimer Mulde beobachtet hat, vor, welche eine Darstellung, wie sie Dewalque in seiner so sehr verdienstvollen neuen Uebersichtskarte von Belgien gegeben hat, nicht zulässig erscheinen lassen. Diese Mulden heben sich in der Streichungslinie SW—NO nach beiden Richtungen bogenförmig aus und folgen in der Richtung von S bei Prüm gegen N nach Kirchheim (Euskirchen). Sie sind theilweise von den inselförmigen Buntsandsteinpartien überlagert und werden bei Hillesheim und Gerolstein von jüngeren Vulkanen durchbrochen.

Sehr verschieden ist die Entwicklung des Mitteldevon auf der rechten Seite des Rheins. Am meisten fällt das

grosse Gebiet der unteren Abtheilung des Lenneschiefers, welches auf der n. Seite durch ein nahe zusammenhängendes Lager von Eifelkalkstein von Hochdahl und Millrath an auf dem Südflügel der Horather Mulde über Elberfeld, Iserlohn bis Brilon und Messinghausen begrenzt wird. Dasselbe ist auf dem Südflügel der Langenholthäuser Mulde bis Meschede unterbrochen, auf welcher Strecke das Oberdevon unmittelbar auf dem Lenneschiefer aufliegt. Von Messinghausen aus sondert sich der Eifelkalkstein erst in den südlichen Mulden des Ostrandes wieder, bei Langenaubach und Breitscheid, weiter gegen O bei Königsberg und Hohensolms, und von hier gegen die Lahn hin nach SW: bei Wetzlar, Braunfels, Weilburg, Vilmar, Steeten, Limburg, Hadamar, Diez, Balduinstein und Katzenelnbogen. Auf der O-Seite reicht derselbe von Linden und von Giessen in einzelnen Partien bei Nieder-Cleen, Kleeberg bis Hochweisel.

In der vielfach genannten Mulde von Elspe bildet der Eifelkalkstein zwei abgesonderte Partien zwischen Attendorn und Freter und zwischen Mecklinghausen und Elspe, beide auf dem n. Flügel der beiden Nebenmulden. Derselbe wird vom Oberdevon bedeckt und ruht auf Lenneschiefer.

Die ö. Begrenzung des grossen Gebietes von Lenneschiefer durch Oberdevon ist von Messinghausen in s.s.ö. Richtung bis Amtshausen bei Erndtebrück in das Quellgebiet der Eder und Lahn zu verfolgen. Hier scheint der Lenneschiefer zu verschwinden. Mit Bestimmtheit ist derselbe weiter gegen S als Liegendes des Eifelkalksteines in den südlicheren Mulden noch nicht nachgewiesen. Mit Sicherheit wird darüber nicht eher entschieden werden, als bis die Kartirung dieser Gegenden im Maassstabe von 1:25000 beendet sein wird. Auf der w. Seite, am Abhange des Rheinthals von Millrath ist der Lenneschiefer bis zur Grenze gegen das Unterdevon in der Nähe der Einmündung des Broelbachs in die Sieg bekannt. Nur an einer Stelle zwischen Paffrath, Berg.-Gladbach und Bensberg tritt Eifelkalkstein auf, der sich gegen W in einzelne Kuppen aus dem Braunkohlenführenden Oligocän hervorhebt und gegen NO in eine ziemlich spitze Muldenwendung aushebt.

Die Grenze zwischen dem Lenneschiefer und dem Unterdevon verläuft von Altenboedingen auf der s. Seite des langen Rückens, der den Broelbach von der Sieg und seinen Zuflüssen trennt, bis gegen Olpe hin. Bei der Schwierigkeit, diese Grenze festzustellen, macht die Darstellung derselben keinen Anspruch auf Genauigkeit. Sie beruht wesentlich auf den vor jetzt 40 Jahren von F. Römer gemachten Beobachtungen und den späteren von Wagner. Von Olpe aus gegen O bis in die Gegend von Womelsdorf und Schameder verläuft sie in ö. Richtung und wendet sich hier in einem Sattel gegen S nach Amtshausen.

Von Rahrbach an, wo die Grenze den Olpebach durchschneidet, treten bis Schameder gewiss Falten auf, die aber nicht näher untersucht sind. Von Amtshausen bis in die Gegend von Fischelbach liegt das Oberdevon unmittelbar auf Coblenzschichten, welche, da keine Spur von Orthoceren-(Wissenbach-) Schiefer vorhanden ist, hier das oberste Glied des Unterdevon bilden. In der Gegend von Wallau und Breidenstein beginnt ein kürzerer und bei Herlen ein langer Flügel des Wissenbach-Schiefers, der jüngsten Stufe des Unterdevon, der über Wissenbach bis Oberdresselndorf aushält, wo derselbe unter dem Oligocän und den Basalten des Westerwaldes verschwindet. Auf der w. Seite dieser Bedeckung kommt derselbe nicht wieder vor.

Dagegen ist der Wissenbach-Schiefer wieder an der unteren Lahn bei Balduinstein und in dem Ruppbachthale bekannt und von C. Koch und Maurer näher untersucht. Er lagert hier in einer Mulde der Coblenzschichten und kommt auf dem Südflügel gegen NO bei Langhecke s. von Aumenau, auf dem Nordflügel bei Erbach, w. von Diez vor.

Auf der linken Rheinseite ist nur ein von Follmann (Verh. d. naturh. Ver. 39, 1881. S. 129) beschriebenes Vorkommen des Wissenbach-Schiefers bei Olkenbach, eine sehr schmale Mulde in den Coblenzschichten bildend, bekannt.

Der Hunsrück-Schiefer ist in der ganzen Längenerstreckung des Gebirgskörpers von Thaben und Conz an der Saar gegen NO, bis zur Wetterau zwischen Nauheim und Usingen bekannt, an der Saar von Trias, in der Wet-

terau von Oligocän bedeckt. Vom Rhein wird derselbe zwischen Lorch, Schloss Sooneck und St. Goar durchschnitten. Die Zusammensetzung dieses Schiefers ist zuerst von Zirkel 1871 mikroskopisch untersucht und von Sauer nachgewiesen worden, dass ein ansehnlicher Theil der Krystallnadelchen in demselben aus Rutil bestehen. Diese Beobachtungen werden zu einer Aufklärung über den Metamorphismus führen, da im Hunsrück-Schiefer an allen Stellen, wo in demselben Dachschiefer gewonnen werden, Versteinerungen vorkommen.

Der Taunus-Quarzit reicht ohne Unterbrechung als Lager zwischen dem Hunsrück-Schiefer und den Taunusgesteinen von Nauheim bis Soonschied am Hahnenbach oberhalb Kirn, wo derselbe in einem spitzen Sattelrücken vom Hunsrück überlagert wird. In dem Durchschnitt des Rheins zwischen Bingerbrück und Trechtinghausen erheben sich in drei Sätteln die oberen Schichten der älteren Taunusgesteine unter dem Quarzit hervor, welcher den n. langen Flügel und s. von demselben drei Muldenausfüllungen bildet. C. Koch hat ähnliche Verhältnisse im Taunus zwischen Wiesbaden und Homburg, Grebe im Soonwalde, Idar und Hochwalde vielfach beobachtet. Die klastische Beschaffenheit des Taunus-Quarzit hat Zirkel und von Lasaulx mikroskopisch nachgewiesen. Damit stimmen auch die zwar selten darin vorkommenden Thierreste und die auf den Schichtflächen ebenso seltenen Ripplemarks, als untrügliche Beweise des mechanischen Absatzes unter Wasser. Es ist hier nochmals an das Quarzitlager im Hunsrück an der Ruine Ehrenfels zu erinnern, dem mehrere Quarzitlager im Idarwalde entsprechen, bei dem Grebe die sattelförmige Lagerung nicht hat nachweisen können und deren Fauna von der des Taunus-Quarzits verschieden ist.

Ebenso wie an dem s. Rande des devonischen Gebirgskörpers dieser Quarzit sich als das tiefste Glied des Unterdevon erweist, verhält sich die auf beiden Flügeln des Cambrium von den Belgischen Geologen als Conglomerat von Fépin oder von Dumont als Gedinien benannte Zone. Dieselbe tritt als Sandstein auf, welcher dem Taunus-Quarzit nicht unähnlich ist und enthält ebenfalls Verstei-

nerungen (De Koninck, Dewalque), welche zwar mit denen des ersteren nicht identificirt werden können, aber doch für analoge zu halten sind. Holzappel hat diese Verhältnisse in neuester Zeit untersucht, die Untersuchung aber noch nicht vollendet, da dieselben wegen der vielen Verwerfungen gegen das n.ö. Ende dieses Vorkommens, gegen Schevenhütte, Jüngersdorf und Merode hin mit besondern Schwierigkeiten verbunden sind. Die Belgischen Geologen sind der Ansicht, dass das Gedinien abweichend (discordant) auf dem Cambrium des Hohen Venn liegt. Wahrscheinlich werden sich dafür auch Beweise in dem auf der Karte dargestellten n.ö. Theile auffinden lassen.

Die älteren Gesteine des Taunus t werden von C. Koch in eine obere und untere Gruppe getheilt. In der ersteren, dem Taunus-Phyllit, finden sich von oben nach unten 1. bunter mit Dachschiefer, 2. körniger mit Quarzit, 3. grauer. In der letzteren wird unterschieden: Sericitschiefer und Sericitgneiss. Der Sericitschiefer besteht aus 1. buntem, 2. Glimmer-, 3. Hornblende- und der Sericitgneiss aus 1. porphyroidischem, 2. feinschiefrigem, 3. flasrigschiefrigem, 4. körnigflasrigem.

In dem Sericit-Gneisse verläuft eine antiklinische Linie, welche, so weit diese Schichten überhaupt am s. Abhange des Taunus entblösst und unter dem Oligocän bekannt sind, als Central-Achse hervortritt. Die Ausbildung auf beiden Seiten derselben ist ziemlich verschieden. Diese Thatsache ist insofern wichtig, als die von Lossen schon 1867 beschriebenen Schichten am Rande des Soonwaldes nicht in der unmittelbaren streichenden Fortsetzung derselben liegen, sondern in einer gegen S gerückten Falte. Wegen der petrographischen Beschaffenheit dieser Schichten ist auf die älteren Arbeiten von Sandberger und List, ganz besonders auf die mikroskopische Untersuchung von Wichmann, und auf die gründliche Untersuchung des Sericits durch Laspeyres zu verweisen, der im Sericit zwar ein einfaches, aber von Kaliglimmer nicht zu trennendes Mineral erkannt hat.

Die folgenden Bezeichnungen fallen den Eruptiv-Gesteinen zu. Die jüngsten derselben: Schlacken und

Lava s gehören den erloschenen Vulkanen der kainozoischen Periode, von der Zeit der oligocänen Bildungen bis hinab zu der der pleistocänen an. Es sind sogar unter den vulkanischen Tuffen o Auswurfsprodukte enthalten, welche der prähistorischen Zeit angehören. Die ältesten Spuren erloschener Vulkane finden sich in den vulkanischen Tuffen, welche oligocäne Pflanzenreste enthalten, in der Eifel bei Schutz und Daun, im Laacher-See-Gebiete bei Plaidt. Die jüngsten Auswurfsprodukte gehören einem Bimssteinausbruche in der Umgegend des Laacher Sees an, der im wesentlichen jünger als der Löss ist. Die lose Anhäufung von Bimssteinstücken liegt regelmässig darüber und nur an einigen Stellen wechsellagert sie damit. Unter dem Bimsstein an der Oberfläche des Löss, auf einem Lavaström und in dessen Klüften, sind die Reste menschlicher Thätigkeit, Steinwerkzeuge aus oligocänem Quarzit und aufgeschlagene Röhrenknochen, gefunden worden, bis jetzt noch keine menschlichen Gebeine. Die aus der 1. Ausgabe der Karte übernommene Grenzlinie der Verbreitung des Bimssteins, welche sich auf den grossen Bimssteinausbruch beziehen soll, ist durch die neuen Beobachtungen von Angelbis in Frage gestellt worden, welche bei den Arbeiten für die geologische Landesanstalt auf Grundlage der Karte im Maassstabe von 1:25 000 gemacht worden sind. Es wurde durch dieselben festgestellt, dass Schichten von Bimssteinkörnern in den Verband des braunkohlenführenden Oligocäns gehören und dass diese Bimssteine mineralogisch nicht von denen des Laacher-See-Gebietes zu unterscheiden sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in vielen Laacher Tuffen Bimssteinschichten früherer Auswürfe vorhanden sind und dass viele Bimssteinbrocken in den Trachyttuffen des Siebengebirges vorkommen. (v. Dechen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 33. 1881. S. 442. Sandberger ebend. 34. 1882. S. 146. 806. Angelbis, Verh. d. naturh. Ver. Jahrg. 39. 1882. S. 308. Jahrb. d. geol. Landesa. f. 1881. S. 393.) Ein weit von allen andern erloschener Vulkan in dem Kartengebiete ist hier zu nennen, der sich in einer Tuffablagerung bei Schweppenhausen am Gildenbach unter-

halb Stromberg erhalten hat und zuerst von Noeggerath 1841 beschrieben und von Wolf genau untersucht worden ist.

Die Laven und Schlacken der Laacher Gegend gehören mit Ausnahme des Herchenberges den Leucitbasaltlaven, diejenigen der Vordereifel zwischen Bertrich und Ormont theils diesen, theils den Nephelinbasaltlaven an, während die sämmtlichen, bisher untersuchten Basalte, welche dazwischen liegen, mit ganz wenigen Ausnahmen dem Plagioklasbasalt angehören. Da der Unterschied nur durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden kann, bleibt eine Vervollständigung derselben sehr wünschenswerth.

Trachyt- und Basalt-Conglomerat und Tuff r gehören besonders dem Siebengebirge und dem Westerwalde an, wo der Trachyttuff in dem ersteren durch das Vorkommen von oligocänen Pflanzen ausgezeichnet ist. Im allgemeinen ist der Basalt jünger als der Trachyt, aber es finden Ausnahmen statt. Im Westerwalde ist ein Basaltausbruch älter als die kohlenführenden Oligocänschichten (Sohlbasalt), ein anderer jünger (Dachbasalt), beide petrographisch nicht verschieden. Kleine isolirte Vorkommen dieser Conglomerate sind sehr räthselhaft. Die vielen Basaltkuppen, welche das Devon und im Anschluss an den Habichtswald die Glieder der Trias durchbrechen, stehen mit der Ablagerung dieser paläozoischen und mesozoischen Schichten in gar keiner Verbindung, sondern gehören alle der Zeit des Oligocäns an. Basalt ist mit B, Trachyt und Andesit mit T, Phonolith mit P auf der Karte bezeichnet. Dieselben bilden im Bereiche der Karte die westliche Grenze der basaltischen Zone, welche gegen O durch Mittel-Deutschland bis an die Oder hinausgeht. Gegen W ist in Nord-Frankreich bis zum Ocean auch nicht ein einziger Basalt-punkt bekannt.

In der mesozoischen Gruppe des Kartengebietes kommen keine mit denselben verbundenen Eruptivgesteine vor. Dicselben beginnen erst wieder mit der paläozoischen Gruppe und sind unter den älteren Bezeichnungen der ersten Kartenausgabe als Melaphyr und Mandelstein M, als Diabas, (Pikrit) Schalstein — früher Diorit, Hyper-

sthenfels, Gabbro — H, und als Felsit- und Quarzporphyr F bezeichnet worden. Die Vertheilung derselben in dem paläozoischen System ist sehr ungleich. Im Rothliegenden, am s. Rande des devonischen Gebirgskörpers schliesst unter dem Haupttheile des Ober-Rothliegenden mit dem Grenz-Melaphyr-Mandelstein die grösste, überhaupt im Gebiete der Karte vorkommende Verbreitung von Eruptivgesteinen. Das Unter-Rothliegende ist reichlich mit Lagern, Stöcken und Gängen derselben versehen. Die Gesteine sind in dem Grenzmelaphyr und in diesen Formen petrographisch ganz ungemein verschieden, und wird es noch viele Arbeit kosten, die Verhältnisse bei den vorhandenen mangelhaften Aufschlüssen vollständig aufzuklären. Felsit- und Quarzporphyr kommt in kuppenförmigen Massen auf der Scheide vom Ober-Rothliegenden und in der oberen Abtheilung des productiven Kohlengebirges der Ottweiler Schichten vor. In der unteren Abtheilung der Saarbrücker Schichten ist nur ein einzelnes Melaphyrvorkommen von geringer Bedeutung in den bekannten tiefsten Schichten aufgefunden.

In dem Ober-Rothliegenden an dem ö. Rande des grossen devonischen Gebirgskörpers kommen gar keine eruptiven Gesteine vor. In dem productiven Kohlengebirge in der Gegend von Aachen und in der ganzen Ausdehnung desselben an der Ruhr sind eruptive Gesteine nicht bekannt, sie fehlen auch auf der n. Seite in dem darunter liegenden Flötzleeren, Culm und Kohlenkalk. Dieser Mangel an Eruptivgesteinen setzt sich in denselben Schichten durch ganz Belgien und Nordfrankreich fort. Von Stadtbergen aus bleibt der Culm frei von Eruptivgesteinen bis in die Gegend von Biedenkopf, wo dieselben im Oberdevon und in Verbindung mit Culm auftreten. Dieses Verhältniss dauert gegen S bis in die Lahnmulde fort.

Auf dem n. Abhange zeigen sich die ersten Spuren von Eruptivgesteinen im Oberdevon n. von Barmen, nach einem langen Zwischenraume auf der Scheide von Eifelkalkstein und Oberdevon bei Balve, und im Oberdevon bei Langenholthausen. Mächtigere Kuppen von Diabas treten

ebenfalls im Oberdevon zwischen Oberberge und Meschede auf, an welche sich ein Lagerzug von Diabas anschliesst, der bis Altenbüren in das Gebiet von Brilon reicht, welches sehr reich an Diabasen, Mandelstein und Schalstein ist, die sich mit Oberdevon verbunden gegen SO bis Wellinghausen erstrecken. Von Biedenkopf beginnt die Lahnmulde, in der die grösste Entwicklung von Thonsteinen der Diabasfamilie in Verbindung mit Schalstein im Oberdevon und an der Scheide des Eifelkalksteins in vielen Falten bis zum s.ö. Ausheben der Hauptmulde bei Hahnstetten stattfindet. Bei den vielen engen Falten und der steilen Schichtenstellung zeigen sich so viele einzelne Streifen, dass es deshalb Entschuldigung finden mag, dass der Schalstein von den Eruptivgesteinen nicht getrennt worden ist. Es wäre vielleicht passender gewesen, den Schalstein mit der Bezeichnung des Oberdevon K darzustellen, dessen anderen Schiefer- und Kalksteinschichten er sich in mancher Beziehung nahe anschliesst, allein auch dabei würden die Schwierigkeiten der Darstellung ebenso sehr hervorgetreten sein.

In der oberen Abtheilung des Mitteldevon, dem Eifelkalkstein, treten Eruptivgesteine in denjenigen Gegenden auf, in denen das unmittelbar darüber gelagerte Oberdevon solche Gesteine umschliesst. So verhält sich die Gegend von Balve und von Brilon; in der grossen Verbreitung des Eifelkalks gegen Bleiwäsch und Rösenbeck ist nur eine Diabaskuppe dicht bei Brilon bekannt, um so ausgedehnter aber sind die Züge von Diabas und ähnlichen Gesteinen in der s. Mulde von Messinghausen.

In der Lahnmulde kommt der Eifelkalkstein an mehreren Stellen in Begleitung von Diabasgesteinen vor, wie bei Obernbil und Burgsolms. Wichtiger ist das Zusammenvorkommen mit quarzfreien Porphyren (Lahnporphyren) zwischen Gückingen und Balduinstein, bei Oberneisen und Katzenelnbogen.

In der unteren Abtheilung des Mitteldevon, dem Lenneschiefer, kommen Diabase, kleine Lagerzüge in den Schichten bildend, sehr vereinzelt in den w. Gegenden bei Altenberg an der Dhün, Breckerfeld, Altena an der Lenne vor. Viel häufiger und mächtiger treten die Diabase (auf der

1. Ausgabe der Karte als Hyperit bezeichnet) von Löllinghausen s. von Meschede anfangend und bis Padberg in einzelnen Kuppen und Lagerzügen auf. Eine zweite Gruppe derselben liegt weiter gegen S, beginnt zwischen Siedlinghausen und Hiltfeld, und reicht bis gegen Winterberg hin.

In anderen Gegenden treten quarzführende Porphyre in Kuppen und grösseren Massen, sowie in deren Nähe Porphyroide, schiefrige und flaserige Porphyre, von Mehner, Rothpletz, Dathe, Kalkowski als Porphyrtuffe erkannt, auf. Sie beginnen in einer kleineren Gruppe an der Wupper oberhalb Wipperfürth, finden sich vereinzelt gegen die Lenne bis Pasel hin, am s. Abhange der Ebbe; der grösste Zug dieser Gesteine beginnt bei Olpe, erstreckt sich in dem Streichen der Schichten gegen Schmallenberg an der Lenne, gegen O nach Berghausen an der Eder; die mächtigsten Partien liegen zwischen Kirchhundem und Brachthausen. Berühmt im Lande sind die Felsen der Bruchhauser-Steine, welche hoch aus dem umgebenden Lenneschiefer bei der Station Olsberg der Ruhrthalbahn hervorragen, von Porphyrtuffen begleitet.

In dem Unterdevon verhalten sich die einzelnen Abtheilungen verschiedenartig. Der Hauptzug des Wissenbach-Schiefers wird von seinem w. Anfange bei Oberdresseldorf an bis Eiershausen von Diabaseinlagerungen begleitet. Bei Sechshelden kommt in demselben ein kleines Lager von glimmerführendem Proterobas vor. An seiner hangenden Grenze findet sich ein aushaltender Diabaszug, der von Schalstein, einem Vertreter des Eifelkalksteins, bedeckt wird. Der kleinere Zug des Ruppbachthales wird von Diabasgestein begleitet.

In den Coblenzschichten (C. Koch, untere Stufe des Oberen Unterdevon, und beide oberen Stufen des Mittleren Unterdevon umfassend) sind die Eruptivgesteine sehr vereinzelt. Im Durchschnitt des Rheins ist ein Diabasvorkommen auf der linken Seite bei Boppard und zwei auf der rechten Seite bei Ehrenbreitstein und bei Urbar bekannt. Sehr weit gegen SW entlegen ist das kleine Vorkommen bei Sinspelt s. von Neuerburg. Einige grössere Diabaspar-

tien liegen auf der linken Seite der Lahn zwischen Kalkofen und Hauserhof, bei Attenhausen und am Dörsbach.

In den oberen Schichten unmittelbar unter dem Wissenbach-Schiefer von Haiger bis Eibelshausen tritt ein langer Zug von Porphyroid in einzelnen kleinen abgesetzten Lagern auf, der sonst ohne Beispiel in den weit verbreiteten Schichten dieser Abtheilungen des Unterdevon ist.

In dem Hunsrück-Schiefer an der Saar und Mosel kommen grösstentheils kleine Kuppen und kurze Lager von Diabas (Proterobas) von Hamm a. d. Saar bis Clausen und Piesport, die letzten bereits in den Coblenzschichten vor; Grebe zählt über 200 einzelne Stellen. Das Gestein ist an der Oberfläche bis zur Unkenntlichkeit verwittert. (von Lasaulx, Verh. d. nat. Ver. Jahrg. 35. 1878. S. 163.) Ein zweiter Zug folgt ungefähr der Grenze des Hunsrück-Schiefers und des Taunus-Quarzits von Nieder-Zerf bis Bischofsthron, in welchem Grebe über 50 von einander getrennte, dem Hauptstreichen folgende Lager kennt. In den Mulden zwischen den Sätteln des Taunusquarzits kommen dieselben von Nonnweiler bis Daxweiler vor, 26 einzelne Lagen zwischen Wilzenberg und Weitersborn; ganz vereinzelt liegt der Diabas am linken Abhange des Rheinthals zwischen Bacharach und Langscheid.

Von Kersantit (Glimmerporphyr) ist das Vorkommen eines unterbrochenen Zuges von Langenschwalbach gegen Idstein (F. Sandberger, C. Koch, Zickendrath) auf der rechten Rheinseite, und ein kleiner aus dem Güldenbachthale oberhalb Stromberg (Lossen) anzuführen. Sehr selten ist Quarzporphyr in dieser Abtheilung zu finden, zwei nahe zusammenliegende Kuppen bei Gornhausen auf der rechten Seite der Mosel, s. von Veldenz und kleine Partien am Idarbach in der Nähe von Rhaunen.

Bei der Häufigkeit des Vorkommens der Eruptiv-Gesteine in dem Hunsrück-Schiefer an der Saar darf nicht unbemerkt bleiben, dass in den ausgedehnten Lagern des Taunusquarzits auch nicht ein einziges Vorkommen irgend eines Eruptiv-Gesteines bekannt ist.

Mögen die vorhergehenden Bemerkungen dazu dienen, den Gebrauch der Karte zu erleichtern und Interesse für dieselbe zu erwecken, sowie dieselben auch zu dem Verständniss der einzelnen Blätter der grossen Karte im Maassstabe von 1:80000 sich als nützlich erweisen dürften! Allen Gebildeten, welche die beiden Provinzen und die angrenzenden Gegenden bewohnen, sollten die allgemeinen geologischen Verhältnisse wenigstens so weit bekannt sein, wie die Uebersichtskarte dieselben zur Anschauung bringt. Es sind darin die ältesten Geschichten des heimischen Bodens nach den unzerstörbaren Urkunden niedergelegt, so weit dieselben bis jetzt durchforscht und entziffert worden sind. Wird es für werth erachtet, die Geschichte der Bewohner der Heimath neuerer und älterer Zeit zu kennen, so möge daran erinnert werden, dass diese auf dem Boden selbst erwachsen ist, dass dieser die Grundlage der Entwicklung gewesen ist. Die Entwicklung würde eine andere geworden sein, wäre die Grundlage eine andere gewesen. Aber der Einfluss, den die Kenntniss des Werdens dieser Grundlage auszuüben vermag, ist abhängig von ihrer Tiefe, von ihrem Umfange, von ihrer Richtigkeit.

Das Beispiel dieser 2. Ausgabe der Uebersichtskarte zeigt, in welchem Maasse im Verlaufe von 17 Jahren, die seit dem Erscheinen der 1. Ausgabe verflossen sind, die Kenntniss aller Verhältnisse der den Boden bildenden Massen sich vertieft und erweitert, an Richtigkeit und Schärfe gewonnen hat. Bei dem ungemeinen Eifer, mit dem gegenwärtig dieser Zweig der Kenntnisse ganz besonders durch die Thätigkeit der königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin gefördert wird, ist es unzweifelhaft, dass am Ende dieses Jahrhunderts ein noch grösserer Fortschritt in diesem Gebiete zu verzeichnen sein wird. Eine dritte Ausgabe der Karte wird alsdann sicherlich ein ebenso dringendes Bedürfniss sein, als die zweite schon seit drei Jahren gewesen ist. Ich zweifle nicht daran, dass aus dem gegenwärtig emporwachsenden Geschlechte rheinischer und westfälischer Geologen Einige ihre Neigung der Heimath in dem Maasse zuwenden werden, um die neue Ausgabe herzustellen. Es wird die Aufgabe des naturhis-

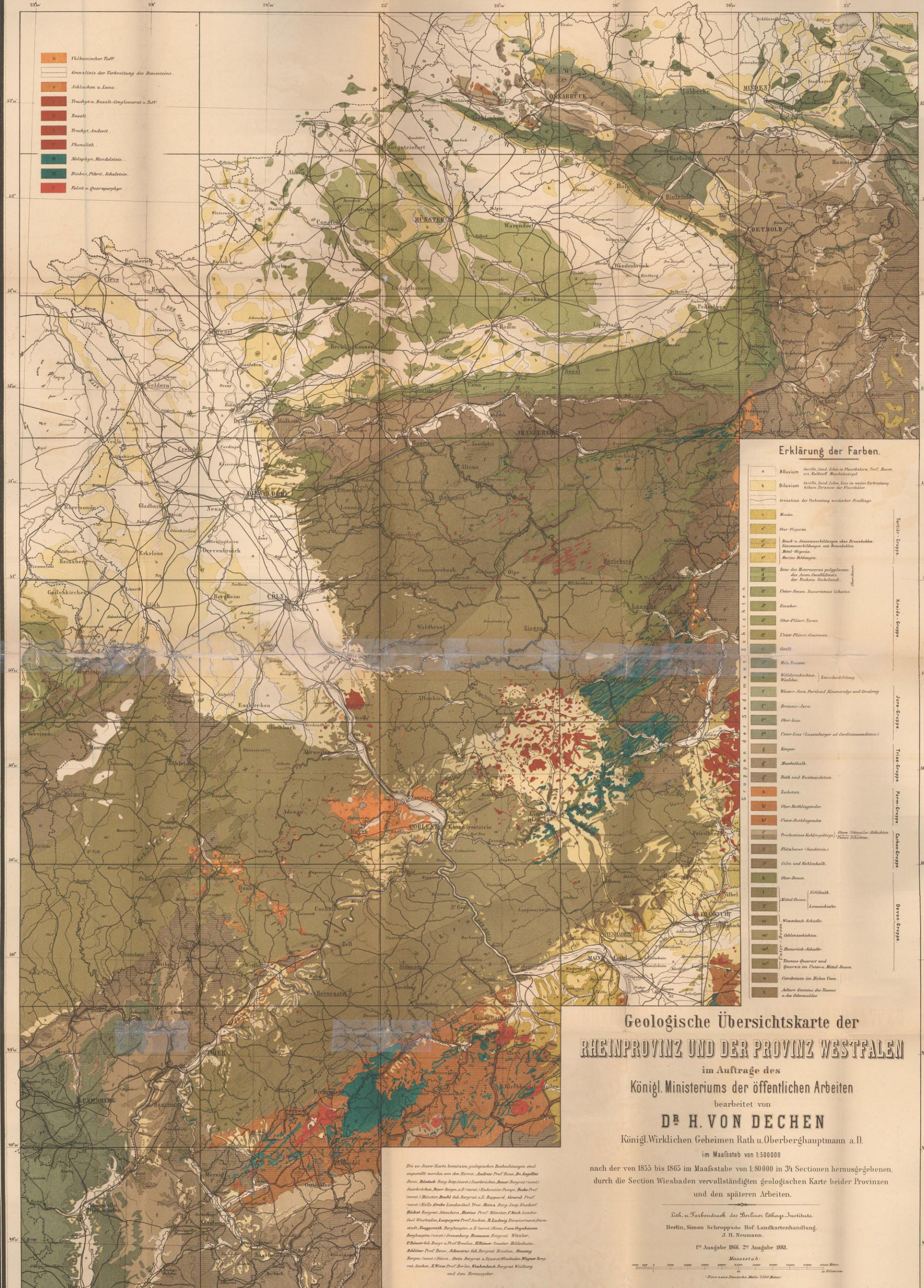
torischen Vereins für Rheinland-Westfalen sein, für die Ausführung Sorge zu tragen, da der Verein jetzt zum zweiten Male zur Verbreitung der Karte unter allen seinen Mitgliedern die Hand geboten hat.

Ein ähnliches Beispiel liegt vor. Die erste Ausgabe der geologischen Karte von England-Wales von G. B. Greenough wurde auf Grund der Karte von W. Smith 1815, unter Leitung der geologischen Gesellschaft zu London 1819 veröffentlicht, die zweite Ausgabe von dieser Gesellschaft 1839, und die dritte Ausgabe ist von einem Comitée der geologischen Gesellschaft durchgesehen und verbessert nach den Karten des geologischen Aufnahme-Amtes von 1836 bis 1863, den von Sir R. J. Murchison, Prof. Phillips, J. Prestwich, R. Godwin Austen und Andern mitgetheilten Karten und Materialien von der geologischen Gesellschaft 1863 herausgegeben.

Dieses Beispiel zeigt, dass auch an anderen Orten und unter sehr verschiedenen Verhältnissen die Nothwendigkeit wiederholter und verbesserter Ausgaben der geologischen Karten anerkannt und Fürsorge für deren Herausgabe getroffen wird.

Bonn im Juli 1883.

H. von Dechen.



- Vulkanischer Tuff
- Grenzlinie der Verbreitung des Binnsteins
- Schlacken u. Lava
- Trachyt u. Basalt-Conglomerat u. Tuff
- Basalt
- Trachyt, Andorit
- Phonolith
- Melaphyr, Mandelstein
- Diabas, Fikrit, Schieferstein
- Felst u. Quarzporphyr

Erklärung der Farben.

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a Alluvium b Diluvium c Kies e Ober-Oligocän f Beck- u. Stauwasserbildungen ohne Braunkohlen g Beck-Oligocän h Marine Bildungen i Zone des <i>Heteroceras polylocum</i> k Unter-Senon l Senon m Ober-Pläner-Ton n Unter-Pläner-Grauwacke o Gault p Mio-Zenon q Weissenjoch r Brauner-Jura s Ober-Lias t Unter-Lias (Luxemburger od. Gerdinmannstein) u Kupfer v Muschelkalk w Roth und Bunteandstein x Zechstein y Ober-Rothliegendes z Unter-Rothliegendes aa Productives Kohlenliegendes ab Flätkoer (Sandstein) ac Oelm und Kohlenkalk ad Ober-Devon ae Eifelhalk af Mittel-Devon ag Werra-Schiefer ah Oberrhein-Schiefer ai Bannock-Schiefer aj Devon-Quarzit und Quarzit im Unter-Devon ak Cambrium im Hohen Venn al Ältere Gesteine des Thuns u. des Odenwaldes | <p><i>Geölle Sand, Lehm in Flussbetten, Torf, Baun, os. Kalkst. Muschelkalk</i></p> <p><i>Geölle Sand, Lehm, Löss in weiter Verbreitung höhere Terrassen der Flussbetten</i></p> <p><i>Grenzlinie der Verbreitung nördlicher Findlinge</i></p> <p><i>Zone des <i>Heteroceras polylocum</i> des von <i>Confidensia</i> der <i>Rechia</i> See-land.</i></p> <p><i>Wasser-Jura, Portland, Kimmuridge und Gault</i></p> <p><i>Werra-Schiefer, Zwischenbildung, Wealden</i></p> <p><i>Obere (Ottowiler) Schichten, untere Schichten</i></p> | <p>Tertiär-Gruppe</p> <p>Kreide-Gruppe</p> <p>Jura-Gruppe</p> <p>Trias-Gruppe</p> <p>Perm-Gruppe</p> <p>Carbon-Gruppe</p> <p>Devon-Gruppe</p> |
|--|--|---|

Geologische Übersichtskarte der RHEINPROVINZ UND DER PROVINZ WESTFALEN

im Auftrage des
Königl. Ministeriums der öffentlichen Arbeiten
bearbeitet von

Dr. H. VON DECHEN

Königl. Wirklichen Geheimen Rath u. Oberberghauptmann a. D.
im Maafstab von 1:500000

nach der von 1855 bis 1865 im Maafstabe von 1:80000 in 34 Sectionen herausgegebenen,
durch die Section Wiesbaden vervollständigten geologischen Karte beider Provinzen
und den späteren Arbeiten.

Sit. u. Farbentuch des Berliner lithogr. Instituts.
Berlin, Simon Schropppe Hof-Landkartenhandlung.
J. H. Neumann.

1^{te} Ausgabe 1866. 2^{te} Ausgabe 1883.

Maafstab:

(Eine neue Deutsche Meile 7500 Meter)

Die zu dieser Karte benutzten geologischen Beobachtungen sind angeordnet worden von den Herren: Andreas Prof. Bonn, Dr. Angeltz Bonn, Bantach Berg-Insp. (verst. Saarbrücken), Bauer Berg-Insp. (verst. Saarbrücken), Bauer Berg-Insp. a. D. (verst. Eifel), Beck Prof. (verst. Münster), Bohl Gch. Berg-Insp. a. D., Boppard, Gieseler Prof. (verst. Halle), Große Landes-Gch. Insp. Heins a. Berg-Insp. Emden, Hocht Berg-Insp. Altdorf, Hoesius Prof. Münster, C. Koch Landes-Gch. Wiesbaden, Laaspere Prof. Aachen, R. Ludwig Director (verst. Darmstadt), Voggenreith Berg-Insp. a. D. (verst. Bonn), C. von Beythmann Berg-Insp. (verst. Gießen), G. von Beythmann Berg-Insp. (verst. Gießen), E. Röhmer Gch. Berg-Insp. a. D., Röhmer-Senator, Bildestein, Schlüter Prof. Bonn, Schwanke Gch. Berg-Insp. Braunsberg, Stilling Berg-Insp. (verst. Stein), Berg-Insp. a. D. (verst. Wiesbaden), Wagner Berg-Insp. Aachen, R. Wiese Prof. Berlin, Wankenschlag Berg-Insp. Weilburg und dem Herausgeber.