

Ludwig von Ammon

Erläuterungen zu dem Blatte Zweibrücken

(Nr. XIX)

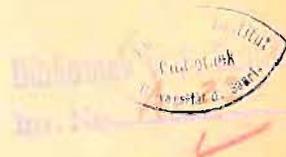
der

Geognostischen Karte

des

Königreiches Bayern.

Inv. Nr. 27



Herausgegeben

im Auftrage des Kgl. Bayer. Staatsministeriums des Innern.

Unter Mitwirkung des Kgl. Landesgeologen

Dr. O. Reis

ausgearbeitet von

Dr. Ludwig von Ammon

Kgl. Oberbergamt und Professor, Vorstand der Geognostischen Abteilung
des Kgl. Oberbergamtes.

Mit einem Blatte (No. XIX) der Geognostischen Karte des Königreiches Bayern.

An den Aufnahmen für den bayerischen Anteil der Karte waren
hauptsächlich beteiligt:

L. v. Ammon, A. Leppla, F. Pfaff und O. Reis.



MÜNCHEN.

Verlag von Piloty & Loehle.

1903.

Inhalts-Verzeichnis.

| | Seite |
|---|--------|
| Einleitung | 1—2 |
| Allgemeiner Ueberblick. Eintheilung des Gebietes | 2—4 |
| Topographischer Ueberblick verbunden mit einer allgemeinen Darstellung des Gebietes auf geologischer Grundlage | 5—27 |
| Hydrologische Verhältnisse | 5—6 |
| Haardt (Pfälzerwald) | 6—9 |
| Westlicher Haardt. Der Bliesgau | 9—17 |
| A. Buntsandsteingebiet | 9—11 |
| Sickingen Höhe—Moorniederung—Reichswald—Landstuhl—Waldmohrer Gegend—Blieslauf. | |
| B. Buntsandsteingebiet mit theilweiser Muschelkalkbedeckung | 11—14 |
| Erbach-Schwarzbach—Schwalbach—Hornbach—Truhalb—Zweibrücker Gegend—Burgalb—Moosalb—Wallhalb—Auerbach. | |
| C. Muschelkalkplatte | 14—17 |
| Bickenalbe—Bliesthal und Umgegend—Biesingen—Ensheim. | |
| Das Nordpfälzer Bergland | 17—27 |
| Der Sattel vom Höcherberg | 17—18 |
| Das Osterthal mit seiner Umgebung | 18—20 |
| Die Ummantelung des Höcherbergs | 20—21 |
| Das Bruchfeld der Ohnbacher Gegend | 21—22 |
| Die Hockebachwaldplatte und der Keil von Wahnwegen | 22—24 |
| Die Scholle von Steinbach | 24 |
| Das Glanthal | 25—27 |
| Geologischer Ueberblick | 28—35 |
| Urgebirgsbildungen S. 28 — Paläolithischer Schiefer (Culmgrauwacke) von Neustadt S. 29 — Kohlen- und Ueberkohlschichten S. 30 — Trias- bis Kreidezeit S. 31 — Tertiär (Bohrungen auf Petroleum in der Rheinpfalz) S. 32 — Lagerung S. 33 — Verwerfungen, Erzgänge S. 34. | |
| Formationsbeschreibung | 35—165 |
| Steinkohlenformation. Allgemeines | 35—37 |
| Flötzreiche Abtheilung des Steinkohlengebirges. Die Mittleren und Unteren Saar- brücker Schichten oder das Saarbrücker und St. Ingberter Stockwerk | 37—88 |
| Gesteine | 37—48 |
| Sandstein S. 37—38, Conglomerat S. 39, Schieferthon S. 39, Eisenerze S. 39, Thonstein S. 40—45; Kohle S. 45, Eruptivgestein (Diabasporphyrit) S. 45—48. | |
| Gliederung und Flötzführung | 48—49 |
| Organische Einschlüsse | 49—52 |
| Lagerung | 52—54 |
| Ausbildung in den einzelnen Verbreitungsgebieten: | |
| 1. St. Ingbert | 55—67 |
| (Geschichte S. 55, Lage S. 55, Lagerung S. 55, Flötzhaltung und Abban S. 55 bis 57, Gliederung und Paläoflora S. 58—61, Bohrungen S. 61—67). | |

| | Seite |
|--|----------------|
| 2. Mittelberzbach | 67—76 |
| (Lage S. 67, Lagerung S. 68—70, Flötzhaltung, Abbau und besondere Ausbildung S. 70—73, Bohrungen S. 73—76.) | |
| 3. Frankenbölz | 76—81 |
| (Geschichte S. 76, Lage S. 76, Lagerung S. 76—77, Flötzführung und Gesteinsausbildung S. 77—80, Abbau S. 80, Profil des Schachtes III S. 80—81.) | |
| 4. Consolidirtes Nordfeld | 82—87 |
| (Lage S. 82, Erste Versuche, Flözanfindung S. 82—83, Lagerung S. 83 bis 84, Gesteinsausbildung S. 84—85, Abbau S. 85—87.) | |
| 5. Steinkohlenbergbau des preussischen Staates bei Saarbrücken | 87—88 |
| Flötzarme Abtheilung des Steinkohlengebirges. Ottweiler Schichten oder Fläzler | |
| Stöckwerk | 88—95 |
| Untere Ottweiler Schichten | 89—92 |
| Mittlere Ottweiler Schichten (Pützbergsandstein) | 92 |
| Obere Ottweiler oder Breitenbacher Schichten | 92—95 |
| Anhang zur Steinkohlenformation | 95—106 |
| a) Die Eruplivgesteine der permocarbonischen Bildungen im bayerischen | |
| Antheil des Blattes Zweibrücken | 95—100 |
| A. Gesteine des Grenzmelaphyllagers | 95—97 |
| (Eruplivgestein aus dem Bexbacher Bohloch S. 96, Melaphyr, Waldmohr S. 96; Melaphyrmandelstein, Gries, Breitenrochwald S. 96; M. von Nanzditzweiler S. 96; M. von Niedermohr S. 96—97; Diabasisch. M., Pfaffenthalwald S. 97.) | |
| B. Intrusivlager und Stöcke | 97—98 |
| (Cuselit, Teibachhäuschen S. 97; Cus., Fächerkopf S. 97—98.) | |
| C. Ganggesteine | 98—100 |
| (Melaphyr vom Königreich Hof S. 98—99, M. von Babach S. 99, Cuselit, Langer Gang: Bambergerhof—Labachgrube—Kühel—Leitersweiler und Gang: Breitenbach—Vogel's berg—Lapachgrube—Werschweiler—Langenberg S. 99—100, Cuselit, Kropfwald bei Schmittweiler S. 100.) | |
| b) Ueber die Möglichkeit neuer Kohlenfunde | 100—106 |
| (Literarisches und Allgemeines S. 100—101, Höcherberg S. 101—103, Hermannsberg S. 103, Pützberg S. 103—105, Königsberg S. 105, Schlusswort S. 106.) | |
| Das Rothliegende (Permische System) | 106—135 |
| 1. Das Unter-Rothliegende oder die Ueberkohlschichten | 107—118 |
| A. Untere Cuseler Schichten (Königsberger oder Börsborner Stufe) | 107—109 |
| (Art der Sedimente S. 107—108; Beziehung der Carbonatausscheidungen zu den klastischen Gesteinen S. 108—109; Verbreitung, Fauna und Flora S. 109.) | |
| B. Obere Cuseler Schichten | 110—115 |
| 1. Die Odenbacher Stufe mit dem Odenbacher-(Kalk-Kohlen-)Flöz | 110—112 |
| (Art der Sedimente in einer Nord- und Südregion S. 110—111; Einteilung der Gesamtverbreitung der Schichten nach regionalen Vorkommen der Gesteine S. 111—112; Faunistisches, <i>Planorbis palatinus</i> n. sp. S. 112.) | |
| 2. Alsenzer oder Cuseler Sandsteinstufe | 112—113 |
| (Art der Sedimente 112—113; Regionale Anzeichen S. 113.) | |
| 3. Hofer Stufe | 113—115 |
| (Art der Sedimente S. 113—114; Profilvergleiche S. 113—114; Auftreten von Tuffconcretionen, Faunistisches S. 114.) | |
| C. Lebacher Schichten | 115—118 |
| 1. Die Unteren Lebacher Schichten | 116—117 |
| (Vergleich mit dem Profil bei Lebach, nördlichste Randzone S. 116; südlichste Randzone zwischen Reuschbach und Sand S. 116—117.) | |
| 2. Die Oberen Lebacher Schichten | 117—118 |
| (Schweissweiler Stufe S. 117; Olsrücker Stufe 117—118; Thonsteine S. 118; Verbreitung zwischen Reuschbach und Sand S. 118.) | |

| | |
|--|---------|
| II. Das Ober-Rothliegende | 119—124 |
| (Eintheilung des Ober-Rothliegenden an der Nordflanke des Pfälzer Sattels, die auf dem Bl. Zweibrücken wiedergegebenen Theile der Prims- und Nahethalmulde S. 119; das Ober-Rothliegende am Donnersberg als Normalprofil S. 120—122; Grenzmelaphyr, das untere Ober-Rothliegende, die Söterner-Hochsteiner Schichten S. 120; der Augitporphyritzug S. 121; Porphyry und Porphyritconglomerate, Kalkbänkchen, Thonsteine, Hygrophilit etc. des mittleren Ober-Rothliegenden der Waderner-Winnweiler Stufe S. 121; der letzte Melaphyrerguss, Fauna der Kalkbänke von Jakobsweiler etc. S. 122; das obere Ober-Rothliegende, die Standenbühler Stufe S. 122; das Ober-Rothliegende zwischen Reuschbach und Schönenberg S. 122—123; die prä-triadische Faltung und streichende Störung zwischen Reuschbach und Sand S. 123; das Melaphyrconglomerat von Niedermohr, das Ober-Rothliegende von Rodenbach S. 124.) | |
| III. Die Bildungsweise der permcarbonischen Ablagerungen im Zusammenhang mit ihrer Geschichte | 124—135 |
| (Zusammenfassung über die Abstammung der gesteinsbildenden Bestandtheile in den Unteren und Oberen Cuseler Schichten S. 124—125; die Frage der Herkunft der Kalkbänke S. 126—127; der Plaurorbisfund S. 127; die nördliche und südliche Randregion der Lebacher Schichten S. 127—128; Schlussfolgerung über den Verlauf des alten Ablagerungsbeckens S. 128; Sattelbildung am Schluss des Unter-Rothliegenden, gleichlaufend mit einer Mittelregion der alten Ablagerungsmulde. Folge dieser Lagerungs-Umkehrung S. 128—129; Intrusion der Porphyre, Porphyrite und Melaphyre in vertikale Längs- und Querspalten des älteren Sattels, Lagerapophysen in die vorher aufgerichteten Schichtspaltflächen, Gangseite und Lagerseite der streichenden Intrusivlager S. 130—131; alte Einmuldung zwischen Höcherberg und Potzberg, Porphyrint intrusion in Aufblätterungshöhlungen der Sattelfirstlinie, verbunden mit späterer Erzanreicherung, und nachplutonische Vorgänge S. 131—132; Bildung des unteren Ober-Rothliegenden, Donnersberger Becken S. 132; Bildung des oberen Ober-Rothliegenden, Haupttransgression nach vorhergegangener Verwerfungsperiode, besonders in der Nähe der Intrusionscentren S. 132—133; Waderner Becken und Haardt Becken 133—134; Abschluss des Ober-Rothliegenden und Beziehungen zur nachfolgenden Trias S. 135.) | |
| Die Triasbildungen | 136—165 |
| Buntsandstein und Muschelkalk | |
| 1. Der Untere Buntsandstein (Staufer Schichten) | 136—139 |
| (Allgemeine Charakteristik der Buntsandsteintransgression S. 136—137; Art der Sedimente der Staufer Schichten und Vergleich mit dem unteren Buntsandstein der südöstlichen Haardt S. 136—138; Profilvergleiche und besondere Mineralvorkommen S. 139.) | |
| 2. Der Hauptbuntsandstein | 139—142 |
| (Unterer Hauptbuntsandstein, Trifelsschichten S. 140; mittlerer Hauptbuntsandstein, Rehbergsschichten S. 140—141; oberer Hauptbuntsandstein S. 141—142; Karlsthalfelszone S. 141; Hauptconglomerat S. 142.) | |
| 3. Oberer Buntsandstein | 142—148 |
| A. Die Zwischenschichten | 142—146 |
| 1. Untere geröllführende Abtheilung | 142—145 |
| a) Carneolbank S. 143—144; Art der Sedimente, Carneol- und Dolomit-ausscheidungen, regionale Verbreitung, Glimmer und Quarz S. 143; Carneol- und Chalcedonanalysen von A. SCHWAGER S. 144; b) Carneolconglomerat; c) Zwischenschichten mit der Dolomitbröckelbank S. 145. | |
| 2. Obere geröllfreie Zone der Zwischenschichten | 145—146 |
| B. Der Voltziensandstein oder das Röth im engeren Sinne | 146—148 |
| (Allgemeine Charakteristik, das Profil von Bubenhausen S. 146—147; Flora und Fauna S. 147.) | |

| | Seite |
|--|---------|
| 4. Der Untere Muschelkalk | 148—149 |
| (Muschelsandstein im Vergleich mit lothringischen Vorkommen, Sphäroidalstruktur S. 148; Plattenkalk mit Schaumkalk S. 149.) | |
| 5. Der Mittlere Muschelkalk | 149—150 |
| 6. Der Obere Muschelkalk | 150—151 |
| (Encrinitenkalk S. 150; Nodosenkalk S. 151.) | |
| 7. Der nördliche Buntsandsteinerand und die Moorniederung | 151—158 |
| (Charakteristik der Randzone als Unterlage der Torfbildung S. 151—152; die diluvialen Terrassenschotter, -Lohme und Flugsande, facettirte Geschiebe S. 153; das Alluvium und der Torf S. 151; die vier Hauptepochen der Geschichte der Moorniederung S. 155—157; Gegenstück der Moorniederung am Ausstreichen der Mulde zwischen Ludwigswinkel und Haspelscheid S. 157—158.) | |
| 8. Bildungsweise des Buntsandsteins und Muschelkalks in der Pfalz | 158—165 |
| (Discussion über die Bildung der Schichten nach möglicherweise äolischer oder aquatiler Entstehungsart S. 158—160; Merkmale der Differenzirung der Schichten nach dem Transport in strömenden Gewässern S. 162; Kennzeichnung der Haupt-Abtheilungen im Zusammenhang mit tektonischen Vorgängen S. 162—165.) | |
| Die Tektonik des Gebiets der Trias und des Permcarbons | 166—170 |
| (Verwerfungen der Triasmulde S. 166; Verwerfungen des Perm-Carbon-sattel's S. 167—170; der südl. Hauptsprung S. 167 u. 170; Tektonik der Umananteilung des Höcher-Bergs S. 167; Alter und Charakteristik der Steinbacher Verwerfung S. 167—168; die Störungen keine Horizontalverschiebungen, sondern Hebungen etc. in vorher geneigten Schichten S. 169; Unterscheidung der permischen, prätriadischen und tertiären Störungsperioden S. 170.) | |
| Nachtrag zum Rothliegenden zwischen Glan-Münchweiler und Schönenberg | 171—175 |
| (Untere Cuseler Schichten bei Glan-Münchweiler und Börsborn S. 171; die Oberen Cuseler Schichten in den neuen Bahneinschnitten zwischen Glan-Münchweiler und Nanzditzweiler S. 172—173; die oberen Lebacher Schichten bei Nanzditzweiler S. 173; die prätriadische Verwerfung im Tunnel NW vom Elschbacher Hof; die Melaphyreconglomerate daselbst und die petrographisch vergleichbaren Ablagerungen bei Niedermohr und Frutzweiler (moräliches Ansteigen) S. 174—175.) | |
| Praktische Umchau | 175—182 |
| 1. Untere Cuseler Schichten (Kalkabbau bei Schmittweiler, Herschweiler-Reismühle und Börsborn) S. 175—176; 2. Obere Cuseler Schichten (Odenbacher Flötz bei Bübach, Haschbach-Frahweiler und Quirnbach; das Hoofen Flötz bei Marth) S. 176—177; 3. Lebacher Sandsteine S. 177; 4. Ober-Rothliegendes S. 177; 5. Melaphyr und ähnliche Eruptivgesteine S. 177; 6. Buntsandstein (Sand und Kies der Stauffer Schichten S. 177—178; Trifelskausandsteine S. 178; Formsande der Rehbergsschichten S. 178; Sandsteine der Karlsruhaltsen bei Landstuhl und Martinshöhe etc. S. 178—179; Carneolconglomerat S. 179; Voltziensandstein bei Bubenhausen, Blickkastel und Pirmasens S. 179—180); 7. Muschelkalk (Letten und Kalkbrüche im unteren Muschelkalk bezw. Plattenkalk S. 180; Brüche im oberen Muschelkalk [Trochitenzone], Kalkwerke Lautzkirchen, Blickweiler und Gersheim S. 181); 8. Diluvium S. 181; 9. Alluvium (Sande, Letten und Torf der Moorniederung, Aulehne S. 182). | |

Anmerkung.

Der vorliegende Text vertheilt sich auf zwei Verfasser: Die erste Abtheilung (S. 1—106), enthaltend die Einleitung, den allgemeinen, den topographischen und geologischen Ueberblick und die Darstellung der Steinkohlenformation, ist vom kgl. Oberberggrath Professor Dr. LEWY v. ARNOX, die zweite Abtheilung (S. 106—182), enthaltend die Beschreibung des Rothliegenden und der Triasbildungen, sowie die Tektonik für die Trias und des Permcarbons, dann die praktische Umchau, ist vom kgl. Landesgeologen Dr. ORRO M. RAS geschrieben worden.

Das Blatt Zweibrücken bildet unter den vier auf die Rheinpfalz fallenden Blättern der Geognostischen Karte des Königreichs das südwestlich gelegene. Im Osten schliesst das bereits publicirte Blatt Speyer an. Die Ostgrenze unseres Blattes läuft durch die Haardt, bei Ludwigswinkel und Lemberg vorbei und über Ruppertsweiler (östlich von Pirmasens), Clausen, Schopp nach Rodenbach und Siegelbach bei Kaiserslautern hin. Der nördliche Rand zieht sich von Rodenbach und Weilerbach nach Schwanden, Reusebach, Quirnbach, Herschweiler—Pettersheim und Marth fort, um dann im ausserbayerischen Gebiete über St. Wendel, Winterbach, Alweiler, Bergweiler, Dersdorf bis Limbach fortzusetzen.

Blatt Zweibrücken (Nr. XIX der Geognostischen Karte von Bayern) ist wie Speyer (XVIII) hinsichtlich der geologischen Darstellung ein Vollblatt. Auf seiner Fläche sind nicht allein die südwestlich gelegenen Gebiete der bayerischen Pfalz enthalten, sondern auch noch Theile der Reichslande, nämlich ein kleines Stück vom Unterelsass und ein ziemlich grosser District von Lothringen, und Theile der preussischen Rheinprovinz. Der elsässische Antheil greift in das Blatt an dessen Südostecke herein, in der Gegend von Jägerthal bei Niederbronn, bei Dambach und Ober Steinbach, dann weiter westwärts am Südrand von Raizweiler und Büttlen an bis Keskastel mit zungenförmiger Ausdehnung nach Norden über Herbitzheim hinaus. Das lothringische Gebiet der Karte umfasst die Gegend von Bitsch und Saargemünd, von Forbach, Püttlingen und Saarlouis. Von den preussischen Rheinlanden fällt das ganze Saarbrücker Kohlenrevier und das unmittelbar nördlich daran sich schliessende Land (Gegend von Lebach und Ottweiler) bis zu jener oben bezeichneten, über St. Wendel laufenden Linie auf unser Blatt.

Was die Rheinpfalz selbst betrifft, so gehört das Areal der bayerischen Bezirksämter Zweibrücken und Homburg ganz, das des Bezirksamts Pirmasens zum grossen Theil dem Bereiche der Karte an; diese greift weiters in ihren nördlichen Theilen noch auf kleine Gebiete der Bezirksämter Kusel und Kaiserslautern über.

Die Darstellung der ausserbayerischen Landstriche erfolgte nach den Blättern der „Geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten“ und denen der „Geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen“, soweit diese schon veröffentlicht sind. Für die Gegenden südwestlich von Saargemünd liegen noch keine geologisch colorirten Blätter vor, weshalb das Gebiet einer cursoralischen Aufnahme unterzogen werden musste, was auf amtlichen Auftrag hin von Dr. PFAFF besorgt wurde. Wir haben uns dabei des besonderen Entgegenkommens der Direktion der geologischen Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen zu erfreuen gehabt und halten es daher für unsere Pflicht, dem Vorstände der genannten Anstalt für

die freundlichst gewährte Unterstützung unseren besten und ergebensten Dank an dieser Stelle zum Ausdruck zu bringen.

Für die Detailaufnahmen der Pfalz gelangten die sogenannten Positionskarten*) (1 : 25000) zur Verwendung, aus welchen dann die geologische Einzeichnung auf unsere Karte (1 : 100 000) reducirt wurde. Vierundzwanzig solcher Positionsblätter, wovon die Hälfte Ganzblätter sind, entfallen auf das bayerische Gebiet. Ihrer Lage nach vertheilen sich diese Positionskarten in folgender Weise auf das Blatt: der Beginn jeder neuen, von Nord nach Süd fortschreitenden Reihe ist durch einen Strichpunkt angemerkt: *Breitenbach, Olmbach, Spesbach, Landstuhl; Bexbach, Homburg, Martinshöhe, Krückenbach; St. Ingbert, Blieskastel, Zweibrücken, Massweiler, Wulfschbach; Enshelm, Biesingen, Neuhornbach, Bottenbach, Pirmasens; Habkirchen, Niedergailbach, Riesweiler, Pöppenbrunn, Ludwigswinkel; Florenberg.*

An der geologischen Bearbeitung und Aufnahme der auf die Buntsandstein- und Muschelkalkgebiete treffenden Blätter waren hauptsächlich A. LEPLA und O. REIS theilhaftig; dieser hat auch die Revision durch die ganze Buntsandsteinverbreitung ausgeführt. Einige Blätter der Gegend von Zweibrücken, Blieskastel und Homburg fertigte OEBBEKE an und für den Bezirk südöstlich von Pirmasens kommt noch THIRACER als kartirender Geologe in Betracht, dessen Hauptthätigkeit mehr in das Bereich des schon publicirten Blattes Speyer fiel. In den nördlich am Hauptblatt gelegenen, dem Permocarbon angehörigen Strichen hat zuerst L. v. AMOX einige Gebietstheile aufgenommen, das übrige dann O. REIS, welcher zugleich mit der Detailkartirung für das ganze Areal der Ueberkohlschichten beschäftigt war.

Allgemeiner Ueberblick.

Eintheilung des Gebietes.

Die bayerische Rheinpfalz lässt sich nach der Beschaffenheit ihrer Bodengebilde und der Oberflächengestaltung ungezwungen in drei grosse Haupttheile gliedern: in die Rheinthalebene im Osten, in das Waldgebirge der Haardt und in das Nordpfälzische Bergland.

Die Haardt bildet den nördlichen Ausläufer des Wasgenwaldes, ihr Gebiet ist durch den jähren Steilrand, der bei Weissenburg in das Bayerische tritt und bis in die Gegend von Grünstadt sich fortzieht, gegen die Ebene abgegrenzt; aber auch zum nördlichen Bergland hin lässt sich eine scharfe Scheidung erkennen: die trennende Linie kann hier ungezwungen in der Richtung Grünstadt—Bexbach durchgezogen werden.

Das Nordpfälzer Bergland gehört zum pfälzisch-saarbrückischen Kohlengebirge (im weiteren Sinne genommen); der Aufbau des Berglandes ist durch permocarbonische Bildungen erfolgt. Diese schliessen sich der Lagerungsart nach schon dem System des niederheinischen Gebirges an: so scheidet die oben erwähnte Linie zwei ausgedehnte geologische Verbreitungsgebiete, nämlich die niederheinischen Gebirgszüge, die im Rheinischen Schiefergebirge den Hauptvertreter besitzen, und

*) Richtiger gesagt: Photographien der Originalzeichnungen zur Topographischen Karte 1 : 25000 (Positionsblätter).

zwar in ihrer südlichen Vorstufe vom Tafelland der mittelhheinischen (oder, wie jetzt häufiger gesagt wird, oberrheinischen) Triasdecken. Gleichwohl spielt das Saar-Nahe-Gebirge oder das Saarbrücker Kohlenbecken mit den permischen Schichten, trotzdem es als eine Art Vorland vom Rheinischen Uebergangsgebirge betrachtet werden kann, die Rolle eines selbständigen Zwischengliedes zwischen diesem und der Haardt.

Die Rheinthalebene mit ihren Abstufungen kommt hier nicht weiter in Betracht, da die Karte sich nicht in ihr Gebiet hinein erstreckt. Das Blatt Zweibrücken umfasst vielmehr, soweit es die bayerische Pfalz betrifft, den westlichen Theil der Haardt (mit einem Stück der Muschelkalkverbreitung) und den südlichsten Theil jenes Nordpfälzer Berglandes. Von den ausser-bayerischen Landstrichen fällt ein nicht gerade kleiner Abschnitt des Saar-Nahengebiets (Saarbrücker „Kohlenbeckens“ mit nördlichem Vorland), dann ein Theil des reichsländischen Wasgenwaldes und der lothringischen Muschelkalkplatte sowie Keupertafel auf Blatt Zweibrücken.

Unsere Karte umschliesst hauptsächlich dasjenige Gebiet, das der Pfälzer als Westrich bezeichnet. Dieser Name kann jedoch nicht für ein in naturwissenschaftlichem Sinne natürlich abgegrenztes Gebiet Anwendung finden. So steht die Gegend von Zweibrücken, der Metropole des Westrichs, morphologisch d. h. nach den geologischen Verhältnissen, in scharfem Gegensatz zu der von Kusel, welche Stadt, wenigstens nach der gebräuchlicheren Anschauung, ebenfalls dem Westrich einverleibt wird. Der Westrich, eigentlich das Westreich, war nach den karolingischen Urkunden ursprünglich ein politischer Begriff, der für das Saar-, Nahe- und Bliesgebiet zur Territorialbezeichnung wurde. Gegenwärtig wird der Name zumeist auf die Gegenden der westlichen Pfalz beschränkt. *)

Von den beiden Hauptgliedern, die im Gebiete des bayerischen Antheils der Karte zu unterscheiden sind, nimmt die Haardt den weitaus grösseren Flächenraum ein. Sie ist bekanntlich aus den Absätzen der Buntsandsteinformation aufgebaut und wird in ihren westlichen Strichen von einer mächtigen Kalkauflagerung bedeckt, die aus den Schichten der nächst jüngeren geologischen Formation, des Muschelkalks, besteht. Dieses Gebiet stellt den bayerischen Theil der lothringisch-pfälzischen Muschelkalkverbreitung dar: nach der Hauptwasserader, die es durchzieht, wird es auch der Bliesgau genannt. Seine östliche Grenze fällt mit dem Rand der Kalkplatte, die hier in ihren unteren Schichten eine mergelig-

*) Manche wollen sogar noch das ganze Haardtgebirge zum Westrich rechnen. In MERIANS Topographia Palatinatus Rheni (1645) wird Neustadt als „ein Anfang des Westerreichs bezeichnet.“ WINNER sagt in seiner geographischen Beschreibung der Kurpfalz IV, 1788, Seite 165, das Oberamt Lautern liege in dem „Vogesischen Waldgebirge, welches heutigen Tages gemeinlich nur das Westrich genannt wird.“ Diesem Beispiel folgte auch RHEIL. Würde man die Bezeichnung noch auf das ganze nördliche Bergland ausdehnen, dann hätte man die einfache Gliederung der Pfalz: Vorderpfalz-Ebene und Bergland-Westrich. Das alte Westreich hatte freilich einen grossen Umfang, wie noch CROLLERUS in seinen Westricher Abhandlungen, Zweibrücken 1771, bestätigte und in seiner Schrift De Westrasia (Bipont. 1751) ausführlich darlegte, aber alle neueren Geographen (GÖRZ, Geographisch-historisches Handbuch von Bayern S. 736) scheiden Haardt und Westrich. Für den östlichen und auch rein nördlich gelegenen Theil des Nördlichen Berglandes der Pfalz wird jetzt die Bezeichnung Westrich im Volksmund nicht mehr angewendet und auch die Uebertragung des Namens auf das ganze Haardtgebirge dürfte nach dem zur Zeit herrschenden Gebrauche nicht statthaft sein. Das Gebiet von Annweiler beispielsweise, das für das Bergland der Haardt vorbildlich ist, wird allgemein nicht zum eigentlichen Westrich gezogen.

sandige Beschaffenheit besitzt, zusammen und läuft daher von Trulben, Obersimten und Pirmasens an nach Fehrbach, Höheinöd, Hermersberg, Weselberg bis Landstuhl fort. Es scheidet sich so das Gebiet von der reinen Haardt ab, die sich östlich von der oben genannten Linie ausbreitet. Die Verbindung mit der eigentlichen Haardt ist gleichwohl eine sehr innige: zieht sich doch der rothe Sandstein in fast alle Thäler des Bliesgaves noch hinein und am Nordrand, bei St. Ingbert, bildet er ein 10 km breites Vorland. v. GÜMBEL hat der Bliesgegend den bezeichnenden Namen der Westricher Haardt gegeben; es gehört hierzu hauptsächlich das Zweibrücker Land; amuthig milde Formen beherrschen hier die Landschaft im Gegensatz zu den schärferen Linien des Waldgebirges.

Die südöstliche Ecke des Blattes Zweibrücken reicht noch bis in die Verwerfungszone am Ostrande der Haardt oder des nördlichen Wasgenwaldes hinein. Es kommt dadurch auf unserem Blatte die ganze Breite des Haardtgebirges zum Ausdruck: 60 km weit stehen die beiden Ränder der Buntsandsteintafel auf der Linie Waldmohr--Wörth i. E. von einander ab.

Das Nordpfälzer Bergland nimmt an dem für die Karte in Betracht kommenden Gebiete in einem dreieckigen Stück theil. Dieses Dreieck kann man im allgemeinen als ein am Nordrand der Karte rechtwinkliches annehmen; allerdings verläuft dessen westliche, kürzere Seite (13 km) nicht in gerader Linie, sondern in einem Bogen, der in der Mitte 6 km nach Osten vorspringt; die lange Seite hat die Ausdehnung von 25 km. Jenem Bogen entlang zieht sich die bayerisch-preussische Grenze, quer über die südwestlich-nordöstlich streichenden Hügel und Schichtengruppen des Permocarbons greifend. Die Höhenzüge dieser Ueberkohenschichten setzen im preussischen Gebiet in gleicher Weise fort wie herüber. Sie bilden ein bergiges Land, das sich nordwärts bis zur devonischen Mauer des Hoch- und Idar-Waldes (Hunsrück) forterstreckt. Das ganze Areal des Saarbrücker Kohlengebirges mit den angeschlossenen Komplexen des Rothliegenden — das Permocarbon des Saar-Nahegebietes — stellt sich als ein in der Richtung WSW-ONO ausgedehntes Rechteck von 40 km Breite und 100 km Länge mit den Diagonalepunkten Saarbrücken—Kreuznach (im Südwesten und Nordosten) dar. Für den bayerischen Antheil dieses, allerdings breiten Vorrandes des Rheinischen Uebergangsgebirges hat GÜMBEL den Namen „Westricher Hinterland“ vorgeschlagen. Mit dem gleichen Namen ist der Landstrich zwischen Buntsandstein und dem Hunsrück auch auf seiner geologischen Uebersichtskarte von Bayern (Geologie von Bayern, II. Theil, 1894) bezeichnet. Doch ist der Ausdruck Westricher Hinterland nicht in allgemeinen Gebrauch gekommen. Jedenfalls muss man das ganze Land nördlich der Buntsandsteinverbreitung einheitlich bezeichnen, und da dürfte der Namen Hinterland für die Gegend vom Donnersberg nicht recht geeignet sein; steht doch dieser gewaltige Berg mit seiner mächtigen Kuppel gerade an der Eingangspforte zum Bergland der nördlichen Pfalz, wenn man es von der Rheinseite aus betritt! Zudem fällt das Donnersberger Land nicht mehr in den Umfang des jetzt als Westrich benannten Gebietes. Dieses zerfällt, worauf bereits oben aufmerksam gemacht wurde, in zwei geologisch scharf von einander getrennte Landstriche: in den südlichen Westrich, d. h. die Westricher Haardt oder den Bliesgau und den nördlichen Westrich, der die westlich gelegene Hälfte des Nordpfälzer Berglandes umfasst.

Topographischer Ueberblick,

verbunden mit einer allgemeinen Darstellung des Gebietes auf geologischer Grundlage.

Hydrologische Verhältnisse.

Von den im Gebiete der Karte befindlichen Wasserläufen fliesst nur ein kleiner Theil — es sind dies die auf die südöstliche Ecke des Blattes fallenden Rinnale — direkt zum Rhein hin oder dem Rheinthal zu. — Ein anderer kleiner Theil der Gewässer zieht sich zur Nahe hin: diese Flüßchen und Bäche haben ein vorwiegend nach Norden gerichtetes Gefälle und sind auf ein nicht besonders ausgedehntes Gebiet der Karte in ihrem nordöstlichen Distrikte zwischen der Sickingen Höhe, dem Gebiete von Homburg und Waldmohr, dem Höcherberg und der Breitenbach—Bulbacher Gegend an der Landesgrenze beschränkt. Die zahlreichen übrigen Wasseradern sind der Blies und der Saar tributär, welche beiden Flüsse das Gebiet unserer Karte auf eine ansehnliche Strecke durchlaufen. Die Gewässer der westlichen Haardt bilden ein baumartig sehr stark verzweigtes System: die einzelnen Rinnen haben vorzugsweise eine ostwestliche Richtung. Sie schliessen sich in der Gegend von Zweibrücken zu einigen wenigen Wasserzügen zusammen, die sich zuletzt in den Schwarzbach*) sammeln, der bei Einöd unfern Zweibrücken in die Blies mündet.

Die Wasserscheide zwischen Rhein und Blies (Mosel) geht aus dem Bitscher Forst am Erlenkopf (435 m) südlich von Eppenbrunn in das Bayerische über. Sie zieht sich dann durch die Haardt in nordöstlicher Richtung und zwar zunächst nach Lemberg (Rappenfels) fort; östlich von diesem Ort tritt sie aus dem Kartengebiet heraus. Sie verläuft (vergl. Blatt Speyer) weiters noch in nordöstlicher Erstreckung bis zum Bschkopf (610 m), dem pfälzischen Gothardt, auf der Frankenweide, worauf sie sich mehr an die rein nördliche Richtung hält und in einer halbwegs zwischen Kaiserslautern und Hochspeyer durchsetzenden Linie wiederum bei etwas östlicher Abschwengung nach dem Donnersberg sich fortzieht. Die Höhen, über die die Wasserscheide läuft, gehören bis weit über den Bschkopf hinaus den Bildungen der oberen Abtheilung des Mittleren oder Hauptbuntsandsteins an, nur stellenweise erreicht jene die Ablagerung der Oberen Buntsandsteinformation. Das ist der Fall beim Jägerhaus Habelist (427 m, Kuppe Hohe List 473 m) östlich von Eppenbrunn und am Ketterrichhof (459 m) südlich von Pirmasens: hier biegt die Linie der Wasserscheide ein wenig nach Westen aus, um dann wieder die regelmässige nordöstliche Richtung zu gewinnen (Höhe bei Lemberg 415 m).

Die Wasserscheide, die die zur Nahe eilenden Gewässer vom Blies-system trennt, wurde schon oben in ihrem Verlaufe kurz skizzirt. Verfolgen wir sie von Osten her, so sehen wir sie oberhalb des Einstädlerhofes in das Kartengebiet eintreten (Köhlkopf 405 m, Grosser Berg 390 m). Sie zieht sich dann oberhalb Landstuhl auf der Sickingen Höhe fort, vom Hauptbuntsandstein (Kandelthaler Halde 406 m) zum Oberen Buntsandstein (Langenstein 439 m) und den Basalschichten des Unteren Muschelkalks (Daclskopf 425 m, Rössberg 430 m

*) Das Flussgebiet des Schwarzbaches ist mit dem Bliesthal von LEPPLA in seiner westpfälz. Moorniederung näher besprochen worden (S. 172); vergl. auch REIS, Geogn. Jahresh. 1899 S. 83 u. S. 100—105.

bei Martinshöhe) aufsteigend; zwischen Vogelbach und Lamsborn (einzelne Höhenpunkte: 401 und 391 m) und am Rücken oberhalb Sanddorf (346 m) wird sie noch vom Oberen Bunten begleitet, dann schwenkt dieselbe, auf tiefere Horizonte der Buntsandsteinschichten herabgreifend, nach Norden, über den Bruchhof (243 m) und die Bruchsenke wogsetzend, ab. Sie läuft weiterhin im Walde bei Jägersburg (262 m) durch und über die Höhe südlich (293 m) und südwestlich (Haipelköpfe 321 m) von Waldmohr fort. Östlich vom Neubreitenfelderhof verlässt sie die Geröllschichten des Buntsandsteins und hebt sich nach Höchen (432 m) hinauf, um weiters unter Beibehaltung einer fast rein nördlichen Richtung nunmehr ganz im Bereiche des permocarbonischen Gebietes zu bleiben. Vom Höcherberg (518 m) aus und seinen Ausläufern (Höhen oberhalb Dunzweiler 471 und 458 m, Eulenkopf 468 m) tritt die Linie auf der Ebene (381 m) zwischen Breitenbach und Altenkirchen auf die Schichten des Ueberkohlengebirges (untersten Rothliegenden) über: nördlich vom Hühnerkopf (441 m) durchschneidet sie den Sattel (nicht im geologischen Sinne gemeint) Labbach—Frohnhofen, zieht über den Grieswald (441 m) und die Höhe zwischen Bubach und Krottelbach (435 m) hinüber und geht auf dem Rücken östlich vom Königreicher Hof (453 m) oberhalb des nach Selchenbach sich absenkenden Thälchens fort. — Die Hauptwasserader der zum Nabe-system gehörigen Gewässer ist der Glan: seine Quelle liegt am Höcherberg. Aus dem Obercarbon fließt er zunächst als schmaler Bach in das Buntsandsteingebiet hinein, berührt dann die Bruchniederung und wendet sich im Bogen zurück nach Westen, um nach der Schlinge bei Elschbach mit nunmehr nördlich gerichteter Laufe, zu einem stattlichen Flüschen gekräftigt, das Schollenland der permocarbonischen Ablagerungen in einem hübschen, an landschaftlichen Bildern abwechslungsreichen Thale zu durchlaufen.

Haardt.

Der Buntsandstein bildet den Hauptboden für den deutschen Wald: so haben wir auch hier, in der Haardt,*) ein dicht bewaldetes Bergland vor uns. Zahlreiche und meist tiefe Thäler sind in die Sandsteinschichten eingegraben. Abtragung

*) Die richtigere Schreibart wäre allerdings Hart, aber man hat sich gewöhnt, den Pfälzer Wald zur Unterscheidung von den zahlreichen anderen Hartgebirgen, wobei der Name meist in der Zusammensetzung gebraucht wird, in der obigen Wortform zu bezeichnen. Streng genommen sollte der Name Haardt in der Pfalz nur für den Ostrand des Gebirgs zwischen Anweiler und Dürkheim in Anwendung kommen. Doch ist es Usus geworden, darunter das ganze Waldgebirge bis zur Grenze zu verstehen, um so mehr als sich die Bezeichnung „Pfälzischer Wasgenwald oder Pfälzer Wasgen“ nicht eingebürgert hat und der begrifflich nicht unrichtige Ausdruck Nordvogesen, weil undeutsch, nicht volksthümlich ist. In neuerer Zeit wird übrigens der Name Pfälzer Wald öfters gebraucht.

Die Pfälzische Haardt ist mit dem südlich auslassenden Theil des Nördlichen Wasgenwaldes auf das innigste verbunden. Eine Trennung zwischen Haardt und Vogesen in den Lauf eines Flüschen, beispielsweise der Weissenburger Lauter, zu setzen, wäre unnatürlich. Gleichwohl lässt sich das Gebiet der Haardt auf Grund des tektonischen Baues des Gebirges in genügender Weise abgrenzen, worauf van Weizsäcker mehrmals (z. B. Zeitschr. d. Deutsch-geolog. Gesellsch. 1892, S. 577) hingewiesen hat. Es reicht nämlich die Haardt im weiteren Sinne (= Nördlicher Wasgenwald, Nordvogesen, niedere oder Sandsteinvogesen) südwärts bis zur Zaberner Steige. Mit dem Pass von Zabern fällt das Tiefste der Pfälzburger Mulde zusammen, die zwei ausgedehnte Regionen von Gewölben scheidet. Das nördliche Gewölbe ist die Haardt, mit dem Odenwald an der rechtsrheinischen Seite. Das südliche Gewölbe, das sich in weiterer Ausdehnung auch auf den Schwarzwald erstreckt und das im Gebiete westlich vom Rhein den südlichen Wasgenwald oder die eigentlichen oder Hochvogesen bildet, schliesst mit der Burgundischen Pforte im Süden ab.

und Erosion haben eine starke Modellirung bewirkt, so dass sich strichweise der Plateaucharakter der ganzen mächtigen Ablagerung, wenn man von ihrem horizontalen Aufbau absieht, verwischt.

Das Sandsteingebirge beginnt auf seinen beiden hauptsächlichsten Flanken nicht in gleicher Höhe: der Ostfuss der Haardt liegt in einem Niveau, das etwa gegen 200 m betragen mag, während der nordwestliche Rand eine mittlere Höhe von 240 m besitzt. Am nördlichen Saume der durch unser Blatt ziehenden Buntsandsteinverbreitung geht sogar die Höhenziffer öfters noch über 300 m hinaus, so dass sich eine Differenz der beiden Hauptränder zu 100 m ergibt.

Am Ostrand ist bekanntlich ein hoher Abfall des Gebirges vorhanden. Die Höhe der dem Rande benachbarten Berge erreicht durchschnittlich 550 m; es beträgt sonach die Vertikalentfernung der höheren Punkte am Plateau zur Basis des Gebirges 350 m, während sich am Nordwestrand der Abfall um 200 m weniger hoch gestaltet.

Die höchste Erhebung des Gebirges ist die Grosse Kalmit (Blatt Speyer) bei Neustadt a. H. (683 m); ihre Kuppe wird vom Basalconglomerat des Oberen Buntsandsteins eingenommen. Diese Erhebung liegt nicht auf der etwa mitten durch die Haardt ziehenden Wasserscheide, sondern ganz aussen am Ostrande des Gebirges. Hier am Abfall läuft überhaupt ein ganzer Zug von hohen Bergen fort, der, bei Würth im Elsass beginnend, bis zur nördlichen Haardt eine Länge von 65 km besitzt. Dadurch erhöht sich wesentlich der Eindruck, den das mächtige Gebirge dem Beschauer von der Ebene aus macht. Von den Randbergen, zu welchen beispielsweise der Hohenberg (552 m, unterer Hauptbuntsandstein) und der einer zweiten, inneren Randbergreihe angehörige Rehberg (576 m, mittlerer Hauptbuntsandstein) bei Annweiler oder die Hohe Weinbiet (554 m, oben Hauptconglomerat) bei Neustadt zu rechnen sind, reicht keiner mehr in unser Blatt herein. Diese hohen Berge am Steilrande schliessen sich nicht zu einem fortlaufenden Kamme zusammen, sondern sind isolirt. Tiefe Querthäler, die bis auf das Grundgebirge niedergehen, schneiden in das Bergland ein.

Aber auch weiter entfernt vom Ostrand finden sich noch viele hohe Punkte und stattliche Erhebungen am Sandsteinplateau vor. Die beherrschende Höhe im Innern der Haardt ist der Eschkopf (610 m), von dessen breitem Buckel aus nach den vier Weltgegenden die Wasserrinnen ausstrahlen. Unter den bedeutenderen Bergen, die im Gebiete unseres Blattes liegen, sei hier von den im Wasgenwald befindlichen der Grosse Wintersberg bei Niederbronn (581 m, Oberer Hauptbuntsandstein) und, weiter einwärts im Sandsteingebirge gelegen, der Hohe Kopf (430 m) im Bitscher Forst (Stüd) erwähnt. Die letztgenannte Aufragung, an deren Kuppe noch der Obere Buntsandstein theilnimmt, trifft schon auf die wasserscheidende Linie, die dann weiter im Nordosten am Erenkopf (435 m) nördlich von Stürzelbronn in das Bayerische übertritt. Diese zieht sich dann über die Eichel First (403 m) zum Jägerhaus Hohe List (423 m), neben welchem die gleichnamige Kuppe 473 m sich erhebt, östlich davon liegt in der Nähe der Hohe Kopf 463 m, von dem das Stephanthal nach Norden zu abfällt, um sich bald nach Osten (Buchbach) zu wenden. Etwas südlicher fliesst der Saarbach, dessen Thal bei Fischbach (Blatt Speyer) sich ziemlich erweitert, zur Rheinseite hin. Nicht unansehnliche Höhen wie der Gr. Florenberg (462 m), Adelsberg (400 m) scheiden das Thal oberhalb Ludwigswinkel vom reichsländischen Gebiete ab. Oestlich und südlich vom genannten Orte gewinnt der Untere Hauptbuntsandstein, die Stufe der Trifelsschichten, grössere

Ausdehnung, die oben erwähnten beiden Berge bestehen in ihren oberen Theilen aus dem Mittleren Hauptbuntsandstein. Die gleichen Ablagerungen, die Rehberg-schichten, schliessen sich nach Norden hin zusammen und bilden die ganze nord-westliche, von einigen Wasserfurchen quer durchzogene Umwallung des Thales von Ludwigswinkel.

Von Lemberg an nordwärts fallen die westlichsten Theile der eigentlichen Haardt, gleich wie die ganze Westricher Haardt dem Flussgebiet der Blies zu. Bei Pirmasens gehören die Höhenpunkte Ruhbank (430 m) und der unmittelbar bei der Stadt gelegene Horeb (435 m) dem Oberen Buntan an, während das Plateau des benachbarten Kirchbergs (südlich von Pirmasens, 409 m) und die Huster Höhle (435 m) noch die untersten Schichten der Muschelkalkformation angeschnitten haben. Die tiefsten Lagen des Muschelsandsteins treten auch an ein paar isolirten Stellen auf dem von der Schwarzbach und der Rodalb umflossenen Gebirgsstück auf, so am Steigland (392 m), an dem Plateau nördlich von Donsieders (394 m), am Orleberg südlich davon (432 m) und westlich von Clausen; dagegen zeigt der benachbarte, östlich von der Clausener Verwerfung gelegene Dietersberg (408 m) auf seiner Fläche die geröllführenden Schichten an der Grenze zum Oberen Bunt-sandstein. In gleicher Weise verhalten sich die langgezogenen rauhen Höhen oberhalb Waldfischbach (Galgenberg 395 m, Querberg 409 m), nur geht hier, wie auch auf den Bergen bei Steinalben (Buchberg 415 m, Wegberg 423 m), der Aufbau in der Schichtenreihe des Oberen Buntsandsteins höher hinauf. Dasselbe ist der Fall bei den weiter nördlich gelegenen Höhenzügen oberhalb Schopp, Krückenbach (Wasserstein 458 m) und Bann (Hansberg 473 m). Ueber die Thäler der Moosalbe und des Queidersbachs greift ostwärts der Muschelkalk nicht hinüber, so dass wir in den von Waldfischbach nördlich bis über Bann hinaus zur Landstuhler (Sickinger) Höhe verlaufenden Thaleinschnitten die östliche Grenze der Westricher Haardt deutlich bezeichnet haben. Die Gegend von Waldfisch-bach und Schopp stellt sich als eine ausgeprägte Stufenlandschaft dar. einige Fels-zonen verstärken wesentlich das Relief der Oberfläche. Solche mit Steilabfall versehene Felszonen machen sich namentlich in der Eppenbrunner und Pirma-senser Gegend geltend.

Die Thäler der Haardt sind stark und dabei meist eng eingetieft. Am Aussen-rand des Waldes erheben sich die Berge bis gegen 300 m über den Thalgrund; aber auch in ihrem oberen Theil sind die Thäler häufig noch an die 200 m tief ein-geschnitten. Die südlich von Ludwigswinkel befindlichen Höhen greifen beispie-lsweise fast 180 m über das nur 3 km entfernte Saarthälchen herauf. Pirmasens, um ein weiteres Vorbild anzuführen, liegt 150 m höher als das benachbarte Hauptthal; hier am Schwarzbach bei der Biebermühle, fallen die Berge (Dachs-berg 347 m) noch mit 100 m steil zum Thale ab, bis zur Mündung in die Blies tieft sich das Schwarzbachthal weiters um 20 m ein (Zweibrücken 220 m, Schwarz-bachmündung 217 m, Mündung der Blies in die Saar ca. 200 m).

Dem Waldgebirge sind, wie allgemein bekannt ist, landschaftliche Schönheiten im hohen Maasse eigen. „Das gebirgige Westrich, sagt der Schriftsteller Raut., hat die Naturspiele seiner märchenhaften Felsblöcke, seine engen dunklen Schluchten, den tiefschattigen Buchenwald, die unberührte Naturfrische seiner Binnenthäler, seiner inneren Höhenzüge. Die Bodenplastik ist nichts weniger als einförmig. Tiefgerissene Thäler und Schluchten, scharfkantige Berge mit grotesken Felskronen wechseln mit rundlichen Kuppen, mit sanften Hängen, mit breiten gross und

massig aufgebauten Höhenzügen. Das Gebiet des pfälzischen Vogesensandsteins ist erfüllt von plastischen Naturscenen, von romantischen Landschaftsbildern: so fordern die abenteuerlichen Felsblöcke des Dahner und Annweiler Thales auch die nüchternste Phantasie zu poetischem Spiele heraus.“

Die Westricher Haardt. Der Bliesgau.

A. Buntsandsteingebiet.

Wir wenden uns nun, um den Nordrand der Westricher Haardt zu erreichen, zunächst wiederum der Sickinger Höhe zu, die wir oben verlassen haben. Ihre höchste Stelle ist der Hausberg (473 m) bei Bann, südlich von Kindsbach; die übrigen wichtigeren Höhenpunkte haben wir oben (S. 5) schon erwähnt: im allgemeinen neigt sich die Landstuhler Höhe etwas gegen das Zweibrückische hin. Vom Hausberg muss man 225 m herabsteigen, um zu dem nahen Kindsbach zu gelangen; ein hoher Steilabfall, der sich von Homburg längs der vom Napoleon angelegten Kaiserstrasse bis Kaiserslautern hin fortzieht, grenzt eine weite Ebene im Süden ab. Es ist dies die westpfälzische Moorniederung (Torffläche zwischen Landstuhl und Raustein 237 m), die in ihrer ganzen Ausdehnung eine Länge von 37 km bei der Breite von 4 km besitzt. Ihre tiefste Stelle (223 m) liegt zwischen Hauptstuhl und Mütschenhausen. Zwei Autoren, LEPPLA und REIS, haben die Bruchsenke für die Erörterung der hydrologischen und geologischen Verhältnisse zum Gegenstand je einer eingehenden Monographie*) gemacht. Der Steilabfall, der die hohe Sandsteinmauer zwischen Homburg und Kaiserslautern bildet, ist durch Erosion und Abtragung, durch Wasserwirkung, entstanden: ein Gebirgsbruch, eine Verwerfung lässt sich an ihm nicht nachweisen. Man darf daher die Landstuhler Bruchsenke nicht zur Scheidung bestimmter Gebietstheile, falls deren gegenseitige Abtrennung auf natürlichem Wege erfolgen soll, benützen, wozu man auf den ersten Blick durch jenen hochaufragenden Steilhang verleitet werden könnte. Die Buntsandsteinformation setzt vielmehr über das Gebrüche nach Norden hin noch fort, nach der Nordwestseite zu kommt allerdings, wie bei Bruchmühlbach, schon bald ihre Randbegrenzung; in rein nördlicher Richtung dehnt sich aber der Buntsandstein noch beträchtlich weit aus. Er bildet den Boden des Reichswaldes (Leiterberg 276 m, Hardthübel bei Weilerbach 273 m) und greift noch über den Nordrand unseres Blattes hinaus. Wir befinden uns bei dieser Betrachtung zunächst allerdings nicht mehr im Blieslande, aber gleichwohl dürfte die Zuthellung des in den nächstfolgenden Zeilen kurz zu schildernden, vom obersten Glanlauf mit der seitlichen Wasserader des Mohrbaches durchzogenen Gebietes zur Westricher Haardt nicht unangebracht sein. Von Landstuhl aus geht der Buntsandstein, der auch im Gebrüch selbst an zahlreichen Stellen sich als anstehend erweist, noch 10 km nach Norden zu fort: er endet erst bei Fockenberg und Reichenbach und berührt fast den Fuss des Potzbergs. Unmittelbar am Nordrand des Bruches treten nur schwache Bodenschwellen (Hörst bei Spesbach 263 m, Lanzenbusch 264 m) auf, erst weiter aussen machen sich in der Sandsteinverbreitung stärkere Erhebungen (Maulsberg bei Schrollbach 332 m, Hohe Warte bei Obermohr 290 m) bemerkbar, die in ihren höchsten, allerdings mehr ver-

*) Sitzungsber. der math.-phys. Cl. d. bayer. Akad. d. Wiss. 1886 (LEPPLA) und Geognost. Jahreshäfte 12, 1900 (REIS).

einzelnen Punkten (Hebenhübelwald östlich von Schwanden 361 m, Hülsberg südlich von Reichenbach 390 m, Kremel bei Fockenbergr—Limbach 397 m) doch nicht so sehr weit vom Plateau der Sickinger Höhe abstehen, deren oberste Fläche nur 75 m höher aufsteigt. Nördlich von Katzenbach, Ramstein, Mackenbach nimmt das Untere Conglomerat des Buntsandsteins grosse Flächenräume ein; es ähnelt in gewisser Beziehung dem Oberen Rothliegenden und ist reich an Eisenschwarten. In der Gegend von Steinwenden oder Miesenbach—Schwanden weist die Zone eine Breite von 5 km auf, nach Südwesten zu verschmälert sie sich aber bald beträchtlich. Diese Geröllablagerung schlägt sich in Zungen noch auf die Höhen von Gries (314 m) und Schönenberg (318 m) herauf und bildet den Rücken von Kübelberg (328 m) bis zum Fuchsberg (363 m) oberhalb Waldmohr. Eine Verwerfung schneidet sie dann ab, südwestlich von Waldmohr nehmen aber die gleichen Schichten ihre Fortsetzung und umsäumen weiters den übrigen Buntsandstein; wir verfolgen sie nur bis zur Landesgrenze: transgredirend über Obercarbon hebt sich ihre Decke auf dem Bexbach—Frankenholzer Weg noch bis zur Höhe von fast 340 m herauf.

Wir sind zuletzt bei der Verfolgung des Unteren Conglomerates in das Bliessgebiet zurückgelangt, doch bevor wir in diesem weitere Umschau halten, soll noch nachgetragen werden, dass ein Wasserfaden unseres Blattgebietes zur Lanter abzweigt, die bei Lauterecken (156 m) in den Glan mündet. Es ist der Bruchbach am nördlichen Rande des Reichswalds; er fliesst dann durch Rodenbach (218 m), wo er den gleichnamigen im Oberrothliegenden entspringenden Bach (Quelle 235 m) aufnimmt. Bei Rodenbach stösst das Oberrothliegende mit einer Verwerfung am Buntsandstein ab: es ist jener grosse Sprung, der nach Norden hin über den Mückenhof und Erzenhausen fortsetzt.

Die Bliess, die bei Tholey im Preussischen entspringt und dann über St. Wendel und Ottweiler herabkommt, tritt westlich von Nieder-Bexbach (Bliessmühle 231 m) in die Pfalz ein und fliesst auf eine ziemlich lange Strecke im Buntsandsteingebiet fort. Von Wellesweiler bis Schwarzenacker hat sie den hier 10 km breiten Hauptbuntsandstein durchbrochen; auf eine weitere Strecke von 6 km hin (bis Bliesskastel 215 m) weist das Thal an seinen Gehängen noch ausgedehntere Flächen vom Oberen Bunten auf, dann fliesst die Bliess in die Muschelkalkplatte hinein, bis Bliessdalheim noch den rothen Sandstein in schmalen Streifen blosslegend. Im ganzen Buntsandsteinzuge nordwestlich von Zweibrücken dominieren flache und breite Bergformen, die manchmal, namentlich am Rande, zu nicht unbeträchtlicher Höhe aufsteigen, so erhebt sich nördlich von Plantage, jetzt Ludwigsthal genannt, der Grosse Hirschberg (310 m) achtzig Meter über das Bliessthal; von den sonst noch an der bayerisch-preussischen Grenze befindlichen Hügeln sind der Kleine Hirschberg bei Limbach 278 m, der Faulenberg 319 m, das Plateau von Elversberg 345 m hoch. Der Waldrücken östlich von Rohrbach zeigt die Cote 316 m, während die Kaiserstrasse im benachbarten Neuhäusel auf 240 m und im Bliessthal auf 222 m sich herabsenkt. Von Saarbrücken aus hält der Rand der Buntsandsteinverbreitung zur Pfalz hin die genaue SW—NO-Richtung ein, nur bei Elversberg—Friedrichsthal springt die Sandsteindecke in einem schmalen zungenförmigen Streifen bis Bildstock vor. Erst 3 km nördlich von St. Ingbert (218 m im Thale) hört die Buntsandsteinformation auf, von ihrem Rande beträgt der Höhenunterschied bis zur Sohle des in den Kohlschichten eingerissenen Thälchens der Schnappach (245 m) weit über 100 m. Südlich von St. Ingbert

baut sich der Obere und Hauptbuntsandstein in breiten mächtigen Pfeilern auf (Grosser Stiefel 362 m, Steinkopf oberhalb Sengscheid 392 m, Kahlenberg 460 m, Hochscheid 401 m, Klingerkopf 386 m, Ganshorn bei Lautzkirchen 345 m). Selbst das unmittelbar südlich angeschlossene Muschelkalkplateau (Staffelberg bei Heckenaldheim 386 m, Petersberg oberhalb Niederwürzbach 363 m, Hochfläche bei Biesingen 345 m) gewinnt nicht die Höhen, wie sie einzelne jener Kuppen zeigen; auf der Hochscheid hat sich übrigens noch ein kleiner von der Abrasion verschont gebliebener Rest von untersten Muschelkalkschichten erhalten.

In der Umgebung von St. Ingbert und im ganzen Sandsteingebiet zwischen der Blies und der Kalkfläche im Süden gelangt der Wald zur Herrschaft. Die dunklen Forsten verleihen der bergigen Gegend etwas Düsteres, ihr fehlen im Gegensatz zu der inneren Haardt die tieferen Einschnitte und die kräftigeren Ausnagungsformen der Gehänge; es entbehren die Felsen einer gefälligeren Modellirung. So erweist sich auch der Ausspruch GOETUES (Aus meinem Leben, 10. Buch) vollständig zutreffend, zu dem er auf seiner Reise durch das Saarbrückische und das Zweibrücker Land gelangte: „Zwischen wilden und rauhen Bergen wenig Dörfer; man verlernt hier sich nach Getreide umzusehen.“

B. Buntsandsteingebiet mit theilweiser Muschelkalkbedeckung.

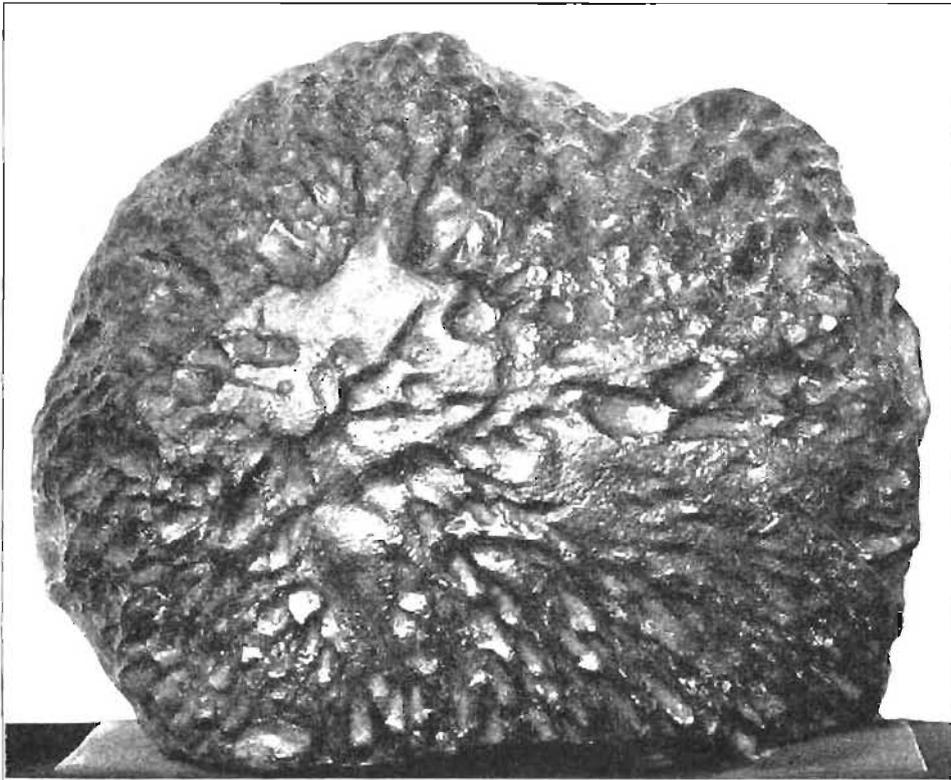
Dieser Gebietstheil der westlichen Haardt grenzt sich folgendermassen natürlich ab. Im Westen ist es die gerade Linie Homburg—Einöd—Zweibrücken—Hornbach—Schwalbbach-Thal bis über Wolmünster (Lothringen) und Holbach hinauf, im Süden und Osten der mässig gekrümmte Bogen Bitsch—Eppenbrunn—Erlenbrunn—Pirmasens—Clausen—Waldfishbach—Steinalben—Bann—Landstuhl, im Norden die Strecke Landstuhl—Homburg, welche unseren Gebirgsabschnitt umschliessen: es ist das Bereich des noch auf dem Sandsteinpostament befindlichen Ackerplateaus, während ein solches Fundament dem westlichen Kalkplateau, das gleichfalls reichlich fruchtbare Fluren auf seiner Fläche trägt, in den Seitenthälern fehlt.

Unserem Gebiete gehört das baumartig verzweigte Wasserlaufsystem an, das sich schliesslich im Erbach-Schwarzbach vereinigt. Der am weitesten nach Süden reichende Strahl in diesem breit ausgespannten Fächer von Rinnsalen ist der Schwalbbach, dessen Antheil am Bayerischen jedoch nur gering ist. Das umliegende Plateau (Kahlenberg bei Brenschelbach 325 m) reicht bis zum Plattenkalk der Wellenkalkstufe hinauf, der auf den Höhen östlich von dem Bache nur langgezogene insulare Partien bildet: jäh fällt die noch lothringische Höhe vom Scheidtwald (346 m) zum Hornbachthale (Mauschbach 234 m) ab. Der Hornbach windet sich in mannigfachen Krümmungen durch die Landschaft; auf flachem Sandsteinvorsprung bei der Mündung des Schwalbbaches liegt das Städtchen Hornbach. Der Hornbach, der von Bitsch herabkommt, nimmt beim Kirschbacherhof (238 m) die von Osten her zuströmende Felsalb auf, die sich südlich um die Pirmasenser Höhe herumschlingt. Weiter südwärts fliesst die Truhalb, die sich später mit dem Hornbach vereinigt, von den Buntsandsteinbergen südlich von Pirmasens herunter. Ihre südlichen, den Hauptbuntsandstein (Geiskopf oberhalb Eppenbrunn 395 m) angehörigen Nebenadern entspringen schon in der Region des Gebirges, über welche die Wasserscheide zieht. Zwei der Trulb tributäre Bäche laufen in schmalen tiefen Einschnitten nahe der Landesgrenze fort: der Hilstbach, ober dem

Schweix (Plateau des Voltziensandsteins 420 m), liegt und der Martelbach, der zunächst am Rande des geschlossenen Plateaus vom Oberen Bunten eingesenkt ist. Dieser Rand setzt sich dann über Eppenbrunn (276 m), den Ransbrunnerhof nach Erlensbrunn (444 m) und Pirmasens fort. Bei Trulben gehen zahlreiche Sprünge durch das Gebirge, hier münden ausserdem fünf Trockenthäler in den oberen Trulbgrund ein. Bis Trulben reicht der Muschelsandstein in seiner Verbreitung nach Südosten vor (Klipfelberg 383 m; Thalsohle, Hauptconglomerat, 269 m). In dem zwischen der Trulb und der Felsalb gelegenen Abschnitt ist die obere Abtheilung des Wellenkalks nur an einer Stelle, an der Landesgrenze südlich vom Einödewiesenhof (386 m), vorhanden; im übrigen wird die Plateaufläche mit dem nie fehlenden Saum vom Voltziensandstein von den Bildungen des unteren Wellenkalks (Muschelsandsteins) eingenommen (Eichholzhöhe bei Biedelberg 338 m, Auf dem Kopf bei Kl. Steinhausen 364 m, Hahnen-Bühl bei Bottenbach 374 m, Höhe bei Vinningen 421 m), ebenso zwischen Felsalb und Eisbach auf der Pirmasenser Ebene (Höhe Recht zwischen Gersbach und Winzeln 383 m).

Auf der Hochfläche südlich vom Hauptthale des Schwarz- oder Erbaches, der vom Eschkopf herunterkommt, geht der Muschelsandstein ostwärts bis Fehrbach (403 m), Petersberg (Dinkelfeldhöhe 383 m) und Höh Fröschen (360 m) vor. Das vom letzteren Ort $\frac{1}{4}$ km entfernt gelegene Thal Fröschen (Station Thal-eischweiler) hat das Niveau von 241 m (Basis des Oberen Buntsandsteins). Der obere Wellenkalk stellt sich insular ein in einigen Partien bei Nümschweiler (Bärenhütte 373 m, Höhe südlich von Dellfeld 360 m) und in der Umgebung des Wahlbacherhofs (Knopf 354 m, Fläche südlich von der Gestütter Höhe 360 m). Mit der Truppacher Höhe (Lehmdecke auf Plattenkalk 345 m) beginnt ein auf grössere Erstreckung ausgebreitetes Plateau vom Plattenkalk, das von der Höhe südöstlich von Zweibrücken (Galgenberg 339 m, etwas südlicher 371 m) bis zum Hohen Gericht (336 m) oberhalb Hornbach reicht. Die Kalkfläche ist meist mit einer Lehmüberlagerung versehen; dagegen kommt die tiefere Stufe des Unteren Muschelkalks in breiteren Flächen zum Ausstrich. Die Kante der Thalgehänge wird in der Umgebung von Zweibrücken gewöhnlich von dem feinkörnigen, mattbunten Bausandstein, dem Voltziensandstein, gebildet, dessen Ausgehendes als fortlaufender Zug leicht an den zahlreichen Sandsteinbrüchen, die in ihm angelegt sind, zu erkennen ist. Am bekanntesten sind die Bubenhauser Brüche (275 m) nächst der Stadt (Thalsohle 220 m). Auf der Höhe westlich von diesen Steinbrüchen (Bannhöhe 350 m) lässt sich schon die obere Stufe des Unteren Muschelkalks unter der Lehmdecke erkennen, das Plateau liegt 130 m höher als der Thalgrund. Der Fuss der Hügel um Zweibrücken herum setzt sich aus den sog. Zwischenschichten des Oberen Buntsandsteins zusammen, die in ihrer oberen Abtheilung eine dünne dolomitische Bank als leitenden Horizont einschliessen; bei Ernstweiler und Einödauchen die hier wenig geröllführenden Vertreter der Conglomeratregion, die Grenzlagen vom Oberen zum Hauptbuntsandstein, unter die Thalsohle hinab; weiter gegen Norden zu machen sich an den Gehängen die gleichen Lagen durch mehrere Felsvorsprünge deutlicher bemerkbar; bei Schwarzenbach am Bliesthal (263 m) tritt jedoch schon die Obere Felszone des Mittleren Buntsandsteins auf, die dann auch das Dach des Homburger Felsens bildet (Schlossruine 331 m, Schlossberg weiter östlich 328 m, Homburg am Erbach 230 m). Der dünne Wasserstreifen, der sich an Homburg vorbeizieht, kommt von Norden her, über Erbach, ins Bliesthal.

Beilage zu S. 13.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 cm.

Der Meteorstein von Krähenberg.

Nach einer photographischen Aufnahme des in der Mineralogischen Sammlung des Staates zu München befindlichen Modells.

Wir wenden uns nun, um die nördlichen Zuströmungen zum Schwarzbach, der im Oberlauf auch Burgalbe genannt wird, besser überschauen zu können, ins Hauptthal zurück und zwar bis zur Mündung der Moosalbe bei Burgalben (246 m). Im Westen des oben schon besprochenen Einschnittes der Moosalbe schält sich zwischen den verschiedenen Wasserläufen ein besonders langgezogener, im Allgemeinen (von einzelnen Vorstössen nach Westen abgesehen) nordsüdlich verlaufender Rücken heraus; er ist wie alle höheren Theile des vom Landstahler Gebirg südwärts abfallenden Plateaus auf seinen abgeflachten obersten Partien noch mit den Absätzen des untersten Muschelkalkes bedeckt. Zu ihm gehören der Rübenberg (368 m) und Fürst (387 m) oberhalb Thaleischweiler, die Umgebung von Hölh Einöd (398 m), die schmale Hochfläche von Hermersberg (422 m), der Gemähte Hübel (433 m) bei Weselberg mit der westlichen Ausbiegung des Galgenhügels (418 m) und des Hornkopfs bei Saalstadt, woran sich südwärts das Plateau von Hirschberg (397 m) und die Aspenhöhe (382 m) schliessen, dann von Wesel- und Zeselberg ab nordwärts der Lindener Seitersberg (445 m), der Steinkopf (440 m) und die Höhe nordwestlich von Bann (462 m). An den letztgenannten drei Stellen tritt der Muschelsandstein mit dem Grenzletten nur noch in isolirten Partien an; breiteren Antheil an der oberen Fläche gewinnt jetzt der Voltziensandstein, der im Hausberg jenseits des Banner Thälchens zum höchsten Punkt (473 m) der Sickinger Höhe aufsteigt. Es senken sich also die Schichten im gleichbleibenden geognostischen Niveau von der Sickinger Höhe bis zum Schwarzbachthal, d. h. auf eine Erstreckung von 16 km hin, um 100 m.

Die von der Landstuhl-Sickinger Höhe diesseits der Glanwasserscheide herabkommenden Gewässer nehmen sämmtlich einen nordsüdlichen Verlauf, nur das Bechhofen-Kürberger Thal östlich von Homburg schwenkt etwas nach Westen ab. Südlich von Harsberg und dem oben erwähnten Galgenhübel nimmt das Schauerthal seinen Anfang; die scharf eingerissene Rinne des Schauerbachs mündet in das 7 km lange, gleichfalls tief eingeschnittene Thälchen der Wallhalbe, die nördlich von Wallhalben (259 m) aus dem Zusammenfluss des Stahlbachs und des Arnbachs entsteht: beide Bäche besitzen in ihrem oberen Laufe reichliche Seitenverzweigungen. Der Arnbach, an dem Kircharnbach—Obernheim (294 m) liegt, ist 9 km lang; er entspringt in der Nähe von Landstuhl. In diesen Thälern ist meist in geringer Höhe über der Sohle das Hauptconglomerat angeschnitten, in den obersten Theilen desselben hebt sich auch der Mittlere Buntsandstein (oberer Hauptbuntsandstein) noch etwas heraus.

Der nächste längere Wasserstreifen, der nach Westen zu folgt, ist der Wiesbach. Er theilt sich bei Wiesbach*) in mehrere Aeste, die von den in einem Halbkreis angeordneten Höhen bei Rosenkopf (400 m), Martinshöhe (419 m) und Knopp (Knöpperhübel 409 m) herabkommen. Bei Wintersbach (243 m) fließt der gleichnamige Bach herein und nach der Vereinigung mit den bei Käshofen beginnenden Bundenbach ist aus dem Wiesbach*) der stattliche Auerbach entstanden. Auf der ganzen von Wasserrinnen reichlich durchflossenen Südabdachung der Sickinger Höhe herrscht der obere Buntsandstein in seinen verschiedenen

*) Oberhalb Wiesbach, am Plateau, liegt Krähenberg. Daselbst ist am 5. Mai 1869, Abends $\frac{1}{2}$ 7 Uhr, ein 16 kg schwerer, 30 cm langer Meteorstein niedergefallen, der jetzt in der Kreissammlung in Speyer aufbewahrt wird. Ausführlicheres über den Stein und die Litteratur darüber bei v. GÜMMEL (Sitzungsber. der k. bayer. Akad. d. Wiss., math.-phys. Cl., 1878). Kleine Theile des Steines befinden sich in verschiedenen Sammlungen.

Stufen vor. Wie weit eine Bedeckung mit den tiefsten Ablagerungen der Muschelkalkformation vorhanden ist, ergibt am besten ein Blick auf die Karte. Die oben erwähnten, um den Fächer der oberen Wasseradern des Wiesbachs herum gruppierten Höhen nehmen schon theil an jener Auflagerung, die dann gegen Zweibrücken und das Schwarzbachthal hin in breiteren Flächen sich kenntlich macht, so zwischen Schmittshausen und Battweiler (Schmittshausen Höhe 384 m, Lammsberg 336 m, Höhe oberhalb Niederhausen 374 m), bei Reifenberg (Schanzen 387 m) und auf dem Höhenzug zwischen Massweiler und Nieder Auerbach: stark gelappt tritt hier die Muschelsandsteindecke auf, die am Hausgiebel (381 m) bei Massweiler, auf der langgezogenen Pottschütthöhe (378 m) und am Scheelwieser Kopf (374 m) nördlich von Contwig noch Kuppen von Plattenkalk trägt.

Nördlich von Zweibrücken (Kreuzberg 345 m) zieht sich ein langgedehnter Rücken in der Richtung nach Nordosten über den Kirschberg (368 m) und die Schanze bei Käshofen (393 m) bis Rosenkopf und die Höhe (424 m) oberhalb Bruchmühlbach fort. Bei Käshofen biegt die flache Höhe um und streckt sich in einem Seitenast nach Klein Bundenbach (Höhe oberhalb Klein Bundenbach 383 m) und bis zur Nassen Hecke (355 m) nach Südosten vor; zugleich dehnt sich von der Höhe (383 m) oberhalb Klein Bundenbach das Plateau nach Südwesten aus und zwar in einem dem Haupt Rücken parallelen, durch den Bundenbach von diesem getrennten Zuge, der bis gegen Ober Auerbach hin anhält. Oberhalb Einöd (331 m) verbreitet sich die Hochfläche etwas, die nördlich von der Stadt durch mehrere Thälchen an ihrem Südrande zerschlitzt ist; das längste jener Thälchen mündet bei Nieder Auerbach. Die erwähnten Höhenzüge sind von der gleichen geologischen Beschaffenheit, wie die bisher betrachteten, doch geht der Schichtenaufbau nur an wenigen und kleinen Stellen (Einödhöhe 383 m, Höhe nordöstlich vom Jeanhof, Himmelberg 360 m) bis zur zweiten Stufe des unteren Muschelkalks hinauf.

C. Muschelkalkplatte.

Die geschlossene Muschelkalkdecke reicht an der preussisch-bayerischen Grenze nördlich bis Bischmisheim vor; ihr Rand geht dann über Blieskastel nach Zweibrücken hin; zur östlichen Abgranzung wird man am besten die gerade Linie des Hornbach—Schwalbbacheinschnittes benutzen. Vom Buntsandstein werden nur mehr die Vorsprünge des Plateaus westlich und südlich von Zweibrücken in breiteren Streifen umsäumt, ausserdem kann man ihn noch in den zwei grösseren Thälern eine Strecke weit nach aufwärts verfolgen. Nach Süden und Südwesten hin ist unser Gebiet direkt mit der lothringischen Muschelkalkplatte verbunden; zwischen Saargemünd und Bischmisheim geht die Formation auf preussisches Gebiet (südlichste Spitze der Rheinprovinz) über. Erst jenseits der bayerischen Grenze fängt die Ueberlagerung durch die Keuperschichten an, die sich südwestlich von Saargemünd zu einer nicht mehr durchbrochenen Decke zusammenschliessen. Die Schichtentafel ist nach Südwesten geneigt: so steigt beispielsweise der Nodosenkalk, die obere Stufe im Oberen Muschelkalk, an den nördlichsten Stellen seines Verbreitungsgebietes zu einer Höhe von 360 m (Wickersberg bei Ensheim), 380 m (Hölsch bei Biesingen) und 396 m (Grosser Kahlenberg bei Böckweiler) an, während er an einem 16 km südlicher gelegenen Punkte, am Plateau westlich von Wiesweiler, oberhalb des Saarthales, das Niveau von 285 m einnimmt.

Die ganze Schichtenfolge des Muschelkalks wird nur von dem Hauptthale durchschnitten. Das langgezogene Thälchen der Bickenalbe südlich von Zwei-

brücken gehört der östlichen Randpartie der geschlossenen Kalkplatte an. Zwischen ihm und dem Hornbach—Schwalbbach dehnt sich ein schmales, nach Osten durch Thalfurchen etwas ausgelapptes Plateau aus, auf dem der Plattenkalk sich bis über Hornbach hinweg nach Norden erstreckt (Mittelbacher Höhe 328 m); in seinem südlichen Theile treten, noch der breiten Fläche des Mittleren Muschelkalks aufgesetzt, ein paar Kuppen von Trochitenkalk, der unteren Stufe des Oberen Muschelkalks, auf (Burg bei Biesweiler 369 m, Schlosshübel bei Uttweiler 382 m), über welche die bayerisch-reichsländische Grenze läuft. Das Bickenalbtal ist 21 km lang, wovon 13 km auf die Pfalz kommen; der Buntsandstein lässt sich weit thalaufwärts nachweisen: der Voltziensandstein verschwindet erst zwischen Altheim (243 m) und Peppenkun, der Muschelsandstein begleitet dann die unteren Thäländer bis zur Grenze.

Die Blies hat ein sehr geringes Gefälle (Flussniveau bei Blieskastel 214 m, bei der Uhrigsmühle an der Grenze 193 m). In ihrem Thale streicht noch bei Breitfurth (216 m) die Rothsandsteinformation in ziemlich breiten Streifen aus; die niedrige Staffel wird aufwärts zum Theil von Thalschottern bedeckt. Der Muschelsandstein zieht bis über Herbitzheim im Thale fort. Dann verbreitet sich dieses; wellig verlaufende, flache Gehänge, deren Untergrund von den Absätzen der Anhydritgruppe gebildet wird, umgeben die bis auf die Schichten des Plattenkalkes niedergehende Thalweitung, in die von Nordosten her der Hetschenbach, von Süden der Gailbach mündet. Allmählich rücken nach Süden zu die Schichten des Oberen Muschelkalks auf beiden Thalseiten näher an einander, und östlich von Habkirchen läuft der Fluss in einer engen Rinne durch die Kalkplatte. Die Thalsohle erweitert sich allerdings bald wieder zu ziemlich breiten Alluvial- und Diluvialflächen (Bliesnengen). Bei Habkirchen vereinigt sich der Wendelbach (Mandelbach) mit der Blies, sein dünner Wasserfaden durchzieht im Oberlaufe die breiten Wiesengründe der Schichten vom Mittleren Muschelkalk (Anhydritgruppe). Das Plateau der Kalktafel erhebt sich zu ansehnlichen, meist langsam ansteigenden Höhen, so liegt der flache Rücken (Nodosenschichten mit Lehmdecke) des Klopps (331 m) zwischen Rheinheim (204 m) und Habkirchen (Blies beim Zollhaus 197 m) um 300 m höher als der Bliesgrund.

Was den Abschnitt zwischen Bickenalb und Blies anlangt, so ist sein Nordfuss, der mit den darauf befindlichen Anhöhen bis in die Gegend von Blieskastel und Zweibrücken reicht, noch reichlich durch Einschnitte modellirt. Die Muschelsandsteinlagen gehen mit ihrer Unterkante bis zum Rand des Hauptthales vor (Höhe nordöstlich Webenheim 345 m, oberhalb Einöd 322 m); die Plattenkalkfläche, die sich bis zum Bubenhauser Berg (351 m) erstreckt, ist fast durchweg mit Lehm bedeckt. Die Anhydritschichten beginnen im Norden an der Gypsgrube des Kl. Kahlenbergs (363 m) oberhalb Breitfurth, die Kalke der oberen Stufe am benachbarten Gr. Kahlenberg (396 m); das Plateau ist viel, namentlich auf seinen höheren Theilen (oberhalb Seyweiler 371 m, Klosterwald bei Medelsheim 377 m), mit Lehm bedeckt. Die Hochfläche (Nodosenkalk) oberhalb Nieder Gailbach (Am Büschel 348 m) liegt 140 m höher als der nah gelegene Bliesgrund, in ihrer weiteren Erstreckung nach Osten hebt sich jene zum Hochwald (Punkt nördlich von Erbingen 382 m), auf dem Lehm sich ausbreitet, noch um 40 m höher hinauf. Seitlich vom Hochwald (386 m) oberhalb Bückweiler, am Nordende unseres Kalkplateaus, entspringt der Hetschenbach, der bei Gersheim ins Hauptthal kommt und unterhalb Walsheim in den Plattenkalk einschneidet, während er

im Oberlauf über die durch sanfte Böschungen und wiesenreiche Flächen sich auszeichnenden thonreichen Schichten der Anhydritgruppe sich fortzieht. Es wird durch diesen Bach ein schmaler nordost-südwestlich verlaufender Schenkel halb-inselartig vom übrigen Theil des Plateaus getrennt.

In dem zwischen Blies und Saar gelegenen Gebietstheile reicht der Plattenkalk ganz nahe an den Rand der Muschelkalkverbreitung heran (Staffelberg südlich von St. Ingbert 380 m, Stoppelköpfchen bei Heckendalheim 382 m, Auf dem Galgen bei Ober Würzbach 374 m, Petersberg oberhalb Nieder Würzbach 363 m). Mächtig steigt das Kalkplateau vom ersten in den Buntsandstein eingeschnittenen Thale auf, über das es sich um 130 m erhebt; aber nördlich von dieser bis zum Mittleren Bunten (Ober Würzbach 249 m, Nieder Würzbach 236 m) niedergehenden, westöstlich verlaufenden Erosionsrinne, sowie auch seitlich von ihr nach Westen zu (Scheide zwischen Saar- und Bliesgewässern) überrufen die vorgelagerten Bildungen des Oberen Buntsandsteins, wenigstens was einzelne Kuppen betrifft, das südliche Kalkplateau im Höhnenniveau. Hart am Nordrande des Plateaus liegt Alsbach (234 m); das Thälchen ist hier bis zum Hauptconglomerat eingesenkt, nördlich davon tritt eine kleine isolirte Partie (Mittagsweide 339 m) vom Unteren Wellenkalk oder Muschelsandstein auf. Ueber den Oberen Wellenkalk (Plattenkalk) breitet sich auf dem Plateau eine Lehmbedeckung aus, die von Ormesheim über Assweiler*) bis zum Osterberg oberhalb Blickweiler reicht. Bei Assweiler hat der Wendelbach seinen Ausgangspunkt. Südwärts, nach Osten hin, treten an den flachen Gehängen die Anhydritschichten auf, die sich nördlich bis Biesingen fortziehen; weiter westlich nehmen sie mit der exponirten Höhe an der Gypsgrube (350 m) bei Ormesheim ihren Anfang, um sich dann weiter nach Süden hin auszudehnen. In den Lagen der nächst höheren Muschelkalkstufe sind meist viele Steinbrüche angelegt, so dass das Ausstreichen des Zuges vom Trochitenkalk selbst von weitem leicht erkennbar ist. Für die Karte projicirt sich der Trochiten- oder Enkrinitenkalk nur in schmalen Streifen, da seiner Verbreitung fast stets auch die jüngere Stufe des Muschelkalks folgt. Diese, der Nodosenkalk, bildet die flachgewölbten Oberflächenformen des Plateaus. In dem Strich zwischen Blies und Wendelbach ist die Plateaufläche stark ausgezackt, jenseits des letzteren aber mehr einheitlich beschaffen. Auf den Höhen südwestlich von Blieskastel springt der Trochitenkalk und mit ihm die aufgelagerte Stufe nordwärts bis zum Kalbenberg (374 m) und zum frei gelegenen Höltschberg bei Biesingen (380 m) vor, wo der Kalk für die Lautzkircher Cementfabrik gewonnen wird. Weiter nach Süden zu befindliche Höhenpunkte sind noch der Hanikel (354 m) und Hannock (350 m) bei Rubenheim, der Krehberg (370 m) bei Wittersheim am Rande, der Schornwald (380 m) in Mitte des Plateaus; wie auf letztgenannter Fläche zeigt sich auch am Rheinheimer Wald (367 m) oberhalb Behelshelm eine Lehmüberlagerung. Westlich vom Wendelbach erstreckt sich der Obere Muschelkalk von dessen Mündung bei Habkirchen bis Ormesheim hin: der Kirchenwald (374 m), der Heidenkopf (384 m) am NeuhoF und der lehmbedeckte Breite Wald (358 m) sind die höchsten Stellen in diesem Theile der Kalkfläche.

Nun ist noch über eine Thaleinsenkung zu berichten, die in die Kalkplatte eingreift. Ihr gehört der Saarbach an, der durch Eschringen fließt (Punkt an der

*) An der Wegtheilung südlich von Assweiler sind neuerdings Plattenkalkbrüche mit dolomitischen Lagen aufgemacht worden, was hier zur Ergänzung der Darstellung auf der Karte bemerkt sein soll.

Grenze 217 m) und dann als Feehinger Bach sich direkt in die Saar ergiesst, bei Feehingen kommt ihm eine Wasserader zu, deren obere Enden im Buntsandsteingebiet südlich von St. Ingbert entstehen. Die letzten Verzweigungen des Saarbachs gehen bis Ommersheim (276 Thalpunkt) hinauf; die Zuflüsse haben meist eine nordsüdliche Richtung, ihre Rinnen (Kirkelbach) schneiden noch in den Oberen Buntsandstein ein. Bei Ensheim (258 m) geht die Vertiefung nur bis zum Muschelsandstein herab; am umliegenden Plateau, das sich am Ensheimer Hof zum Mitschenberg 325 m hoch heraufhebt, breitet sich der Plattenkalk aus, der weitläufig mit Lehm überzogen ist. Im Wickersberg (360 m) tritt der Obere Muschelkalk in einer isolirten Partie auf.

Das Nordpfälzer Bergland.

Dem nördlichen Bergland gehört bekanntlich die höchste Erhebung der Pfalz, der Donnersberg 684 m, an. Eine zweite mächtige Porphyrkuppe ist die des Königsbergs (548 m) bei Wolfstein. Diese Berge befinden sich weit ab vom Gebiet unserer Karte. Näher liegt letzterem der gleichfalls beträchtlich hohe Potzberg 563 m, ein Sandsteinsattel der obercarbonischen Mittleren Ottweiler Schichten. Aus dem gleichen Gesteinsmaterial besteht der Höcherberg (518 m) an der bayerisch-preussischen Grenze, der, vom elsässischen Grossen Wintersberg (Buntsandstein) abgesehen, die grösste Höhe unter den zum Areal des Blattes Zweibrücken gehörigen Bergen besitzt.

Das in Rede stehende Gebiet ist ein echtes Bergland, trotzdem das Gelände auch ab und zu flache Formen zeigt. Dabei sind die Schichtenkomplexe, die es aufbauen, in unzählige Stücke zerschnitten und in Schollen zertheilt. Bei der meist aufgerichteten und häufig wechselnden Stellung der Gesteinskörper tritt die Bedeutung der Höhenziffern für die Beurtheilung der gegenseitigen Lagerung und Mächtigkeit der Schichten gegenüber den im Tafelland herrschenden Verhältnissen zurück.

Der Sattel vom Höcherberg.

Die Berghänge des flötzreichen Carbons bei St. Ingbert gehen vom Thale (Schnappach) mit steilen Böschungen weit über 100 m in die Höhe, während die über Tag räumlich gering ausgedehnten Kohlschichten bei Bexbach eine Art flacher Vorstufe zum mächtig aufsteigenden flötzleeren Obercarbon bilden. Dieses setzt in dem rothen Sandstein der oben genannten Stufe den Sattel der Höcherberggruppe, über welche die Blies-Glanwasserscheide läuft, zusammen. Eine ganze Reihe von Kuppen und flachen Erhebungen schliesst sich der Haupthöhe an: sie stehen nach der bayerischen Seite hin im Halbkreis an einander. Die geologisch etwas jüngeren Systeme sind nach Osten zu in ein tieferes Höhen-Niveau gesetzt, sie unlagern zunächst mantelförmig den Höcherbergsandstein und sind, in ihren Absätzen sehr zerstückelt und vielfach gebrochen, nach Osten hin vorgeschoben. Ueber diese Verhältnisse gibt die Karte am besten Aufschluss. Bis zu deren Rand (Hodenbachwald) lässt sich die Sattelbildung gut verfolgen, es kommt jedoch der Pfälzische Sattel im nördlichen Bergland noch weiterhin durch mehrere Aufbrüche deutlichst zum Ausdruck.

Von den Ausläufern des Höcherbergs, welche den oben erwähnten Bogen an der Hauptsattelerhebung bilden, sind die wichtigsten: der Lichtenkopf (408 m) und Steinerne Mann (418 m) oberhalb der Grube Bexbach, das Plateau von Franken-

holz (444 m), die Höhe nordwestlich von Höchen (491 m), die Fläche bei der Grube Consolidirtes Nordfeld (488 m), die Höhe südwestlich von Dunzweiler (471 m), der Eulenkopf (469 m) bei Dunzweiler, die Höhe Aufm Klopff 453 m beim Bamberger Hof und jenseits vom Lautenbach (Punkt im Thälchen an der preussischen Grenze 333 m) die Höhe südwestlich von Breitenbach 432 m. Der Lautenbach, der preussisches Gebiet durchläuft, vereinigt sich mit der Oster.

Das Osterthal mit seiner Umgebung.

Die Oster mündet, nachdem sie von der bayerischen Grenze aus noch die Strecke von 10 km zurückgelegt hat, bei Wiebelskirchen in die Blies. Sie kommt in ihrem Unterlaufe, der auch in die kohlenführende Region des Obercarbons einschneidet, den Ausläufern des Höcherberges ziemlich nahe. Ihr tiefes Bergthal zieht sich westlich vom Lichtenkopf durch. Im Oberlaufe nimmt das Flüsschen seinen Weg durch das Bayerische; das Osterthal, das südwärts von Marth dem Gebiete unseres Blattes angehört, weist in landschaftlicher Beziehung viel Gefälliges auf. Die Oster entsteht durch die Vereinigung des Eulenbaches, der am Weiselberg (572 m) bei Oberkirchen entspringt, und des Herschweiler Baches, der seinen längsten Zufluss in der Wasserader östlich vom Königreich Hof besitzt; hier, auf der Blies-Glanwasserscheide, ist sonach der Ursprung der Oster zu suchen. Ein ziemlich breites Thälchen, das von Hoof, mündet von Westen her in die Hauptthaltung ein, sein Ausgang ist gerade noch am Nordrand unserer Karte zu erkennen; das Osterthal selbst zieht sich in der Verlängerung der östlich von Marth eingetragenen Verwerfung (Bubacher Sprung) fort.

Dem sattelförmig gehobenen Höcherbergsandstein legt sich nach aussen als schmales Band die Stufe der kohlenführenden Oberen Ottweiler oder Breitenbacher Schichten an. Dann folgt höher im geognostischen Niveau die Zone der ein Kalklager einschliessenden Unteren Cuseler Schichten; sie sind roth gefärbt und mit conglomeratischen Lagen versehen, ähnlich wie es bei jenem Sandstein der Fall ist. In diesen Schichten (Hehm 431 m) sind die Sauerwiesen eingesenkt, aus deren Wasserfurchen sich der Breitenbach entwickelt, der sich südwärts in den Lautenbach fortsetzt; in Breitenbach (350 m) durchquert der Wasserlauf die nach diesem Ort benannten Schichten.

Die Schichtenkomplexe der Unteren Cuseler Stufe besitzen in der Gegend nördlich von Breitenbach im allgemeinen ein west-östliches Streichen. In ihre Schiefer und Sandsteinlagen ist der tiefe Laubbach eingerissen, dessen von Ost nach West gerichtete schmale Thaltung, die Labbach, bei der darnach benannten Koblengrube (290 m) das bayerische Gebiet verlässt. Der nach Breitenbach zu gelegene Rücken, der Vogelsberg (438 m), auf dem oben die rothen Conglomerate im Hangenden der Kalkregion zu Tage treten, erhebt sich fast um 150 m über den Thalpunkt an der Grenze. Zur gleichen Höhe steigt auch der Bergrücken nördlich von der Labbach an (422 m beim Melaphyrgang an der Grenze, 438 m Lauberberg oberhalb Saal), der im Grieswald (441 m) sich weiter nach Osten fortsetzt. Hier, am Lauberberg, baut sich über jene erste Stufe der Ueberkohlen-schichten noch deren zweite auf, die Odenbacher Schichtenreihe (unterste Abtheilung der Oberen Cuseler Schichten), die durch die gelbgrünen Lagen der Anthracosiensandsteine, durch ein röthliches Conglomerat mit einem Kohlenflözchen im Dach und sonstiges Vorherrschen von grünlichgrauem, sandigem Schiefer hauptsächlich charakterisirt ist: alle diese Merkmale finden sich an den Ablager-

ungen der erwähnten Gruppe am Lauberberg vor, so beispielsweise an der Nordwestecke des Grieswalds auch der Vertreter des Odenbacher Flötzes. Grosse Störungen treten an der nördlichen Abdachung des Lauberbergs auf, die zum Thälchen des Bubbachs herunterreicht. Hier sind im Bruderwald, westlich von Bubbach, Querverwerfungen vorhanden, die das Kohlentlöz zum Ausstreichen gebracht haben. Der Bubbach, im oberen Theil Ockerborn genannt, fliesst in Saal (288 m) in die Oster. Am genannten Orte setzt ein Sprung durch, der, von Altonkirchen-Frohnhofen kommend, ins Osterthal nördlich von Marth sich hinüberzieht; eine weitere Verwerfung schneidet am vorderen Bubberg das röthliche Conglomerat der Flötzregion durch. Am Bubberg (460 m) selbst machen sich zum Königreicher Hof hin ebenfalls conglomeratische Lagen bemerkbar, doch gehören diese schon zur nächst höheren Abtheilung im Permocarbon, zu den Sandsteinen der mittleren Abtheilung der Oberen Cuseler Schichten (Alsenzstufe); die Anthracosienführung tritt in den Schichten dieser Gruppe zurück; es sind meist graue oder grünliche, oder auch schwach röthlich gefärbte Sandsteine mit Schieferzwischenlagen und meist zahlreichen Pflanzeneinschlüssen. Nördlich vom Bubberg zieht sich im Streichen der Schichten ein Bach zur Oster hinab (355 m Thalpunkt unterhalb des Königreicher Hofes); der Osterthalgrund zeigt nördlich von Marth die Cote 295 m; um 170 m liegt sonach der Bubberg Rücken höher als das benachbarte Osterthal. Sieht man vom Hücherberg ab, so haben wir in dem oben genannten Bubberg (466 m) und in ein paar anderen am Hochplateau um das Königreich gelegenen Punkten (Geisberg 459 m, Eichelberg oberhalb Langenbach 465 m) die höchsten Erhebungen des ganzen pfälzischen Berglandes westlich vom Glan und südlich vom Kuselbach vor uns.

Östlich von der Bubacher Verwerfung gewinnen die Schichten nach Norden hin eine regelmässige Lagerung bei anhaltendem WSW.-ONO-Streichen. Sie setzen zunächst in den Sandsteinen der mittleren Stufe der Oberen Cuseler Schichten die oben erwähnten hohen Rücken zusammen. Die Ablagerungen der nächst höheren Stufe, die obere Abtheilung der Oberen Cuseler Schichten (Hoover Stufe), die mit einer kohlenführenden Region, den Hoover Flötzen, beginnen, reichen (ausser ihrer Entwicklung am Südflügel) gerade noch in unser Kartengebiet in der Gegend nördlich von Niederkirchen herein, in dem Striche östlich von der Oster werden sie durch das Intrusivlager des Melaphyrs (Cuselits) von Osterbrücken eingeleitet.

Im Gelände westlich vom Osterthal sind zwei tiefe Erosionsrinnen, die beide von Nord nach Süden verlaufen, anzuführen: der Dumbach,^{*)} der kurz unterhalb Saal mündet, und der Tiefenbach (St. Wendeler Strasse im Bachgrunde 319 m). Die Bergzüge oberhalb dieser Thalungen werden in ihren nördlichen Theilen von den Sandsteinen der mittleren Region der Oberen Cuseler, in den südlichen von den Odenbacher Schichten gebildet, die Schichtenkomplexe haben durchweg ein westsüdwestlich-ostnordöstliches Streichen. Am Kehrberg oberhalb Marth, sowie am Schleifstein (zwischen dem Dumm- und Tiefenbach) erreichen die Cuseler Sandsteine die Höhe von 439 m. Eine charakteristische Conglomeratlage (Odenbacher

^{*)} Man wird manche der im Folgenden der Vollständigkeit halber anzuführenden Bezeichnungen der Berge oder Hügel und kleineren Thäler auf unserer Karte vermissen. Es durften aber auf diese nicht zu viele Namen kommen, um sie nicht zu sehr mit Schwarzdruck anzufüllen. Sollte aus dem Texte die genauere Lage solcher Positionen nicht zu ersellen sein, so würde ein Blick auf das Topographische Blatt Homburg, 1:50,000, genügende Aufklärung geben.

Schichten) schlingt sich über die zum Ostorthal vorspringenden Hügel (Kübel) und Gehänge (Niederkirchen) der Bergzüge hinweg und am Abfall zum Thale tritt ein Kalkflötz an die Oberfläche, das westwärts noch weit im Preussischen über die Höhen fortsetzt. Ueber den Kübel (373 m) und Schleifstein streicht jener lange Melaphyrgang (Cuselit, glimmerarmer Augitkersantit) aus, der im Süden am Bamberger Hof anhebt; ich konnte ihn noch durch den Federwald bei Leitersweiler nördlich vom Bosenberg bei St. Wendel verfolgen; der Gang besitzt eine Länge von fast 10 km, er wird in der Labbachgrube schiefwinkelig von den 6 km langen Breitenbacher Gang durchkreuzt.

Die Ummantelung des Höcherbergs.

Südlich vom Höcherberg wenden sich einige Bäche nach kurzem Laufe im Carbon oder in der permocarbonischen Formation, wobei, wie im Feilbach und am Websweilerhof, stellenweise auch Eruptivgesteine angenagt wurden, durch die Buntsandsteindecke direkt der Blies zu. Nördlich von der Höchen-Waldmohrer Strasse aber gehören sämtliche Wasserzüge dem Glansystem an. Am Glanbach selbst stehen bei Waldmohr (258 m) unterpermische Ablagerungen mit dem Grenzmelaphyr zu Tage an. Die Triasdecke reicht bis zum Fuchsberg (363 m). Nördlich davon kommen folgende Wasserzüge und Thalstreifen in Betracht. Von der Hengstwalder Ziegelhütte am Fuchsberg zieht sich ein Thälchen (In der Au) nach Schmittweiler herunter. Dann folgt nordwärts das west-östlich verlaufende, ziemlich lange Dunzweiler-Schmittweiler Thal, weiters die nordwestlich-südöstlich gerichtete Einsenkung von Frohnhofen—Altenkirchen—Dittweiler, welche vor Schönenberg den Namen Paulen Grund führt (Frohnhofen 318,2 m, Schönenberg 243 m); daraus entwickelt sich im Buntsandsteingebiet der Kohlbach (bei Nieder Miesau 223 m), der nördlich von Bruchmühlbach in den Glan fließt. Bei Dittweiler (In der Hart, Bohrloch 272 m), bei Altenkirchen (Klaferbach 341 m) und Frohnhofen sind westliche Seitenverzweigungen vorhanden.

Das Band der Breitenbacher Stufe, das sich um den Höcherbergsandstein herumschlingt, wobei jedoch die Schichtenkomplexe beideseits meist mit Verwerfungen aneinander gesetzt sind, beginnt schon bei Waldmohr, läuft dann über die Hengstwaldziegelhütte ins Schmittweiler Thal hinab (verlassene Steinkohlengrube), geht zur Leisswaldhöhe (354 m) hinauf und weiters nach Dittweiler zu (Bohrstelle 272 m, früher alter Kohlenbau). Der rothe Höchersandstein ist bis zur Waldkuppe nördlich vom Thälchen „In der Hart“ vorgestossen, während ein Parallelzug zum Breitenbacher Schichtenkomplex der Leisswaldhöhe von der Dunzweiler Mühle (292 m) aus zum eben genannten Thälchen hinüberstreicht. Nun verbreitern sich die Oberen Ottweiler oder Breitenbacher Schichten, von den nordwest-südöstlich laufenden Verwerfungen durchzogen, auf den flachen Hügeln (327 m) westlich von Dittweiler zu einer ausgedehnten dreieckförmigen Partie, welche sich nach Altenkirchen hin (Hübnerheck 376 m) verschmälert; zugleich springen hier vom Hartenberg (430 m) aus die Mittleren Ottweiler mit einem spitzen Eck ziemlich weit, fast bis zur alten Kohlengrube reichend, nach Norden vor. Demzufolge ist auch die bangende Stufe eine Strecke weit nach Nordosten vorgeschoben: von Altenkirchen aus ziehen sich nun die Breitenbacher Schichten der Waldhöhe des Klaferbachs entlang zur Blieswasserscheide hinauf, um jenseits derselben in die Flux von Breitenbach überzutreten. Nach dem Altenkirchen—Dittweiler Thal hin ist eine Auflagerung durch Untere

Cuseler mit östlichem Einfallen vorhanden. Diese bilden die flachen Gebänge der Westseite des Thaies; in schmalen Streifen kommen dabei auch die Kalklagen zum Ausbiss.

Das Bruchfeld der Ohmbacher Gegend.

Den Hauptzufluss erhält der Glan durch den Ohmbach, dessen Thal, bei Herschweiler-Petersheim (274 m) in unser Kartengebiet eintretend, zuerst in nordsüdlicher (bis Brücken, 241 m), dann in nordwest-südöstlicher Richtung (bis zur Mündung in den Glan bei Elschbach, 221 m) fortzieht. Es ist von der Reismühle ab bis Brücken ein Verwerfungsthal, dann schneidet die fortstreichende Hauptverwerfung das Gebänge westlich vom Thale an und stösst unterhalb des Ziegelberges an einer fast senkrecht darauf gerichteten Spalte ab: es machen sich übrigens weiterhin noch Störungen bemerkbar bis das Thal in den Hauptgrenzgebirgszug westlich von Elschbach tritt. Unser Thal ist sonach eine Art Grenzmarke für den geologischen Aufbau des Gebietes und deshalb soll auch zunächst an seiner Furchung für die weitere Betrachtung Halt gemacht werden. Von Westen her gelangen in das Ohmbachtal der Geilbach und das Ehrsbachtälchen bei Petersheim, dann von dem Krottelbacher Loch herunter und dem Nessleringer Brunnen (290 m), dann noch der Reilsbach nördlich und der Kahlmer Grund im Süden sich anschliessen, das Bruchthal und weiter südlich der Wettersbach bei Ohmbach.

Den Anslüfern des Höcherbergs legen sich im Südosten die permocarbonischen Schichten mit südöstlichem Fallen an, wir treffen sie daher in ihren jüngeren Gliedern weiter nach Nordosten zu im Fortstreichenden an; sie sind in der Schmittweiler-Schönenberger Gegend durch Querbrüche etwas verschoben, jenseits des Ohmbachtalles bleibt aber ihre Streichlinie konstant.

Was den ersten Schichtenkomplex im Ueberkohlengebirge, die Untere Cuseler Stufe (Bürsborner, auch Wolfsteiner oder Königsberger Schichten genannt) betrifft, so zieht derselbe schon an der östlichsten Spitze des Waldmöhrener Waldes und an den Haipelköpfen durch; nördlich vom Fuchsberg lässt er sich zum Dammbach nach Schmittweiler hin verfolgen und in ziemlich breiter Ausdehnung, von Verwerfungen durchsetzt und in Wiederholung der Schichten, über die nächste Höhe (337 m) zum Paulengrund verfolgen. Hier schlägt sich dann der Komplex weiter als breiter Fächer auf; dabei sind die Schichten durch zahlreiche theils in der Hauptrichtung NW—SO, theils quer oder schiefwinklig darauf laufende Verwerfungen in viele Schollen und Stücke zertheilt, so dass man im Gelände westlich von dem Ohmbach vielerorts auf die bezeichnenden rothen Conglomerate (Hörsten 321 m, Wartenstein nördlich von Dittweiler 376 m, Schlossberg östlich von Altenkirchen 373 m, Wegenberg nordwestlich von Ober Ohmbach 348 m) oder die mannigfach auftauchenden Kalkbänder (Denselberg westlich von Brücken 336 m, Gebänge bei Altenkirchen und Dittweiler) stösst. Das Einfallen der Schichten ist im Allgemeinen ein südöstliches, in dem zwischen den letztgenannten Ortschaften befindlichen Thal wie auf den schon besprochenen Hügeln gleich westwärts davon zeigt sich aber ein rein nach Osten gerichtetes Fallen, da ein von Altenkirchen nach Schönenberg hin sich ziehender Sprung das System der Schichten mit südöstlichem Fallen abschneidet. Eine wichtige Richtungslinie ist die Verwerfung Altenkirchen—Reismühle (256 m). Von da ab ändert sich nach Norden hin das Einfallen. Zuerst kommt die Region des Hauptsattels, über welchen von Alten-

kirchen (281 m) aus die Kalkflütze (Höhe oberhalb des Wettersbaches 350 m) zum Ohmbach hin geworfen worden sind. Erst weiter nordwärts, nachdem noch ein paar ungefähr westöstlich laufende Sprünge die Schichten durchzogen haben, gewinnt der Komplex, immer noch aus den gleichen Lagen der Unteren Cuseler zusammengesetzt, bei nun gleichbleibendem nordwestlichem Einfallen oder genauer WSW—ONO-Streichen eine regelmässiger Lagerung. Die Altenkirchen—Frohnhofer Kalkflütze sind die Fortsetzung der aus der Labbach zur Wasserscheide herauf sich ziehenden und am Hühnerkopf (441 m) ausgehenden Kalklager; ihr Zug ist durch mehrfache Verwerfungen (Breitenbacher und Frohnhofer Sprünge, Bubbach—Altenkirchener Verwerfung) erheblich gestört. Der ganze Komplex der Unteren Cuseler Stufe taucht im Ohmbachtale bei Herschweiler—Petersheim unter die jüngeren Schichten unter. Diese legen sich nördlich von Krottelbach in regelmässiger Weise der tieferen Stufe auf; im Krottelbacher Loch und über die benachbarten Gehänge ziehen die Odenbacher Schichten mit Kalkflützeben, Kohle, Conglomeratstreifen (Mausberg 405 m westlich von Herschweiler) und Anthracosien-schiefern durch. Weiter nach oben folgt die zweite Stufe der Oberen Cuseler Schichten, die Cuseler Sandsteine, die im Geisrech (459 m) und umliegenden Terrain (435 m Höhe oberhalb des Krottelbacher Lochs) die wellige Hochfläche um den Königreicher Hof bilden; in das Plateau senkt sich nach Norden allmählich ein flaches Thälchen, das Selchenbacher, ein; es gehört bereits dem Bliesgebiet an.

Auf der linken Seite des Ohmbachs fehlen längere Seitenthäler. Der Kirschengrund und die Rothwiese am Bockhof, sowie eine vom Mahrbacher Berg herunterkommende Einsenkung sind kleine ostwestlich gerichtete Thälchen. In Brücken mündet der nordsüdlich laufende Habbach, sonst sind bis Gries nur noch zwei kleine Trockenthäler vorhanden.

Die Hodenbachwaldplatte und der Keil von Wahnwegen.

Die Sattelbildung in den Unteren Cuseler Schichten setzt noch östlich vom Ohmbach fort; hier gibt in Verlängerung der Frohnhofer—Bockhof-Verwerfung die Linie Bockhof—Sangerhof die Hauptrichtung an. Am Bockhof, im nördlichen Hodenbachwald (372 m), am Schlundsberg südlich von Wahnwegen, am Sangerhof (373 m) treffen wir die gleichen rothen Conglomerate wie bei Ohmbach—Altenkirchen an. Oberhalb Petersheim erhebt sich aus den Odenbacher Schichten heraus der mächtige Melaphyr-Laccolith (Cuselit) des Hühnerkopfes (435 m), der nach Nordosten in einen über einen Kilometer langen Gang ausläuft. Von seinem nördlichen Ende 1 km weit entfernt liegt die kleine Melaphyrkuppe der Konker Warth (414 m), die als Höhenpunkt die ganze Gegend südwestlich von Kusel beherrscht; gleich nördlich davon schliesst sich dann das Intrusivlager (Kuselit) von Konken an, das sich in direktem Zuge zum Schellweiler Thal und, von geringen Unterbrechungen und Verschiebungen abgesehen, bis nach Diebelkopf bei Cusel verfolgen lässt, woran sich noch ein schmaler, die Schichtkomplexe schief schneidender Gang schliesst, der bis zum Mayweilerhof reicht. Vom Konker Lager westwärts gehen wohl auch noch Melaphyrpartien fort, aber in der Hauptsache stösst es bei Konken mit einer geraden Linie ab, die in der Verlängerung auf die in unserem Blatt zwischen Quirnbach und Haselbach durchziehende Verwerfung fällt. Diese Verwerfung ist eine der wichtigeren des Gebietes; sie schneidet die rothen Cuseler Schichten östlich vom Sangerhof am Schindl-

berg (351 m, gerade noch am Blattraude gelegen) und östlich von Wahnwegen ab. Es ist dadurch die südliche Begrenzung der Hüfner--Schellweiler Scholle gegeben, deren Nordrand sich an der Verwerfung, die südlich von der Winterhölle bei Kusel durchgeht, befindet. Die genannte Scholle stellt gewissermaßen ein Pendant zur Steinbacher dar, während aber bei dieser die oberste carbonische Stufe mit dem Breitenbacher Flötz zum Aufbruch gelangt ist, hat jene das Odenbacher Flötz flach gelegt, wodurch dessen Gewinnung erleichtert wurde. In der Gegend nördlich von Kusel ist der Aufbau der Schichtenreihen im allgemeinen ein regelmässiger. Die nördliche Grenzmelaphyrdecke, das Gegenstück zu dem auf unserem Blatt im Glanthal befindlichen Zug desselben Gesteines, beginnt erst in der Entfernung von 11 km von der Gegend ab bei Herschweiler--Wahnwegen. Die alten Lavamassen haben sich dort, im Gebiete nördlich von Dennweiler und Oberalben, zu sehr ansehnlichen Erhebungen aufgehäuft; einige derselben übertreffen sogar den Höcherberg an Höhe. Solche Punkte auf dem Grenzlager sind der Kirchberg (525 m) und der Gebrannte Reeh (546 m) über dem Baumholder Loch an der preussischen Grenze, der Hundshübel (531 m) bei Dennweiler; ihnen schliesst sich die Hohe Buche (512 m) oberhalb Frohnbach und der als Aussichtsplatz bekannte Steinerne Mann (458 m) bei Oberalben an. Diese Erhebungen sind mit dem Höcherberg die bedeutendsten Höhen im pfälzischen Berglande westlich vom Glan.

Wenden wir uns nun nach dieser Exkursion in das Kuseler Land, die uns zum Verständnis des Ganzen nothwendig erschien, wieder in das Gebiet unseres Blattes zurück.

Die Hauptentwässerungsader für das Gebiet östlich von dem Ohmbach ist der Steinbach. Er bekommt von Norden her einige Zuflüsse, wovon der Quirnabach, bei Liebthal entspringend, der bedeutendste ist. Die Steinbacher Binsenkung, nördlich von Glan Münchweiler als Henschbach bezeichnet, geht bei Rehweiler in das Glanthal aus. In der Richtung Brücken--Steinbach zieht eine bedeutende Verwerfung durch, sie läuft südlich vom Steinbach weg, bis sie am Sprung Altenwald Klopfburg absetzt. Diese Steinbacher Verwerfung scheidet zwei geologisch scharf getrennte Gebietstheile. Südlich von ihr hebt sich das oberste Carbon heraus; nördlich davon wird das ganze Gelände von den Odenbacher Schichten zusammengesetzt, denen in der Umgebung von Frutzweiler bis südwärts zur Höhe (314 m) oberhalb der Neumühle noch Schichten der nächst jüngeren permocarbonischen Stufe (Alsenzer Sandstein) aufgelagert sind (Mahrbacher Berg zwischen Frutzweiler und Nieder Ohmbach 348 m); allenthalben herrscht ein südliches Einfallen vor. Es besteht sonach das Gelände östlich vom Ohmbach aus einer mächtigen nach Süden geneigten Platte der Odenbachschichten. In ihrem nördlichen Theile breitet sich der Hodenbachwald aus (Fallenberg 359 m, Knechtenberg 379 m), durch den sich ein ziemlich tiefes Thal (Thalpunkt nördlich der alten Kohlengrube 258 m) zieht. Die Platte wird von einigen Verwerfungen durchsetzt, von welchen beispielsweise eine oberhalb der Neumühle durchgeht. Im Komplex der Odenbacher Schichten treffen wir analog der Ausbildung derselben Schichtenreihe in den schon besprochenen Gegenden Kalkbänken und das Kohlenflötz dieser Stufe (Alte Baue: „Reisbeck“ nördlich vom Knechtenberg, „Fromberg“ im Hodenbachwald) an. Ueber die Verbreitung der Kalklagen und des Kohlenflötzchens im Einzelnen gibt die Karte genügenden Aufschluss. Gewisse Sandsteinlagen dieser Schichten brechen in ebenflächigen.

dünnen Bänken (sog. Plattensandsteine). Die Ablagerungen der Odenbacher Stufe greifen nordwärts von dem Hodenbach—Klopfberg Sprung auch auf die Gehänge der rechten Seite des Steinbachs über (Kohlenvorkommen von Haschbach).

Oestlich der grossen Haschbach—Wahnweger Verwerfung setzen zwar die Odenbacher Schichten noch weiter, auch in nördlicher Richtung, fort, aber das bisherige System der Lagerung wird durch diese Verwerfung, die am Kirchberg (345 m) durchstreicht, abgegrenzt. Die Schichten zeigen jenseits von ihr ein rein westliches Fallen, das Odenbacher Flötz schlingt sich dabei um die einzelnen Hügel westlich vom Quirnbacheinschnitt herum. Weiter nach Osten hin nehmen aber die Schichten oberhalb Quirnbach (Ort: 244 m) die frühere Fallrichtung wieder auf (Steinerner Mann 328 m). Am Gehänge oberhalb des Henschbachs hat man neuerdings nach dem Kohlenflötz gegraben. Auch Thonsteinlagen sind den Odenbacher Schichten dieser Gegend nicht fremd; an der Waschkante nördlich von Quirnbach (etwas über dem Blattrand gelegen) findet sich ein solcher Thonstein anstehend vor (Analyse: Geognost. Jahreshfte 1894, S. 73).

Die Scholle von Steinbach.

Durch die Steinbacher Verwerfung, dann durch die von Brücken, welche den Ziegelberg anschneidet, im Süden, die Hodenbach - Klopfberg Verwerfung im Norden und durch eine Bruchlinie im Osten, die in die Verlängerung der Glan Münchweiler Verwerfung fällt, ist das Gebirgsstück der Steinbacher Scholle in Form eines $4\frac{1}{2}$ km langen und 2 km breiten Rechteckes abgegrenzt; ausserdem durchkreuzen sie noch einige andere Sprünge, deren Verlauf man aus der Karte entnehmen kann. Durch die Dislokation ist die Obere Ottweiler Stufe mit dem Breitenbacher Flötz, auf dem der Steinbach—Brücker Bergbau umgeht, herausgehoben worden; das Ausstreichende der Kohle lässt sich zum Beispiel auf der südlichen Thalseite des Ohmbachs gleich östlich von Brücken konstatiren. Der weisse Grenzsandstein gegen die Mittleren Ottweiler Schichten ist durch kleine Steinbrüche aufgeschlossen. Die Schieferthone des Flötzes erweisen sich sehr reich an Pflanzeneinschlüssen, auch ist hier ein Arthropodenrest, der *Anthracomartus palatinus* (Geognost. Jahresh. 1900), gefunden worden. Den Breitenbacher Schichten legt sich der Komplex der Unteren Cuseler Schichten concordant auf; nach ihrem hiesigen Vorkommen, wo sie in typischer Entwicklung als rothe Feldspathsandsteine mit Geröll- und Conglomeratlagen und graue und rothe, den Hauptkalkzug bergende Schiefer auftreten, werden sie auch Börsborner Schichten genannt. Diese Schichten besitzen, wie ihre Unterlage, ein östliches Einfallen. Aus ihnen besteht der lange Rücken, der sich von der Höhe zwischen Brücken und Börsborn nach Glan Münchweiler hinzieht und der 170 m hoch über die Sohle des Ohmbachthales in Brücken (241 m) aufsteigt. Seine höchsten Punkte, die noch im Bereich der Steinbachscholle liegen, sind der Schnepfenrech westlich von Börsborn 409 m, der Steinberg (403 m) oberhalb Steinbach (280 m) und die Kuppe (395 m) westlich vom Klopfberg. Der Zug des Kalksteins, der hier wie auch an anderen Plätzen unterirdisch abgebaut wird, ist durch Verwerfungen mannigfach unterbrochen; er geht vom Klopfberg, wo er nach Norden zu abgeschnitten ist, in das östlich von Börsborn abfallende Thal herunter, setzt dann westlich vom genannten Orte fort und kommt über die Höhe Auf der Hub in das Ohmbachthal herab.

Glanthal.

Vom Rücken der Steinbacher Scholle und der unmittelbar nördlich daran sich schliessenden Glan Münchweiler Höhe dacht sich das Gehänge nach Osten und, da der Glan beim Einfluss des Mohrbachs rechtwinklich umbiegt, auch nach Norden hin zum Glanthal ab. Die Verwerfung, die die Steinbachscholle nach Osten abgrenzt, setzt sich in den weiterstreichenden Cuseler Schichten fort und bildet dann den nördlich von Glan Münchweiler durchziehenden, quer über das Glanthal setzenden Sprung. Die allgemeinen Lagerungsverhältnisse sind der Art, dass bei SW—NO-Streichen der Komplexe nach der Seite zum Glan hin (bis zu seiner Biegung) stets jüngere Schichtensysteme folgen. Sie zeigen ein südöstliches Einfallen mit ziemlich starker Neigung; nach der oberen Grenze der ganzen Formation hin sind die Schichten häufig steil gestellt und schlagen sogar strichweise auf kurze Strecken in die entgegengesetzte Richtung um. Die Schichtenkomplexe behalten ihr Streichen auch jenseits vom Glan, im Gebiete östlich von Glan Münchweiler, bei. Der Lauf des Flusses stellt sonach nach der Biegung querschlägig auf jene; sein Thal ist, wenigstens soweit es unser Blatt berührt, als reine Erosionsrinne aufzufassen.

An der Abdachung des Steinbacher Rückens zum Glanthal macht sich etwa halbwegs zur Thalsohle hin eine Reihe von flachen Kuppen bemerkbar, denen weiter unten eine zweite Reihe von leichten Erhebungen, die gewissermassen Ruhepunkte am Gehänge bilden, folgt. Zu den oberen gehört der Löwenberg (331 m), über den der Ostsprung der Steinbachscholle läuft, die Höhe (337 m) südlich von Börsborn (337 m) oberhalb der Lebecksmühle (247 m), der Gardelstein (363 m) oberhalb Dietschweiler und der Rosengarten (375 m) östlich vom Klopfburg an dem nach Nanzweiler (216 m) sich hinziehenden Rücken. Sämmtliche Punkte liegen schon im Bereich der Odenbacher Schichten, nur über die letzte Höhe geht gerade die Grenze dieser zu der Cuseler Stufe durch. Jene tiefer am Gehänge gelegenen Stellen sind der Schlossberg (314 m, Buntsandstein) bei Gries, dann weiter nördlich die Galgenbest (300 m), die Hühnerbushöhe und der Rücken (294 m), über den der Nanzweiler—Münchweiler Weg läuft, sie fallen schon einer hangenden Schichtenreihe in der oberen Stufe zu. In diesen zum Theil auch sandigen oder conglomeratischen Zwischenlagen führenden Schichten erinnern gewisse dunkle Schieferthonlagen mit sphärosideritischen Bänken schon an die nächst jüngeren Unteren Lebacher Schichten. Vom Steinbacher Rücken ziehen sich auch einige Thälchen in das Hauptthal herunter: das südöstlichste davon ist das Kunnenthal, worin die Lebecksmühle liegt; die Thaleinschnitte haben dieselbe Richtung wie das Einfallen der Schichten, nur das Eichenthal südlich von Glan Münchweiler nimmt einen rein östlichen Verlauf. Der Komplex der Unteren Cuseler Schichten setzt vom Steinberg über den Klopfburg auch östlich und südlich von der Münchweiler Verwerfung fort, er bildet die Höhen (376 m und 353 m) oberhalb Glan Münchweiler (227 m), senkt sich dann ins Thal, um im Weiterstreichen am Gehänge jenseits des Glans zum Hochwald (381 m) aufzusteigen; er bildet nördlich vom Hochwaldrücken (schon ausserhalb des Kartengebietes gelegen) eine keilförmige Partie, die der am Haschbach—Wahnweger Sprung ähnlich ist, wendet sich hierauf wiederum zu der linken Glanseite hinüber und geht dann, mehrfach von Verwerfungen durchzogen, über Rehweiler nordwärts auf den Berggehängen nach Etschberg fort.

Wendet man sich von Glan Münchweiler flussaufwärts, so gelangt man wegen der steilen Schichtenstellung in kurzer Zeit durch die gesammte Schichten-

reihe des Teberkohlongebirges hindurch zu den Absätzen des Oberrotliegenden und des Buntsandsteins. Auf der linken Thalseite zeigt sich im Komplex der Odenbacher Stufe an einer Stelle, die sich gerade gegenüber von Bettenhausen befindet, ein rötliches Conglomerat anstehend; es entspricht jenem, das gewöhnlich das Kohlenflözchen der genannten Stufe begleitet. Es ist auch hierorts ein Kohlenausbiss bekannt geworden, nämlich oberhalb Bettenhausen am Gehänge der rechten Thalseite. Bei der Birmündung des Eichenbachs (westliche Thalseite) ist ein noch der gleichen (Odenbacher) Schichtenreihe angehöriger rötlicher Plattensandstein aufgeschlossen (Fallen SO 4-75°). Die höheren Stufen der Oberen Cuseler Schichten sind in dem Querprofil bis Niedermohr nicht recht deutlich erkennbar. Graugrüne Schiefer, die im Wald an der Strasse östlich von Bettenhausen zu Tage treten, dürften die Aلسenzstufe vertreten; im übrigen kann aber die mittlere und die hangende Abtheilung der Oberen Cuseler Schichten auf diesem südlichen Zug des Permocarbons nicht mehr gut von einander getrennt werden. Die nächstjüngere Schichtenreihe, die der Unteren Lebacher Schichten, ist in typischer Ausbildung meist durch das Vorkommen von grauen Schieferthonen mit Thoneisensteinknollen und gelblichen Sandsteinen gekennzeichnet. Hierher gehörige Absätze lassen sich, wie auch die der darüber gelagerten Stufe, auf der ganzen Südflanke verfolgen. Oestlich von unserem Thal streichen über die Höhe „Auf'm Berg“ gleich nördlich von Niedermohr gelbliche Conglomerate durch, die gleichbeschaffenen Lagen im Komplex der Unteren Lebacher aus der Gegend nördlich von Kusel (dem Körborner conglomerat'schen Sandstein) entsprechen. In der charakteristischen Form als rotte, viel Quarzgeröll führende Sandsteine erscheinen auch in dieser Gegend die Oberen Lebacher Schichten, die den Abschluss des Unterothliegenden nach oben bilden. Ihre conglomerat'schen Lagen sind deutlichst zu erkennen oberhalb Niedermohr am Reuschbacher Weg. Die östlich vom Glan weiter streichenden Schichtenzüge erheben sich bald zu stattlichen Rücken, von denen oben schon der Hochwahl (381 m) genannt wurde. Etwas östlicher befindet sich der Springerberg, wo die oberen Grenzschieften der Odenbacher Stufe mit conglomerat'schen Zwischenlagen ausgehen. Seine Kuppe (392 m) liegt um 170 m höher als die 2 km südwärts gelegene Station Niedermohr (219 m). Vom Ostgehäng dieser oberhalb Reuschbach durchziehenden Rücken kommen einige Bäche herab, deren Thäler (Eilbach, Seckenthal, Reuschbach, Elsbach und Pfaffenhal), eine südöstliche Richtung einhaltend, in den Mohrbach münden und in ihrem Unterlaufe in das Oberrotliegende oder, wie der Pfaffenbach, in dem Buntsandstein eingeschnitten sind. Die Quellen der Bäche liegen sämmtlich im Gebiete der Cuseler Schichten etwas unterhalb des Höhenrückens. Das Grenzuelaphylager, das die einzelnen Wasserrinnen quer durchschnitten haben, besitzt am Nordrand der Karte etwa die Breite von $\frac{3}{4}$ km. In Niedermohr kommt ein im Streichenden des Lagers laufendes Thälchen, das Wagnerthal, herab. Seine Gehänge zeigen so recht das charakteristische Gestein der Grenzdecke, das in schwarzen, rauhen, felsigen Formen zu Tage tritt.

Was das Oberrotliegende betrifft, so ist es entweder als Rötelschiefer, als locker gebundener rother Sandstein oder als Conglomerat mit Melaphyr- und Porphyrgeröllen ausgebildet. Im Rötelschiefer der Gegend östlich von Reuschbach kommt ein weisses Mineral vor, das v. Gümbel mit dem Elygrophilit verglichen hat (Analyse: Geognost. Jahreshefte 1894. S. 64). Eine häufige Einlagerung im Rötelschiefer bilden weisse oder grünlliche Thonsteine, deren Bänke den ganzen Strich des Rothliegenden entlang von Sand und Gries an bis Reuschbach und

Rockenberg hier und da angetroffen werden. Als eine besondere Eigenthümlichkeit der oberpermischen Ablagerungen dieses Bezirkes muss das Auftreten von Melaphyrtuffen erwähnt werden: ihr grösstes, eine unregelmässige Mulde bildendes Lager ist im Eisenbahneinschnitt bei Kirchmohr gut blossgelegt.

Damit können wir die allgemeine Betrachtung des in den Rahmen unserer Karte fallenden Theiles vom nordpfälzischen Berglande beschliessen. Nur auf einen Punkt soll noch kurz hingewiesen werden: er betrifft die Anordnung der Wasserläufe. Bei der Richtung der Gewässer fällt auf, dass die Hauptzüge (Blies, Oster, Ohmbach und zum Theil Glau) die Schichtenreihen quer durchbrochen haben; die Nebenadern besitzen aber meist einen zum Streichen der Schichten parallelen Lauf.

Endlich sei noch ein Wort über den Eindruck gesagt, den die eben besprochene Landschaft auf den Beschauer macht.

Man wird aus dem bisher Vorgebrachten entnehmen, dass die Gebietstheile des Nordpfälzer Berglandes wegen der Mannigfaltigkeit, der in ihrem geologischen Aufbau herrscht, auch landschaftlich grosse Reize haben müssen. Das ist in der That auch der Fall. Nicht leicht wird man in Mittelddeutschland ein zweites Gebiet finden, welches selbst auf kleine Entfernungen hin so viel Abwechslung in den Oberflächenformen und damit auch in den Culturen bietet wie das permocarbonische Land des Saar-Nahegebietes. Die massigen breiten Höhen, die vielen Einzelkuppen, die Kämme der conglomeratischen Schichten, die oft langgezogenen Rücken der Gänge von Intrusivgesteinen, die mächtigen Stücke grösserer Eruptivcentren, die jetzt noch dem Auge sich als Lavaformation verrathende Ergussmasse der melaphyrischen Decke, — dann zwischen zahllosen Hügeln und Bergen ab und zu breite Niederungen, auf welcher das Auge Ruhe gewinnen kann, endlich die verschiedenartige Farbe der Gesteine — alle diese Erscheinungen beleben das Bild der Oberfläche weit mehr als es die zwar kräftigen, aber stets sich in der gleichen Art wiederholenden Ausnagungsformen des Bunten Sandsteins für das Waldgebirge vermögen.

Weniger wechselvoll aber gleichwohl hübsch in den Formen zeigt sich das Gelände in der Westriecher Haardt. Hier gewährt der Gegensatz der bewaldeten, oft mit schroffen Felsen behafteten Gebänge zum fruchtbaren Ackerboden auf den darüber ausgebreiteten Flächen viel Ansprechendes, auch wirkt der Wechsel in der Farbe — auf rothem Untersatz lichte Decken und Kuppen — wohlthuend. Zum Schluss möchten wir noch die Worte Rhenus anführen, mit denen er in treffender Weise das Westriecher Land bespricht: „Die Landschaft des hügeligen Westriech lässt sich nicht in so einfachen Zügen zeichnen“ (wie die der Haardt, S. 10). „Hier wirkt der Reiz der Uebergänge, der Mannigfaltigkeit, der Reiz der kleinen Seen und Gruppen, die im einzelnen genossen sein wollen. Das Ganze ist vielleicht etwas unruhig, aber doch voller Anmuth und wenn eine persönliche Bemerkung hier am Orte ist, so möchte ich fröhliche Wochen unter Freunden geniessen in der Vorderpfalz, einsam wandern im gebirgigen Westriech, aber dauernd wohnen im Westriecher Hügelland.“

Geologischer Ueberblick.

Die Haardt stellt einen Theil eines grossen Gewölbes dar. An mehreren Stellen ist der tiefste Kern des Gewölbes, das Grundgebirge, durch Erosion freigelegt. Eine solche Stelle fällt auch auf unser Blatt; sie gehört jedoch nicht mehr zum pfälzischen Gebiete. Im Jägerthal unterhalb des Windsteinschlusses im elsässischen Nordgau ist ein granitisches Gestein aufgedeckt (Granit, G der Karte); das grobkörnige, röthlichgraue hornblendehaltige Gestein wird von Manchen als Hornblendebiotitgneiss angesprochen, die Geologen des Reichslandes geben es aber in den neuesten Veröffentlichungen (Geolog. Führer durch das Elsass, S. 101) als amphibolführenden Granit an.

Urgebirgsbildungen (Granit und Gneiss) sind bekanntlich an einigen Stellen weiter im Nordosten auf bayerischem Gebiete in tieferen Thaleinschnitten, beispielsweise im Queichthal, nachgewiesen worden (Erläuterungen zu dem Blatte Spoyer S. 42). Die Gesteine der einzelnen Aufbrüche stehen zweifellos in tieferem Untergrund miteinander in Zusammenhang, so dass wir unter der Sandsteindecke verborgen eine unterirdische Gebirgskette, aus archaischen Bildungen bestehend, anzunehmen haben. Alte Gesteine bilden, wie man weiss, die Kerne der Gebirge zu beiden Seiten des Rheinthals und diese aus archaischem Material bestehenden Gebirgskerne können weiters mit solchen aus andern mitteleuropäischen Distrikten zusammen als die Reste eines grösseren, ehemals zusammenhängenden Gebirgszugs, des Variskischen Gebirges, angesehen werden. Der variskische Gebirgszug*) begriff ostwärts noch die böhmische Masse in sich; zum gleichen grossen System sind überhaupt die Massengebirge Mitteleuropas zu rechnen, sie bilden im Westen, in der Bretagne, den armoricanischen Bogen. Im Süden bezeichnet der Nordrand der Alpen die Grenze dieses ausgedehnten altcontinentalen Distriktes; als die noch sichtbaren Ueberbleibsel des alten Faltengebirges in den hier näher in Betracht kommenden Gegenden haben sich, hauptsächlich in ihren Centren, die heutigen mittelhheinischen Gebirge erhalten, denen auch häufig die Bezeichnung Horste zuertheilt wird.

Auf der Unterlage der alten Gebirgskerne sind in manchen Gebietstheilen der jetzt rheinischen Bezirke und anstossender Areale während der Zeit der älteren palaeolithischen Periode weitere Absätze erfolgt, die sich zu überaus mächtigen Gesteinskomplexen, worunter Thonschiefer und quarzitisches Gesteine vorherrschen, aufgehäuft haben. In der nachdevonischen Zeit traten nun bedeutende Veränderungen ein, die die ursprünglich wagrecht abgesetzten Gesteinsmassen in eine andere Lage brachten. Es machte sich eine Zusammenstauchung des nunmehr aus archaischen und älteren palaeolithischen Schichten bestehenden Grundgebirges geltend, wodurch die langgestreckten, ONO-streichenden Falten des Rheinischen Schiefergebirges entstanden sind. So bildete sich im Nordwesten und Norden des uns zur näheren Betrachtung vorliegenden Gebietes jener Gebirgszug heraus, den wir jetzt als Soonwald, Hochwald und Hunsrück bezeichnen. Der mächtige Druck, der diese Veränderungen hervorbrachte, die an der Oberfläche befindlichen

*) Der variskische Gebirgszug hat den Namen nach Hof (Curia Variscorum) im Vogtland erhalten: in der weiteren Umgebung dieser Stadt macht sich das Auftreten von alten Gebirgskernen besonders deutlich bemerkbar.

Gesteinsbildungen zusammenschob und in Falten presste, wirkte hauptsächlich in der Richtung von SSO her. Das Grundgebirge der Haardt, über das sich dann später die Sandsteindecke ausbreitete, nahm in seinen aus archaischen und zum Theil auch altpalaeolithischen Bildungen*) bestehenden Gesteinsmassen gleichfalls an der

*) Ueber das genauere Alter der palaeolithischen Schichten des Haardter Grundgebirges ist man bis jetzt noch nicht ganz ins Klare gekommen, doch war man zumeist geneigt, in ihnen Culmablagerungen zu erblicken; jedenfalls sind die Schichten älter als die produktive Steinkohlenformation. Jene Annahme von Culmbildungen scheint sich nun, wenigstens für das Neustadter Vorkommen, nach einem Fund, den ich neuerdings gemacht habe (Figur 1) und der gleich weiter unten näher besprochen werden soll, vollauf zu bestätigen. Auf solche „altpalaeolithische“ Grauwacken und Schiefer stösst man an einigen Stellen am Haardtrand (vgl. namentlich LARREA, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 44, 1892, S. 430). Der bekannteste dieser Plätze ist das an beiden Thalseiten zu beobachtende Grauwackeaustreichen bei Neustadt a. d. Haardt, zu welchem bereits in den Erläuterungen zu Blatt Speyer ausführlicher erwähnten Vorkommen hier noch einige Ergänzungen vorgebracht werden sollen. Auf der südlichen Thalseite sind, wie bekannt, die Schichten am Fusse des Nollenberges entblösst. Durch die Errichtung (1902) einer Schützenfesthalle ist ein neuer Aufschluss geschaffen worden; er beweist, dass sich das Grauwackengestein am Berggehänge noch etwa um 25 m höher, als man bisher annahm, hinaufzieht. In den unteren, an der Eisenbahnlinie angeschnittenen Partien der ganzen Gesteinsmasse treten auch rothe, feinsandige Thonschiefer auf. Sie enthalten wurmförmig gekrümmte fadenartige, oft ziemlich lange, an der Oberfläche glänzende Einschlüsse ohne bemerkbare Substanz; die nebenstehende Figur 1 bringt ein Schieferstück mit solchem „Einschluss“ zur Anschauung. Dass diese mehr schattenhafte Eindrücke als Algenreste zu deuten seien, soll dabei nicht gesagt werden. Unbedenklich kann man sie aber mit dem als *Palaeodictyum subsingulare* v. GÜMB. aus thüringischem Culmdachschiefer bekannten „Fossil“ identifizieren. Freilich muss bemerkt werden, dass solche Gebilde in verschiedenen Formationen sich wiederholen können: hat ja doch das *Palaeodictyon singulare* HERN. aus dem Flysch der Culmform den Namen gegeben! Was den Schiefer selbst anlangt, so sieht man darin unter dem Mikroskop viel Eisenoxyd, dessen Klümpchen um theils eckige, theils abgerundete Quarzstückchen, die öfters wieder aus Aggregaten von Quarzkörnern bestehen, sich ballen; ausserdem viele feinste Glimmerblättchen, wenig Thonschiefernadelchen. Die mitvorkommende Grauwacke ist ebenfalls ziemlich eisenoxydhaltig. Sie enthält, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, viel Feldspath und zwar solchen beider Hauptreihen, auch mit mikroperthitischen Durchwachsungen. Das an der Halle beim Schützenhaus aufgeschlossene Gestein ist ein mittelkörniger Grauwackensandstein von grünlich-grauer Farbe. Im Dünnschliffe sieht man neben den grossen eckigen Quarz- und mehr gerundeten Feldspathstücken, von denen ein Theil mit einem schwarzen Staub (häufig mit streifenweiser oder zonenartiger Anordnung der Einschlüsse) erfüllt ist, eine reichliche Zwischenmasse, in der vorwiegend stark zersetzte und in chloritische Substanzen übergeführte breite Biotitfasern sich geltend machen; kaolinisirte Partien, von kleinerem Umfang sind reichlich vorhanden. Das Gestein ist am Aufschlussort (Festhalle) stark mit Diaklasen durchsetzt, das Streichen dieser ZerreiSSLinien ist nord-südlich 15° gerichtet, sie fallen mit einer Neigung von 70° nach Südosten (105°) ein; einzelne Klüfte gehen auch ganz senkrecht durch die Masse, dadurch sind prismatische und pyramidenförmige Stücke herausgespalten. Die Lagerung des Gesteinskörpers selbst ist eine flache, was man am besten in den Aufschlüssen unterhalb des neuen Realschulgebäudes sieht, wo eine flache Mulde am Bahneinschnitt aufgedeckt ist. Ihr Westflügel besitzt ein Einfallen von SO 135° unter 47° (jene oben erwähnten rüthlichen Schiefer mit den wurmförmigen Abdrücken); etwas weiter östlich fallen die Schichten nach SW 10° bei sehr geringem Neigungswinkel ein; während an der Ecke des hier ausgehenden Schützengrabens die Schiefer ein Einfallen von NW 312° unter gleichfalls nicht bedeutender Neigung aufweisen. Im Ganzen scheinen mehrere flache Mulden und Sättel vorhanden zu sein.



Figur 1.
Palaeodictyum subsingulare v. GÜMB. Im rothen Thonschiefer von Neustadt a/H.

Aufrichtung und Zusammenfaltung theil. Auf dem weiten Areal des gehobenen und gefalteten Grundgebirges war das Oberflächenniveau selbstverständlich ungleichmässig beschaffen: es bildeten sich auf dem alten Continent mit der Zeit tiefe Einsenkungen heraus. Diese gaben den Raum ab für grössere Wasseransammlungen, die sich auf weite Bezirke hin zu Landseen ausdehnten. Eines dieser Seen- und Stumpfgebiete hatte einen besonders grossen Umfang. Es wird jetzt von jenem Territorium eingenommen, das sich aus den Ablagerungen des Carbons und Permocarbons aufgebaut hat und wovon ein nicht unbeträchtliches Stück im nordwestlichen Theil unserer Karte dargestellt ist. Das tiefe Senkungsgebiet war im Norden von den Erhebungen eingefasst, die jetzt den Südabfall des Rheinischen Schiefergebirges bilden. Sie setzen sich aus quarzitischen Gesteinen und Schiefen von devonischem Alter zusammen, welche Ablagerungen in steile Falten gestellt sind. Aber auch am jenseitigen, südlichen Ufer der weiten Senke erhoben sich, gleichfalls gefaltet, Gesteinsmassen zu wahrscheinlich nicht unbeträchtlicher Höhe. Es sind die Bildungen des Grundgebirges der Haardt. Es scheint, dass dieser vornehmlich aus archaischem Material aufgebaute Gebirgstheil später ein Absinken in die Tiefe erfahren hat. Die Senke wurde zur jüngeren palaeozoischen Zeit mit den Verwitterungs- und Abschlämmungsmassen der unliegenden Gebirge zum Theil ausgefüllt: diese Bildungen erscheinen uns jetzt als die Kohlen- und Ueberkohlschichten des Saar-Nahegebietes, wovon wir den auf das Bayerische fallenden Antheil als das Nordpfälzer Bergland bezeichnet haben. Ablagerungen von Schlamm (Schieferthon) und sandigem Material (Kohlen- und permische Sandsteine), dem sich häufig noch feineres und gröberes Geröll (Conglomerat) beigesellte, häuften sich in zahllosen Schichten und steter Abwechslung in der Niederung übereinander; die ganze Reihe der Absätze zeigt eine ausserordentlich grosse Mächtigkeit. In den von stärkerer Wasserbedeckung oder beträchtlicherer Aufschüttung und Anschwemmung zeitweilig freien Strichen des Gebietes kam die Pflanzenwelt zu reichlichem Wachstum, wovon die Reste uns jetzt als Kohlenflötze erhalten sind.

Jener Druck, der von SSO auf die Gesteinsmassen wirkte, kam nach Ablagerung des Carbons und des Unteren und Mittleren Rothliegenden weiter zur Geltung, so dass dadurch die Schichtenmassen in ähnlicher Weise wie die älteren Gesteine des Grundgebirges in Schichtenzüge mit ostnordöstlichem Streichen zusammengeschoben wurden: aber die Gewalt des Druckes war nicht mehr die gleiche wie früher, es kam nicht mehr zur Bildung von steilauferichteten Falten, sondern zu flacher gestellten Sätteln und Mulden: spätere Veränderungen haben aber immerhin, wenigstens in gewissen Strichen des Gebiets, eine stärkere Aufrichtung bedingt. Als Hauptbeispiel der Lagerung im Permocarbon führen wir den Pfälzischen Sattel an, dessen Axenlinie in der Richtung Neunkirchen - Altkirchen sich durch das Bereich unseres Blattes zieht. — Im Grossen und Ganzen, kann man sagen, liegt das Permocarbon discordant auf den alten Gebilden, andererseits breitet sich das Oberrothliegende in Schichten mit nahezu wagrecht Lage, also transgredirend über den altpermischen Schichten aus. Die Aufwerfung der Falten und Sättel war selbstverständlich mit der Bildung zahlloser Risse oder Sprünge und Verschiebungen der Gesteinskörper begleitet, die jetzt das ausgebreitete Netz der Verwerfungen bilden. Während der Absatzperiode des Unterrothliegenden (Ueberkohlschichten) öffneten sich die Kanäle zu den gluthflüssigen Magmen der Tiefe, an vielen Stellen drangen Intrusivmassen in die

Schichten ein, doch gelangte erst um die Zeit des Mittelrothliegenden der Haupterguss der eruptiven Massen zum Ausbruch.

Auch noch zur Zeit der Bildung der obersten palaeolithischen Ablagerungen fanden Niveauschwankungen und stärkere Veränderungen an der Oberfläche statt. Dann kam eine ruhigere Periode. Das Meer breitete sich über einen grossen Theil des Gebietes vom jetzigen Südwestdeutschland aus. Schon für die Absätze des Oberen Rothliegenden kann man marine Herkunft annehmen. Geling es doch, auch auf pfälzischem Boden den Vertreter des Zecksteins mit Fossilien nachzuweisen! Die zu Land gewordenen carbonischen und permocarbonischen Bildungen des Saar-Nahgebietes und das Gebirg der altpalaeolithischen Schiefer weiter im Nordwesten bildeten die Ufer des Meeres. Wir werden damit durch unsere Betrachtung in die Triaszeit geführt. Einem seichten Meere verdankt der Buntsandstein seine Entstehung; hie und da müssen die Schlamm- und Sandmassen, die später zu Schichten sich verfestigten, trocken gelegen sein. Längs der Strandlinie dürften sich Dünen und Flugsandbildungen aufgehäuft haben. Manche Geologen nehmen sogar, auf welche Ansicht hier nur hingewiesen sein soll, zur Erklärung der Sandsteinbildung des mittleren Bunten ein Wüstenklima an und sprechen von einer grossen centralenröpstischen Sandwüste. Klarer kommt, wie bekannt, der marine Charakter in den Absätzen des Muschelkaltes zum Ausdruck.

Während der langen Periode der Meeresbedeckung, die das Zustandekommen der triasischen Formationen bedingten, herrschte vollständige Ruhe; stärkere Bodenbewegungen, grössere Veränderungen an der Erdoberfläche traten nicht ein, auch erfolgten keine Ergüsse mehr von eruptivem Material. Dasselbe war weiter noch für die ganze Jurazeit der Fall. Jurasedimente in geschlossener, räumlich ausgedehnter und ungestörter Lagerung befinden sich zwar heutzutage weit ab von dem uns zur näheren Betrachtung hier zugewiesenen Areal. Aber es steht doch wohl ausser allem Zweifel, dass das Jurasystem über das Gebirge des Wasgenwaldes hinweggegriffen habe. Ist ja doch am Abfall der Haardt ein einzelner Fetzen von Juragestein (bei Siebeldingen) bekannt, und in der elsässischen Vorhügelzone treten Lias- und Doggerschichten, wenn auch bei gestörten Lagerungsverhältnissen, weit verbreitet auf; sie zeigen sich dabei nicht als ausgesprochene Küstenbildungen entwickelt. Zur Kreidezeit hatte sich das Meer ganz aus dem jetzt mittelhheinischen Gebiete zurückgezogen. In diese Zeit fällt wahrscheinlich die Aufriehung der Haardt(-Odenwald)- und Wasgenwald (-Schwarzwald)-Masse als Gewölbe; diese sind gewissermassen als Ralten der Erdrinde aufzufassen und ihre Entstehung ist auf dieselben Ursachen zurückzuführen wie die später erfolgte Baltung der Alpen und des Juras.

In der älteren Tertiärzeit fingen nun jene Erscheinungen an, welche zur Bildung des grossen Rheinthal's führten. Als Folge der offenbar längere Zeit hindurch zur Wirkung gelangten Bewegungen ergab sich in der Mitte der Wasgenwald-Schwarzwaldmasse eine bedeutende Senkung; ein grosses Gebirgsstück ist in die Tiefe eingebrochen und zwar in der Richtung der jetzigen Rheiniederung; Theile der Decken des alten Gebirges blieben am Rande des Grabens hängen. Die Veränderungen wurden theils durch Seitendruck bewirkt, theils waren die Bewegungen vertikaler Art. Durch den mächtigen Seitendruck haben sich die flachen Falten der carbonischen und permocarbonischen Distrikte und der benachbarten Regionen noch erhöht. Diese Vorgänge hatten selbstverständlich zahlreiche Schichtenbrüche und Verwerfungen in der Triastafel zur Folge. In die lang-

gezogene weite Niederung drang das Meer der Tertiärzeit ein und häufte auf den abgebrochenen Gesteinmassen seine Sedimente*) an; noch jüngere, quartäre Gebilde

*) Die grösste allgemeine Bedeutung haben unter diesen tertiären Ablagerungen zweifellos die unteroligozänen petroleumführenden Schichten im Unterelsass; ihr aus grünlich-grauen Mergeln mit Sandeinlagerungen bestehender Komplex brackischer Natur besitzt eine sehr bedeutende Mächtigkeit (über 600 m). Die bitumenhaltige Quelle in einer Wiese bei Pöchelbronn unweit Sulz untern Wald ist von alter Zeit her bekannt; später gieng man mit Bergbau und Tiefbohrungen vor, reiche Springquellen sind nächst jener Niederlassung namentlich in der Tiefe von 138 und 140 m angetroffen worden. Jetzt (1899) ist die Gesamtförderung an Rohöl auf 27 000 Tonnen gestiegen (Oskarow, das Erdöl und die Bedeutung Regensburgs für den Petroleummarkt, Berichte des Naturwissensch. Vereines zu Regensburg VIII. Heft für 1900, S. 38); die Produktion an Petroleum im Unterelsass beträgt (nach einer Angabe aus dem Jahre 1894) 1,3 % des Bedarfs in Deutschland.

Bei der geringen Entfernung (15 km) des petroleumführenden Terrains von der bayerischen Grenze liegt die Annahme nahe, dass der Komplex des Unteroligozäns auch noch in die Pfalz hinübergreife, wo er, da im Tertär miozäne Kalk- oder Schichten der oberen oder höchstens der mittleren Oligozänstufe zu Tage treten, allein in der Tiefe zu suchen wäre. Die in den letzten Jahren unternommenen Bohrversuche, deren Plätze über 25 km in ostnordöstlicher Richtung von den Hauptpunkten im Elsass entfernt liegen, ergaben jedoch bis jetzt hinsichtlich der Constatairung von Bitumen kein oder wenigstens kein irgendwie befriedigendes Resultat. Die Bohrungen wurden im Bienwalde abgeschlossen, durch welches Gebiet man sich die Verlängerung der Saarburg-Pfalzburger Muldenlinie, in deren Richtung ja auch das Terrain von Pöchelbronn gelegen ist, denken kann; im übrigen hat man im Elsass die meisten Erfolge in Gegenden, die nicht zu weit vom Gebirge entfernt liegen, gehabt. Es wurde dabei für die Vorkommnisse im Rheinthale geradezu der Satz ausgesprochen, dass die Oellager mit ihrer Entfernung vom Gebirge an Mächtigkeit und Ausdehnung abnehmen (Verhandlungen des naturwissensch. Vereines in Karlsruhe 9. Heft 1883, Abhandlungen S. 127). Der ganze Bienwald fällt in den Rahmen des Geognostischen Blattes Speyer; da bei dessen Veröffentlichung noch keine Versuche auf Auffindung von Oel gemacht worden waren, mag es vielleicht jetzt gestattet sein im vorliegenden Texte der Erläuterungen für das westliche Nachbarblatt einige Verhältnisse kurz zu berühren, die mit jenen Bohrversuchen in Zusammenhänge stehen; von besonderer Bedeutung war dabei ein starker, mehrere Tage dauernder Gasausbruch aus einem der Bohrlöcher. Die Hauptbohrungen, mit maschinellem Betrieb geführt, wurden bei Bächelberg, darunter eine (kaum 1½ km westlich vom genannten Orte gelegen) in der Waldabtheilung Pfirsingberg sogar bis über 750 m, niedergebracht. Am Ratzenbuckel an der Scheidter Strasse kann man etwa 600 m weit hinab. Auffallend ist, dass die Bohrprofile soviel kalkige Gesteine angehen, die in Bänken die Letten und Mergel durchsetzen. Eine Probe eines blauschwarzen, mit einzelnen schwarzen Pünktchen versehenen mergeligen Kalkes ergab einen Gehalt von 75 % Carbonaten und 25 % thonigen Bestandtheilen. Auch papierdünn spaltende graue Schiefer wurden herausgeschafft. Ein Bohrkern vom Ratzenbuckel, der etwa aus 400 m Tiefe stammen mag, zeigt einen feinsandigen feinsten Glimmerblättchen tragenden, bläulichen Mergelschiefer von grünlichgrauer Farbe; sein Gestein enthält bei 40 % sandig-thonigen Bestandtheilen 60 % Carbonate. Man wird wohl annehmen dürfen, dass durch die tiefen Bohrungen das Unteroligozän erreicht worden sei. Gasentwicklung, das Auftreten von Salzwasser, das Vorkommen von Schwefelkies und auch ab und zu von Gyps, weiters die in tieferen Regionen constatirte bunte Färbung der Mergel sprechen für das Vorhandensein der Formation, doch wurden im Allgemeinen keine rein sandigen Absätze angetroffen; aber gerade in den Sandlagern, die von einer Zone von Braunkohlehaltigen und conchylienführenden Lagen umgeben sind und die im Mergel flache langgezogene Einbettungen bilden, findet sich im reichsländischen Gebiete das Erdöl vor. Bei der Bohrung Pfirsingberg fand sich bei 473 m eine Quelle (29° C) mit einem Salzgehalt von 5 % vor; auch in den tieferen bis etwa 760 m erbohrten Regionen giengen noch fettige Mergel mit einzelnen festeren kalkigen Bänken her. Am Ratzenbuckler Bohrloch kamen aus den unteren Theilen nach den Angaben auch meist graue oder blaue, manchmal bunte Mergel mit sandigen Kalksteinschichten zum Vorschein; bei 388 und 393 m wurden Gase mit Salzwasser constatirt; das Hauptereignis bei dieser Bohrung bildete aber der am 11. Dezember 1900 erfolgte mächtige Gasausbruch. Es trat diese heftige Gasentwicklung unter kanonenschussähnlichem Knall ein, nachdem der Bohrer in einer Tiefe von 201,5 m eine Sandschicht durchbrochen hatte. Das Gas entzündete sich an einer Lampe, und die Flamme brannte an der Bohrlochsmündung vier Tage lang. Die Gasausströmung dauerte noch eine Zeit lang fort und zwar zunächst noch mit

vervollständigten dann weiters die Ausfüllung des Rheinthales. Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die Störungen nicht mit einem Male erfolgt sind, vielmehr waren es viele kleine Absenkungen und Niederbrüche, die stets aufs Neue sich äusserten und die die Neugestaltung im Ganzen bewirkten. Die Bewegungen werden übrigens noch in der Diluvialzeit Nachwirkungen gehabt haben, und schliesslich müssen als die jüngsten Beweise der noch nicht vollständig erloschenen Schwankungen die aus dem mittelhöfischen Gebiete bis in unsere Zeit herauf gemeldeten Erdbeben gelten.

Auf die Frage: Ist die Rheinhalsenkung eine lokale Erscheinung? wird man mit VAN WEVERCKE*) antworten dürfen, dass sie mit weitergehenden Störungen in Zusammenhang stehe. Der genannte Autor**) nimmt an, dass der Rheinthalsgraben durch die Mulde von Montbéliard hindurch mit der grossen Einsenkung zusammenhängt, welche dem Saône- und Rhônetal entlang den Nordwest- und Westrand von Jura und Alpen begleitet.

Der Lagerung nach erscheint uns jetzt die Trias unseres Gebietes als eine äusserst flache Mulde. Darüber hat sich zuerst LERZLA***) ausführlicher verbreitet. Die Trias der Westpfalz kann als eine muldenförmige Bucht des ausgedehnten nordfranzösischen Beckens angesehen werden. Der Buntsandstein geht nach Osten, von der Rheinthalsgrabenunterbrechung abgesehen, in den des Odenwaldes über. Die durch das Auftreten des Muschelkalkes ausgezeichnete Westricher Haardt, deren Gebiet ganz in den Rahmen unseres Blattes fällt, bildet nur die Fortsetzung des lothringischen Antheils des grossen Pariser Beckens.

Die Axe der Pfälzer Mulde zieht sich mitten durch das Blatt Zweibrücken hindurch. Von der Gegend südlich von Saargemünd aus tritt sie bei Habkirchen ins Bayerische ein und läuft dann gerade über Gersheim, Mittelbach, Contwig,

solcher Stärke, dass man in einer Entfernung von über 50 m noch ein Bräusen vernahm; erst drei Wochen nach dem Ausbruch hörte der Gasaustritt völlig auf.

Die grösseren Bohrungen sind jetzt ganz eingestellt, doch werden (1902) noch an zwei Stellen mit Handbetrieb geführte Bohrversuche gemacht: einmal in der dem Katzenbuckel benachbarten Waldabtheilung Trümpel und dann am westlichen Ende des Dorfes Dierbach bei Schardt; beide Bohrungen hatten Anfangs Juli 1902 die Tiefe von 200 m erreicht, erstere scheint hauptsächlich auch in leetigen oder mergeligen Schichten durchgedrungen zu sein; im Dierbacher den unteren Regionen entnommenen Bohrschmud lassen sich Partikelchen von sandigem Material erkennen.

Auch bei Weissenburg wurden vor einiger Zeit Bohrversuche unternommen; man ging beträchtlich tief hinab, hatte aber keinen Erfolg. — In der neuen Abhandlung von Geheimrath ESCHER, Das Petroleum des Rheinthales (Verh. d. naturw. Ver. in Karlsruhe 15. Bd., 1902), werden die Bienenwaldbohrungen gleichfalls besprochen.

Im Orte Fränkweiler bei Landau kommt in einem Brunnen Petroleum vor. Sein Auftreten steht hier wohl zweifellos mit dem Vorhandensein einer Spalte in Zusammenhang. Das Öl ist dickflüssig, fast schwarz; es dürfte dem Pechelbronn in seinen Eigenschaften nahe stehen. Bohrungen, die in nächster Nähe des Dorfes abgestossen worden sind, verliefen resultatlos, obwohl die in dem östlich vom Dorfe sich herabziehenden Thälchen angesetzten sicherlich in das Oligocän eingedrungen sind. — Noch möge erwähnt werden, dass bei einer Bohrung nach Wasser auf der Wöllmesheimer Höhe unweit Landau, wobei Terräfilatten und namentlich Kalkschichten durchstossen wurden, am Gestein aus der Tiefe von 100 m ein ziemlich starker Petroleumgeruch wahrgenommen wurde.

*) VAN WEVERCKE, Bericht über eine Exkursion nach Weissenburg. Bericht über die 23. Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins zu Landau am 29. März 1894, Sep.-Abdr. S. 8 u. 9.

**) Derselbe, die Entfaltung des Rheinthales S. 52. Mittheilungen der Philomathischen Gesellschaft in Elsass-Lothringen, 5. Jahrg. (1897), 1. Heft.

***) LERZLA, Die westpfälzische Moorniederung, S. 143 (Sitzgsber. der math.-phys. Cl. d. k. bay. Akad. d. Wissenschaft, 1886), und Ueber den Bau der pfälzischen Nordvogesen und des trüdischen Westrichs (Jahrb. d. k. preuss. geolog. Landesanstalt 1892).

Reifenberg nach Schopp hin, um im Gebiete von Blatt Speyer über Stelzenberg, Hochspeyer und Fischbach und dann jenseits des genannten Blattes nach Karlsberg und Wattenheim fortzusetzen. Die Neigung der Muldenflügel nahe an der Axe ist äusserst gering (0° — 1°), ebenso die Neigung im südöstlichen Flügel, am nordwestlichen Rande kann sie sich aber bis zu 3° steigern. Im südöstlichen, nicht mehr unsere Karte berührenden Flügel legt sich die Trias concordant den permischen Bildungen auf, während im südlichen Theile des nordwestlichen Flügels eine discordante und übergreifende Lagerung herrscht; nach Nordosten zu schwächt sich jedoch das Uebergreifen bedeutend ab. Die Fortsetzung der Pfälzer Mulde weiter nach Nordosten wird durch die Kinzigthalmulde gebildet, worüber sich Tutinck geäussert hat, welcher auch den Zusammenhang des Schichtgewölbes der Haardt mit dem des Odenwaldes, des Spessarts und selbst eines Theiles der Rhön hervorhob.*) In die Verlängerung der Pfälzburger Senke nach Südwest, in das französische Becken hinein, fällt nach Reis (Geognost. Jahresh. 1899, S. 100) eine untercretacische Bucht in der Haute Marne. — Unter den Verwerfungen, welche die Triasgesteine (Buntsandstein und Muschelkalk; der Keuper reicht nicht mehr, wie schon Seite 16 bemerkt, in das pfälzische Land herein) durchsetzen, hat ein Theil der Sprünge eine der Längserstreckung des Rheinthals parallele oder nahezu mit dessen Lauf übereinstimmende Richtung (rheinische Verwerfungen); an diesen Störungslinien ist stets der Ostflügel die abgesunkene Partie. In gehäufter Zahl finden sich solche Verwerfungen am Rheinthalrande vor. Weiter im Westen der Haardt treten zu beiden Seiten der Muldenaxe Störungslinien auf, die vorwiegend nordwestlich-südöstlich verlaufen: eine Regelmässigkeit hinsichtlich der Lage der abgebrochenen Stücke ist hier nicht mehr nachzuweisen. Da die Spalten dieser Richtung hauptsächlich im benachbarten Lothringischen eine Bedeutung erlangen, werden sie von manchen Autoren als lothringische Verwerfungen bezeichnet. Die Sprünge im Gebiet des Permocarbons, dessen Hauptlagerung schon oben angedeutet wurde, lassen sich gleichfalls im Grossen und Ganzen, was die Richtung der Spalten anlangt, auf ein zweifaches System, entsprechend der eben erwähnten Ausbildung, bringen. Ein Theil der Sprünge läuft im Streichen der Schichten (ONO—WSW) fort (Längsverwerfungen), ein anderer Theil begreift jene, welche senkrecht auf dieser Richtung stehen (Querverwerfungen).

Dass die Verwerfungen auch sonst noch ausser für die Würdigung der geotektonischen Fragen von Wichtigkeit sein können, beweist der Umstand, dass das Auftreten von Erzgängen sich meist an ihren Verlauf knüpft. Ich erwähne als Beispiel den in die Verwerfung Niederschlettenbach-Silz (Blatt Speyer) fallenden Bleierzgang im Porzbachtal bei Erlenbach, worauf gegenwärtig noch Bergbauversuche ungen (im Jahre 1803 soll, alten Nachrichten zufolge, die Bleiproduktion 20 050 kg betragen haben); es braucht die Erzanreicherung nicht immer in der Hauptverwerfungskluft zu liegen, im Feld Johanna bei Bobenthal brechen die Erze (Bleiglauz, Weissbleierz) auf Klüften und Sprüngen ein, die der Hauptspalte benachbart liegen. — Uebrigens können Verwerfungen, wie man weiss, auch dadurch Bedeutung erlangen, dass sie das Zustandekommen von Quellen bedingen.

*) Tutinck, Allgemeines über den geologischen Aufbau des Haardtgebirges im Bericht über die Exkursionen am 29. und 30. März und 1. April (Bericht über die XXVII. Versammlung des Oberrheinisch-geolog. Vereins zu Landau, 1894) — Derselbe Autor sprach sich weiters dahin aus, dass die Anfänge der Trennung von Haardt-Odenwald und Vogesen-Schwarzwald wohl schon bis zur Keuperzeit hinauf anzunehmen seien (Geogn. Jahrb. 1900, S. 56).

Genauere Angaben über die Tektonik des Gebietes findet man für das Steinkohlengebirge auf S. 52—54, für die Trias und das Kohlenrotliegende in einem besonderen, nach der Beschreibung der Triasgebilde folgenden Kapitel vor.

Formations-Beschreibung.

Steinkohlenformation.

Die zu Tage ausgehenden Bildungen der Steinkohlenformation nehmen in dem durch unser Blatt dargestellten Territorium, auch in ihrer reichlicher kohlenführenden Abtheilung, zwar einen beträchtlich grossen Flächenraum ein, aber ihr Auftreten im bayerischen Gebiete, ist wie bekannt, ein sehr beschränktes. Da hier nur die Verbreitung des Carbons für die Malz ins Auge zu fassen ist, soll im Nachstehenden nicht eingehender auf die Ausbildung der Formation im weiten Saarrevier eingegangen werden. Selbstverständlich ist schon eine reiche Litteratur vorhanden: vor Allem sind für die Saarbrücker Gegend die beiden Lieferungen Nr. 6 und 7 der geologischen Specialkarte von Preussen heranzuziehen; eine Reihe von Veröffentlichungen unter dem Haupttitel „Der Steinkohlenbergbau des Preussischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken“ (*Zeitschrift für das preussische Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, Band 32, 33 und 38) behandelt ausser dem geologischen Aufbau auch die geschichtliche Entwicklung des Bergbaues, den technischen Betrieb, die Absatzverhältnisse und die Kohlenaufbereitung (sowie Verkokung) im Saargebiete.

In der Fussnote*) sind die wichtigeren Schriften zusammengestellt.

*) Wir fügen deshalb gleich einige Litteraturnachweise bei, um bei den später im Text notwendig verwendeten Citaten von vollen Titel der Abhandlung nicht mehr wiederholen zu dürfen. Eine auf den folgenden Textseiten neben den Autornamen befindliche fetzte Ziffer entspricht der gleichwertigen Nummer im nachstehenden Verzeichnis; dieses darf übrigens, was hervorgehoben werden muss, nicht als vollständig gelten, insbesondere wurde die ältere und die palaeontologische Litteratur ganz ausgeschlossen. Eine Zusammenstellung aller Arbeiten bis zum Jahre 1872 herauf (über 150 Schriften und 31 Kartenwerke) findet man vor bei Weiss, *Fossile Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebiet*, Bonn 1869—1872.

Rheinprovinz:

- (1) 1868. Weiss und Laspreyoss, Geognostische Uebersichtskarte des kohlenführenden Saar-Rheingebietes.
- (2) 1875. Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten mit Erläuterungen. (6. Lieferung.) Blatt Saarbrücken, Dudweiler und Bess (bearbeitet von E. Weiss).
- (3) 1876. Dersgl. (7. Lieferung.) Blatt Heusweiler, Neunkirchen, Friedrichthal (bearbeitet durch Weiss).
- (4) 1884. v. Dreim, Geolog. und palaeontol. Uebersicht der Rheinprovinz und der Prov. Westphalen, Bonn (2. Band der Erläuterungen zur geol. Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen).
- (5) 1884. Nasse, Geologische Skizze des Saarbrücker Steinkohlengrübzes. *Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate*, Bd. 32.
- (6) 1897. Dörmig, Neue Aufschlüsse im Saarbrücker Steinkohlenbezirke. *Verhandlungen des Naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande*, Bonn, Jahrg. 54, S. 281—294.
- (7) 1897. Leppia, Der südliche Hauptsprung zwischen Saarbrücken und Neunkirchen. *Eben-* daselbst S. 17.

Die Steinkohlenschichten des Saarreviers gehören zum Obercarbon. Dieses System setzt sich aus drei Haupttagen zusammen: seine flötzarme untere Abtheilung ist jedoch im saarbrückisch-pfälzischen Lande noch nicht nachgewiesen worden, so dass wir hier nur zwei grosse Schichtenkomplexe zu unterscheiden haben, nämlich eine flötzarme, obere Abtheilung, die Ottweiler Schichten, denen sich nach unten die Oberen Saarbrücker Schichten aufs engste anschliessen, als hangende und eine flötzreiche Abtheilung, welche als die Gruppe der Mittleren und Unteren Saarbrücker Schichten bezeichnet wird, als liegende Stufe. Der liegende Komplex entspricht den Pflanzenversteinerungen nach dem Mittleren Obercarbon.

Während man die tiefsten Schichten der ganzen Ablagerung (wie auch ihre Unterlage) noch gar nicht kennt, ist nach oben ein durch Concordanz und petrographische Ausbildung vermittelter Uebergang in das nächst jüngere Schichtensystem und das Rothliegende gegeben. Am natürlichsten scheint es, die Abgrenzung beider Formationen beim erstmaligen mächtigeren Auftreten des Rothen Gebirges eintreten zu lassen; in diesem Sinne führte auch GÜMBEL in seinen älteren Arbeiten (9) eine Trennung zwischen Carbon und Postcarbon (Ueberkohlengebirge) durch; später hat sich KLIVER dieser Auffassung angeschlossen. In neuerer Zeit berücksichtigt man mehr die palaeontologischen Gesichtspunkte, und da über einem mächtigen rothen Sandsteinkomplex ein Kohlenflötz (das Urexweiler-Breitenbacher Flötz) vorkommt, das in den begleitenden Schieferthonen eine Flora von vorwiegend noch carbonischem Charakter erkennen lässt, nimmt man jetzt allgemein die untere Grenze der Ueberkohlenschichten erst über dieser Region an. Es empfiehlt sich dabei, das jüngere System mit der ersten stark roth gefärbten Sandstein-Conglomeratlage, die auf die grauen flötzführenden Schichten nach oben folgt, beginnen zu lassen.

- (8) 1901. PRITZE, Die neueren Aufschlüsse im Saarrevier. Bericht über den 8. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu Dortmund. Ausgegeben im Mai 1902.

Pfalz:

- (9) 1865. GÜMBEL, Die geognostischen Verhältnisse der Rheinpfalz. Bavaria IV, 2. Abth. (1867).
 (10) 1888. BRAUN, Ueber die Lagerungsverhältnisse der Kohlenflöze in der bayerischen Steinkohlengrube Mittelbexbach und deren Zusammenhang mit jenen der benachbarten Gruben links der Blies. Geognostische Jahreshefte I, S. 23—38.
 (11) 1889. KLIVER, Ueber den geognostischen Horizont der in den vier benachbarten, an der bayerisch-preussischen Landesgrenze bei Saarbrücken gelegenen Steinkohlengruben Frankenholz, Mittelbexbach, Wellesweiler und Ziehwald bebauten Flötzgruppen. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staat. 38. Bd. S. 153—155.
 (12) 1892. KLIVER, Ueber die Fortsetzung des Saarbrücker produktiven Steinkohlengebirges in der bayerischen Pfalz. Ebenda. 40. Bd., S. 471—493.
 (13) 1894. v. GÜMBEL, Geologie von Bayern. II. Bd., S. 889—996.
 (14) 1896. v. GÜMBEL, Neuere Aufschlüsse im Pfalz-Saarbrücker Steinkohlengebirge auf bayerischen Gebiete. Zeitschr. für praktische Geologie, Jahrg. 1896. S. 169—174.
 (15) 1901. LEPPLA, Das Bohrloch von Dittweiler am Höcherberg. Ebenda. 10. Jahrg., S. 417.

Lothringen:

- (16) 1892. Geologische Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Erläuterungen zu Blatt Saarbrücken von GÜMBEL, WEISS und VAN WERVEKE, mit Anhang: die Steinkohlenflöze in Lothringen von NASSE.
 (17) 1900. LIEBENOW, Beiträge zur Kenntnis des Lothringischen Kohlengebirges. Abhandlungen zur geolog. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Neue Folge, Heft 4.
 (18) 1901. VAN WERVEKE, Die Kohlenablagerungen des Reichslandes. Mittheilungen der Philomafischen Gesellschaft in Strassburg. 8. Jahrg. 1900.

Die gesammte Mächtigkeit des Steinkohlengebirges kann man im Durchschnitt auf über 4000 m annehmen.

In der Flötzreichen Abtheilung (Mittlere und Untere Saarbrücker Schichten) wird nach der Beschaffenheit der Kohle eine Flammkohlenpartie (oben), und eine Fettkohlenpartie (unten) unterschieden. Die der tieferen Schichtenreihe angehörenden Kohlen sind Gaskohlen. Von dieser zuletzt genannten Partie hat der ganz im Liegenden befindliche Komplex nach einem in Bayerischen gelegenen Distrikte den Namen Rothheller Gruppe erhalten. Im Allgemeinen zeigt sich eine allmähliche Verschwächung der Saarbrücker Schichten von West nach Ost. Ihre Mächtigkeit bis herab zum liegenden Thonstein der Fettkohlen, der noch über der Rothhellergruppe gelagert ist, beträgt beispielsweise im Westen etwa 2000 m, im Osten 1100 m; die Fettkohlenpartie im engeren Sinne weist bei Dudweiler eine Dicke von 600 m, in der Grube Heinitz eine solche von 400 m auf (8, S. 79). Nasse (5, S. 9) schätzt die Mächtigkeit der Saarbrücker Schichten, von den tiefsten bekannten Schichten an gerechnet, an der Saar auf circa 3200 m, an der Blies gegen 2100 m. Die Saarbrücker Schichten bezeichnet man auch als die Sigiliarierstufe, während die die Magerkohlenpartie repräsentirenden Ottweiler Schichten die Calamaria- und Farnstafa darstellen.

Flötzreiche Abtheilung des Steinkohlengebirges.

Die Mittleren und Unteren Saarbrücker Schichten oder das Saarbrücker und St. Ingberter Stockwerk.

Gesteine.

Das Schichtensystem ist aus einem steten Wechsel von meist grauen Sandsteinen, Conglomeraten, Schieferthonlagen mit Eisenerzeinlagerungen, Kohlenflötzen und vereinzelt Thonsteinbänken zusammengesetzt. Als Leitschichten zur Erkennung der verschiedenen Abtheilungen können fast nur die Thonsteinbänke verwertet werden. Um nicht Bekanntes zu wiederholen, soll nur auf Einiges aufmerksam gemacht werden.

Sandstein (Kohlensandstein).

Grob- oder feinkörnig. Quarkörner mit thonig-kieseligem, meist Thonschieferpartikelchen enthaltendem Bindemittel; häufig Glimmer; unzersetzter Feldspath fehlend.

Beispiele:

Feinkörniger Sandstein, Steinbruch (Fig. 2) gleich südlich von Schnappach (St. Ingberter), an der Grenze. Der Sandstein, dessen Schichten ein Einfallen nach NNW 335° unter 35° Neigung besitzen, wird in dem Steinbruch *) von Schieferthonbänken und kohligem Bändern überlagert, er ist theils hellgrau, theils röthlich gefärbt und wird als Werkstein benützt; namentlich findet er wegen seiner rauen Beschaffenheit für Stollenpflasterung viele Verwendung. Mikroskopisch lässt er Folgendes erkennen: Das die Quarkörner verbindende thonigkieselige, manchmal ziemlich breite

*) Es sei zur Vervollständigung der Angaben über die in diesem Bruche zu beobachtenden Verhältnisse erwähnt, dass der Sandstein von einem doppelten System von Diaklaven durchzogen ist. Die Klüfte fallen theils nach SO (120°) unter 47° Neigung ein, theils stehen sie senkrecht zu dieser Richtung. Klaver (12, 476) erwähnt eine Parallelercheinung bei den Steinkohlensflötzen, die sog. Schlichten; diese Schieferungsebenen treten nach ihm unter steilem Einfallen in zwei verschiedenen streichenden Richtungen (hor. 9 bis 10 und hor. 2 bis 3) auf.

Zwischenmittel führt viele und auch ziemlich grosse Glimmerblättchen (Muskovit); Quarze hie und da ganz rein; kleine Schieferfragmente, die sich meist aus quarzigen Bestandtheilen zusammensetzen, häufig.

Weisslicher Sandstein, Bohrloch in den Zankwiesen, 350 m Tiefe. Kaolinbaltig. Wenig Zwischenmasse, grosse Quarzkörner, Quarz stark mit Bläschenzügen und Streifen durchsetzt,



Figur 2.

Steinbruch in Carbonischem Sandstein, südlich von Schnappach bei St. Ingbert.

vereinzelte Glimmerfasern, viel Carbonat (Kalk), kaolinisirte Theilchen und wahrscheinlich von Schiefen herrührende Stückchen, die hauptsächlich aus Aggregaten kleiner Quarzkörner bestehen.

Röthlicher Sandstein, Mittelbexbach, Aufstieg zum Maiersberg (südöstlich von den Grubengebäuden), einige Lagen sind etwas conglomeratisch.

Rother grobkörniger Sandstein, Rischbachthälchen, in der Nähe des Rothhellschachts. Viel eisenschüssiges Bindemittel zwischen den Quarzkörnern.

Conglomerat.

Zwischen Sandstein und typischem Conglomerat kommen alle Uebergänge vor. Neben Quarz treten als Gerölle häufig auch lyditarartige Gesteine und Grauwacken auf. Rothe Farben sind nicht selten.

Ein conglomeratischer gelblicher Sandstein zieht beispielsweise an den Häusern der im Streichenden der Schichten laufenden Strasse in Schnappach durch (Einfallen 45°). Das bekannteste Conglomerat ist das Holzer C., das das Dach der ganzen flötzführenden Gruppe bildet. Seine Eigenschaften sind am genauesten von KLIVER (11) dargestellt worden. Im Bayerischen hat man es auf den Gruben Frankenholz (die Basis des Holzer Conglomerates liegt im alten Schacht bei 173 m Tiefe) und Nordfeld angetroffen. — Ein conglomeratischer Sandstein aus dem Rothhellschacht, der mit nördlichem starkem Einfallen in einem Querschlag 450 m tief in der Entfernung von 125 m vom Schacht angetroffen wurde, zeichnet sich durch den Einschluss von Nestern und Putzen eines in der Masse sehr feinen, grünlichgelben und grau aderigen thonigen Gesteines, eines Schieferthones von thonsteinartigem Habitus, aus (Analyse siehe beim Schieferthon).

Schieferthon.

Schieferthon und Kohlschiefer kommen allenthalben in der bekannten Art vor, auch rothe Abänderungen des Schieferlettnens fehlen nicht.

Am nordöstlichen Ausgang von Oberbexbach sind solche rothe Lettneschiefer mit sandigen Schiefen unter der Buntsandsteindecke anstehend (Einfallen nach SSW [200°] unter 35° Neigung).

Es folgt anbei die Analyse des thonigen Gesteins aus dem oben erwähnten conglomeratischen Sandstein vom Rothhellschacht (450 m Tiefe, im Querschlag, 125 m vom Schacht entfernt), sowie zum Vergleich die eines ziemlich carbonathaltigen Schieferthones (Untere Ottweiler Schichten) aus der Tiefe des Dittweiler Bohrloches (S. 91); die Carbonate sind in diesem Gestein in der Menge von 13,96% vorhanden, wovon 11,60% auf FeCO₃ und 2,36% auf CaCO₃ treffen. Die Analysen hat Herr A. SCHWABER ausgeführt.

| | A | B |
|---|--------|--------|
| Kieselsäure (SiO ₂) | 57,82 | 52,96 |
| Titansäure (TiO ₂) | 2,20 | 0,80 |
| Thonerde (Al ₂ O ₃) | 25,80 | 22,00 |
| Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) | 0,45 | 0,18 |
| Eisenoxydul (FeO) | | 7,20 |
| Manganoxydul (MnO) | Spur | 0,24 |
| Kalk (CaO) | 0,05 | 1,50 |
| Magnesia (MgO) | 0,55 | 1,84 |
| Kali (K ₂ O) | | 4,18 |
| Natron (Na ₂ O) | | 0,29 |
| Wasser (H ₂ O) | 13,21 | 4,04 |
| Kohlensäure (CO ₂) | | 5,41 |
| Summe: | 100,08 | 100,67 |

A. Speckige, hellgelblichgraue mit grauen Adern durchzogene, ziemlich harte Thonmasse aus dem Querschlag des Rothhellschachtes (450 m Tiefe).

B. Blass olivenfarbiger, sehr dichter kalkiger Schieferthon der Unteren Ottweiler Schichten, Dittweiler Bohrloch (ca. 1095 m Tiefe).

Eisenerze.

Im Schieferthon finden sich linsen- und knollenförmige Einschlüsse (Nieren) von Thoneisenstein vor, der ausser in diesem concretionären Vorkommen stellenweise sogar auch in dünnen, nicht aushaltenden Bänken auftritt.

Früher, als die Hochöfen des Eisenwerks in St. Ingbert noch betrieben wurden, hat man das Weiss- oder Grauerz und das Braunerz, wie man die einzelnen Abänderungen des thonigen Spatheisensteins und den zu Brauneisen verwitterten Sphärosiderit nannte (5, 13), bergmännisch gewonnen; die Eisensteingrube St. Ingbert, auf deren Bergwerkseigenthum, nachdem die Förderung schon lange aufgehört hatte, im Jahre 1886 Verzicht geleistet wurde, besass ein Gebiet von über 800 ha im Felde.

In Hohlräumen und auf Spalten der Spatheisensteinknollen finden sich sonstige Carbonate, worunter nicht selten Braun- und Mesitinspath, dann ausser verschiedenen anderen Sulphiden (Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende) in kleinen Mengen auch Millerit (öfters in ziemlich langen Strahlen, St. Ingbert) vor.*)

Das Gestein eines grossen Sphärosideritknollens aus dem neuen Schacht in der Roth-
thell (St. Ingbert) ergab nach der Analyse von AD. SCHWABER folgende Zusammensetzung: FeCO_3 69,48%; MgCO_3 7,70; CaCO_3 1,57; MnCO_3 2,53; Gangart 18,72; Summe 100,00.

Thonstein.

Thonsteine aus dem Pfälzer Carbon sind in erster Linie von St. Ingbert bekannt. Ausserdem werden auch Gesteine aus den übrigen Kohlengruben mit diesem Namen belegt. Die typischen Vorkommnisse sind dichte, hellgefärbte, in meist dünnen Bänken abgesetzte Gesteine von flach muscheligen Bruch.

Ueber den sog. Thonstein von Flötz Nr. 7 St. Ingbert (ein stark zersetztes Diabasgestein) hat sich v. GÜMBEL geäussert (Geogn. Jahresh. 1894, S. 72), in welcher Abhandlung zugleich verschiedene echte Thonsteinsorten aus den Ueberkohlschichten der Rheinpfalz unter Angabe ihrer chemischen Bestandtheile vorgeführt werden. GÜMBEL weist hier darauf hin, dass gewisse für die Bestimmung der Flötzregion orientirende als Thonsteine bezeichnete Gesteine, beispielsweise der „Thonstein“ vom Flötz Heusler der Grube Wollesweiler (49% SiO_2 im Ganzen, 35% Al_2O_3), dessen Zusammensetzung der eines englischen feuerfesten Thones gleichkomme (9, 30), von den eigentlichen Thonsteinen getrennt gehalten werden müssen. Diese, die hell gefärbten, ächten Thonsteine, sehen wir als die Tuffe von porphyrischen oder anderen älteren Massengesteinen an, deren eruptives Material eine Umlagerung, Zersetzung und Sedimentation erfahren hat. — Auf den Thonstein des Saargebietes kommt auch KLIVER (12, 476) zu sprechen; er sagt: sein Vorkommen nehme im Westen ab, im Osten, dem Herde der Melaphyerausbrüche, zu. Doch scheint er mehr den „Steinthon“ zu meinen, da er von einem chemisch fest verbundenen Thonerdesilikat spricht und ausdrücklich bemerkt, was GRUBE aus dem Oberen Rothliegenden Thonstein nenne, sei ein ganz anderes Gebilde. Die wahren Thonsteine (wie beispielsweise die gleich näher zu erwähnenden Gesteine von St. Ingbert aus der Nachbarschaft der Flötze 33 und 36 $\frac{1}{2}$) entsprechen jedoch denen aus dem Rothliegenden vollkommen, nur mögen sie dichter im Gefüge sein.

Thonstein von St. Ingbert bei Flötz 33 und 36 $\frac{1}{2}$. Die Stücke, die ich der Güte des Herrn Bergmeisters RUDOLPH verdanke, stammen aus den Querschlügen II (Flötz 33) und IV (Flötz 36 $\frac{1}{2}$). Das Gestein sieht fast aus wie Weissjurakalk aus den Werkkalklagen (Flötz 33) oder aus den Schichten des Lithographischen Schiefers (36 $\frac{1}{2}$).

Die chemische Untersuchung lässt erkennen, dass hier weitaus weniger saure Gesteine, als es die typischen Porphyrtuffe sind, vorliegen: wir haben sonach Tuffmassen vor uns, die einem

*) Ueber das Vorkommen des Nickelkieses (Millerits) im Bergrevier Saarbrücken vergl. LASPEYRES, Verhandlgn. des Naturh. Ver. der preuss. Rheinlande. 50. Jahrg. (Bonn 1893), S. 156.

Erupivogebilde aus der Melaphyr- oder Diabasreihe entstanden sind. Es folgt nun die von Herrn A. SCHWABER ausgeführte Analyse des Thonsteins vom Flötz 36 1/2 (A), neben der die (B) des stark zersetzten Gesteins von Flötz 7 (südl.) beige-
 zersetzt ist:

| | A | B |
|---|--------|---------|
| Kieselsäure (SiO ₂) | 57,20 | 62,15 |
| Titansäure (TiO ₂) | 1,15 | |
| Thonerde (Al ₂ O ₃) | 29,10 | } 25,15 |
| Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) | 0,60 | |
| Manganoxydul (MnO) | 0,05 | |
| Kalk (CaO) | 0,15 | 1,00 |
| Bittererde (MgO) | 0,32 | 1,53 |
| Kali (K ₂ O) | 0,67 | 3,40 |
| Natron (Na ₂ O) | 0,37 | 0,70 |
| Lithion (Li ₂ O) | Spur | |
| Wasser (H ₂ O) | 10,55 | 5,30 |
| Summe | 100,16 | 99,23 |

A. Thonstein aus dem IV. Querschlag bei Flötz 36 1/2, Steinkohlengrube St. Ingbert.

B. Zersetztes Erupivogestein von Flötz 7 südlich, St. Ingbert.

Herr Dr. PRÄFF hat die Gesteinsmasse mikroskopisch untersucht und berichtet darüber Folgendes: „Der Thonstein von Flötz 36 1/2 aus dem IV. Querschlag, besteht aus einem Gemisch von äusserst kleinen Kryställchen und Bruchstücken sowie einer mit einer Glasbasis zu vergleichenden Verkittungsmasse der Krystalliten. In dieser Grundmasse liegen Bruchstücke grösserer Krystalle eingebettet. Die grösseren Krystallstücke sind theils Quarzstückchen, theils stark zersetzte Feldspath-überreste, seltener Glinnerschüppchen, rundliche ziemlich stark polarisirende Zersetzungsreste eines nicht mehr zu bestimmenden Minerals, Dolomit- oder Magnesitkornhöcker und opakes Eisenerz in Körnern oder konntlich ausgebildeten Oktaëdern. Um die Eisenerzindividuen findet sich nicht selten eine ziemlich stark polarisirende, zum Theil gelbbraun gefärbte, meistens gekörnte Masse, die Eisenspath oder dessen Zersetzungsprodukt sein dürfte. Die Verkittungsmasse selbst besteht aus einer farblosen, nicht stark auf das polarisirende Licht einwirkenden Substanz. Unter gekreuzten Nikols, mit dem empfindlichen Gypsblättchen betrachtet, erscheint sie als eine theils sehr schwach, theils etwas stärker auf das polarisirende Licht einwirkende Masse von eigenartiger Struktur, indem die stärker bis schwächer oder fast nicht polarisirenden Theile zahnartig oder netzartig fleckig in einander eingreifen. In dieser Verkittungsmasse liegen noch Mikrolithen von nicht mehr bestimmbarer Natur. Der Durchmesser der grösseren Körner schwankt ungefähr zwischen 0,6 und 0,05 mm. Der Thonstein von Flötz 33 stimmt mit dem eben beschriebenen fast vollkommen überein. Abweichend davon ist nur die wellige Lagerung der härteren Bestandtheile, die besonders im Anschliffe deutlich sich beobachten lässt.“

Es mag bemerkt werden, dass auch in porphyrischen Tuffen eine durchaus krystallinische Struktur nachgewiesen ist (SAUER, Sect. Meissen, Erläuterung z. geol. Specialkarte des Königr. Sachsen, Leipzig 1889, S. 72).

Erwähnenwerth ist, dass manchmal stark mit Thonsteinmasse oder Kaolin-substanz imprägnirte Sandsteine vorkommen. Ein solcher

Thonsteinsandstein, Hangendes von Flötz 7 (südl.), St. Ingbert, zeigt sich nach den Beobachtungen PRÄFF'S zusammengesetzt „aus Quarz, Kaolin und einzelnen lang prismatischen Kryställchen, sowie wenigen noch als Feldspath erkennbaren Krystallbruchstückchen. Die Korngrösse schwankt, von vereinzelt grösseren Körnern abgesehen, zwischen 0,2 mm und dem feinsten Staub. Die kaolinische Masse dient hier als Bindemittel und hält die grösseren Bestandtheile zusammen.“

Eine besondere Beachtung verdient das folgende Gestein:

Steinthon (sog. Thonstein) aus den Bergwerken Frankenholz und Nordfeld. Von den hellen Thonsteinsorten, die einen hohen Kieselsäuregehalt (über 55, nicht aber über 70 oder sogar 80%) besitzen, heben sich dunkelbraune, schon makroskopisch ihre krystallinische Struktur verrathende, mit Kohlenflötzen zusammen vorkommende, gemeinlich auch als Thonstein benannte Gesteine ab, die sich in ihrer chemischen Beschaffenheit durch weit geringeren Kieselsäuregehalt und auffallender Weise, wenn man von geringen anderen Beimengungen absieht, durch eine dem Kaolin (46,51% SiO_2 ; 39,54 Al_2O_3 ; 13,95 H_2O) völlig entsprechende Zusammensetzung auszeichnen (s. die Analysen). Als klastische durch Zerreibsel von eruptiven Magmen entstandene Gesteine, wohin der Thonstein gehört, wird man sie nicht anzusehen haben, immerhin kann man sich vorstellen, dass durch



Figur 3.

Dünnschliffbild ($\frac{1}{4}$), Steinthon aus der Grube Cous Nordfeld

das Niederfallen feinsten glasiger Aschentheilchen, aus damals thätigen Eruptionsherden stammend, in ein reich mit Vegetation bedecktes Sumpfgelände und durch eine spätere Umbildung der Masse ein solches aus Aluminiumhydroxylsilikat bestehendes Gebilde hat zu Stande kommen können. Jedenfalls wird es gut sein, diese Gesteine von den typischen, hellen Thonsteinen durch eine besondere Bezeichnung getrennt zu halten, wofür ich einstweilen obigen Namen vorschlagen möchte, wohl wissend, dass er wegen des Fehlens der für Thon charakteristischen klastischen und pelitischen Eigenschaften an unseren Gesteinen gleichwohl nicht ganz zutreffend ist. Die untersuchten Stücke stammen theils aus der Grube Frankenholz, wo der Steinthon oder sog. Thonstein in einer Tiefe von 342 m unter der Hängebank auf dem alten Schacht angefahren wird, während ein sog. „verunreinigter Thonstein“ über dem Flötz A in 500 m Tiefe vorkommt, theils aus der Grube Consolid. Nordfeld, wo der Steinthon im ersten Flötz als Bergmittel auftritt (das Flötz besteht aus zwei Bänken, und das Mittel zwischen den beiden Lagen ist zum Theil Steinthon) und als ein zweites Lager das Dach des Flötzes F bildet.

Unser Steinthon lässt deutlichst beim Anhauchen einen Thongeruch erkennen (weit mehr als die weissen Thonsteine), der Bruch ist nicht flachmüchlig, sondern splitterig; Spec. Gew. = 2,605. In der schon nach den Bruchflächen als krystallinisch sich erweisenden Hauptmasse sind meist

rundliche Partien einer dichteren und dunkleren Substanz eingeschlossen; diese durchzieht die erstere auch in gekörnartig geformten Einlagerungen, die sich gegen die andere Masse mit glänzender schwarzer Rinde abgrenzen; die Zusammensetzung der dichteren Substanz (Spec. Gew. = 2,604) ist die gleiche wie die des Haupttheiles von Gestein. Im Uebrigen sind ab und zu Einschlüsse kohliger Pflanzenreste wahrzunehmen. Bemerkenswert mag noch werden, dass gewisse thonsteinartige Gesteine der Nordpfalz (Stahlberg, Moschellandsberg), die v. GÜBEL als ungewanderten Sebieferthon ansieht, eine ähnliche chemische Zusammensetzung (Geogn. Jahrb. VII, S. 72) haben.

Analysen sind von AD. SCHWAGER ausgeführt worden:

| | A | B |
|---|-------|--------|
| Kieselsäure (SiO ₂) | 17.10 | 18.04 |
| Titansäure (TiO ₂) | 0.96 | 1.16 |
| Thonerde (Al ₂ O ₃) | 34.10 | 36.04 |
| Eisenoxyd (Fe ₂ O ₃) | 0.40 | 0.18 |
| Manganoxydul (MnO) | 0.10 | Spur |
| Kalk (CaO) | 0.36 | 0.12 |
| Magnesia (MgO) | 0.61 | 0.14 |
| Kali (K ₂ O) | 0.17 | 0.27 |
| Natron (Na ₂ O) | 0.15 | 0.05 |
| Lithion (Li ₂ O) | Spur | Spur |
| Wasser (H ₂ O) | 13.68 | 14.08 |
| Organisches | Spur | Spur |
| Summe | 99.96 | 100.38 |

A. Steinthon aus der Grube Nordfeld, Hauptmasse des Gesteins.

B. Steinthon aus der Grube Frankenholz, dunklere Substanz im Gestein.

Unter dem Mikroskop sieht man die farblosen Theile, die sowohl einem wasserhaltigen Thonerdesilikat als dem Quarz angehören, durch eine mehr oder minder bräunlich gefärbte, öfters dunklere kleine Particelchen enthaltende Zwischenmasse, die in schmalen und breiteren, meist leicht wellig gebogenen Streifen auftritt, verbunden; dann bemerkt man grosse wurmförmig gekrümmte Körper mit strahligen Gefüge (Fig. 3), die bei auffallendem Licht zumeist aus opaken weissen oder gelblichweiss gefärbten feinsten, offenbar thonigen Theilchen bestehen.*) Bei gekreuzten Nikols erweist sich die Hauptmasse des Gesteins ganz krystallinisch; auch die zwischen den deutlich krystallinischen Partien befindliche, wenig Raum einnehmende Zwischenmasse scheint sich bei stärkerer Vergrößerung in krystallinische Aggregate aufzulösen. Das vorwaltende Mineral, das in ziemlich grossen Blättchen und Fasern, dann auch in vielen kleinen Schüppchen und ganzen Aggregaten davon auftritt, ist ein bei gekreuzten Nikols schwach bläulich erscheinendes Aluminiumhydroxylsilikat (Kaolin oder ein damit verwandtes Mineral); weiters erkennt man Quarz in eckigen Fragmenten (im Nordfelder Gestein ziemlich reichlich), dann in kleinen Partien durch die Masse vertheilt ein Carbonat (im

*) Manche Formen der sog. Microvermiculiten aus den Kaolinen des thüringischen Buntsandsteins (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1876, S. 93, Fig. 2) haben eine gewisse Ähnlichkeit mit obigen Gebilden, eine nähere Vergleichung jedoch dürfte, sollte man glauben, schon wegen der geringen Grösse jener, abgesehen von anderen Gesichtspunkten, ausgeschlossen sein. Doch möge noch Folgendes erwähnt werden: „Die Porzellanerde von Aue, die in Meissen verbraucht worden —“ sagt EISENHART (Poggendorffs Annalen, 2. Reihe 9. Bd. [39. B.], Leipzig 1836, S. 104) — „besteht aus glatten, bis $\frac{1}{16}$ Linie grossen, oft kleineren schuppenförmigen Körpern, welche in concentrische Ringe oder Schalen zerfallen. Fast die ganze Substanz löst sich unter dem Mikroskop in grössere oder kleinere gekrümmte Fragmente jener Körper auf, deren Ringe durch feine Querstriche ebenfalls gegliedert sind.“ In Schliffen von etwas unreinen Kaolinstücken aus der Passauer Gegend konnte ich übrigens, wenn auch nicht in besonders grosser Menge vorhandene Aggregationsgebilde beobachten, die als gebogene und mit Querstreifen versehene Körper den im Steinthon gefundenen einigermaßen nahe kommen.

Frankenholzer Vorkommen ist von diesem mehr als im Nordfelder enthalten); die dichte, ganz dunkle Substanz zeigt sich auch unter dem Mikroskop fast einheitlich beschaffen und macht zuerst den Eindruck einer isotropen Masse, lässt aber doch die Zusammensetzung aus feinsten krystallinischen Theilchen, wohl Kaolin, erkennen; spärlich sind darin feinste Mikrolithen eingebettet. Die grossen oben schon erwähnten Einschlüsse im Gestein, die als wurmförmig gekrümmte Bänder oder Kugel-segmente und Durchschnitte von Ellipsoiden sich im mikroskopischen Bilde präsentiren, besitzen einen radial strahligen und (weniger deutlich) auch schaligen Aufbau, sie reagiren optisch wie Sphärolithen; ich lasse nebenan (Fig. 3 und 4) zwei Formen davon abbilden, ohne hier Weiteres über ihre Natur zu bemerken. Dieser Steinthon scheint auch wirthschaftlich eine Bedeutung zu haben; es werden nämlich die Stücke in die Betriebstätte der Pfälzischen Chamotte- und Thonwerke (Eisenberg) und zu einem Homburger Werk geschafft; früher soll dafür Material von Neurode in Oberschlesien und Rakonitz in Böhmen verwendet worden sein.



Figur 1
Steinthon (sog. Thonstein) aus dem Steinkohlenbergwerk Cons. Nordfeld.
Dünnschliffbild (90%).

Zu diesen Ausführungen über den Steinthon bemerkt Herr Landesgeologe Dr. Reis noch Folgendes:

„Sehr ähnliche Schichten wie die bei dem Abbau der Schächte von Frankenholz und Nordfeld gefundenen thonsteinartigen Bänke, von dunkelbrauner Farbe, finden sich auch in der Fortsetzung des Schichtenzugs der Saarbrücker Schichten ins preussische Gebiet. Das nächste oberflächliche Anstehen ist durch die neue Strasse angeschnitten, welche nordsüdlich vom Strassenkreuz 326. O vom Eberstein im Wellesweiler Grubenterrain durch das Thälchen auf dessen linker Seite nach dem Grubenhaus Wellesweiler im Bliesthal herabführt; die Lage zeigt bei dem NW-Einfallen des Komplexes im Hangenden ein kleineres Kohlenflötz und ist das erste Anstehen der unteren Saarbrücker Schichten südlich der als Hauptsprung (nördlicher Hauptsprung) auf dem Blatte Neunkirchen bezeichneten grösseren Verwerfung, welche nach Bexbach hinüberzieht und dort die Ottweiler Schichten gegen die mittleren Saarbrücker absetzt.

„Es gehört also diese Lage zu dem Komplex des Flötzes Heusler, das auch nach den Bergbauaufschlüssen ein Thonsteinflötz im Hangenden hat.

„Diese Flötze bilden in der Grube Wellesweiler einen Sattel mit kleineren Theilsätteln, so dass das nördlichste Flötz Sello neben dem nördlichen Hauptsprung mit nördlichem Einfallen auch als äusserstes Flötz neben dem südlichen Sprung mit südlichem Einfallen festgestellt ist. Diese Flötzgruppe zieht also nach Neunkirchen zurück und darf man die am NW-Hang vom Steinberg nach Wellesweiler genäherten Flötzaufschlüsse als deren weitere Fortsetzung betrachten.

„So kann es nicht wundern, dass gemäss den erwähnten Theilsätteln und kleineren NO-SW-Störungen, etwa 400 m östlich der Russis-Mühle, rechte Bliesthalseite O von Neunkirchen das in Rede stehende Thonsteinlager im Hangenden eines kleinen Kohlenflötzes mit südöstlichem Einfallen

„ansteht; beide werden in einem Stollen abgebaut, die Thonsteine gebrannt und in die Mettlacher Fabriken geliefert; im tieferen Liegenden folgen hier die von WEISS (Bl. Neunkirchen S. 3) erwähnten sandig conglomeratischen Gesteine.

„Auch in der Halde vom Mehlpfuhlschaelit bei Neunkirchen fand ich das gleiche Gestein; es gehört hier dem erwähnten Thonsteinflötz 13 des Querschlags ins südöstliche Liegende (vgl. E. WEISS Bl. Neunkirchen S. 6--7), also dem Nord-Flügel des Sattels an und ist auch jenseits des Bliesthals gegenüber der Russis-Mühle bei Terrainaushebungen im Streichen dieser Lage im Mehlpfuhlquerschlag zum Vorschein gekommen; hier stossen die Schichten in einer ostwestlichen Fortsetzung des Kohlwaldsprungs, der nach der Karte in den Wellesweiler Hauptsprung einmündet (diesen aber wahrscheinlich ins Bliesthal hinein überschneidet), an obere Saarbrücker Schichten.

„Der nördliche Hauptsprung des Wellesweiler Grubengebiets scheint seinerseits über die erwähnte Ueberschneidung nach SW fortzuziehen und ist hier offenbar die Ursache einer Absenkung der inselartigen Buntsandsteinkuppe Ober-Neunkirchens von der Brutsandsteindecke von „Auf der Scheid“; zugleich auch die Ursache der hier eingeschnittenen Thalmung; es ist dies eine tertiäre Verwerfung (vgl. Capitel über die Tektonik). Die Betrachtung der Störungen und Faltungen dieses Gebietes lassen es also auch wahrscheinlich machen, dass man es bei diesem eigenartigen Thonsteinlager mit einem verbreiteteren Horizont der unteren Saarbrücker Schichten zu thun hat, der auch in Grube Heinitz in gleicher Weise aus dem Hangenden eines Kohlenflötzes über dem Flötz Bonin bekannt ist; die petrographische Identität der Schicht mit dem Frankenthaler und Nordfelder Vorkommen ist auffällig, stratigraphisch aber nicht verwertbar.“

Kohle.

Es liegt nicht im Plane dieser Veröffentlichung, über die Kohle selbst Ausführlicheres zu sagen. Was die mineralogische Zusammensetzung, die chemische Beschaffenheit und die pyrotechnischen Eigenschaften der Steinkohle des Saargebietes betrifft, so findet man das Einschlägige darüber bei NASSE (5, 30--40) zusammengestellt. Ueber die Beschaffenheit, den Brennwerth u. dgl. der Kohle des bayerischen Gebietes (St. Ingbert, Bexbach) hat sich GÜMBEL (9, 30--36) schon in seiner Abhandlung in der Bavaria eingehend geäußert, später hat er wiederholt die Zusammensetzung der einzelnen Kohlenqualitäten (13, 952) besprochen und mit A. SCHWAGER von verschiedenen Sorten der St. Ingberter Kohle Analysen gegeben (Geogn. Jahrb. VII, 1894 S. 66.)

Auf natürlichem Wege vercoakte Kohle, was durch die Einwirkung eines melaphyr- oder diabasartigen Eruptivgesteines bewirkt wurde, ist aus den Gruben Heinitz und St. Ingbert bekannt.

Man unterscheidet im Allgemeinen nach dem Verhalten bei der Erhitzung und der technischen Verwendbarkeit Back- oder Fettkohlen- und Sinter- oder Flammkohlen. Der Kohlenstoff der Fettkohlen des Reviers scheint von West nach Osten etwas abzunehmen (4, 267), sein Gehalt beträgt (nach Abzug der Asche) durchschnittlich 82,1%; der Kohlenstoffgehalt der Flammkohlen dagegen erreicht im Durchschnitt (gleichfalls nach Abzug der Asche) nur 77,89%. Die Fettkohlen eignen sich hauptsächlich zur Herstellung von Coaks und zur Bereitung von Leuchtgas, während die Flammkohlen als leicht entzündliches, langflammiges Brennmaterial zur Flammofen- und Dampfkesselfeuerung und für den Hausbrand verwendet werden.

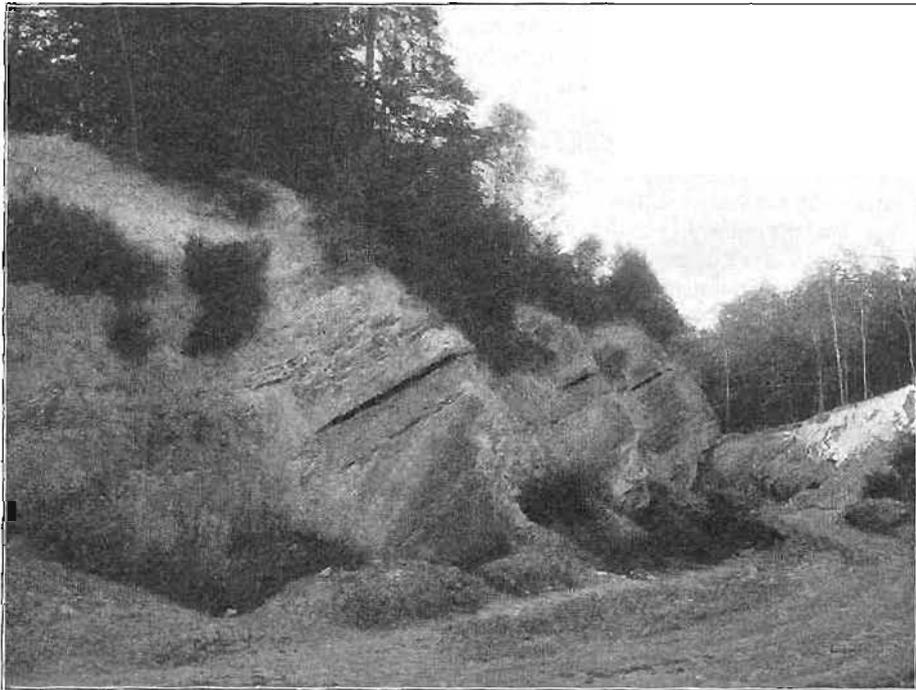
Ein zu Tag ausgehendes Kohlenflötzchen, in Schieferthon eingebettet und über Kohlensandstein gelegen, führt das Bild der Figur 5 vor; die Stelle befindet sich im oberen Theil eines Steinbruchs südlich von der Schnappach.

Eruptivgestein: Diabasporphyr.

Literatur: Ausser GÜMBEL (9, 34; 13, 951; 14, 171) und WEISS (2 Dudweiler, 18) vgl. LASPEYRES Einbruch von alten Eruptivgesteinen in die Flütze der Steinkohlenformation in Verhandlungen des Naturhistor. Vereins der preuss. Rheinlande, Westphalen und Ostpreußen. 50. Jahrg. Bonn 1893. Correspbl. S. 47--52.

In den Schichten der Rothellgruppe ist von einigen Stellen ein Eruptivgestein bekannt. Theils ist es als lagerartige Masse in Bergwerken durchörtet

worden, theils findet man es über Tag anstehend vor. Die einzelnen Fundstellen können ungezwungen auf einen einzigen Gesteinskörper gebracht werden, der sich als ein gering mächtiges (5 m) Intrusivlager von ziemlich bedeutender Länge (gegen 10 km) erweist. Das Vorkommen gehört petrographisch den Plagioklas-Augitgesteinen mit krystallinisch körniger Ausbildung zu: man hat sonach einen Diabas oder Diabasporphyrit (oder Melaphyr in erweitertem Sinne) vor sich. Da ab und zu einzelne Krystallkörner beträchtlich grösser als die ihrer Umgebung



Figur 5.

Ansehendes eines Kohlenflötzes. Steinbruch südlich von Schnappach.

erscheinen, da die Korngrösse sehr gering ist (weshalb das Gestein einen melaphyrischen Habitus besitzt) und da drittens es nicht ausgeschlossen ist, dass im frischen Gestein gleichwohl ein Rest eines aus nicht krystallinischen Theilchen bestehenden Magmas vorhanden war, wurde hier der Name Diabasporphyrit gewählt. Dem in der Gesteinsmasse ziemlich reichlich enthaltenen Quarz dürfte wohl kaum die Rolle eines primären Bestandtheiles zukommen. Leider ist dies Gestein sehr zersetzt; selbst im besten Falle zeigt es dunkelockerbraune Töne oder hat eine rothe und blassviolette Farbe. Die Ausbruchszeit dürfte nach Absatz der Ueberkohlschichten, aber noch in einem prätriasischen Stadium anzunehmen sein.

Gestein von Flötz 7, Grube St. Ingbert. Sehr stark zersetzte, fast thonsteinartige Masse; mit dem Gestein tritt häufig eine röthelartige Substanz auf, die anstossende Kohle hat durch Contactmetamorphose eine Art Vercoakung erlitten: die so veränderte Kohle springt im Feuer in Stücke (Spatzel- oder Sandkohle). Die Lagerung des Erupitivgebildes ist übrigens nicht überall gleich. Nähere Mittheilungen über das Vorkommen, auch mit bildlichen Darstellungen haben die beiden oben zuerst genannten Autoren gegeben. Analyse des Gesteins s. S. 41.

Diabasporphyrit. Grube Heinitz. Röthliches, feinkörniges Gestein. Im Dünnschliff zu beobachtet: krystallinische, diabaskörnige Struktur. Die stark verwitterten und Zersetzungsprodukte einschliessenden Feldspäthe haben eine divergent-strahlige Anordnung; Zwillingstreifung

wegen der vorgeschrittenen Umbildung nicht mehr deutlich erkennbar. Augit in chloritartige und serpentinäbnliche Substanzen zersetzt. Quarz in kleinen Körnern, aber in ziemlicher Menge. Eisenerz, öfters zu Braun- oder Rotheisen verändert. Biotit, Apatit (reichlich).

Diabasporphyr, Elversberg. Im nördlichen Theil von Elversberg als Lagergang anstehend und zwar an der Fichtenstrasse (am Geleise der in eine Lehmgrube führenden Rollbahn, Figur 6) und an der Friedrichstrasse (am neuen Schulhaus). Mächtigkeit des Ganges $4\frac{1}{2}$ m. Streichlinie WSW—ONO (235° — 55°). — Röthliches bis grauviolettes, zum Theil ausgebleichtes, ziemlich hartes Gestein, die Klüfte sind mit rothen Eisenoxydausscheidungen bedeckt. Herr Dr. PFAFF



Figur 6.

Lagergang von Diabasporphyr, Elversberg. Das stark zerklüftete aus dem Schutt heraustretende Gestein ist die Eruptivmasse. Ganz vorn und in der unten im Hintergrunde gelegenen Partie des Bildes ist carbonischer Schiefer mit nördl. Einfallen angeschnitten. (Photogr. Aufnahme von Herrn Zeiger in St. Ingbert.)

hat Dünnschliffe hergestellt, über deren Untersuchung er schreibt: „Das Gestein ist ziemlich stark zersetzt. Seine Ausbildung ist divergentstrahlig. Es setzt sich zusammen aus Feldspath, Augit, Quarz, Glimmer und Apatit. Der Feldspath ist schon in hohem Maasse umgeändert und namentlich längs der Spaltungsrichtungen stark getrübt, nach seinen Zersetzungsprodukten zu schliessen scheinen zwei Arten, ein saurer und ein mehr basischer, anwesend zu sein; der eine davon zeigt die oben beschriebene Trübung, der andere erscheint im Dünnschliff bei auffallendem Licht nur noch als eine weisse Substanz (Kaolin). Der Augit ist vollständig zersetzt und in Viridit übergegangen. Quarz ist stark vertreten und bildet die Ausfüllungsmasse zwischen den andern Mineralien. Glimmer tritt in häufigen, an den Enden stark zerfranzen Schüppchen auf, er ist hellgelb bis grünlich und deutlich pleochroitisch. Apatit findet sich in verhältnismässig grossen Krystallen, die nicht nur in prismatischer Ausbildung vorliegen, sondern auch in kurzen und dicken Individuen. Titanit ist nicht besonders häufig und findet sich meist in unregelmässig, nicht einheitlich ausgebildeter Form. Eisenoxyd als Zersetzungsprodukt ist ziemlich stark in grösseren Partien verbreitet. Amorphe Glasmasse kann nicht (oder nicht mehr) beobachtet werden. Magnetit und Picotit kommt in kleinen Kryställchen vor. Neben den aus Augit entstandenen grünen Zersetzungsprodukten finden sich solche vor, deren ursprüngliche Form nicht sicher zu deuten ist, doch dürften die nicht zu seltenen Picotitkryställchen in ihnen auf ehemaligen Olivin schliessen lassen. In anderen Partien des Gesteins der gleichen Fundstätte ist eine weiter vorgeschrittene Umbildung vorhanden, so dass die einzelnen Bestandtheile noch unsicherer zu bestimmen sind; so sind an Stelle der Viriditbildungen fast durchweg grössere Eisenerzausscheidungen getreten.“

Die Figur 7 bringt das mikroskopische Bild des Elversberger Gesteins zur Anschauung; helle Partien: Quarz und Durchbrechungen im Schliff; graue: hauptsächlich Feldspath; schwarze: in Eisenoxyd umgewandeltes Erz; breitere ziemlich dunkle Stellen (wie etwas unterhalb der Mitte): Viridit.



Figur 7.
Diabasporphyr von Elversberg. Dünnschliffbild (15/1)

Diabasporphyr, Neuweiler. Das Gestein war in einem kleinen Aufbruch unmittelbar östlich bei Neuweiler zu Tage tretend; jetzt ist die Stelle zugedeckt. Das gelblichgraubraune, sehr feinkörnige Gestein lässt mit der Lupe blass fleischrothen Feldspath erkennen; unter dem Mikroskop zeigt es eine Beschaffenheit wie die beiden letzterwähnten Vorkommnisse.

Gliederung und Flötzführung.

Für die Gliederung der produktiven Steinkohlenformation im Saarrevier gilt nachfolgendes Schema, woraus man auch ersieht, auf welchen Flötzgruppen die bayerischen Gruben bauen. Die Gesteine der einzelnen Abteilungen sind stets die gleichen: graue Sandsteine, Conglomerate und Schieferthonlagen mit Kohlenflözen und Eisenerzeinlagerungen. Vereinzelt treten Thonsteinbänke auf, die in erster Linie als orientierende Schichten gelten können.

| Obere Saarbrücker Schichten mit dem Holzer Conglomerat an der Basis | | | |
|---|---|---|-------------------------------------|
| Saarbrücker Schichten rund 2000—3000 m | Mittlere Saarbrücker Schichten (Flammkohlen) | Hangende Flammkohlen | Frankenholz und Consol, Nordfeld |
| | | Liegende Flammkohlen | |
| | Untere Saarbrücker Schichten (Fettkohlen) | Hauptpartie der Fettkohlen | Mittelbexbach St. Ingbert |
| | | Rothhellgruppe Tiefste Kohlen der Rischbachbohrung | St. Ingbert |

Im Preussischen liegen die Gruben Geislautern, Hostenbach (Privatwerk), Gerhard, von der Heydt, Lampennest, Götfelborn, Itzenplitz, Reden und Ziehwald auf dem Zug der Hangenden Flammkohlen. Gewissermassen ein Leitflötz für

die tieferen Partien der Gruppe stellt Flötz*) Beust (Grube Gerhard) dar, das im Ostfeld durch Flötz Freund vertreten ist. Der Schichtenreihe der Liegenden Flammkohlen gehören die Gruben Prinz Wilhelm, Serlo, Russhütte, Jägersfreude (13 bauwürdige Flötze, 10 Mittelflötze), Camphausen, Friedrichsthal, Kohlwald an. Bemerkenswerthe Flötze sind Flötz Anna und Flötz Max (Grube Serlo), weiters im Mittelfeld Flötz Charlotte und Hardenberg, denen im Osten (Grube Kohlwald) etwa Flötz Kallenberg und Flötz Serlo entsprechen. Die beiden Flammkohlenpartien zusammen haben im Mittelfelde (Grube Roden) 38 bauwürdige und 35 Mittelflötze. In der hangenden Abtheilung der Liegenden Flammkohlenpartie zeigt sich eine Thonsteinbank, wichtig ist ferner ein Thonsteinhorizont im Liegenden dieser Gruppe. Die Fettkohlen bilden den im Süden der Carbonverbreitung befindlichen liegenden Flötzzug, längs seines Verlaufes reiht sich Grube an Grube: Dudweiler (41 bauwürdige Flötze, 40 Mittelflötze), Sulzbach, Altenwald, Heinitz, Dechen, König (29 bauwürdige und 8 Mittelflötze) und Wellesweiler; eine Thonsteinlage geht bei Flötz 11 (Dudweiler, König) durch, eine andere bei Flötz 20. Aus der Rothellgruppe haben wir bereits oben ein Intrusivlager eines Eruptivgesteins kennen gelernt.

Klaven (12, 478—481) stellte vergleichende Betrachtungen über die Mächtigkeit des kohlenführenden Gebirges für verschiedene Theile des Reviers an, zugleich gab er nähere Mittheilungen über die Flötzhaltigkeit der Schichten. Nach ihm treffen auf einen Querschnitt der Saarbrücker Schichten im Westen (bei Dudweiler) 68 bauwürdige Flötze mit 66,78 m Kohle, 88 Mittelflötze (von 0,3—0,6 m) mit 37,23 m Kohle und 228 kleine, unbauwürdige Flötze mit 31,44 m Kohle (zusammen 384 Flötze mit 138,45 m Kohle); die Gesamtmächtigkeit der Schichtenreihe beträgt hier 2604 m. Ein Querschnitt in der Mitte des Reviers bei den Gruben Heinitz, Roden ergibt für die Mächtigkeit nur mehr 1600 m; es sind vorhanden 73 bauwürdige Flötze mit 87,91 m Kohle, 87 Mittelflötze mit 35,95 m Kohle und 107 kleine unbauwürdige Flötze mit 18,25 m Kohle (zusammen 180 Flötze mit 106,01 m Kohle). Im Osten endlich, bei Neunkirchen, zeigt ein Querschnitt 67 bauwürdige Flötze mit 76,64 m Kohle, 45 Mittelflötze mit 18,41 m Kohle und 68 kleine Flötze mit 10,95 m Kohle (zusammen 180 Flötze mit 106,01 m Kohle); die Gesamtmächtigkeit beläuft sich auf 1293 m.

Die Zahl der Flötze des Fettkohlenkomplexes und ihr Kohlenhalt nimmt von Westen nach Osten erheblich ab. In der Flammkohlenpartie ergibt sich zwar in der Gesamtzahl der Flötze nach Osten zu eine nicht unerhebliche Abnahme, in der Anzahl der bauwürdigen und Mittelflötze aber bis Rechen eine Zunahme und von dann weiter östlich wieder eine starke Abnahme. Die Mächtigkeit der Gesamtflammkohlenpartie verringert sich gleichwie die der Fettkohlenpartie in der Erstreckung von West nach Ost beträchtlich. Vergl. übrigens die Bemerkungen Lortz's hierzu (Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893, S. 394).

Organische Einschlüsse.

Die die Flötze begleitenden Schieferthone enthalten viele Pflanzenreste und zwar sowohl der Individuen- als Artenzahl nach: wir haben in dieser Palaeoflora sogar die artenreichste aller bekannten fossilen Floren vor uns. Ihr Specialcharakter wird durch die Häufigkeit von rhytidolepen Sigillarien bedingt. Nach der neuen Eintheilung von Poroxné (Abhandlg. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. N. F. 1, Heft 21, 1896) entfällt auf die Saarbrücker Schichten seine IV. und V. Flora der „Floristischen Gliederung des deutschen Carbon und Perm“; die Grenze beider Floren ist aber im Saargebiet erst noch genau festzulegen, vielleicht gehört die obere Abtheilung der Unteren Saarbrücker Schichten schon zur fünften

*) Der Hinweis auf einzelne Flötze ist nach der „Schichten-Eintheilung im Saar-Nahe-Gebiet“ erfolgt, die unter Benutzung von Angaben der k. preuss. geologischen Landesanstalt von Herrn kgl. Markscheider Meier in Saarbrücken bearbeitet wurde (1900) und die einer demnächst zu veröffentlichenden Abhandlung beigegeben werden wird.

Flora. Weiss*) hat im Jahre 1868 eine sehr dankenswerthe Zusammenstellung der Arten nach den Haupthorizonten oder Schichtengruppen gegeben; er charakterisirt (I, 4 u. 6) die Saarbrücker Schichten phytopalaeontologisch folgendermassen: „Steinkohlenflora mit vielen Sigillarien und Lycopodiaceen, sowie Farn. Sigillarien und Baum-Lycopodien sind darin besonders im Liegenden, erstere aber auch in den mittleren Flötzzügen häufig. *Neuropteris gigantea, heterophylla*; *Cyclopteris orbicularis, lacerata*; *Sphenopteris Hönighausi, obtusiloba, trifoliata, acutiloba*; *Schizopteris anomala*; *Cyatheites pennaeformis*; *Alethopteris lonchitica, erosa, nervosa*; *Dictyopteris neuropteroides, Brongniarti*; *Lonchopteris Defrancei, Bauri*; ferner *Calamites cannaeformis, Cisti*; *Asterophyllites rigidus, longifolius*; *Annularia radiata* — sind einige Formen, die seither nur in den Saarbrücker Schichten gefunden wurden.“ Gleichwohl tritt das Leitfossil des Unterrothliegenden, die *Walchia piniformis*, hier schon vereinzelt auf.

Auf die neueren Untersuchungen Potonir's hin und unter Benützung der in ERICHSON'S Lethaea palaeoz. (2. Bd. S. 350b) aufgeführten Gliederung für Saarbrücken wird man die phytopalaeontologische Charakterisirung der produktiven Steinkohlenformation im saarbrücker-pfälzischen Gebiete in nachstehender Weise geben können**):

Mittlere Saarbrücker Schichten, Flammkohlen. V. Flora. *Annularia stellata* SCHLOTTH. beginnt hier. Zone der *Odontopteris Coemansi* ANDRÄ und der *Lonchopteris Defrancei* BROOKS. sp. Sonst ziemlich entsprechend der Flora IV, für welche übrigens die beiden letztgenannten Arten (abgebildet auf der Tafelerklärung für 50b, Leth. pal.) auch genannt werden können.

Untere Saarbrücker Schichten, Fettkohlen. IV. Flora. Rhyditolepiszone. Viele echte *Sphenopteris*-Arten. *Mariopteris muricata* SCHLOTTH. sp. *Sphenophyllum myriophyllum* CRÉPEL (untere Fettkohlenpartie.) *Neuropteris Schlehani* SEEB. noch vorhanden.

Die IV. und V. carbonische Flora (nach der Eintheilung von Potonir) scheinen im Saargebiet in engem Zusammenhange zu stehen, nach diesem Forscher ist es sogar, wie oben schon angedeutet, nicht ausgeschlossen, dass die hangende Region der Unteren Saarbrücker Schichten in die V. Flora hinaufreicht.

Eine mit der reichen Flora der Unteren Saarbrücker Schichten (IV. Carbon-Flora) identische Pflanzengesellschaft ist in den dem Mittleren Obercarbon zugewiesenen Schatzlarer Schichten des Niederschlesisch-böhmischen Beckens enthalten.

Gegenüber diesem Reichthum an Pflanzenresten sticht die Armuth an Versteinerungen aus dem Thierreich auffallend ab. Unter den Wirbelthieren scheinen die Fische gar nicht vertreten zu sein. Dagegen ist aus der Gruppe der Schuppenlurche oder der stegocephalen Amphibien eine Form bei Saarbrücken gefunden worden, nämlich der *Anthracosaurus raniceps* GOLDENBERG (1873) im Hangenden der Liegenden Fettkohlenpartie von Gersweiler.***) Von Crustaceen

*) WEISS, E., Begründung von fünf geognostischen Abtheilungen in den steinkohlenführenden Schichten des Saar-Rheingebirges (Verhandlgn. des Naturw. Ver. für Rheinl.-Westph. 1868, I).

***) Es scheinen übrigens nach einer Mittheilung Potonir's (Lehrbuch der Pflanzenpalaeontol. S. 373) auch Andeutungen einer tieferen Flora vorhanden zu sein.

****) Vielleicht wird man den Mikrosaurier von Gersweiler am besten als *Anthracomicrosaurus* aufführen dürfen, da die Gattung *Anthracosaurus* (HUXLEY 1863) schon von GOLDENBERG'S Schrift (Fauna Sarapontana fossilis. Die fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken I.

fehlen noch die im obersten Carbon stellenweise so gehäuft vorkommenden Entomostraceentypen (Muschelkrebse und Blattfüssler), dagegen lenkt ein schöner, grosser, fremdartig aussehender Kruster, der jetzt den Isopoden angeschlossen*) wird, die Aufmerksamkeit auf sich: die *Arthropleura armata* JORD. aus der Liegenden Flammkohle von Friedrichsthal, Russhütte und Jägersfreude.**) Die Insektenformen gehören den Ordnungen der Orthopteren (mit den Ur-Schaben, wozu auch die erste der beiden gleich zu erwähnenden Arten von Frankenholz zu rechnen ist) und Neuropteren an; über ihre Vertheilung auf die einzelnen Formationsabtheilungen hat KLIVER eine übersichtliche Zusammenstellung gegeben (Palaeontographica, 29. Band, 1883, S. 264). Die Mehrzahl der Reste stammt aus dem liegenden Flötzzug (Dudweiler, Altenwald); aus der oberen Flammkohle von Frankenholz wird eine *Etoblattina propria* KLIV. und *Dictyoneura nigra* KLIV. (l. c. S. 258 und 260, Taf. 35 f. 3 und 5) angeführt.***) Molluskeneinschlüsse wurden seither äusserst selten angetroffen: Anthracosienfunde (II, 478) sind von Bildstock (Flammkohlen) und aus dem Wellesweiler Bohrloch (untere Fettkohlen) bekannt.



Figur 8.

Oedischia Ingbertensis nov. sp., Liegender Flötzzug, St. Ingbert.

Aus dem flötzreichen Kohlengebirg der Pfalz sind mir bis jetzt ausser den genannten zwei Frankenholzer Flügelabdrücken nur zwei Stücke von Thierversteinerungen und zwar von St. Ingbert bekannt geworden. Das eine dürfte eine Schuppe vom Panzer eines grossen Krusters sein. Das andere ist ein schöner Insektenflügel (Länge circa 60 mm, Breite 17 mm), der im Hangenden von Flötz 10 gefunden wurde. Die Figur 8 führt diese Versteinerung im Bilde vor, das im Vergleich zum Original ein klein wenig verkleinert ist. Wir haben in dem Fossil einen Orthopterenflügel †) vor uns, und zwar gehört die Form offenbar zur Gruppe der *Protolocustida* oder zu den Ur-Heuschrecken. Nach den Abbildungen

1873, II, 1877) für ganz andere carbonische Stegocephalen aufgestellt war. Das Saarbrücker Stück wurde später von HERM. CREDMER (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1886, S. 593) untersucht, welcher daran wichtige Beobachtungen für die Bedeutung des Parietalloches am Stegocephalenschädel machen konnte.

*) v. ZITTEL, Handb. d. Palaeontologie I, 2, S. 666. (Hier auch die Litteratur über Arthropl.)

**) Nach KLIVER (Palaeontograph. 31, S. 18) auch im oberen Horizont der Fettkohlenpartie. — Die Gattung *Arthropleura*, diese Riesenform (30 cm lang) unter den Krustern, hat man in neuerer Zeit auch im französischen Carbon (Commentry, St Etienne) nachgewiesen (MARC. BOULE, Étude sur le genre Arthropleura: Études sur le terrain houiller de Commentry, livre III, St. Etienne, 1893).

***) *Dictyoneura* wird von CHARLES BRONGNIART zu seinen Stenodictyopteriden, einer ausgestorbenen Familie der alten Neuropteriden, gestellt.

†) Der obere Rand des Flügels ist in beträchtlicher Länge abgebrochen und nur an dem gegen die Wurzel zu gelegenen Theile auf eine kurze Strecke hin erhalten.

in dem grossen Werke von CHARLES BRONGNIART*) scheint sie mir generisch mit *Oedischia*, wozu auch nach dem genannten Forscher die Seudder'sche Gattung *Genentomum* zu stellen ist, so ziemlich zu stimmen. Es wurde daher jener Gattungsname hier in Verwendung gebracht, doch soll nicht verhehlt werden, dass vielleicht auch eine andere, dem ersterwähnten Genus nahestehende Gattung des gleichen Formenkreises in Betracht kommen könnte.

Lagerung.

Die Schichten des Saarbrücker Steinkohlengebirges besitzen, im Grossen und Ganzen betrachtet, ein südwestlich-nordöstliches Streichen; sie schliessen im Hauptzug unter einem Winkel von über 30° ein; nach der Tiefe zu nimmt aber das Einfallen allmählich ab. Der Gesamtaufbau der Sedimente in dem weiten Gebiete zwischen Rheinischem Schiefergebirge und dem Rande der Buntsandsteinverbreitung, der von Saarbrücken über Neunkirchen und Waldmohr und weiter in rein nordöstlicher Richtung verläuft, ist zweifellos als eine Mulde ausgebildet. Doch fehlen an jenem Schiefergebirge die Schichtenflügel der älteren Formationen in der grossen Permocarbonmulde. Die im Saarbrück'schen und benachbarten pfälzischen Gebiete zu Tage ausgehenden Carbonbildungen weisen eine sattelförmige Lagerung auf. Ueber diese Lagerungsverhältnisse geben die schönen und lehrreichen Profile bei NASSÉ (5, Taf. I), LEPSITS (Geologie von Deutschland, Profil 47, S. 150) und namentlich PRERZE (8, Taf. V) hinreichenden Aufschluss. KLIVER (12, S. 472, Taf. XVII) beansprucht für die Saarbrücker Schichten nur Einen Hauptsattel, muss aber dabei einige Nebensättel annehmen. Man wird daher am besten gleich von mehreren Sätteln und Mulden reden dürfen. Die Ablagerungen fanden ursprünglich gewiss in einer Senke statt, hauptsächlich im südlichen Theile der Hauptmulde wurden später die Schichten in Falten gelegt und zu Sätteln und Mulden zusammengestaut. Eine sattelförmige Lagerung kommt namentlich an der preussisch-bayerischen Grenze gleich nördlich der Buntsandsteindecke sehr prägnant zum Ausdruck, und die Sattel- und Muldenbildung beherrscht weiterhin das Bergland der nördlichen Pfalz und der benachbarten Landestheile, so dass sich das Areal der Hauptmulde nach Nordosten zu immer mehr verschmälert und der pfälzische Sattel als tektonisches Leitmotiv erscheint.

Die carbonischen Ablagerungen ziehen sich unter der Buntsandsteindecke nach Südwesten fort, auch hier sind Mulden und Sättel vorhanden: es sind die Schichten der lothringischen Kohlenformation, die nur unter Tag bekannt ist (18). Bei Vergleichen mit den correspondirenden Schichtenkomplexen der Saarbrücker Gegend stellt sich heraus, dass die Flözgruppen in Lothringen mächtiger, die Flötze ausgiebiger sind. Das Vorhandensein einer nahen Küste glaubt VAN WEYCKE vermehren zu müssen, und die Oberfläche des Kohlengebirges senkt sich nach immer langsam in südwestlicher Richtung, so dass, da auch eine Lücke zwischen Carbon und dem aus Oberothliegenden und Buntsandstein zusammengesetzten Deckgebirge besteht, keine ungünstigen Aussichten auf Erbohrung von Ablagerungen der Kohlenformation weiter im Westen sich ergeben werden. Die unterirdischen Carbonfalten dürften auch in Französisch-Lothringen nicht fehlen, und Ingenieur LAUR hat neuerdings (wie VAN WEYCKE berichtet, 18, 259) in seiner Arbeit „La houille sous Nancy“ Anregungen zur Aufzeichnung von carbonischen Ablagerungen in den östlichen Departements gegeben.

Für unsere Besprechung kommt hauptsächlich der Dudweiler-Wellesweiler Sattel in Betracht, er verläuft in südwest-nordöstlicher Richtung (Streich-

*) CHARLES BRONGNIART, Recherches pour servir à l'histoire des insectes fossiles des temps primaires, St. Etienne 1893 avec Atlas (Études sur le terrain houiller de Commeny, livre troisième. Faune entomologique).

linie hor. 4 oder 240° — 60°). Eine grosse Längsverwerfung hat ihn im Südosten derart abgeschnitten, dass für seinen westlichen Theil der Südflügel gar nicht mehr sichtbar ist: die nach Norden einfallenden Carbonschichten stossen am Buntsandstein ab. Nach Nordosten zu (Wellesweiler, Bexbach) kommen aber die Südostflügel zum Vorschein.

Sprünge oder Verwerfungen sind im Kohlengebirge sehr häufig. Eigentliche Ueberschiebungen machen sich dagegen wenig bemerkbar. Ueber die Richtung der wichtigeren Spalten hat v. DECHEN (4, 269—275) in zusammenfassender Weise eine nähere Darlegung gegeben.

KLIVER (12, 473) hat 128 Störungen (abgesehen von den unbedeutenden) nachgewiesen. Davon gehören fünf Dislokationen kleineren Ueberschiebungen, eine Störung einer grossen Ueberschiebung und 121 Störungen den Spaltenverwerfungen an; je nach dem Streichen kann man nach dem genannten Autor Längs-, Quer-, Diagonal- und Halbquer-Störungen unterscheiden.

Die Zusammenschiebung des Carbons und Rothliegenden in Sättel und Malden hat sicherlich vor Ablagerung des Buntsandsteins stattgefunden. Es liegt nun von vornherein nahe, anzunehmen, dass auch die wesentlichsten Störungen des Kohlengebirges vor Beginn der Triasabsätze erfolgt seien. So meint zum Beispiel KLIVER, dass jene vier Gruppen von Störungen erst nach der Zeit des Unterrothliegenden, aber vor Ablagerung des Buntsandsteins entstanden seien. Da manche der Verwerfungen die Triasbildungen durchsetzen, ist bei dieser Ansicht die weitere Vorstellung geboten, dass nach der Buntsandsteinperiode wiederholt Senkungen in den alten Richtungen sich ereignet haben. In ähnlicher Weise äusserte sich neuerdings (18, 258) VAN WERVEKE: „Muss man auch annehmen, dass die wesentlichsten Störungen der Kohle vor Ablagerung der Trias stattgefunden haben, so ist andererseits aber sicher, dass Trias- und Kohlensprünge nicht ohne Beziehungen zu einander sind; auf derselben Linie scheint also zweimal Bewegung stattgefunden zu haben, vor und nach Ablagerung der Trias.“

Von den Quersprüngen, die in hor. 8—10 verlaufen, nimmt KLIVER an, dass sie den Buntsandstein nicht verwerfen. Dies wird man jedoch in solch' bestimmter Fassung nicht sagen dürfen; im Kohleurothliegenden sind grosse Querverwerfungen bekannt, die noch in den Buntsandstein hineinsetzen (z. B. der von mir schon im Jahre 1879 beobachtete Sprung Erzenhausen-Rodenbach). Auch VAN WERVEKE betont, dass durch die Triasdecke Querverwerfungen (das System der lothringischen Sprünge LÉPPLAS) in gleicher Richtung ziehen wie in der Kohle: Trias- und Kohlensprünge stehen in Beziehung zu einander und manche der letzteren lassen sich durch die Lagerung des Sandsteins erkennen. Der Kohlenbergbau wird also mit den Sprüngen in der Trias rechnen müssen (18, 258).

Die in hor. 7 streichenden Halbquerstörungen KLIVERS haben nach ihm keine Bedeutung. Die diagonalen Störungen, die in hor. 11 bis $1\frac{1}{2}$ streichen, sind dadurch wichtig, dass sie an den Stellen der Triasbedeckung den Buntsandstein mitverwerfen, zugleich reichen sie am weitesten in nördlicher Richtung, in das Gebiet der Ueberkohlschichten hinein. Die Längsstörungen (rheinische Spaltenrichtung) besitzen ein Streichen in hor. 4 und 5; hierher gehören einmal die wenigen bekannten Ueberschiebungen, von denen eine eine Störungsdifferenz von 1000 m (Klein Rosseln) vollführt, dann hauptsächlich Verwerfungen, die in der Nähe des Hauptsattels auftreten. KLIVER sieht die Längsstörungen als die ältesten an und hält es für wahrscheinlich, dass sie mit der ersten Formbildung der Saarbrücker Schichten in genetischem Zusammenhange stehen. Da die Längssprünge (wie der Südliche Hauptsprung) auch in Buntsandstein übergreifen können, wird von ihm eine zweiperiodige Senkung angenommen.

Unter allen Verwerfungen im ganzen Kohlengebiete sind etwa 25 als mittelgrosse (Verwurfshöhe bis 50 m) und acht als grosse (bei den meisten bis zu 500 m) zu bezeichnen. Zwei Längsverwerfungen sind wegen der Sprunghöhe und ihrer Bedeutung besonders anzuführen: es ist dies der Nördliche Hauptsprung (Wellesweiler-Neunkirchen mit ca. 1000 m Höhe) und der lange Südliche Hauptsprung, dem jener Autor eine Sprunghöhe von 3000 m vindicirt. Andere nehmen für die Absenkung eine Höhe von 900—1000 m an (5, 68). Ueber diese letztgenannte wichtige Verwerfung ist schon viel geschrieben worden (3, Neunkirchen

S. 19; 5; 7; 12, 474*); man hat sie bekanntlich im Hauptstollen des St. Ingbert Bergwerkes angefahren. Die Hauptrichtung der Störung***) geht von Malstatt über Saarbrücken, St. Ingbert nach Neunkirchen. Wenn auch der Sprung beträchtlich lang ist, darf man ihn doch nicht, wie es schon geschehen ist, bis in die Donnersberger Gegend fortzichen, es fehlen alle Anhaltspunkte, um seine Richtung im Osten von Frankholz und Bexbach einigermaßen sicher zu bestimmen; Angaben über seine wahrscheinliche Vertretung bei Waldmohr wird man im Kapitel „Die Tektonik des Gebiets der Trias und des Permocarbons“ finden. Ebenso unsicher ist seine Fortsetzung weiter im Südwesten (18, 257), gleichwohl glaubt man neuerdings (8), dass er gegen Falkenberg (in Lotbringen) hinführen würde. Für die Gegend von Saarbrücken-Neunkirchen hat ihn LERNA (7) auch im Buntsandstein verfolgt. Dieser Autor war weiters bemüht (ausser 7 im Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. 1892, S. 40), das bisher über den Sprung Mitgetheilte kritisch zu sichten. Nach seinen Ausführungen ist das südöstliche Einfallen und die Erhöhung von Rothliegenden südlich von der Störung nicht so ganz sicher gestellt; er spricht sich dafür aus, dass der Südliche Hauptsprung nach Ablagerung des Buntsandsteins entstanden sei; neben den Saarbrücker Schichten ist der Untere Hauptbuntsandstein in die Tiefe gesunken. Mag auch eine grosse Senkung im Tertiär erfolgt sein, so kann unseres Erachtens doch auch eine prätriadische Störung in derselben Richtung vorhanden gewesen sein. Vielleicht wird noch der Beweis dafür erbracht werden können, dass die Dislokation auch eine vortriadische Phase gehabt habe. Es wird sich später noch einigemal Gelegenheit geben, auf den Sprung zurückzukommen. - Das was sich jetzt an der Sprungregion im Hauptstollen von St. Ingbert beobachten lässt, ist auf Seite 67 (Anmerkung) zusammengestellt.

In neuerer Zeit sind einige tiefe Bohrungen an Punkten, die südlich vom Sprung, aber in weiterer Entfernung davon liegen, abgestossen worden. Man traf dabei nirgends das Kohlengebirge an. Es ist sonach der Schluss gerechtfertigt, dass südlich von der Verwerfung das Carbon erst in grosser Tiefe liegt. Soll sich doch bei der Bohrung Lautzkirchen unweit Blieskastel in einer Tiefe über 800 m erst der Grenzmelaphyr gezeigt haben.

Ausbildung in den einzelnen Verbreitungsgebieten.

Die Pfalz hat, was die produktive Steinkohlenformation betrifft, einmal Antheil an einem Stück des Liegenden Flötzzugs: es wird das durch die nach NW vorspringende Ecke des Gebietes von St. Ingbert bedingt. Dann reicht die Sattel-

*) Zu den oben citirten Schriften kommt noch hinzu MEYER, Ueber die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges (Mittheil. der Comm. für die Geol. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen Bd. I, 1888) und v. DECKEN, Die nutzbaren Mineralien und Gährungsarten im Deutschen Reich, 1883, S. 350, worin die Hinweise auf die ältere Literatur gegeben sind.

**) Die beiden schon vor längerer Zeit niedergebrachten Bohrungen südlich von Dudweiler haben bewiesen, dass zwischen den beiden nur etwas über 1 km von einander entfernten Bohrstellen eine grosse Verwerfung durchziehen muss. In dem einen Bohrloch kam unter 69 m Buntsandstein Kohlengebirge und zwar schon bald mit Flötzen, die man der Fettkohlenpartie zugezählt hat, zum Vorschein, während im südlich gelegenen unter 313 m Buntsandstein ein Komplex von meist roth gefärbten, nicht selten feldspathführenden Lager ohne Kohle, also wahrscheinlich Schichten der flötzarmen Abtheilung der Steinkohlenformation, auf eine Verticalstrecke von über 200 m hin durchstossen wurde.

bildung der oberen Fettkohlen, und zwar bei Mittel- und Oberbexbach, in das Bayerische herein. Hier und im nördlichsten Theile des St. Ingberter Landes treten, in wenig ausgedehnter Verbreitung, die carbonischen Schichten zu Tage. Die noch weiter im Nordosten gelegenen Bergwerke von Frankenholz und Consolid. Nordfeld bauen bereits auf die unter die Oberfläche ziemlich weit hinabgetauchten, nur in der Tiefe befindlichen Oberen Flammkohlen, deren Schichtensystem gleichfalls eine sattelförmige Lagerung besitzt.

Wir sehen uns nun die Verhältnisse näher an in den einzelnen Gruben.

St. Ingbert.

Arariadische Grube. Jährliche Förlzung 175 000 L. Arbeiterzahl 960.

Geschichte. Die St. Ingberter Kohle wurde etwa vom Jahre 1730 an von Bauern der dortigen Gegend über Tag gegraben. Als sich der Werth der Kohle allmählich steigerte, setzte sich der Landesherr Graf von DER LEYEN, dessen Hause im Jahre 1660 die Herrschaft Blieskastel lebensweise übertragen wurde, in den uneingeschränkten Besitz der Gruben. Während der ersten Republik und in der nächstfolgenden Zeit waren diese französisches Staatsgut; der Betrieb wurde von Pächtern geführt. 1815 fiel das Gebiet an Bayern, und die überkommene landesnordliche Bergberechtigung auf Steinkohle wurde für die Ingberter Gruben von der bayerischen Regierung aufrecht erhalten.

Lage. Bei St. Ingbert reicht die Buntsandsteindecke bis zur Kuppe Sechs Eichen nach Norden vor; der übrige von der Grenze rings umschlossene kleine Landestheil besteht aus carbonischem Gestein. Im Osten stösst an das Ingberter Feld das der preussischen Grube Altenwald, im Westen das von Sulzbach an. Die beiden Abtheilungen der vereinigten Grube Sulzbach—Altenwald werden durch das Revier von St. Ingbert, welches wie ein Keil zwischen jene eingeschoben ist, auf eine streichende Länge von 1—1½ km getrennt.

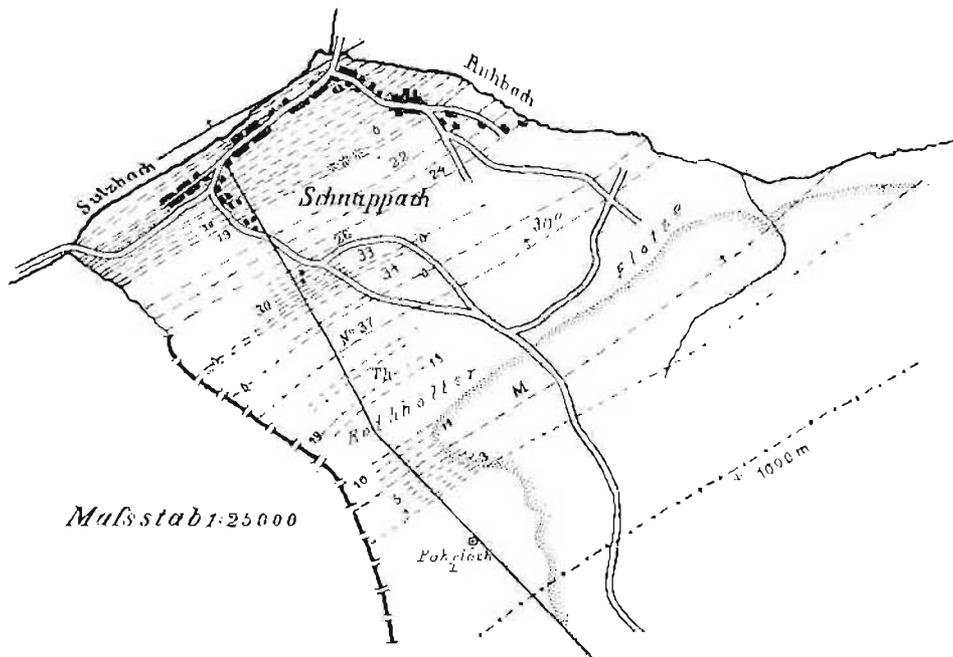
Lagerung. Die Schichten besitzen eine regelmässige Lagerung; sie streichen WSW—ONO und zwar 243—63° oder in hora 4₂ und haben ein Einfallen NW bei 35° Neigung (im Westen); im östlichen Theile des Feldes verflachen sich die Schichten etwas, in der südlichsten Abtheilung nimmt dagegen der Einfallswinkel um einige Grade zu.

Der Schichtenzug von St. Ingbert gehört zum Dudweiler—Wellesweiler Sattel (S. 52), gegen Südosten ist er durch den grossen Südlichen Hauptsprung (S. 53) abgeschnitten. Im Uebrigen ist das Abbaufeld fast gar nicht von Verwerfungen durchzogen. Ein paar kleinere Störungen machen sich im nordöstlichen Feldestheil bemerkbar, sonst wird nur von einem einzigen etwas bedeutenderen Sprung an der Grenze, der in das westlich gelegene Nachbarfeld hineinzieht, berichtet (9, 33; 13, 953).

Flötzhaltung und Abbau.*) Die ganze mächtige Gesteinsreihe nördlich vom Hauptsprung wird von dem 2635 m langen Rischbachstollen, der auch eine beträchtliche Strecke im Buntsandstein geführt ist, durchquert (Fig. 10, a—b); der Stollen reicht von St. Ingbert bis zur Landesgrenze (Schnappach) und bildet den Hauptförderweg für den Transport der Kohlen zu Tage und nach dem Verladeplatz. Auf dieser langen Strecke sind 59 bauwürdige Flötze durchfahren, die

*) Für die Abfassung des Capitels Flötzhaltung und Abbau (S. 56 und 57) wurde eine von dem damaligen Vorstaude des k. Bezirksbergamtes Zweibrücken verfasste Relation des Herrn Oberbergamtes KRISCHNER benutzt.

sich in zwei durch ein Flözleeres oder -armes, aus Sandstein und Conglomerat bestehendes 63 m mächtiges, Mittel getrennte Hauptabteilungen scheiden. In der nördlichen Abteilung (Obere Fettkohlen und Hauptfettkohlepartie) werden die Flütze, deren es an die vierzig gibt, von der Schnappach aus mit den Ziffern 1 bis 39 bezeichnet; ausser den Hauptflützen unterscheidet man noch einige schwächere, beispielsweise Flütz 37 $\frac{1}{2}$. Die Mächtigkeit der ganzen nördlichen Hauptflützregion beläuft sich auf 531 m. Die südliche, ältere Abteilung, welche die Rotheller Flützgruppe in sich schliesst, ist 240 m stark, sie birgt 19 Flütze, welche mit einer im Vergleich zur Hauptabteilung umgekehrten Reihenfolge der Nummerirung versehen worden sind.*) Auf beifolgendem Kärtchen (Fig. 9) lässt



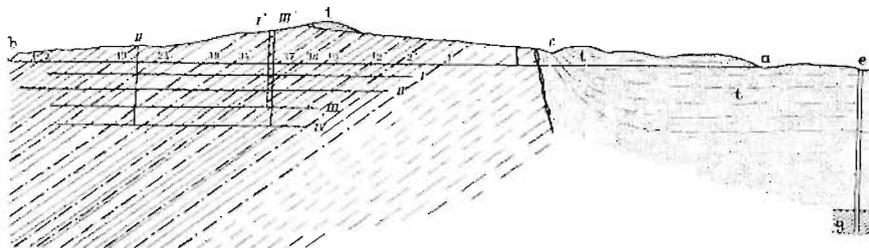
Figur 9.
Flützkärtchen von St. Ingbert.

sich die Anordnung der Flütze mit einem Blick überschauen: die Projectionsebene der Flütze ist die Saarsohle. Von südlichsten Flütz der Rothellgruppe (Nr. 1) ab erweist sich das Gebirge, das bis zur grossen Verwerfung noch eine ziemlich beträchtliche Mächtigkeit (214 m, nach GLEIBER gegen 300 m) besitzt und aus Schieferthonlagen, harten Sandsteinbänken und häufigen conglomeratischen Zwischenlagen zusammengesetzt ist, zum Liegenden hin flözleer. Ausser den mit Nummern bezeichneten Flützen kommen in beiden Abteilungen noch viele schmale Kohlenstreifen vor. Die einzelnen bebauten Flütze haben eine Mächtigkeit von 0,5–2,0 m. Die Gesamtmächtigkeit an Kohle in den bauwürdigen Flützen beträgt für die Hauptabteilung 32 m (nutzbar 30 m), für die südliche Gruppe 12 m. Die Kohlen sind in der Qualität verschieden: neben ausgesprochenen Gaskohlen (beispielsweise Flütz 19, 31, 32) brechen auch Plammkohlen ein z. B. Flütz 37 und 4 süd-

*) Auf Figur 10 sind die Ziffern für die Flütze der südlichen (Rotheller) Abteilung durch einen kleinen Strich gegenüber denen der Hauptabteilung kenntlich gemacht; statt 2¹ ist jedoch 7¹ zu lesen.

lich. Weiters bleiben sich die einzelnen Flötze nicht immer gleich an verschiedenen Stellen ihrer Verbreitung und es kann ihre Beschaffenheit, Dicke und die Führung von Zwischenmitteln wechseln. Der Ausdruck Flötz ist hier überhaupt in etwas weiter gefasstem Sinne zu verstehen: es ist nicht bloß eine einzelne Kohlenbank gemeint, sondern die Gesamtheit kohligter Ablagerungen mit Zwischenmitteln, die gemeinsam in einem Abbau zur Ausnützung kommen; beispielsweise hat Flötz Nr. 30 der nördlichen Abtheilung die Zusammensetzung 0,40 m Kohle, 0,10 Schieferthon, 0,20 Kohle, 0,45 Schieferletten, 1,00 Kohle — zusammen 1,6 m Kohle. Angaben über die Qualität einiger Flötze findet man bei v. GÜMBEL vor (9, 33 und 13, 950 und 952).

Die Art oder Anordnung des Abbaues ist aus beifolgendem Querschnitt durch das St. Ingberter Revier zu entnehmen, welche Skizze dem Werke v. GÜMBELS (13, 949) entlehnt ist. In der Tiefe, d. h. unter der Sohle des langen Stollens (Fig. 10 a—b, Haupt- oder Rischbachstollen, auch als Stollen A bezeichnet), werden die Flötze durch vier Hauptquerschläge (I—IV s. Figur 10) aufgeschlossen.



Figur 10.

Querschnitt der St. Ingberter Kohlenablagernng.

a—b Hauptstollen (Stollen A), c Südlicher Hauptsprung, t Buntsandstein (in der tieferen Region auch v. GÜMBEL Rothliegendes oder Permearhon), g Carbon im Bohrloch, e altes Bohrloch, I', II, III' Förder- und Wasserhaltungsschächte. I, II, III, IV Tiefbauquerschläge. Die Ziffern bezeichnen die Flötznummern.

Der Querschlag I oder die erste Sohle liegt 29,5 m unter der Mundlochsohle des Stollens A, er ist gegen Norden bis Flötz 5 und gegen Süden bis Flötz 3 aufgeföhren, der 1340 m lange Querschlag II (90,8 m unter Stollen A) durchquert die Flötze 7 nördlich bis 4 südlich; Querschlag III (151 m unter A) reicht von Flötz 19 nördlich bis etwas über Flötz 4 südlich hinaus, und die vierte Sohle, Querschlag IV (241 m unter A) geht von Flötz 23 nördlich bis Flötz 10 südlich. Im Osten von den Hauptquerschlägen I—III sind auf ihren Sohlen in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ km von jenen Teilungsquerschläge hergestellt worden. Zur Wasserhebung und Föhderung der Kohle dienen die Schächte I'—III' (s. Figur 10).

Die Flötze fallen in der Richtung gegen das Preussische ein. Wegen der Nähe der Landesgrenze und auch wegen der Lage der Niederlassung Schnappach wird daher der Abbau nach Norden hin in der Tiefe immer beschränkter, und immer weitere Flötze der nördlichen Abtheilung entfallen der Benützung. In der III. Sohle ist jetzt Flötz 19 und in der IV. das Flötz 23 das Grenzflötz für den Abbau. Zur Zeit werden hauptsächlich folgende Flötze abgebaut: Flötz 32 vom Stollen A aus, dann in der I. Sohle Flötz 24, 31, 32 und 33 in der nördlichen und Flötz 4 und $11\frac{1}{2}$ von der südlichen Abtheilung, in der II. Sohle Flötz 31, in der III. Sohle Flötz 19, 24, 30, 34 und $36\frac{1}{2}$ (nördlich) und 12 (südlich) und in der IV. Sohle Flötz 23, 29 und $36\frac{1}{2}$ (nördlich) und Flötz 10 (südlich); der Bergbau bewegt sich also hauptsächlich in der III. und IV. Sohle. (Siehe auch S. 106).

Die Flötze der Fettkohlen bedingen auch den Betrieb der benachbarten Grube von Dudweiler, Sulzbach-Altenwald, denen sich weiter östlich die Grube Heinitz anschliesst. Die Parallelisirung der einzelnen Flötze und Leitschichten (Thonsteinbank der Fettkohle, Intrusivlager des Eruptivgesteins) im Querprofil der fünf Gruben wurde von KLYVER durchgeführt (5, S. 64). Nach ihm beläuft sich die Mächtigkeit der Fettkohlenpartie bei St. Ingbert auf 826 m, während sie im Westen (bei Dudweiler) auf 920 steigt und sich im Osten (Heinitz) auf 620 m vermindert.

Gliederung und Palaeoflora. Um über die Beschaffenheit der liegenden tiefer gelagerten Schichtengruppe Anschluss zu erhalten, wurde ein Bohrloch (Bohrloch Nr. 1 auf Fig. 9) im Rischbachthälchen (Waldbezirk Rothbühl) abgestossen. Es befindet sich die Stelle 235 m im Liegenden von Flötz Nr. 7 der Rothbühlgruppe. In der Tiefe von etwas über 300 m wurde eine Flötzpartie angetroffen, die mit rund 12 Flötzen (wovon fünf eine Mächtigkeit über 1 und sogar 2 m besitzen) und ihren Zwischennitteln sich abwärts bis 350 und 365 m verfolgen liess. Das Einfallen der Schichten wurde zu 60--65° bestimmt, das Streichen ist das gleiche wie im übrigen Ingberter Feld. Diese Kohlenregion der Rischbachbohrung muss nach den bisherigen Erfahrungen senach als die bis jetzt bekannte tiefste Flötzgruppe gelten. Man führte zwar die Bohrung noch bis zur Tiefe von 730 m hinab, es kamen aber in dem hauptsächlich aus Sandstein und Conglomerat bestehendem Gebirge keine Kohlenlagen mehr zum Vorschein. In dem in der Nähe abgeteufte Rothhölzschacht ist jene Flötzregion, deren Komplex man vielleicht zum Unterschied von den hangenden Rothbühlflötzen die Rischbachgruppe nennen könnte, auch durchschnitten worden, aber man traf dabei ein ganz gestürtes und zertrümmertes Gebirge an. Aus den Schieferthonlagen des Schachtes aus der Tiefe von 193–210 m, welche Schichten wohl das Foristreichende jener Flötzregion im Bohrloch bilden dürften, konnte eine Reihe von Pflanzenresten gesammelt werden, die von Poroxié genau bestimmt wurden; nach seinen Untersuchungen geht hervor, dass sich die Flora aus den Schichten der angegebenen Tiefenregion des Schachtes typisch für die Saarbrücker Schichten erweist. Einige der von ihm genannten Arten sind folgende: *Sphenopteris trifoliolata* ARTS, *Sph. neuropteroides* BOULAY, *Ocosteris chaerophylloides* (BRONGX.) POR., *Odontopteris Coemansi* ARD., *Pecopteris plumosa* ART., *P. abbreviata* BRONGX., *Althopteris louchitica* SCHLUDT. sp., *Neuropteris rarimeris* BENDIRE, *Sphenophyllum emeifolium* STERNB., *Sp. majus*, *Sp. myriophyllum* GRÉUX, *Calamites (Stylocidamites) Suckowi* BRONGX., *C. Cisti* BRONGX., *Annularia radiata* BRONGX., *Asterophyllites longifolius* STERNB. sp., *Cingularia*, *Lepidophloios laricinus* STERNB., *Lepidophyllum*, *Sigillaria* aus der Gruppe *Rhytidolepis*, *Stigmaria ficoides* BRONGX. Diese Formen sind der V. namentlich aber der IV. Carbonflora nach der Einteilung Poroxié's eigen. Die Untersuchung der Pflanzenabdrücke aus Schichten, die im Vergleich zur oben besprochenen Region 70–100 m tiefer im Schacht liegen, ergab ein ganz anderes Resultat, worüber später noch berichtet werden wird.

Ueber die Flora der Schichten der Rothbühlgruppe gab STUR^{*)} eine Mittheilung. Nach dem ihm von GÜMBEL eingesandten Material konnte er für die einzelnen Flötze aus der südlichen Abtheilung folgende Arten bestimmen:

- Flötz Nr. 1: *Aspidiaria* sp.
 Flötz Nr. 3: *Lepidodendron Goepertianum* PRESL.
 „ cf. *acerosum* LINDL. u. HURT.
 Flötz Nr. 4: *Calamites ramosus* ARTS.
 „ cf. *verticillatus* LINDL. u. HURT.
 Asterophyllites tenuifolius STERNB.
 Macrostachya infundibuliformis BRONGT.
 Sphenopteris tridactylites BRONGT.

*) STUR D., Beitrag zur Kenntnis der Steinkohlenflora der bayer. Pfalz. Verhandlungen der k. k. geologisch. Reichsanstalt. Wien 1875, S. 155.

- Cyatheites pennatiformis* BRONGT.
 „ cf. *plumosus* BRONGT.
Alethopteris nervosa BRONGT.
 „ *muricata* BRONGT.
Lepidodendron Goepfertianum PRESL.
 „ cf. *acerosum* LINDL. u. HUTT.
 Flötz Nr. 6: *Calamites Suckowi* BRONGT.
 Flötz Nr. 12: *Asterophyllites tenuifolius* STERNB.
Sphenopteris latifolia BRONGT.
Sigillaria sp.
 Flötz Nr. 17: *Cyclopteris orbicularis* BRONGT.
Neuropteris tenuifolia BRONGT.
 „ cf. *gigantea* STERNB.

Das Flötz 17 besitzt nach STUR eine eigene Flora: hauptsächlich kommen hier Blätter der *Neuropt. tenuifolia* vor, denen sich sehr spärlich Reste der aufgeführten Cyclopteris-Art beigesellen. Hinsichtlich des Erhaltungszustandes rühmt STUR ganz besonders die vorzüglich erhaltenen Rindenstücke der Lepidodendren.

Eine wichtige Form ist nach den Angaben PORONIS das *Sphenophyllum myriophyllum* CREP., das dieser Forscher in altem Haldenmaterial der Rothheller Flötzpartie auffand. Die oben aus Flötz 4 angegebene Farnform *Al. muricata* (gleichfalls eine bemerkenswerthe Art; sie reicht von der III. Carbonflora bis in die V. hinauf) wird jetzt meist unter dem ZELLER'schen Gattungsnamen als *Mariopteris muricata* SCHLOTH. sp. aufgeführt. — Nachtrag siehe S. 101.

Graue Kohlschiefer, ziemlich harte und häufig grobkörnige Sandsteine und zahlreiche conglomeratförmige Lagen bilden hauptsächlich die Gesteine der Rothhellgruppe. Hier und da stösst man auch auf rothgefärbte Schichten, so stehen rothe Conglomerate und Sandsteine, zusammen mit grau-grünen Schiefen, an der Waldecke am Luftschacht im Rischbachtälchen an. Etwas westlich vom Fusspfad Rothhellschacht-Sehnappach heben sich im Walde röthlich gefärbte Conglomerate in fast 3 m hohen Wänden aus dem Untergrund heraus. Einen Leithorizont der südlichen Abtheilung stellt vor allem das Intrusivlager des Eruptivgebildes (M in der Fig. 9) von Flötz 7 dar; über dieses Gestein, das in eine helle Masse umgewandelt ist, und sein Contactprodukt, die Spratzelkohle, ist oben (S. 46) schon berichtet worden.

Die Mehrzahl der St. Ingberter Pflanzenreste stammt aus der nördlichen Gruppe oder der Hauptflötzregion. Wir führen im Folgenden die Liste der bis jetzt bekannten Arten nach WEISS, der die Rothhellstücke übrigens nicht von denen der hangenden Reihe getrennt hat, mit Ergänzungen von STUR [St.] auf:

- Neuropteris auriculata* BRONGT.
 „ *gigantea* STERNB.
 „ *tenuifolia* SCHLOTH.
 „ *Loshi* BRONGT.
Cyclopteris orbicularis BRONGT.
 „ *trichomanoides* BRONGT.
Sphenopteris irregularis STERNB.
 „ *obtusiloba* BRONGT.
 „ *cristata* BRONGT. sp.
 „ *nervosa* BRONGT. [St.].

- Sphenopteris alata* BRONGT. [St.],
Palmatopteris geniculata (GERM. et KAULF. sp.) STUR [St.],
Pecopteris (Cyathites) pennaeformis BRONGT.
 „ *dentata* BRONGT.
 „ *plumosa* BRONGT.
 „ *Milioni* ART. sp.
 „ *acuta* BRONGT.
Alethopteris Grandini BRONGT. sp.
 „ *pteroïdes* BRONGT. sp.
 „ *longifolia* STERNB. sp.
 „ *erosa* GUTB.
Mariopteris muricata SCHLOTH. sp.
Lonchopteris Defrancci BRONGT. sp. [St.],
Linopteris neuropteroides GUTB. sp.
Equisetites infundibuliformis BRONGT.
Calamites cannaeformis SCHLOTH.
 „ *Suckowi* BRONGT.
 „ *Cisti* BRONGT.
 „ *varians* GERM.
Asterophyllites equisetiformis SCHLOTH.
 „ *rigidus* STERNB. sp.
 „ *longifolius* STERNB. sp.
Annularia longifolia BRONGT.
Sphenophyllum saxifragaefolium STERNB. sp.
 „ *longifolium* GERM.
Stigmaria ficoïdes BRONGT.
Sigillaria rhomboïdea BRONGT.
 „ *Kuorri* BRONGT.
 „ *mamillaris* BRONGT.
 „ *coarctata* GOLDB.
 „ *notata* BRONGT.
 „ *alveolaris* BRONGT.
 „ *elongata* BRONGT.
 „ *Deutschiana* BRONGT.
 „ *Polleriana* BRONGT.
 „ *cyclostigma* BRONGT.
Lepidophloios laricinus STERNB.
 „ *acuminatus* WEISS [St.]
Lepidodendron dichotomum STERNB.
 „ *insigne* STERNB.
 „ *Goepfertianum* PRESL. [St.],
Ulodendron majus STERNB.
Lepidostrobus und *Lepidophyllum*.
Rhabdocarpus cerasiformis STERNB.

Der Schieferthon vom Hangenden des Flützes 10 lieferte den einzigen bis jetzt bekannten besser erhaltenen thierischen Rest aus der Ingberter Kohlenablagerung: einen Heuschreckenflügel (*Oedischia Inghertensis*), s. S. 51, Figur 8.

In der nördlichen Abtheilung treten einige Thonsteinbänkehen*) auf, die leitende Horizonte darstellen. Solche sind vorhanden bei Flötz 36^{1/2}, 33 (petrographische Beschreibung und Analyse s. S. 41) und 16.

Dieser Thonstein bei Flötz 16 hat eine weite räumliche Verbreitung: er bildet das Thonsteinflötz in Grube Heinitz und ist als besondere Lage des Flötzes 11 der Gruben Altenwald, Sulzbach und Dudweiler bekannt. Nicht selten begleiten Sphärosideritlinsen die Kohlenflötze; so sind derartige Spatheisensteinknollen im Hangenden von Flötz 33 und 37 und im Liegenden von Flötz 28 bekannt. Unter den Kohlenflötzen wird im Preussischen das Blücherflötz (Flötz 13 Dudweiler) als Leitflötz der Fettkohlenpartie bezeichnet; sein Vertreter im Ingberter Feld ist bei Flötz 18 und 19 zu suchen. Der Werksandstein, von dem auf S. 37 die Rede war, besitzt sein Lager etwa bei Flötz 27 oder 28; der Steinbruch (Fig. 2), in dem er gewonnen wird, öffnet sich zum Schnappach, an dessen untersten Theil die Landesgrenze durchläuft; der Werkstein ist auch jenseits dieser durch einen Bruch aufgeschlossen.

Bohrungen. Begreiflicher Weise hat man schon frühzeitig versucht, durch Bohrungen sich über die Gebirgsbeschaffenheit in grösserer Tiefe Klarheit zu verschaffen. GUMBEL konnte bereits in den sechziger Jahren (9, 27) über eine ganze Reihe von Bohrergebnissen berichten, und gerade in der letzten Zeit war man eifrig bemüht, durch Tiefbohrungen weitere Aufschlüsse zu gewinnen: gleichwohl ist man für das Liegende der Saarbrücker Schichten noch nicht zu einer befriedigenden Kenntnis gelangt.

Ueber die älteren Bohrungen sei hier nur Weniges bemerkt. Bei Hassel war man mit 276 m noch im Buntsandstein. Bei Neubünsel reichte dieser 182,4 m hinab, dann kam (nach v. GUMBEL) Rothliegendes, die Schichten von 246 m ab. in die man noch bis 376 m eingedrungen ist (rother Sandstein und Schiefer wechselnd mit grauem Schieferthon), glaubte man zum Unterrothliegenden rechnen zu dürfen. Das alte Bohrloch im Rischbachthälchen (s. Fig. 10) hatte bis 202 m Buntsandstein, dann bis 458 m rothe Schichten, die früher (13, 950) als Rothliegendes, später (14, 171) als Mittlere Ottweiler Schichten angesehen wurden; bis zum Bohrloch tiefsten (504 m) folgten noch, angeblich mit 15° nach NW einschliessend, graue Schieferthone und weissliche Sandsteinlagen, wahrscheinlich zur flötzarmen Abtheilung des Obercarbons gehörend.

Die in neuerer Zeit bei St. Ingbert und im Gebiete gegen Zweibrücken hin abgestossenen Bohrungen sind folgende:

Die Bohrung bei Lautzkirchen wurde auf der Alluvialfläche des Bliesthales an der Bahnlinie zwischen dem genannten Orte und Bliesthal angesetzt. Sie ging hauptsächlich im Buntsandstein nieder und erreichte eine Tiefe von 840 m; hinsichtlich der Auffindung von Kohlengebirg verlief sie resultatlos, hatte aber dadurch eine Wichtigkeit erlangt, als dabei ermittelt werden konnte, dass das Hangende des Permocarbons, das Grenzeraptivlager, hier in grosser Tiefe (über 800 m) sich befindet.

Ueber die Bohrung bei Rohrbach wird mitgetheilt (8, 87), dass sie etwa 600 m in Schichten des Buntsandsteins und (im Tiefsten) vielleicht des Rothliegenden niedergebracht worden sei.

Die Bohrlöcher von Elversberg. Hierher gehören auf bayerischer Seite die Bohrungen St. Ingbert II und III (Zankwiesen). Resultat: Sehr gestörtes Gebirge, Schichten in grösserer Tiefe von 500 m ab steil aufgerichtet. Unter 57 m Buntsandstein folgten im Bohrloch III etwa bis 330 m Schichten, die vielleicht dem jüngeren Obercarbon entsprechen dürften; bei den tieferen bis 1000 m erbohrten Lagen scheint die Einreihung in einen bestimmten Complex noch nicht ganz gesichert zu sein, ihrer Beschaffenheit nach kann gleichwohl die Zurechnung zur Saarbrücker Stufe nicht als ausgeschlossen gelten. Bohrloch II, im Waldbezirk „Jung Elmersberg“ angesetzt, hat nur Buntsandstein auf 53 m angefahren; diese Bohrung wurde bald eingestellt, weil nach den Berichten

*) Sie sind in der Projektionsskizze (Fig. 9) durch kleine thurnähnliche Zeichen hervorgehoben; die drei Sternchen bei Flötz 18, 19 bedeuten das Leitflötz der Fettkohlen (das sog. Blücherflötz).

Sprunggebirge angebrochen wurde. Es scheint, dass sich hier bereits die Region des südlichen Hauptsprungs geltend machte. Die Lage der Elversberger Bohrungen wurde nach der Streichlinie der Rischbach-Kohlen gewählt. Doch konnte in dem tiefen Bohrloch in den Zankwiesen (III), das ganz nahe am südwestlichen Ende von Elversberg gelegen war, ausser einem unbedeutenden Bänkboden keine Kohle konstatiert werden. Man vermuthete später, dass die gesuchte Flötzregion, die durch eine Schwenkung nach Nordosten aus ihrer bisherigen Streichrichtung herausgerissen sein konnte, nördlich durchziehe und dass das Bohrloch vielleicht unmittelbar im Liegenden von jenem Flötzzug angesetzt worden sei. Ueber die in Bohrung III durchstossenen Schichten ist eine Profilskizze veröffentlicht (S. 287; Taf. III Nr. 5). Sandstein, Schieferthon und Conglomerat, dieses nicht gerade besonders hervortretend, bilden auch hier die Schichtenfolge; die Schieferletten aus den oberen Teufen werden buntfarbig (blau, roth und grau), die Sandsteine mehr öfters als bunt angegeben. Gesteinsproben aus der Teufe von 342—361 m weisen einen hellen, kohlhaltigen Sandstein (S. 66) auf; an kleinen Spalten, die ihn durchziehen, haben sich Carbonate (Dolomit) und Sulphide (Eisensulfid) abgesetzt. Bei 412—420 m Teufe weisslicher conglomerationischer Sandstein; solche helle Sandsteinsorten hat man überhaupt häufig in den Bohrflüchern des Gebietes nördlich von St. Ingbert durchsunken. Das erwähnte Kohlenbänkboden liegt in 593 m Tiefe, hier besitzen die Schichten ein Einfallen von 71°, bei 685 m dagegen von über 80°. Die Neigung nimmt nach unten zu bis 968 m, wo ein grobkörniger grauer Sandstein gelagert ist. Dieser (19 m mächtig) soll dagegen wie seine aus buntem Schieferletten bestehende Unterlage eine horizontale Lage besitzen. Das gestörte Gebirge findet in der Lage der Bohrstelle seine Erklärung; in diesem Gebiete begegnen sich einige grössere Sprünge; so kreuzt sich die von Bildstock her streichende als Carbonatensprung bekannte Querverwerfung mit dem aus dem Friedrichshaler Revier herüberzusetzenden Tartarusprung.

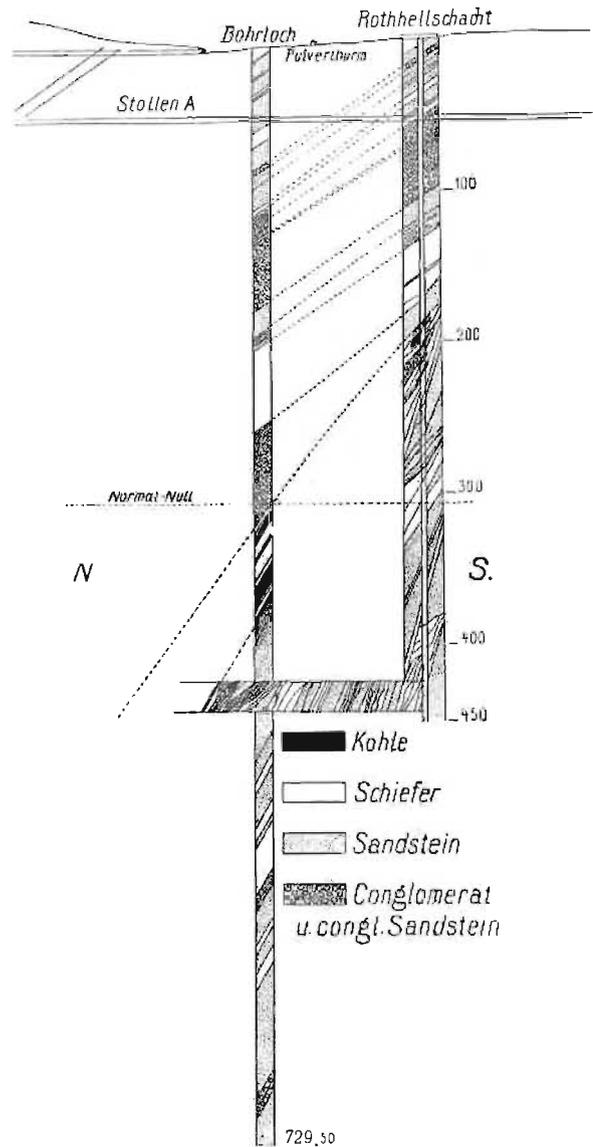
Grosse Störungen konnten auch in den benachbarten beiden auf preussischem Boden niedergetriebenen Bohrungen, wovon eine an s-g. Erzfabl in Elversberg angelegt war, nachgewiesen werden. Bei der einen zeigte sich unterhalb der Tiefe von 150 m eine sehr unruhige Lagerung. Die Schichten nahmen nach abwärts eine fast senkrechte Stellung ein. Bei 430 m glaubte man, den grossen südlichen Hauptsprung angefahren zu haben. Die Störungen dauerten bis zur erreichten Tiefe von 570 m fort. Im zweiten vom ersten circa 490 m gegen das Hangende zu entfernten Bohrloch, das 873 m tief abgestossen wurde, zeigte sich von 530 m an stark aufgerichtetes und gestörtes Gebirge. In den steil gestellten Lagen treten weisse kohlhaltige, dann auch reichlich glimmerführende Sandsteine auf, die in Verbindung mit etwas bunt gefärbten Schichten dem Gebirge nicht so ganz das Aussehen von typischen Gesteinen der unteren Saarbrücker Stufe verleihen.

Rischbachbohrung und Rothhellschacht mit Querschlag.^{*)} Vor acht Jahren wurde in der Rothhell^{**)} beim alten Pulverthurm eine neue Bohrung ausgeführt; sie drang 730 m in das Erdreich ein. Man stiess dabei in der Tiefenregion von 307—365 m auf eine Reihe von neuen Flötzen, zu deren weiteren Verfolgung und Ausnützung in der Nachbarschaft des Bohrloches später ein Schacht, der Rothhellschacht, abgeteuft wurde. In diesem erwies sich jedoch jene Kohlenregion (s. S. 58) als sehr gestörtes Gebirge; man ging nun bei 450 m Teufe querschlägig vor, um die Flötze des Bohrloches, auf die man ihrem Einfallen nach kommen wusste, in der Tiefe anzufahren. Nachdem der Querschlag eine Länge von 142 m erreicht hatte, kam die Flötzpartie in ziemlich geradliniger Lagerung als Hangendes eines von Störungen unruhigsetzten Gebirges zum Vorschein; zwei Flötze sind inzwischen angeschnitten worden, und es steht zu erwarten, dass beim Weitertreiben des Querschlags auch die anderen Flötze, die hier ein flacheres Einfallen besitzen als oben im Bohrloch, werden aufgefunden werden. Ueber das Verhältnis der Schichten zum Bohrloch zu denen im Schacht und im Querschlag gibt die beifolgende Skizze (Fig. 11, als verkleinerte Copie einer von Herrn Bergmeister Reuborn gütigst eingesandten Zeichnung) näheren Aufschluss. In den oberen Teufen des Bohrloches fand sich meistens Sandstein (hier und da mit Kohlen Spuren) vor und mehr im Liegenden

^{*)} Durch das gütige Entgegenkommen des Vorstandes der kgl. Generalbergwerks- und Salinen-Administration konnte ich in die auf den Fortgang der Arbeiten beim Rothhellschacht und Querschlag sich beziehenden Schriftstücke Einsicht nehmen, weshalb ich an dieser Stelle mir erlaube, Herrn Generaladministrator von BILTMER, sowie auch Herrn Oberberg- und Salinenrath KNAPP meinem ganz ergebensten Danke anzusprechen. Auch danke ich Herrn Bergmeister REUBORN in St. Ingbert auf das verbindlichste, welcher stets bemüht war, über die jeweiligen neuen Aufschlüsse mir nähere Mittheilung zu geben.

^{**)} „Auf Rothhell“ heisst das gegen die preussische Grenze zu gelegene Gebirge am oberen Ausgang des Rischbachthälchens. - Die Stelle der Bohrung ist in Figur 9 als Bohrloch I bezeichnet.

bis 190 m hinab conglomeratischer Sandstein; dazwischen in der Region von 50 und 100 m mehr oder weniger mächtiger Schieferthon, dann bis 248 m Schieferthon, von da bis zur Kohle feinkörniges Conglomerat und Sandstein; zwischen 308 und 350 m die flötzführende Partie, darunter mächtige Sandsteinbildung, von 440—600 m Sandstein mit Schieferthon wechselnd, dieser jedoch vorherrschend, von da bis zum Tiefsten (729,5 m) Sandstein, häufig conglomeratisch. Die Fallrichtung der Schichten ist die gleiche wie sonst im benachbarten Revier. der Neigungswinkel zeigt sich in den Lagen der Flötzregion erheblich steiler wie bei St. Ingbert, nach Beobachtungen an den Kernen glaubte man ihn auf über 60° schätzen zu sollen; unterhalb der Flötzpartie scheint ein leichtes Verflachen Platz zu greifen, in den oberen Teufen schliesst sich das Einfallen dem sonst bekannten an. Die durchstossenen Kohlen (6, 287) sind „stark backend. Das Ausbringen an Coaks ist aber gegen das der bis jetzt bekannten Fettkohlen, welches 66,7% beträgt, auffallend gering; es betrug 62,05% der reinen, bezw. 49% der unreinen Kohle“. Nach den (wie es scheint nicht publicirten) Untersuchungen von Dr. Schomdorff sollen zwar gasreiche Vertreter der unteren Flammkohlen vorliegen, aber es dürfte doch nicht zu bezweifeln sein, dass die Kohlen des Bohrlochs der Fettkohlenpartie angehören. Abgesehen von ihrer Eigenschaft, dass sie sehr gasreich und backend sind, geht dies aus den Pflanzeneinschlüssen hervor, welche die Schichten aus dem Schacht, die dieser Kohlenregion des Bohrlochs entsprechen, geliefert haben. Ueber die in Rede stehende flötzführende Partie des Bohrlochs lassen sich noch folgende Einzelheiten anführen. Die 12 Kohlenbänke vertheilen sich gewissermassen auf fünf gesonderte kleine Flötzgruppen, die von einander durch Schiefer, Sandstein und conglomeratische Lagen von 4,6, sowie 7,8, weiter 1,3 und 3,75 m getrennt sind. Jede dieser fünf Gruppen besteht aus 2—3 Kohlenbänken, die zusammen abgebaut, sonach als ein Flötz angesehen werden können. Das erste Flötz aus der Teufe von 309,14 bis 313,43 m besteht von oben nach unten aus 1,10 m Kohle, 0,08 Schiefer, 0,43 Kohle, 0,50 feinkörnigem Sandstein und 0,25 Kohle — zusammen 1,78 m Kohle. Das zweite Flötz (322,27—325,62 m) ist aus zwei Bänken von 0,90 und 0,20 m mit einem Zwischenmittel (Schiefer) von 0,75 m zusammengesetzt. Das dritte Flötz (341,29—347,32 m) hat zwei Kohlenbänke von je 0,24 und 2,18 m, die durch ein Schiefermittel von 0,75 m getrennt sind. Das vierte Flötz (349,83—354,10 m) enthält zwei Bänke von 0,94 und 1,10 m, also im Ganzen 2,04 m Kohle mit 0,20 m Berge (Schiefer). Das



Figur 11.
Profil der Rischbachbohrung und des Rothhellschachtes mit Querschlag.

abgebaut, sonach als ein Flötz angesehen werden können. Das erste Flötz aus der Teufe von 309,14 bis 313,43 m besteht von oben nach unten aus 1,10 m Kohle, 0,08 Schiefer, 0,43 Kohle, 0,50 feinkörnigem Sandstein und 0,25 Kohle — zusammen 1,78 m Kohle. Das zweite Flötz (322,27—325,62 m) ist aus zwei Bänken von 0,90 und 0,20 m mit einem Zwischenmittel (Schiefer) von 0,75 m zusammengesetzt. Das dritte Flötz (341,29—347,32 m) hat zwei Kohlenbänke von je 0,24 und 2,18 m, die durch ein Schiefermittel von 0,75 m getrennt sind. Das vierte Flötz (349,83—354,10 m) enthält zwei Bänke von 0,94 und 1,10 m, also im Ganzen 2,04 m Kohle mit 0,20 m Berge (Schiefer). Das

fünfte Flötz endlich (361,17—364,95 m) zeigt sich aufgebaut aus 0,70 Kohle, 0,40 Schiefer, 0,40 Kohle, 0,25 Schiefer und 0,25 Kohle, birgt sonach 1,35 m Kohle.

Im Schacht war das Gebirge in den oberen Teufen hinsichtlich der Lagerung normal beschaffen, aber die Kohlenregion, die eine kurze Strecke vor 200 m Tiefe anfing, zeigte ganz gestörte, trümmerig durchsetzte Schichten, so dass keine lagerhaften Flötze angetroffen wurden. Weiter abwärts machte sich dann eine steilere Schichtenstellung geltend. Conglomeratise Lager wurden ein paarmal durchstossen, beispielsweise nach 13 m Tiefe und in der Region von 53—106 m, hier mit zwei dünnen Sandsteinzwischenlagen; bei 189 m begann die kohlehaltende Partie, die in ihrer Mitte eine conglomeratise Zwischenlage aufwies. Die die kohlenführende Region begleitenden Schieferthone erwiesen sich ziemlich reich an Pflanzeneinschlüssen, von welchen eine grössere Partie aus Lagen zwischen den Teufen 193—210 m zurückgelegt wurde. Die Untersuchung dieser Reste ergab eine typische Flora der Saarbrücker Schichten; die einzelnen Arten sind schon S. 58 genannt. Ab und zu zeigten sich einige dünne sphärosideritische Einlagerungen (wie bei 192 und 221 m), bei 245 m führte ein hellgrauer feinkörniger Sandstein etwas Schwefelkies, ein wenig tiefer liessen die Sandsteine neben weisslichen Tönen auch röthliche Färbung erkennen, von 240—279 m herrschte ein weisslicher Sandstein vor, bei 280 m fand sich ein Kohlenstreifen. Darunter folgte schieferiger Sandstein und Schieferthon mit Pflanzenresten, wovon eine Reihe von Stücken aus der Teufe von 281—300 m (namentlich bei 285 und 296 m) gesammelt werden konnte; diese gehören nach den gründlichen Untersuchungen von POTONÉ folgenden Arten an:

- Odontopteris subcrenulata* ROSE sp.
 cf. *Neuropteris (Newodontopteris) auriculata* BRONG.
Calamites Suckowi BRONG.
Annularia cf. *pseudostellata* POT.
 „ *stellata* SCHLÖB.
 „ *spicata* GUTB. sp.
Asterophyllites longifolius STERNB. sp.
Sigillaria (Subsigillaria) Brardi BRONG.
Cordaites sp.
 Versteinertes Holz.

Ueber diese Artengesellschaft sprach sich der oben genannte ausgezeichnete Phytopalaeontologe dahin aus, dass eine solche Florencombination nur aus den Ottweiler Schichten oder aus dem Rothliegenden bekannt sei.

Das fossile Holz (aus 281 m Tiefe) zeigt den verkieselten Zustand; die schwarzbraune Masse ist streifenweise von Eisenkies durchsetzt, anssen haftet den Stücken Kohle an. Die Struktur im Innern hat sich noch gut erhalten, weshalb ich eine Abbildung (Figur 12, S. 65) davon gebe.

In beträchtlich tiefer gelagerten Schichten (bei 370 m) sind gleichfalls Pflanzenstücke gefunden worden. Nach den Bestimmungen von Professor POTONÉ liessen sich *Neuropteris gigantea* STERNB. (und zwar in den nämlichen Formen wie aus den sog. Skalleyschächten der Dudweiler Grube), *Linopteris* sp., *Calamites Suckowi* BRONG., *Cordaites* erkennen. Demnach und in Berücksichtigung der petrographischen Merkmale dürfte anzunehmen sein, dass wiederum Saarbrücker Schichten vorliegen. Es soll daher nicht weiter auf die Gesteinsausbildung der tieferen Lagen eingegangen werden, aber ein Gestein aus dem Querschlag möge noch erwähnt sein. Das unmittelbar Liegende der Kohlenflötze, welche Region, wie auch sonst ein ziemlich langer Theil des Querschlags, im gestörten Gebirge sich befindet, besteht aus einem weisslichen conglomeratisehen Sandstein, der dadurch auffällt, dass er Nester und sonst mit der Gesteinsmasse innig verbundene Partien von einem sehr dichten, gelblichen, thonsteinartigen Schieferthon (Analyse s. S. 39) eingeschlossen enthält. In benachbarten Schichten treten ziemlich grosse kugelige Einlagerungen von thonigem Eisenspath auf (Analyse s. S. 40).

Die Kohle wurde im Querschlag bei 142 m Entfernung vom Schacht aus erreicht, beim Antreffen machte sich eine Schlagwetterentwicklung bemerkbar. Dünne kohlige Streifen haben sich übrigens auf der Querschlagsstrecke einigemale schon vor der eigentlichen Kohlenregion gezeigt; innerhalb dieser selbst gab sich die erste Kohle bei 142 m als 2,05 m mächtiges Flötz zu erkennen, bestehend aus den Kohlenbänken und zwei Schiefermitteln (0,40 Kohle; 0,15 Schiefer; 0,50 Kohle; 0,40 Schiefer; 0,60 Kohle), zusammen 1,5 m Kohle. Dann folgte eine Lage Kohlensandstein, ein dünnes Flötzchen, wiederum Sandstein und weiters die zweite Kohle (fast 2 m), deren Flötz bei 55⁹ ein Einfallen nach NO besitzt

der Querschlagssole in 450 m Teufe nach Norden darstellt; auch sind die auf S. 62 stehenden Bemerkungen über die Flötzpartie im Querschlag nach den soeben gegebenen Daten, die mir beim Druck jener obigen Ausführungen noch nicht zu Gebote standen, zu ergänzen.

Von besonderer Bedeutung erschien es, das Gesteinsmaterial jener Schichten des Schachtes einer näheren Prüfung zu unterziehen, welche die pflanzenführenden, mit der Ottweiler Stufe verglichenen Lagen begleiten. Die Unterlage dieser an Einschlüssen reichen sandigen Schiefer bilden weissliche und auch röthlich gefärbte Sandsteine; sie lassen viele weisse Pünktchen in der Masse erkennen und dürften daher als kaolinhaltig zu bezeichnen sein, der Begriff Kaolin ist dabei in weiterem Sinne gefasst. Die besonders petrographischen Eigenthümlichkeiten, die wir deshalb hervorheben, um genügende Anhaltspunkte zur näheren Vergleichung mit anderen psammitischen Ablagerungen des Gebietes zu haben, gehen aus Nachstehendem hervor.

Sandsteine des Rothhellschachtes aus 312—318 m Teufe. Eine bei 316 m Tiefe dem Schacht entnommene Probe (Einfallen: 325° NW unter 70—75° Neigung) ist ein blassröthlicher, ziemlich feinkörniger Sandstein. Mit der Lupe sieht man neben den grauen Quarzkörnern weissliche kleine Fragmente eines ursprünglichen feldspathigen, jetzt stark kaolinisirten Mineraloides und rothbraune Pünktchen. Die Aehnlichkeit des Sandsteines mit gewissen blassen Varietäten des Sandsteins der Mittleren Ottweiler Schichten (beispielsweise mit solchen von Stemmweiler) ist auffallend. Mikroskopisch unterscheiden sich jedoch die psammitischen Gesteine dadurch, dass im Sandstein aus der Ottweiler Stufe ausser dem in grösserer Menge vorhandenen Feldspath die Carbonateinschlüsse fehlen. Der Sandstein aus 316 m Tiefe lässt im Dümschliff Folgendes erkennen: Quarz stark mit Bläschenstreifen (hie und da wolkig gehäuft) durchzogen, die Körner greifen oft zahnradförmig an den Rändern in einander ein und weisen überhaupt die Folgen starken Gebirgsdrucks auf. Ausser den Hauptkörnern noch zahlreiche Aggregate von kleinen Quarzkörnchen. Dann grosse Schüppchenlaufen (kaolinisirte Partien), zum Theil stark von Quarzkörnchen durchsetzt. Feldspath nicht selten, in ziemlich grossen, deutlich erkennbaren Körnern, auch Mikroklin. Glimmer in einzelnen grösseren Fasern sich um die Quarze schmiegend, die Fasern an den Enden oft pinselartig zerfasert, winzige Glimmerschüppchen auch in den ganz zersetzten, kaolinisirten Partien vorhanden. Viel Carbonat, die Aggregate davon sind stellenweise mit Eisenoxyd angereichert. — Ein gleichfalls aus der Region von 312—318 m stammendes röthliches Sandsteinstück (a) wurde speciell auf den Carbonatgehalt hin näher untersucht, ebenso ein weisslicher, viele kaolinische Pünktchen enthaltender Sandstein (b) aus 318 m Teufe, dieser führt ebenfalls, wie die mikroskopische Betrachtung lehrt, viel Feldspath, darunter auch Mikroklin, die Quarze sind meist zu Zuckerkoru zertrümmert; manche Quarzstücke in diesen Sandsteinen sind sogar geknickt und gewunden. Die vom k. Landesgeologen A. SCHWABER vorgenommene chemische Untersuchung ergab Folgendes:

| | a | b | A | B |
|--|--------|---------|--------|--------|
| Kohlensaurer Kalk (CaCO ₃) | 3,14 % | 6,77 % | 49,06 | 53,09 |
| Kohlensaure Magnesia (MgCO ₃) | 2,43 % | 4,41 % | 37,97 | 34,59 |
| Kohlensaures Eisenoxydul (FeCO ₃) | 0,60 % | 1,09 % | 9,37 | 8,55 |
| Kohlensaures Manganoxydul (MnCO ₃) | 0,23 % | 0,48 % | 3,60 | 3,77 |
| | 6,40 % | 12,75 % | 100,00 | 100,00 |

a Dolomitischer, kaolinartige Beimengungen führender, ziemlich harter röthlicher Sandstein aus dem Rothhellschacht von ca. 314 m Teufe.

b Weisslicher, kaolinhaltiger dolomitischer Sandstein aus 318 m Teufe.

A und B ist die Zusammensetzung des Carbonates in a und in b für sich betrachtet, woraus hervorgeht, dass dieses als stark kalkiger eisenhaltiger Dolomit, dem etwas Mangan beigemischt ist, bezeichnet werden kann.

Zum Vergleich wurde ein typischer carbonischer Sandstein aus dem Steinbruch am Schnappachthälchen (s. Fig. 2 S. 38) mituntersucht. Carbonat ist darin nur in sehr geringer Menge vorhanden. Schieferereinschlüsse und Glimmerhaufwerke sind dagegen reichlich da, Glimmer tritt auch in grösseren Fasern, die Quarzkörner zum Theil umgebend, auf. Der S. 62 erwähnte weisse Sandstein der Zaukwiesenbohrung aus der Teufe von rund 350 m ist nach dem mikroskopischen Befund der carbonatreichste.

Im Allgemeinen lässt sich von dem Complex der erwähnten Sandsteine aus dem Rothhellschacht sagen, dass sie wohl in gewissen Abänderungen den benannten jüngeren Bildungen gleichen,

dass ihnen aber die ausgesprochen rote Farbe, sowie die Einlagerung mächtiger rother Schieferletten oder grober Conglomerate, wie das der Potzbergsandsteinstufe eigen ist, endlich auch der Einschluss grösserer, makroskopisch deutlich erkennbarer Feldspattheilchen fehlt. Ziemlich reichlich ist Kaolin oder eine ähnliche Substanz in vielen feinen Pünktchen durch die Masse vertheilt; ein weiteres auffälliges Merkmal ist, wie wir gesehen haben, ihr nicht unbeträchtlicher Gehalt an Carbonat (eisenhaltigem Dolomit). Der weisse Sandstein von 318 m (b) enthält 12,75% Carbonate, ein rüthlicher (a) 6,40% davon.

Weissliche Sandsteine mit kaolinartigen Einschlüssen sind überhaupt häufig in den tieferen Regionen der Bohrungen gefunden worden, so auch im Bohrloch von Jägersfreude im Preussischen (5 1/2 km südwestlich vom Ingberter entfernt), in welchem unter den Bohrungen im Saargebiete bis jetzt die grösste Tiefe erreicht worden ist. Hier waren bei 820 und dann von 950—1050 m Gebirgsstörungen vorhanden, bei 1055 kam ein Thonstein vor, darunter zeigten sich einige schwache Kohlenflöze in steiler Lagerung (wahrscheinlich unterste Fettkohlen), — dann bis 1150 vorherrschend hellgrauer, conglomeratischer glimmerhaltiger Sandstein und weiter bis 1350 m hinab (ohne Schieferthonzwischenlagen) grauer Sandstein mit Conglomerat.

Da in anderen Gegenden des produktiven Carbons in älteren als obercarbonischen Abtheilungen der Formation Flöze gelagert sind, die gasarme Flammkohlen, dann auch ächte Backkohlen und selbst anthracitische Kohlen liefern, kann man es als nicht ganz ausgeschlossen halten, auch im Saargebiet bei Erbohrung von tieferen Regionen, wenn solche noch unterhalb des Komplexes der Fettkohlenschichten auftreten sollten, derartige neue Flözgruppen in grösserer Tiefe aufzufinden.

Schwer sind die Verhältnisse zu erklären, wenn wirklich jüngeres Gebirg unter den Fettkohlenschichten, wozu die Region von 193 m mit unmittelbar Liegendem ganz zweifellos gehört, vorhanden sein sollte. Da in grösserer Tiefe allen Anzeichen nach wiederum Schichten der Saarbrücker Stufe gelagert sind, wäre sonach hier der Fall einer bedeutenden Einfaltung (oder auch einer überliegenden Falte) gegeben. Es wird dem auch von Manchen eine grosse Ueberschiebung oder vielmehr eine Combination von Ueberschiebung und Verwerfungen*) angenommen. Wie dem auch sein mag, zur Zeit muss man eingestehen, dass es nach den bisherigen Ermittlungen noch zu früh sei, grössere Schlüsse allgemeiner Art hinsichtlich des Schichtenaufbaues der Carbonbildung am Südrand des Saarreviers zu ziehen. Mögen wir hoffen, dass spätere Aufschlüsse die tektonischen Verhältnisse in befriedigender Weise klären werden!

Mittelbexbach.

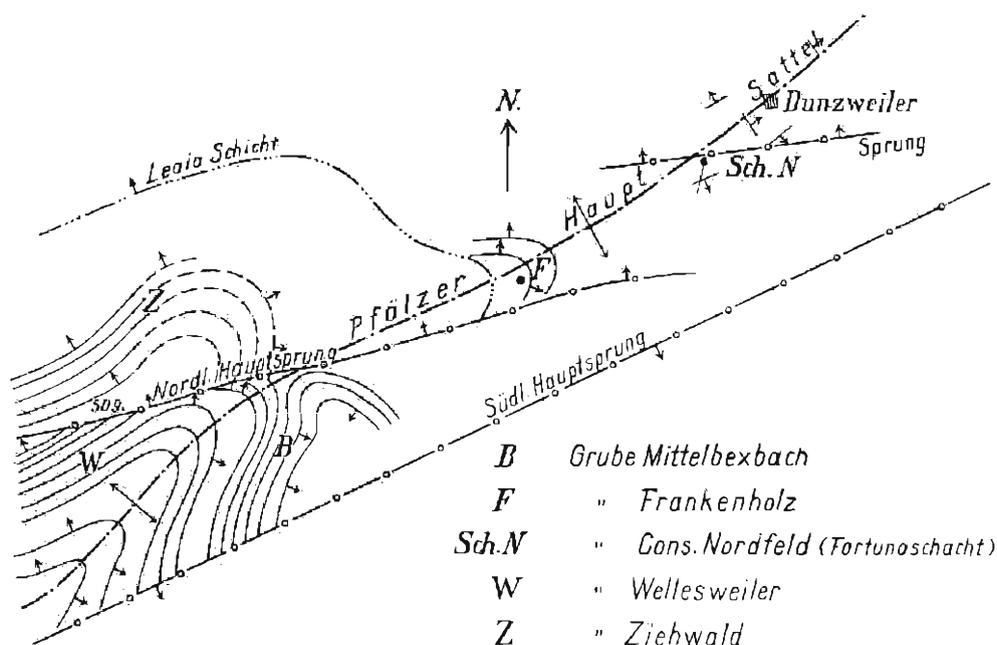
Aerarialische Grube. Jährliche Förderung 60 000 t. Arbeiterzahl 300.

Lage. Im Jahre 1817 wurde der Plan zur Anlage der Grube Mittelbexbach entworfen. Ihr jetziges Feld liegt zwischen dem im Westen und zum Theil auch im Süden angrenzenden preussischen Gebiete und der östlich von der Höhe des „Steinernen Mannes“ nach Oberbexbach sich hinabziehenden Furche des Klemmlochgrabens. Zwei weitere diesem ungefähr parallel laufende Thalstreifen durchschneiden ausserdem noch das Gelände: der gleichfalls nach Oberbexbach sich

*) Gewissenmassen als Anhang zur Schilderung der St. Ingberter Verhältnisse soll hier noch kurz das, was man an der wichtigen Stelle, wo die grosse Verwerfung (der Südliche Hauptsprung) den Hauptstollen kreuzt, sehen kann, erwähnt werden. Man überzeugt sich sofort, dass der Sprung im Allgemeinen eine westöstliche Streichrichtung besitzt. Genauer wird man sein Streichen etwa zu 245° WWS - 65° OON annehmen können. Auf der östlichen Stellenseite scheint die Kluff zwischen Buntsandstein und altem Gebirge senkrecht zu laufen (was wohl im Ganzen nicht der Fall sein dürfte), auf der westlichen gewahrt man eine Grenzfläche, von der ein Einfallen zu (rund) 335° NNW unter einer Neigung von 68° abgenommen werden kann. Man muss sich aber vergegenwärtigen, dass an der unmittelbar am Sprung befindlichen Gesteinspartien mannigfache Unregelmässigkeiten lokalisirter Art auftreten können, so dass dadurch wie durch die geringe Aufdeckung die Beobachtung für eine sichere Bestimmung, namentlich für den nur an Tagaufschlüsse Gewöhnten, erheblich erschwert ist. — Der Buntsandstein besitzt eine gelbliche Färbung und hat unregelmässig verlaufende Brauneisenschüüre eingeschlossen; das Gestein, das an ihm abstösst, ist ein ins Graue sich ziehender mattvioletter Schieferthon oder Letten, der sicher nicht zum Oberfliegenden, sondern zum echten carbonischen System gehört.

öffnende Rollsbach und das östlich vom Lichtenkopf herabkommende Thälchen, in dem die Hauptanlagen der Grube sich befinden; das Thälchen verflacht sich bald, nachdem es das Rothe Gebirge verlassen hat, und mündet dann, über die Eberfurtwiesen sich fortziehend, in den Bexbachgrund ein.

Nördlich von der Blies, wo diese ins Bayerische übertritt, bei Wellesweiler, springt ein Keil von produktivem Carbon eine Strecke weit nach Nordosten vor. Der östlich gelegene, schmalere Theil davon fällt in die Pfalz und bildet das Revier der Mittelbexbacher Grube. An die Kohlengebirgsscholle, die nach der einen Seite hin durch ein südwestlich-nordöstlich streichendes Sprungsystem abgeschnitten ist, grenzt im Südosten der Buntsandstein, der sich zugleich auch zungenförmig auf die Kohlenschichten legt; im Norden stößt jene durch den sog. Nördlichen Hauptsprung oder Rothen Sprung am jüngeren Obercarbon (Mittlere Ottweiler- oder Höcherbergsschichten) ab.



Figur 14.
Schematische Skizze der Lagerung in den Steinkohlengruben am Pfälzer Hauptsattel.

Lagerung. Die Bexbacher Flötze gehören zur obersten Partie der Fettkohlen. Auf der gleichen Haupt-Flötzgruppe ist die benachbarte preussische Grube Wellesweiler angelegt, deren Flötze direkt ihre Fortsetzung im Bayerischen besitzen, doch befinden sich, wie angenommen wird, die zur Zeit in Mittelbexbach bebauten Flötze etwas höher in der Schichtenlagerung als die, worauf in Wellesweiler die Förderung umgeht.

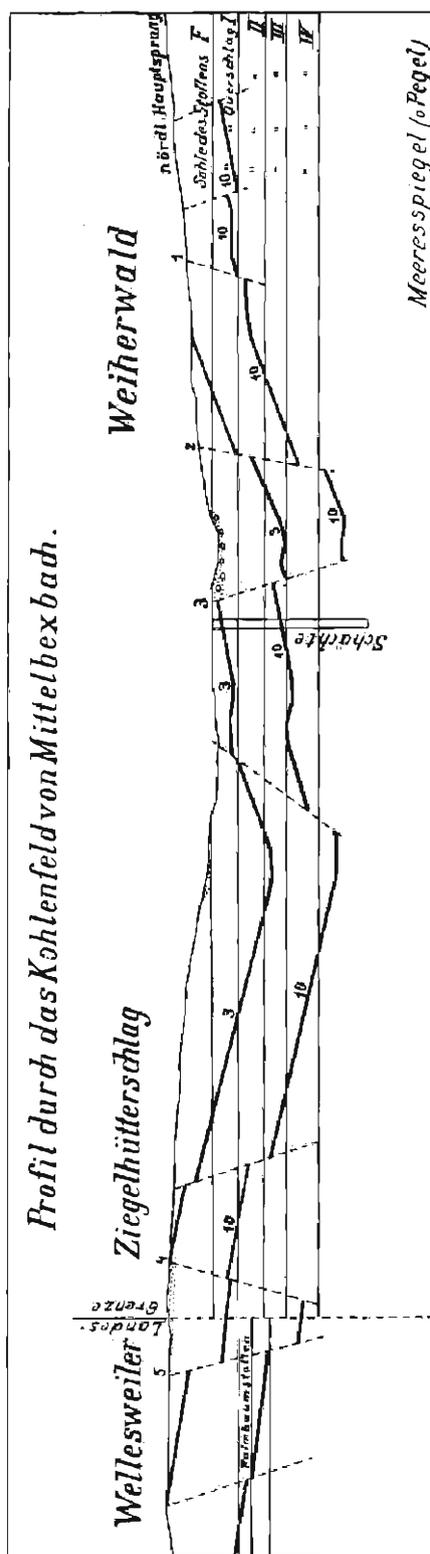
Der nördliche Hauptsprung trennt im Preussischen die Wellesweiler Kohlen von der sattelförmig gelagerten Partie der Oberen Flammkohlen, die von der Grube Ziehwald bebaut wird.

Die Bexbacher Flötzzüge entfallen auf zwei an einander grenzende Hauptabtheilungen, welche ihre Namen nach den Walddistrikten tragen, in denen die Kohlenlager bergmännisch abgebaut werden. Die nördlich gelegene, hauptsächlich östlich vom Thälchen, in dem die Grubengebäude sich befinden, sich erstreckende

Abtheilung ist die des Weiherwaldes, während die südliche, die zugleich westlich von der Thalsenke liegt, der Ziegelhütterschlag genannt wird.

Die Flötze der beiden Abtheilungen sind im Ganzen genommen die gleichen doch durch Sprünge getrennt; eine Parallelisirung ist daher ziemlich erschwert. Die Sprünge haben die Schichten zerstückelt, diese sind, wie v. GÜMBEL sagt, in mehrere Mulden und Sättel zusammengebogen. Trotz den Störungen in der Erstreckung der Flötze kann man ein Hauptstreichen angeben. Im Weiherwald ist dasselbe in Stunde 7—8 bei $15-20^\circ$ Neigung gerichtet, das Einfallen ergibt sich daher als ein südwestliches. Im Ziegelhütterschlag streichen die Schichten in Stunde 1—2 bei einem Einfallen unter $15-25^\circ$ nach Ost. Die Flötzlagerung ist sonach eine muldenförmige. Das Muldentiefste nimmt dabei die Richtung NW—SO ein. Die beiden Bauabtheilungen trennt nach der jetzigen Annahme ein grosser westöstlich verlaufender Sprung, der die nördlichen Flügel der ganzen Mulde und den nordwestlichen Theil des Südflügels um etwa 108 m in das Liegende verworfen habe.

Im Allgemeinen ergibt sich sonach folgende Lagerung hinsichtlich der Auffassung des ganzen Zuges. Vom Dudweiler-Wellesweiler Sattel, dessen Nordflügel wir früher kennen gelernt haben, kommt gegen Osten allmählich auch der Südflügel zur Geltung, da der Südliche Hauptsprung die Richtung der Sattelaxe verlässt. Diese nördlich am Sprung auftauchenden südlich fallenden Schichtenreihen bilden den Wellesweiler und Bexbacher Flötzzug; innerhalb des Bexbacher Reviers gibt sich dann als weitere Erscheinung eine synklinale Anordnung der Schichtenkomplexe in der oben angedeuteten Weise kund. — Jede der beiden oben erwähnten Abtheilungen lässt übrigens mehr oder minder deutlich einen sattelförmigen Aufbau erkennen, so dass man nach Ansicht von Herrn Bergmeister FISCHER in Mittelbex-



Figur 13.

bach auch sagen kann: Bexbach habe zwei Sättel (Weiberwald und, im südwestlichen Theil, Ziegelhütterschlag), die durch eine Mulde verbunden seien.

Die S. 68 stehende Figur (Fig. 14), die einer Skizze von Leo Gremer aus dessen (nicht publicirter) Beschreibung der Grube Consol. Nordfeld entlehnt ist, soll schematisch die Lagerung der Flötzzüge in den vier an der bayerisch-preussischen Grenze gelegenen Gruben Wellesweiler, Mittelbexbach, Ziehwald und Frankenholz, denen sich noch die Grube Consol. Nordfeld als fünfte anschliesst, versinnlichen.

Figur 15 gibt ein Profil durch die Bexbacher Mulde; die Zeichnung wurde vom verstorbenen Markscheider Frau. Bratz hergestellt, dessen Abhandlung (10) sie entnommen ist.

Die nördliche Bauabtheilung, der Weiberwald, zeigt die Flötze zwischen den beiden grossen Hauptsprüngen in schwacher Wölbung gelagert, das Einfallen geht (10, 28) von der westlichen Richtung in die südliche über. Im allgemeinen ist diese Abtheilung von der südlichen, obwohl für diese nur ein bedeutenderer Sprung namhaft gemacht werden kann, durch weniger gestörten Aufbau und grössere Regelmässigkeit in der Lagerung unterschieden. Ein paar Sprünge (meist mit 78° — 85° Fallen), theils recht-, theils widersinnig gerichtet, durchziehen das Feld parallel zum Flötzstreichen nämlich (vom Rothen oder Grossen nördlichen Hauptsprung an und von Norden nach Süden hin) der sogenannte erste nördliche Hauptsprung (der zweite ist jener grosse), dann der erste und zweite südliche Hauptsprung (siehe 1 und 2 in der Fig. 15; diese Bezeichnungen dienen zur Orientirung nur für die Verhältnisse in der Grube selbst, denn der eigentliche Südliche Hauptsprung liegt an der Grenze der ganzen Ablagerung).

Flötzhaltung, Abbau und besondere Ausbildung. Im Feld der Grube Mittelbexbach sind 10 als bauwürdig bezeichnete Flötze mit einer Gesamtmächtigkeit an reiner Kohle von circa 9 m abgebaut. Flötz 6, welches als das beste unter den Flötzen gilt, hat eine Mächtigkeit von 1,3 m reiner stückreicher Kohle (Analyse 13, 954; Anmerkung), die Flötze 9, 9 $\frac{1}{2}$ und 10 bestehen nach freundlicher Mittheilung von Herrn Bergmeister Fischer aus einer Ansammlung von Koldenschichten mit 20—100 cm Mächtigkeit; insgesamt beträgt die Mächtigkeit dieser drei Flötze ca. 5 m Kohle bei ca. 9 m Flötzöffnung. — In der Nähe der Sprünge werden die Kohlenflötze häufig unbrauchbar; ihre Masse „versteinert“ oder nimmt eine malmige Beschaffenheit an.

Die Bexbacher Kohle ist eine magere, gute Hausbrandkohle, sog. Sinter- oder Flammkohle. Die die Flötze begleitenden Schichten sind vorherrschend graue Schieferthone und graugefärbte Sandsteine, conglomeratisehe Lagen*) treten zurück.

*) Conglomeratisehe Lagen streichen beispielsweise in der Nähe des Grubengebäudes aus; sie gehören aber nicht, wie schon behauptet wurde, dem Hölzer Conglomerat an; an keiner der Stellen, an denen Bratz (10) im Bexbacher Revier die obgenannte wichtige Leitschicht zu erkennen glaubte, kommt dieses Conglomerat wirklich vor. Dagegen gewahrt man in dem Steinbruch an der Nordseite des bei den Grubengebäuden durchziehenden Thälchens (kaum $\frac{1}{2}$ km südöstlich von diesen entfernt, wo ein Weg von der Hauptstrasse ab die Thälchenseinkung quert) ein mit der Hölzer Gerölllage dem Aussehen nach vergleichbares Conglomerat austehend (Streichen: 40° NO— 220° SW), dessen Fortsetzung bei steiler Schichtstellung nach den Aufnahmen von Dr. Reis auch im Klemmlochgraben durchzieht; durch Verwerfungen ist es von den benachbarten Schichtkomplexen abgestossen.

Trotz der theilweisen Walddedeckung bieten die Tagauischlüsse bei Bexbach Manches für die Beobachtung dem Auge dar. An den Wegen, die bei den Häusern östlich vom Ziegelhütterschlag vorbeiführen, streichen grüngraue Schichten mit Koldenschmutz dazwischen aus, sie documentiren sich ihrer Lagerung nach als zum Südflügel der Mulde gehörig, während die auf der

Manche Schieferthonlagen sind mit fein vertheiltem Eisenkies durchsetzt, so dass man hie und da auf starke Alaunaustrittungen in den Fahrschächten stösst. Sphärosiderite sind seltner als bei St. Ingbert; Thonsteine schienen bis jetzt ganz zu fehlen, doch ist neuerdings der Nachweis vom Vorkommen eines thonsteinartigen Gesteines erbracht.

Herr Bergmeister FISCHER übersandte mir jüngst eine Probe eines Gesteinsmittel aus den Hauptbänken von Flöz 9. Diese thonsteinartige Lage gehört zur Gruppe des oben S. 40—45 besprochenen Steinthons und schliesst sich den dort mitgetheilten Vorkommnissen von Frankenholtz und Nordfeld unmittelbar an. Im Vergleich mit diesen ist das Bexbacher Gestein nur etwas milder und weicher; seine Masse ist von einigen Kohlenstrahlen durchzogen, ausserdem sind ganz dünne, gepressten Pflanzenresten vergleichbare kohlige Einlagerungen zahlreich vorhanden. Unter dem Mikroskop gewährt das Gestein ein ähnliches Bild wie der früher beschriebene Steinthon: die häufigen kohligen Einschlüsse sind zum Theil mit bräunlicher Farbe etwas durchscheinend, Quarzkörner trifft man nur ganz vereinzelt an. Die dichte (S. 44) scheinbar einheitlich beschaffene, fast isotrope Substanz, die ründliche Partien bildet und mit schwach bräunlicher Farbe durchsichtig ist, tritt ziemlich zurück, dagegen zeigt sich fast die ganze Masse des Gesteins aus lauter Bruchstücken von Sphärolithen zusammengesetzt, die sämmtlich in der richtigen Einstellung das Kreuz erkennen lassen, nur bei wenigen dieser sphärolithischen Gebilde sind grössere Theile davon (wie etwa in Fig. 4) erhalten. — Die chemische Zusammensetzung ist der des Gesteins der übrigen Fundplätze vom Steinthon entsprechend; wir haben daher eine chemisch dem Kaolin vergleichbare Masse vor uns. Im Nachstehenden folgt die von Herrn Landesgeologen SCHWAGER ausgeführte Analyse; dabei sind nur die Alkalien unberücksichtigt geblieben, da von ihnen bloss minimale Mengen, worunter das Kali vorherrscht, vorhanden sind.

| | |
|---|--------|
| Kieselsäure | 45,68 |
| Titansäure | 2,36 |
| Thonerde | 33,92 |
| Eisenoxyd | 0,40 |
| Manganoxydul | Spur |
| Kalkerde | 0,15 |
| Bittererde | 0,18 |
| Wasser und Kohle (Kohle etwa 3%) | 16,92 |
| Feuchtigkeit (bis 110° C. austretend) . | 0,40 |
| | <hr/> |
| | 100,01 |

Steinthon von Flöz 9, Mittelbexbach.

Was die Pflanzeneinschlüsse betrifft, so kommen solche weniger häufig als im Ingberter Revier vor; eine Anzahl von Arten ist bei v. GÜMBEL (13, 954) namhaft

flachen Höhe zwischen Weiherwald und Rollsbach anstehenden Gesteinslagen durch ihr südwestliches Einfallen (mit 15—20° Neigung) als Schichten des Nordflügels sich erweisen. Oberhalb des eben erwähnten Steinbruches an der Nordseite des Thälchens besitzen beispielsweise die Schichten ein Einfallen nach 183° S. Es stehen hier zuerst röthliche conglomeratische Sandsteinschichten, dann weiter oben graue Schiefer mit einer Neigung von fast 25° an; wo der Oberbexbacher Pfad den aufwärts führenden Weg kreuzt, fallen die Schichten sogar widersinnig. Kohlenflötze sieht man auch hier, auf dem flachen Rücken östlich von den Grubengebäuden, darestreichen. Jenseits des Rothen Sprunges (gleich nördlich davon), am Hangarter Weg, besitzt der rothe Sandstein der Mittleren Otweiler Stufe bei plattiger Ausbildung ein südliches Einfallen.

Etwas röthlich gefärbte Lagen eines carbonischen Sandsteins der Bexbacher Flözgruppe stehen auch westlich vom Thälchen unmittelbar hinter der Grubenaanlage an, es folgen dann nordwärts bräunlichgraue Schiefer, die gegen den Lichtenkopf zu ein nördliches Fallen mit 15° Neigung annehmen. Der Aufschluss des rothen Höcherbergsandsteins (Mittlere Otweiler Schichten) an der Ecke des Lichtenkopfwaldes zeigt, dass die Lagerung noch sehr von dem daneben durchziehenden Sprung (Nördlichen Hauptsprung) beeinflusst ist. Im Walde oberhalb des Wirtschaftsgebäudes, in geringer Entfernung vom Strässchen, verrathen westöstlich (295—115°) laufende Schichtenköpfe mit einem Einfallswinkel von 75—80° eine hier durchziehende Verwerfung, die auch in der Grube bekannt ist.

gemacht. — Das Vorkommen von Methan (Grubengas), das, mit dem Sauerstoff der Luft vermenget, die Entstehung der Schlagwetter verursacht, bildet eine wenig erfreuliche Eigenthümlichkeit der Grube.

Zwei Tagesstollen (G und F) sind die Hauptförderwege der Grube; das Gebirge wird ausserdem von vier Tiefbauquerschlägen, bis zur Tiefe von 140 m, durchzogen. Zwei Hauptschächte reichen noch 72 m unterhalb der vierten Tiefbausohle hinab. Die Stollen wurden schon in den Jahren 1817—1820 angelegt, sechs davon trafen auf den Weiherwald, zwei auf die andere Abtheilung. Der Hauptstollen für den erstgenannten Bezirk ist der Stollen G, die Förderstrecken der vier Tiefbauanlagen befinden sich in der Entfernung von 17, 55, 84 und 123 m unter seiner Sohle. Mit dem Stollen G, dessen Mundloch unterhalb des Wohngebäudes für Werkbedienstete sich befindet, sind in der Weiherwaldabtheilung die Flötze Nr. 1, 2, 2½, 3, 4, 5, 5½, 6, 6½ und 7 durchfahren, er durchsetzt weiters den sog. I. südlichen Hauptsprung und die beiden nördlichen Sprünge, und ist bis zum Rollsbachsthälchen durchgetrieben, seine Gesamtlänge beträgt 840 m, wovon 315 m im rothen Gebirge liegen. Stollen F, welcher eine Länge von 538 m besitzt, durchfährt im westlichen Muldenflügel vom Ziegelhütterschlag die Flötze Nr. 3, 4, 5, 5½, 6, 6½ und 7.

Auffallend ist die Neigung der Flötze 9 und 3 zur Selbstentzündung; Flötz 9 ist gefaltet und verschoben und hat eine weiche Kohle.

Eine erhebliche Ansammlung von Kohlensäure hat sich nicht constatiren lassen, vorgenommene Untersuchungen, wird berichtet, ergaben einen Gehalt von 0,25 bis 0,28 % CO₂ in der Luft.



Figur 16.
Partie von Flötz 3 aus der III. Tiefbausohle, Abtheilung Weiherwald.
(Zeichnung von EUGEN HEISSBAUER.)

Die nördliche Abtheilung, den Weiherwald, durchsetzt, wie schon oben erwähnt, der sog. I. südliche Hauptsprung, der etwa 200 m nördlich von der grossen rund 100 m betragenden Verwerfung mit dieser parallel läuft; seine Verwurfsböhe, die verhältnismässig gering ist, soll von Ost nach Westen abnehmen. Die südlich von jenem Sprung, zwischen ihm und dem Hundertmeter-sprung gelegene keilförmig begrenzte Gebirgspartie ist abgeseukt und zwar am Hauptquerschlag um 38 m, weiter westlich um 14 m. Durch den genannten I. südlichen Hauptsprung ist im nordwestlichen Feldestheil ein besonderes Stück vom Hauptzuge abgetrennt worden. Diese kleine Partie, die sog. „neue Welt“, welche gleichfalls eine muldenförmige Anordnung hat, ist durch einen Theilungsquerschlag im III. Tiefbau aufgeschlossen. In dem erwähnten III. Theilungsquerschlag, der circa 400 m westlich von den Hauptquerschlägen in der Grundstrecke des sechsten Flötzes ansetzt, muldet das Flötz 3. Dasselbe weist hier bemerkenswerthe Verhältnisse hinsichtlich seiner Ausbildung auf: es besteht aus einer 1,20 m dicken Unter- und einer 0,4 m haltenden Oberbank mit einem 20 cm starken Schiefermittel; das obere Kohlenband ist vielfach gebrochen, überschoben und gefaltet (s. Figur 16), während die untere Kohle keine erhebliche Verrückung erlitten hat, da das weiche Zwischenmittel, das wie das Dach der Liegendkohle viele Rutschstreifen und Gleitflächen zeigt, durch die Verschiebungen in seiner Masse die Wirkungen des Gebirgsdruckes für die Unterlage gewissermassen aufgefangen hat.*)

„Ueber die Lagerungsverhältnisse in der südlichen Abtheilung, im Ziegelhütterschlag,“ sagt FERD. BRAUN, „gibt der Verbindungsquerschlag H den besten Aufschluss. Von den Schächten aus gegen West getrieben, ist mit ihm zuerst eine Schichtenreihe durchfahren worden, welche westliches Verfallen besitzt, dann die nördlichen Schichten mit entgegengesetztem Fallen. Eines der

*) Einige Einzelheiten in der obigen Darstellung über den Abbau sind einer vom geopr. Berg- und Salinenpraktikanten E. HEISSBAUER ausgearbeiteten Relation über die Lagerungsverhältnisse in Mittelbexbach entnommen.

hängenden Flötze mündet in der Nähe dieses Querschlags. Die liegenden Flötze folgen jedoch dieser Muldenwendung nicht, sondern biegen am Westflügel zum nördlichen Hauptsprung, am Ostflügel zum südlichen Hauptsprung ab. Während am Ostflügel nur eine einfallende Strecke dessen Fortsetzung gegen Süd und in die Tiefe konstatiert, steht der Westflügel in regelmässigen und sind auf dieser Sohle die Baue auf mehreren Flötzen bis zur festgesetzten Mackscheide nahe der Landesgrenze vorgedrückt; ebenso auf der Sohle des Stollens F. — Die Schichten im Ziegelhütterschlag lassen sowohl die Muldenbildung deutlich erkennen. Man spricht auch direkt von Flötzen „vor“ und „hinter der Mulde“. Was die Lagerung und Anordnung der Flötze betrifft, so herrscht hier eine weit grössere Unregelmässigkeit als in der nördlichen Bauabtheilung vor, wenngleich auch bedeutendere Sprünge, einen etwa ausgenommen, fehlen. Ein Befahrer der Grube äusserte sich darüber: „Man hat auf den Strecken zu gewärtigen, dass das Flötz in das Dach entweicht, sich auf den Kopf stellt, ja sogar in das Gegenstrichen umschlägt oder sich versteint und auskeilt, um an einer anderen Stelle sich wieder aufzubauen.“ Es bildet eine anziehende Aufgabe, die Lagerungsverhältnisse der einzelnen Flötze zu verfolgen, doch kann hier auf die Besonderheiten nicht eingegangen werden. Es möge nur noch erwähnt werden, dass am Ostflügel der Ziegelhütterschlagmühle die Erscheinung des Hackenwerfers zur deutlichen Ausbildung gelangt ist, wie man an den Flötzen 7 und 9 beobachten kann. Ein besonders wichtiges Flötz ist Flötz 6, das im Horizonte des IV. Tiefbaues mündet, die Muldenlinie ist mit mässigen Einfallen nach Südosten gerichtet.

Bergbau auf Eisenstein. In Baxbach wurde früher, wie auch in St. Ingbert (S. 10), dem Thoneisenstein bergmännisch nachgegangen. Die im Jahre 1807 ausgestellte Verleihungsurkunde für „St. Ingbert“ ist vom Kaiser Napoleon unterschrieben. Der Eisensteingrube Mittelbaxbach wurde die Concession am 1828 erteilt. Später wurde das Bergwerkseigenthum aufgegeben. — Ueber den Eisenstein, namentlich auch über den Ingberter, mögen hier noch einige Bemerkungen Platz finden. Das Eisen Erz (meist Thoneisenstein) ist in den Schieferthonen eingeschlossen, jedoch besitzt es eine unregelmässige Verteilung darin. Es kommt in meist isolirt liegenden, selten zu Lagen verbundenen Nieren vor, v. Debes, welcher das Vorkommen im Carbon des ganzen Saargebietes bespricht, erwähnt dass die thonigen Spätkonglomerate bisweilen einen Durchmesser von 1,88 m bei einer Dicke von 0,94 m erreichen können und dass sie manchmal ganz nahe im Hangenden der Kohlenflötze auftreten; es kann dann Kohle und Erz gleichzeitig gewonnen werden. Im Liegenden Flötzung finden sich nach dem genannten Autor Schichten von dichten Rotheisenstein nahe unter Conglomeratlagen, die sich von St. Ingbert über Fuchsenbruch nach Blosberg erstrecken und 16—91 cm mächtig sind.

Bohrungen. Wie bei St. Ingbert, sind auch in der Baxbacher Gegend an einigen Stellen Bohrversuche zum Zwecke der Aufsuchung der kohlenreichen Schichten in der Tiefe unternommen worden; leider blieben die Bemühungen seither ohne Erfolg.

Es kommen hier in Betracht vier ältere Bohrungen, wovon drei auf Plätze in der Nähe von Baxbach trafen, und eine neue, erst in den letzten Jahren ausgeführt.

Die Bohrung bei Limbach gelangte zu einer Tiefe von 222 m; nachdem bis 188 m Buntsandstein durchstossen war, drang sie nach den Angaben (9, 28) in „Rothliegendes“ ein. — Ueber die bei Baxbach seiner Zeit durch jene Versuche gewonnenen Aufschlüsse berichtete Göbel (9, 27 und 13, 954). Im Bohrloch an der Westseite des Grossen Hirschbergs südwestlich von Mittelbaxbach soll man (3, Kemmichen, S. 17) bei 93,53 m Tiefe Rothliegendes (unter dem Bunte) mit 3,27 m mächtigen Melaphyr in 151,4 m Tiefe erreicht haben; darunter Schichten mit zwei Kalksteinflötzen, wohl den Ottweiler Schichten zugehörig. Das bei 273,48 m gefundene 1,45 m mächtige Kalkflötz wird (9, 29) mit dem Breitenbacher verglichen; Ueber, bei 331 m, ist ein weisses, kalkiges Gestein eingelagert. Bei der späteren Erwähnung (13, 954) desselben Bohrlochs heisst es: „Unter 95,5 m Buntsandstein floss man auf Rothliegendes, dann bei 152,13 m auf Melaphyr: mandelstein und rother Schieferthon, Sandstein und Conglomerat, bei 156,97 m Tiefe auf eine zweite Lage von Melaphyrmandelstein in der Beschaffenheit des Grenzmelaphyrs, dann wieder auf rothe Schichten, endlich unterhalb 161,17 m auf graue Schieferthone, graue und weissliche Sandsteine bei 164,65 m mit einer Einlagerung von Kalkstein, aber ohne Kohlenflötzlagen bis zum Bohrlochtieftest (413,16 m).“ — Ueber die Bohrung an der Südseite des Bahnhofes Baxbach bemerkt Weiss (3): „Man traf unter 96,17 m Buntsandstein bis 233,26 m sog. Rothliegendes mit Melaphyr und Dolomitlagen an, danach Kohlenlagerung mit Kohlenchiefer bis 440,87 m Tiefe; doch lässt sich aus den Angaben die Abtheilung der durchbohrten Schichten nicht ersuchen.“ Die Schichtenfolge theilte Göbel (9, 28) mit, worauf hier verwiesen sein mag; unter dem Bunte kam intensiv rother Leiten-

schiefer zum Vorschein im Wechsel mit Sandstein des Rothliegenden, weiters zwei Melaphyrlager von 10 und 36 m Mächtigkeit, dann Schiefer und Sandstein von wechselnd grauer und rother Farbe. Die Melaphyre (aus 115 und 130 m Tiefe, s. S. 96) besaßen zum Theil die Mandelsteinausbildung, auch Thonstein wurde durchföhren. Von 233 m an (13, 954) traten vorherrschend graue Schichten auf und von 260 m bis zum Bohrlochstiefsten zeigte sich grauer „Kohlensandstein“ im Wechsel mit grauem und schwarzem Schieferthon. — Das dritte Bexbacher Bohrloch ging im Rollsbach von der Sohle des Stollens G aus nieder: bis 113 m liess sich rothes Gebirg der Ottweiler Stufe erkennen, dann folgten bis zum Bohrlochstiefsten (247,99 m) graue Sandsteine und Schieferthone mit vereinzelt dñnnen Kohlenstreifen.

Bohrung bei der Grube Mittelbexbach am Steinernen Mann im Bruderbrunnenthalchen. In letzterer Zeit wurde ein Bohrloch in dem Thälchen vor dem Lichtenkopf, am Bruderbrunnwald, an einer etwa $\frac{2}{3}$ km nördlich vom Grubengebäude entfernten Stelle abgestossen. Einen wesentlichen praktischen Erfolg hatte die Bohrung, die 924,03 m tief niederging, zwar nicht — in der Tiefe von 290 und 300 m zeigten sich allerdings zwei anscheinend bauwürdige Kohlenflötze, dagegen traf man starke Störungen und mehrmals, namentlich in der ziemlich beträchtlichen Tiefe von 800 m, das reine Sprunggebirge an —, aber sie förderte doch unsere Kenntnis für die Beurtheilung der tieferen Regionen im Randgebiete des Höcherbergs.

Die zuerst, bis auf mehr als 200 m herab, durchstossener Schichten*) gehören zweifellos den Mittleren Ottweiler Schichten an. Das Gebirge wird häufig als klüftig (z. B. bei 64, 101, 127 m) geschildert; bei 141 m zeigten die Klüfte im festen Sandstein eine Wasserführung, das Wasser drang dabei bis zur Oberfläche herauf. Bei 205 m waren Kohlenschwäre bemerkbar, doch folgten noch rothe Schiefer nach abwärts. Bei 255 m zwei Kohlenschwärtchen (0,16 und 0,22 m), dann grauer Schieferletten und Sandstein mit vereinzelt Thoneisensteineinlagerungen, 281 m dünne Lage eines grauen Conglomerates; bei 287 m eine wenige Centimeter hohe conglomeratisehe Sandsteinlage: sie enthält nach Schwager's Untersuchung 83,82% Silikate und 16,23 Carbonate (von Fe, Mn, und Mg mit geringem Zinkgehalt, der für das Gestein 0,14% beträgt).

Bei 289 und 297 m fanden sich die erwähnten zwei Kohlenflötze vor (das tiefere von 297,73 m an bis 300,75 m führt $0,27 + 0,15 + 0,82 + 0,27$ m Koble, getrennt durch $0,53 + 0,73 + 0,53$ Schiefermittel), darunter Kohlenschiefer. Von 316—351,5 m Sandstein und zwar theils feinkörniger hellgrauer (316, sehr dem typisch carbonischen von Ingbert ähnlich, und 326—331, heller) oder dunkler (345—351), theils mittel- bis grobkörniger (342, 345); bei 351,5**) Schiefer mit Pflanzenabdrücken, der Schiefer, der sich zugleich als Sprunggebirge verräth, hält 15 m an. Die in der Region zwischen 281 und 363 m gefundenen Pflanzen sollen weiter unten besprochen werden. Von 366,6—397,5 Sandstein, oben grobkörnig und mit kohligen Schattiren; bei 397,5 Sprunggebirge, bis 403 schwarzer Schieferthon. Nun folgt eine Region von bräunlichen, bald fein- (405—420), bald grobkörnigen (409, 428) Sandsteinen mit hellgrauen oder bräunlichen (432) Schiefen. Die bräunlichen Einschlüsse, die die Hauptmerkmale dieser Sandsteine bilden und theils punktweise, wenn auch sehr reichlich in der psammitischen Masse vertheilt sind, theils, wie in den gröber körnigen, grössere Partikelchen bilden, bestehen aus einem Gemenge von Carbonat und Thon. Die Bauschalszusammensetzung eines solchen Sandsteines (409), und zwar eines sehr grobkörnigen, ist nach A. Schwager folgende:

| |
|---|
| 88,46 % Quarz, |
| 7,85 % thonige Substanzen, |
| 3,79 % Carbonate, |
| <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> 100,10 %. |

Von dem Carbonat, das fast 3,8% ausmacht, entfallen 2,12% auf FeCO_3 , 1,07 auf CaCO_3 und 0,60 auf MgCO_3 . Bir zum Vergleich mituntersuchter Sandstein der typischer Unteren Ottweiler Schichten aus dem Dittweiler Bohrloch (955 m Tiefe), dem übrigens der bräunliche Farbenton fehlt, zeigte eine ganz ähnliche Zusammensetzung, nämlich 89,58% Quarz, dann 6,73 kaolinartige Be-

*) Durch die Gefälligkeit Herrn Bergmeisters Fischer in Mittelbexbach war es mir ermöglicht, die ganze Sammlung von Bohrproben einer genauen Besichtigung zu unterziehen. Derselbe machte mich auch auf einige wichtige Punkte hinsichtlich der geologischen Verhältnisse des Bexbacher Reviers aufmerksam, weshalb ich ihm an dieser Stelle meinen ergebnen Dank dafür zum Ausdruck bringen möchte.

**) Die Ziffern beziehen sich auf Meter. Der Kürze halber wurde im Folgenden bei den Tiefenangaben das Meterzeichen weggelassen.

standtheile und 3,69 Carbonate (von Fe, Mn, Ca und Mg). — Nach den im Bohrbericht enthaltenen Angaben hat man bei 405, 409, 420, namentlich aber bei 427, 437 und 448 einen mehr oder weniger stark bemerkbaren Geruch nach Erdöl verspürt. Frische Proben dieser Sandsteine liessen in der That, wie ich mich überzeugen konnte, einen deutlichen Petroleumgeruch erkennen. Das Bitumen, das bis etwa 460 wahrgenommen worden sein soll, scheint sich mit Kalkspat und Schwefelkies hauptsächlich in Klüften des Sandsteins angesiedelt zu haben: gleichwohl ist das Vorkommen, das gewiss als ein natürliches angesehen werden darf, nur ein spurweises. Die mikroskopische Untersuchung des petroleumhaltigen Sandsteins (aus der Region von etwa 445) hat Folgendes ergeben: zwischen den Quarzen sieht man häufig auch Feldspäthe, selbst triklin. grössere Glimmerfasern spärlich, ganze Schuppehenhaufen nicht selten, Carbonate sehr reichlich, Zwischenmasse, worin viele kleine Fläserchen und Schuppehen stecken, ziemlich zurücktretend. — Bei 445,6—449 und auch bei 463—466 grünlichgrauer Schiefer, stark mit Sprüngen durchsetzt; der leichte, sandige Schiefer von 446—449 ähnelt einem Gestein aus 390 m Tiefe des Frankenholzer Schachtes III. — Fein-körniger Sandstein (453,4—458,2 grau, schiefrig, glimmerhaltig; 460,6—463,5 hellgrünlichgrau, mit vielen Kalkspatadern durchzogen, 466—474 bräunlich; 539 hellgrau, wie der von 316, aber leichter; 568 hellgrau; 570—580 grau; 611—642 weisslich), Schiefer und Schieferthon (500—519 grau; 520—523 graugrünlich, ziemlich hart, mit kleinen Knöllchen eines eisenhaltigen Carbonates; 545 weich, blass olivengrün, mit Knöllchen; 550 hellgrün, hart sandsteinartig; 567 roth; 580—600 roth, grünlich und grau; 642—657 grünlich und hart, sandig, grau) und mittel- oder grobkörnige, conglomeratische Sandsteine (474—478, 540, 551—558) bilden die weitere Schichtenfolge nach unten, einzeln wiederholen sich die oben besprochenen Sandsteine mit mattbraunen Pünktchen (466 bis 474, 475—478, 557); auch werden solche mit Einschlüssen weisser, kaolinisirter Partikelchen ab und zu angetroffen, so bei 550—557, 611, 657—675 (hier mit kohligten Beimengungen), 677. Die grünlichgrauen, zum Theil harten Schiefer von 642—657 sehen, ebenso wie die bei 520 bis 523, nicht recht nach produktivem Carbon aus. Der feste sandige Schiefer von 642—652 enthält 92,47 Silikate (meist thoniger Art) und 7,53% Carbonate, worunter 6,25 FeCO₃ und nur 0,62 Kalk. Bei 675 stehen die Schichten, nach der Angabe, auf dem Kopf. Graublauer, sandiger Schiefer wechselt mit einzelnen conglomeratischen oder grobkörnigen Sandsteinbänken bis 718 ab, worunter dann bis 736 hellgrauer Sandstein folgt; bei 701 bis 704 wurde eine grünliche, schon etwas auf melaphyrische Einflüsse deutende conglomeratische Bank durchstossen, die Gerölle oder Trümmer darin bestehen zum Theil aus hartem, bräunlichgrauem Schieferletten, aus Quarz, kleinen Feldspatbröckchen und weissen, kaolinischen Partikelchen. Unter dem bei 763 auflörenden Sandstein kommt eine bis 827 anhaltende Region von vorwaltendem Schiefer mit kalkigen Lagen an einigen Stellen. Das Einfallen ist meist steil, bei 800 sogar sehr steil, bei 827 weniger (etwa 50°); von 800 ab gibt sich auf 20 m hinab ohnedem ein förmliches Sprunggebirge zu erkennen, ebenso ist dies bei 848 der Fall. Die kalkigen Lagen zeigten sich bei 756 (bräunlichgrauer Kalk mit 71,25% CaCO₃ und 28,75% Beimengung von Silikaten), bei 767—769, bei 794 (0,5 m) und ausserdem noch tiefer bei 853 (1 m mächtig); das Gestein von 767,5 ist von sandig-schiefrigem Gepräge, dabei glimmerhaltig, die kleinen kalkigen Einschlüsse darin deuten auf eine detritogene Herkunft: im Ganzen besteht das Gestein nach Schwager's Untersuchung aus 51,96 Silikaten, aus 43,39 CaCO₃ und 4,87 MgCO₃. Bei 769 waltet mehr der Schiefer vor. Bei 770 und 775 schliesst der schwarze Schiefer braungraue Schüre und Knauern von Kalk (71,49% Silikate, 88,51 Carbonat) ein, die offenbar in der Masse selbst entstanden sind. 803 sandiger, grauer Schiefer; ebenso 816, stark von Quarzschweifern durchzogen. 822 sandiger, rother Schiefer, Einfallen 60°. 824 feinkörniger Sandstein, darunter rother, sandiger Schiefer, über 40° einschliessend. Zwischen 827 und 847 Sandstein und Conglomerate, weisslich-graue Farben herrschen vor, die Conglomerate sind (wie bei 837) stark mit rötlichen Feldspat-trümmerchen durchsetzt. Weiter abwärts folgen ausser einem Kalkstreifen bei 853 vorwaltend rothe Schichten (Schiefer, Conglomerat und Sandstein), rother, sandiger Schiefer ist auch bei 872 bis 877 ausgebildet; bei 904,7 werden Kalkspatsehndäre im Sandstein (Einfallen 70—75°) angegeben, weiters nach unten blaugrauer Sandstein und Schiefer, von 921 an reines Conglomerat bis zum Bohrloch-tiefsten (924,06 m); eine aus 914 heraufgeholt Probe zeigt weissliches, kalkspatführendes, arkosisches, ziemlich großes Conglomerat mit weissen, grauen und rötlichen Quarzgeröllen.

Man geräth nicht in Verlegenheit, die tieferen Regionen im Bohrloch richtig einzuschätzen; die arkosischen Sandsteine, die Kalkführung und das Aussehen der sandigen Schieferthone legen unzweideutig klar, dass man es mit steil gestellten Ostweiler Schichten, hauptsächlich aus deren unteren Abtheilung, zu thun hat. Weiter oben aber, in der Region zwischen 281—363 m, sind Pflanzenreste gefunden worden, unter denen Poroxie die *Odontopteris Coemansi* und das *Sphenophyllum myriophyllum* (die alte *Volkmannia gracilis* STERNB.) erkannt. Diese Formen weisen auf

die Untere Fettkohlenpartie hin. Gleichwohl wird dem Auftreten solcher tieferen Lager angesichts der äusserst gestörten Verhältnisse des Gebietes keine besonders grosse Bedeutung beimessen sein und zwar selbst auch für die Beurtheilung der Lagerung im Ganzen; wie leicht kann sich an der Verwerfungszone lokal ein Keil älterer Gesteine in jüngeres Gebirge eingeschoben haben. Geht man das ganze Profil durch, so trifft man in allen mächtigeren, aus weicherem Material (wie Schiefer) bestehenden Schichtengruppen komplettes Sprunggeläge an, während an den härteren Sandstein- und Conglomeratlagen die Unregelmässigkeiten weniger deutlich in die Erscheinung treten. Immerhin ist ein Maximum der Störungen in der Tiefenregion von 700—900 m vorhanden. Dabei lässt sich sogar nach der Lage des Bohrpunktes die Vorstellung gewinnen, dass jene Region in den Hauptzug des Nöthen Sprunges oder Nördlichen Hauptsprunges fiel, dem man ein Einfallen nach Norden unter 60—70° auch für den tieferen Untergrund zuschreiben müsste. Doch soll auf die Annahme, dass die Bohrung gerade in den eben genannten grossen Sprung selbst eingedrungen sei, bei dem so stark verworrenen Territorium, wo die Dislokationen sich zu förmlichen Bruchzonen schaaren, kein besonderes Gewicht gelegt werden. Den bestehenden Verhältnissen entsprechend, sind auf dem Blatte Zweibrücken bedeutende Störungslinien im Gebiete zwischen Bexbach und Frankenholz eingetragen. Die bergbaulichen Aufschlüsse der letzten Jahre haben eine Bestätigung für deren Richtigkeit erbracht, ja es scheint sogar angenommen werden zu dürfen, dass das Baufeld der Mittelbexbacher Grube von dem der Frankenholzer durch ein nicht weniger als 500—600 m breites Bruchgebiet getrennt sei.

Frankenholz.

Der Frankenholzer Bergwerksgesellschaft gehörige Grube. Förderung 1902: 267 785 t; Arbeiterzahl (1902): 1752.

Geschichte. Schon um Mitte der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts suchten einige Privatleute um die Erlaubnis nach, in der Nähe des Frankenholzer Hofes schürfen zu dürfen, aber erst im Jahre 1845 wurde die Concession zum Betrieb der Steinkohlengrube Frankenholz erteilt, welche dann im Jahre 1865 in den Besitz von CULMANN und Genossen überging. Im Jahre 1870 ist das Grubenfeld bedeutend erweitert worden. Trotz anfänglicher grosser Misserfolge wurden die Bergbauversuche mit rastloser Energie fortgesetzt, die schliesslich auch zur Auffindung einer Reihe von bauwürdigen Flötzen in nicht allzugrosser Tiefe führten. Ein im Jahre 1879 angesetztes Bohrloch erreichte in 200 m Teufe die Flötzgruppe. Noch im Jahre 1881 betrug die Förderung bei einer Belegschaft von 29 Mann nur 65 t; im Jahre 1883 dagegen bei 57 Mann schon 826 t. Inzwischen hat sich ein blühender Bergbau entwickelt und jetzt ist Frankenholz die grösste Steinkohlengrube Bayerns; täglich werden etwa gegen 1000 t Kohlen gefördert.

Lage. Das Bergwerk liegt an den Südhängen des Höcherberges, die Hauptgrubengebäude befinden sich am nördlichen Ausgang des Dorfes Frankenholz. Die Grube markscheidet im Süden mit Mittelbexbach, im Westen und Norden stösst ihr Feld an preussisches Gebiet, während es nach Osten zu hauptsächlich von dem der Grube Consolid. Nordfeld begrenzt wird.

Lagerung. Die Flötze gehören wie die des Ziehwaldsattels oder die der Redener Gruppe der Oberen Flammkohlenpartie an. Sie streichen im allgemeinen von West nach Ost und fallen nach Norden ein, sie sind zugleich flach sattelförmig gelagert: der nach Nordosten sich absenkende Sattel besitzt ein Hauptstreichen in Stunde 4. Nach Süden zu sind die Flötze durch den sog. Nördlichen Hauptsprung abgeschnitten, dieser streicht in Stunde 7 und fällt steil nach Süden ein. Figur 14 gibt auch für die Grube Frankenholz in ganz schematischer Weise ein allgemeines Bild der Lagerungsart.

Was den sog. Nördlichen Hauptsprung des Frankenholzer Reviers betrifft, so liegt derselbe unserer Anschauung nach nicht in der direkten Verlängerung der als Nördlicher Hauptsprung

benannten Verwerfung des Wellesweiler--Bexbacher Gebietes, wenngleich er auch vielleicht als eine Fortsetzung dieser grossen Dislokationslinie angesehen werden mag. Der Frankenhölzer Sprung ist von dem am Nordrande der Bexbacher Scholle nachgewiesenen durch eine doppelte Querverwerfung — wie es unsere Karte angibt — getrennt. Auf der Seite 68 befindlichen Skizze (Fig. 14) sind die eben geschilderten Verhältnisse, da die Zeichnung eine Copie darstellt, nicht berücksichtigt.

Ausser jenem grossen Sprung, an welchem die Flötzzüge abstossen, ist in seiner Nähe noch ein zweiter weniger anschaulicher, doch auch nicht gerade unbedeutender Sprung vorhanden.

Das produktive Carbon tritt, wie schon früher (S. 55) erwähnt, bei Frankenhölz nicht mehr an die Oberfläche. Dagegen hebt sich die Leonastufe der Unteren Otzweiler Schichten in einer flachen Sattelkuppe unmittelbar bei Frankenhölz zu Tag heraus, ebenso auch in dem östlich benachbarten Buchwaldgraben. — Eine Conglomeratlage, die man bei der Schachtanlage (erster Förderschacht, Höhe der Hängebank 410 m) auf der Frankenhölzer Höhe in der Tiefe traf und deren Basis bei 173 m durchteuft wurde, konnte unbedenklich als das Holzer Conglomerat angesprochen werden. Dasselbe zeigte sich im Abstände von 157 m unter den Leona-führenden Schichten gelagert; mehrere Meter darunter fingen die Flötze an, deren erstes bauwürdiges (Flötz 1) eine Mächtigkeit von 0,9 m besitzt. Flötz 2 liegt nach Braun, der dieses Flötz mit Flötz 8 der Zielwalder Grube identifiziert, 53 m unter dem Holzer Conglomerat; beim eben genannten Flötz von Zielwald beträgt diese Entfernung 48 m. Ueber die gegenseitige Lagerung der Flötze und ihren Gehalt an reiner Kohle machte bis zu Flötz 8 hinab v. GÜNTHER (13, 955) Mittheilung. Bei 291.50 m Schachttiefe (S. 56) trat ein Flötz von 1,10 m, bei 307 m ein solches von 1,5 m bei 20° südlichem Einfallen auf; zwischen den eben genannten beiden mächtigeren Flötzen geht ein Sprung durch, ebenso im Gebirge zwischen ihrem Hangenden und jenem Anfangsflötz von 0,9 m Dicke, was für die Beurtheilung der senkrechten Abstände der einzelnen Kohlenlager gegen einander zu berücksichtigen ist. — Auf dem nach Nordwesten zu gelegenen Flügel des Sattels fallen die Flötze mit geringer Neigung der preussischen Grenze zu; am südöstlichen Satteltheile sind jedoch die Lagen gestört, und es zeigen sich hier häufig die Flötze verdrückt und nehmen eine steinige Beschaffenheit an.

Wenn man den Hauptsprung mit dem Rothem Sprung von Mittelhörsbich vergleicht (siehe übrigens die obigen Bemerkungen über den nördlichen Hauptsprung) könnte man weiters vermuthen, dass eine gewisse Analogie mit Bexbach bestünde und dass die dort bekannte Flötzgruppe auch hier im Gebirgsflügel südlich vom Sprung anzutreffen sei. Nach den von der Oberfläche aus zu entnehmenden Verhältnissen sieht es jedoch eher so aus, als ob die Schichten südwärts vom Sprung in bedeutende Tiefe abgesunken wären, so dass unter dem mächtigen Hölcherbergsandstein erst noch die 275 m haltende Stufe der Unteren Otzweiler Lagen zu durchstossen wäre, bevor die oberen Flammkohlen, also die gleichen Flötze, die obenau bekannt werden, zum Vorschein kämen. Auf das Vorhandensein der Unteren Otzweiler Schichten in dem von Verwerfungen durchsetzten Theile des untersten Tiefhales deutet der S. 79 zu besprechende Kalkstein hin. An der Hauptverwerfung geht jedenfalls nach Süden zu gestörtes Gebirge, vielleicht von nicht unvortheilhafter Beschaffenheit, hervor. Gleichwohl könnten durch besondere Complicationen der Lagerung, die sich in der gleichmässigen Masse des rothen Sandsteins über Tag nicht verrathen, Schollen von älteren Complexen in der Tiefe noch verborgen sein, weshalb ein weiteres Vorgehen nach Süden hin durch Bohrungen oder mit Querschnitten von der untersten Sohle aus dringend angezeigt wäre zum Zwecke der Ermittlung der Lagerungsart in der Tiefe.

Flötzführung und Gesteinsausbildung. Im Ganzen sind etwa 25 Flötze vorhanden. Sie tragen die Bezeichnungen: Hangend Flötz 2, Hangend Flötz 1, Flötz 1 bis 20 und die Flötze A und B, welche letztere beiden erst durch den Schacht III aufgeschlossen wurden.

Die mit Schacht I durchfahrenen Gebirgsschichten zeigten sich bis zur Tiefe von 91 m (Sohle des Klemmlochstollens) hinab aus hellgrauem Schieferthon und Sandstein zusammengesetzt, dann kam bis 195 m zuerst dunkler Schieferthon, der bis 163 m anhielt, dann eine hellgraue thonige Kalksteinbank, darunter graues Conglomerat und von da an abwechselnd Sandstein, Schieferthon und Conglomerat. Später wurde der Schacht bis auf eine Teufe von über 400 m niedergebracht. Beim Abteufen eines weiteren Schachtes (II), dessen Position an einer 40 m in nordwestlicher Richtung vom ersten entfernt gelegenen Stelle gewählt wurde, fanden sich zunächst folgende Flötze vor: bei 160 m Flötz 1 mit 0,9 m Kohle, bei 204 m Flötz 2 mit 1,25 m Kohle, bei 230 m Flötz 3 mit 1,55 m Kohle in fünf Bänken, bei 236 m Flötz 4 mit 0,95 m Kohle in drei Bänken, bei 257 m Flötz 5 mit 0,75 m Kohle in zwei Bänken, bei 283 m Flötz 6 mit 0,70 m Kohle in zwei Bänken, bei 294 m Flötz 7 mit 1,2 m Kohle in zwei Lagen, bei 298 m Flötz 8 mit 1,5 m Kohle in drei Bänken. Schieferthon, Sandstein und conglomeratische Lagen, in Wechsellagerung miteinander, bilden auch hier das Zwischennittel der Flötze. Beim Weitertreiben der Schächte wurde noch eine ganze Reihe von Flötzen angetroffen, von denen wir nur erwähnen Flötz 10 mit 1,10 m Kohle, Flötz 12 mit 0,58 m Kohle in zwei und Flötz 16 mit 2,35 m Kohle in vier Bänken.

Die Mächtigkeit einzelner Flötze ist nicht durchweg gleich; so hat beispielsweise Flötz 18 auf der 7. Sohle 0,77 m Kohle, während es zwischen der 7. und 8. Sohle fast ganz auskeilt, um dann wieder an Stärke zuzunehmen, da es auf der 8. Tiefbausohe 0,75 m Kohle führt. — Kleinere Störungen und Verwerfungen fehlen nicht ganz.

Ältere Versuche. In dem westlich unterhalb der Frankenholzer Höhe gelegenen Klemmlochgraben wurden seiner Zeit in Versuchstollen und Scharfschächtehen einige Flötze oder Flötztrümmer aufgefunden: die Flötzchen besaßen ein sehr starkes Einfallen in nordwestlicher Richtung, das benachbarte Gebirge erwies sich dabei sehr mit Störungen durchsetzt. Ganz in der Nähe davon, etwas nördlich von diesen ersten Versuchsplätzen, deren Positionen sich in gerader Linie westlich vom Dorfe befanden, wurde im Klemmloch ein Bohrloch abgestossen, das die Tiefe von 214 m erreichte: bis 120 m hinab kamen meist hellgraue Schichten zum Vorschein, dann traten graue Schiefer und Sandsteine auf, die man schon zum produktiven Carbon zu ziehen geneigt war; nach dem Bohrbericht sollen auch, etwa ein dutzendmal, kohlige Bänke von 0,2–0,85 m Dicke angetroffen worden sein. — Von dem genannten Graben aus wurde ein 800 m langer Stollen in der Richtung nach Frankenholz hin getrieben; in einem kleinen seitlichen Bau davon konnten die Leuiaschichten constatirt werden. Im Stollen selbst sind (abgesehen von einem schwachen Kohleustreifen in seinem vorderen Theile) keine Flötze aufgeschlossen worden. Er durchfuhr zuerst wirr gelagertes rothes Gebirg, sodann meist hellgrauen Schieferthon, weiters bei 500 m dunklere Schiefer mit organischen Resten. Die Lagerung der durchörterten Schichten war ganz unregelmässig und durch zahlreiche Sprünge gestört, so dass sich nicht einmal eine einigermaßen zusammenhängende Schichtenfolge feststellen liess.

Die Schieferthonschichten sind in manchen Lagen ziemlich reich an Pflanzenresten. Namentlich zeichnen sich durch Führung solcher Einschlüsse die Begleitschichten der Flötze 2 und 12 aus. Aus Flötz 2 und Hangend Flötz 2 habe ich beispielsweise*) erhalten: *Mariopteris nervosa* BRONGN. sp., *Lonchopteris* cf. *Defrancei* BRONGN. sp., *Sphenopteris mummularia* GUTB., aus Flötz 12 *Sphenopteris obtusiloba* BRONGN., *Sphenophyllum emarginatum* BRONGN. sp., *Alethopteris lonchitica* SCHILOTH. sp., aus Flötz 16 *Pecopteris arborescens* SCHILOTH. sp., aus Flötz 10 *Neuropteris flexuosa* STERNBG. Ausserdem liegen noch einige *Pecopteris*-Arten (*P.* cf. *Candolleana* BRONGN.) und selbst *Lepidodendron*-Stücke vor. LEO CREMER führt von Frankenholz noch an: *Neuropteris gigantea* STERNBG., *Sphenophyllum cuneifolium* STERNBG., *Annularia stellata* SCHILOTH. sp. und *Mariopteris muricata* SCHILOTH. sp.

Ueber die thonsteinartigen Einlagerungen, wovon beispielsweise eine Lage in der Tiefe von 342 m unter der Hängebank des alten Schachtes angetroffen wird, über den sog. Steinthon, ist auf S. 42 und 43 das Nähere mitgetheilt worden. Auf den Klüften dieses der chemischen Zusammensetzung nach (siehe die Analyse S. 43) dem Kaolin entsprechenden Gesteins findet sich

*) Die Stücke verdanke ich zum Theil Herrn dipl. Bergingenieur SCHAUSTEX, welcher in Frankenholz eine grössere Sammlung von Pflanzen unter Auseinanderhaltung der Funde nach den einzelnen Flötzen anzulegen gedenkt.

ein anderes wasserhaltiges Thonerdesilikat in Anflügen vor; dieses weisse, feinschuppige, milde Mineral, das zur Reihe der Pyrophyllit-artigen Substanzen gehören dürfte, hat nach der Analyse von A. SCHWABER folgende Zusammensetzung:

| | |
|---|--------|
| Kieselsäure (SiO_2) | 59,64 |
| Titansäure (TiO_2) | Spur |
| Thonerde (Al_2O_3) | 26,01 |
| Eisenoxyd (Fe_2O_3) | 1,04 |
| Manganoxydul (MnO) | Spur |
| Kalk (CaO) | 0,21 |
| Magnesia (MgO) | 0,36 |
| Kali (K_2O) | 0,28 |
| Natron (Na_2O) | 0,14 |
| Wasser (H_2O) | 12,91 |
| Summa | 100,59 |

Das spezifische Gewicht des Mineralen wurde zu 2,56 ermittelt; der Wassergehalt ist doppelt so gross, wie im typischen Pyrophyllit, im Uebrigen entspricht die Zusammensetzung so ziemlich derjenigen der genannten Mineralart.

Von weiteren aus dem Frankenhöizer Bergwerk stammenden Gesteinen führe ich noch ein kalkhaltiges Gestein an, von dem ich eine Probe Herrn Direktor Schanze-Mikro verankert; genauer ist es als ein ziemlich thoniger dolomitisch-eisenspätiger Kalkstein zu bezeichnen. Die betreffende Gesteinslage, die ein Einfallen nach N unter 55° besitzt, kommt in der untersten Tiefbausehle (524 m Teufe) vor, an einer etwa 60 m von Schacht II in nördlicher Richtung entfernten Stelle. Das Gebirge ist hier von Störungen beanbahigt, so dass das höhere geognostische Niveau der Lage zur Zeit noch unbestimmt ist. Die Zusammensetzung des Gesteins ist nach der Analyse von A. SCHWABER folgende:

| | |
|--|--------|
| Eisen | 27,04 |
| Kohlensaurer Kalk (CaCO_3) | 48,26 |
| Kohlensaurer Bittererde (MgCO_3) | 16,82 |
| Kohlensaurer Eisenoxydul (FeCO_3) | 7,88 |
| Summa | 100,00 |

Schliesslich soll noch erwähnt sein, dass auch Spuren von Petroleum-artigen Substanzen in den Schichten jener von Verwerfungen betroffenen Zone des untersten Tiefbaues bemerkt worden sind.

Die Frankenhöizer Kohle war ebenfalls schon Gegenstand näherer Untersuchung.

Eine grössere Zahl von Flötzen enthält eine sehr gasreiche Kohle, so dass ihre Verwendung für Gasfabriken ermöglicht ist, die übrigen Kohlen werden als Flammkohlen abgegeben; zur Coakerzeugung wird die Feinkohle beider Sorten noch mit Heitgrieskohle vermengt. Die meisten Kohlen des Frankenhöizer Reviers sollen den westphälischen Gaskohlen, die als „Fettkohlen mit langer Flamme“ bezeichnet werden, nahestehen. Die Kohle von Flötz 7 ergibt 60% Coaks und im Kilogramm 3241 Gas. — Eine Analyse der Frankenhöizer Kohle veröffentlichte SCHESMORFF (Schmiedungs Journal für Gasbereitung etc., 1900 Nr. 34), nach ihm berechnete sich der Heizwerth auf 7461 Calorien. Auch im Laboratorium der westphälischen Berggewerkschaftskasse sind Analysen ausgeführt worden; darnach ist z. B. die Kohle von Flötz Nr. 7 zusammengesetzt aus 79,64% C, 5,46 H, 9,45 O + N, 3,30 Asche (zu welcher beiden letzteren Werthen noch die Mengen von P und S kommen) und 1,85 Wasser, der Gehalt an S wurde zu 1,04% gefunden.

Die Grube ist mit Schlagwettern behaftet.

Die Tagesaufschlüsse auf der Frankenhöizer Höhe beschränken sich, vom weit ausgedehnten Höcherbergsandstein abgesehen, auf ein Ausstreichen der Leiaschichten.

Die Leiaschichten stehen hinter dem Kamin von Schacht I an; sie besitzen ein nördliches Einfallen unter etwa 18° Neigung, es sind lederbraune, das charakteristische Fossil enthaltende Schiefer mit gelblichen Sandsteinzwischenlagen. Die Sattelbildung lässt sich unsehwer erkennen.

Die Sattelaxe geht in der Nähe der Grubengebäude durch, sie streicht dann ostnordostwärts weiter. Die Lagen des Sandsteins der Mittleren Ottweiler Schichten zeigen in dem kleinen Anbruch an der Wegbiegung der Höcherer Strasse noch ein sehr schwaches Einfallen nach Ost, ein wenig weiter eben am Berge, in einem etwas mehr östlich gelegenen Theile des Sattelkomplexes, ist das Einfallen schon bedeutend stärker.

Es mag noch erwähnt sein, dass von Frankenthal ein Wäldliergest aus der Ottweiler Stufe bekannt wurde.

Abbau. Der Abbau bewegt sich zur Zeit auf folgenden Flötzen: Flötz A, Hangende Flötze, Flötz 1, 2, 3, 6, 7, 10, 12, 16 und 18. In Aussicht genommen für den Abbau sind die Flötze 19 und 20; früher wurden noch abgebaut die Flötze 14 und 15.

Der Förderung zu Tage dienen drei Schächte. Davor bilden die Schächte I und II, die sich an nördlichen Ausgang von Frankenthal befinden, die alte Anlage. Schacht III, oberhalb Höcherer gelegen, stellt die neue Anlage dar, hier ist Kneipe-Förderung in Anwendung gebracht. Beide Anlagen sind durch eine Drahtseilbahn verbunden. Unter Tag vermittelt die Einfallende Strecke von Flötz 1 die Verbindung mit der neuen Abtheilung; auch wird ein Verbindungsquerschlag auf der 8. Sohle aufgeföhren.

Der Bergbau geht bis zu einer Tiefe von 525 m hinab; es sind acht Tiefansohlen vorhanden, die, von der Hängebank des Schachtes I an gerechnet, in folgenden Tiefen sich befinden: erster Tiefbau 184,02 m, zweiter 208,51 m, dritter 237,42 m, vierter 294,15 m, fünfter 334,15 m, sechster 377,42 m, siebenter 416,47 m und achter 521,84 m.

Die beiliegende Planskizze wird die Orientirung erleichtern; im „Profil“ sind die sämtlichen Tiefansohlen eingetragen, aus dem „Hauptgrundriss“ erkennt man deutlich den sattelförmigen Aufbau der ganzen Ablagerung, nach der einen Seite hin, nach Süden, brechen die Flötzzüge alle gleichmässig ab, da hier die oben erwähnte grosse Verwerfung, die in der Skizze selbst als solche nicht markirt ist, durchzieht.

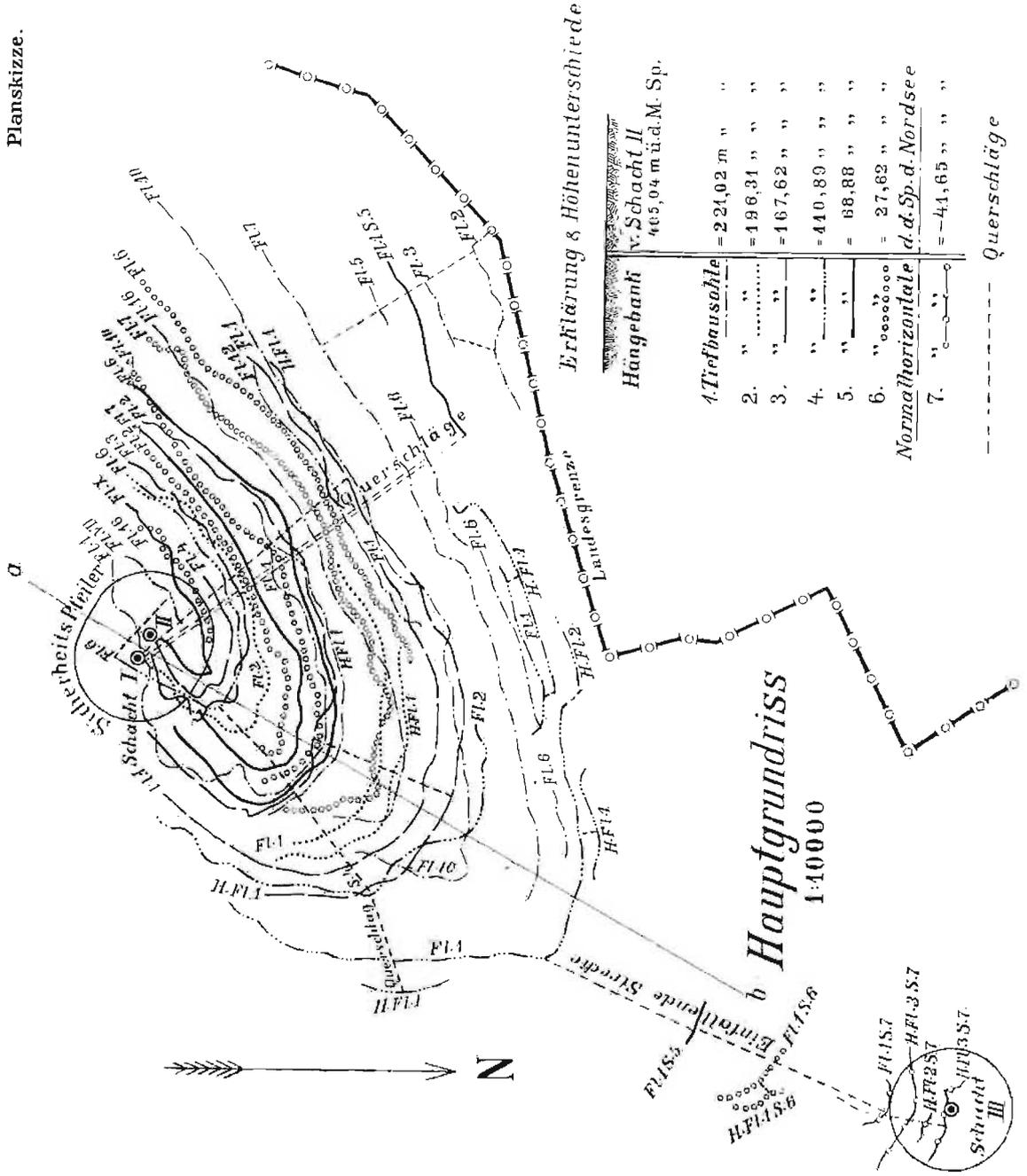
Ueber die neueren Aufschlüsse in der Grube berichtet Herr KAUFMANN, gepr. Berg- und Salinenpraktikant, in einer die geognostischen Verhältnisse der Grube behandelnden Relation wie folgt: „In Querschlag auf der 7. Sohle bei Schacht III wurde Flötz 2, wie erwartet, angefahren. Mit dem neuentdings von Flötz 1 auf der 5. Sohle ins Hangende getriebenen Querschlag fuhr man Hangendes Flötz 1, Hangendes Flötz 2 und Flötz B an. Der Querschlag wurde noch etwa 20 m ins Hangende des Flötzes B fortgesetzt, ergab aber keine weiteren Aufschlüsse mehr. Diese neuesten Aufschlüsse auf der 5. und 7. Sohle zeigen, dass die Flötze, abgesehen von der im „Profil“ der Planskizze*) eingezeichneten Verwerfung, anscheinend keinen grösseren Störungen (wenigstens in den zwischen der 5. und 6. Sohle gelegenen Partien) unterworfen sind. — Mit dem Verbindungsquerschlag von der alten Anlage nach Schacht III auf der 8. Sohle, der von den einfallenden Strecken in den Flötzen 16 und 18 aus sowohl nach den Schächten I und II als auch nach Schacht III aufgeföhren wird, gelangte man gegen die alten Schächte zu, wie zu erwarten war, in Sprunggebirge, während gegen Schacht III das Gebirge ziemlich regelmässig ist.“

Profil des Schachtes III. Herr SCHULTE-MÄTER, Direktor der Bergwerksgesellschaft, hatte die Güte, mir eine Copie des Profilloftes von Schacht III, sowie eine Suite von Gesteinsproben, die aus diesem Schacht stammen, zur Verfügung zu stellen. Ich bin dadurch in die Lage versetzt, über die durchstossenen Schichtensysteme einige Mittheilungen zu geben und bringe daher an dieser Stelle dem genannten Herrn für sein gefälliges Botgegenkommen meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck.

Bis über 150 m hinab hält der Komplex des Höcherberg-Sandsteins (Mittlere Ottweiler Schichten) an. Die Schichten besitzen in den oberen Teufen (beispielsweise bei 20 m Tiefe) ein Streichen von 295° W. nach 115° O., die Neigung beträgt bei der angegebenen Tiefe 8°, im übrigen meist 13°. Bei 41 m Tiefe geht eine kleine nordwest-südöstlich streichende Verwerfung durch. Bei 50 m: Conglomerat, bei 63 m: eine 1 m hohe Lage von nichtem, zähem, grünlich-grau

*) Die in den letzten Jahren neu angefahrenen Flötze sind im Profil der Planskizze durch etwas feizere Linienführung den anderen gegenüber unterschieden. Die Planskizze selbst hat Herr KAUFMANN nach den vorliegenden Grubenplänen angefertigt; die Reproduktion in diese Veröffentlichung wurde dann durch Herrn Kartenzzeichner MAUER besorgt.

Planskizze.



und roth gefärbtem Schieferthon, zwischen 65 und 73 m ein 8 m mächtiger rother fester Letten; tiefer: wieder rother Sandstein mit conglomeratischen Zwischenlagen. Bei 156 m graues thonig-sandiges Gestein (3,5 m stark): licht grünlich-grauer sandiger Schiefer, viel feinste Glimmerblättchen einschliessend, schwach carbonatartig, die Schichtflächen stellenweise durch kleine Knötchen wulstig, dann 1 m Sandstein, bei 160 m bis gegen 162 m hin Schieferthonlagen mit Estherienkalkbänken: also schon Untere Ottweiler Schichten. Das Einfallen ist hier 13°; über den Kalkstein, der in grosser Menge *Fetheria limbata* GOLDBERG einschliesst, wird später noch berichtet werden. Weiter abwärts folgt Schieferthon, von 170–175 m etwas sandig. Kalkige Einlagerungen scheinen sich noch einige Male zu wiederholen; aus der Tief-region von 161–188 m liegt ein plattig abgesetztes kalkig-sandiges Gestein voller Estherien vor; die Probe stammt wahrscheinlich aus den tieferen Bänken dieses Komplexes. Etwas weiter unten tritt Sandstein mit schwarzen Schieferthonbänken auf, dann grauer Schieferthon oder sandiger, zum Theil auch etwas kalkiger Schiefer; bei 198 m zeigten sich einige Klüfte, bei 207 m Schieferthon mit Pflanzenabdrücken: von 207,2 m an Sandstein, zum Theil feinkörnig mit viel Glimmer, im übrigen meist ziemlich thonhaltig. Bei 228,5 m legt sich eine west-östlich streichende Verwerfung an, deren Fallwinkel 65° beträgt. Der Sandstein ist mit einzelnen thonigen und selbst Pflanzenresten enthaltenden Lagen durchsetzt, auch treten Klüfte mit thoniger Ausfüllungsmasse in dieser Region auf, bei 255 m etwas grober körniger Sandstein mit Schwefelkiesadern, bei 262 m ein 0,20 m mächtiges Kohlenbänkchen (Kohlen der *Leaiaschichten*), unmittelbar darunter Schiefer mit Pflanzenresten (*Odontopteris Reuhiana* GRU., *Pecopteris pteroides Brossii*.), dann eine 6,40 m mächtige Lage von dunklem Schieferthon mit zahlreichen Exemplaren von *Leaia Leidyi* var. *Bäntschiana* (GRU.) BECK. Das Einfallen der Schichten beträgt in dieser Region 14 oder 15°. Bei 270 m eine 0,18 m starke Kohlenbank (mit Schwefelkies), darunter thoniger Sandstein mit Pflanzeneinschlüssen, dann bei 272 m ein 0,24 m mächtiges Kohlenflötzchen (stark schwefelkieshaltig); zugleich erfolgt hier eine Aenderung in der Streichrichtung: die Schichten streichen nord-südlich; dann Sandstein, bei 275 m eine 0,20 m dicke Kohle; weiter abwärts Sandstein und Schiefer; bei 287 m tritt wiederum *Leaia* auf, der sie einschliessende Schiefer ist dunkelgrau, hart; mitverkommene Sandsteinlagen von dunkelgrauer Farbe sind stark glimmerhaltig und führen Pflanzenreste; von 287 m an nebmen die Schichten die frühere Streichrichtung wieder an. Bei 288 m ein 0,03 m dünnes Kohlenbänkchen, darunter Sandstein und Schieferthon. Von 294–300 m Wechsel von dünnen Bänken eines harten harten (grünen, grünlichen, rothen und fleckigen) Schieferthons und von sandigen Schichten, der grünliche harte Schiefer hat in seiner Masse ab und zu kleine Knöllchen eingeschlossen. Bei 300 m eine 0,67 m mächtige dunkelgrüne Schieferlage mit *Leaia*. Darunter folgt Sandstein, zum Theil ziemlich thonig. Bei 332 m Verwerfungsclart, die sich bei 347 m verlor. Das Einfallen ist von nun an etwas stärker, bei 400 m und abwärts meist 25°. Sandsteine halten auch unter jener Klüft noch weiter an. bei 365, 385 und 388 m mit conglomeratischen Einlagerungen. Von 389–393 m werden thonige Sandsteine angegeben. Eine Probe aus dieser Gesteinspartie weist einen hellen, licht grünlich-grauen sandigen Schiefer mit glänzenden Schichtflächen (im Aussehen etwas an Sericit erinnernd) auf, vgl. S. 75. Weiter abwärts folgen conglomeratische, Schieferthon- und Sandsteinlagen in Wechsel-lagerung zu einander (Region der Arkosensandsteine). Unterteuft werden diese Schichten vom Holzer Conglomerat (10,5 m mächtig). Etwa bei 444 m beginnt das produktive Carbon. Die Schichten fallen mit 28°, später mit 25° und von 490 bis etwas über 500 m hinab mit 30° ein. Schieferthonlagen wechseln mit Sandsteinschichten ab, dazwischen sind die koldigen Bäue und vereinzelt Thoneisensteinbänder eingelagert. Die ersten zwei Kohlenstreifen (bei 443 und 444,8 m) sind nur je 0,1 m stark, ein paar Meter abwärts folgt ein 0,3 m dickes Kohlenflötzchen, wiederum einige Meter tiefer ein solches von 0,2 m Höhe mit einer weiteren dünnen (0,1 m) Kohlenlage an der Basis. Im Liegenden finden sich noch einige Kohlenstreifen vor. Zwischen 468 und 475 m treten zwei Kohlenbänke zu je 0,3 m Mächtigkeit mit zwei 0,15 m dünnen Kohlenstreifen dazwischen auf. Bei 471 m Sandstein (1,8 m mächtig) mit einer 0,3 m dicken Thoneisensteinschicht, dann folgt Kohle (0,26 m), Schieferthon mit einer zweiten Thoneisensteinlage (0,4 m), Sandstein und ein weiteres Flötzchen (0,35 m). Von 475 m an ein 13,4 m mächtiger Sandsteinkomplex; nach 487 m einige dünne Kohleneinlagerungen; bei 492 und 498 m Conglomerat (untere Bank 2 m mächtig), im übrigen Sandstein bis 507 m Tiefe; es folgen dann noch abwechselnd Kohlen-schichten mit Schieferthon und vereinzelt Thoneisensteinbänkchen, auch ein grobkörniges Conglomerat, angeblich in stark aufgerichteter Lage, wurde auf eine Länge von 6 m durchstossen.

Durch vorstehendes Profil konnte die Mächtigkeit der Unteren Ottweiler Schichten ermittelt werden. Dasselbe ergibt sich, unter Berücksichtigung der durch den Einfallswinkel bedingten Correctionen, zu etwa 275 m.

Consolidirtes Nordfeld.

Der gleichnamigen Gewerkschaft gehörige Grube. Jährliche Förderung 20 000 t.

Lage. Die Anlagen der Gruben befinden sich nächst der preussischen Grenze an einer von Höchen aus etwa $\frac{1}{2}$ km in nordöstlicher Richtung gelegenen Stelle. Eine 4 km lange Förderbahn vermittelt den Verkehr mit Waldmohr. Das 108 m grosse Grubenfeld stösst nach Westen zu zuerst an das Frankenholzer Revier, dann weiter nördlich an preussisches Gebiet, nach Norden reicht es noch weit über Dunsweiler hinaus.

Die Grube Nordfeld baut in grosser Tiefe; so befindet sich die Wettersohle des Fortunaschachtes 616 m unter Tagkranz, während die Förderschle im Wilhelminenschacht 846 m unter der Hängebank d. h. unter der Schachtöffnung liegt. Die Baue der übrigen Gruben des Saargebiets bewegen sich dagegen meist in der Teufe von 300 bis 550 m.

Erste Versuche. Flötzauffindung. Nach den günstigen Erfolgen, die man in Frankenholz erzielt hatte, gab man der Hoffnung Raum, auch noch weiter ostwärts unter der Decke des Rothen Gebirges der Mittleren Ottweiler Stufe die flötzführenden Schichten anzutreffen. Selbstverständlich konnten diese erst in entsprechend grösserer Teufe erwartet werden. Als Bohrstelle (Fortunaschacht) wurde ein Platz im Pfaffenwalde bei Höchen ausgewählt.

Ueber die Vorversuche und die Anfänge des Bergwerks sind in der Literatur schon einige Aufzeichnungen vorhanden (12, 490; auf Tafel XVII ist das Profil des Bohrlochs bis 188 m Tiefe dargestellt; 14: 6, 291), auf welche Arbeiten ich hier zunächst hinweisen möchte. Auch in den beiden ersten Jahrgängen der Zeitschrift für praktische Geologie wurde ein paarmal auf die Verhältnisse von Nordfeld Bezug genommen, z. B. 1894, S. 214. Ueber Nordfeld existirt weiters eine fünf Gaarseiten grosse, als Manuscript gedruckte Abhandlung von Bergassessor Dr. Curvier (Buchum 1897), betitelt: die Flötzlagerungsverhältnisse der Grube Consolidirtes Nordfeld bei Waldmohr mit Situationsplan vom damaligen k. Markscheider Hauptmann.

Curvier hat das Profil des Bohrlochs, trotz ein in der Schichtenreihe bei der verhältnissmässig oberen Teufen von 366, 423 und 452, sowie 480 m Kohle, sogar jeweils zu 1 m mächtig und noch stärker angenommen wurde (welche Flötze bei der Schachtöffnung sich nicht mehr haben auffinden lassen), richtig beurtheilt (12) und vorausgesagt, dass in erheblicher Tiefe, die man gemeinhin nicht unter 600 m liegen dürfte, statt der anfänglich erwarteten Pettkohlen eine Anzahl Plannkohlenflötze — also erst die hangenste Partie der ganzen kohlenführenden Bildung — zur Aufschliessung kommen werde.

Beim ersten Versuch (1889) wurde gleich zur Anlage eines Schachtes geschritten, dieser ging aber nur eine kurze Strecke nieder, dann stiess man von seiner Sohle aus das Bohrloch ab bis zu der Tiefe von 488 m, worauf dann wiederum mit der Abteufung des Schachtes am gleichen Platze fortgefahren wurde. Diesen Schacht hat man bis auf 628 m niedergebracht; von 182 m an zeigte sich schon ganz verworrenes Gebirge und zuletzt „geriet“ der Schacht in so gestörte Gesteinslagen, bestehend aus rothem, grauem und grünlichgrauem Schieferthon und rüthlichem Sandstein mit wechselndem Einfallen von 20° bis zur saigeren Schichtenstellung, dass der Schacht unzweifelhaft in einem völlig zertrümmerten Sprunggebirge sich befand⁶ (14, 173).

Um die Anstehung des Störungsgeländes kennen zu lernen und regelmässiger gelagerte Schichten anzutreffen, wurden nun in 615 m Schachtiefe zwei Querschläge angesetzt (s. d. Grunriss Fig. 18). Der eine davon, der 389 m weit in südöstlicher Richtung fortging, liess nur sehr gestörtes Gebirge erkennen, auf eine Entfernung von 300 m vom Schacht kam grün und rothes Gestein zum Vorschein. Der zweite nach NW getriebene Querschlag befand sich zunächst auch noch in einer Störungszone, gleichwohl machte sich bereits eine regelmässige Lagerung als östher geltend; man durchfuhr bei 54—56 m Entfernung vom Schacht eine erste, in grauem Schieferthon gelagerte Flötz-

region mit Blöcken von 1, 0,1 und 0,5 m Kohle, bei 76 m einen Kohlenstreifen, bei 104 und 123 m zwei Flötzpartien mit je drei Bänken und bei 162 m das vierte Flötz, bei welchem dann eine Verwerfung sich einlegte. Die Schichten der Flötzregion zeigen ein Einfallen nach Südosten mit circa 37°. Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass die Flötze keine nennenswerthe streichende Ausdehnung besitzen, auch dem Flötz 1, das noch am ehesten für einen Abbau in Betracht hätte kommen können, sind zu grosse Unregelmässigkeiten eigen.

Die Verwerfung, welche das vierte Flötz, wie oben erwähnt, abschneidet, hatte man schon im Schachte durchfahren, sie bildet unter den einigermassen besser bekannten Dislokationsrichtungen dieser Grube den wichtigsten Sprung für das Grubenfeld und dürfte wohl am besten als Nordfelder Sprung zu bezeichnen sein. Gleich nördlich von der Störung tritt im Querschlage Conglomerat auf, das mit Sandsteinbänken etwa 35 m mächtig ist; es wird, wohl mit Recht, mit dem Holzer Conglomerat verglichen. Bei 180 m (vom Schacht ab) begann das regelmässig gelagerte Gebirg; die Schichten fallen mit 32° nach Norden ein, verflachen sich aber immer mehr, so dass sie bald ein nordöstliches Einfallen mit 15–20° und am Ende des 247 m langen Querschlages ein solches mit nur 12° aufweisen. Man untersuchte nun von der Querschlagssohle aus durch Bohrungen an drei Punkten das Gebirge, erst im dritten Bohrlöch, dessen Ansatzstelle 245 m vom Schacht entfernt lag, wurde man bei 31 und 42 m auf Kohle fündig; ein unmittelbar daneben abgeteufter Blindschacht brachte weitere günstige Aufschlüsse.

In diesem Gesenke, dem oben genannten ca. 120 m tiefen Blindschacht, wurden sechs Flötze A—F, die zusammen eine Mächtigkeit von etwa 5,39 m Kohle besitzen, durchfahren. Flötz B kam bei 42 m Tiefe (von der Sohle des Querschlags aus), C bei 82, D bei 99, E bei 109 und F bei 119 m zum Vorschein. Das Gesenk wurde noch bis auf 126 m Tiefe abgeteuft, es steht mit dem letzten Meter in Conglomerat. Ausser Schieferthon und Sandstein sind als Begleitschichten der Flötze noch conglomeratische Einlagerungen zu nennen. Die Flötze besitzen ein nordöstliches Einfallen mit 14–16° und zeigen, was zunächst die oberen anlangt, abgesehen von ein paar kleineren unbedeutenden Verwerfungen, ein ganz regelmässiges Verhalten.

Im Jahre 1897 begann man mit dem Niederbringen eines zweiten Schachtes (Wilhelmine), der 400 m in nordöstlicher Richtung vom ersten entfernt liegt. An dem gewählten Punkte konnte man durch Tiefbau Kohle erwarten, nur mussten die Bänke dem schon bekannten Einfallen nach in entsprechend grösserer Tiefe liegen; wirklich fanden sich auch die Flötze vor, sie haben, wenigstens was die oberen der Gruppe betrifft, noch gute Kohle; man hat deshalb angefangen eine zweite Tiefbau-sohle anzurichten, sie ist in 846 m Tiefe unter der Düngebauk des neuen Schachtes angesetzt (Fig. 17).

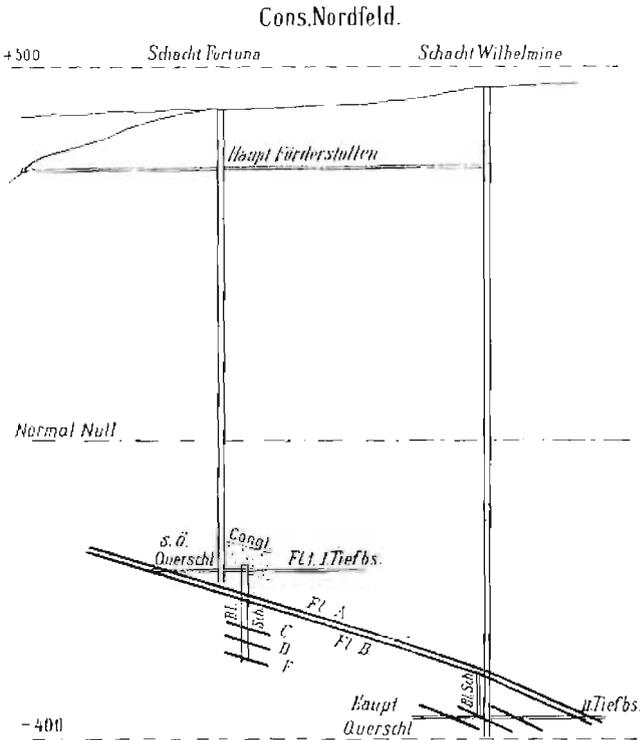
Lagerung. Die in Nordfeld zur Zeit abgebauten Flötze gehören dem Nordflügel und dem Rücken eines flach nach Nordosten einfallenden Saftels an, der die direkte Fortsetzung der Frankenholzer Ablagerung bildet. Da weiter Flötze nachgewiesen sind, die ein zur nördlichen Richtung gegentheiliges Einfallen besitzen, ist es möglich, dass auch Theile des Südflügels erhalten geblieben sind. Die südöstlich gerichteten Flötze, deren Lagerhaltigkeit erst noch durch weitere unterirdische Aufschlüsse ermittelt werden muss und die in einem Sprunggebirge zu stehen scheinen, stossen an dem oben bereits angeführten Nordfelder Sprung ab, vor dem sich dann, nach Nordwesten hin, die regelmässig gelagerte Schichtenreihe mit den oben bezeichneten Flötzen A—F anlegt. Dieser Sprung besitzt ein ziemlich starkes nordnordwestliches Einfallen von 50–70°. Er hat für den Bergbau eine besondere Bedeutung, da er das Feld in zwei ungleiche Theile scheidet: in den grösseren südöstlichen Feldestheil mit unbekannter Lagerung in der Tiefe und in den die bauwürdigen Flötze führenden an der Landesgrenze.

Der Nordfelder Sprung wurde sowohl im Stollen (mit 54°) als im Fortmaschrecht (mit 60° Einfallen) angetroffen; über der Blindschachtssohle beim Abbau von Flötz A und B soll er gar ein Einfallen von 74° zeigen, angefahren wurde er noch in der Theilsoble einer südöstlich getriebenen

Strecke des Flötzes B mit 65°, dann auf dem gleichen Flötz in der Durchschlagssole mit 60° und weiters bei 867 m Tiefe im Schacht Wilhelmine mit 60°.

In der Skizze auf S. 68 Fig. 14, welche eine Copie, wie oben erwähnt, darstellt, ist dem Sprünge eine zu stark westöstliche Richtung gegeben, die inzwischen erbrachten neuen Aufschlüsse lassen sein Streichen als ein mehr der Sattelaxe paralleles erscheinen.

Die gegen Danzweiler zu gelegene Partie vom nördlichen Theil des Feldes ist gleichwie das ganze Südfeld in der Tiefe ebenfalls noch nicht bekannt. Man wird für jenes Gebirgsstück wohl



Figur 17.
Profil in der Richtung der beiden Schächte.

eine regelmässige Lagerung vermuthen dürfen, die flötzführenden Schichten sind aber schon beträchtlich weit hinabgetaucht. Aus Figur 17 ist zu sehen, welche Lage die oberen Flötze zwischen den beiden Schächten einnehmen; das Profil fällt etwa mit der Richtung Höchen—Danzweiler zusammen, doch reicht es nur bis zum neuen Schacht: ein gleichbleibendes Fallen vorausgesetzt, ergibt sich für die Flötze in der Gegend von Danzweiler eine Tiefe, die 520 m unterhalb des Füllortes vom jetzigen zweiten Tiefbau läge; dieser ist bekanntlich im Wilhelminenschacht selbst schon in einer Tiefe von 846 m angesetzt. Nach Analogie mit den bei der benachbarten Dittweiler Bohrung angetroffenen Verhältnissen, wo keine ausgesprochen gestörten Schichten durchstossen worden sind, wird man auch hier ein regelmässig gelagertes Gebirge zu erwarten haben.

Nach Südosten zu vom Fortunaschacht aus schliesst sich

zunächst eine wie gelagerte Zone an. Dann lässt sich nach den Tagesaufschlüssen des Hieberberg-sandsteins entnehmen, dass in dem nach Waldmühl hin sich erstreckenden Gelände (Hrausbach-thälerchen) eine Mulde zur Ausbildung gelangt ist; diese ist von zwei auch auf der Karte (Blatt Zweibrücken) eingezeichneten südwestlich-nordöstlich streichenden Verwerfungen begrenzt. Die nördliche davon läuft gleich unterhalb Höchen durch und lässt sich mit der Frankenhölzer verbinden, die andere geht am Alt- und Neubreitenfelderhof vorbei und zur Waldziegelhütte südwestlich von Schmittweiler hin; an Pfaffenwalde fallen die Schichten noch nach SO (mit 28°, am Südflügel der Mulde (am Dörberg) schliessen die Lagen mit 50° nach NW ein; der muldenförmige Aufbau dieser Region wird sich wohl weit unter Tag hinab noch geltend machen, doch dürfte das produktive Carbon erst in grösserer Tiefe zu erwarten sein.

Gesteinsausbildung. Das in einiger Entfernung über den Flötzen, worauf sich der Abbau bewegt, auftretende Conglomerat weicht durch seine blassere Färbung zwar vom typischen Holzer Conglomerat etwas ab, man wird es aber doch wohl mit diesem zu identifiziren haben; zwischen den Flötzen B und C kommt eine 8 m dicke conglomeratische Lage vor, eine weitere wurde unter Flötz F angefahren, sie stimmen in ihrem Abstand vom Holzer Conglomerat mit solchen, die aus der Grube Reden bekannt sind, so ziemlich überein.

Mit Flötz A tritt, wie beim gleichbezeichneten Flötz in Frauenholz, zugleich eine Bank von Steinthon (sog. Thomstein) auf. Die Analyse dieses Gesteins ist

bereits S. 43 mitgetheilt worden; ebenda hat auch seine mikroskopische Beschaffenheit nähere Erörterung gefunden. Dem Redener Colonieflötz II, mit dem das Flötz A von Nordfeld verglichen wird, scheint jedoch eine solche thonsteinartige Beibank zu fehlen.

Die Schieferthonlagen der im Gesenk d. h. im Blindschacht des Fortunaschachtes durchfahrenen Flötze haben eine Anzahl Pflanzenreste geliefert, wovon v. GÜMBEL (14, 174) Erwähnung thut. Nach ihm und den Bestimmungen Prof. STERZELS liegen aus jener Flötzgruppe folgende Arten vor: *Mariopteris muricata* v. SCHLOTH. sp., *M. nervosa* BRONGN., *Pecopteris dentata* BRONGN., *Odontopteris Coemansi* ANDR., *Neuropteris Scheuchzeri* HOFFM., *Sphenophyllum cuneifolium* STEINB., *Sigillaria*-Blätter vereinzelt. Ausserdem werden aus den Schichten der Nordfelder Kohle noch angeführt (nach CREMER): *Alethopteris lonchitica* SCHLOTH. sp., *A. Serli* BRONGN., *Pecopteris arborescens* SCHLOTH. sp., *P.* cf. *Candolleana* BRONGN., *P. dentata* BRONGN., *Sphenopteris furcata* BRONGN., *Lepidophyllum lanceolatum* BRONGN., *Annularia stellata* SCHLOTH. sp., *A. sphenophylloides* UXC., *Cordaites* sp.

Die Kohle von Nordfeld brennt im Feuer mit langer Flamme und guter Wärmeentwicklung, sie verhält sich im Allgemeinen wie die Frankenholzer Kohle und ist daher für Heizzwecke jeglicher Art recht gut verwendbar.

Die die Flötze A bis F haltende Schichtenreihe zeigt in ihrer Ausbildung eine gewisse Analogie mit den Verhältnissen der gleichalterigen Flötzpartie auf Grube Reden. Der frühere Betriebsführer in Nordfeld, Herr STREINWEG, hat darüber ein vergleichendes Profil zusammengestellt, das er auch noch auf die in Itzenplitz bebante Flötzgruppe ausdehnte. Was Reden betrifft, so würden die Nordfelder Flötze A und B den dortigen beiden Colonieflötzen (II und I), die Flötze E und F den zwei Bänken von Flötz Heiligenwald entsprechen, Flötz D wäre das Redener 54 Zollflötz. Ob die in der Grube Reden 40 m unter der Hauptbank Heiligenwald beginnende Gruppe der Landsweiler Flötze, denen sich weiter abwärts noch Flötz Grubenwald, Alexander, Sophie anschliessen, auch in Nordfeld, wie man erwartet, sich zeigen wird, müssen erst weitere, im regelmässig gelagerten Feldestheil nach der Tiefe zu anzustellende Aufschlussarbeiten lehren. Bemerkenswerth ist, dass in der II. Tiefbausohle die Flötze D, E und F nicht mehr bauwürdig auftreten, während A, B und C gegenüber ihrem Verhalten in den oberen Teufen eine Verstärkung erfahren haben. Die Mächtigkeiten der Flötze A, B und C sind nämlich im Blindschacht des Fortunaschachtes 1,05 m, 1,15 m und 0,65 m Kohle, in der II. Tiefbausohle dagegen 1,40 m, 1,45 m und 0,73 m.

Hinsichtlich des Vorkommens von Methan verhält sich die Grube wie Frankenholz und Bexbach; bei ausgedehnterer Aufschliessung der Flötze wird auch ein stärkeres Auftreten von Schlagwettern zu erwarten sein.

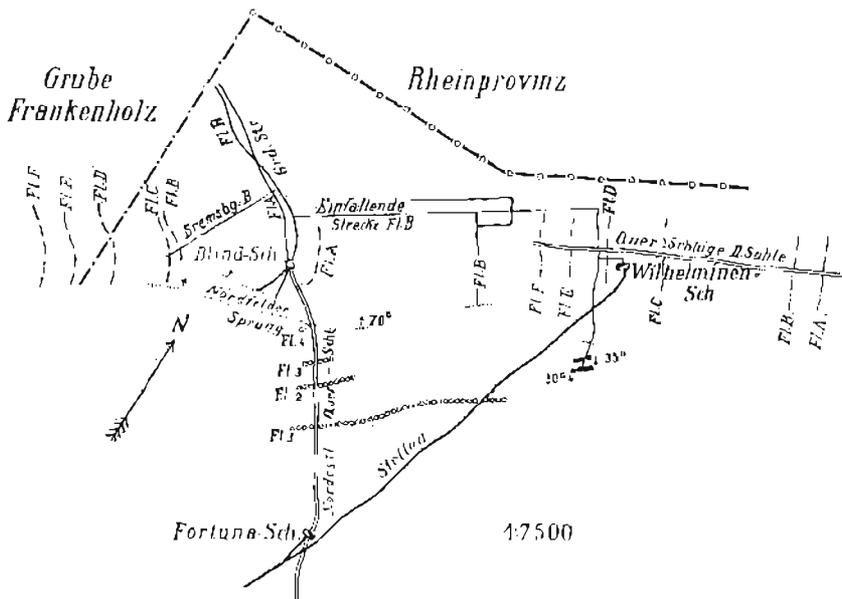
Abbau. Der Abbau bewegt sich zur Zeit auf den Flötzen A, B und C. Die im Sprunggebirge des Südfeldes befindlichen Flötze 1—4 sind nicht bauwürdig; Flötz 1, das ein Einfallen nach SO mit 35° besitzt, erschien noch am ehesten für den Abbau geeignet, eine nach Nordosten darauf getriebene Strecke erreichte auch eine Länge von 170 m; das Flötz soll ein ziemlich regelmässiges Verhalten gezeigt haben, doch wurde der Betrieb darauf wieder eingestellt.

Die Flötze A, B und C aus der anderen Flötzgruppe dagegen weisen in ihrer ganzen bekannten Erstreckung günstige Verhältnisse, gute Kohle und geeignetes Dach auf.

Durch die Betrachtung der drei Figuren (Nr. 17, 18 und 19) wird man das hier über den Abbau Bemerkte leicht verstehen. Figur 19 gibt das Profil durch den nordwestlichen Querschlag nach Norden zur Feldegrenze hin, die nordöstlich einfallenden Flötze der Gruppe A, B etc. werden vom Profil in horizontalen Linien, welche für die oberen Flötze zugleich die aufgefahrenen Strecken bedeuten, durchschnitten.

Zwei Schächte gehen tief in das Gebirge hinab. Sie haben im Vorausgegangenen schon einige Male Erwähnung gefunden. Der Fortunaschacht (siehe Fig. 17 und im Grundriss*) Fig. 18) ist 628 m tief. Der hart an der preussischen Grenze gelegene Schacht Wilhelmine, dessen Hängebank 30 m höher als die des Fortunaschachtes liegt, wurde bis 867 m niedergebracht. Die zu diesem Schacht gehörigen, sehr anspruchsvollen Tagesanlagen haben eine vollständig den Anforderungen der Neuzeit entsprechende Einrichtung. In der oberen Teufe stehen beide Schächte durch den langen Stollen in Verbindung; das Mundloch des Stollens befindet sich im oberen Ausgang des Bransbach-Giarisses. Vom Fortunaschacht aus gehen in der Teufe von 616 m die oben schon besprochenen zwei Querschläge in entgegengesetzter Richtung auseinander. Ein Gosenk (Blindschacht) im nordwestlichen Querschlag hätte seiner Zeit, wie erwähnt, die brauchbare Kohlenpartie erschlossen. Daraufhin

Grundriss der Grube Cons. Nordfeld.



Figur 18.

— — — — — Flötze der I. Tiefbausohle
 - - - - - " " " II. " "

Bertehigung: Statt Nordöstl. Quer-Schl. ist zu lesen Nordwestlicher Querschlag

wurden vom Blindschacht aus auf Flötz A von B verschiedene Baue aufgeführt; man ging in beiden Flötzen mit einer Grundstrecke im Strichen vor. An einer 15 m vom Blindschacht entfernt gelegenen Stelle wurde dann auf Flötz B eine einfallende Strecke (s. Grundriss, Fig. 18) angesetzt und vermittelt einer von ihrem unteren Ende angebrachten 50 m langen streichenden Strecke mit einer kurzen zweiten einfallenden Strecke bei 783 m unter der Hängebank mit dem Wilhelminenschacht durchschlägig gemacht. Die einfallende Strecke besitzt bei einer Neigung von 16° eine Länge von circa 330 m. In der Teufe von 827 m unter der Hängebank des Wilhelminenschachtes ist ein Malort (H. Sohle) angesetzt. Von dieser H. Tiefbausohle werden Querschläge sowohl nach Nordosten als auch nach Südwesten getrieben.

Es ist durch die bisherigen Aufschlüsse festgestellt, dass nördlich vom Hauptsprung keine wesentlichen Störungen mehr vorhanden sind, die Nähe der Landesgrenze lässt aber wegen

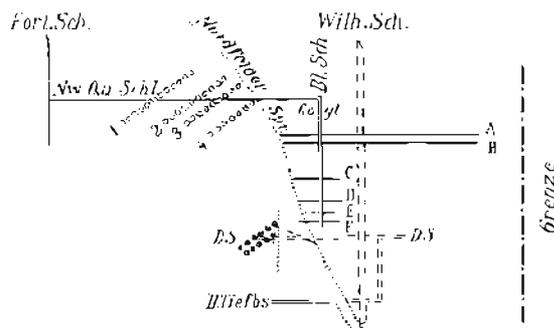
*) Der Grundriss (Fig. 18) ist mit einigen Ergänzungen nach einer vom jetzigen k. Hüttenverwalter L. Strögan gezeichneten Skizze angefertigt. Herr Strögan hat auch eine Schilderung der geognostischen Verhältnisse von Nordfeld für das geognostische Bureau ausgearbeitet, welche Relation hier Mitbenutzung fand. Die Daten dazu hat die Betriebsleitung bereitwilligst zur Verfügung gestellt, weshalb ich bei dieser Gelegenheit der Grubenverwaltung den besten Dank aussprechen möchte, da dadurch eine sachgemässe Darstellung ermöglicht wurde.

des nordwestlichen Einfallens der Verwerfung die Breite des Feldestheils mit regelmässiger Ausbildung nach der Tiefe zu immer mehr verringern; bei 145 m senkrechtem Abstand vom zweiten Tiefbau zeigt sich zum Beispiel durch den auf einem Horizont projektierten Sprung das flötzführende Gebirge, das weiter im Liegenden möglicherweise die Äquivalente der oben bezeichneten Redener Flötze bergen kann, schon beträchtlich eingeschränkt. Nach Norden zu wird das Feld wieder breiter, so die Grenze nach Westen etwas vorspringt, aber die Flötze gehen mehr in die Tiefe.

Das ausgebeutete Südfeld bedarf erst noch der Aufschliessung. Man hat vor, dies vom Hauptquerschlag der zweiten Tiefbausohle aus zu versuchen, um dann mit einer Strecke den Sprung zu durchfahren.

Andeutungen von weiteren Flötzen (ausser den oben erwähnten 1—4) fehlen übrigens im Südfeld nicht. An der südwestlichen Grenze des Abbaues von Flötz B soll man nämlich über der Blindschachtsohle den Sprung durchfahren und daselbst ein Flötz, im Ganzen etwa 0,7 m mächtig und mit südlichem Einfallen angetroffen haben. Wichtiger ist ein anderer neuerlicher Fund. In der Durchschlagsohle (siehe Grundriss, Fig. 18), die von Flötz B in südlicher Richtung getrieben wurde (sie geht im Grundriss westlich von der Position des Wilhelmschachtes durch und kreuzt in ihrer Richtung den 675 m höher im Gebirge durchziehenden Stellen), traf man in der Entfernung von 135 m von der Einfallenden ein Flötz an

und weiter in 6 m querschlägiger Entfernung ein zweites Flötz. Eine streichende Strecke auf Flötz B fuhr bei circa 95 m von jeder Einfallenden ab den Sprung an, der ein Einfallen nach Norden mit 60° anweist, es folgte nun Sprunggebirge mit einem Flötzstratum; bei 135 m Entfernung lässt das Gebirge ein gerades Einfallen in der Richtung nach Südosten erkennen: die daselbst gefundenen zwei Flötze (auf den Figuren 18 und 19 mit zwei dickeren kurzen Linien, die aus kleinen schwarzen Kreisen bestehen, bezeichnet) besitzen eine Kohlenmächtigkeit von 1,02 m (mit 0,25 m Schiefermittel) und 1,01 m (mit 0,26 m Mittel). Das Gebirge soll, nachdem die Sprungregion durchörtert worden war, eine regelmässige Lagerung angenommen haben. Ob diese anhält, muss erst noch durch weitere Aufschlüsse ermittelt werden. Geben diese die Bestätigung eines constanten Einfallens in der bereits gefundenen Richtung, so ist dadurch bewiesen, dass der Südostflügel der ganzen Sattelbildung, wenigstens in einzelnen Theilen, erhalten geblieben ist. Die neuen Flötze gehören offenbar der Lagerung nach einem etwas tieferen stratigraphischen Niveau an als die Flötzgruppe 1—4, man müsste daher, wenn keine grösseren Störungen sich anlegen beim Weiterarbeiten der II. Tiefbausohle in die letztgenannten Flötze erst noch kommen. Dann wird sich auch zeigen, ob sie nicht zu sehr durch Dislokationen gelitten haben. Die oben im südöstlichen Querschlag (616 m Tiefe) vorhandenen Störungen lassen übrigens annehmen, dass unruhiges Gebirge auch nach unten fortsetze; eine in der Nähe des Füllortes vom Fortunaschacht nachgewiesene Verwerfung dürfte sich auch noch in den Strecken grösserer Tiefe bemerkbar machen. In Zusammenfassung des Geäusserten ergibt sich sonach Folgendes: die bisherigen Aufschlüsse im Südfeld sind noch zu gering, um vollständig Sicheres hinsichtlich eines regelmässigen Abbaues sagen zu können, aber die letzt-erwähnten Funde in grösserer Tiefe mit vorwiegend westöstlichem Streichen geben im Falle einer anhaltenden Lagerhaftigkeit weisen Hoffnungen Raum für die Zukunft dieser geologisch hoch interessanten Grube.



Figur 19.
Profil durch den nordwestlichen Querschlag zur Landesgrenze hin. (Grube Cons. Nordfeld)

Steinkohlenbergbau des preussischen Staates bei Saarbrücken.

Das fiskalische Bergbaufeld des Saargebietes umfasst ein Areal von 1782,4 qkm. Bebaut werden etwa 40 Flötze, die zusammen eine Kohlenmächtigkeit von 50 bis 60 m aufweisen. Die Menge der seither, bis Mitte 1901, geförderten Kohlen beläuft sich im Ganzen auf 226,3 Millionen Tonnen.

Es bestehen 24 selbständige Grubenanlagen, die auf 11 Berginspektionen vertheilt sind. Die Namen der Hauptgruben fanden schon oben (S. 48 und 49) bei Besprechung der einzelnen Abtheilungen des flötzführenden Gebirges eine Erwähnung.

Im Ganzen sind (nach dem Stand vom Jahre 1901) 41 813 Bergleute beschäftigt, rechnet man deren Angehörige mit, so ergibt sich, dass durch den fiskalischen Bergbau im Saargebiete gegen 148 000 Menschen ihre Ernährung finden.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Tiefbohrungen ausgeführt worden (8), die günstige Aufschlüsse erbracht haben. Man geht nun daran, etliche neue Schächte anzulegen: es wird sich daher nach einigen Jahren eine erhebliche Mehrförderung pro Tag ergeben.

Es liegt nahe, einen Blick in die Zukunft zu werfen, um dabei zu erwägen, wie lange noch der Vorrath an Kohle bei der fortgesetzten vermehrten Förderung reichen könne. Diese Frage wurde schon einmal behandelt. Nasse hat die vorhandene Kohlenmenge auf 14 Milliarden Tonnen und den Zeitraum bis zu ihrer Erschöpfung auf mehr denn 800 Jahre angeschlagen. Der Autor hebt selbst dabei die Schwierigkeit und den keine absolute sichere Grösse darstellenden Werth einer solchen Berechnung hervor; dasselbe gilt auch für einen Überschlag, der sich auf die bis zu einer Tiefe von nur 1000 m unter der Oberfläche vorhandene und gewinnbare Kohlen erstreckt (5, 88). Für diesen Fall schätzt er die Zeit, bis zu welcher in der Voraussetzung einer jährlich sich gleichbleibenden Förderung der Abbau stattgefunden haben könnte, auf 536 Jahre. Diese Berechnung ist im Jahre 1884 angestellt worden. Unter Berücksichtigung einer Zunahme der Gewinnung um 150 000 t pro Jahr glaubt der gleiche Autor jedoch jenen Zeitraum auf nur 166 Jahre ansetzen zu können. Diese Schätzung ist indess, wie er selbst zugibt, etwas zu vorsichtig gehalten, auch konnten schon im Jahre 1884 einige weitere günstige Momente angeführt werden, die bei der Schätzung ausser Acht gelassen wurden. Nun kommt aber dazu, dass während der letzten Jahre zahlreiche neue Aufschlüsse nachgewiesen worden sind: die Steinkohlenmenge hat einen grösseren Rauminhalt als bisher bekannt war; die Zeitdauer, die für den Gesamtabbau der Flötze auf die Tiefe von 1000 m hinab anzunehmen sein wird, muss daher erheblich länger sein als es die obige Ziffer ausdrückt.

Flötzarme Abtheilung des Steinkohlengebirges.

Ottweiler Schichten oder Pfälzer Stockwerk.

Die Ottweiler Schichten schliessen sich, abgesehen von ihrer unteren, die Schichten des hangenden Flötzzuges bergenden Abtheilung, in ihrer Ausbildung eng den permocarbonischen Ablagerungen oder dem Ueberkohlengebirge an.

Sie sind in einem 7–8 km breiten Bande den kohlenführenden Bildungen, denen sie aufliegen, nördlich vorgelagert; über ihre Verbreitung im Bayerischen ist schon oben im Topographischen Ueberblick auf S. 17, 20 und 24 das Wichtigste gesagt worden. Der Hauptzug schliesst mit einem in die Pfalz nach Altenkirchen und Dinzweiler vorspringenden Sattel ab; jenseits einer Querverwerfung haben sie dann nach Osten hin in der Brücken-Steinbacher Scholle ihre Fortsetzung. Ihre Mächtigkeit scheint man früher etwas überschätzt zu haben, immerhin beträgt diese mehr als 1000 m. Eine auffallende Erscheinung ist, dass die Ottweiler Schichten, welche v. Gümbel daher das Pfälzer Stockwerk der Steinkohlenschichten (13, S. 928) genannt hat, nach Osten mächtiger werden, also das umgekehrte Verhalten wie die Saarbrücker Schichten zeigen. Die senkrechte Entfernung des die Ottweiler Gruppe oben abschliessenden Grenzkohlenflötzes vom Holzer Conglomerat beträgt im Preussischen etwa 1000 m (8, 80), während der Abstand jenes Flötzes von den das Conglomerat unterlagernden hangendsten Flammkohlen in der Pfalz auf 1200 m geschätzt wird (15, 418).

Mit den Ottweiler Schichten hängen petrographisch eng die sog. Oberen Saarbrücker Schichten, denen eine Mächtigkeit von 50–100 m zugeschrieben wird, zusammen. Sie bestehen vorwiegend aus rothen Sandsteinen, unter denen, was

besonders zu erwähnen ist, auch Feldspathsandsteine auftreten. Im Bayerischen sind sie, wenigstens über Tag, noch nicht nachgewiesen; ihre in Bergwerken oder Tiefbohrungen angetroffenen Aequivalente sind in unserer Darstellung, abgesehen vom Holzer Conglomerat selbst, mit den Unteren Ottweiler Schichten vereinigt worden. Ueber das Ausstreichen dieser Grenzschicht bei Bexbach s. S. 70.

Das Holzer Conglomerat lagert, wie bekannt, direkt über dem produktiven Carbon. Klaver bezeichnet es geradezu als den letzten grössartigen Moränenabsatz in diesem Gebiete (12, 453), wie er auch hinsichtlich der tiefer gelagerten carbonischen Conglomerate wegen der Druckflocken ihrer Gesehichte und der von solchen Flocken ausgehenden Risse die Herkunft aus Moränen der Hunsrückgletscher direkt anspricht (12, 477). Es bedarf wohl keiner näheren Ausführung, dass diese Annahme ganz verfehlt ist. Wie liesse sich mit einem ezeitlichen Charakter der Ablagerungen die üppige Flora zusammenreimen!

Feinkörnige glimmerreiche, häufig gefügelte Arkosensandsteine, in der mittleren Stufe rothe häufig grobkörnige Sandsteine, dann grünliche oder sonst bunte Schieferthone statt der bisher grau gefärbten, das sehr spärliche Vorkommen von Kohlenflötzen, das Fehlen von Thonstein und das unverkennbare Zurücktreten oder völlige Verschwinden von grauen Conglomeraten gröberem Korn (im Putzbergsandstein treten dagegen wieder rothe Conglomerate auf), endlich noch Einlagerungen von Kalkbänkehen und fossilführender Schiefer in gewissen Niveaus — das sind die petrographischen Merkmale, wodurch sich die Ottweiler Schichten von den tieferen carbonischen unterscheiden.

Untere Ottweiler Schichten.

Die **Unteren Ottweiler Schichten**, die mit den Vertretern der Oberen Saarbrücker Schichten bei Hächen unter Tag 275 m mächtig sind, setzen sich in typischer Ausbildung (im westlichen Theile des ganzen Reviers, wo sie eine Mächtigkeit von über 600 m erlangen) aus zwei Abtheilungen zusammen. Die untere davon ist die

a) *Leia*-Stufe. Leicht spaltbare, zerbröckelnde, frisch schwärzlichgraue, verwittert gelbbraune oder grünlichgelbe Schieferthone mit Sandsteineinlagerungen und einigen dünnen Kalkbänkehen. An organischen Resten führen die Schichten die als Leitfossil wichtige *Leia Leidyi* var. *Baentschiana* Gen., dann andere Entomostraceen (Estherien) und sog. Candonen; seltenere Einschlüsse sind Anthracosen und Fischreste, worunter Acanthodesstacheln, wenngleich auch bisher einzeln gefunden, besonders bemerkenswerth sind. Darüber folgen:

b) Die Schichten des Hangenden Flötzzuges. Graue, aber auch röthliche, sowie grünliche Schieferthone und Sandsteine mit thonigem Bindemittel; 2–3 Kohlenflötze, die Sandsteinbildungen haben manehmal Aehnlichkeit mit solchen des obersten Buntsandsteins. Diesem Komplex gehören die hangendsten Flötze an, auf welchen der fiskalische Bergbau im preussischen Gebiete umgeht, nämlich das Schwalbach-Lammerschieder und das Wahlschieder Flötz. Ausserdem finden sich noch in verschiedenen Niveaus der Unteren Ottweiler Schichten schwache Kohleneinlagerungen vor. — Aus der Region der Hangenden Flötzpartie ist von Fossilien eine Reihe von Insektenformen (Blattiden) bekannt (zusammengestellt bei Klaver, Palaeontogr. 29, S. 265).

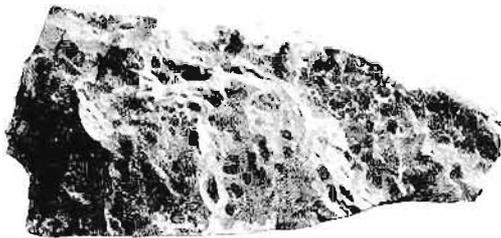
Im Ostfelde verschwinden die Flötze des Hangenden Zuges allmählich. In Mitte der Abtheilung treten nach Weiss einige dünne kalkige Bänkehen mit Estherien auf, welcher Region auch das hangende Vorkommen der *Leia* bei Wiebelskirchen angehört; in dieser Gegend, im Gebiete des Blattes Neunkirchen,

kann man nach dem genannten Autor drei einzelne Niveaus von Leaiabaltigen Bänken unterscheiden.

Später gab Krivan (12, 484—86) nähere Einzelheiten über die Zusammensetzung der Gruppe an und versuchte in zwei Profilen (l. c. Tafel XVII Fig. 3 und 4) vom Holzer Conglomerat aufwärts Lage für Lage der ganzen Schichtenfolge im Westen wie im Osten des Reviers vorzuführen. Nach ihm besitzen die Unteren Ottweiler Schichten (mit den sog. Oberen Saarbrücker Schichten zusammen) bei Wiedelskirchen (an der pfälzischen Grenze) die Mächtigkeit von ca. 280 m, während diese im Westen auf 700 m ansteigt; für Frankenholz führt er nur 180 m an; nach meiner Schätzung beträgt die Mächtigkeit im Bayerischen jedoch noch 278 m, dies lehrt das Profil des Frankenhölder Schachtes III (S. 81).

Im Osten des Gebietes lässt sich eine Zunahme der Kalksteineinlagerungen erkennen (12, 486), für die Steinkohle gilt dagegen das Umgekehrte. Der Aufbau der Unteren Ottweiler Schichten zeigt sich gewöhnlich der Art, dass über dem Holzer Conglomerat die mächtigsten getriggerten Arkosensandsteine gelagert sind, worauf in der Mitte der bunte feinsandige Schieferthon folgt, während oben eine Art Übergang in die Sandsteine der Mittleren Ottweiler Stufe vorhersetzt (12, 491).

Im Bayerischen tritt der Schichtenkomplex der Unteren Ottweiler Stufe bei Frankenholz zu Tage. Unmittelbar am Grubengebäude streichen grünlichgraue, bräunliche Schiefer aus, welche die charakteristische *Leaia**) enthalten. Dieselben Schichten sind mit Leaieinschlüssen in einem Querschlag des vom Klemmlochgraben aus nach Frankenholz zu getriebenen Stollens angetroffen worden, dann hat man sie in dem zur Frankenhölder Grube gehörigen Schacht III bei Höchen nachgewiesen. Im oberen Theil des Schachtes, dessen Position auf der Karte vermerkt ist, bildet der Höcherbergsandstein das Gebirge; dunkle Schiefer mit Exemplaren der *Leaia* haben sich in Tiefen von 265, 286 und 300 m gefunden, die leaiaführende Region besitzt somit eine Mächtigkeit von mindestens 35 m. Hundert Meter höher im Schacht, bei 160 und etwa 185 m, streichen dünne Estherienkalkflötchen durch, sie dürften nahe der oberen Grenze des Komplexes der Unteren Ottweiler Stufe gelagert sein; der senkrechte Abstand zu jenen Leaia-bänken ist jedoch wegen des Einfallens der Schichten geringer als 100 m.



Figur 20.
Estherienkalkstein aus Schacht III, Frankenholz.

(Fauna Saracop. II, S. 42) beziehen können, da die Schälchen weit mehr concentrische Streifen als die der typischen *E. tenella* JONAS sp. besitzen; die letztgenannte Art kommt ausser in Unter-

Von den beiden Estherienbänken ist die untere sehr sandig und stellt mehr einer kalkig-sandigen Schiefer vor, die obere gibt sich als einen dolomitischen Kalkstein kund, der erfüllt ist mit den Schälchen von *Estheria lobata* GONNEXEAU. Nebenbei (Fig. 20) ist ein Stück eines solchen Kalkes abgebildet; ich verdanke es Herrn Direktor SCHWARZMÄRZ, welcher eine Suite von Gesteinsproben aus der Frankenhölder Grube der Sammlung des Geognostischen Bureau's gütigst übermüthigt hat. Die *Estheria* dieses Vorkommens wird man am besten auf die GONNEXEAU'sche Form

*) Die *Leaia* des Saarbrückischen wird jetzt meist als *Leaia Baentschiana* bezeichnet. GRAYZ hat ihr diesen Namen (1864, vögl. auch Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 1865, S. 389) gegeben. Sie steht der am längsten bekannten Art des Genus, der *L. Leidyi* LEA sp., nahe, namentlich aber den carbonischen von JONES beschriebenen (Palaeontogr. Society 1862) Varietäten aus England und Schottland. BAYEN, v. DORN und WEISS führten deshalb auch das Leitfossil der Ottweiler Stufe als *Leaia Leidyi* var. *Baentschiana* auf. Dass die Form übrigens nicht auf die eigentlichen Leaia-schichten beschränkt ist, beweist ihr Auftreten in rothen Schieferthonen der Mittleren Ottweiler Schichten unterhalb Stündelch an der Oster (Bräutertroggen zur geol. Specialkarte von Preussen, Bl. St. Wendel, S. 4).

naheliegenden (Labaek) gewiss auch im Oberearbon vor. Die chemische Zusammensetzung des Estherienkalkes (sp. Gew. = 2,855) ist nach der Analyse von A. Schwager folgende:

| | |
|---|--------|
| CaCO ₃ Kohlensaurer Kalk | 46,02 |
| MgCO ₃ Kohlen-saure Magnesia | 21,63 |
| FeCO ₃ Kohlen-saures Eisenoxydul | 9,02 |
| MnCO ₃ Kohlen-saures Mangan-oxydul | 3,02 |
| SiO ₂ Kieselsäure | 15,00 |
| Al ₂ O ₃ Thonerde | 1,47 |
| K ₂ O Kali | 0,80 |
| N ₂ O Natrium | 0,20 |
| | 100,16 |

Estherienbänke finden sich nach Werra hauptsächlich an der oberen Grenze der eigentlichen Leaiastufe vor. Rechnet man diesen Hauptestherienhorizont die oben besprochenen Bänkeben zu, dann ist für eine Verbreitung der Schichten des Oberen Flötzzuges, die auch bei fehlenden Flötzen innerhin da sein könnte, überhaupt kein Platz vorhanden; doch spricht auch Werra (3, Blatt Neunkirchen, 12) von einem hangenden Estherienlager, in dem ausserdem noch vereinzelt die Leia auftritt, ziemlich nahe der Grenze der Mittleren Ottweiler Schichten.

Bei Frankenholz enthalten die Leia-schichten selbst einzelne dünne Kohlenzwischenlagen. Im Buchwaldgraben versuchte man früher sogar die Flötchen abzubauen. Bei der Fundamentirung des Direktionsgebäudes in Frankenholz schnitt man einige Kohlenstreifen an, die dem gleichen Niveau angehören. Im Schacht III sind die Flötchen in der Stärke von 0,2, 0,18, 0,24, 0,02 und 0,03 m, in den Tiefen von 262, 270, 272, 275 und 288 m durchstossen worden. Durch das ganze Saarrevier kann man die Einlagerung von Kohlenflötchen in den Schichten der Leaiastufe verfolgen, Nassir (5, 41) zählt nicht weniger als fünfzehn solcher Vorkommnisse auf.

Lerna fand die Leia in Bohrkernen der Tiefenregion 1050-1060 m aus dem Dittweiler Bohrloch auf (15). Ausserdem ist das Fossil noch bekannt aus dem Bohrloch*) am Potzberg, welche Stelle (nicht mehr im Blattgebiet befindlich) fast 25 km von Frankenholz entfernt liegt. Soweit erstreckt sich also nachgewiesenermassen die Leiastufe im tieferen Untergrunde von der preussischen Grenze aus nach Nordosten hin; Leia-exemplare liegen mir vom Potzberg aus der Tiefe von 769 m und 806 m vor, das Fossil soll sich schon in Kernen aus der Tiefe von 716 m gezeigt haben, der ganze leiaführende Komplex dürfte hier beträchtlich stärker als 100 m sein. Das Gleiche gilt auch für Dittweiler, wo der Komplex bei 970 m angetroffen wurde, und die zu tiefst erbohrten Schichten noch derselben Stufe zuzurechnen sind. Die Branchiopodenreste (Leia) von Dittweiler sind in einem schwärzlichen Schieferthon enthalten. Dieser schliesst noch Exemplare von *Estheria tenella* Jona. sp. und *Candona elongata* ein, welche beide Fossilien auch in dunklen Schieferthonen der Potzbergbohrung, beispielsweise aus 805 und 810 m Tiefe, enthalten sind. Aus den tieferen Regionen (etwa 1000 m) der Dittweiler Bohrung wurden wohl noch dem Schichtenkomplex der Unteren Ottweiler Stufe zugehörige sehr dichte, wenig schiefrige, blässelvenfarbige, ziemlich harte Schieferthone vorgefunden; eine Analyse von ihrem Gestein wurde schon oben (S. 39) gegeben; bei wenig Kalk ist ein ziemlicher Gehalt an Eisencarbonat und eine

*) Ueber die vor einigen Jahren am Potzberg abgestossene Bohrung sind bis jetzt noch keine genaueren Angaben in die Litteratur gedrungen. Es möge hier zunächst nur erwähnt sein, dass in der oben angegebenen Tiefe die leiaführenden Schichten ermittelt worden sind. Das Bohrloch befindet sich schon in ziemlicher Höhe am Berg, an dessen Westseite, in der Nähe des Stollenmundlochs einer längst verlassenen Quecksilbergrube. — Ergänzungen hierzu S. 103.

nicht ganz unbeträchtliche Menge von Kali (an Silikate gebunden) vorhanden. Ein Sandstein aus 955 m Tiefe gelangte hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung gleichfalls zur näheren Untersuchung (s. S. 74, unten).

Die Bohrstelle von Dittweiler ist in der Mitte zwischen Dutzweiler und Dittweiler im Rothenbachthälchen gelegen. Nach LORRA (15) fallen die durchbohrten Schichten mit geringer Neigung nach Südosten ein (am Tag etwa 6°). Lagerungsstörungen, jedoch unbedeutender Art, wurden bei 706 und 782 m bemerkt; auf eine grössere Störung soll man überhaupt nicht gekommen sein. Zwischen 330 und 348 m wurde ein mächtiges Conglomerat durchfahren, conglomeratische Lagen sind ausserdem bei 234, 360, 620, 654 und 957 m angetroffen worden. Von 970 m ab hörte das Rothe Gebirge auf; es folgten dann glimmerreiche graue Sandsteine und Schieferthone, denen sich weiter abwärts in einzelnen Lagen dunkelgraue milde Schieferthone, in der Region von 1050 bis 1060 m Tiefe fossilführend, beigesellen. Die Bohrung ging bis 1100 m Tiefe hind und befand sich dabei noch in der Schichtenreihe der Unteren Ottweiler Stufe.

Die Bohrung bei Dittweiler hat weiters gezeigt, dass in diesem Gebiete der Hangende Flötzzug, also die Region des Lummerschieder Flötzes, fehlt.

Mittlere Ottweiler Schichten.

Die **Mittleren Ottweiler Schichten**, die **Potzbergstufe** oder der **Höcherberg-sandstein**, bestehen aus einem mächtigen Komplex von vorwiegend rothen Sandsteinen, denen sich häufig Conglomeratlagen beigesellen; auch rothe Lettenschiefer fehlen nicht. In den Conglomeraten kommen ausser Quarzkiese zuweilen, stellenweise sogar häufig Gerölle von Granit oder Porphyrgesteinen vor (zum Unterschied von den nur quarzführenden Conglomeraten der flötzreichen Gruppe). Die Sandsteine enthalten im Gegensatz zu den eigentlichen Kalksandsteinen Feldspath, der noch nicht in Kaolin umgewandelt ist, und sind bei grobkörniger Ausbildung oft sehr arkosisch. Auf Reste von organischen Einschlüssen (undentlich erhaltene Pflanzenreste) stösst man nur ab und zu, dagegen findet man verkieseltes Holz nicht gerade sehr selten vor. Kohlige Einlagerungen (Hirteler Flötze bei Heusweiler nördlich von Saarbrücken) sind im pfälzischen Verbreitungsgebiet nicht vorhanden.

Marmorat kommt als Kluftausfüllung auch Serpentspath vor; so in dünnen Adern im Sandstein am Lautebächer Weg westlich der Anlagen von Grube Knechtel, die in Drusen aufsitzen den kleinen Krystalle sind ziemlich flächreich.

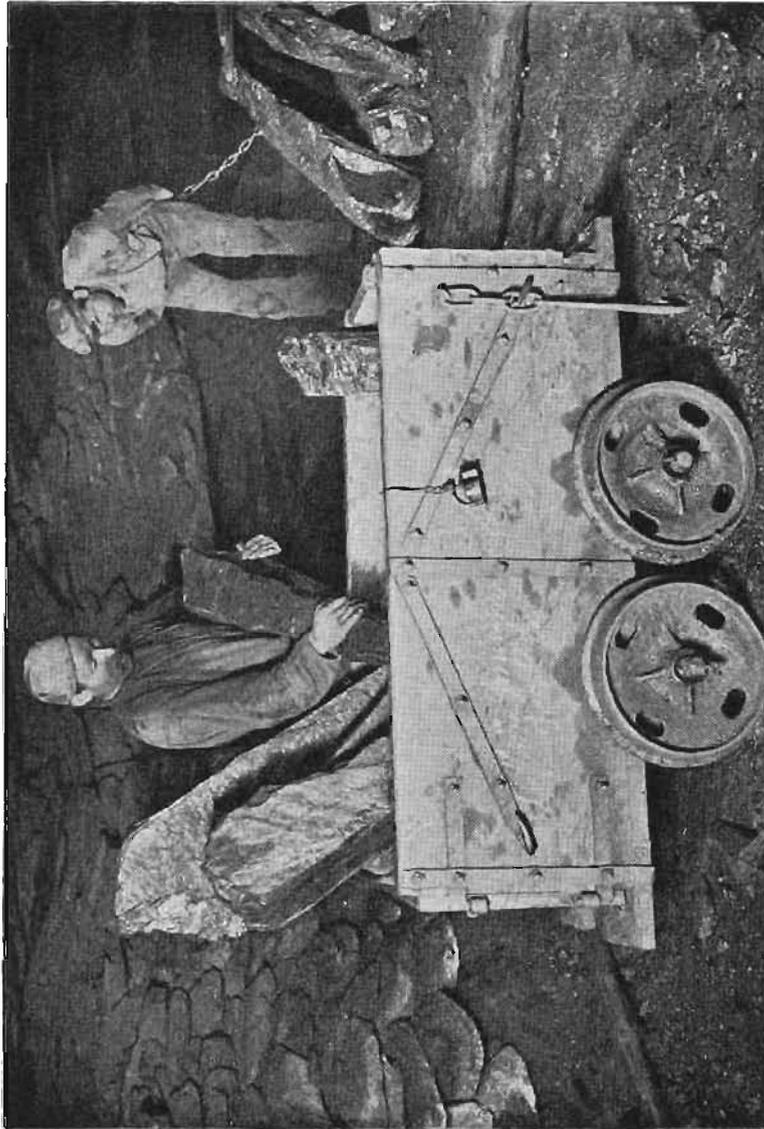
Steinbrüche trifft man häufig im Sandstein an, ein Beweis für seine Brauchbarkeit als Baumaterial; derlei Aufbrüche sind namentlich vorhanden oberhalb Frankenthal, in der Umgebung von Höchen, bei Dutzweiler, auf der Höhe südwestlich Altenkirchen und bei Breitenbach.

Die Mächtigkeit der ganzen Mittleren Ottweiler Stufe wird im Preussischen für die Bliessgegend auf ca. 800 m geschätzt; in der Pfalz war man früher geneigt, jene weit höher anzunehmen. KLAYAT hat sie für die Höcherener Gegend nur zu 760 m berechnet, doch hat der Bohrversuch bei Dittweiler bewiesen, dass sich in Wirklichkeit die Mächtigkeit des Potzbergsandsteins auf 950 m beläuft.

Obere Ottweiler Schichten.

Die **Oberen Ottweiler** oder **Breitenbacher Schichten**, die im Hangenden der mittleren, rothen Stufe folgen, bestehen aus grau gefärbten Ablagerungen, aus dünnblättrigen Schieferthonen mit glimmerreichen hellen Sandsteinlagen; ihre Mächtigkeit mag bis zu 125 m betragen. Der Komplex beherbergt ein zwar nicht mächtiges (0,12–0,30 m), aber doch mehrorts abbauwürdiges Steinkohlenflötz;

das Breitenbacher- oder Hausbrand-Flötz, im Saarrevier auch Grenzkohlenflötz genannt. Die Kohle ist mager, aber zur Verwendung im Hause gut geeignet; sie ist russfrei und hinterlässt keine Schlacken; in kleine Form gebracht (sog. Nusskohle) kann sie für Dauerbrandöfen benützt werden und soll sogar gewissermassen als Anthracit-Ersatz dienen.



Figur 21.
Füllort in der Grube Brücken-Steinbach.
Aus: JUL. HINCKEL, Das Steinkohlegebirge und der Kohlenbergbau der bayer. Rheinpfalz (Dürkheim 1902).

Das Flötz ist seiner Zusammensetzung und Mächtigkeit nach ziemlich veränderlich. Im Preussischen taucht es zuerst von Westen her bei Labach (Kreis Saarlouis) westlich von Reisweiler (nicht mehr im Kartengebiet gelegen) auf, dort enthält es 12 Kohlenstreifen, 97 cm Kohle und 156 cm Berge (4, 169). Die Flötzregion zieht sich dann, streckenweise ganz verschwindend, dann wieder durch grosse Störungen bedeutend verschoben, nach Osten hin über die Grenze fort. Bei Dörrenbach (Augustengrube) ist das Flötz etwa fussdick. Im Bayerischen, wo es häufig in drei einzelne Flötzchen zertheilt erscheint, bauen darauf die Gruben

Augustus bei Breitenbach (Stollenausgang in der Labbach, Grube Labach auf der Karte) und die bei Brücken-Steinbach. Bis vor Kurzem war noch die Grube Maximilian bei Altenkirchen in Betrieb. Weiters sind früher Versuche auf Abbau bei Schmittweiler, bei Dunzweiler und noch an anderen Plätzen angestellt worden; in einem auf die Kohle dieses Flötzes verlichenen Felde (das jetzt zu dem des Consolidirten Steinkohlenbergwerkes Hücherberg erweitert ist) wurde die Bohrung bei Dittweiler bis zu den Leiaschichten herunter abgestossen.

Die Gewinnung des Flötzes geschieht in der Breitenbacher Gegend mittelst des sog. Streckens. Was die jährliche Förderung auf den Gruben betrifft, so gibt v. GÜBEL (13. 958) Nachstehendes an, welche Mittheilungen etwa für das Ende der achtziger Jahre Geltung hatten: auf der Grube Augustus 3500 t (Tonnen), in Altenkirchen (Maximilian) 1000 t, ebensoviel (gehoben) auf dem Dunzweiler Flügel, in Steinbach-Brücken 3000 t. Jetzt ist die durchschnittliche Förderung pro Jahr auf Augustus 7000 t (ca. 90 Arbeiter), in Steinbach 6500 t (95 Arbeiter).

Im Breitenbacher Bergwerke (Augustus, seit 1791 in Betrieb) zeigt sich die Kohle 30 cm mächtig, das Flötz fällt mit 9° nach N ein. Die erste Grube bei Altenkirchen wurde 1769 aufgewacht, die Maximiliansgrube baute nach einer älteren Angabe auf einem 11—12 Zoll starken Flötz, das im SO-Felde Stunde $9,6\frac{1}{2}$ streicht mit 7° NOO-Fallen, auf der NW-Seite des Feldes Stunde $6,6\frac{1}{2}$ mit 6° Fallen nach NO; Mangelndes: Schiefer. Liegendes: Kohlen sandstein.

Das Flötz von Brücken-Steinbach streicht, wie v. GÜBEL (13. 958) angibt, gerade gestreift Stunde 1,1 und fällt in Stunde 10,1 mit 15° nach SSO ein, es hat 20 cm Kohle; ein 7—10 cm starker bituminöser Schiefer bildet den Schram; einige Meter unter der Kohle zieht eine Bark weissen Werksandstein durch. Das Flötz ist im Allgemeinen ruhig gelagert. Die Kohle wird in grossen Platten bis zu 2 cm Länge gewonnen. Das ganze Grubenfeld umfaßt 600 ha.

Phytopalaeontologisch charakterisirt WEISS (1. 5) diese Schichten mit folgenden Worten: „vorwiegend Steinkohlenflora. Stigmarien, zum Theil Sigillarien und Lonnatophloos noch reichlich, viele Farn, selten Walechia“. Die Flora der Ottweiler Schichten ist eine Mischflora der Flora der Saarbrücker Schichten einerseits und derjenigen des Röhrliegenden andrerseits. Es ist die VI. Flora in der „Floristischen Gliederung des deutschen Carbon und Perm“ von POPONIZ; zahlreiche Pecopteriden treten hier auf, ausserdem ist noch die *Sigillaria (Subsigillaria) Brardii* hervorzuheben, die den älteren Schichten fehlt.

Auf den Halden obengenannter Gruben ist zahlreiches Material an Pflanzenresten gesammelt worden, namentlich hat Ohmbach Brücken viel geboten. Ich nenne hier vom letzteren Fundort nur: *Pecopteris arborescens*, *P. Pluckenetii*, *Callipteridium mirabile*, *Odontopteris Reichiana*, *Limopteris Germari*, *Sphenophyllum oblongifolium*, *Stylocolummites Suchowii*, *Asterophyllites equisetiformis*, *A. longifolius*, *Lepidophloos laricinus*, *Lepidophyllum majus*. Von Breitenbach (Augustus, Labbach) sind folgende Arten, nach Weiss aufgeführt, bekannt: *Callipteridium mirabile* ROSE sp., *Cyclopteris trichomanoides* BRONGN., *Pecopteris Bucklandi* BRONGN., *Pec. Pluckenetii* SCHLOT. sp., *Pec. Bredowi* GERM., *Pec. Bioti* BRONGN., *Cyathocarpus Miltoni* ARTS sp., *Cyathocarpus unius* BRONGN., *Asterocarpus aquilinus* SCHLOT. sp., *Macrostachya infundibuliformis* BRONGN. sp., *Equisetites priscus* GERM., *Asterophyllites grandis* STERNB. sp., *Sigillaria alternans* STERNB. sp., *Stigmarioides* BRONGN., *Lepidostrobus Geinitzi* SCHUB.

Unter den im Allgemeinen spärlichen Thierresten sind Schälchen von Entomostraceen verhältnismässig am häufigsten. In kalkigen Schieferthonbänken aus der Region über dem Hauptflötz habe ich am Weg vom Förderschacht zum Venusberg (die Höhe westlich von Altenkirchen) hinauf zahlreiche Exemplare von *Estheria tenella* gefunden. Von Brücken ist ein Schabenflügel (*Blattina* [*Gera-*

Blattina Weissiana GOLDENBERG) bekannt.*) Ein zweiter Flügel aus offenbar gleichaltrigen Lagen wurde ausserhalb unseres Blattgebietes aus der Gegend vom Remigiussberg bei Kusel beschrieben (*Blattina Remigii* DOHRN).

Von sonstigen bemerkenswerthen Versteinerungen ist noch ein Arthropode (Geognost. Jahreshefte 1900, S. 1 Fig. 1—4) zu erwähnen, der auf der Brücker Halde gefunden wurde. Darnach könnte man die Breitenbacher Stufe palaeontologisch auch als die Schichten mit *Anthracomartus palatinus* bezeichnen. Ich bringe den Fund anbei nochmals zur Abbildung. Eine entsprechende Form kommt in Niederschlesien im Mittleren Obercarbon vor, was die Zuthellung des Ottweiler Komplexes zum Carbon weiterhin rechtfertigt.



FIGUR 22.
Anthracomartus palatinus V. AMMON.
Breitenbacher
Schichten, Brücken.

Anhang zur Steinkohlenformation.

a) Die Eruptivgesteine der permocarbonischen Bildungen im bayerischen Antheil des Blattes Zweibrücken.

Wir reihen hier gleich eine kurze Beschreibung der Eruptivgebilde aus dem nächst höheren geologischen System, dem Permocarbon oder Unterrothliegenden, an. Es bildet diese Darstellung zugleich eine Ergänzung zum nächsten Hauptabschnitt unserer Erläuterungen, der den stratigraphischen und tektonischen Verhältnissen der eben genannten Formation gewidmet sein soll.

Indem wir das über die permocarbonischen Eruptivbildungen des Saar-Nahegebietes in der Litteratur bereits Gesagte als bekannt voraussetzen müssen, beschränken wir uns hier nur darauf, über die einzelnen in den bayerischen Antheil des Blattes Zweibrücken fallenden Vorkommnisse das Wichtigste hinsichtlich des petrographischen Charakters der Gesteine kurz zu erwähnen und werden eine eingehendere Darstellung der hauptsächlich auf die Gruppen der Melaphyre, dann der Diabasporphyrite oder sonstiger, öfters kersantitisch ausgebildeter porphyritischer Gesteine und der Diabase vertheilten Gesteinsarten, sowie eine nähere Vergleichung derselben mit den bereits genauer beschriebenen Typen erst nach Sichtung und Prüfung des Gesamtmaterials der permocarbonischen Eruptivgebilde bei Gelegenheit einer späteren Veröffentlichung vornehmen können.

A. Gesteine des Grenzmelaphyrlagers.

Ein dem Grenzmelaphyr vergleichbares Gestein soll in grosser Tiefe (S. 61) bei der Lautzkircher Bohrung constatirt worden sein. Auch in zweien der Bexbacher Bohrlöcher stiess man auf einen Melaphyr, der wohl dem des Lagers an der Grenze vom Ober- zum Unterrothliegenden entsprechen dürfte (s. weiter unten).

Ueber Tag lässt sich der Grenzmelaphyr von Südwesten her zuerst bei Waldmohr in einer kleinen theils von Verwerfungen begrenzten, im Uebrigen durch Erosion aus der Buntsandsteinüberdeckung freigelegten Partie erkennen. Der regelmässige Zug des Lagers, über das sich weiter südwärts der Buntsandstein breitet, beginnt bei Sand im Ohmbachthälchen. Lautzkirchen, 21 km von Sand entfernt, liegt ungefähr in der Verlängerung des Zuges nach Südwesten, nur mit kleiner Abweichung nach Süden. Vom Ohmbachthal zieht sich das Lager in das obere Glanthal mit südwestlich-nordöstlichem Streichen über die Orte Dietschweiler, Nanzweiler, Nanzdiezweiler fort. Bei Niedermohr durchquert es das Glanthal und läuft dann, die gleiche Richtung beibehaltend, nach Renschbach hin, um am Pfaffenenthalwald das Gebiet des Blattes Zweibrücken zu verlassen.

Im ganzen Zuge sind nur Ergussgesteine melaphyrischer Art vorhanden, und zwar ist es meist ein basaltischer einsprenglingsreicher Melaphyr. Die Gesteine von Waldmohr,

*) Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Pal. 1869, S. 163, tab. III f. 10; GOLDENBERG, Faun. Saraep. foss. II, S. 26, Taf. 1 f. 12. — Ueber die Remigiussberger Form vgl. Palaeontogr. XVI, t. 8 f. 3 und GOLDENBERG, Faun. Sar. II, S. 26, Taf. 1 f. 13.

Niedermohr sind etwa mit manchen Varietäten des Obersteiner Melaphyrs zu vergleichen. Makroskopisch ist die Ausbildung die: in der braunen, sonst dunklen Grundmasse sind porphyrische Kristalle, meist Feldspat, enthalten häufig ist auch Mandelsteinstruktur vorhanden. Auf den Bruchflächen erscheinen die Gesteine namentlich in zersetztem Zustand öfters ziemlich laut, im Uebrigen zeichnet sich der Grenzmelaphyr in der Allgemeinersehung durch dunkle Töne und rauhe Oberflächenbeschaffenheit seiner Gesteinsmasse aus.

Eruptivgestein aus den Bexbacher Bohrlöchern am Bahnhof (siehe Seite 74 oben). Das Gestein sieht theils wie typischer Grenzmelaphyr mit Mandelbildung aus, theils hat es einen porphyrischen Habitus und dürfte in dieser Varietät einem porphyritischen Gestein des Grenzlagers entsprechen: zwischen ziemlich frischen breiten Plagioklasblättern sieht man im Dümschliff viel Zwischenmasse, die sich aber als zumeist aus feinen Feldspatwädelchen, hier und da mit strahliger Anordnung zusammengesetzt erweist. Dunkles Erz und Eisenglanz reichlich vorhanden, basische Mineralien gänzlich zersetzt.

Melaphyr, Waldmohr. Theils rötlichgrau, stark zersetzt mit vielen Eisenoxydausscheidungen, theils einsprenglingreiches Gestein mit Mandelsteinausbildung: in violetterer Grundmasse grosse, stark zersetzte, etwas grünlich gefärbte Feldspäthe, Hohlräume mit grünen steinmarkartigen oder Serpentin-ähnlichen Mineralien ausgefüllt. Unter dem Mikroskop: Porphyrische Struktur, Plagioklas- und Olivineinsprenglinge, letztere ganz ungeändert; Grundmassenplagioklas, die dem Oligoklas-Andesin nahe stehen dürften, nicht gerade besonders klein: die mit schwarzen Staub erfüllte Basis ist in Becken zurückgedrängt; Plagioklaseinsprenglinge bis 5 mm gross, recht aufrecht, daran gemessene*) Auslöschungsschiefen: \perp r 3" (mässig), 14°, 15°, 17°, 29°, 30°, 32°; sonach viel Oligoklas-Andesin, im Uebrigen hauptsächlich zwischen Andesin und Labrador stehende Uebergänge zu basischeren Plagioklasen bis zum Labrador-Bytownit.

Melaphyrmandelstein, Gries bei Schöneberg. Bräunlichviolette Grundmasse: als Ausfüllung der ursprünglichen Hohlräume von rundlicher oder elliptischer Begrenzung treten rötlicher Kalkspat, hellgrüne specksteinähnliche und weiters dunkler grün gefärbte Delessit-artige Mineralien auf. Hier und an anderen benachbarten Orten kommen in Verbindung mit dem Grenzlager weissliche oder grün gefärbte Thonsteine vor.

Melaphyrmandelstein, Breitenrechwald südlich von Dietschweiler. Amögdalitisches Gestein. Die Mandelausfüllungen bestehen aus Dolomit, Delessit, aus Delessit mit einem Kieselsäurekern oder aus Kieselsäure allein; die Dolomitmasse ist meist deutlich krystallinisch körnig; die Delessitansfüllungen sind hellgrün, unter dem Mikroskop fein radialstrahlig und schwach pleochroisch; die Kieselsäureeinschlüsse besitzen in der Regel einen Amethystkern, bestehend bald aus wohl ausgebildeten Krystallen, bald aus einem körnigen Aggregat, der Kern wird umhüllt von einer weissen Kieselsäurerinde. Unter Mikroskop zeigt sich, dass die weisse für das Auge scheinbar amorphe Umhüllung aus einer sehr grossen Zahl feinsten aneinander gelagerter Quarzkryställchen besteht.

Melaphyr von Nanzdiezweiler. Ziemlich stark zersetzt. Einsprenglinge: Plagioklas, Augit und Olivin (Ausscheidungen erster Entstehung). Plagioklasnadeln, Pyroxenkryställchen mit unbedeutlichen Einsprenglingen der zweiten Entstehung und Glasbasis bilden die Grundmasse; die Verkittungspartien der Glasbasis erscheinen durch Eisenerz fast vollständig undurchsichtig. Die Auslöschungsschiefen des Feldspaths erster Generation ist nach den Bestimmungen von Dr. Peary auf der Fläche M (α \overline{P} α) = 20°, auf P (α P) = 17,5°, sonach liegt Labrador vor.

Melaphyr von Niedermohr. Theils stark zersetzt, theils auch ziemlich frisch. Porphyrische Struktur, reich an Einsprenglingen: Plagioklas, Olivin und, an Grösse und Menge etwas zurücktretend, Augit. Dieser kann noch als Einsprengling (1. Generation) bezeichnet werden, tritt aber auch als Restausfüllung auf; er ist schwach mit grünlichbräunlichen Tönen gefärbt. Der Olivin ist häufig mit seinen vollen Krystallwässern und in Mitte der Krystalle auch öfters noch in seiner Masse erhalten, im Uebrigen zeigt er sich theils in grüne Serpentinsubstanzen, hauptsächlich aber an den Rändern oder, quer durch die Krystalle setzend, in rothes Eisenoxyd umgewandelt. Basis stark zurücktretend. Einzelne lange Stäbe von Eisenerz (Ilmenit). Die ziemlich grossen Plagioklasleisten der Grundmasse haben zumeist eine divergent strahlige Anordnung. Die grossen Plagioklaseinsprenglinge (bis 2 mm grosse Tafeln) sind fein lamelliert, stark mit Sprüngen durchsetzt, sonst

*) Die Messung der Auslöschungsschiefen der Feldspäthe hatte bei diesem Gestein und bei einigen der im Folgenden kurz zu charakterisirenden Gesteine Herr Professor Dr. Dittz gütigst übernommen, und ich gestatte mir deshalb an diesem Ort, ihm für seine Bemühungen den ergeblichsten Dank auszudrücken.

sonst frisch; als Auslöschungsschiefen konnten beobachtet werden $\perp c$ 22°, 28°, 31°, 39° und $\perp a$ vereinzelt 55°, sonach hat man im Feldspath Labrador, Labrador-Bytownit, Bytownit und vereinzelt Anorthit vor sich; die kleineren Plagioklasleisten der Grundmasse weisen allgemein viel kleinere Auslöschungsschiefen auf; gehören also saureren Plagioklasen an.

Im Hangenden des Grenzlagers von Niedermohr findet sich, in die Schichten des Oberrothliegenden eingebettet, zwischen Kirchmohr und Obermohr ein mächtiges conglomeratisches, essentially Brocken von Melaphyr enthaltendes Tufflager vor, das durch Bahneinschnitte prächtig aufgeschlossen ist.

Melaphyrmandelstein, Reuschbach. In dem violettgrauen Gestein Mandeln von Kalkspath und einer hellgrünen specksteinartigen Masse.

Diabasischer Melaphyr, Pfaffenthalwald, nordöstlich von Reuschbach (am Blatrand gelegen). Größere wohl erhaltene Feldspäthe und kleinere stark zersetzte Olivin-Einsprenglinge. Leistenförmige Plagioklase, Augite als Restausfüllung bilden einen Theil der Grundmasse, wozu noch die an Auslöschung nicht so ganz unbedeutende, an Eisenerzkriställchen (Magnetit) und anderen Mikrolithen ziemlich reiche glasige Basis kommt. Nach Lappra (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. 1893, S. 149) bildet das Vorkommen das am weitesten nach Südwesten zu gelegener Punkt der diabasischen Vertreter der Decke. — Das Gestein vom Pfaffenthalwald ist auch als Olivintholeyt bezeichnet worden; doch sind die typischen Tholeyte, worauf Lossak hinweist, Intrusivgesteine*) des Unterrothliegenden — daher auch etwas älter als die Ergussdecken des Grenzlagers.

B. Intrusivlager und Stöcke.

Hierher gehören für den bayerischen Antheil von Blatt Zweibrücker zwei oder drei Vorkommnisse: einmal der Hühnerkopf zwischen Petersheim und Widnweigen und dann zwei oberandebauartige Lagergänge in oberen Feilbachthälchen südlich von Hößen, die in dem Auftreten eines Eruptivgesteins am Welsweilerhof im Feilbachthälchen ihre Fortsetzung zu haben scheinen. Letztergenanntes Vorkommen zeigt das Gestein in einem sehr verwitterten Zustand, weshalb es nicht näher besprochen werden soll. An den anderen Stellen sind melaphyrische Gesteine aus der Minette-Kersantit-Reihe der lamprophyrischen Gruppe (nach Rossmassenss Nontenklatur) aufgeschlossen, welche von dem berühmten Petrographen den Namen Casolite erhalten haben. Diese Gesteine sind in den preussischen Qualifikationen als biotitarme Augit-Kersantite bezeichnet; sie führen auf unserer Karte noch das Synonym kersantitähnliche diabasische Porphyrite. „Es sind wesentlich porphyrische Gesteine“ — (vgl. Rossmassenss, Elemente der Gesteinskunde, 1898, S. 229) — „welche Einsprenglinge von Labrador und meist ganz ungeändertem Augit (Diopsid) in einer panidiomorph-körnigen Grundmasse aus Plagioklasleisten mit viel Orthoklas, etwas Biotit, brauner Hornblende und chloritisirtem oder unalitisirtem Diopsid enthalten; zwischen den Feldspäthen der Grundmasse drängt sich in einigen Räumen Quarz oder ein granophyrisches Quarz-Orthoklas-Aggregat ein; oft fehlen auch die Einsprenglinge und die Struktur ist körnig.“

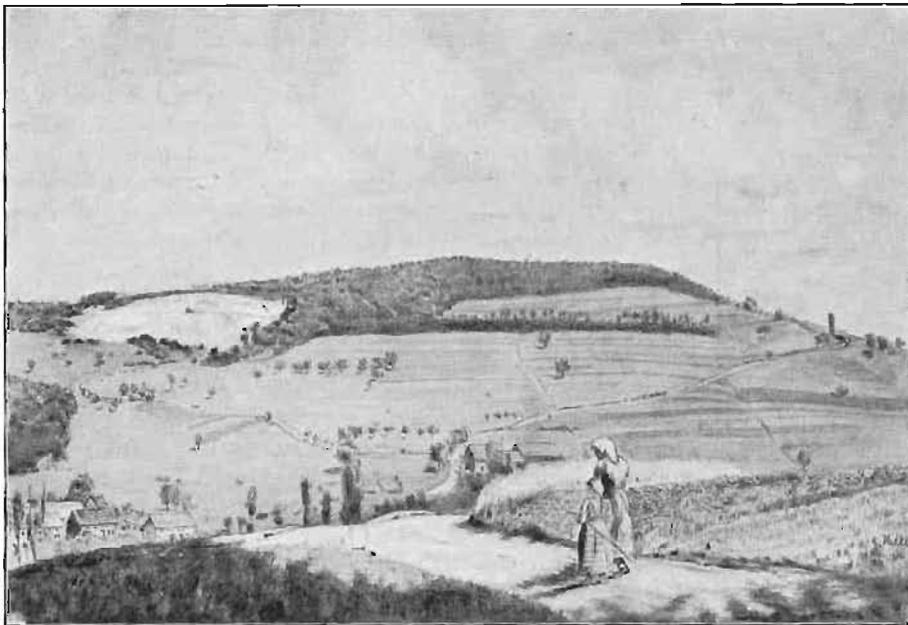
Cuselit, Feilbachthälchen bei Oberhexbach. Intrusivlager in den Mittleren Ottweiler Schichten. Gleichmäßig feinkörniges graugrünes Gestein. — Fein oplitische Struktur. Die etwas chloritisirten Plagioklase überwiegen beträchtlich den ganz zu Calcit und Chlorit zersetzten Augit, Biotit fehlt, Plagioklase stark lamellirt, häufig mit strahliger Anordnung der Krystalle; zurücktretend, aber in nicht sehr kleinen Krystallen auch Orthoklas. Vereinzelte Quarzkörner. Breite Chlorit- (Viridit-) Blasen. Viel Kalkspath. Wenig zahlreiche, aber lange und fast ganz in Leukoxen umgewandelte Leisten von Titaneisen. Die Plagioklase zeigen Auslöschungsschiefen $\perp c$ 18—28°, $\perp a$ 63—66°, gehören also Gliedern der Reihe Andesin bis Labrador-Bytownit an.

Cuselit, Hühnerkopf bei Herschweiler-Petersheim. Intrusivlagerstock in den Unteren Caseler Schichten. Graugrünes feinkörniges Gestein, Einsprenglinge treten ganz zurück. — Fein oplitisch mit Tendenz zu porphyrischer Struktur. Plagioklase überwiegend. Ausser solchen mit rektangulärer Begrenzung und breiteren Formen zahlreiche schmale Leisten; die strahlige Anordnung tritt jedoch zurück, es ist in der Vertheilung der Krystalle mehr eine Art giftartiges Mosaik vorhanden. Augit

*) Eines der schönsten pfälzischen Eruptivgesteine ist der meines Wissens in der Literatur wenigstens nach seiner mineralogischen Zusammensetzung, noch nicht erwähnte Olivin-Tholeyt vom Rosberg bei Becherbach. Das als Intrusivlagerstock in den Odenbacher Schichten auftretende Gestein hat eine mittelkörnige-plitische Struktur; die Plagioklase, frisch und zum Theil mit zonarem Bau, gehören meist zum Labrador oder Bytownit, vereinzelt sogar zum Anorthit; die Augite sind im Ganzen auch noch wenig verändert, ihre Zersetzungsprodukte sind Calcit und Chlorit.

vollkommen chloritisirt: die Viriditblättchen wiegen weit mehr vor als beim Oberbexbacher Gestein, dickere Schiffe sind daher noch intensiv grün gefärbt. Kalkspath sehr spärlich. Eisenerz wenig, in rundlichen Körnern, manchmal durch weissen Leukoxen ersetzt. Ganz vereinzelt Biotitblättchen. — Die Feldspäthe sind ziemlich stark getrübt, die grösseren Leisten verhältnismässig wenig lamellirt: beobachtete Auslöschungsschiefen $\perp c$ 3° , 9° , 23° , vereinzelt 42° ; $\perp a$ 73° , $68\frac{1}{2}^\circ$, demnach meist Oligoklas-Andesin, Andesin, Labrador, vereinzelt Bytownit.

Figur 22 zeigt die aus dem Eruptivgestein bestehende, bewaldete Höhe des Hühnerkopfes von der Westseite. Am Berg befindet sich ein grosser Steinbruch, da das Gestein als Schottermaterial Verwendung findet.



Figur 22.
Der Hühnerkopf bei Herschweiler-Petersheim.

C. Ganggesteine.

Die übrigen Eruptivgebilde treten als Quergänge auf, wovon das Gestein des Langen Ganges an der preussischen Grenze und eines benachbarten Ganges, sowie jenes eines gering ausgedehnten Gangvorkommens am Knopfwald bei Schmittweiler zu den Cuseliten und das von zwei einander parallel laufenden Gängen bei Bubach und nördlich von Frohnhofen (am Königreicher Hof) zum Basaltischen Melaphyr zu stellen ist. Die Breite der Gänge beträgt gleichmässig ein paar Meter. Die vom eruptiven Magma durchbrochenen Sedimente gehören den Unteren und Oberen Cuseler, zum Theil sogar, wie beim Langen Gang an seinem unteren Ende, den Ottweiler Schichten an.

Melaphyr vom Königreicher Hof. Gang von Frohnhofen zum Selchenbacher Thälchen hinziehend (mit weiterer Fortsetzung in der Gegend westlich von Oberselchenbach, so „Auf der Haide“, im ganzen 7 km lang). In der schwärzlichen Grundmasse grosse Plagioklaskrystalle, auch makroskopisch deutlich wahrnehmbare porphyrische Struktur (Fig. 23). Die Augiteinsprenglinge vorherrschend in Calcit, zum Theil Chlorit (grüne Einschlüsse mancher Stücke mit deutlicher Augitbegrenzung) umgewandelt. Calcit auch sonst zahlreich in der Grundmasse als sekundäres Produkt nach Augit vertheilt. Glasige Basis mit schwarzem Staub vermengt (globulitisch), ausserdem führt die Grundmasse Eisenerz (Magnetit) und zwar ziemlich reichlich, Augit in zersetztem Zustand und viel Feldspath in häufig strahlig angeordneten schmalen Leisten. Diese jüngere Generation der Plagioklase weist nach den Auslöschungsschiefen auf saurere Vertreter im Vergleich zu den Feldspäthen der ersten Generation hin: diese, die bis zu 1 cm grossen Einsprenglinge, sind sehr frisch, verhältnismässig wenig lamellirt (nach dem Albitgesetz) und zeigen häufig deutliche Zonarstruktur. Auslöschungsschiefen $\perp c$ $22-35^\circ$, $\perp a$ bis 59° , sonach liegen alle Abstufungen zwischen Labrador und Bytownit vor.

Die von k. Landesgeologen Schwager ausgeführte Bausechanalyse des Gesteins vom Königreicher Hof ergab folgendes Resultat: SiO_2 50,08%, TiO_2 1,07, Al_2O_3 18,30, Fe_2O_3 0,91, FeO 6,66, MnO 0,16, CaO 3,77, MgO 3,71, K_2O 5,63, Na_2O 1,14, CO_2 2,32, P_2O_5 0,10, H_2O 6,17, Summe 100,02. Das zur Untersuchung verwendete Gestein scheint schon einen gewissen Grad der Zersetzung erlitten zu haben; auffallend bleibt der geringe Na- und Ca-Gehalt; in dem demselben Gang angehörigem Gestein von einer 2 km weiter nordwärts gelegenen Stelle, wo jener den Osterbrücken-Unterselchenbacher Weg kreuzt, beträgt der CaO-Gehalt 9,77% und der von Na_2O 3,06 (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. 1889, S. 280).

Manchmal trifft man in der basaltischen Melaphyren den Augit noch verhältnismässig frisch an. Dies ist zum Beispiel der Fall in dem ein Intrusivlager in den Grenzschichten der Hofer Stufe zu den Urena-Labacher bildenden Gestein vom Strichwald, dem südlichsten Zug der Melaphyrgruppe des Hühnwalds nördlich Alkessen bei Kiesel. Nach der nur mit einer geringen Menge (0,14 g) der Substanz ausgeführten Analyse von Schwager besteht der Augit des Strichgesteins aus: SiO_2 53,30, TiO_2 2,05, Al_2O_3 2,77, Fe_2O_3 8,95, FeO 2,95, MnO 0,99, CaO 13,15, MgO 17,27, Glühverlust 0,21, Summe 101,64.

Melaphyr von Bubach. 3 km langer Gang am Bubberg nna über die Moerzig (kleiner Steinbruch) zum Fohel, der Höhe südlich von Osterbrücken, streichend. Porphyrische Struktur etwas weniger als beim vorigen ausgeprägt, Grundmasse schwärzlich, doch nicht so dunkel wie beim Gestein vom Königreicher Hof. Einsprenglinge nur bis zu 2 mm breit, ziemlich frisch, häufig Partien der Basis oder der Grundmasse einschliessend, nach den Anlöschungsstufen (\perp c 23–28°, \perp a 57–60°) sind es Repräsentanten der Reihe Labrador, Labrador-Bytownit, Bytownit. Die Grundmassoplagioklasse differiren weniger von den Einsprenglingen als beim erstangeführten Melaphyr. Eisenerz (Magnetit) mehr zurücktretend. Pyroxen ganz zersetzt; die seine Umrisse zeigender Einsprenglinge bestehen meist aus Calcit mit stark pleochroitischen grünen Einlagerungen. Im Gestein vom Fohel hat Jannet (Erläuterungen zur geol. Spec.-Karte von Preussen, Bl. St. Wendel, S. 19) auch einen rhombischen Augit nachweisen können. Im Uebrigen verhält sich der Melaphyr dieses Ganges, was die Zusammensetzung der Grundmasse und sonstige Eigenschaften betrifft, dem zuerst erwähnten analog.

Cuselit, Langer Gang: Bambergerhof—Labachgrube—Kübel—Leitersweiler (9 km lang) wird in der Labachgrube von einem zweiten, dem Gestein nach gleichbeschaffenen, 6 km langen Gang (**Breitenbach Vogelsberg—Labachgrube Werschweiler—Langenberg**) schiefwinklig durchkreuzt. Das grünlich schwarze oder dunkelglatte Gestein besitzt ein dichtkörniges Gefüge, in dem nur selten kleine Kryställchen sich etwas mehr von ihrer Umgebung abheben, manchmal sind Biotitplättchen mit der Lupe zu erkennen. Feinkörnig amphibisch, hier und da mit schwacher Tendenz zu porphyrischer Anbildung. Trossis schreibt (Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. für 1889, S. 278) über das Gestein von Werschweiler, das er mit dem des Steinhübel bei Osterbrücken zusammenstellt: „bald zeigt sich ein mehr divergentstrahliges, bald ein sichtlich mehr fluidal (trichterförmig) angeordnetes Verhalten der Hauptstrukturelemente (Rhyo-Kersolit-Struktur). Häufiges sichtlich porphyrisches Hervortreten von Heils isolirten, theils gruppenweise zusammengehäuften Plagioklas-Einsprenglingen und Augit-Pseudomorphosen, d. h. der glimmerarme Augit-Kersolit ist porphyritig entwickelt. Im Dünnschliff fehlen mikroskopische Biotitplättchen oder Calcit-Pseudomorphosen niemals. Solche Pseudomorphosen, welche zufolge ihrer Umrisse sicher auf ein augitisches Mineral zurückgeführt werden können, warten aber stets vor. Im Gestein der Labachgrube ist zuverlässig Malakolith oder Passait im unzersetzten Zustand nachgewiesen; unter ihm auch hier vorerwähnten Pseudomorphosen besitzt das Gestein noch frische automorphe und noch häufiger xenomorphe Krystallkörper von leicht gelblicher bis leicht gelbbraunlicher Durchsichtigkeit, gleich denjenigen des Kersolit-Augits. Auch in den zum Theil durch Quarz oder Quarzfeldspat aggregat eingenommenen Zwischenräumen dieses letzteren Gesteins finden andererseits daneben oder an dessen Stelle kleine Augit-Pseudomorphosen und Erzwachstumsformen nicht, so dass man schon einigermassen an die Basis saurer Glieder der Tholeiite erinnert wird.“ Analyse des Labachgesteins (Börner): SiO_2 56,69, TiO_2 1,34, Al_2O_3 14,99, Fe_2O_3 3,89, FeO 4,38, MgO 3,39, CaO 5,92, Na_2O 3,30, K_2O 2,05, H_2O 3,43, P_2O_5 0,22, CO_2 1,00, SO_3 0,15, Summe 100,76. Das Gestein ist etwas kalk- und natriureicher;



Figure 23.
Melaphyr, Höhe NO von Frohnhofen

dagegen kali- und magnesiumärmer als das sonst nahestehende Gestein vom Bosenberg bei St. Wendel. Die divergentstrahlige Anordnung der Plagioklasleisten ist besonders deutlich in der Probe aus der Labachgrube zu sehen, hier ist auch eine sehr reichliche Führung von Calcit vorhanden, die Auslöschungsschiefen der Feldspäthe (\perp c 22—25°, \perp a 61°) deuten auf Labrador oder Labrador-Bytownit. Im Gestein südlich von der Nemühle gleichfalls deutliche divergentstrahlige Struktur der feldspathigen Bestandtheile, Calcit etwas mehr zurücktretend, Erz auch in einzelnen länglichen Leisten vorhanden. Am Lauberberg herrschen im Gestein die grünen Zersetzungsprodukte (Viridit) dem Kalkspath gegenüber vor, ausserdem sind nicht gerade kleine Quarzeinschlüsse selten. Quarz führt der Gang auch ziemlich reichlich am Kübel bei Saal: Calcit ist in der Gesteinsmasse nahezu gleichmässig vertheilt, von den Feldspäthen sind die grösseren Einsprenglinge nach den Messungen (\perp c 10—34°) in der Reihe von Andesin- bis Labrador-Bytownit gelegen, die kleineren Leisten stehen allermeist dem Oligoklas-Andesin nahe.



Figur 24.
Cuselit vom Kübel oberhalb Saal.
Dünnschliffbild (90/1).

„An der Runden Wies“ nördlich vom Kübel zeigt das Gestein eine strahlige und rektangulär-maschige Anordnung der Feldspaththeile, häufige Quarzkörner, Erz in Körnchen und Leisten ausgebildet. Vom genannten Wiesenthälchen zieht sich der Gang noch eine Strecke weit zur Höhe des Schleifsteins hinauf fort, dann wird er an der Oberfläche nicht mehr sichtbar: an mehreren Stellen des Schleifsteinplateaus findet man jedoch anscheinend in der Streichrichtung des Ganges Fragmente eines schwarzen, sehr dichtkörnigen, manchmal pechsteinartigen Gesteins vor. Am südlichen Ende des Federwaldes oberhalb Hoof lässt sich der nach Leitersweiler zu streichende Gang wiederum mit dem Gestein in seiner normalen Beschaffenheit erkennen. Beifolgende Figur 24 führt das Bild des Gesteins vom Kübel im Dünnschliff unter dem Mikroskop (90/1) vor; schwarze Körner: Erz; lichtere Theile: zumeist Feldspath; graue Partien: theils Viridit (dunkler schattirt), theils Calcit.

Im zweiten Gang erweist sich das Gestein am Vogelsberg sehr stark mit Kalkspath angereichert, Feldspathleisten netzartig vertheilt. Ziemlich vorgeschrittene Zersetzung. Ein von der Höhe des Vogelsberges stammendes Gesteinsstück besitzt zahlreiche röthliche Streifen, diese haben sich durch die Verwitterungsvorgänge gebildet, indem sich Eisenoxyd theils als rothes Mineral, theils als schwarzes opakes Erz bandweise in der Gesteinsmasse angehäuft hat.

Cuselit, Knopfwald westlich von Schmittweiler. Gestein von gleichem Aussehen wie das des Langen Ganges, auch sonst schliesst es sich diesem eng an. Feldspathleisten theils in unregelmässig strahliger, theils in paralleler Anordnung; einzelne Formen etwas grösser als die übrigen; Kalkspath tritt zurück, einzelne Einsprenglinge von gewesener Augit erfüllend. Grünes chloritisches Mineral (Viridit) sehr reichlich, in breiten Flasern auftretend. Biotit spärlich. Erz (Magnetit) in grösseren und kleineren Körnchen. — Die von Schwacher ausgeführte Bauschanalyse des Gesteins ergab folgende Zusammensetzung: SiO_2 56,32, TiO_2 1,38, Al_2O_3 18,82, Fe_2O_3 2,28, FeO 2,88, MnO 0,32, CaO 8,50, MgO 2,96, K_2O 2,18, Na_2O 4,01, H_2O 0,52, P_2O_5 0,20, CO_2 0,78, Summe 101,15.

b) Ueber die Möglichkeit neuer Kohlenfunde.

Das im Titel genannte Thema soll hier zum Schlusse der Schilderung der pfälzischen Steinkohlenformation von ziemlich allgemein geologischen Gesichtspunkten aus betrachtet und hauptsächlich dabei auf diejenigen Gebietstheile der nordwestlichen Pfalz hingewiesen werden, die für Aufsuchung von Kohle in der Tiefe überhaupt in Betracht gezogen werden können. Ueber Einzelverhältnisse in bestimmten Fällen sind schon oben bei Besprechung der einzelnen Gruben ab und zu Andeutungen gemacht worden; was hier noch eine kurze Erörterung zu finden hat, kann gewissermassen als Beantwortung dienen für die schon oftmals aufgeworfene und lebhaft diskutierte Frage: Setzt die Saarbrücker produktive Kohlenformation in der bayerischen Rheinpfalz auch noch über die einen lebhaften Bergbau besitzenden Grenzdistrikte hinaus nach Nordosten in der Tiefe fort?

Man findet über diesen für die allgemeinen Verhältnisse in der Pfalz so wichtigen Gegenstand bereits ein nicht unansehnliches Literaturmaterial vor. Es kommen hier einmal die schon öfters citirten Arbeiten von v. GÜMBEL, LEPLA und KLEIN in Betracht, weiters liegt ein Aufsatz von Bergingenieur ROSENTRAL vor. v. GÜMBEL hat mehrfache Aeusserungen nach dieser Richtung

gegeben. In seiner letzten einschlägigen Arbeit (14) über die „Neueren Aufschlüsse im Pfalz--Saarbrücker Steinkohlengebirge auf bayerischem Gebiete“ ist seine Ansicht in zusammenfassender Weise niedergelegt: er hat sich für die Frage in bejahendem Sinne bei gemässigter Auffassung entschieden und damit zweifellos auch das Richtige getroffen. Auch LEBLA nimmt ungefähr den gleichen Standpunkt ein. Uebersichtlich sind die für die Hauptfrage wichtigsten Punkte auch zusammengestellt in ROSENTHAL'S Artikel: Setzt die Saarbrücker Steinkohlenformation unter dem Pfälzischen Deckgebirge fort? (Zeitschr. für prakt. Geologie, 1894, S. 88—91).

Zu einem anderen Schlusse gelangte jedoch KLUVER (12) in seiner Abhandlung „Ueber die Fortsetzung des Saarbrücker produktiven Steinkohlengebirges in der bayerischen Pfalz.“ Darin heisst es sogar am Anfang: „Es ist Thatsache, dass das Saarbrücker Steinkohlengebirge in der bayerischen Pfalz — abgesehen von der nahe an der Landesgrenze gelegenen bayerischen Gruben Bexbach und Frankenholz — bis jetzt (1892) mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen ist.“ Als ob das blühende St. Ingbert*) nicht in der Pfalz läge! Es ist sonach dieser Ausspruch selbst für die damalige Zeit, wo allerdings das Frankenholzer Feld noch wenig erschlossen war, ganz unrichtig. Im Uebrigen ist in dieser Arbeit KLUVER'S, der ein ausgezeichnetes Kenner des Saarreviers war, viel wichtiges Beobachtungsmaterial enthalten, so dass bereits mehrmals auf die Abhandlung verwiesen werden konnte. Die Argumente, die KLUVER für seine Ansicht beizubringen versuchte, sind nicht stichhaltig. Er glaubte, es würden sich die carbonischen Schichtenreihen nach Osten so sehr verschwächen, dass sie für die Abtheilung der Saarbrücker Schichten schon beim Dorfe Brücken, für die von ihm bereits zum Unferrothliegenden gezogene Stufe der Unteren Ottweiler Schichten gleichfalls in dieser Gegend ihr Ende nähmen. Die Mächtigkeit der Unteren Ottweiler Schichten habe ich nach den Aufschlüssen im Frankenholzer Schacht III auf 275 m berechnen können. 5 km östlich davon sollten sie nach KLUVER schon verschwinden sein! Nun sind sie aber aus dem Potzberger Bohrloch, das 12 1/2 km in nordnordöstlicher Richtung von Brücken entfernt liegt, mit den Oberen Saarbrücker Schichten zusammen noch etwa in der gleichen Mächtigkeit bekannt und was die Mittleren Saarbrücker Schichten anlangt, so ist am Potzberg wenigstens deren Vorhandensein durch die Bohrung sicher ermittelt. Schon lange, bevor diese abgestossen wurde, hat LEBLA in einem beachtenswerthen Aufsatz über „Steinkohlen in der Rheinpfalz“ (Zeitschr. f. prakt. Geologie 1893, S. 393) die Gründe entwickelt, warum die KLUVER'Schen Schlüsse, wonach die flötzhaltigen Saarbrücker Schichten nach Nordosten an Mächtigkeit abnehmen und in der Pfalz verschwinden sollten, auf keiner sicheren Basis stehen; LEBLA sagt: „Die Voraussetzung von der Abnahme der Fettkohlenpartie ist hinfällig, weil erstens die andere Grenze derselben nicht bekannt ist, zweitens weil die Gruben bei Neunkirchen nicht jene tiefen Schichten erreicht haben, wie diejenigen im Westen bei Dudweiler und bei St. Ingbert.“

Innerhalb der nicht mehr aus den Bildungen der flötzreichen Abtheilung des Steinkohlengebirges zusammengesetzten Landstriche können nach allen bisherigen Erfahrungen nur solche Plätze für Bohrstellen gewählt werden, die noch im Bereiche der Ottweiler Schichten liegen. Dem im günstigsten Falle der Lagerungsverhältnisse, bei horizontaler Schichtenstellung, hat man ja von dem Breitenbacher Flötz bis zu den obersten Flammkohlen eine Schichtenmasse zu durchbohren, die ein gutes Stück noch über 1000 m Höhe beträgt. Es ist daher selbstverständlich, wo es angeht, darauf zu sehen, für einen Ansatzpunkt zur Bohrung möglichst tiefe Lagen (dem stratigraphischen Niveau nach) im Rothen Sandstein der Mittleren Ottweiler Stufe zu wählen. — Im Preussischen ist man erst unlängst an einer nur etwas über 1 km von der bayerischen Grenze entfernt gelegenen Stelle fündig geworden: bei der Bichelmühle, in dem tief in den Höcherbergsandstein eingeschnittenen Schönbaechtäl; bei 566 m Tiefe waren die Leiaschichten durchsunken worden und die obersten Flammkohlen kamen bei 767 m zum Vorschein.

Am **Höcherberg** werden hoffentlich bald die durch die Gruben schon in ihrem eigenen Interesse nach Süden zu weiterzuführen den unterirdischen Aufschlussarbeiten über die Lagerungs-

*) Da gerade die Flora von St. Ingbert ist, soll hier noch nachträglich eine Ergänzung zu der auf S. 59 geschilderten Flora der Unteren Saarbrücker Schichten in der Rothbeller Gruppe gegeben werden. Aus den Begleitschichten der Flöze 11 und 12 der südlichen oder Rothbeller Abtheilung von St. Ingbert ist eine Anzahl Pflanzen durch das lg. Bergamt gesammelt worden; dieses aus dem Birkellachschatz stammende Material wurde Herrn Professor Poronik zur Untersuchung übermittelt, welcher folgende Arten bestimmte: *Ovopteris (Diplomema) Zeileri*, *Pecopteris plumosa*, *Alethopteris lonchitica*, *Neuropteris tenuifolia*, *Linopteris Brongniarti*, *Sphenophyllum saxifragae-folium*, *S. myriophyllum*, *S. majus*, *Asterophyllites longifolius*, *Lepidodendron*, *Rhytidolepis*.

verhältnisse in der Tiefe einige Aufklärung geben. Ueber Tag findet man an den Abhängen eine Art muldenförmigen Aufbaues ausgebildet vor, in der Richtung der gedachten Muldenaxe wird aber eher eine Bruchlinie anzunehmen sein. Die der Buntsandsteindecke benachbarten Theile der Abhänge weisen ein im Allgemeinen nördliches Einfallen, hier und da mit starker Neigung auf. Bohrversuche werden wohl noch eine beträchtliche Mächtigkeit des Rothem Gebirges ergeben. Vom carbonischen Sattel haben sich bekanntlich für die Gegend nordöstlich bei Höchen in der Tiefe auch Andeutungen vom Südflügel gezeigt. Die Ermittlung seiner weiteren Fortsetzung nach Südosten wäre zunächst Hauptzweck von Versuchen für die Gegend westlich von Waldmahr. Vielleicht legt sich dem Hauptsattel noch eine weitere Mulde an, entsprechend den an der Oberfläche ungedeuteten Lagerungsverhältnissen. Für die Gegend südlich von Höchen ist anzunehmen, dass hier die grossen Sprünge der westlich gelegenen Bergwerke durchsetzen; wie weit das Sprunggebiet nach Süden reicht, ist eben auch erst durch Bohraufschlüsse zu ermitteln. In dem eintönig ausgebildeten rothen Sandstein der Oberfläche lassen sich tektonische Linien schwer sicher nachweisen; Bohrungen, wenn sie tief genug niedergehen, werden auch hier Klarheit schaffen müssen. Solche sind übrigens schon unternommen worden. Eine Bohrung am Websweilerhof (die Stelle befand sich ganz in der Nähe des Hofes, etwas nördlich davon) scheint zu weit im Hangenden des Gebirges angesetzt worden zu sein (6, 286, Taf. III Fig. 3). Es sind daselbst nach den Angaben graue, graubraune und grünliche Sandsteine und Schiefer durchbohrt worden; die Schichten fielen mit 12° nordöstlich ein; die Tiefe, bis zu welcher man hinabkam, betrug 483 m. Die Bohrung von Dittweiler wurde im Hangenden des Potzbergsandsteins angelegt. Von ihr war schon oben (S. 91 und 92) ausführlich die Rede: man wird finden, dass durch sie bedeutende wissenschaftliche Resultate (15) erzielt worden sind; leider hat man die Bohrung, die das Gebirge bis zu einer Tiefe von 1100 m durchsank, in geringerer Höhe über dem Beginn des Schichtenkomplexes der produktiven Steinkohlenformation eingestellt. Man konnte aus dem Grunde den thatsächlichen Nachweis vom Vorhandensein der Flammkohlenflötze selbst nicht erbringen. Es sind sonach die letzten Kohlenbänke vom produktiven Kohlengebirge nach Osten zu bis jetzt mit voller Sicherheit nur vom Nordfeld bekannt, weiter in die Pfalz hinein müssen sie erst, was hoffentlich noch geschehen wird, aufgefunden werden. Die Lagerungsverhältnisse im Dittweiler Bohrloch weisen auf wenig geneigte Schichten hin, auch sind grössere Störungen daselbst nicht bekannt geworden. Doch darf man auf das letzt-erwähnte Moment hinsichtlich der Beurtheilung der Verhältnisse der Umgegend gar nicht viel geben, da durch die Aufnahmen über Tag in jenem Gebiete, wie die Karte darstellt, erhebliche Dislokationslinien ermittelt worden sind.

Die Dittweiler Bohrung lehrt vor Allem, dass man die Bohrungen nicht auf Schichten, die jünger sind als die Breitenbacher, anlegen könne. Nun breiten sich aber nach Nordosten hin, bis auf ein verhältnissmässig kleines Gebiet, allein Ablagerungen des Ueberkohlegebirges aus und zwar meist in Stufen, die in der Schichtenfolge schon beträchtlich weit im Hangenden vom Breitenbacher Komplex sich befinden. So gehen beispielsweise die Unteren Cuseler, ausser unmittelbar bei Wolfstein, nicht über das Lauterthal ostwärts hinaus. In grosser Verbreitung finden sich allenthalben die Odenbacher Schichten vor, welche die unterste Abtheilung der Oberen Cuseler Schichten bilden. Sie sind unter Anderem durch das Auftreten eines häufig mit Kalkstein verbundenen Kohlenflötzchens mit einem darunter gelagerten mehr oder weniger deutlich entwickelten Conglomerat bezeichnet. Schichten dieser Art breiten sich beispielsweise in der Gegend von Quirnbach aus, auch das Osterthal schneidet noch bei Saal in einen Komplex von ungefähr gleichem geognostischen Niveau ein. Würde man in solchen Gebieten eine Bohrung ansetzen, so müsste man, um auf das Hausbrandflötz der Oberen Ottweiler Schichten zu gelangen, die ganze Schichtenreihe der Unteren Cuseler durchbohren. Es ist schwer, bei den aufgerichteten und durch öfters sich wiederholende Verwerfungen dislocirten Schichtenzügen eine annähernd genaue Messung der wirklichen Mächtigkeit der Hauptstufen zu erhalten; doch glaube ich nach dem zwischen Altenpfalz und Kusel zu beobachtenden Profil, das eine regelmässige Schichtenfolge zeigt, den Abstand zwischen Breitenbacher und Odenbacher Flötz in der Normale auf etwa 850 m annehmen zu dürfen. Die senkrechte Entfernung vom Odenbacher Flötzchen (Haselbach, Hüffler) zur Kohle von Hoof (Schweiler, Diedelkopf, Blaubach) beträgt gar ungefähr 1200 m. Ich habe diese Kohlenhorizonte deshalb zum Ausgangspunkt für die Betrachtung genommen, weil auf den Flötzen noch das Bergwerkseigenthum besteht und mancher vielleicht daran denken könnte, durch Tiefbohrungen das produktive Carbon zu erreichen. Man ersieht aber aus den angeführten, jedenfalls annähernd richtigen Zahlen der Schichtenmächtigkeit, die sich übrigens noch vergrössert, wenn, was fast immer der Fall ist, die Lagerung nicht der horizontalen sich nähert, dass man keinesfalls von jüngerem als den Breiten-

bacher Schichten aus einem Versuch wagen darf; die Breitenbacher oder Oberen Ottweiler Schichten sind aber noch von den obersten Flammkohlen durch den senkrechten Abstand einer 1200 m hohen Schichtenfolge getrennt.

Der Sattel des Sandsteins vom Höcherberg taucht bei Dunzweiler und südwestlich von Altenkirchen unter jüngere Schichten hinab. Dann folgt ostwärts als Verlängerung des Sattels im Bereich der Unteren Cuseler Schichten das Bruchfeld von Ohmbach. In nordöstlicher Richtung von Ohmbach aus schliesst sich eine muldenförmige Einsenkung (Hodenbachwalsplatte) an und erst jenseits des Glau in der Entfernung von 13 km vom nordöstlichen Ende des Höchersandsteins hebt der gleiche rothe Sandstein der Mittleren Ottweiler Schichten wiederum an, der nun nach Nordosten hin einen ansehnlichen Verbreitungsbezirk besitzt und zunächst zum hohen Potzberg (562 m) ansteigt. Dieses Gebiet fällt bereits auf das Geognostische Blatt Kusel, doch muss hier, um die Erörterung des Themas, die Erschliessung carbonischer Schichten in der Tiefe betreffend, weiter verfolgen zu können, über die geologischen Verhältnisse des Gebietes einiges mitgeteilt werden. Der ganze Verbreitungsbezirk, von Matzenbach am Glau ab bis nahezu Oberweiler-Tiefenbach an der Lauter reichend, besitzt eine Länge von 15 km und eine Breite von 3—5 km; zweimal wird der Sandstein von jüngeren Schiefer- und sandigen Lagen durchquert (Bosenbach—Friedelhausen—Bruderwald und Essweiler—Oberweiler im Thal). Man erkennt nun bei näherer Betrachtung, dass in dem Verbreitungsgebiet des Rothem obercarbonischen Sandsteins drei Centren, drei grosse Sättel vorhanden sind. Sie bilden den Potzberg, den Hermannsberg mit seinen südlichen Vorhöhen und den Königsberg; zwischen diesen geologisch gut individualisirten grossen Hauptpartien gehen jene jüngeren Schichtenstreifen durch. Am Rande jedes Einzelsattels fallen die Schichten gleichmässig von der Mitte weg, verhältnissmässig am wenigsten deutlich ist dies am Potzberg ausgedrückt; an seinen Rändern haben ein paar Verwerfungen besondere Verschiebungen verursacht, zudem ist er als ein langgezogener Sattelrücken ausgebildet. Selbstverständlich wird man nun trachten bei Aufsuchung tieferer Schichtenlagen die Bohrstellen auf die Sattelsköpfe oder möglichst nahe daran zu legen, hierbei ergibt sich aber für den nördlichen Theil der Potzbergsandsteinverbreitung die Komplikation, dass das Centrum, wie am Königsberg, ganz durch Eruptivgesteine, sogar im weiten Umfang (der Königsberger Porphyrtrock hat einen Durchmesser von 3 km) oder noch dazu, wie am Hermannsberg, durch solche von verschiedenartigem petrographischen Charakter eingenommen ist. Man muss daher andernorts vermeiden, zu nahe an die Eruptivmasse zu kommen. Die vom Steinernen Mann (**Hermannsberg**) herabziehenden Thälchen oder das Plateau oberhalb Essweiler am Sellberg scheinen für das Gebiet zwischen Potzberg und Königsberg relativ die am wenigsten ungünstigen Partien für etwaige Versuche zu sein. Dabei darf freilich die Ueberwindung grosser Tufen nicht gescheut werden, auch ist zu bedenken, dass lauwürdige Kohlen fehlen können, selbst wenn, wie dies hier wohl sicher erwartet werden kann, im tiefen Untergrunde die Formation vorhanden wäre. Innerhalb darf man eine Bohrung am Hermannsberg als sehr gewagt ansehen, hauptsächlich auch mit Rücksichtnahme auf die stockartige Natur des neben dem Porphyr vorhandenen melaphyrischen Eruptivgesteins.

Es mag weiters bemerkt sein, dass für die Gegenden östlich von der Lauter der Fall für eine Tiefbohrung auf die Kohle der Saarbrücker Schichten überhaupt nicht mehr in Betracht kommen kann. In der Literatur findet man allerdings manchmal den Landsberg oder den Jemberg genannt als Plätze, an denen noch obercarbonische Schichten oder wenigstens das Kalkflöz der unteren Cuseler ausstreichen sollen; durch die weiteren Ergebnisse der geognostischen Landesaufnahme ist es jedoch ausser allem Zweifel gestellt, dass daselbst nur weit jüngere, den Ueberkohlenschichten angehörige Bildungen zu Tage treten.

Innerhalb des oben bezeichneten Verbreitungsbezirktes vom Potzbergsandstein lenkt sich der Blick naturgemäss zuerst auf den **Potzberg** selbst, um so mehr als hier kein Eruptivgestein bekannt ist. In der That sind auch an demselben schon mehrere Versuche unternommen worden. Eine Bohrung im südlichen Theil des Berges, im Spelgenbach bei Gamsbach, ging nur im Potzbergsandstein und zwar 400 m nieder, eine zweite im Wildfrauenloch am Lochwiesgraben, der sich bei Rufswiler öffnet, erreichte nur 320 m (von 281—283 starke Störung), die dritte Bohrung, die beim sog. Gelben Wasser (Mundloch eines alten Stollens) neben der Halde der ehemaligen Quecksilbergrube Davidskrone am oberen Lochwiesgraben an einer etwas 150 m über dem Glanthal befindlichen Stelle angesetzt war, durchsank das Gebirge bis zu 1157 m Tiefe. Einige Ergebnisse dieser Bohrung sind schon oben S. 91 angegeben, inzwischen erschien eine Abhandlung von LEBELA,*)

*) LEBELA, die Tiefbohrungen am Potzberg in der Rheinpfalz. Berlin 1903 (Jahrb. d. k. preuss. Geol. Landesanstalt und Bergak. für 1902, Band 23).

deren Inhalt bei der folgenden kurzen Darstellung mitbenützt wurde. Nach LERPLA halten bis 715 m Tiefe die Mittleren Ottweiler Schichten an: bis 470 m herab besitzen die Lagen ein Einfallen von 30° im Mittel, dann folgte bis 540 m ein vorherrschend grauefarbtes, vielleicht der Unteren Ottweiler Stufe angehöriges System mit $10\text{--}15^\circ$ Einfallen, nach einer Störung setzt Potzbergsandstein ($45\text{--}55^\circ$) fort. Die Gesamtmächtigkeit seiner Stufe, jene schwächer fallenden Schichten mit einbezogen, kann man nach LERPLA in diesem Gebiet auf 1100 m veranschlagen. Nun folgen von 715 m an nach abwärts flacher fallende ($10\text{--}15^\circ$) Schichten der Unteren Ottweiler Stufe, von deren wichtigeren organischen Einschlüssen (*Leaia*, *Estheria*) oben schon die Rede war, in tieferen Regionen (von 893 m ab) tritt viel Conglomerat (wohl zum Theil das Holzzer) auf. Bei 998 m beginnt nach dem genannten Autor das System der Mittleren Saarbrücker Schichten: ihr Vorhandensein ist ausser durch petrographische Merkmale durch Pflanzenreste (woraunter auch nach POROXÉ *Neuropteris obovata*) sicher gestellt. Dieses Ergebnis ist von hoher Bedeutung. Bei 1001 m wurden Schiefer mit kohligem oder kohleuartigen Einlagerungen, die auch sonst noch ein paarmal sich zeigten, durchstossen: so sind einige Anzeichen da, auch in der Region gegen 1135 m Kohle zu vermuthen; gleichwohl ist das Vorkommen guter, lagerhafter Flötze noch nicht ermittelt. Möge es durch erneute Versuche noch gelingen, die Flötzhaltigkeit des Schichtenkomplexes mit voller Sicherheit nachzuweisen! Geheimrath von GUMBEL bezeichnete seiner Zeit einen Punkt in der Nähe des ersten Bohrlochs im Spelgenbach als den unter den gegebenen Verhältnissen geeignetsten Platz, falls ein weiteres Bohrunternehmen gewagt würde. Vielleicht dürfte dies, wenn der südliche Theil vom Potzberg in Betracht kommen sollte, am ehesten zutreffen für einen etwas oberhalb der ersten Versuchsstelle gelegenen Rayon. Tektonische Momente sprechen eher für einen Platz im nördlichen Theile des Berges. Wir führen nun zunächst einige orientirende Daten hinsichtlich der Schichtenlagerung an. Im Spelgenbach fallen die Schichten, wenigstens in seinem unteren Theil, nach Südosten ein; in der Nähe des neuen Bohrpunktes (am Geiben Wasser) dagegen nach Nordwesten mit $25\text{--}30^\circ$, ebenso im Allgemeinen mit etwas mehr nördlicher Wendung an dem nach Nordwesten sich abdachenden Berggehänge; im alten Mühlbachstollen hat man die Schichten mit einer durchschnittlich unter 30° hor. 11 nach Norden einfallenden Neigung durchfahren, am Weg zum Dreikönigszug hinauf stehen Lagen, in hor. 10 mit 15° geneigt, an; am Rutsweiler Thälchen an der Wegbiegung eine Strecke unterhalb des Bohrthurms beträgt das Einfallen 230° SW mit 20° , etwas oberhalb davon ist dasselbe etwas stärker. Bei Friedelhausen kann man ein östliches, bei Neunkirchen ein südöstliches Einschneiden beobachten. Die vorstehenden Bemerkungen über die Lagerung dienen zur Beurtheilung des geologischen Baues des Berges im Allgemeinen, näheres über seine Tektonik wird an anderer Stelle, bei Beschreibung des ganzen Gebietes, gegeben werden. Dasselbst kommen dann auch die Verwerfungen, wie sie über Tag zu beobachten sind, zur Besprechung. Von denen, die den mittleren Theil des Berges treffen können, seien hier nur die Richtungen erwähnt, die auf die Linien Haschbachthal—Theisbergstegen, Rutsweiler—Lochwiesgraben—Davidskroue—Föckelberg, Rammelsbaech—Wolfsgraben—Lichtenkopf—(Neunkirchen) und Altenglan—Hüttenwald—Erbstollen—Schwarzenkopf hindeuten. Die in neuerer Zeit von Herrn Dr. BURCKHARDT durchgeführten Revisionsarbeiten im Gebiete des Potzbergs haben für die richtige Auffassung der tektonischen Verhältnisse neue Anhaltspunkte gewonnen. In der Bruchzone am westlichen und nördlichen Theil des Berges zeigen sich die an den radial laufenden Verwerfungen nördlich und nordöstlich gelegenen Schollentheile stets gehoben, es treten also hier liegendere Schichten auf. Darnach und mit Berücksichtigung der durch die alten Quecksilbergänge angedeuteten Dislokationslinien hesse sich als das für weitere Bohrversuche relativ günstigste Terrain das Gebiet südlich vom Dreikönigszug, und zwar womöglich etwas über die Verlängerung der Streichlinie des bei Friedelhausen sich öffnenden Hutschbachthälchens hinaus, also etwa am Bösenborn, bezeichnen. Störungen werden sich auch hier in der Tiefe noch geltend machen, vor Allem aber hat man sich zu vergegenwärtigen, dass trotz der gehobenen Schichtenflügel die Entfernung zum Carbon der Saarbrücker Stufe hinab, in welchem Komplex für diese Region die Flötze übrigens auch erst noch nachgewiesen werden müssen, nach den bisherigen Bohrergebnissen am Potzberg noch eine sehr beträchtliche bleibt. Dann ist noch ein Umstand nicht ganz ausser Acht zu lassen. Herr Dr. BURCKHARDT hat im Gewölbekern der nordöstlichsten vom Potzberg angehenden Scholle (Friedelhausen—Bistrichwald—Krummackerhöhe) ein porphyrisches Gestein aufgefunden, nämlich im Bistrichwald, 2 km südwestlich von Wehweiler. Es ist dadurch die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass im nördlichen Theile des Potzbergs in der Tiefe am Ende noch ein Eruptivgestein porphyrischen Charakter verborgen sein könnte. Verhältnismässig weniger als der Potzberg von Dislokationen betroffen scheinen mir die im Norden und vielleicht (doch ist dies nicht so sehr

wahrscheinlich) auch noch die im Süden (am Sellberg) vom Königsberg sich ausbreitenden Potzberg-sandsteinregionen zu sein.

Was den **Königsberg** betrifft, so dürften sonach hier die Verhältnisse günstiger liegen als am Potzberg. Man hat auch wirklich für das Gebiet gleich nördlich von diesem schon daran gedacht, von einem Punkte in der Nähe von Wolfstein mit einer Tiefbohrung niederzugehen. Eine solche Stelle sollte Hahnebergers Steinbruch beim Neuen Schloss Wolfstein sein. Dieser Platz dürfte aber im Vergleich zu anderen Punkten der Umgebung weniger günstig gelegen sein, denn ganz in der Nachbarschaft erfolgt eine Schichtenwendung: das westöstlich gerichtete Streichen biegt sich in ein nord-südlich verlaufendes um, weiters ist die Stelle viel zu nahe am Porphyr gelegen. Ueber die Natur des Eruptivgesteins als geologischen Körpers sind noch Ermittlungen*) im Gange: mag man dasselbe nun als effusiv auffassen oder, was wohl richtiger sein dürfte, als eine intrusive Masse ansehen (wahrscheinlich liegt eine lakkolithartige Ausbildung vor), jedenfalls wird der Porphyr (Mikrogranit) einige Einwirkung auf das Gestein seiner Nachbarschaft geübt und etwa vorhandene Kohle eine Strecke weit verdrängen haben; nur wenn der Lakkolith unten zu einem äusseren Stiele sich verschmälern würde, zu welcher Annahme jedoch keine besonderen Gründe vorliegen, wäre ein günstigerer Fall gegeben. Von der am Nordgehäng des Berges sich ausbreitenden Region dürften zunächst die im Potzberg-sandstein eingesenkten Thälchen zu berücksichtigen sein; das Hauptthal, dünkt mich, kann wegen der Schichtenumbiegung nicht gerade in erster Linie in Betracht kommen. Freilich befindet man sich hier, wenn man am linken Lauterufer, in der Nähe der Stadt, bleibe, ziemlich weit im Längeren des Komplexes vom Rothen Sandstein. Es mögen nun zunächst einige Daten über die Lagerung angeführt werden. Die Aufbrüche im Potzberg-sandstein am Westgehäng des Lauterthales lassen ein nordöstliches Einfallen (und zwar in der Richtung von 55° am Weg vom Neuen zum Alten Schloss, von 60° am Alten Schloss) mit 38° Neigung erkennen; in dem weiter unten zu erwähnenden Thälchen der Wüstenwoog fallen die Schichten; nach 40° NO. Im Steinbruch von Hahneberger (jetzt Berg) beim Neuen Schloss beträgt das Einschiessen 75° ONO unter 37° Neigung, während am rechten Lauterufer beim Bahnhof die Lagen der Breitenbacher Flützregion nach Osten unter einem Neigungswinkel von 50° einfallen. Gleich am Weg oberhalb des Neuen Schlosses gewahrt man anstehendes Porphyrgestein, das als eine von der Hauptmasse des Porphyrs ausgehende, auf Sandstein ruhende Apophyse anzusehen ist. — Im Aschlacher Thälchen, würde eine Bohrung, wenn sie in gehöriger Entfernung vom Porphyr, wie etwa beim Conglomerat-hügel Steinecken, niedergehe, erst in zu grosser Tiefe auf das Carbon der Saarbrücker Stufe stossen. Auch geben die mit 48° einschliessenden Schichten, die in der Tiefe allerdings flacher fallen können, durch die starke Neigung keine besonders günstigen Momente ab. Nach Osten legen sich jedoch die Schichten wie wir gesehen haben, etwas flacher und in dem Gebiete, wo das Thälchen der Wüstenwoog (nordwestlich von Wolfstein), das vom Wackenbühl herabkommt, durchzieht, hat auch der Komplex eine ziemliche Breite erlangt. Wählt man in diesem Thälchen einen Punkt aus, der etwa 1 km südlich vom Breitenbacher Flütz, worauf die Halde im nördlichen Theile des Thälchens hinweist (am Königsbach, Michaelsgrube), entfernt liegt, so befindet man sich an einer Stelle, wo eine Tiefbohrung ungefähr 600 m niedergehen müsste, um die Saarbrücker Schichten zu erreichen. Weiter südwärts verringert sich der Abstand zum Carbon, doch wird man am besten wegen der Nähe des Porphyrs eine kleine Strecke weit noch unterhalb der Blauen Halde, die den Ausgangspunkt jenes Thälchens bildet, bleiben. Die gegebene Schätzung ist selbstverständlich eine ganz approximative, auch wird dabei vorausgesetzt, dass keine Störungen in der Tiefe vorhanden sind. Es ist und bleibt eben stets, was nicht zu vergessen ist, die Bohrung ein Risiko für den Unternehmer.

Wir haben oben (S. 88) Andeutungen über die Nachhaltigkeit der Kohle im Saargebiet zu geben versucht. Schwer ist es nun, die Frage, wie lango noch der Vorrath des wichtigen Fossils für den kleinen Bezirk in der Pfalz ausreichen werde, in einer einigermaßen bestimmten Weise zu beantworten. Weiss man doch vor Allem noch nicht, wie weit in den Gebieten, für welche man in grösserer Tiefe das Vorhandensein von carbonischen Ablagerungen im Alter der Saarbrücker Schichten vermuthen darf oder sogar schon kennt, die Verbreitung von wirklich flützführenden

*) Diese sind inzwischen zum Abschluss gebracht worden. Herr Dr. BURCKHARDT, welcher revisorische Begehungen in der dortigen Gegend machte, hält bei diesen Eruptivgebilden die Annahme vor effusiven Kuppen für ausgeschlossen; wir haben Intrusivmassen und wahrscheinlich lakkolithische Bildungen vor uns.

Lagen geht. Darum wollen wir hier auch keine mehr oder weniger unbeweisbaren Berechnungen aufstellen, sondern uns nur ganz allgemein fassen. Wenn wir nicht in eine allzu ferne Zukunft blicken, sondern vorerst auf die uns näher geliegene kommende Zeit Rücksicht nehmen, so können wir die tröstliche Versicherung geben, dass noch keine trüben Aussichten vorhanden sind.

Das Feld von St. Ingbert*) ist nicht besonders gross und ein ungünstiger Umstand für den Alban im Ganzen ist im Einfallen der Flötze, das dem Nachbarland zu gerichtet ist, gelegen. Man muss aber bedenken, dass man jetzt durch die sorgfältigere Aufbereitung der Kohle, namentlich durch die gegenüber dem älteren Verfahren weit mehr erleichterte Abscheidung der Verunreinigungen in der Kohle auch solche Flötze noch als bauwürdig in Angriff nehmen kann, bei welchen früher ein Abbau nicht möglich gewesen wäre. Auch wird man wohl in den Flötzen, die im Versuchsquerschlag des Rothliegendeschachtes und im Rischbachbohrloch nachgewiesen worden sind, die Vertreter einer neuen, älteren als bisher bekannten Abtheilung zu erblicken haben. Im Mittelbexbach, dessen Flötzführendes Feldestheil sich allerdings ziemlich eingeschränkt zeigt, hat man Grund zur Annahme, dass unter den jetzt in Abbau stehenden Flötzen noch weitere ergiebige folgen werden; das neue Bohrloch steht zwar zum grossen Theile im Sprunggebirge, doch zeigten sich in der Tiefe von 300 m zwei anscheinend bauwürdige Flötze. Frankenholz besitzt noch viel unverritztes Feld. Auf Grube Nordfeld glaubt man für den Feldestheil, in welchem jetzt der Bergbau umgeht, noch tiefer gelagerte Flötze als die bis jetzt bekannten vermuthen zu dürfen, und bei der grossen Ausdehnung des Südfeldes dieser Grube ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, Theile des Südfeldes vom Sattel auch in störungsfreiem Gebiete anzutreffen.

Nicht unbefriedigt brauchen wir daher am Schlusse unserer Betrachtung zu scheiden. Kohle ist vorerst gewiss noch in hinreichender Menge im Gebirge vorhanden und unter dem freundigen Rufe „Glück auf“ geben wir zuletzt noch dem aufrichtigen Wunsche Ausdruck, es möge noch lange, lange Zeit anhalten der Abbau auf das schwarze Mineral!

Das Rothliegende (Permische System).**)

Die Gliederung dieser Formation in das eigentliche Rothliegende und die „Ueberkohlschichten“ nach v. GÜMBEL (vgl. z. B. Geol. von Bayern II, S. 926) hat schon den Nachtheil, dass in dem unteren „Rothliegenden“ ein Schichtenkomplex enthalten ist, der im engsten Zusammenhang mit den obersten Schichten des „Supracarbon“ steht und zum Theil einen scharfen petrographischen und stratigraphischen Gegensatz zu den übrigen Schichten des „Rothliegenden“ bildet. Die Eintheilung des Schichtenkomplexes von der Obergrenze des Carbon aufwärts bis zur Trias im preussischen Gebiet durch die Spezialaufnahme von E. WEISS, H. GRABE und A. LIEBKE wird den natürlichen Verhältnissen in höherem Maasse gerecht. Die Skala des Blattes Zweibrücken unterscheidet daher 1. Oberes Rothliegendes bis zum Grenzmelaphyr (hier noch ohne weitere Unterabtheilungen), 2. Unteres Rothliegendes mit a) Oberen und Unteren Gebacher Schichten, b) Oberen und Unteren Cuseler Schichten, welche erstere eine Gliederung erfahren haben (vgl. das Schema in GÜMBEL, Geol. v. Bayern Bd. II, S. 927).

*) Zur Ergänzung und Richtigestellung der S. 57 aufgeführten Daten über den Abbau der einzelnen Flötze in St. Ingbert, welche Zusammenstellung für den Beginn des Jahres 1902 Geltung hatte, mögen hier noch folgende, mir von Herrn Bergmeister RABOURN. gütigst übermittelte Angaben aufgenommen sein: „Zur Zeit (August 1903) werden hauptsächlich die über der III. Sohle noch anstehenden Flötztheile abgebaut. In Sohle R und Q Flötz 33 und 37 1/2, in Sohle A Flötz 32, 33, 37 1/2, in Sohle I Flötz 24, 31, 32, 33, in Sohle II Flötz 31, 33, in Sohle III Flötz 20, 33, 34, in Sohle IV Flötz 22, 23, 29 und 37. In der südlichen Partie wurden z. Z. 11 1/2 und 12 von Sohle III bis Tag gebaut; der Bergbau bewegt sich also hauptsächlich in der I., III. und IV. Sohle.“

***) Mit den nachfolgenden Abschnitten bearbeitet vom k. Landesgeologen Dr. Otto M. RAUS.

Der Gesamtübersicht nach bilden diese Formationsglieder 1. eine nördliche Mulde (Prins- und Nahetal), wo sich auch die seitliche Ufer-Anlagerung an das devonische Grundgebirge zeigt, 2. einen mittleren, den „pfälzischen“ Sattel, welcher die Hauptverbreitung des Unteren Rothliegenden in sich schliesst, 3. eine südliche Mulde, von welcher die Anlagerungsgrenze der Schichten des Unter-Rothliegenden an das Grundgebirge durch das Ober-Rothliegende und die Trias vollständig verdeckt ist.

I. Das Untere Rothliegende oder die Ueberkohlschichten.

Der Antheil dieser Schichten am Kartengebiet des Blattes Zweibrücken ist kein grosser, wenigstens soweit das bayerische Gebiet in Betracht kommt; er schliesst sich an den Hächener Carbonsattel nordwestlich an. Die in der Karte durchgeführte Gliederung ist im Wesentlichen die schon von v. Gümbel, Geol. von Bayern II. S. 927. auseinandergesetzte; nur könnten die unteren Cuseler (Wolffsteiner oder Königsberger) Schichten noch in zwei Stufen getheilt werden, die Hauptkalklage und die Börsborner Schichten, welcher Name von dem Orte in unserem Kartengebiet stammt (vgl. Nachtrag zu diesen Ausführungen auf S. 171—175).

Wenn das Unterscheidungs-Schema: Hofer Stufe, Cuseler oder Absenz Stufe, Odenbacher Stufe, Börsborner oder Königsberger Stufe mit dem Hauptkalklager, schon wegen der verschiedenen und wichtigen praktischen Verwerthung ihrer Einschüsse und Gesteinsbildungen auch kartistisch, festzulegen wünschenswerth ist, so ist es doch sehr schwer, dies im Felde überall durchzuführen. Viele lokale Entwicklungen und die fortwährende Auslese um Umbildung der Absätze während der Sedimentation erschweren die Gliederung nach so zu einseitlich für das weite Gebiet geltenden Vorzeichen; man ist auf Ersatzkennzeichen angewiesen, also solche, die mit wichtigeren Merkmalen zuerst zusammen vorkommen, dann allein vorhanden sind. Andererseits kommen gewisse Bänke in einer Mehrzahl in einem Muttergesteinskomplex vor, der an anderer Stelle ohne jene auftritt; man kann natürlich hier nicht eine künstliche Grenze mitten hindurchlegen und muss sich dann öftlich entscheiden, ob man die natürliche Abgrenzung oben oder unten anlegt; hierdurch können zwar flächige Verschiebungen der Grenzlinie eintreten, man arbeitet aber mehr den natürlichen Verhältnissen entsprechend. Das Wichtige ist nur, zu betonen, dass man bei der Festlegung von Dislokationslinien deren Verwerfungsmaass natürlich lediglich auf die gleichen örtlich faciesartigen Entwicklungen der Stufengrenzen zu begründen versucht hat; auch das ist in manchen Fällen schwierig gewesen.

A. Untere Cuseler Schichten.

(Königsberger oder Börsborner Stufe.)

Sie grenzen nach der Breitenbacher Stufe (Obere Öllweiler Schichten) mit einem oft 1,5 m mächtigen, seltener arkosischen Conglomeratlager mit über faustgrossen Quarz- und Quarzitgeröllen ab; das Bindemittel dieser Conglomerate ist braunroth (eisenschüssig); es liegt auf den isolirte Kalkbröckchen oder auch ein Kalkbänken enthaltenden grauen Schiefern über dem Breitenbacher Flöz als auffälligstes Grenzglied auf; jene Kalkbank konnte nicht als Grenze benutzt werden, da sie öfter ausgeht und auch die grauen Schiefer des Carbons nicht nach oben abschliesst.

Ueber diesem Grundconglomerat stellen sich mächtige graue Schiefermassen ein, welche in verschiedener Höhe starke Carbonat-, insbesondere Kalkeinlagerungen bergen, von denen zwei höhere, nahe zusammengelegene bis je 1 m mächtig werden; kleinere, etwas dolomitische oder sphärosideritische Lagerungen führen hier und da Kieselausscheidungen; bemerkenswerth ist die nicht selten intensivrothe

Färbung der die Carbonatbänke begleitenden Schieferthone. Vgl. auch Praktische Umschau S. 175—176 und den oben erwähnten „Nachtrag“ S. 171.

Zwischen den Kalkbänken finden sich an einzelnen Stellen recht schwache Kohlenflötchen, welche zu bald wieder abgebrochenen Versuchsbanten Anlass gegeben haben. Die Kalkausscheidungen haben die Form und die Struktur von Sinterabsätzen, welche zum Theil in kompakter Weise an Ort und Stelle der Auffindung als Ueberkrustung von Unebenheiten des Bodens oder von Fossilien (Baumstammbruchstücken) entstanden, zum Theil aber auch als formlose massenhafte Niederschläge von leichten Strömungen verschwenmt und zu bankartigen Absätzen verbreitet und erst dann verfestigt wurden; das Besondere ihrer Entstehung wäre als Ausscheidung aus CO_2 und Carbonate enthaltenden Quellwassern^{*)} auf einem an fauligen Organismen reichem Grunde eines Süßwasserbeckens unter geringen, nur feines Thonmaterial langsam fortführenden Strömungen zu bezeichnen. (Hierüber, sowie über die Begleitung von Kohlenflötchen und von rothen Schiefen vgl. Geogn. Jahreshfte 1903, S. 259-274). Es ist zu bemerken, dass die die Hauptbänke begleitenden, oft auch recht dicken Nebenbänke eher die Bezeichnung stark kalkiger, sphärosideritischer Dolomite verdienen, als die des Kalkes (S. 171 u. 176).

In wechselnder Höhe über dem Hauptkalkkomplex setzen rothgefärbte grobkörnige und conglomeratisehe Arkosen ein, welche, bis zu 8 m Mächtigkeit stark, im Allgemeinen mürb und locker sind, seltener werden sie fester zu Sandsteinen und festen Conglomeratbänken gebunden. Das untere Lager ist das mächtigere und zeigt n. A. bei Börsborn und östlich von Petersheim (Sangerhof) festeren Sandsteincharakter; auf der Höhe zwischen Ohmbach und Altenkirchen wird es in Kiesgruben ausgebeutet; sehr rasch geht der grobkörnige Charakter der Sandsteine örtlich beschränkt in ein feineres Korn über. Ueber den gelegentlich auch mächtigeren und grobkiesigen oberen Lagen zu folgen nun wieder graue und rothe Schiefer, welche nur örtlich verbreitete und gering mächtige Carbonatbänken führen.

Es ist nicht unwichtig zu bemerken, dass die Aufeinanderfolge dieser Conglomerate, Sandsteine und Thonschichten mit Carbonatausscheidungen, nicht die sog. normale ist, d. h., dass das stärkste Conglomerat an der Basis liegt und dass die Sandsteine und Thone nach oben zu folgen; das constantere Conglomerat mit häufig gewaltiger Kies-Entwicklung ist das mittlere, wie auch das höhere sehr mächtig und stark kiesig ist, während das tiefste sehr häufig am schwächsten von den dreien ist. Man kann daraus auf eine ziemlich einheitliche Verschwenmungsperiode schliessen, von welcher der gegenwärtige Ort der Ablagerung weiter entfernt ist, so dass die Hauptmasse der stärkeren Zerförmungsmaterialien sich erst im späteren Verlaufe des Schichtenaufbaus einstellt, nachdem eine grössere Masse feineren Zerförmungsschlammes schon vorher zum Absatz kam. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die reichliche Begleitung von sich leicht zerkleinernden Feldspäthen unter den grösseren und kleineren Quarzen und Quarziten deren gegenseitige Zerkleinerung während des Transportes, daher die Bildung feiner körniger Sandsteine zurückhält, so dass der Uebergang zwischen conglomeratisehen bzw. grobkörnigen Sandsteinen und den Schieferthonen oft ein ziemlich plötzlicher ist. Man ist daher nicht gezwungen, Schieferthone und Conglomerate bezüglich ihrer Herkunft auf verschiedene Einschwenmungen aus ganz verschiedenen Entlohnungsgebieten zurückzuführen. Man könnte hierzu auch durch das Auftreten der Carbonatbänke verleitet werden; ich glaube aber, dass die Ursachen der Carbonatausscheidungen auch zur Zeit der Ablagerung der grobkörnigen Gesteine gewirkt haben, dass aber die Strömungserscheinungen, welche die Fluthungslagerung erzeugten, auch den Absatz von Kalkcarbonat verhinderten, dagegen die Oxydation von Eisencarbonat entschieden

*) v. Gümbel hat diese eigenartigen, früher *Spongites rugosus* benannten Sinterüberkrustungsgewächse, welche oft gewaltige Klötze einheitlichen Wachstums bilden und in ihrer Form mit jedem Standort wechseln, vermuthungsweise für Kalkalgen erklärt und ihnen den Namen *Girvanella postcarbonica* gegeben (vgl. Geol. v. Bayern II, S. 976).

förderten, daher deren braunrothe Farbe bewirkten.*) Bezüglich der Erklärung des mit Schieferthoneer zwar stets eng verbundenen, aber doch in ihnen örtlich vereinzelt Vorkommens vom Kalk wird man so wohl auf verstärkten Quellfluss, weiter auf zeitlich und räumlich wechselnde Bedingungen der Ausscheidung aus der Lösung zurückgehen müssen; andererseits ist auch nicht zu vergessen, dass auch eine ziemlich gleichmässige Beimengung von Carbonatlösungen in lange andauernden Thonabsätzen mit faulenden Organismen die Carbonate unverhältnissmässig lange daselbst in Lösung erhalten können, dass diese Lösungen unter dem allmählich wachsenden ungleichmässigen Auflagerungsdruck in dem Bodenschlamm aufgepresst werden und so langsam eine sehr starke Concentration am Grunde still fließender schlammiger Gewässer erzeugen können, welche dann plötzlich zu Ausscheidungen Anlass gibt. Es scheint indessen das Vorkommen von oft massenhaften Fisch- und Amphibienleichen in solchen Kalkbänken, deren Reste sonst sehr selten sind, auf eine besondere Tödtungsursache zur Zeit des Kalkniederschlags hinzuweisen, für welche stärkere Ausbrüche CO₂-haltiger Quellen als Ursache anzunehmen, es sehr nahe liegt (vgl. auch S. 112 Anm.).

Es folge noch eine kurze Skizze der Verbreitung dieser Stufe; sie begleiten den Sattelmantel der Ottweiler Schichten im Preussischen bei VI am Westrande des Blattes einsetzend, unmittelbar vorher unter der lothringischen Triasdecke auftauchend, in weiterem Verlauf nach O vielfach von Querverwerfungen durchbrochen, von denen besonders die starke Senkung (bzw. südliche „Zurückchiebung“, vgl. Tektonik) zwischen Urexweiler und Niederlinxweiler bemerkenswerth ist; die Störungen häufen sich an der Sattelbiegung im Bayerischen zwischen Werschweiler, Breitenbach, Frolnhöfen, Krottelbach, Ohmbach-Brücken und Schmittweiler, von wo an die Stufe unter dem Buntsandstein nach Waldmohr zu durchzieht, um von da aus, entsprechend dem südlichen Sattelflügel, unter der Trias völlig zu verschwinden. Sowohl der nördliche als der südliche Flügel des unteren Cuseler Schichten-Sattels haben eine fast gradlinige Fortsetzung nach NO, zwischen welchen als stehen gebliebenen Resten des alten Sattels durch die Längsverwerfung von Steinbach-Brücken und die Querverwerfungen von Ohmbach, Brücken und Sand obere Cuseler Schichten eingesenkt sind (vgl. Ergänzendes über Börsborn im „Nachtrag“).

Von thierischen Petrefacten, die in den Kalkschichten der unteren Cuseler dieses Gebietes gefunden wurden, ist besonders *Sclerocephalus bavaricus* BRANCO spec. aus dem Ohrbacher Kalkwerk zu erwähnen (vgl. Lit. in „Die perm. Amphibien der Rheinpfalz“ von L. v. AMMON, 1889, S. 92). Unvollkommen erhaltene Palaeoniscidenreste liegen ausserdem aus dem Hauptkalk von Schmittweiler und der Höhe NO von Glau Münchweiler vor; von Wolfstein ist aus diesen gleichen Schichten *Macromerion Gumbeli* von v. AMMON beschrieben worden (l. c. S. 94).

Weiter erwähnt v. GÜMBEL, Geol. v. Bayern II S. 961 Candona-artige Ostracoden und Phyllopoden (*Estheria tenella*). Bezüglich der Flora bemerkt er daselbst: „Sie ist eine verhältnissmässig arme; nur ganz wenige Arten der älteren Flora gehen auf die jüngeren Schichten über; z. B. *Odonopteris obtusa*, *Sphenopteris formosa*, *Cyatheites arborescens*, *C. oreopteroides*, *C. dentatus* etc.“ (vgl. l. c. S. 961) . . . „dafür erscheinen einige neue Formen, wie *Callipteris conferta*, *C. obliqua*, *Cyatheites imbricatus*, *Calanites gigas*, *Lepidostrobus attenuatus* u. A.“

*) Vgl. die Bemerkungen von WEISS über die Ausbildung der unteren Cuseler Schichten auf Blatt Heussweiler und Lebach, deren Kartengebiet noch auf Blatt Zweibrücken zur Wiedergabe gelangt ist: hier im westlichsten Gebiet der Verbreitung der Cuseler Schichten (jenseits tauchen sie unter die Trias unter) sind die sonst grauen Schichten der Untercuseler Kalksteinzone vorwiegend durch rothe Schieferthone, rothliche oder röthliche bis violette Feldspath-Sandsteine ersetzt, in denen Kalksteine mehr und mehr zurücktreten. Wichtig ist dafür die Thatsache, dass man sich hier in grosser Nähe des Nord-Ufers des Ablagerungsgebiets der Cuseler Schichten befindet, denn ungefähr 8,5 km in reiner NO-Richtung vom Punkt Reisweiler (Blatt Zweibrücken) zeigt sich schon am Wallersberg bei Düppenweiler (vgl. Blatt Wahlen) die Transgression der Oberen Cuseler Schichten über den Hunsrück-Schiefer; in einer flachen Randregion findet natürlich die Oxydation von Eisencarbonatlösung am intensivsten statt.

B. Obere Cuseler Schichten.

Eine grundsätzliche Scheidung gegen die tiefere Unterabteilung in petrographischer Hinsicht liegt nicht vor; erinnerungsworth ist aber, dass diese Stufe am Nordrand der ganzen Permearbon-Verbreitung, jenseits der Primsthal- und Nabelthalmulde, in sehr verminderter Mächtigkeit der kaum trennbaren Einzelstufen auf dem devonischen Grundgebürge auflageru, was auf dem Blatte Cusel noch zur Wiedergabe gelangen wird; gleichzeitig hiermit zeigt sich eine Randfacies in diesen Schichten und es findet auch eine Verschwächung der darüber liegenden Lebacher Schichten statt. In der südlichsten Zone der Verbreitung macht sich etwas Aehnliches geltend; in den tiefsten Oberen Cuseler Schichten zeigt sich dort schon eine Verminderung der Mächtigkeit und eine gewisse Veränderung der Gesteine, welche zwar nicht eine Abtrennung nach oben unmöglich macht; dagegen ist eine Scheidung zwischen zwei höheren Unterabteilungen fast unmöglich; in hohem Maasse reduziert sind auch die Lebacher Schichten, wenn sie auch im Gesteinsabitus keine deutlichen Veränderungen erlitten haben (vgl. Nachtrag S. 172—173).

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass man sich in der südlichen Verbreitungszone der Oberen Cuseler auf Blatt Zweibrücken nahe einer südlichen Randfacies befindet und dass die spätere Erhebung des Permearbons zu einem Kontinentalgebiet mit einer Absenkung eines nahe südlich davon liegenden Landrückens erlaubt ist (vgl. III. S. 124 u. ff.).

1. Die Odenbacher Stufe mit dem Odenbacher- (Kalk-Kohlen-) Flötz.

Die nördliche Zone der Verbreitung dieser Schichten auf dem Blatt Zweibrücken entspricht nach unseren einleitenden Bemerkungen etwa der mittleren Längszone des gesammten noch erhaltenen Ablagerungsbereichs der Oberen Cuseler Schichten überhaupt.

Die Schichtenfolge beginnt in der Nordregion mit einer an die Grenzconglomerate anschließenden Zone rüthlicher Schieferthone und Sandschiefer; darauf liegt ein ziemlich starker Komplex grauer Schiefer mit einer Bank aus Kalkbröckchen, die seltener in rothem Schiefer eingebettet sind; darüber zeigt sich, vereinzelt entwickelt, eine grobkörnige Arkose in grauen Schiefen, welche bis zu einem stärkeren arkosischen Conglomerat reichen. Zwischen diesem und einem höheren (dem „Feister-“*) Conglomerat, das oft das stärkste und aushaltendste ist, findet sich das sog. Kalk-Kohlenflötz, ein schwaches Flötz von 10—15 cm, das zwischen den Schiefen im Hangenden eine Kalkbank zeigt, die früher meist mit ihm gewonnen und an Ort und Stelle gebrannt wurde. Dieses Flötz ist indessen nicht das einzige des Komplexes; auch über dem sog. Feister Conglomerat findet sich in unserer Nordzone zwischen mächtigen grünen Schiefen ein Kohlenschmutz, der in der weiteren Verbreitung dieser Schichten öfters zum Hauptflötz anschwillt, aber seltener oder keine Kalkbank mitführt; diese ganze Schichtenfolge wird überdeckt von einem oft auskeilenden, hellen, arkosischen Conglomerat, sandigen Schiefen und Schieferthonen, wo auch noch Anthrakosien, die in Schiefen und Sandsteinen des ganzen Komplexes auftreten, gefunden werden. Die obere Grenze des über 200 m mächtigen Komplexes wird hierdurch gekennzeichnet. An einzelnen Stellen (z. B. nahe an

*; Nach einer Lokalität bei Cusel so benannt (vgl. v. GIBRAEL, Geol. v. Bayern II, S. 964).

der Grenze bei Saal und Werschweiler) finden sich auch feinkörnige, ausserordentlich glimmerreiche, mürbe Sandsteine von hellgrauer Farbe.

In der Südzone der Verbreitung im Blatt Zweibrücken zwischen Schönenberg und Glan Münchweiler liegen mehrere Unterschiede zu den oben geschilderten Verhältnissen vor; es zeigen sich häufiger rothe sandige Schiefer, Sandsteine und grobkörnige Arkosen, wenn auch keine eigentlichen Conglomerate; das Auftreten kalkiger Bänke ist auf einzelne schwache Einlagerungen beschränkt, welche vereinzelt auch Anthrakosien führen. Die Kohlenflötz-Vorkommen beschränken sich auf schwache Schmitzen. Die Mächtigkeit der einzelnen Abtheilungen ist auch geringer, in der Mittelzone zwischen Ohmbach und Quirnabach ist das Flötzvorkommen noch etwas bedeutender,^{*)} in den Gesteinen liegt indessen schon eine Neigung zu der Ausbildungsweise in der Südzone vor, sowohl in dem stärkeren Auftreten rother Schiefer als in dem Fehlen der höheren Conglomerate. Uebrigens ist die Schichtenfolge hier offenbar nicht vollständig; es ist z. B. schon fraglich, ob das den Odenbacher Komplex vom nördlichen Liegenden her begleitende Conglomerat den unteren Cuseler Schichten angehört oder nicht noch den Odenbacher Schichten; immerhin fehlt hier ein unterer Theil der Odenbacher Stufe, und ich glaube eher, dass die Ursache eine tektonische als stratigraphische ist; es mag die grosse der Steinbacher Verwerfung parallel laufende Verwerfung Altenkirchen-Reismühle unmittelbar vor oder hinter jenem Conglomerat verlaufen und gleichmässig untere und obere Cuseler Schichten beschneiden (vgl. S. 172).

Was die oben berührte Frage der regionalen Verbreitung der Kohle etc. betrifft, so ist zu bemerken: 1. dass die die Kohle begleitenden Bänke von Kalk etc. die Verbreitung der Kohle selbst an Ausdehnung übertreffen, wenn auch ihre gemeinsame stärkste Entwicklung (im NO von unserem Gebiete) in der mittleren Region der Verbreitung des Kohlenflötzes liegt; im Westen tritt mit dem bayerischen Gebiete die kohlenführende Zone ein, welchem Punkt etwas NW davon ein gleichzeitiges Kohlen-Vorkommen in der Umgegend von Buhlenberg im preussischen Gebiete (vgl. das Blatt Casel), welches wohl auf die Odenbacher Schichten zu beziehen ist, entspricht;^{**)} 2. die Punkte der stärksten Entwicklung des Kalkflötzes, wo es auch die Stärke des Hauptkalkes der Unteren Cuseler erreicht, liegen in der axialen Mitte der Verbreitung des Odenbacher Flötzes an deren nördlichem Rande; aber nicht ganz mit der stärksten Entwicklung der Kohle vergesellschaftet; 3. das Vorkommen von knolligen Kieselsäureausscheidungen liegt in einer noch beschränkteren mittleren Zone, enge mit der Hauptentwicklung der Kohle vergesellschaftet; es berührt wie Punkt 2. unser Kartengebiet nicht; ob hiermit das vereinzelte Auftreten von Kieselschiefern am Nordrand der Verbreitung zusammenhängt, ist fraglich; wahrscheinlich ist dies für die im Hangenden des Conglomerats von Eppelborn (Blatt Lebach S. 14) „schieferen“ Schiefer; 4. dieser kohlenführenden Zone gehört auch die Hauptentfaltung der Sandsteine und Conglomerate in den Odenbacher Schichten an, welche aber nicht in unserem Gebiete erst beginnt, sondern schon weiter im Westen sich durch starke Conglomerate mit riesigen Geröllen bemerkbar macht; erwähnenswerth ist, dass im Westen (dem preussischen Antheil des Blattes) die stärkeren Conglomerate in den tieferen Lagen abgegeben werden, während dies nach Westen zu nicht mehr der Fall ist, das Schwergewicht der Conglomeratbildung mehr nach oben fällt. Auch zeigt sich eine sehr bemerkenswerthe Abnahme der Conglomerate nach Osten zu; das Vorkommen von Thonsteinen ist auf die südlichste Zone beschränkt.

Aus dem Vorhergehenden scheint also hervorzugehen, dass das alte Ablagerungsbecken dieser Abtheilung der Cuseler Schichten ein der heutigen Verbreitung ungefähr entsprechendes war; seine Axe

*) Vgl. unten: Praktische Umschau.

**) Die Kohlenvorkommen euden im Osten in dem Pfälzer Permcarbon-Sattel mit dem letzten Auftreten der Odenbacher Stufe bei Ebernburg und am Donnersberg; jenem bei Ebernburg ist ein scheinbar kohlenfreies Kalkvorkommen nördlich vorgelagert, so dass einer ostwestlich verlaufenden kohlenführenden Zone eine nördlichste kohlenfreie Kalkzone vorgelagert zu sein scheint; dass diese Zone schon wirklich eine Ablagerungsrandzone ist, das geht aus der Transgression der unteren Lebacher Schichten NW Nonnweiler über die Ablagerungsgrenze der Oberen Cuseler Schichten hinaus deutlich hervor.

vielleicht etwas mehr ostwestlich verlaufen ist, dass eine mittlere Zone grösserer Gesamtmächtigkeit und reicherer Detaülgliederung in vielfältigeren Zusammenschwemmungen und Lösungsausscheidungen^{*)} sich deutlich erkennen lässt, dass die Produkte leichtere Verschwenkung eine grössere östliche Verbreitung besitzen, das Ablagerungsbecken sich also dahin noch senkte. Die stärksten Conglomerate werden aus dem Westen mit fast kopfgrossen Quarzgeröllen (Blatt Lebach S. 14) innerhalb grober Arkosen erwähnt, doch verschwächen sie sich und keilen ganz aus; es sind diese Lagen offenbar wieder zugenagt, theilweise abgetragen und die geringer starke Geröllgrösse nach Westen verfrachtet, wodurch im mittleren Becken zahlreichere Conglomeratbänke mit weniger grossen Geröllen auftreten.

Abgesehen von den Anthrakosien, welche in allen Vorkommen diese Schichten charakterisiren und sogar in den Thonsteinen von Schmittweiler auftreten, liegen ziemlich wohl erhaltene Palaeoniscidenreste von Quirnbach vor (leg. von AMON); auch in den Anthrakosien-Schiefeln NO von Bettenhausen sind Palaeoniscidenreste gefunden worden. Acanthodesstacheln, die sonst in diesen Schichten eine weite Verbreitung haben, zeigten sich hier nicht.

Für die Deutung der gesamten Ablagerung als einer Süsswasserbildung ist der Fund einer *Planorbis* in den Kalkbänken bei Feil und Ebernburg von Wichtigkeit. Die Gattung ist nach LEWIS in *Pl. Kungurensis* aus Kalksteinen des uralischen Rothliegenden als der ältesten Art bekannt geworden (Palaeontogr. X, 26); die vorliegende Art: *Pl. Palatinus* n. sp. ist noch um $\frac{1}{2}$ diam. kleiner, aber enger und tiefer genabelt schon auf der gut vorliegenden Oberseite: der Schalendurchmesser ist 1,75—2 mm, die Windungsbreite zunächst der Mundöffnung ist etwas mehr als 1 mm, die Aussenseite ist flach elliptisch gerundet, die Schale überhaupt vom Nabel nach aussen verflacht. Die sehr zierlichen Anwachsstreifen sind zunächst der Naht gebündelt und setzen, wie es scheint, völlig quer über die Wölbung hinüber; die Schale schiene demnach symmetrisch zu sein, wenn nicht der Umstand, dass die fünf zur Anschauung gekommenen Exemplare alle mit der Unterseite im Gestein haften blieben, auf einen gewissen Unterschied dort deuten würde.

2. Alsenzer oder Cuseler Sandsteinstufe.

Diese Stufe besteht nicht völlig aus zu Bauzwecken geeigneten Sandsteinen, sondern es mengen sich ihnen reichlich graue und besonders rothe Schieferthone bei; auch die Sandsteine werden oft durch eingeschaltete lockere Conglomerate oder Geröll-führende bis körnige Sandsteine ersetzt. Den intensiv rothen und grauen Schieferthonen fehlen Sphärosiderit-Ausscheidungen (z. B. Marth) und stark entwickelte Thonsteinartige Bänke nicht.^{**)}

Es zeigt sich auch hier eine nördliche Zone deutlicherer und mächtigerer Entwicklung, während wir die Besprechung der Südzone von der obersten Cuseler Schichten nicht trennen können und darauf verweisen müssen. Die in der Nordzone zu schildernden Verhältnisse stimmen im Grossen und Ganzen mit jenen in den mittleren Oberen Cuseler Schichten schon bekannt gewordenen Ausbildungen überein, wie auch durch Begehung der Profile nördlich von Calmesweiler und Dirmingen die Gleichheit nachträglich festzustellen war.

^{*)} Bemerkenswerth ist, dass die zahlreichen, besonders in dem Kalk-Kohlenflötz der Mittelzone vorkommenden Stegocephalen-, Palaeonisciden- und Acanthodesreste lediglich in einzelnen Schuppen, Knochen und vielen Flossenstacheln bestehen, während sie an Stellen mit schwächer kalkigen Schieferen viel vollständiger gefunden werden; in letzteren findet offenbar eine rasche Ueberdeckung statt, in ersteren, in dem Gebiet langsamer Carbonat- und Kieselsäureausscheidungen mit nachlassender Ueberdeckungsgeschwindigkeit, werden die Reste eher von einander gelöst, als conservirt.

^{**)} Vielleicht gehört in diesen Horizont das (Blatt Ottweiler S. 15) von Remmesweiler erwähnte Rotteisensteinflötz.

Im Durchschnitt ist die Schichtenfolge diese: Ueber dem oben bezeichneten Grenzconglomerat der nächst tieferen Stufe folgen röthlichgraue arkosische Sandsteine und Schieferthone, erstere glimmerreich und mürbe, oft mit violetter Färbung, welche mit einem starke Conglomeratschmitzen enthaltenden Sandstein abschliessen; es ist möglich, dass NW von Saal-Niederkirchen das tiefste Conglomerat noch zu den Odenbacher Schichten gehört, also erst das nächst höhere Conglomerat der Karte das tiefste in den Ahsenzer Schichten darstellen würde. Darüber folgt eine Zone röthlicher Schieferthone, welche seltener grau gefärbt sind und schwache Thonsteinartige Bänke einschliessen; solche Bänke, sowie vereinzelt Carbonatausscheidungen, kommen auch in der tieferen Schieferzone vor. Die erwähnte Conglomerat-Sandsteinschicht wird öfter zu einem lockeren Kies; schwache nicht aushaltende Gerölleinlagerungen finden sich auch in höherer Lage wieder, wie auch die Zusammenschliessung der Sandsteinschiefer zu Bausandsteinen an verschiedenen Stellen der Profifolge zu erwähnen ist. In der eingesunkenen Scholle nördlich von Steinbach überwiegt die rothe Farbe in den gegen die Schieferthone und sandigen Schiefer sehr zurücktretenden Sandsteinen.

Was die Ausbildung der Schichten auf grössere Strecken hin in östlicher Richtung betrifft, so gilt für sie Aehnliches wie für die Odenbacher Schichten; die grösste Vielfältigkeit in den sandigen Schichten nach Korn und Ausbildungsweise, weiter die Einschaltung von Carbonat-Einschlüssen und Thonsteinen zeigt sich in einer gewissen mittleren Region der Gesamtverbreitung. Die Conglomerate werden indessen in der östlichen Verbreitung schwächer, treten zum Theil ganz zurück, die hellen feinkörnigen Bausandsteine und grauen Schiefer nehmen dort mehr und mehr überhand, obwohl auch in den Schiefem lokal die röthliche Färbung nebenher auftritt. Bezüglich der Einschwemmungsrichtung der Beckenmitte der Ablagerung und der nördlichen Randregion gelten also ähnliche Folgerungen, wie wir sie für die Odenbacher Schichten oben ausgesprochen haben; die Ausbildungsweise der südlichen Randregion kommt bei der nächst höheren Ableitung zur Erörterung, unter deren Parthenon sie für diese Gegend in der Karte einbegriffen ist. Doch ist schon gleich zu bemerken, dass weniger graue Gesteinsfärbungen als rothe vorkommen, dass die Sandsteinentwicklung überhaupt etwas zurücktritt und sich von den conglomeratartigen Schichten nur gering mächtige Vertreter in etwas körnigen, zu Bausandsteinen verwertbaren Lagen vorfinden. Diese Ausbildung hat eine weitere Verbreitung in der gesamten Südzone.

3. Die Hooper Stufe.

Ziemlich unmittelbar über den letzten grauen und rothen Sandsteinen bzw. Schiefem der vorhergehenden Stufe liegt in grauen Schiefem ein Kohlenflütz, das stellenweise eine Reihe schwächerer Flütze einleitet, deren Schichtenkomplex einerseits einen gewissen Abschluss der Cuseler, andererseits deren Uebergang zu den Lebacher Schichten bedeutet.

Die Kohlenflütze nehmen in der nördlichen Region eine untere Zone grauer Schiefer und seltener schwach mächtiger, hellgrauer Sandsteine ein; eingelagert sind oft sandige Thoneisenersteinconcretionen. Darüber folgt (vgl. bayerischer Antheil auf dem Blatt Zweibrücken) eine Zone grauer Schiefer mit Sphärosideritknollen und Oolithbrocken,²⁾ endlich darüber eine breitere Zone grauer und zurücktretender

²⁾ In diesem Niveau wurde (vgl. Blatt Otweiler S. 15) bei Marpingen ein Sphärosideritflütz abgebaut; die Stelle ist im Blatt Zweibrücken leider nicht nachgetragen.

rother Schiefer mit vereinzelt eingelagerten grauen Sandsteinen und einem höheren und einem tieferen Conglomerat; zwischen beiden befindet sich eine Thonsteinbank, welche zwar oft fehlt, jedoch ein verbreitetes Anzeichen der Nähe der oberen Grenze der oberen Cuseler Schichten abgibt;*) diese kann, durch das obere der beiden Conglomerate festgesetzt, aber stellvertretend auch durch die Thonsteinbank besonders nach Osten zu ersetzt werden. Dass das Conglomerat oder der conglomeratische Sandstein hier als Grenze genommen ist, das hat darin seinen Grund, dass diese Schichten sich enger dem tieferen Conglomerat über dem Kohlen- und Carbonatbänken²⁾ führenden Region anschliessen, besonders als oberer Abschluss der Abtheilung erscheinen, wie auch aus den naheliegenden preussischen Verbreitungsgebieten (Blatt Ottweiler S. 14, Blatt Lebach S. 5) erwähnt wird, dass in den höheren Schichten der Stufe die mittelkörnigen Arkosen durch Aufnahme von Geröllen in nicht unbedeutende Conglomerate übergehen.

Ein Detailprofil in diesem Gebiete aus dem westlichen Theile des Blattes Zweibrücken (vgl. das preuss. Blatt Lebach, Anhang S. 42—43) von Henselhofen-Aschbach nach NW aufwärts, sei hier in flüchtiger Mächtigkeitsschätzung und etwas verschiedener Zusammenfassung, als es Weiss angibt, mitgetheilt. Bei Henselhofen trifft auf der SO-Seite des Thelbachs zutiefst der Kohlenschmutz eines Flötzes auf (vgl. Blatt Lebach S. 15); er liegt in grauen Schieferthonen und ist von grauen und röthlichen Schiefeln überlagert. Dieser Horizont entspricht gewiss unseren Hooper Flötzen und mag seinem Niveau nach dem obersten dieser Flötze gleichgestellt werden; schätzungsweise kann das bei Bubach in einem etwas tieferen Niveau angeführte Flötz l. c. S. 14 sehr wohl als der untere Beginn der Hooper Flötzgruppe angesehen werden. Nach einem, zum Theil von der im Streichen der Schichten verlaufenden Alluvialfläche etc. von ca. 350 m eingenommenen Zwischenraum treten jenseits des Thals und Kohlenvorkommens hinter den Häusern von Aschbach folgende Schichten auf: grüngrüne Schieferthone ca. 12,0 m, rothe Schieferthone 2,0 m; grobes Conglomerat 6,75 m, graue gegen oben röthliche Schieferthone ca. 6,0 m, röthlicher Sandstein 1,0 m; grüngrüne und rothe Schieferthone in Wechsellagerung (in der Mitte der rothen liegen Röhlerbröckchen) ca. 3 m; Sandsteine mit grobem Conglomerat 2,0 m; conglomeratartige Sandsteine nach oben an Geröllen abnehmend 3,0 m; intensiv rothe Schieferthone 1 m; graue und dunkelrothe Schieferletten, sandige Schiefer und schwächer mächtiger, glimmerreicher Sandstein wechselnd ca. 4,0 m, grobes Conglomerat und Conglomeratsandstein durch rothe Schieferthone abgeschlossen 0,5 m, das Plateau einleitend, als oberer Abschluss der Cuseler Schichten, dem auch die Kartirung entspricht.

In der Südzone ist, wie oben erwähnt, eine Trennung der obersten und mittleren Oberen Cuseler Schichten nicht so scharf durchzuführen, es fehlt sowohl innerhalb der Schiefer das Hooper Flötz, andererseits sind die Alsenzer Sandsteine nicht charakteristisch und stark genug aus der Gesamtmasse hervorzubeugen, die Verteilung von rothen und grauen Schiefeln von schwach mächtigen arkosigen Sandsteinen und conglomeratartigen Schichten ist nicht so, dass man hier eine den Grenzen in der Nordzone ähnliche, durchgehende Grenzlinie ziehen könnte; Ueberkippungen und Schichtstauchungen lassen die regelmässige Folge auch an einzelnen Stellen fraglich erscheinen. Indessen ist ganz im Allgemeinen die Folge der Schichten nicht so unähnlich, dass die beiden Gruppen nicht noch stellenweise zu erkennen wären; jedoch ist die Anlage einer Grenzlinie nicht möglich. Sandsteine und Conglomerate werden weniger mächtig und grobkörnig, die Schiefer sind an vielen

*) Vgl. v. AMMON: Die permischen Amphibien der Rheinpfalz, München 1889, S. 75, bei Gelegenheit der Besprechung von „Fundort und Lager des *Scleurocephalus Häuseri* von Lauterecken. Es ist hier zu erwähnen, dass v. GÜMMER in der Bavaria noch eine Nieder-Staufenbacher Flötzregion von dem Odenbacher Flötz trennt und mit letzterem die Hooper Region vereinigt; in diese Verhältnisse Klarheit gebracht zu haben, ist der Erfolg der Specialaufnahmen v. AMMON's auf dem Blatt Cusel, wo besonders im nördlichen Theile des Kartengebiets keine Zweifel bestehen; die Aufnahmen auf Blatt Zweibrücken ergaben nachträglich das gleiche Resultat.

Stellen fast durchgängig roth. Ein Profil unmittelbar an der Nordgrenze des Blattes bei Reuschbach zeigt von unten nach oben folgende Lagen über einem als obere Grenze der Odenbacher Schichten angenommenen Conglomerat 1. graue Schiefer, 2. hellrothe conglomeratisehe Arkose (darin ein kleiner Steinbruch), 3. graue Schiefer mit abschliessender Sandsteinbank, 4. rothe und graue Schiefer mit abschliessender Sandsteinbank, 5. röthlicher Sandstein (Steinbruch), welcher Lage vielleicht die sonst angenommene Grenze zu den Hoofen Schichten entspricht, 6. rothe und graue Schiefer mit vereinzelt eingeschlossenen Sandsteinbänken, auf welchen 7. eine breitere Zone von grauen und schwarzgrauen Schiefen mit Carbonateconcretionen folgt; diese enthält die Carbonatausscheidungen nicht in der Form der Sinterknollen wie in der Nordzone, sondern überwiegend als versteckt spählig oder grobfaserig krystallisirter Mergel in der Form von Tutenconcretionen (vgl. Geogn. Jahreshefte 1902 S. 176 und 187 und S. 259 etc.). Die Carbonatlösung war also entweder nicht stark genug, um bodenständige Ueberkrustungen mit raschem Wachstum zu erzeugen, sondern bildete nachträglich krystallisirte Thoneisensteinconcretionen, oder die Binschwammung von Thon war gleichzeitig so stark oder rasch, dass ein vertikales Wachstum von Sinterkrusten nicht stattfinden konnte. Der ganze Complex wird abgeschlossen durch eine conglomeratisehe Bank (vgl. Ergänzendes S. 172—173).

Zum Vergleich sei ein Profil der nördlichen Randzone der Caseler Schichten nach LARVA angeführt (Blatt Oberstein S. 12): 1. unten über 10 m graue und gelbe Schieferthone und thonige Sandsteine mit Conglomeraten wechselnd; 2. hellgraue, sehr grobe, ungeschichtete Conglomerate von Quarzit 6—10 m; 3. gelbbraune und auch dunkelgrüne Schieferthone mit Thoneisensteinieren 5 bis 6 m; 4. hellgraue grobe Conglomerate mit dünner Lagen von Schieferthon; 3. und 4. gehören sicher zum Hoofen Complex; bezüglich 1. und 2. möchte man glauben, dass man es hier mit einer Randfacies lediglich der Alsenzschichten zu thun habe, welche über das Grundgebirg transgradiren, wie dies für die Lebacher Schichten bezüglich der Oberen Caseler Schichten, innerhalb der ersteren für die obere bezüglich der unteren Abtheilung gilt (vgl. die preuss. Blätter Hermeskeil und Wadern), ja sogar inne halb der unteren Abtheilung der Lebacher Schichten für die Schieferthone gegenüber den liegenden Sandsteinen angenommen werden muss.

Wie die Hoofen Schichten sich im Grossen und Ganzen petrographisch als eine Wiederholung der Odenbacher Schichten nach der Unterbrechung durch die Sandsteinfacies der Alsenzer Stufe zu erkennen geben, so verhält es sich auch mit den Einschlüssen; Anthrakosien und Estherienbänke treten in grösserer Häufigkeit wieder auf und mit ihnen Würfelthierreste; v. AMMON erwähnt i. c. von den auch Palaeonisciden führenden Schiefen vom Pfarwald bei Heimkirchen *Sclerocephalus Häuseri* GÖTT. und *Branchiosaurus caducus* v. AMMON; ferner von dem palaeoniscidenreichen Vorkommen bei Mühlsterngöppel *Apaton pedestris* H. v. MEYER; endlich von Lauterecken *Sclerocephalus Häuseri* und *Branchiosaurus amblyomus* JUV. CREW. Ein Sammlungsliebhaber in Odenheim, den der Schreiber dieses bei der Feldaufnahme auf eine Petrefakten-führende Bank in diesem Niveau aufmerksam machte, hat in deren weiterer Ausbeutung und in ihren Wiederholungen in den Obersten Caseler Schichten vom Humberg bei Odenheim neben Palaeonisciden (*Asahlypterus macropterus*) auch weitere Amphibienreste entdeckt, welche auch bei dem neuen Bahnbau zum Vorschein kamen. Nach dessen brieflicher Mittheilung handelt es sich hier besonders um *Branchiosaurus salamandroides* (Larven und entwickelte Thiere).

C. Lebacher Schichten.

Das Kartenblatt zeigt diesen obersten Complex des Unteren Rothliegenden einerseits im preussischen Antheil in einer wichtigen Mitte-region der gesammten Verbreitung, andererseits im bayerischen Antheil in der Lanostrecke zwischen den Orten Sand und Reuschbach, unmittelbar nördlich vom Grenzmelaphyr; dieses Verbreitungsgebiet gehört einer südlichen Randregion mit bedeutend verringerter Mächtigkeit der einzelnen Unterabtheilungen an.

1. Die Unteren Lebacher Schichten.

Es ist nothwendig, um die Ausbildung dieser Schichten in der südlichen Randregion zu schildern, auf das als Typus geltende Gebiet der Umgegend von Lebach im NW-Eck des Blattes Zweibrücken zurückzugreifen. Ueber dem bei Aschbach oben (S. 114) erwähnten Hooper Conglomerat folgen zuerst graue, mürbe, zu fettigen Sand zerfallende Sandschiefer, dann Schieferthone mit lederbraunem Eisenoxydhydratblättchen und mürbe, schon den Typus der Lebacher Sandsteine zeigende Sandsteine in nicht grosser Mächtigkeit; darauf liegt wechselnd stark geröllführender, weislicher bis schwach röthlicher, arkosischer Sandstein, der z. B. auf der Höhe zwischen Marpingen und Sotzweiler ansteht, ins Thal herabzieht, daselbst nach Thalexweiler zu in mehreren Brüchen abgebaut wird, von dort nach Niedersaubach quer über die Höhen hinüberzieht. Er nimmt ein unteres bis mittleres Niveau in der unteren Hälfte der Unteren Lebacher Schichten ein; die über dieser mittleren Region liegenden Sandsteinschichten zeigen besonders den im Osten der Verbreitung des Permearbons bekannten Typus hellgrauer, ausserordentlich milder und feinkörniger Sandsteine (vgl. die Steinbrüche bei Sotzweiler).

Ueber dieser Grenze folgen unmittelbar die schwarzgrauen Lebacher Schieferthone mit dichten Thoneisensteingeoden, in denen ich aber gar nicht so selten klarspätige, auch versteckt krystallisirte Spathisensteinconcretionen mit Tutenstruktur auffand. Die über diesen Schiefem folgenden Schichten sind zum Theil als sandige Schiefer und Sandsteinbänke, zum Theil als Schieferthone entwickelt. — Diese Folge ist für die Beurteilung der zum Complex der unteren Lebacher Schichten gehörigen Schichten, besonders nach Osten zu, wichtig; es lässt sich nämlich daraus feststellen, dass die Lebacher Schiefer in typischer Entwicklung dort überhaupt fehlen und die vorhandenen Lebacher Sandsteine in überwiegender Masse den in der Umgegend von Lebach selbst unter den Schieferthonen folgenden Sandsteinen entsprechen. Es ist auch nicht anzunehmen, dass in westöstlicher Richtung, wo nicht nur die Conglomerate und Sandsteine der Cuseler Schichten feinkörniger und zum Besten noch feinkörniger, thonreicherer Abänderungen geringer mächtig werden, wo dasselbe auch für jene conglomeratisehe Schicht der unteren Lebacher Schichten gilt, dass die Schieferthone und sandigen Schiefer der oberen Unteren Lebacher nach Osten zu durch Sandsteine ersetzt werden sollen.

Die nördlichste Randzone zeigt an einer günstigen Stelle, dass die Lebacher Schieferthone über die tieferen Sandsteinstufe ebenso transgrediren, wie ihre Ablagerungsgrenze von den Oberen Lebacher überschritten wird. Die Sandsteine sind dort ganz nahe an ihrer Basis conglomeratiseh, scheinen dort auch stellenweise — Uebereiten des alten Untergrunds entsprechend — auszuweichen; die Schieferthone können so eine nördliche Randfacies sein, deren starken Thonschlamm-Anschwemmungen eisenearbonathaltige Quellsösungen sich beimengten; hier scheint die Thonanschwemmung selbst die Bildung von Sinterknollen (nach Art von Landschaftenkalk) hintangehalten zu haben, so dass die gelösten Substanzen sowohl in Form von dichten, als auch krystallisirten Concretionen (zum Theil mit Tutenstruktur) sich erst nach dem Abschluss der Ablagerung ausschieden.

In dem schon erwähnten südlichen Randstrich zwischen den Orten Sand und Reuschbach folgen nun über dem Cuseler Grenzeconglomerat mit anliegenden rothen Schiefem entweder gleich graue Sandsteine oder zuerst ein schwach mächtiger conglomeratiseher Sandstein, welcher den in der nördlichen Randzone an

der Basis erwähnten gleichartigen Schichten gleichzustellen ist; sie entspricht auch offenbar den in der Mittelzone in etwas höheres Niveau aufgerückten geröllführenden Arkosen. Darüber folgen gering mächtige Sandsteine und hell bis dunkelgraue Schieferthone, welche als Repräsentanten der eigentlichen Lebacher Schiefer zu betrachten sind; in ihnen fanden sich nördlich von Nanzdietzweiler und Niedermohr Palaeozoischenreste, Acanthodesstacheln und Coprolithen, letztere in concretionären Verfestigungen, deren Kern sie bilden.

Es ist zu betonen, dass die Randfacies sich hier nur durch die sehr verringerte Mächtigkeit begründen lässt, petrographisch aber eben so wenig, wie in der oberen Abtheilung, etwas auf einen fremdartigen Uferrand Hindeutendes erwähnt werden kann.

2. Obere Lebacher Schichten.

Die oberen Lebacher Schichten sind bei der Aufnahme in zwei Abtheilungen gegliedert worden, eine untere, Conglomerate und grobkörnige Sandsteine führende und eine obere mehr Schieferthone und Thonsteine führende, wobei aber Gesteine der ersteren unteren Abtheilung nicht fehlen; ich bezeichne erstere mit Schweissweiler Stufe, letztere mit Olbrücker Stufe (vgl. unten „Nachtrag“).

a) Die untere Abtheilung führt an ihrer Basis den Hauptbaustein, einen rothen, oft hellröthlichen, ja sogar weisslichen, mit eigenartigen dunkelvioletten bis blutrothen Flecken versehenen, feinkörnigen und geröllführenden Bänken, manchmal sogar locker conglomeratige Zwischenlagen führenden, ziemlich geschlossenen Komplex von 20–30 m Mächtigkeit, der sich nach Osten zu in zwei von röthlichen Sandsteinschiefern getrennte, geröllführende Komplexe auflöst, welche hierbei aus einander zu rücken scheinen; seine Zwischenlagen sind röthliche und violette Schieferthone. Die Feldspatführung ist immer noch bemerkenswerth, jedoch sind die Feldspäthe meist nicht so frisch, wie noch in manchen Conglomeraten der Cuseler Schichten, sondern mehr und weniger stark gebleicht. Ueber diesen Sandsteinen folgt röthlicher und violetter Sandschiefer, welche nach Osten und Nordosten zu öfters in graue Schieferthone vom Typus der unteren Lebacher Schiefer übergehen, sogar sporadisch schwache Sphärosideritknollen führen; darüber liegen nun mit vereinzelt schwach geröllführenden, grobkörnigen hellen Sandsteinbänken wechselnde feinkörnige, graue Sandsteine vom Typus der unteren Lebacher Sandsteine oder diese allein; auch diese Zone ist an vereinzelt Stellen abbauwürdig, wenn sie auch an Mächtigkeit gegen die unteren Bausteine sehr merklich zurücktritt; violettgraue und rothviolette Sandschiefer und Schieferthone bilden den Uebergang zu den nächst höheren Schichten.

b) Die obere Abtheilung oder Olbrücker Stufe, in welcher rothe Schieferthone unter violetten und rothen sandigen Schiefen gegenüber den eigentlichen Sandsteinen überwiegen; jedoch finden sich auch hier in grobkörnigen arkosischen Lagen vereinzelt fester gebundene, abbauwürdige Zonen; auch schwellen diese lokal zu starken, nur selten felsig geschlossenen Conglomeraten an. Auffällig ist in diesen meist lockeren Lagen die Frische der Feldspäthe, die sich ziemlich überall wahrnehmen lässt. In der Mitte dieses Komplexes, oder auch etwas mehr nach der oberen Grenze zu, finden sich mächtige Thonsteinlagen zum Theil in direkter Verbindung mit den Arkosen, die stellenweise ein thonsteinartiges Bindemittel haben. Hierdurch könnte man auf den Gedanken kommen, dass diese Thonsteine und mit ihnen die übrigen Thonsteine des Unter-Rothliegenden und Carbons,

welche letzteren A. LERPULA (z. B. Erl. zu Bl. Wadern 1889, S. 16 Anm.) als aus kiesel-saurer Thonerde bestehend anführt, in ähnlicher Weise in letzter Hinsicht auf eine Zerstörung und Umbildung des Feldspaths von granitischen Gesteinen zurückgeführt werden könnten, wie man die Thonsteine des Ober-Rothliegenden als Tuffe von Porphyren deutet. Freilich müssten besondere Umstände der Zersetzung und Verschwemmung angenommen werden, da mit den Thonsteinen des Unter-Rothliegenden auch z. B. Kieselsäure- und Sphärosiderit-Ausscheidungen vorkommen. Es können aber wohl diese Thonsteine in den obersten Lebacher Schichten auch auf Porphyre bezogen werden, insofern als ungefähr gleichzeitig die Porphyrmassen in die oberen Lebacher Schichten eindringen und dann auch zum Theil, wenn nicht mit dem Magma selbst, so doch mit Ergüssen an die nahe Oberfläche drangen, welche ein Mittelding zwischen vulkanischem Schlamm und vulkanischen Tuffen darstellen;*) wir wollen hierbei nicht einmal auf das von A. LERPULA 1897 Blatt Oberstein S. 22 erwähnte Auftreten von zahlreichen Porphyrgeröllen schon in den typischen „Tholey“-Schichten zurückgehen.

Der ganze Komplex endet nach oben entweder mit mürhen lockeren arkosigen Sandschiefern in wirrer Aufschüttung oder mit entschieden rothen, seltener grünen Schieferthonen, welche in den allerobersten Schichten einen bröckeligen bis brecciosen Charakter annehmen. Diese Schichten entstanden aus graulich-grünlichen und röthlichen, zum Theil gerundeten, zum Theil eckigen Fragmenten zerstörter, nächst älterer Schieferthone oder sogar weniger gehärteter Thonsteine, deren Bruchränder je nach dem Grade ihrer Erhärtung erhalten blieben oder nicht, so dass die Gesteine hier und da ein seltsam fleckiges Aussehen erhielten; vereinzelt findet sich ein gröberes Quarzkörnchen eingeschlossen. Es sind dies ziemlich weit verbreitete Schichten, welche den Erguss des darüber liegenden Grenzmelaphyrs einleiten, vielleicht seine vorlaufende Begleiterscheinung bilden (vgl. unten).

Von diesen skizzirten Merkmalen besitzen die Oberen Lebacher Schichten in dem Gebiet des Blattes Zweibrücken nur eine geringere Anzahl, eigentlich nur die Hauptabtheilungen und diese in geringerer Mächtigkeit: die untere Bausandsteinzone ist von gewöhnlichem Verhalten, die obere Zone aus intensiv rothen Sand- oder Lettenschiefern mit ganz vereinzelt arkosischen Gerölllagen, ist von jener durch eine schwache Einschaltung violettrother Sand- oder Lettenschiefer getrennt: Thonsteine fehlen fast ganz, nur zeigt sich in der Arkose stets thonsteinartiges Bindemittel (vgl. ein Detailprofil im Nachtrag S. 173).

Es ist ausdrücklich zu bemerken, dass trotzdem die allgemeine Mächtigkeitsabnahme auf eine dem Ufer nicht ferne, flache Randzone hinweist, dennoch eine eigentliche, conglomeratische oder stärker arkosische Litoralfacies nicht vorliegt. Bemerkenswerth ist ein isolirter Fund von Anthrakosien in diesen Sandsteinen in NO des Gesamtgebietes, welcher zu einem noch höheren Vorkommen im Ober-Rothliegenden hinüberleitet.

*) Wenigstens folgen solche Bildungen der Intrusion von Porphyr nach und sind Spalten-erfüllungen von ähnlichen Thonsteinen mit Kieselsäureausscheidungen unter starker Metamorphose der anliegenden Sedimente zu thonsteinartigen und quarzifischen Gesteinen in verschiedenen Quecksilbererzgebieten der Rheinpfalz auf solche heisse, schlammführende nachplutonische Thätigkeit in der Umgebung jetzt zu Tage liegender oder in der Tiefe befindlicher Porphyrmassen zurückzuführen. Im Uebrigen ist zu bemerken, dass diese Thonsteine (was auch für jene im Ober-Rothliegenden gilt) keine auffälligen Mächtigkeitsveränderungen oder analoge petrographische Beziehungen mit der grösseren Annäherung an die Gebiete der noch vorragenden Porphyrmassive oder der Verbreitung der Porphyrenglomerate erkennen lassen, daher sie eine gesonderte Entstehungsart zu haben scheinen.

II. Das Ober-Rothliegende.

Zur Einleitung muss bemerkt werden, dass im Blatte Zweibrücken zwei verschiedene Gebiete des Ober-Rothliegenden zur Darstellung und Kopirung gelangt sind. 1. Das bayerische, östlich von der Mitte des Nordrandes des Blattes zwischen Waldmohr und Reuschbach, weiter am östlichen Eck bei Rodenbach. 2. Das preussische, westlich von der Mitte des Oberandes bei St. Wendel und Limbach (Westeck des Blattes). Die Gebiete liegen zu beiden Seiten des aus Carbon und Unter-Rothliegendem aufgebauten Sattels und bilden einerseits einen Theil des Nordflügels der pfälzischen Ober-Rothliegenden-Mulde, deren Südflügel am Rande des Hardtgebirges zwischen Neustadt, Lambrecht, Annweiler, Albersweiler, Bundenthal (vgl. Blatt Speyer) zu Tage tritt, andererseits südliche Randgebiete sowohl des westlichen Endes der Nahemulde an dem grossen, Rhein und Saar scheidenden Porphyrgelände von Nohfelden, nördlich von St. Wendel, als auch der Primsmulde bei Limbach. Die Darstellung dieser Gebiete geschah nach den preussischen Blättern Ottweiler, St. Wendel und Lebach, deren kurze Charakteristik wir nach den Erläuterungen von WEISS, GREBE und LERDLA und nach Schlussfolgerungen aus jenen Kartenblättern geben.

Zum Verständnis der im westlichen Theil des Kartenblatts auftretenden Bildungen seien kurz die Verhältnisse der Nahe- und Primsmulde skizzirt; die jenseitige Landesaufnahme unterscheidet daselbst als unteren Abschnitt die Periode der Melaphyr- und Porphyritergüsse mit anschliessenden Sedimenten, in denen Porphyrenglomerate und Porphyrtuffe (Phonsteine) eine grosse Rolle spielen, das sind die Söterner Schichten; darüber einen Komplex, der petrographisch und stratigraphisch sich von den tiefen unterscheidet, die Waderner Schichten; diese bestehen unten in Conglomeraten aus Quarzit und Melaphyr und werden nach oben von einem feinkörnigen, mürben braunrothen Sandstein überlagert.

Was die Ergussgesteine betrifft, so zeigen sich zwischen Prim- und Nahemulde schon einige wichtige Unterschiede, in letzterer bilden nach LOSSIUS, GRUBB und LERDLA basische, olivinführende Porphyrite die Sohlzone, Porphyrite eine Mittelzone, basaltische Melaphyre die Dachzone; die beiden ersteren werden von letzterer in einer ÖNO-WSW laufenden Grenzlinie überschritten, gegen welche ein in ähnlicher Verbreitung der beiden Lager das mittlere über das untere, das obere über das mittlere nach W zu transgrediren;*) es hat so den Ansehen, als ob dieses Gebiet, welches zugleich das Gebiet der grossen Nohfelder Porphyrmasse ist, als Barre gegen die tieferen Stufen gewirkt habe (wedurch die von diesem Massiv nach beiden Seiten abgeführten Porphyrenglomerate und Tuffe natürlich nicht beeinflusst zu sein brauchen); westlich dieser Barre bildet ein diabasisches Gestein den tiefsten Erguss, wird aber auch von dem basaltischen Melaphyr der gesamten, für Nahe- und Primsgelände gemeinsamen Dachzone überlagert und nach S und SW weit überflügelt.

Die am Nordwesteck des Blattes Zweibrücken bei Limbach auftretenden oberrothliegenden Gesteine sind also demnach die auf den obersten Lebacher Schichten entweder unmittelbar oder mit Einschaltung wenig mächtiger Phonsteine**) (Porphyrtuffe und -Breccien) aufliegenden basaltischen Melaphyre (MG). Darüber folgen, über obere Lebacher Schichten und ein Intrusivlager transgredirend, die Waderner Schichten (W₂). Die zweite Partie des zwischen St. Wendel und Winterbach auftretenden Ober-Rothliegenden gehört völlig dem bis in die Horizonte der unteren Oberen Cusel'er Schichten sich erstreckenden Transgressionsbereich der Waderner Schichten über

*) Die Mittelzone transgredirt auch weit nach Süden über die Sohlzone; es scheint also auch hier eine flache Erhebung vorhanden gewesen zu sein, welche zuerst ein schmales Becken einschloß, die jedoch von den jüngeren Melaphyren überschritten wurde.

**) Die Phonsteinbänke unter diesem Grenz-Melaphyr sind in der Karte (östlich Limbach) überschrieben worden; auch die Verwerfungsbegrenzung der südlich Limbach im Anschluss an das grosse Intrusivlager auftauchenden Partie von Unteren Lebacher Schichten wäre nachzutragen.

Unter-Rothliegendes an. Dieses Auftreten ist eben sowohl für eine Ablagerung in einer nach N offenen Bucht zu halten, als für eine in dem wohl noch tertiären Senkungsgebiet der oberen Bliis gesunkene und hierdurch erhalten gebliebene Scholle einer weit nach Süden übergreifenden Ablagerung, deren höher gelagerte Hauptmasse seitlich der Senkung der Erosion anheimgefallen wäre.

Für die im bayerischen Gebiet auftretende Verbreitung des Ober-Rothliegenden sind nun die eben geschilderten Verhältnisse nicht ganz massgebend, sondern die Profile der Umgebung des Donnersbergs, deren Ergussgesteine A. LEPPA (Jahrb. der kgl. preuss. geol. Landesanstalt 1895) behandelt und mit jenen der Nahemulde gleichzustellen versucht hat, worauf wir im Einzelnen zurückkommen. Wir bemerken hier, dass die in v. GÜMBEL'S Geol. v. B. Bd. II, S. 926 dargestellte Eintheilung des Rothliegenden in oberes und unteres Rothliegendes (bzw. in obere und untere Donnersberger Schichten) nicht eingehalten werden konnte; erstere bilden die obere Stufe der Oberen Lebacher (Olsbrücker Stufe) und in den oberen Donnersberger Schichten lässt sich eine Eintheilung erkennen, welche den Abtheilungen der preussischen Geologen in den Mulden der Prims und Nahe wohl vergleichbar sind.

Das Obere Rothliegende der Umgebung des Donnersberges scheint das vollständigste im ganzen Gebiete zu sein; wir unterscheiden eine untere, mittlere und obere Abtheilung bzw. eine Hochsteiner, Wimmweiler und Standenbühler Stufe. Die untere Abtheilung (Hochsteiner Stufe) beginnt eigentlich mit einem ziemlich verbreiteten, schon oben beim Abschluss der obersten Lebacher Schichten geschilderten Zone brecciös-flockiger, thoniger Schichten, welche als Zertrümmerungs- und Umlagerungsprodukt der obersten Schieferthone und weichen Thonsteine vor und mit Erguss des Grenz-Melaphyrs anzusehen ist.

Der eigentliche Grenzmelaphyr, der sich in fast ununterbrochenem Zuge von Waldmohr über Reuschbach bis nach Kirchheimbalden nördlich von Donnersberg, erstreckt, ist in der Gegend zwischen Waldmohr und Olsbrücken von A. LEPPA als ein basaltischer Melaphyr charakterisirt worden; es zeigen sich indessen nach LEPPA auch zur diabasischen Struktur neigende Gesteine in der hangernden Region des Zuges bei Reuschbach-Föckenberg, ferner am Rückenweg Hirschhorn-Eulenbiss (jenseits Blatt Zweibrücken), also auch in der liegenden Region des Zuges. Als diabasischer Melaphyr wird dann von LEPPA auch der in der zweifellosen, fast ununterbrochenen Fortsetzung dieses tiefsten Lagers nach dem Donnersberg zu, am Liebenberg (Westhang) bei Gehweiler mit einer schwachen porphyritischen Sohlenschicht aufsetzende und ein gleichfalls diesem Lager angehöriger Melaphyr am Nordwestabhang des Thronfels bei Schweissweiler gekennzeichnet; dieses tiefste Lager, das im Alsenzthal bei Schweissweiler selbst durch eine Querverwerfung aus dem Thalprofil verschwindet (weshalb LEPPA den höheren Porphyrit für den tiefsten Erguss erklärte), scheint also zwischen Heiligen Moschel und Kirchheimbalden diabasische Struktur anzunehmen.

Wie sich auch die petrographische Charakteristik des eigentlichen Grenz-Melaphyrs verhalte, jedenfalls haben wir hier ein stratigraphisch einheitliches Grenzlager, das vielleicht aus verschiedenen Ergüssen besteht, aber ohne wesentliche Veränderung in den Beziehungen zur Unterlage eine Erstreckung von über 60 km besitzt.

Über diesem Grenzlager folgen nun in der Umgebung des Donnersberges Schieferthonlagen, welche zum Theil noch das oben charakterisirte brecciös-flockige Gefüge haben, zum Theil aber auch in fester gebundene, einerseits knollig verwitternde, andererseits schieferig zerfallende, einheitlich rothe und röthlichgrüne Schieferthone mit Thonsteineinlagerungen übergehen; nach oben endet diese Zone mit einer Schieferthon-Schicht, welche die für das untere und mittlere Ober-Rothliegende ausserordentlich charakteristischen, weissen Blätchen jenes von v. GÜMBEL (mit Analysen v. A. SCHWAGER) von Reuschbach beschriebenen*) hygrophilifartigen

*) Neues Jahrb. für Min., 1878, S. 385 und Geogn. Jahreshfte 1894, S. 64—65.

Minerals enthalten. Darauf folgt ein Komplex grobkörniger Schichten, zum Theil lockerer Arkosen mit sehr frischen Feldspäthen, zum Theil graue oder röthlich-graue, mergelartige Bänke mit eckigen, bis nussgrossen, aber auch bis zu kleinen Punkten herabsinkenden, von der Grundmasse sich unweit weisslich abhebenden Porphyreinschlüssen; nach der oberen Grenze zu zeigt sich eine öfters grobconglomeratisehe, oft kieselig gebundene Arkose mit sehr frischen Feldspäthen, grossen eckigen bis rundlichen Melaphyreinschlüssen, seltener Lydit-artigen Geröllen der „Hauptarkose“ dieses Komplexes, welche wiederum von grauen brecciosen „Porphyrmergeln“ und Thonsteinen überlagert werden; diese brecciosen Porphyrmerge sind dickbankig und werden vereinzelt als Bausteine gewonnen. Im Ganzen mag dieser Komplex eine Mächtigkeit von ca. 120 m besitzen; hier kommen in verschiedener Höhe reichlich Kieselhölzer vor.

Darüber folgt der Augitporphyrit, wie ihn Larrea petrographisch charakterisirte, der westlich vom Thronfels bei Schweissweiler von der Oberfläche verschwindet, östlich hinter dem Donnersberg nach Falkenstein zieht und — so weit die makroskopische Beurtheilung hier zu sagen ermöglicht — bis Kirchheimbolanden reicht, wo er von Tertiär verdeckt wird.

Der Komplex, der nun darüber liegt, und die mittlere Abtheilung (Winnweiler Stufe) einleitet, beginnt mit einem mächtigen Conglomerat, das, soweit die nordwestlichen Anstehen des Porphyrits reichen, lediglich aus schwach abgerundeten Porphyritbrocken besteht, bei der Annäherung an den Donnersberg mehr und mehr Porphyrgeschiebe aufnimmt und endlich in einer einheitlichen Masse in den eigentlichen Porphyreonglomerat-Mantel des Donnersbergs derart übergeht, dass die Profilfolge über diesem jener über dem Porphyriteonglomerat viel weiter vom Donnersberg weg völlig entspricht.

Wie man deutlich an dem Porphyritzug sieht, dass das Conglomerat, aus der Zerstörung der damals schon erhärteten und plattig abgesonderten Unterlage entstanden, in dieserunter Transgression über ihm liegt, so transgressiv Porphyrit und Porphyreonglomerate auch über die vorher aufgerichteten Lebacher und Caseler Schichten in der Umgebung des Donnersbergs; auf diese mit Störungen verbundene, sehr bedeutende Transgression sind auch eine Anzahl isolirter Vorkommen von Ober-Rothliegendem zurückzuführen, welche in Innern der saurenigen Verbreitung des Grenzmelapapirs selbst auf höhere Abtheilungen des Unter-Rothliegenden, über aufgerichteten und stark abgetragenen Schichten in Entfernungen bis über 6 km von der Stelle des nächst liegenden Punktes des Grenz-Melapapirs auftreten und alle einen conglomeraschen Aufbau von lokalem Charakter besitzen. Man ist wohl berechtigt diese ganze Epoche mit jener, welche den Beginn der Waderner Schichten in der Prims- und Nabenkale Ladaun, zu vergleichen.

Ueber diesen transgressiven Grundeonglomeraten der Winnweiler Stufe folgen nun rothe und graue Schieferthone, welche etwa in ihrer oberen Hälfte ein auffällig entwickeltes Lager von Thonsteinbänken und in noch höherem Horizont eine graue Carbonatbank mit starken Jaspis-Ausscheidungen enthalten; in den Thonsteinbänken kommt sehr wohl erhaltene Pflanzenreste und seltener Anfrankosien vor; auch hierin findet sich das oben erwähnte hygrophilartige Mineral.*)

*) In den Thonsteinen ist dieses Mineral in derselben Art erhalten, wie in den so viel weicheeren rothen Schieferthonen, in denen es nie die intensive Färbung der Umgebung trotz seiner Durchtränkbarkeit angenommen hat. Wenn es als ein Umwandlungsprodukt angesehen werden darf, so kam aus dem verschiedenen Vorkommen in Schieferthonen und Thonsteinen geschlossen werden, dass es seine hauptsächlichste Umwandlung nicht in dem Gestein, sondern vor seinem Einschluss in dieses erlitten hat, dabei in einem Zustand war, der eine Durchtrückung mit den färbenden Substanzen der Umgebung ausschloss; dafür spricht, dass eine mehr oder weniger feine Streifung der Einschlüsse von der Substanz der härteren Schieferthone oder Thonsteine abgegossen wird. Diese Löcher

Dieser Komplex wird nun nach oben durch einen Melaphyrguss bedeckt, welcher von Schallodenbach bis Imzbach am Südwest-Fuss des Donnersbergs reicht, darnach auf kurze Strecke verschwindet, am Südost-Fuss des Massivs wieder auftaucht, vor dem Donnersberg (Osthang) herziehend sich nördlich von der Dannenfelsener Mühle bis Kirchheimbolanden erstreckt; dies ist der Zug diabasischen Melaphyrs (nach LURIA) und hier thatsächlich der jüngste Erguss.

Die über diesem Melaphyr liegenden Schichten unterscheiden sich noch nicht wesentlich von den darunter liegenden; es folgen Thonsteine, rothe und graue Schieferthone; in der näheren Umgebung des Porphyrgebiets schwächere Porphyrconglomerate und, mit ihnen vergesellschaftet, hell grüngraue schieferige Kalkbänkechen mit Estherienschälchen, Resten von Acanthodinen, Pleuracanthiden*) und Stegocephalen, z. B. bei Bolanden, Dannenfelsener Mühle, Jakobsweiler, Hüringen, Hirschhorn (Kreuzweg), Katzweiler (Schafmühle). Ueber diesen Bänken liegen rothe und graue Schieferthone in wechselnder Mächtigkeit.

Die obere Abtheilung des Ober-Röthliegenden (Standenbühler Stufe) wird eingeleitet durch ein gewaltiges Quarzitconglomerat, welchem natürlich auch gelegentlich Melaphyr- und Porphyrbrocken beigemischt sind; trotzdem ist in diesem Conglomeratcharakter gegenüber den tieferen Schichten (wenigstens in der Donnersberger Gegend) ein ganz neuer Typus gegeben, der nun für die vielen schwächeren Conglomerateinlagerungen des mächtigen und ausgedehnten Komplexes der darüberfolgender Röthelschiefer massgebend wird.

Die Conglomerate sinken aber, je mehr nach oben, desto mehr zu körnigen Zwischenschaltungen herab; hier und da finden sich in der oberen Region dieser Schiefermassen dünne, dolomitisch gebundene, hellgraue, feinsandig-thonige Bänkechen. In den unteren Schichten dieser Abtheilung finden sich noch in den rothen Schieferthonen die weissen Plättchen oder Schüppchen des hygrophilartigen Minerals. An der Follenweide SO von Standenbühl fanden sich in den mittleren bis oberen Röthelschiefern in der Mitte zwischen dem erwähnten Conglomerat und den sandig-kalkigen Bänkechen auch Knollen von Kupferkies; sie bilden vielleicht eine Andeutung des Kupferschiefers, darnach die Vertretung des Zechsteins in den höheren Röthelschiefern und nicht in der Jakobsweiler Kalkbank zu suchen wäre.

Verfolgt man die Ablagerungen dieser drei Abtheilungen nach Westen, so ist zuerst zu bemerken, dass mit der einseitigen Entfernung vom Porphyrmassiv und dem Untertreten des Porphyritzuges das Grundconglomerat des mittleren Ober-Röthliegenden verschwindet, und, wie dies bei der Weichheit des Schiefermaterials verständlich ist, eine ähnliche Grenzbildung zwischen unteren und mittleren Ober-Röthliegenden fehlt, daher die Grenze kartistisch nicht fortzuführen ist. Es zeigt sich also hier im Ober-Röthliegenden nur eine obere und untere Hälfte, erstere besitzt als besonders bemerkenswerthe Einlagerungen zwei Regionen von Thonsteinen und Kalken bzw. Dolomiten mit Hornsteinausscheidungen, darüber in einiger Entfernung das Vertreterreste führende graue Kalkbänkechen; letzteres behält seinen Charakter auf grössere Strecken bei; auch das Quarzit-Grundconglomerat lässt sich am weitesten verfolgen, bis W von Follenbiss das gesammte Ober-Röthliegende zum Theil mit dem Grenz-Melaphyr auf eine Strecke von 8 km vom Buntsandstein verdeckt ist.

Das nächste Auftauchen in der Richtung nach Südwesten findet unmittelbar an der Kartengrenze des Blattes Zweibrücken bei Reuschbach statt. Die erwähnte Unterbrechung macht es nicht leicht, eine Gleichstellung der verschiedenen Horizonte durchzuführen; zudem zeigen sich noch Störungen in der Lagerung charakteristische Streifung scheint vielleicht darauf hinzuweisen, dass die Ursubstanz Thonschieferarten oder phyllinische Gesteine gewesen sind, was für das gleichartige Vorkommen der Substanz sowohl in der Nahethalmulde, als in der Donnersberger Mulde vielleicht von Bedeutung ist.

*) Vgl. Geogn. Jahreshefte 1890: Zur Kenntnis des Skelets der Acanthodinen I, Einleitung.

und Faciesverschiedenheiten, welche die Parallelisirung erschweren. Ziemlich unmittelbar über dem basaltischen Grenz-Melaphyr zeigt sich zwischen Reuschbach und Dietschweiler über gelegentlich schwachen tuffigen Conglomeraten ein Lager von Thonsteinen in rothen Schieferthonen, dem südlich davon ein grösserer Komplex von Schieferthonen mit vereinzelt, oft bröckigen Kalk-Jaspisbänken vorgelagert ist; die tiefste, nördliche dieser Carbonatbänke fällt in ganzer Erstreckung nach Norden ein, die scheinbar höhere nach Süden; da mit ihnen noch eine Wiederholung von Conglomeraten etc. in ebenso zweiseitigem mit 70° starkem Einfallen (Klingelberg, Köhlbachtal südlich Niedermohr) zu beobachten ist, so kann hier nur eine Sattelung vorliegen, deren Südflügel normal unter die höheren Schichten untertaucht, deren Nordflügel (mit der Wiederholung der höchsten Schichten des Sattels) unter tiefere Schichten einzufallen scheint. Letzteres kann aber nur unter Begleitung einer streichenden Störung stattfinden, welche in der Karte nicht eingezeichnet ist, aber eine fast gradlinige Fortsetzung der südlich Reuschbach und dem Pöhrbacher Hof am Reiselbergwald eingezeichneten streichenden Störung bilden muss. Durch diese Störung wäre zwischen Nanzdietsweiler und Reuschbach die bei normaler Faltung nördlich vom Sattel zu erwartende Mulde abgeschnitten. Daneben liegen nun Anzeichen vor, dass zwischen den Orten Sand, Gries und Nanzdietsweiler das umgekehrte Verhalten eintritt, das heisst an den Grenz-Melaphyr sich zuerst eine Muldung schliesst. Hier treten nämlich zwei Melaphyrzüge auf, von denen der nördliche die zwar lückenhafte,*²) aber doch unzweifelhafte Fortsetzung des eigentlichen Hauptzuges bei Dietschweiler ist; der südliche taucht südwestlich Dietschweiler auf und verläuft nördlich und nordwestlich vom Elschbach nach Sand und Gries. Dieses letztere im Streichen ungestörte Auftreten hat A. LURIA im Auge, wenn er l. c. S. 144 Einzelheiten des basaltischen Melaphyrs westlich vom Elschbacher Hof erwähnt: wir haben also eine Wiederholung des basaltischen Melaphyrs vor uns, die auch deswegen sehr wohl auf eine Muldung bezogen werden kann, da besonders zwischen dem vermutlichen Melaphyr-Nordflügel (Dietschweiler-Galgenbest) und jenem vom Glan nordwestlich vom Elschbach durchbrochenen vermutlichen Melaphyr-Südflügel auch die über diesen Melaphyren liegenden Thonsteine etc. sich in der nothwendigen doppelten Anordnung einer Mulde wiederholen.

Auch das Auftreten des südlichen Thonsteinflügels scheinbar unter dem basaltischen Melaphyr ist jedenfalls auf die von A. LURIA l. c. S. 1894 ausgesprochene Ansicht zurückzuführen, dass man Thonsteine (als Tuffe der Feldspathyrite) auch als das unmittelbar Liegende der Melaphyr-Ergüsse, z. B. östlich Gries, antreffe. — Als Theil einer gestörten unregelmässigen Umblügelung ist auch das plötzliche Vorrücken der oberen Melaphyrgrenze südlich und südwestlich von Reuschbach anzusehen.

Die Unregelmässigkeit dieser Lagerung ist auch in dem nachfolgenden höheren Komplex ausserordentlich deutlich; in der ganzen Länge der Ober-Rothliegenden-Verbreitung folgt hier über diesen Kalk-Jaspis führenden Schichten ein Komplex aus mächtigen Conglomeraten aus grossen verschiedenartigen Melaphyr-Bröcken, weniger Porphyr, Quarz und Quarzite mit einer Bindemasse, die einerseits ein feinkörniges Zerreibsel von Melaphyren ist, andererseits geradezu mandelsteinartig erscheint, wobei man freilich nicht im Zweifel sein kann, dass man ein zusammengebackenes, kleintrümmriges Detritus-Material der leichter zerbröckelnden und zersetzten Mandel-

²) Im Blatt Zweibrücken ist durch ein Zeichnungsversehen leider die allerdings scmale (80 m), aber doch lange Fortsetzung des Zuges von Dietschweiler nach SW (dem Galgenbest) zu auf eine Entfernung von ca. 800 m nicht zum Ausdruck gekommen.

steingeschiebe*) vor sich hat und nicht eine zersetzte primär-vulkanische Tuffmasse; dieser Komplex ist nun in eine flache Mulde mit steileren Nord- und flachem, ausgedebnten Südflügel zusammengeschoben. Die zwischen den Conglomerattuffen eingelagerten rothen Schieferthone (auch hier sind die hygrophilittartigen Schüppchen häufig) nehmen nach Süden zu überhand und scheinen das Tuffconglomerat nach seiner Breiten-Ausdehnung von etwa 1 km zu verdrängen: eine schwache Ueberlagerung mit rothen Schieferthonen mit südlichem Einfallen ist an einzelnen Stellen vor der gänzlichen Ueberdeckung mit den Staufer Conglomeraten zu erwähnen.

Wenn wir dieses Profil unter Abrechnung der verkürzenden Störungen auf die oben skizzirten Hauptprofile des Ober-Rothliegenden in dem oberen Alsenz- und Lauterthal zurückführen wollen, so böte wohl das Tuffconglomerat an und für sich dafür viel Anhaltspunkte mit den Grundconglomeraten des mittleren Ober-Rothliegenden, den Waderner Schichten, verglichen zu werden; jedoch kommen sowohl in der Donnersberg-Gegend als in den preussischen Vorkommen zunächst der Nordwestecke des Blattes Zweibrücken, die Dolomit- und Kalkbänke stets über den Waderner Schichten bzw. Conglomeraten vor; ich glaube daher, dass man es mit einer lokalen Ausbildung der das obere Ober-Rothliegende einleitenden Quarzconglomerate zu thun hat, welche in der Lauterthalgegend in einiger Höhe über der Acanthodes-Bank schon häufig grosse Melaphyr-Bröcken einschlossen und sich im Habitus nicht unbedeutlich verändern (vgl. Nachtrag S. 175).

Das auf Blatt Zweibrücken in der Nordostecke bei Rodenbach noch zu beobachtende Ober-Rothliegende gehört auch der obersten Stufe an und entspricht dessen höchsten Schichten, welche fast lediglich aus Röthelschiefern bestehen, also jener oberen Zone, in der im Donnersberggebiet die vereinzelt Vorkommen von sandig-kalkigen oder dolomitischen Bänken erwähnt wurden.

III. Bildungsweise der permcarbonischen Ablagerungen im Zusammenhang mit ihrer Geschichte.

Wir haben bei der Behandlung der einzelnen Stufen des Unteren Rothliegenden schon stets auf gewisse Eigenthümlichkeiten in ihrer weiteren Verbreitung hingewiesen und fassen hier nur kurz eine allgemeine Charakteristik zur Einleitung zusammen.

Was die Unteren Cuseler Schichten betrifft, so haben wir die in der NW-Ecke des Blattes Zweibrücken im preussischen Antheil bei Reisweiler auftretende kalkarme rothe Facies als nördliche Randzone mit Oxydation der beigemengten Eisen-carbonatlösung gedeutet, und das weiter östlich liegende kalkführende Auftreten als einer tiefern „Mittelzone“ angehörig erachtet, in der einerseits bei stärkeren Strömungen die gröberen Sedimente zur Verfrachtung kamen, bei schwächeren sich die Carbonate in Bänken oder ortständigen Sinterknollen in mitten von grauen Schiefen (zum Theil mit Kohle) absetzten; in dieser Mittelzone der Ablagerung lässt sich eine Faciesverschiedenheit zwischen dem äussersten westlichen und ihrem äussersten östlichen Gebiet in der Pfalz nicht feststellen; es kann übrigens sein, dass die kalkarme Zone bei Gian Münchweiler und noch im NO davon dem Hereinragen einer Zunge der südlichen Randzone nach der Mittelzone zu entspräche. Unterscheidungen derart gelten aber in sehr auffälliger Hinsicht für die Oberen Cuseler Schichten.

*) Interessant ist das geröllartige Vorkommen von grösseren ausgewaschenen Achtmandeln, welche wohl auf den Grenz-Melaphyr bezogen werden müssen, der reichlich den Melaphyrgeröllen beigemischt ist; die Entstehung dieser Mandeln gehört wohl schon der Diagenese dieses Gesteins an.

Die Oberen Guseher Schichten zeigen eine deutliche nördliche Randregion mit geringster Mächtigkeit der Lager vorherrschenden Conglomeraten und grobkörnigen Sandsteinen mit devonischen Geschieben und zurücktretenden Feldspath-sandsteinen zwischen Hermeskeil und Oberstein nach den Angaben von Gumb und Lorenz; das unserem Blatt zunächstliegende, für das ganze Gebiet äusserst westliche Auftreten der Oberen Guseher Schichten an dem Wallersberg (Düppenweiler) unmittelbar auf Devon (vgl. oben), gehört jedenfalls nicht mehr so innig dieser Randregion an, gegen welche es auch zu stark in SW vorgeschoben scheint; zwar sind hier noch schwache Thonschieferstückchen in der Grundmasse (vgl. Gumb und Weiss, Blatt Wahlen S. 13) eingebettet, doch sind die Sandsteine meist sehr Feldspath- und glimmerreich; in den Conglomeraten werden keine Thonschieferbrocken erwähnt. Ausserdem finden sich hier, wie in der anschliessenden südöstlichen Verbreitung nicht etwa Conglomerate, sondern Sandsteine an der Basis, ein Beweis, dass man sich hier in dieser Transportregion etwas ferner von der litoralen Zerstörung des Becken-Nordrands und schon in dem Einschwemmungsgebiet von landfremdem Detritus befindet.

Auch die Nähe einer südlichen Randregion liess sich, wenigstens an einer Stelle des südlichen Sattelflügels, welche gerade das Blatt Zweibrücken darstellt, wahrscheinlich machen; sie gibt sich besonders in der geringeren Mächtigkeit zu erkennen, kann aber als Flachgebiet auch durch die ausgedehnte rothe Färbung der Schieferthone und Sandsteine (der Oxydation gelösten Eisencarbonats), durch bemerkbares Zurücktreten oolithischer und sinterartiger Carbonatabsätze gegenüber der krystallinischen Ausscheidung aus Lösung nach der Thonablagerung als „Schlammkrystallisation“ mit Tutenstruktur (vgl. Geogn. Jahreshfte 1902, z. B. Seite 269 bis 270).

Zwischen diesen beiden Regionen liegt nun eine mittlere Zone mit grösserer Mächtigkeit der Einzelkomplexe, grösseren Conglomeraten, mächtigeren Schieferthonen mit stärkeren Carbonat- und Kieselausscheidungen während der Sedimentation und mit stärkerer Kohlenführung vor, welche wir als die mittlere Ablagerungsregion mit grösserer Wassertiefe angesehen haben, in welcher auch, abgesehen von einer möglichen Zusammenschwemmung von Kohlenflötze bildenden Materialien, bei zurücktretender Einströmung und fallendem Wasserspiegel der Annahme einer Entstehung der Flötze in und aus grossen Sumpfgebieten nichts entgegensteht.

Für dieses Mittelgebiet darf als erwiesen gelten, dass das Korn sämtlicher Ablagerungen von den drei unterschiedenen Einzelstufen von Westen nach Osten abnimmt, wir also darnach eine westliche Einströmung und eine westöstliche Abflussrichtung anzunehmen hätten. Bemerkenswerth ist, dass die Zuleitung von Materialien von den continentalen Randgebieten, soweit sie jetzt daneben liegen, gegenüber der Haupteinströmung nicht sehr bedeutend gewesen ist. Sollte man am Rande aus anderen Rücksichten längs der südlichsten Verbreitung der Guseher Schichten ein hauptsächlich aus granitischen Gesteinen bestehenden Continent annehmen müssen, so finden sich doch keine unzweifelhaften Anzeichen dafür, dass er zu dem Aufbau der jetzt noch bestehenden nördlichen Theile der ihm nahe anliegend zu denkenden Schichten sich stärker beteiligt habe; es müssten dann die darauf zu beziehenden Materialien viel frischer sein. Man darf daher die Ansicht vermehren, dass ein westlich gelegenes Hinterland, aus dem die Hauptströmung Quarze und Quarzite devonischer oder anderer palaeolithischer Gesteine brachte, auch im Auftauchen von Ugebirgs-Gesteinen gleichzeitig die Materialien zur Bildung der Arkosen lieferte.

Es scheint mir dabei wichtig zu betonen, einerseits, dass die Gesteinsmaterialien, welche etwa auf sehr verschiedenen (nördlich und südlich von den Ablagerungsbecken diametral gegenüber) gelegene Formations-Landgebiete zu beziehen wären, in den Schichten des Unter-Rotliegenden nicht derart (etwa nach Facieszonen oder nach Schichten) von einander abgewandt vorkommen, dass man sagen müsste, sie gehörten wirklich ganz verschiedenen Ursprungsgebieten an; andererseits, dass das geringe Maass der Differenzirung, das man einestheils in mehr Quarz und Quarzit-führende Sandsteine, andernteils in Arkasen erkennt, nicht dermassen scharf ist, dass man die Unterschiede nicht mit der Erklärung als Strömungsdifferenzirungen nach dem specifischen Gewichte beurtheilen könnte. Im Allgemeinen ist aber das gemischte Auftreten dieser Gesteinstypen doch so ausgeprägt, dass man wohl verschiedene Formationsherkunft zugestehen, aber ein einheitliches Ursprungs-, Vermischungs- und Ausströmungsgebiet annehmen muss, dessen verschiedenartige Materialien von Anfang schon zur Vermengung gelangt sind und in dieser Gemeinsamkeit schon keinen zu gering anzuschlagenden Transportweg in unser vorliegendes Sedimentationsgebiet durchgemacht haben.

Wie verhält es sich nun von diesem Standpunkt aus mit der Frage der Entstehung der Kalkbänke; wir haben oben schon ausgeführt, dass die Ursache dieser Entstehung wohl andauernde gewesen sein müssen, dass aber die Gründe der Ausscheidung der Carbonate als solche aus den Lösungen sowohl zeitlich als räumlich beschränkt waren. Die Carbonatausscheidungen kommen nun meist in grauen Schiefeln vor; in ihren Umgebungen aber braunrothe Färbungen, die auf früher erfolgende Oxydation des mehr und weniger reichlich, den andern Carbonaten beigefügten Eisen-carbonats hinweisen; die Schieferthone deuten an und für sich auf rubigeren Strömungsabsatz; dagegen sind im Allgemeinen die Conglomerate, Arkosen und Sandsteine viel häufiger roth gefärbt, besonders in der westlichen Region der grobkörnigeren Ablagerungen und der stärkeren, wogenden, schäumenden, strudelnden und wirbelnden Wasserbewegungen, welche die Aufnahme von Sauerstoff und die Oxydation unterstützen. Im Osten sind es mehr die eingeschalteten Schieferthone, welche die Oxydationsfärbungen annehmen oder beibehalten, aber auch mehr die lokalen wechselnden Einflüsse bemerkbar machen können.

Ich möchte nun hiermit dareaus nicht aussprechen, dass die oft so mächtigen Schieferthone nur von sehr verschiedenen und ruhigen Strömungen abgesetzt wurden, vielmehr können die nämlichen Stromstärken näher dem Ursprungsgebiete grobe Sedimente und entfernter davon feiner geschlämmt Absätze bilden, ja es stehen gelegentlich in der Cuseler Schichten Schieferthonefacies und Sandsteinfacies fast in einer Vertikalgrenze horizontal in einandergreifend neben einander; jedenfalls werden aber dann die Thonsedimente in einer etwas beruhigteren, gleichmässigeren, auch wiederum durch die Art des Materials nicht vielfach gestauten und oft abgelenkten, darum gesteigert überschüssenden und kämpfenden Strömung abgesetzt. In solchen nicht weniger transportfähigen Strömungsstärken, welche allerdings auch wieder Vorboten von nachlassenden Zuflussmassen sind oder örtliche Anzeichen weiter Entfernung vom Zuflussgebiet darstellen, kommen lokale Seiteneinwirkungen am ehesten zur Geltung, wie das randliche Quelleinströmungen sind, die wenig eigenen Debris führen, aber chemische Ausscheidungen veranlassen.*)

Was diese Quelleinströmungen betrifft, so müssen wir wohl hier nicht an ganz besondere Quellerscheinungen denken, wie wir sie heutzutage als im Zusammenhang mit älteren vulkanischen Phänomenen stehend beobachten, welche Ursache ihres thermischen Verhaltens aber ihres CO_2 -Gehaltes sein mögen und sich daher eignen, Kieselsäure und Carbonate in hohem Maasse aufzulösen und abzuscheiden; ich glaube, dass es zu bedenken genügt, dass alle Niederschlagswasser bei den damals existirenden klimatischen und floristischen Verhältnissen nothwendig sehr kohlenstoffhaltig sein mussten, dass dieser Gehalt in der Tiefe allmählich unter starken Druck kommen und sich anreichern konnte; auch ohnedies werden Niederschlagswasser dieser Periode im Allgemeinen höher befähigt sein, Carbonate zu lösen; selbst Quellen mit damaliger mittlerer Jahrestemperatur werden weiterhin Auflösungs-fähigkeiten und Ausscheidungs-möglichkeiten besitzen, welche wir gegenwärtig zur thermischen Quellen zuschreiben. So glaube ich, dass das Quellphänomen der damaligen Ablagerungen eine für die Umgebung der gleichzeitigen Ablagerungen allgemeines gewesen ist und dass wir ihre chemischen Absätze nicht auf ein einziges Einzugsgebiet zu beziehen haben; dies dürfte manche

*) Es ist beiläufig zu erwähnen, dass auch hier häufig Wellenrippen, z. B. in dünnplattigen Sandsteinen der obersten und unteren Schichten, zu beobachten sind; auch fanden sich mannigfache Arten von Fliessspuren, kleiner Auswaschungs- und Ansolchungs-Umregelmässigkeiten in der Oberfläche von Schieferthonen, welche von darüberliegenden Sandsteinen ausgegossen werden, wie in ganz ähnlicher Weise in den Trifeissandsteinen des unteren Hauptthonsandsteins. Besonders schön und reichlich werden solche Reliefs u. A. in Sandsteinbrüchen der Lobacher Schichten angetroffen.

facielle Veränderung in den Carbonat-Ausscheidungen, welche nicht auf eine gewisse Zeit- und Raumfolge in der Ausscheidung verschiedener in einem Quellwasser enthaltener Carbonatlösungen zurückzuführen sind, leichter verständlich werden lassen.

Für die Deutung der Schichten als Süßwasserablagerungen scheint mir der Fund einer *Planorbis* von einiger Wichtigkeit; der Fundpunkt ist 11 km von der nächsten Randgrenze der Cuseler Schichten in einem sehr feinkörnigen bituminösen Kalk (Mergelkalk mit ca. 30% thoniger Substanzen), der in Letten eingeschaltet ist. Wir haben es hier offenbar mit einem ortsständigen Theil der Fauna, nicht mit Einschwemmungen zu thun, besonders da die dünne Schalensubstanz und ihre Skulptur ganz vorzüglich erhalten ist.

Die nördliche Uferregion des Permocarbon-Beckens, welche in den Cuseler Schichten sich besonders petrographisch ausdrückt, ist in den darauffolgenden Lebacher Schichten daneben auch kartistisch recht deutlich gekennzeichnet; bei ihrem ersten westlichen Auftauchen (Blatt Wadern und Hermeskeil) zeigt sich nicht nur eine übergreifende Lagerung der oberen Lebacher auf devonische Schichten, sondern auch der höheren Thoneisensteinschichten der unteren Lebacher über deren tiefste Sandsteine und Conglomerate ungefähr in eben derselben Maasse, wie diese über die Ablagerungsgrenze der oberen Cuseler transgrediren.

In den Conglomeraten der unteren Unter-Lebacher Schichten finden sich daher auch devonische Geschiebe; es ist darnach auch nicht gewagt, die Sphärosiderit-schiefer als eine Ufer- oder Seichtwasser-Facies zu erklären. Sie könnten in einem seichten Uferstrand zu einer Zeit schon zur Ablagerung kommen, wo draussen im Hauptströmungs- und Absatzgebiet sich noch Sandsteine mit Conglomeraten bildeten, die erst später nach Beruhigung der Gewässer und Ausfüllungsverflachung von Schieferthonen bedeckt wurden; immerhin nimmt die Mächtigkeit der eigentlichen Lebacher Thoneisenstein-Schiefer nach O und SO ab, so dass wir sie in dieser Richtung im pfälzischen Gebiete in typischer Form und Mächtigkeit nicht mehr antreffen.

Mit dieser Aenderung in der Facies der Lebacher Schiefer stimmt auch die Abnahme des Kornes bei den den unteren Lebacher Schichten eingelagerten conglomeratigen und grobkörnigen Arkosen, ja deren völliges Verschwinden in derselben Richtung, wie dies bei den oberen Cuseler Schichten schon erwähnt wurde.

Vielleicht darf auch auf die Bedingung im randlichen Ablagerungsgebiete der Umstand zurückgeführt werden, dass in den Lebacher Schiefer die Eisencarbonat-Ausscheidungen nicht in lamartigen Absatz und in den Wuchsthumformen der Sinter-Lieberkrustung stattfinden, sondern in Thon-Concretionen sowohl in dichten als auch in krystallin (Tutenstruktur-Concretionen. Ähnliches gilt auch für die Sphärosideritausscheidungen der oberen Cuseler Schichten in der für das Blatt Zweibrücken wahrscheinlich gemachten südlichen Randregion für das ganze Gebiet.

Die südliche Randregion lässt sich auch in den gesammten Lebacher Schichten durch eine beträchtliche Mächtigkeitsabnahme als ein Seichtgebiet erkennen.

Was die oberen Lebacher Schichten betrifft, so zeigen sich wohl in der nördlichen Zone die Andeutungen der Ufernähe in der Geschiebeführung, aber doch nicht derart, dass die Hauptmasse der Gesteine nicht doch auf Anschwemmung von Weiterher zu beziehen wäre; in dem südlichen Gebiet der Mächtigkeitsabnahme lassen sich aber in den tieferen Sandsteinen keine besonderen petrographischen Anzeichen für Ufernähe feststellen, nur in einer arkosigen Bank in den höheren Schieferthonen und Thonsteinen der Olsbrücker Stufe zeigen sich ausserordentlich frische grössere Feldspäthle, welche sicher keine weite Reise durchgemacht haben.

Im Allgemeinen lässt sich aber auch für die oberen Lebacher Schichten feststellen, dass in der mittleren Zone grösserer Mächtigkeit nicht nur das Korn insgesamt nach Osten zu abnimmt, sondern auch die geröllführenden Schichten

in einzelne durch sandige Schiefer getrennte Bausandsteine mit conglomeratischen Zwischenlagenzonen aufgelöst werden. Diese Schieferzwischenlagen nehmen (besonders nach NO zu) hier und da sogar ungefähr den Typus der unteren Lebacher Schiefer an; die conglomeratischen Einlagerungen in der oberen Hälfte der oberen Lebacher Schichten vermindern sich gleichfalls nach Osten mehr und mehr.

Das Hauptergebnis dieser gesammten Vergleichen ist besonders die Vorstellung von dem ungefähren Verlauf von ostwestlich streichenden Nord- und Südufern des ganzen Ablagerungsbeckens des Unter-Rothliegenden, von der westöstlichen Richtung seiner hauptsächlichsten Materialeinströmung, von einer tieferen Mittelzone, die trotz stetiger starker Auffüllung doch immer wieder die Hauptmasse der Sedimente der aufeinanderfolgenden Gesteins-Gruppen aufgenommen hat, daher in einer fortwährenden Senkung begriffen sein musste. Der Ablagerungsraum war eine Mulde, die sich in ihrer Längsaxe offenbar tektonisch weiter vertiefte, statt völlig seicht zu werden (vgl. S. 163 Anm. und S. 165).

Nach dem Abschluss der oberen Lebacher Schichten trat nun eine Aenderung ein. Die Aufnahme des preussischen Gebietes in der Nahe- und Primsgegend hat eine Einmischung der tiefsten Schichten des Ober-Rothliegenden, der dortselbst sog. Söterner Schichten, in den obersten Ober-Lebacher Schichten ergeben, welche, nach LEPLAS Worten,*) die Folge einer bedeutenden Verrückung der Schichten sein muss; die Söterner Schichten greifen über die verschiedensten Schichten des durch gewaltsame Zerstückelungen „bereits stark dislocirten Unteren Rothliegenden“. Gleichzeitig soll, nach LEPLAS Annahme, ein Urgebirgsabschnitt im SO der gesammten Verbreitung des Permcarbon durch die dabei eingetretenen Störungen in die Tiefe verworfen worden sein (S. 110). Als Begleiterscheinungen traten vulkanische Magmen aus der Tiefe und erfüllten die Klüfte als Gänge; an Kreuzungsstellen von Spalten bemerkt man, nach LEPLAS Darstellung, das Hervorbrechen von Felsitporphyr-Magmen, welche sich in untergeordnetem Maasstabe auf der Oberfläche ausgebreitet hätten. Diese allgemeinen, nicht bestimmt gehaltenen Anschauungen müssen wir zum Verständnis der einzelnen Entstellungen im pfälzischen Ober-Rothliegenden etwas genauer umgrenzen.

Es ist vor allem zu betonen, dass wir eine strenge Discordanz zwischen obersten Oberen Lebacher Schichten und Söterner Schichten im Pfälzer Gebiet nicht kennen, dass, soweit die Aufschlüsse vorliegen, wie auch an vielen Stellen in dem preussischen Gebiet, eine völlige Concordanz vorliegt. Diese gleichartige Uebereinanderlagerung beweist die Beibehaltung von Gebieten des alten Ablagerungsbeckens auch für das Ober-Rothliegende und es scheinen das hauptsächlich ostwestlich der alten Hauptaxe parallel laufende Gebietsstreifen gewesen zu sein. Nun transgrediren aber an der untertauchenden Ostecke des Pfälzer Sattels die tiefsten Schichten des mittleren Ober-Rothliegenden, die Waderner oder (in unserem Gebiet) Winnweiler Schichten von SO, O und N über Lebacher Schichten bis untere Cuseler Schichten; es war also dieses Gebiet, das in der Axe des Pfälzer Sattels liegt und einen Theil desselben darstellt, zur Zeit des unteren Ober-Rothliegenden trocken gelegt und der Abtragung schon stark ausgesetzt. Aehnliches gilt in der Prims- und Nahemulde bezüglich der Transgression der Waderner Schichten nach Süden, die in

*) Vgl. Verhandlungen des naturhist. Vereins der preuss. Rheinl., Westf. und Reg.-Bez. Osnabrück, 52. Jahrg. 1895.

der Beckenmitte concordant auf den Sötker Schichten liegen, aber nach Süden bis über untere Ousler Schichten hinübergreifen. Wir sehen also ungefähr in der Mitte des alten Ablagerungsbeckens des Unter-Rothliegenden eine Längserhebung entstehen, welche nördlich und südlich davon concordante Lagerungen in ungestörter Fortsetzung der Absätze zulässt; dies scheint mir nur dadurch möglich zu sein, dass diese Erhebung eine Sattelaufwölbung ungefähr parallel oder in der Hauptaxe der früheren Ablagerungsmulde war und dass die Randtheile der alten Mulde durch eine an diese Sattelung sich seitlich anschliessende Muldungen zu neuen, ungefähr parallelen Ablagerungsbecken wurden.

Es folgt daraus also die Thatsache, dass die frühere Tiefenregion des Unter-Rothliegenden-Beckens, welche, wie oben ausgeführt, wahrscheinlich eine fortwährende central-axiale Senkung und dadurch eine stärkere Krümmung der tiefsten Schichten erfuhr, nun plötzlich in Folge tektonischer Vorgänge eine völlig entgegengesetzte Schichtenwölbung anzunehmen gezwungen war. Ich glaube, im Unterschied mit LEPPLAS Anschauung, dass der Pfälzer Sattel sich schon zu dieser Zeit und nicht nur in einer ersten Anlage zeigte, ja dass der starke Contraktionsvorgang, der diese Umkehrung der Schichtenkrümmung verursachte, sich auch noch in schwächeren, zum Theil längs, zum Theil quer oder senkrecht zur Axe verlaufenden Einbiegungen äussern musste, d. h. damals schon östlich und westlich sowohl ein kahnförmiges Abschliessen des Sattels eintrat, als auch im Innern des Sattels schwächere quere Aufwölbungen der Schichten zu bemerken waren.

Die Folge hiervon mussten meiner Ansicht nach drei Erscheinungsgruppen sein: 1. Eine starke Zerbröckelung der oberflächlicheren Schichten besonders längs des Höhenfirstes der Sattelaxe, welche einer tief und weit vorschreitenden Abtragung in der z. B. verhältnismässig kurzen Zeit des unteren Ober-Rothliegenden wirksam vorarbeitete; 2. eine Zerklüftung der Gesteine in Längs- und Querrihtung, von welchen erstere sich oft an Formationsgrenzen mit grösseren Gesteinsunterschieden halten; 3. infolge der sehr verschieden vorgeschrittenen Erhärtung petrographisch verschiedener Gesteine auch eine Verschiedenheit im Maasse der Zusammenrückung und Aufwölbung, welche zu raudlichen so wie im Sattel gelegenen Aufblätterungen im Innern des Schichtengefüges, besonders im engeren Zusammenhang mit den erwähnten queren Falten führen muss (vgl. Nachtrag S. 175).

In so vorgebildetes Gebirge drangen unmittelbar darnach die Eruptivmassen ein und zwar, wie es scheint, durchaus zuerst die Felsitporphyre, darnach die Melaphyre und Porphyrite (vgl. z. B. LERSIUS, Geol. v. D. I, S. 292); alle diese Gesteine finden sich noch die oberen Lebacher Schichten durchbrechend, beide letzteren noch die Porphyre durchsetzend; geschieht letztere Durchbrechung zwar auch scheinbar nach der Absonderungszerklüftung des Porphyrs, so ist doch nothwendig, noch das Eintreten einer Eröffnung dieser zu grösseren einheitlichen Spalten anzunehmen; es scheint daher zwischen ersterem und letzterem Empordringen ein weiteres Stadium von kleineren Zerreibungsbeuungen eingetreten zu sein, welches sich lediglich an die Porphyre und ihre nächste Umgebung hält.*)

*) Hierbei ist darauf aufmerksam zu machen, dass sich an die Porphyrmassive selbst oder ihre näheren Umgebungen in auffälligster Weise auch die Porphyrite und Melaphyre in Ergüssen, Durchkreuzungs- oder Lagergängen halten und zwar 1. entweder in ihrem Auftreten überhaupt, 2. in der Stärke und 3. in der Zahl der Intrusionsmassen. Ein wichtiger Faktor hierbei ist sicher die rein mechanische Eröffnung der Intrusionswege durch an solche centrale Massen sich nachträglich anknüpfende Vertikalbewegungen.

Für die Annahme der Präexistenz einer Sattelung und Muldung vor den Eruptionen ist im Allgemeinen auch die Form der Intrusionsmassen von Wichtigkeit. Die quer zum Streichen des Sattels verlaufenden Intrusionsgesteine haben die Form von wenig breiten Gängen; es sind das die Durchkreuzungsgänge; die im Streichen liegenden haben diese Form seltener, nehmen aber die von mehr oder weniger liegenden Gängen, ja von vollkommenen Lagern an, wobei sie, abgesehen von der grösseren Flächenausdehnung, auch an Mächtigkeit die queren Gänge weit übertreffen (vgl. auch v. GÜMBEL, Geol. v. Bayern, S. 948.)

Nicht selten ist nun eine Form dieser Lagergänge, welche nahe legt, dass diese Lager zuerst in tieferem Niveau mehr und mehr vertikal aufgestiegen sind; Erosionsanschnitte, welche gerade solche Stellen blosslegen, zeigen daher an der einen Längsseite des Lagerausstreichens eine geradlinige Begrenzung, an der anderen Seite eine gelappte Form; dies ist auch die Seite der Lagergänge, auf welcher meist eine Anzahl paralleler Lager zusammengescharrt sind. Die Lagerlappen verbreiten sich nun von der geradlinigen Begrenzung weg dem Schichteinfallen entgegen, in die Höhe steigend gerade so, als ob von jener Seite als der Grenze einer Vertikalspalte ein sich abbiegendes Aufsteigen des Magmas in der Richtung der Schichtflächen und in diese selbst stattgefunden habe; dies läge um so näher, je geringer der Winkel ist, den die senkrechte Aufstiegsparalelle mit den Schichtflächenklüften macht. Nun ist es merkwürdig, dass in dem Gesamtgebiet des Unter-Rothliegenden die geradlinige Seite der Lager stets nach der Aussenseite des Sattels, die gelappte nach Innen liegt. Die Sattelung ist daher offenbar älter und die in den streichenden Spalten aufsteigenden Magmen waren dadurch sehr befähigt, von den vertikalen Flächen ab und nach der Seite des Einfallens der aufgerichteten Schichten auf die Spalte zu in mehr und weniger zahlreichen Lagerapophysen aufsteigend abzubiegen. Es ist aber natürlich nicht das Magma, das diesen Weg sich allein bildet, sondern die Gesteinsmassen-Zerspaltung mit der Anblätterung des Gebirgs während der Sattelaufrichtung suchte schon eine Zerspleissung der im Streichen liegenden Vertikalspalten nach den sich mehr oder weniger aufrichtenden Schichtflächen; vielleicht wirkten beide Kräfte kurze Zeit noch gleichzeitig neben einander.

Ein interessantes Beispiel auf Blatt Zweibrücken ist der Melaphyr (S. 98) von Herschweiler-Petersheim, dessen eine, geradlinige Begrenzung 3 km lang und die eines streichenden Vertikalanges über eine Anhöhe hinüber ist, in dessen Mitte aber eine Lagerapophyse nach der entgegengesetzten Seite abzweigt; auf der geradlinigen Seite läuft in die Gangklüft zwar eine kleine Verwerfung aus, welche den südwestlichen Theil des Ganges etwas zu zerstückeln scheint, aber bei der Annäherung an die Lagerapophyse (wie dies an den durchsetzten Conglomeraten deutlich zu sehen ist) verschwindet (leider ist hier durch ein Zeichnungsversehen die Verwerfungslinie fortgesetzt). Die geradlinige Begrenzung liegt hier gesetzmässig auf jener Seite, wo die Schichten von der Gangklüft weg, also nach NW einfallen, die gelappte Linie, wo sie von der Gangklüft in der Richtung der Sattelung nach SO, also im Sinne des Aufhanges des Magmas, aufsteigen. In hervorragendem Maasse Lagerarten sind 1. das SO von Lumbach in den oberen Lebacher Schichten liegende Massiv, wo aber auch die nördliche Seite des Aufstiegsaltes angedeutet ist; 2. in gleicher Deutung das Lager SO von Marpingen (Hirscht) mit einer ganz geradlinigen, zu einer Höhe von 350 m über Thal aufsteigenden Nordbegrenzung und einer 750 m breiten, gelappten Ausbreitung im Aufsteigen der Schichten nach Süden mit einer völlig lagerartigen äusseren Begrenzungskurve. Auf weiteren mei ment mehr zum Nachdruck gelangten preussischen Aufnahmshäftern ist besonders das auf Blatt Freisen (Lerna) an der Grenze zwischen Oberen und Unteren Lebacher Schichten kartirte Lager östlich von Grigelborn instruktiv, dessen Lagerseite, von tieferen Schichten begrenzt, mit der unteren Grenze der Lappenmasse flach aufsteigt, dessen Gangseite aber vertikal gradlinig über 200 und 150 m messende Erhöhungen hinwegsetzt, also eine ganz vertikale Grenzfläche andeutet; deren Beispiele gibt es in der Pfalz mehrere. In gleicher Weise sind auch zum Theil die Einlagerungen von Porphyry zu verstehen; der Donnersberg bildet ein solches gewaltiges Lager, die fast ostwestlich verlaufende Hypothese seiner rechtwinkelig dreieckigen Form ist als „Gangseite“ anzusehen, welche noch von den Oberen Lebacher Schichten bedeckt war (S. 133); die nach Norden ausgebogene „Lagerseite“ überschiebt Untere Caseler Schichten. Das Vorkommen bei Kirchheimbolanden ist ein mines Lager in den Oberen Lebacher Schichten. An ganz entsprechender Stelle, an der quer entgegengesetzten Seite des pfälzischen Sattels findet sich das Gebiet des Kreuzbacher Porphyry-Ausbruchs, der gleichfalls, doch stärker von prätriadischen und tertiären Verwerfungen gestört, immerhin ähnliche Verhältnisse erkennen lässt. Die tektonische Vorbedingung dieser beiden sich merkwürdig entsprechenden Stellen scheint in dem Beginn der sehr starken zweiseitigen Zuspitzung des Unter-

Rothliegenden Sattels nach Osten zu und zwar von dem Punkte der erlangten grössten Breite an gegeben zu sein. Eine ganz ähnlich gelegene Stelle ist auch die des Auftretens der halb lagerartig, halb stockförmig erscheinenden Porphyre NO Lebach zwischen Bettingen und dem mehrfach erwähnten Wallersberg bei Düppenweiler; abgesehen davon, dass sich an letzterer Stelle noch eine Quersattelung aus dem preussischen Kartenblatt Wahlen herauslesen lässt, darf sie auch als die Stelle des Beginnes der grossen südlichen Umbiegung der Schichten des Nordflügels des Carbonsattels, welchen natürlich auch die des Unter-Rothliegenden folgen müssen, bezeichnet werden. Das weitere grosse Porphyrgebiet Nohfelden ist das oben erwähnte der sehr merkwürdigen Faciesgrenzen zwischen dem Ober-Rothliegenden der oberen Nahe und dem der oberen Primis, das in seiner Längsaxe (in der auch das Auftreten der Felsitporphyre bei Henbweiler-Russweiler gelegen ist) als Barre gewirkt haben muss; es ist auch dieses noch durch prätriadische und tertiäre Störungen angegriffen worden und scheint mir zum Theil als Stock, zum Theil als Lagererfüllung einer oder mehrerer, bei der Sattel-Anlage zwischen beiden Mulden entstandener Aufblätterungshöhlungen aufzufassen zu sein; jedenfalls war die Aufwölbung und Abtragung der Schichten in unmittelbarer Umgebung der Porphyrmasse so stark, dass hier und nur hier das tiefste Ober-Rothliegende sogar bis über die unteren Lebacher Schichten transgredirte. Andererseits ist nicht unerwähnt zu lassen, dass die quere Hebung hier in der Nahe- und Primis-Mulde mit einer queren und ähnlich breiten queren Einmuldung des Sattels zwischen dem Carbonsattel des Höcherberges und der Kuppe des Potzbergs in Beziehung gesetzt werden kann, in dessen östlicher Sattelfortsetzung nun wieder die Porphyre nach dem Lauterthal zu auftauchen (vgl. auch Nachtrag S. 175).

Als eine ähnliche lagerartige Ausfüllung von Schichtspalten und zum Theil von tektonisch geschaffenen Aufblätterungshöhlungen möchte ich nämlich auch das Königsbergmassiv *) und zum Theil die anliegenden Porphyrvorkommen halten, welche sich auch an die Sattelaxe halten; dass hier wichtige Ursachen zu tektonischen Lagerzerspaltungen des Gebirges vorliegen, wird Niemand verkennen, der bedrückt, dass besonders die oberen Caseler Schichten gegen die Carbonschichten eine eigene, erweiterte Ablagerungsmulde gehabt haben, bei der Sattelung daher das Carbon eigene Schichtbewegungen ausführen musste, wo es der Vertikalzusammenhang irgendwie zulies; **) die hauptsächlichste „Gangseite“ scheint am Königsberg nach Wolfstein zu liegen.

Mit fast allen diesem Porphyrauftreten sind nun im weitesten Umfang Kupfer- und Quecksilbererz-Anreicherungen verbunden, welche sich nicht nur an den Potzberg-Königsberg-Sattel halten, sondern auch in der Fortsetzung nach Osten noch in besonderen Kuppen, dem Moschellandsberg und Stahlberg auftreten, welche man früher zum Theil auch zu den Potzbergschichten rechnete (vgl. v. GÜMBEL, Geol. v. Bayern II, S. 963, Moschellandsberg, auch die erzführenden Schichten von Stahlberg sind S. 977 zu tief angesetzt). Inmitten sind es Culminationspunkte der Sattelung; in Spalten hat sich hier eine eigenartige Thonsteinmasse mit Kieselausscheidungen angesammelt, in deren Umgebung sich grossartige Gesteinsmetamorphosen zeigen. Wichtig ist, dass die jüngeren

*) Man würde diesen und ähnlichen Lagern von Porphyren und Melaphyren der Rheinpfalz vielleicht die Bezeichnung Lakkolith geben, wenn nicht hiermit die Anschauung der selbständigen Lagerzerreissung und Hebung der darüberliegenden Gesteinsmassen durch das intrusive Magma verbunden wäre, was unserer Auffassung der präformirten Sattelungshöhlungen und Lagerzerreissungen direkt entgegen ist. Der Porphyr von Wolfstein würde in einer höchsten Mächtigkeit von 200 m einer Schichtmasse von nahezu 2000 m Mächtigkeit nicht nur gehoben, sondern auch aus und in ihrem seitlichen Horizontalzusammenhänge und Gesamt-Gefüge zerrissen und zerspalten haben, was nur als lokale Wirkung schon hier nicht denkbar erscheint; für viele schwächere Melaphyrlagergänge wäre das Missverhältnis zwischen eigener Mächtigkeit und geleisteter Hebungsbearbeitung noch weit auffälliger.

**) Aufblätterungshöhlungen etc., welche als Folgen selbständiger Schichtbewegungen bei seitlichen Faltungen im Kleinen vielfach zu beobachten sind, können natürlich in den höheren Schichtsystemen des Sattels zahlreicher entstehen, daher zum Theil die Verbreitung des Carbons so auffällig arm, besonders an lagerhaften Intrusionsmassen ist. — Neben „Höhlungen“ können übrigens auf diese Weise „in Folge der verschiedenen physikalischen Eigenschaften der Schichten auch verschiedene Faltungstärken entstehen, die bei ursprünglich gleichartig übereinander gelegenen Schichten schliesslich bis zur Discordanz steigern können“; vielleicht sind auf solche Bewegungen die kürzlich von A. LEPLA von der Bohrung am Potzberg in der Bohrkernsäule bekannt gegebenen verschiedenen Einfallswinkel petrographisch unterschiedlicher Komplexe zurückzuführen (vgl. bzw. K. LOSSEN, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanst. Berlin 1881, S. 6 und A. LEPLA ebenda 1902, Bd. XXIII, S. 253). Hiermit ist auf die vorwaltenden schiefen Diaklase des Permcarbons zu verweisen.

Umwandlungs-Aeasserungen dieses verbreiteten Processes sich noch in dem Grundconglomerat der mittleren Stufe des Ober-Rothliegenden bemerkbar machen. Die Specialaufnahme hat ergeben, dass man es hier mit einer an Schlammruptionen in Spalten sich anschliessenden Metamorphose der Nachbargesteine durch heisse Wasser oder Dämpfe zu thun hat, nicht lediglich, wie neuerdings v. GÜMBEL, Geol. v. Bayern II, 963, 980—81, annahm, mit mehr und weniger vollkommen metamorphosirten Sediment-Gesteinen; die thonsteinartigen Spaltenerfüllungen lassen auf Porphyre in der Tiefe schliessen, deren unterirdische, mechanische und chemische Zerstörung durch gewaltsam aufsteigende heisse Gewässer jene Absätze und Umwandlungsercheinungen in höheren Regionen hervorriefen.

Nachdem wir dergestalt klar gelegt haben, wie wir uns die Entstehung und Ausgestaltung des Ober-Rothliegenden-Ablagerungsbeckens und des Continentalsattels von untererthliegenden und carbonischen Formationen vorstellen können, von welcher Art und Zusammenhalt dessen Oberfläche gewesen sein kann, welche Vorgänge sich in seinem Innern abgespielt haben mögen, können wir zur kurzen Betrachtung der Ablagerungen übergehen, welche sich besonders an dem südlichen Küstenrand dieses relativ schmalen Kontinentalrückens gebildet haben.

Das einzige Anzeichen der Transgression des unteren Ober-Rothliegenden, d. h. einer gewissen Ablagerungs-Veränderung zwischen ihm und den Oberen Lebacher Schichten, sind meiner Ansicht nach die weit verbreitet mit dem untersten Grenz-Melaphyr vergesellschafteten brecciös gefleckten Thonlagen, welche auf eine Umlagerung der obersten Schichten, Schieferthone und Thonsteine, der Olsbrücker Stufe der oberen Lebacher Schichten zurückzuführen sind.

Die tiefste Abtheilung des Ober-Rothliegenden, die Hochsteiner Schichten, welche, wahrscheinlich den Soeterner Schichten vergleichbar, in der näheren Umgebung des Donnersbergs abzuzweigen ist, zeigt nun im Westen unmittelbar über dem Grenz-Melaphyr noch conglomeratisehe Sandsteine und Conglomerate, welche sich nach Osten zu mehr verschwächen und an der unteren Grenze dieser Schichten in der Donnersberggegend von Schieferthonen verdrängt und ersetzt werden, was einer für das Unter-Rothliegende schon festgestellten Strömungsdifferenzirung entspräche. Erst in grösserer Höhe des Profils stellten sich hier im Osten die frischen Arkosen, die Schieferthone mit Einschlüssen des hygrophilitartigen Minerals und die Porphyrgeschiebe enthaltenden Lagen ein. Wenn erstere mit frischen Feldspäthen vielleicht auf ein durch die Entstehung des „Donnersberger Beckens“ jenseits (südöstl.) desselben höher emporgehobene granitische Massen zurückzuführen sind, so sind die Porphyrgeschiebe natürlich auf die Intrusion der Donnersberg-Masse zu beziehen, welche vorerst von seiner nach der Aussenseite zu gering mächtigen Bedeckung mit Schichten der Oberen Lebacher befreit werden musste, daher zuerst in geringer Ausdehnung an die Oberfläche trat; es lässt sich in hohem Grade wahrscheinlich machen, dass seine jetzige Ausdehnung zu einem grossen Theil vom Grenz-Melaphyr, dem Porphyrit und deren Zwischen-Sedimenten ursprünglich noch bedeckt wurde.

Wenn es nun schwer wird, bei der geringen Befestung, welche die Porphyrgeschiebe in den Hochsteiner Schichten haben, die auf diese Schichten zu beziehenden Thonsteinvorkommen im Westen (Blat Zweibrücken) auf feinsten Porphyrdetritus des Donnersbergs (vgl. v. GÜMBEL und A. IMPLA) zu beziehen, so dürfte man, besonders bei der für die tiefsten Schichten eben dargelegten Strömungsrichtung — will man dieser Entstehungsaunahme der Thonsteine zustimmen — wohl nur auf Vorkommen von Porphyr zurückgehen, welche jenseits (südlich) des Donnersberger Beckens, eber im westlichen Gebiete von Urgebirgserhebungen, durchgebrochen sein mögen. Vielleicht sind auch auf diese die zahlreichen Einschlüsse des hygrophilitartigen Minerals zu beziehen, welche vermuthlich auf eigenartige Zersetzung von palaeolithischen Gesteinen, wie Thonschiefer zurückzuführen sein mögen, und im Ober-Rothliegenden der Nabothalmulde gleichfalls als Geschiebe-Einschlüsse auftreten.

Die tiefsten Schichten der mittleren Abtheilung des Ober-Rothliegenden, der Winweiler Stufe, sind eingeleitet durch ein mächtiges Conglomerat, zum Theil ein Zerstörungsprodukt der unmittelbar tieferen Ober-Rothliegenden-Ergüsse, welche

also aus dem Bereich der währenden Sedimentation in den Bereich der litoralen Flachsee und Strandriffzerstörung emporgehoben wurden. Hiermit wurden auch Theile des Unter-Rothliegenden-Sattels, zuvörderst das Intrusivmassiv des Donnersbergs, gehoben und bei der in ihm schon vorhandenen Absonderungszerklüftung der Riffzerstörung ausgesetzt. Mit einer Erweiterung des Ablagerungsbereiches ist, neben einer scheinbaren Verflachung der älteren Ablagerungsmulde, andererseits eine Transgression über vorher trocken liegende Theile des Unter-Rothliegenden-Sattels verbunden gewesen, offenbar eine erstrebte Ausgleichung grösserer Höhendifferenzen, die in der unmittelbar älteren Epoche vorhanden waren.

Während die Sattelerhebung am Abschluss des Unter-Rothliegenden ganz ohne Verwerfungen vor sich gegangen zu sein scheint (keine einzige Intrusion findet sich etwa in einer Verwerfungsspalte), sind der erwähnten Transgression zweifellos starke Verwerfungen vorausgegangen, die sich, trotzdem die Transgressions-Ablagerungen später wieder stark abgetragen wurden, doch noch häufiger erkennen lassen.

Auf dem preussischen Blatte Wahlen überlagern Waderner Schichten die Verwerfungskluft zwischen unteren Oberen Cuseler Schichten und Oberen Lebacher Schichten zwischen Friedwald und Geschberg, NO Düppenweiler, eine Verwerfung, die auch für die in das Blatt Zweibrücken hereinragende Buntsandsteinbucht W von Lebach massgebend wurde; das mehr erwähnte wichtige Auftauchen des Devons bei Düppenweiler ist offenbar auch durch eine gleichzeitige Verwerfungskluft verursacht; weder nach der Facies der Oberen Cuseler Schichten, noch nach dem Streichen ist es irgendwie mit der eigentlichen devonischen Randgrenze der Oberen Cuseler und Lebacher zu verbinden (vgl. Nordosteck des Blattes Losheim). Im Text zum Blatt Ottweiler S. 22 erwähnen GREBE und ROLLE eine O-W-Verwerfung in den Cuseler Schichten NW Alsfassen in den oberen Cuseler Schichten, welche das darüberliegende Ober-Rothliegende (Waderner Schichten) nicht berührt; ebenso wird die von Blatt Ottweiler und Blatt Nohfelden und Freisen hinüberziehende streichende Verwerfung Bliesen-Bornerhof (Hofeld)-Roschberg von Waderner Schichten überdeckt und die darauf senkrechte Verbreitungszone von Waderner Schichten zwischen Namborn und Gundesweiler (Blatt Nohfelden von A. LEPPA) auf eine grabenartige Einsenkung vor Anfüllung mit den oberrothliegenden Waderner Schichten aufgefasst, welche Störung aber auf den Zeitpunkt des Abschlusses der Soeforner Schichten zu setzen wäre.

Merkwürdig scheint mir, dass die wichtigeren der oben erwähnten Einsenkungsgebiete sich an auf- oder abgehende Bewegungen von Gebieten mit einem Porphyrkern halten, als ob die Bewegungen vor Ablagerung der Waderner Schichten vorzüglich an diesen Massen zum Ausdruck kamen. Unmittelbar nördlich und nordöstlich vom Donnersberg transgrediren die Porphyrconglomerate über gestört gelagerte Obere und Untere Lebacher, sowie Untere Cuseler Schichten; bei Eberburg-Altenbamberg gleicherweise über mit dem Porphyri gehobene Cuseler Schichten. Eine kleine Porphyinsel bei Kriegsfeld am Wolfsgalgen mit angelagerten Mittel-Rothliegendem Conglomerat weist auf ein ziemlich isolirtes, selbständiges Einbruchgebiet mitten im Lebacher Schichtensattel hin, dessen etwas weiter rückwärts nach Westen liegende Gebiete in Zusammenhang mit einer Porphyreinsenkung des bekannten Krähhbergs auch noch Transgressionen von den Mittel-Rothliegenden-Conglomeraten über die Sattelungsfortsetzungen der Cuseler Schichten aufweisen. Auch die Einsenkung von Oberen Lebacher Schichten in breiten Klüften des Donnersbergs bei Imbach gehört dieser Verwerfungsperiode an, was die ältere Bedeckung dieser Seite mit Oberen Lebacher Schichten beweist; in dem Gebiet dieser tiefgehenden Einsenkung hat sich der Porphyri mit Kupfererzen imprägnirt. Allerdings dauern die Senkungs-Bewegungen auf der südlichen „Gangseite“ des Donnersbergs-Porphyris (vielleicht mit entsprechenden Hebungen auf der entgegengesetzten „Lagerseite“) noch fort. Der hangendste Melaphyrtzug verschwindet hier nämlich offenbar durch Absenkung seiner ausstreichenden Lagerungsbegrenzung, höhere Schichten legen sich direkt auf das Porphyrconglomerat; auch diese, bis zum Quarziteconglomerat, verlieren in dieser Längserstreckung aussergewöhnlich an Mächtigkeit (vgl. das in Kurzem erscheinende Blatt Donnersberg).

Aus alledem scheint hervorzugehen, dass mit dem Eintritt der Waderner Schichten (des mittleren Ober-Rothliegenden) eine umfassende Erweiterung des Ablagerungsbeckens stattgefunden hat, welche wir z. B. auch in der Erweiterung der Primsthalmulde nach Nordwesten über den Grenz-Bereich des Unter-Rothliegenden und

unteren Ober-Rothliegenden deutlich vor Augen sehen; deren prätriadische Verbreitungs-Grenze auf dem Devon ist bei Mettlach festgestellt, und an der Westseite des Sattels lagern sie sich bei Werbeln (N Ludweiler), westlich und nördlich von Saarbrücken, auf Carbon auf, ein Beweis, dass der Sattel hier, ebenso wie am östlichen Untertauchen, von den tiefsten Schichten des mittleren Ober-Rothliegenden, in isolirten Einsenkungen erhalten, transgredirt wurde. Hier war auch die Erosion am stärksten und gewaltigsten vorgeschritten, was auf eine schon vorhergehende stärkste Hebung des Sattels auf dieser Seite nach Abschluss des Unter-Rothliegenden zurückzuführen ist.

Wenn wir somit für das untere Ober-Rothliegende der Pfalz neben dem Unter-Rothliegenden-Sattel zuerst noch ein schmales Becken, das „Donnersberg“-Becken, annehmen können, in welches thatsächlich noch Einwanderungen von granitischem Material, Lyditen und anderen, sonst nicht oft beobachteten Gesteinen von einer nahen Küste im SO hereintraten, so hat sich das Becken zur Zeit des Eintritts des Mittleren Rothliegenden gewaltig zu einem „Haardter“-Becken erweitert; ich glaube nämlich, dass das Ober-Rothliegende, das jenseits am Haardtraude an vielen Stellen auftaucht und über Gneiss, Granit, Porphyry, Galm und anderen palaeolithischen Schiefern liegt, erst dieser Transgression, d. h. den Waderner bzw. Winnweiler Schichten entspricht. In diesem wahrscheinlich doch einheitlichen Becken haben sich an der Nordküste in einem offenbar seichteren Wasser die früheren Süßwasser-Faciesbildungen erhalten, während sich an der Südküste mit dem Auftreten der Zechsteinfossilien marine Bedingungen geltend machten.

Wenn es vielleicht erlaubt ist, die in den höheren Röhlschiefern südöstlich vom Donnersberg bei Standenbühl und Bräunigweiler nachgewiesenen Kupfererze auf den Horizont der Kupferschiefer zu beziehen, so könnte man die an zahlreichen Stellen in höherem Niveau auftretenden ganz schwachen dolomitischen Bänken als Vertreter des Zechsteins ansehen.

Dass das Kupfervorkommen in diesen Sedimenten als ein aus jenem im Porphyry bei Immlach abzuleitendes Vorkommen zu betrachten ist, darf wohl als sicher angenommen werden; dass die Imprägnation im Porphyry aber erst nach Ablagerung der tieferen Schichten des mittleren Ober-Rothliegenden stattgefunden hat, ist ebenso sicher, als die mit den Quecksilber- und Kupfererzen bei Mörsfeld eingetretene Gesteinsmetamorphose erst nach der Ablagerung der gleichen Schichten daselbst anzusetzen ist; die Erzimprägnation im Anschluss an die Porphyrygebiete scheint einer einheitlichen Periode anzugehören.

Den Abschluss des Ober-Rothliegenden bildet, wie es scheint, eine Faltungsperiode, welcher eine Verwerfungsperiode folgt; es ist natürlich nicht überall besonders bei Auflagerung der Trias auf Unter-Rothliegendem, möglich, genau zu entscheiden, ob prätriadische Störungen am Schlusse des ganzen Ober-Rothliegenden oder schon im Beginn des mittleren Ober-Rothliegenden stattgefunden haben. Wir haben aber eine Stelle, wo ein genauer Einblick in die Zeitverhältnisse möglich ist, das ist zwischen Sand und Reuschbach: wir haben hier zweifellos eine ältere Faltung des Ober-Rothliegenden, welche jedenfalls jünger ist, als die Verwerfungsperiode vor Beginn der Winnweiler Schichten, und jedenfalls älter als die Verwerfungen vor Ablagerung der Trias, da die Folge von Sattel und Mulde von Nanzdiezweiler wieder durch die oben dargelegte (in der Karte nicht eingezeichnete) streichende Verwerfung gestört ist, welche in ihrem westlichen Theil unter der Trias hinläuft, ohne sie zu stören; eine Verwerfung, die freilich im östlichen Verlauf auch zur Tertiärzeit noch Bewegungskluft wurde (vgl. Tektonik). Es hat den Anschein, als ob die in der alten Quereinsenkung zwischen Potzberg und Höcherberg zu

beobachtenden Faltungs-Stellungen (die Sattelung SO von Petersheim in den Unteren und unteren Oberen Cuseler Schichten, jene bei Bubach in den Odenbacher Schichten, welche den zwischen Sand und Reuschbach im Ober-Rothliegenden parallel laufen) dieser Faltungsepoche angehören und in die Ober-Rothliegenden-Einsenkungen nach St. Wendel hinüberleiten (vgl. Nachtrag S. 175).

Wir haben oben schon dargestellt, dass in der Richtung, in der wir auch während der Ablagerung des Unter- und Ober-Rothliegenden die Strömungsrichtung, also auch die Kontinental-Gefälle feststellen konnten, dass in der gleichen Richtung auch das Gesamt-Gefälle der Schichten des Pfälzer Permcarbon-Sattels zu erkennen sei, das heisst, dass das Westende des Sattels viel stärker gehoben wurde als das Ostende. Schon zur Zeit der Ablagerung der Waderner Schichten war dies Verhalten ausgeprägt; es hat sich das bei dem Triasbeginn nicht geändert.

Der vor Eintritt des mittleren Oberen Rothliegenden am Westende des Pfälzer Sattels stattgefundenen Vorgang von tektonischen Störungen (vgl. S. 134) hat sich nun auch hier wiederholt, und es ist besonders der SW-Theil des Sattels, soweit das Carbon in Betracht kommt, abgesunken; eine schwache Vorstellung von dem, was jetzt die Trias gnädig bedeckt, bietet das Gebiet zwischen Sand und Reuschbach und die bei Waldmohr schon gesteigerte Beschneidung des Permcarbonsattels mit Störungs-Anlagerung von Grenz-Melaphyr an untere Cuseler Schichten.

Im Ganzen genommen ist die Transgression von mittlerem Ober-Rothliegenden über tiefere Schichten mit zerstörenden Einwirkungen auf den nächst älteren Untergrund nicht bedeutender, als der der Trias über das Rothliegende und Carbon es ist, in beiden Fällen nur eine durch tektonische Bewegungen gesteigerte Erscheinung gleicher Art, wie sie am Nordrand des Unter-Rothliegenden als Randtransgression bei der Anfüllung eines vorgelagerten Beckens von Seiten der oberen Cuseler und Lebacher Schichten über Devon zu beobachten sind und mehrfach oben angezogen wurden.

Die mit dem Einströmungsgefälle im Unter-Rothliegenden übereinstimmende stärkere Sattelerhebung im Westen sind beide im Ober-Rothliegenden beibehalten; wie jene nun bei Beginn der Trias noch fortbestanden hat und hierbei nördlich das Carbon stark angegriffen wird, so kann auch die Vermuthung ausgesprochen werden, dass in dem jetzt bedeckten Theil in der W- und SW-Fortsetzung des ganzen Carbonsattels das auf dem Grundgebirge lagernde Carbon in ausgedehnter Masse zur Zerstörung gelangte und einen grossen Theil der Materialien für den Buntsandstein lieferte, während für den Muschelkalk wohl jenes Gebiet als Kontinentalgebiet existirte, aber nur geringe Schwemm-Massen abgab. Eine Aenderung der Verhältnisse scheint erst der Keuper zu bringen, der oft weit über den alten kontinentalen Zerstörungsbereich, zum Aufbau der älteren Schichten hinübergreifend, sich wieder ganz andere Kontinentalbezirke dienstbar machte.

Eine der westlichen triadischen Ummantelung des Carbonsattels entsprechende östliche ist nirgends, auch nur in Andeutungen, nachzuweisen, wie auch das Ober-Rothliegende der Nabehtalmulde keine triadische Ueberdeckung zeigt; die prätriadischen Ereignisse mussten die Umgebung des Nohfelder Porphyrmassivs wieder zu einer Barre gegen das westöstliche Vordringen der Trias gestaltet haben. Jedenfalls hat sich im Osten der Buntsandstein früher bis zum Donnersberg hin erstreckt, der wohl nicht stark mehr aus der hoch angeschwollenen Masse des Ober-Rothliegenden anfragte,^{*)} daher er nur eine ganz geringe Gerölllage an die Basis der Stamfer Conglomerate S u. SO seines Anstehens lieferte. Man möchte schliessen, dass der vom Ober-Rothliegenden freie Theil von der Trias noch ganz bedeckt wurde. Die oben bei Niedermohr erwähnte Faltung hat sich offenbar im Streichen nach Osten fortgesetzt oder wiederholt, und hier für die Trias eine Uferbarre gebildet, welche ziemlich gradlinig nach dem Odenwalde zu hinübersetzte. (Die vortertiäre Abtragung hat die Buntsandstein-grenze von Donnersberg nach S vorrücken lassen und ist tief in die Röhelschiefer eingedrungen, da das unterste Tertiär zwischen Gölheim und Kirchheimbolanden hier überall auf diesen aufliegt.)

Anzeichen einer solchen Barre, d. h. kleinere Vorstufen, sind in der That hier im Südwest der Staudenbühler Stufe zu beobachten; das für die Winnweiler Stufe schon bestehende, nach Osten geneigte Untertalchen des Permcarbon-Sattels gilt also für die Trias nicht; wir haben offenbar vor dem alten Sattel eine streichende Answölbung, wie die bei Niedermohr zu beobachtende, welche durch die tertiäre Störungsepoche wieder unkenntlich gemacht wurde, welche aber die alte ober-rothliegende Mulde des Nabehtals mit ihrer Fortsetzung N des Odenwaldes vom Triasmeer abschneift, so dass dessen tiefste Sedimente in ziemlich gradliniger Fortsetzung der nördlichen Triasgrenze der Pfalz nach dem Odenwald und über dessen jetzige südliche Hälfte hinübersetzten.

^{*)} Zu bedenken ist, dass die jetzigen Höhen-Verhältnisse dieses Massivs auch noch von tertiären Störungen bedingt ist.

Die Triasbildungen.

Im bayerischen Antheil des Blattes Zweibrücken treten lediglich Buntsandstein und Muschelkalk auf, deren Gliederung einerseits in Oberen Buntsandstein (einschliesslich des Röth), Haupt- oder Mittleren Buntsandstein, Unteren Buntsandstein, andererseits in Oberen Muschelkalk, Mittleren Muschelkalk oder Anhydritgruppe, Unteren Muschelkalk oder Wellenkalk hier mit den allgemein üblichen Grenzlinien festgehalten werden konnte.

Buntsandstein und Muschelkalk.

Wir treten sofort in die Beschreibung der Einzelabtheilungen ein.

I. Der Untere Buntsandstein (Staufer Schichten.)

Als Unterer Buntsandstein*) ist ein Komplex von Conglomeraten, feinkörnigen Sandsteinen und mürben Sanden aufgefasst, die discordant auf dem tieferen Gebirge auflagern. Diese Discordanz verschwächt sich im Verlauf von Westen nach Nordosten; bei St. Ingbert auf Carbon aufliegend, rückt der Komplex zwischen Waldmohr und Sand vom Permocarbon auf allerdings viel steiler nach Südosten einfallenden Grenzmelaphyr und Ober-Rothliegendes, von da an nach Nordosten zu (vgl. Bl. Speyer) immer mehr auf höhere Schichten des Letzteren und verliert dabei an Winkeldifferenz der discordanten Schichtenlagerung. Da die Grenze hierbei immer mehr vom vortriadischen Permo-Carbon-Sattel ins Innere der Verbreitung des Ober-Rothliegendes rückt, und vorher in verschiedenem Maasse sich ins Sattel-Innere hinein erstreckt, so erkennt man daraus, dass man es in der jetzigen Aussenlinie der Verbreitung dieser Schichten lediglich mit einer Erosionsgrenze zu thun hat, welche mit der Aussenlinie der ursprünglichen Verbreitung des Buntsandsteins nicht identisch ist und ihr auch nicht gleichlaufen muss. Sobald wir in der Donnersberg-Gegend den Buntsandstein mit gleichbleibendem Einfallswinkel weiter nach NW. ins Gebiet der Permcarbon etc. ausdehnen, kommen wir auf dieselben Discordanzen, wie in der Gegend von Waldmohr; wenn von dort an nach Südwesten die Lagerungsverschiedenheit grösser wird, so kommt dies von prätriadischen Südwest-Nordost laufenden Sprüngen, welche nicht weit über das Gebiet des Blattes Zweibrücken hinausreichen (vgl. Cap. über Tektonik etc.). In dieser randlichen Transgression muss man also eine den Beginn der ganzen Buntsandsteinablagerung wesentlich begleitende Erscheinung sehen, welche durch die den allmählichen Abschluss des Perm kennzeichnenden tektonischen Bewegungen in den sattelförmig erhobenen und schon denudirten Randgebirgen vorbedingt ist; man ist nicht gezwungen, aus dieser Transgression allein auf das Fehlen irgend eines unteren Gliedes des Buntsandsteins zurückzuschliessen [vgl. auch LEPLA, Geogn. Jahresh. 1888, S 62**)], ja man hat,

*) Diese Anschauung stimmt mit der von Geheimrath v. GÜMBEL vertretenen (siehe Erläuterungen zu Blatt Speyer S. 11 und 50) überein. Die jetzige Leitung der Landesuntersuchung theilt indessen die Ansicht, dass die Staufer Schichten Unterer Buntsandstein seien, nicht, sieht vielmehr in dem „Unteren Conglomerat“ die Aequivalente des untersten Hauptbuntsandsteins. Wie dem auch sei, so ist doch hervorzuheben, dass diese Differenz in den Anschauungen in keiner Weise die im Nachfolgenden mitgetheilten thatsächlichen Angaben oder etwa die Correktheit der in der Karte angegebenen Grenzlinien berührt.

***) „Vielmehr sprechen die Umstände dafür, dass hier eine Niveauveränderung bei fort-dauernder Ablagerung vorliegt“. Hierbei ist anzuführen, dass die unmittelbar prätriadischen Störungen

wie z. B. aus der Einschaltung der Porphyreconglomerate etc. im Verlauf des Aufbaues des Ober-Rothliegenden hervorgeht, eher noch ähnliche Einschaltungen zu erwarten, welche wie diese in weiterer Entfernung nach der Ablagerungsmittle hin ebenso spurlos verschwinden als sie örtlich die feinkörnige Facies fast verdrängen können.

Während der Untere Buntsandstein im Anschluss an das südöstlich gelegene Auftauchen des Grundgebirges (Gneiss, Granit, palaeolithische Schiefer) und Ober-Rothliegende (ohne permcarbonische und obercarbonische Schichten*) aus einem ca. 50 m mächtigen Komplex feinkörniger, meist etwas dolomitisch gebundener, dickbankiger, tief dunkelrother glimmerführender Sandsteine mit ebenso gefärbten fettigen Zwischenlagen und einem hangenden Komplex sandiger Schieferthone besteht, zeigen sich die nach unserer Ansicht zeitlich entsprechenden Gebilde breccios-conglomeratisch entwickelt, haben oft nur an ihrer oberen Grenze eine viel schmälere Zone feinkörniger Sandsteine mit Zügen von Eisenschwarten und Psilomelan. Ihre Farbe ist in dem westlichen Drittel häufigst hellgelbbraun, was aber eine sekundäre Erscheinung der Entfärbung an der Grenze gegen das Carbon ist; noch höheres Stadium völliger Bleichung zeigen die mit Barytgrüngen durchsetzten Sandsteine bei Spiessen. Den erwähnten, bis 5 m mächtigen sandigen Schieferthonen (vgl. H. Tücher, Ber. der XXVII. Versamml. des oberh. geol. Vereins zu Landau 1894 S. 7) im Hangenden der Annweiler Bausandsteine entsprechen in gleicher Zunahme der Kornstärke wie von den Bausandsteinen im Süden zu den Conglomerate führenden Schichten im Norden, die „Formsande“ im Hangenden der Staufer Conglomerate etc.**)

Im Allgemeinen ist die Farbe der Staufer Conglomerate tief dunkelroth; sie bestehen zum grössten Theil aus weissen Quarzen und dunkleren Quarziten, erstere bilden häufig eigene Lagen; ein charakteristisches Merkmal sind Feisitporphyr- (keine Quarzporphyr-) und Melaphyrgerölle; fast alle diese meist flachen Gerölle zeigen schwach abgerundete Kanten, ein Beweis, dass sie keinen zu weiten Weg zurückgelegt, oder auch in sehr starker Strömung sich vielleicht noch zertrümmert haben. LEBEA betont schon, dass der Uebergang dieser brecciosen Conglomerate in hellrosa und rothe Sandsteine mit ihren mehr zerstreuten und stark abgerundeten Geröllen des unteren Hauptbuntsandsteins Schwierigkeiten bereite, wenn man nach seinem Vorgang beide als Zeit-Aequivalente ansieht; ich möchte hinzufügen, dass auch die Art der selteneren Gerölle in letzterer Gruppe Bedenken erregt, welche hier, wie im Schwarzwald so häufig aus Quarzporphyren, Granit, Gneiss und krystallinischen Schiefen bestehen. Bedeutungsvoll ist auch, dass diese nordwestlichen Conglomerate gar keine so schmale Randzone bilden, sondern fast mitten im Haardtgebirge selbst neben einer Verwerfung (zwischen Frankenstein und

nach unseren obigen Auseinandersetzungen an verschiedenen Orten in verschiedener Stärke stattfanden und offenbar eine andere Folge erlitten als es LEBEA und LEBEA darstellen (vgl. oben das Capitel über Bildungsweise der Permcarbonischen Schichten im Zusammenhang mit ihrer Geschichte S. 129).

*) Was in der Pfalz zur Carbon- und Permcarbonzeit Festland war, wurde zur Zeit des Ober-Rothliegenden Hauptablagerungsmulde und erstere Formationen bildeten nun einen Kontinental-sattel; die letzten Vorgänge dieses Wechsels haben zur Ausgangszeit des Ober-Rothliegenden sich bemerkbar gemacht (vgl. S. 134).

**) Als eine Parallelbildung mit den Quarziteconglomeraten im Norden können vielleicht auch die in der Südverbreitung nicht seltenen, conglomeratisch zu nennenden Thongallenbänke aufgeführt werden.

Weidenthal) nochmals auftauchen, ohne im Charakter der Gerölle eine wesentliche Aenderung zu zeigen, so dass sie hier viel mehr den permischen Conglomeraten in dem nahegelegenen Gebiet zwischen Frankeneck und Neustadt ähnlich sehen als den darüberliegenden Geröllschichten des untern Hauptbuntsandsteins (vgl. Bl. Speyer). Eine Aenderung tritt in letzterem Gebiete (Frankenstein-Weidenthal) nur in der Mächtigkeit der Schichten ein.

Wir haben oben erwähnt, dass über den Conglomeraten eine schmale Zone feinkörniger Sandsteine und Sande folge; wie sich nun nach NW. zu zwischen die Conglomerate noch Sandsteine vom Typus des untern Buntsandsteins einschalten, so werden auch die erwähnten oberen Sandsteine feinkörniger, thonreicher und etwas mächtiger. Ein durchgehendes Charakteristikum dieser Sande, welches auf Blatt Zweibrücken schon bei Kübelberg zu beobachten ist, bildet der Zerfall in meist ganz kleine kugelartige Bröckchen, zum Theil auch eine grossklotzige, gerundete Oberflächen-Verwitterung. Dies beruht auf einem ungleichmässig, bzw. gleichmässig fein vertheilten Dolomitgehalt, der sich stellenweise zu wirklichen halbkrySTALLINEN Bröckchen, Knauern und Kuchen (besonders nach NW. zu) steigert. Auch in dem erwähnten Bezirk zwischen Frankenstein und Weidenthal (Hochspeyerthal, vgl. Bl. Speyer), liegen zwischen den Conglomeraten dickbankige, geröllärmere bis feinkörnige Sandsteine, ganz vom Typus des untern Buntsandsteins, und über den Conglomeraten eine intensiv rothe Masse schwach geschichteter feinkörniger Sandsteine mit ganz vereinzelt Geröll, dagegen mit einzelnen dolomitischen Knollen-Erhärtungen und mit Kalkspatdrusen, eine Gruppe, die völlig den oberen Sanden am NW.-Ausstreichen der Formation entspricht. Diese obere Abtheilung nähert sich hier mehr und mehr in der Richtung nach Süden dem Typus des Unteren Buntsandsteins und wird 10—15 m mächtig, so dass die ganze Masse, ohne bis zur untern Grenze aufgeschlossen zu sein, hier schon über 40 m stark wird, sieh auch also an Mächtigkeit mit über 10 m Zunahme der des südlichen Unteren Buntsandsteins (Min. 50 m, Max. 70 m) nähert. — Leider ist eine unmittelbare Uebergangszone zum Unteren Buntsandstein nicht aufgeschlossen; die Thatsache aber, dass dolomitische Erhärtungen in diesem auch in seiner oberen Abtheilung (Annweiler Sandstein*) nie fehlen, dagegen dem tiefsten Hauptbuntsandstein völlig fremd sind, das bildet petrographisch ein wichtiges Vergleichs- und Unterscheidungskennzeichen.

Wenn nun im stratigraphischen Vergleich die Folge von zwei untern, durch eine weniger geröllführende bis feinkörnige Sandsteinzone getrennte Conglomeratzonen und höheren dolomitischen, feinkörnigen Sanden und Sandsteinen in den Staufer Schichten durchaus nicht auf die Folge im südlichen untern Haupt-Buntsandstein passt, — nach LAPPALA unten etwa 15 m vereinzelt Geröll führende, darüber sich zu schwachen Conglomeraten anreichernde felsige Schichten. — also eigentlich die umgekehrte Folge,**) so ist zu bemerken, dass diese von LAPPALA angegebene Charakteristik der

*) In dem den Vorkommen der Staufer Schichten bei Weidenthal nächstgelegenen Bahneinschnitte östlich vom Ausgang des Lindenberger Thälchens ist das Auftreten von Dolomit im typischen untern Buntsandstein sehr auffällig. Weitere auffällige Punkte auf dem Blatt Speyer sind bei Wilgartswiesen, Rintthal, südlich von Annweiler Forsthaus, im Hummelthal westlich von Wachenheim.

**) Es ist zwar zu bemerken, dass an vielen Stellen auch den Staufer Conglomeraten eine ganz schwache Zone von geröllärmeren Sanden unterlagert ist; es ist aber natürlich, dass in jener Region, wo man sich von der Hauptzerstörungszone und der Geröllbildung entfernt, man zuerst das leichter verschwehbare Material, also Sand und dann erst die Gerölle zu erwarten hat. Dies

Lagefolge der tieferen Schichten des Hauptbuntsandsteins sowohl südwestlich von Stauf, als auch zwischen Frankenstein und Weidenthal noch über den erwähnten Conglomeraten und dolomitischen Sandsteinlagern zu beobachten ist; sie bilden überhaupt jenen Complex, den die spätere Detailkartirung als Trifelsandstein im Verbreitungsbereich des als Norm gefassten Unteren Buntsandsteins ausgeschieden und Schritt für Schritt an der Hand zahlreichster Messungen nach Norden auch im Hangenden der Staufer Schichten verfolgt hat (vgl. S. 140).

Es können also diese übereinanderliegenden beiden Komplexe nicht als Zeitäquivalente betrachtet werden, woraus auch weiter folgt, dass der untere von beiden dem unteren Buntsandstein entspricht. Wie bezüglich der Gerölle in den Conglomeraten eine grosse Aehnlichkeit mit oberrothliegenden Ablagerungen besteht, so gilt dies auch hier für das Auftreten von Dolomit und untergeordnetem Feuerstein;*) dieselbe Aehnlichkeit der Gesteine besteht auch im Süden zwischen den als unterer Buntsandstein und Ober-Rothliegendes ausgeschiedenen Schichten-Complexen. Die Grenze nach oben, d. h. nach dem Trifelsandstein, ist in beiden Verbreitungsgebieten gleich scharf und petrographisch etwa äquivalent der Grenze vom Hauptbuntsandstein und oberen Buntsandstein, so dass ersterer zwischen zwei gleichartigen, die Anzeichen mariner Ablagerungsbedingungen nicht verleugnenden Ausbildungen eingeschaltet ist.

Als seltene Gesteinsbeimengungen im Kartengebiet des Blatts Zweibrücken ist das Auftreten von Dolomit bei Spiessen (hier auch Baryt), Bexbach, Jägersburg, Waldmohr (Halpelsköpfe), Kübelberg, Schwanden, Weilerbach, weiter das seltenere von Horusteinausscheidungen bei Neunkirchen, Waldmohr und Sand zu erwähnen! An der oberen Grenze sind die Schichten unregelmässig horizontal von Eisenschwartenzügen (mit untergeordnetem Psilomelanvorkommen) durchzogen; diese Schwarten geben in vielen Fällen einen vorzüglichen Anhaltspunkt zur Feststellung der oberen Grenze der Staufer Schichten. Eine praktische Verwerthung finden im vorliegenden Kartengebiet die Conglomerate als Schottermaterial, die Sande als Form- und Maurersande, beide wegen des meist nur lockeren Zusammenhalts der Bestandtheile.

2. Der Hauptbuntsandstein.* *)

Die engere, über die erste Aufnahme von A. LEPPLA hinausgehende Gliederung dieser Schichtmasse ist das Ergebnis völlig getrennter und von einander unabhängiger, von zwei weit auseinander liegenden Gebieten des gesammten Hartgebirges gleichzeitig (von 1888 an) aus begonnener Eintheilungsversuche, deren schliessliche Uebereinstimmung die Gewähr für die Berechtigung der einzelnen Abtheilungen bot; das südöstliche Drittel der pfälzischen Buntsandsteinverbreitung ist von H. THÜRACH***) aufgenommen; davon reicht nur ein kleinerer Theil noch auf das Blatt Zweibrücken.

gilt nicht nur für alle den Conglomeraten des Buntsandsteins eingelagerten Sandsteinschichten (vgl. 8 S. 158 etc.), sondern auch für gewisse Lagen des Muschelkalks (vgl. Geogn. Jahreshefte 1901, S. 29 etc.).

*) Vgl. z. B. die Bemerkung von WEISS und GREB auf S. 41 der Er³. zu Blatt Lebach bezüglich des auch dort dolomitführenden untersten Buntsandsteins; desgl. GREB und ROLLE Er¹. zu Blatt Ottweiler S. 20; E. WEISS, Blatt Hanweiler S. 18. Dies sind Gebiete, welche dem Blatt Zweibrücken sehr nahe liegen und zum Theil in ihm noch reproduzirt sind.

***) A. LEPPLA, Ueber den Buntsandstein im Haardtgebirge. Geogn. Jahresh. 1888.

****) H. THÜRACH hat die Ergebnisse seiner Untersuchungen in den cit. Berichten des Ober-rhein. geol. Ver. 1894 niedergelegt; sie haben mehr für das SO Gebiet des Ober-Rothliegenden und Buntsandsteins auf Blatt Speyer Geltung.

Von den drei unterschiedenen Abtheilungen gehören die beiden untersten, der Mittlere und Untere Hauptbuntsandstein enger zusammen und entsprechen der unteren Hälfte des Hauptbuntsandsteins in den elsässischen Karten (Pseudomorphosensandstein). Von den Erläuterungen (nicht von der Kartendarstellung) zu Blatt Speyer S. 48 wird insofern abgewichen, als die Trippstadt- (oder Karlsthäl) Schichten zum Oberen Hauptbuntsandstein gerechnet werden.

Die tiefste Stufe: der Trifelssandstein (75—90 m), beginnt, wie dies schon LERELA feststellte, mit einer bis 15 m mächtigen Zone geröllarmer, mürber Sandsteine, über welchen erst die bis 70 m mächtige Felsregion, welche oft eine geschlossene Fels-Masse bildet, folgt: an ihrer unteren Region liegen die Conglomeratsandsteine mit stets abgerundeten Quarz- und Quarzitgeröllen bis zur Faustgröße, dann seltenen Quarzporphyr- und Urgebirgsgeschieben. — Der Charakter dieser Sandsteine nimmt nach dem nördlichen Ausstreichen der Formation nur an Festigkeit ab; Mächtigkeit und petrographische Beschaffenheit bleiben sich auch im Bereich der Verbreitung über den Staufer Schichten gleich; in Folge der geringeren Härte nimmt aber hier ihre Brauchbarkeit als Bausandstein zu. In dem Niveau, wo südlich die starken Ruinen-Felsenbildungen beginnen, also etwas über der unteren Grenze, ziehen daher am Nordausstreichen die Steinbrüche im Anschluss an die Vorkommen auf Blatt Speyer von Rodenbach über Mackenbach, Ramstein, Spesbach, Hütschenhausen, Miesau, Waldmoor, Jägersburg, Beeden-Limbach, Bexbach fast ununterbrochen bis St. Ingbert.

Die Sandsteine sind schwach violettroth bis fleischfarben, feldspathreich und führen in manchen Lagen, besonders nach oben zu, sparsam Glimmer; sie zeigen wie alle Sandsteine der beiden unteren Abtheilungen kleine Mangansandbutzen, die sehr leicht zerkrümeln und ausfallen, daher den Sandsteinen einen luckigen Charakter geben.*)

Die nächst höhere Stufe, die Rehbergsschichten (90—110 m), bleibt im Sandsteincharakter der tieferen gleich; die Gerölle werden viel spärlicher, die Felsbildung nimmt bis auf eine oder zwei (bes. eine 30 m unter der oberen Grenze befindliche) stärkere Felsbänke oder Bankkomplexe ab; auch werden die Schichten im Allgemeinen weniger luckig. Im Ganzen unterscheiden sich die Sandsteine von den darüber liegenden Schichten durch ihre tiefere Farbe, ihren stärkeren Thongehalt, ihre massige Lagerung bezw. undeutlich horizontale Schichttrennung.

Die im SO. des Gebiets in der Gegend zwischen Ludwigswinkel und Ruppertsweiler, 50—80 m über der unteren Grenze, noch deutlichen und nach TRÜBACH 5—15 m messenden, wieder mehr geröllführenden eigentlichen Rehbergfelsen sind am nördlichen Ausstreichen in der Bruchniederung auf ganz schwache Felsbänke reduziert; von der „Tischfels“-Bank im Süden ist hier nichts mehr zu bemerken. Jedoch erscheinen noch im Ausstreichen der ganzen Schichtmasse am Südrand der Bruchniederung schwache Felsbänke, welche auch im Süden die obere Grenze des mittleren Hauptbuntsandsteins bezeichnen; sie bilden hier, besonders zwischen Landstuhl und Homburg, gering vorspringende Terrassen. Die untere Grenze dieses Komplexes nach den Trifelschichten zu wird westlich von Homburg nach St. Ingbert hin undeutlich (oder vielmehr die Grenze der Trifelschichten nach oben), so dass hier die im Elsass durchgeführte Zweitheilung des

*) Diese Sandbutzen hatten früher ein raumfüllendes Bindemittel, das, wie die Untersuchungen an elsässischen Vorkommen ergeben haben, Kalk war, welcher sogar mit Krystallungrenzungen auftritt (Pseudomorphosensandstein).

Hauptbuntsandsteins eintreten musste. In den erwähnten, oft etwas felsigen oberen Schichten dieser Region zeigen sich häufig sowohl ein kugeliger Zerfall der Sandsteine oder auch scharf umgrenzte Kugeleinschlüsse; hier ist auch weit verbreitet eine Bank mit flachen Thongeschieben zu erwähnen. Im ganzen Komplexe sind Ausscheidungen von Psilomelan auf Klüften und Schichtflächen häufig.

Die oberste Abtheilung, der Obere Hauptbuntsandstein (130- -140 m), bildet für sich wieder gegenüber den beiden unteren einen eigenartigen Komplex. Während unten die Geröllführung, wenn auch nach oben stark abnehmend, ziemlich allgemein ist, zwischen den erwähnten durchgehenden Felschizonten lokale Felsbildungen auch verbreitet erscheinen, die Schichtung im Grossen und Ganzen höchst unregelmässig und unter zahlreichen Discordanzen in kurzen Entfernungen wechselnd genannt werden muss, dünnplattige Sandsteine daher seltener, die violettrothen und fleischfarbenen Sandsteine nicht nur im Allgemeinen thonreicher sind, daneben auch zahlreichere thonige Zwischenlagen führen, tritt dagegen im oberen Hauptbuntsandstein das Gegentheil im Uebergewicht auf. Die Felsbildung und Geröllführung ist nur auf ganz bestimmte Horizonte beschränkt, welche ganz ebenflächige, obere und untere Grenzen, aber höchst unregelmässige Innenlagerung haben. Die zwischen den Felszonen liegenden, meist ziegelrothen Sandsteine zeigen zwar auch Discordanzen, aber wieder regelmässiger und gleichartiger weithin erstreckte; die Sandschichten sind daher gleichmässig dünnplattig; sie sind auch sehr thonarm, nehmen daher leicht hellrothe bis gelblichweisse Farbentöne an; Lettenzwischenlagen fehlen oder sind auf die Basis der Felszonen beschränkt. Diese Sandsteine sind im Allgemeinen gleichmässig feinkörnig, nicht so feldspathreich wie in den tieferen Schichten und fast ganz glimmerfrei. Die Oberfläche der Platten zeigt häufigst die Wellenrippen; in den Felszonen sind dünne Lettenzwischenlagen mit Austrocknungsrisen und Thierfährten zu erwähnen.

Die untere dieser Felszonen ist die Karlsthalfelszone;*) es ist das eine Felsmasse, die in zwei, manchmal drei übereinanderfolgenden Felsandsteinen zu ca. 5 m mit dazwischen gelagerten Dünnschichten zwischen 12 und 20 m mächtig ist. Sie folgt über 40—50 m mächtigen dünnplattigen Liegendschichten mit horizontal weit erstreckter diagonalgeschichteter Lagerung als ein dickbankiger Sandstein, dessen Diagonallagerung aber wie in den Felszonen des tieferen Hauptbuntsandsteins höchst wechselnd unregelmässig und meist in gekrümmten Linien begrenzt ist. Ihre Sandsteine sind zum Theil grobkörnig, führen sowohl im Innern Gerölle, zeigen aber auch im Westen und Nordwesten des Verbreitungsgebietes des Buntsandsteins thatsächlich schwächere conglomeratische Zwischenlagen. Die Gerölle bestehen zum geringeren Theil aus weissem Quarz, zum grösseren Theil aus charakteristischen dunkelrothen körnigen Quarziten, welche den tieferen Schichten völlig abgehen, jedoch fehlen dort die für diese charakteristischen dichten, dunkelgrauen Quarzite und unreinen Quarze.

Die oberen Felsbänke zeigen bei Homburg, Sanddorf, Bruchmühlbach und Landstuhl die Kugelfels-Ausbildung; die dünnschichtigen Zwischenlagen verhalten sich wie die hangenden und die schon gekennzeichneten liegenden Schichten. Diese Felsregion ist häufig ein Wassersammler. Der Sandstein der Karlsthalfelsschichten wird in weiter Verbreitung wegen seiner Härte als vortrefflicher Mauerstein

*) Benannt nach dem Karlsthal zwischen Trippstadt und Schopp unmittelbar neben der Ostgrenze des Blattes Zweibrücken.

abgebaut; nur seltener hat er den Grad von Weichheit, dass er zu Ziersteinen verarbeitet werden kann.

Am Nordwestrand der Gebiete tritt die Zone nicht mehr felsbildend auf; dagegen zeigen sich die übrigen Verhältnisse unverändert; die gleichfalls sehr grosse Mürbheit des Gesteins bei Sanddorf wird wohl auf die Lage neben einer Verwerfung zurückzuführen sein.

Die obere Grenze des Hauptbuntsandsteines bildet das Haupteonglomerat; obwohl es in seinen Conglomeratbestand keine führende Rolle besitzt und nie die Stärke erreicht, wie lokal die unmittelbar darüber liegenden Carneolcongglomerate, so muss es doch diesen Namen führen, weil es den conglomeratischen Schichten rechtsrheinisch entspricht, welche, unter der Carneolbank liegend, den Hauptbuntsandstein nach oben abschliessen.

Dem Charakter der Gerölle und der Sandsteine nach bilden diese Schichten in der That den Abschluss des Hauptbuntsandsteins und wiederholen besonders die Eigenheiten der Karsthalfelsen: in einer gewissen Verbreitung (Alsbach, Knopp) ist an isolirten Punkten der conglomeratische Charakter deutlicher, die Gerölle sind bis faustgross; am häufigsten hat man geröllführende Sandsteine mit schwächeren, locker conglomeratischen Zwischenlagen. In einer nördlichen Verbreitung zeigen sich feinkörnige Sandsteine zwischen und auch noch (1-2 m) über einer conglomeratischen Sandsteinbank; sie unterscheiden sich in Nichts von den feinkörnigen Dünschichten (vgl. S. 141) des ganzen oberen Hauptbuntsandsteins. Im Südwesten des Gebiets schliessen sich die Schichten zu einer bis 12 m mächtigen Felsmasse gleichmässig geröllführender, harter körniger Sandsteine zusammen. Was die Geröllführung betrifft, so unterscheidet sie sich besonders auffällig von den zunächstfolgenden mächtigen Kies-Conglomeraten über der Carneolbank. - An mehreren Stellen zeigen sich auch hier, wie bei den Karsthalfelsen Kugelsandstein-Bildungen. Zu bemerken ist, dass die Hauptverbreitung der mehr conglomeratischen Ausbildung nicht mit jener der Kiescongglomerate über der Carneolbank zusammenfällt, dass aber die felsige Entwicklung mit der Verbreitung des hauptsächlich felsigen Auftretens im gesammten Hauptbuntsandstein übereinstimmt.*)

Die Dünschichten zwischen und unter den Felsbänken sind oft etwas gröber körnig; hier zeigen sich besonders die glitzernden Fortwachsungsflächen der Quarkörnchen.

3. Oberer Buntsandstein.

Er zeigt zwei Hauptabtheilungen: B. den Volziensandstein oder das Röth im engeren Sinne, darunter A. die sog. Zwischenschichten; letztere lassen eine innere Gliederung in eine obere geröllfreie, und eine untere geröllführende Abtheilung zu.**)

A. Die Zwischenschichten.

1. Die untere geröllführende Abtheilung in durchschnittlicher Mächtigkeit von 27 m (nach 32 Profilen) beginnt von unten nach oben mit:

*) Nachzutragen ist, dass in der Karte unmittelbar östlich von Pirmasens zwischen Ruhbank und Lambsbacherhof, dsgl. zwischen Ruhbank, Erlenbrunn und Redalberhof die schwarze Punktirung des Haupteonglomerates in Folge eines Zeichnungsversehens ausgelassen ist; in der Nordverbreitung ist sie wegen der nur isolirten Felsbildung z. B. an Stiefel, Kahlenberg und Haslerberg bei St. Ingbert etc. nicht übertragen worden. Hier bildet das Haupteonglomerat das vorragende Felsplateau.

***) Ein Uebersichtsprofil bei Lautzkirchen theilt v. GÜNTHER, G. v. B. II, S. 1030 mit.

a) der Carneolbank*): 0,5—2 m; sie besteht aus wechselnd mächtigen leffigen Sanden oder reineren Letten oder Schliefertonen, welchen sich seltener ein mürber Sandstein in Brocken oder auskeilenden Schmitzen beigesellt. Die Färbung ist, ebenso wie die Struktur der Letten, sehr wechselnd, ist rötlich, hellbläulich bis gelbweisslich; die bläuliche Färbung ist besonders charakteristisch; sie geht bei starker Zunahme von manganhaltigem Sand von graublau in schwarzblau und tief dunkelschwarz über; die tiefrothen Partien sind thonreicher, die bläulichen sandiger. Ausser den sandigen Beimengungen zeigen sich auch einzelne Gerölle bis geröllführende Schmitzen. Charakteristisch sind hierin vereinzelt gewisse grobkörnige Quarzite, wie sie im Hauptconglomerat und den Trippstadtseichten erwähnt wurden; sie sind aus ersterem jedenfalls aufgewühlt, dagegen hier stets grün angeläufen; ebenso zeigen die Milchquarze eine buttergelbe Patina.

Die wichtigste Einlagerung in dieser Schicht bildet der Carneol, der in oft 0,1 m dicken, bankartigen Einlagerungen, welche natürlich nicht durchgehend sind, bis zu isolirten kleinen Brückchen darin auftritt; meist ist er rötlich gefärbt, oft aber auch ganz weisslich, Hornstein-artig; er zeigt überhaupt die Färbungswechsel der Carneolletten selbst. Neben Carneol finden sich auch stark vorkieselte Sandsteinbrocken, ja kieselig verbundene Gerölle. Seine Verbreitung hält eine bestimmte nördliche Zone ein, welche durch die Linie Ober Würzbach, Zweibrücken, Wallhalben, Steinthalen, Geiselberg***) (Bl. Speyer) nach Süden zu ungefähr begrenzt wird; sie ist dasebst von ca. 45 nicht zu nahe beisammenliegenden Hauptfundpunkten bekannt. Eine weitere Einlagerung ist die von Dolomitbrocken, welche verhältnissmässig grosses Krystallkorn zeigen; sie halten sich in einer schmalen Zone südlich von der Carneolzone und sind bis in die Nähe von Waldfischbach beobachtet; isolirte grössere Dolomitkryställchen zeigen sich im Carneol von Baum eingeschlossen, bei Lautzkirchen kommen beide Minerale zusammen vor. Neben diesen primären Einschlüssen zeigen sich noch sekundäre traubige Knollen von Psilomelan, im Carneol selbst Quarzdrusen, vereinzelt mit Eisenglanz; Eisenschwarten zeigen sich an der unteren Grenze.

Nach Süden zu wird die Carneolschicht einschlussarm und besteht in der Gegend von Pirmasens nur aus violettrothen, sehr thonigen, stark glimmerführenden Sandschiefen vom Charakter des oberen Buntsandsteins; sie ist auch von ganz geringer Mächtigkeit.

Mit den Carneolletten tritt zum ersten Male wieder der weisse Glimmer in grösserer Menge auf; auch zeigen sich hier häufiger grössere, wasserhelle bis schwach ranchig trübe Quarze, sowie frische Feldspathfragmente, was auf eine Zerstörung

*) Die im Nachfolgenden angegebenen Zahlen sind aus 20 Profilen zusammengestellt; sie ergaben zusammen eine höhere Durchschnittsmächtigkeit für die untere geröllführende Abtheilung von 31,13 m, als für die obere nach 32 Profilen mit 27 m; hier sind noch Profile hinzugezogen, deren weniger scharfe Unterabtheilungen aber wegen geringerer Einzelmächtigkeiten nicht gut gemessen werden konnten.

**) Östlich davon bis Trippstadt, in den zerstreuten Vorkommen SO von Johanneskreuz, an der Kalwit, am Drachenfels und in dem grossen Bereich zwischen Dürkheim, Hertlingshausen, Mertelsheim, Grünstadt findet sich nirgends mehr Carneol oder Dolomit; die Linie Landstuhl—Geiselberg kann also als östliche Grenzlinie der Carneolbank angeführt werden, wie es auch eine südliche Grenzlinie der Ostwestverbreitung gibt; Carneol zeigt sich auch höchst selten oder nicht mehr in dem Blüvial-Schottern östlich dieser Linie; ein bemerkenswertes Vorkommen in einem Schotter zwischen Tiefenthal und Neu-Jeddingen (Bl. Donnersberg) ist auf zerstörtem mittleren Muschelkalk über noch vorhandenen Wellenkalksteinen in dieser Gegend zurückzuführen.

granitischer Gesteine schliessen lässt. Alle diese angeführten Merkmale der Carneolbank wiederholen sich von nun an aufwärts im oberen Buntsandstein, dessen Stufen nach oben zu nur feinkörniger und thonreicher werden; diese Merkmale sind in der Carneolbank am schärfsten ausgeprägt, stehen aber im grössten Gegensatz zu den darunter liegenden Sandsteinschichten und Conglomeraten des Hauptbuntsandsteins, so dass es berechtigt ist, hiermit den oberen Buntsandstein zu beginnen. Die Carneolschicht bildet einen verbreiteten Wasserhorizont.

Es folgen hier zwei Analysen von SiO_2 -Ausscheidungen aus der Carneolregion von A. SCHWAGER; (die Kieselsäure ist aus der Differenz bestimmt).

Carneol von Bann bei Landstuhl. Sp. G. 2,607.

| Bauschanalyse: | |
|-------------------------|--------|
| SiO_2 | 97,24 |
| Al_2O_3 | 0,88 |
| Fe_2O_3 | 0,68 |
| MnO | 0,08 |
| CaO | 0,32 |
| MgO | 0,28 |
| K_2O | 0,19 |
| Na_2O | 0,05 |
| H_2O | 0,28 |
| | 100,00 |

Die feingeriebene Substanz mit 5% KOH 5 Stunden lang am Wasserbad erhitzt, gab 10,56% SiO_2 an die Lösung.

Grauer Chalcedon, wie er sich, vergesellschaftet mit Carneol, in Bann bei Landstuhl vorfindet. Sp. G. 2,596.

| Bauschanalyse: | |
|-------------------------|--------|
| SiO_2 | 99,36 |
| Fe_2O_3 | 0,14 |
| CaO | 0,08 |
| MgO | 0,04 |
| K_2O | 0,06 |
| Na_2O | 0,04 |
| H_2O | 0,028 |
| | 100,00 |

Die feingeriebene Substanz, ebenfalls mit 5% KOH 5 Stunden lang bei Kochhitze erhalten, gab 16,78% SiO_2 in Lösung ab.

b) Das Carneolconglomerat: Es bezeichnet die unterste der drei über der Carneolbank folgenden, durch eine geröllfreie Mittelzone getrennten Abteilungen der unteren Zwischenschichten; sie kann auch am leichtesten nach oben hin abgetrennt werden. In den nördlichen Regionen, wo auch das Hauptconglomerat geröllärmer ist, zeigt sich auch das Carneolconglomerat weniger mächtig und geröllführend; es treten hier nur Geröllsandsteine oder grobkörnige Sandsteine mit Geröllschmitzen auf. In der südlichsten Zone, wo die Haupt-Einschlüsse in der Carneolbank schon fehlen und diese zugleich schwach und sandig wird, schwillt das Carneolconglomerat zu mächtigen Gerölllagen mit riesigen Geröllen an. Die Gerölle bestehen meist aus dunklen, feinkörnigen Quarziten mit Pyriteinschlüssen, äusserlich gelblich angefärbten Milchquarzen und vereinzelt Porphyrgeröllen; Quarzite und Porphyre zeigen häufig Eindrücke. Das Conglomerat ist in dieser über Pirmasens rein nach Nordosten ziehenden Region sehr schwach gebunden und

bildet ein viel verwerthetes lockeres Kieslager. Es ist nach 20 Hauptprofilen mit 6 m Minimum und 18,5 m Maximum durchschnittlich 13,93 m mächtig.

c) Die zwei oberen Komplexe der Zwischenschichten mit der abschliessenden Dolomitbröckelbank.

Ueber dem Carneolconglomerat folgen, oft in scharfer Abtrennung, sehr geröllarme bis geröllfreie Schichten: nur selten ermöglicht ein festeres Bindemittel oder eine regelmässigeren und dickere Bankung auf geringe Horizontalausdehnung ihre Benutzung als Bausandstein. Ihre Färbung ist blassblau-züfälich bis blassroth mit fahl bläulichen Verfärbungen: sehr häufig sind unregelmässig ungrenzte, grössere und kleinere Nester mit lockerem, feinsandigem Mangannulm;*) sehr gross ist auch hier der Glimmerreichthum. Diese Abtheilung ist im Minimum 2,5 m, sehr vereinzelt über 10 m, im Durchschnitt 5,53 m mächtig.

Nach oben zeigt sich wieder eine Zunahme an Geröllern, welche öfters stärker geröllführende Sandsteine auftreten lässt: meist hiermit verwachsen, oft aber davon auch getrennt, ist eine thonige Schichtenzone, welche zwischen 0,5—4 m stark wird und Einlagerungen von unregelmässigen Bänken kleiner Dolomitbröckchen, höchst selten mit Kieselsäureausscheidungen, enthält. Diese Einlagerungen zeigen meist dunkelrothe, dolomitische Thonbröckchen in einem häufig gröber krystallinen, dolomitischen Bindemittel; sekundäre Auskoidungen von Auslaugungshöhlungen mit Kalkspathkrystallen sind sehr häufig. Beigesellt sind dieser Schicht Schmitzen von gröberem Sand und kleineren Geröllern, desgleichen Einlagerungen mit oft ganz massenhaft angesammeltem weissen Glimmer; mit dieser stärksten Glimmeranhäufung ist das wichtigste Glimmerauftreten im oberen Buntsandstein verbunden und zugleich das Auftreten der Gerölle nach oben zu streng abgeschlossen. Die Verbreitung dieser Dolomitausscheidungen ist im Gegensatz zu dem tieferen, regionalen Vorkommen von Carneol und Dolomit recht gleichmässig und in weit über 100 typischen Vorkommen in allen Theilen des Westriehs beobachtet, was auch durch ihr Vorkommen im Elsass***) und den Nachweis in Baden (F. Schwan) bekräftigt wird; im Nordosten der Rheinpfalz wurde sie indessen nicht mehr beobachtet. Diese Region ist im Minimum 5 m, im seltenen Maximum 17,5 m, im Durchschnitt 11,7 m mächtig.

2. Die obere geröllfreie Zone der Zwischenschichten ist geringer mächtig (21,7 m) und hat keine weitere Abtheilung; sie besteht aus thonärmeren, weniger glimmerreichen, gleichmässig und ziemlich feinkörnigen Sandsteinen mit meist einlönig rother Farbe; ihr Bindemittel ist festiger, als das der darunter

*) Diese unregelmässig gewüllten, scharf begrenzten Nester waren sicher ursprünglich härtere Knollen, welche in zuerst weichen Sande abgelagert wurden, wo sich jetzt, nach Auslaugung des wohl carbonatigen Bindemittels der Knollen und der Festigung der Sande zu Sandsteinen, das umgekehrte Verhalten des Zusammenhaltes zeigt.

**) Die Dolomitbank beim Aufstieg von St. Arnual nach dem Winterberg (vgl. Bl. Zweibrücken) entspricht meines Erachtens nicht dem Carneolhorizont, sondern der Dolomitbröckelbank; die tieferen Conglomerate stellen das Carneolconglomerat dar; das Hauptconglomerat fehlt. Schwanenknir erwähnt in Erläuter. Blatt Wolmünster der Els.-Lothr. Specialkarte eine buntsandsteinerne, breccien-ähnliche dolomitische Sandsteinbank mit Calcitdrusen und kleinen Quarzgeröllern; er verneint schon, dass sie wahrscheinlich ein bestimmtes geol. Niveau bezeichne. — Wichtig zu stellen ist hier, dass im Blatt Zweibrücken zwischen Zinsingen und Bülbingen eine Lehmlagerung in Folge eines Voreinschneidens mit Farbe und Zeichnen von H_2 eingetragen ist; desgl. ist beim Aufstieg von St. Arnual nächst dem Winterberg ein kleines Ausstehen von Terrassenschotter verschiedlich als Hauptconglomerat dargestellt.

liegenden Schichten, wodurch sie oft eine Verwerthung als Bausteine finden. Charakteristisch sind für sie an der freien Gesteinsoberfläche rundliche Löcher bis zu 1,5 cm diam., welche mit lockerem Mangansand, oft auch mit Sandsteinkügelchen ausgefüllt sind. Diese Sandsteine bilden gegenüber dem nun darüber folgenden, oft nicht leicht von ihm zu trennenden Voltziensandstein im Terrain meist eine schwach ausgebildete Terrasse.

B. Der Voltziensandstein oder das Röth im engeren Sinne.

Diese Gruppe zeichnet sich durch feinstes Gesteinskorn aus und bietet da, wo sie nicht zu sehr von Lettenzwischenlagen durchsetzt ist, in ausgezeichneter Weise für Zierbauten verwertbares Material; die Schichten sind tief violettroth und zeigen, im Gegensatz zu dem mehr bläulichen Farbenwechsel der tieferen Schichten, meist horizontal verlängerte, grünliche bis grüngelbliche Flecken; selten ist der Stein weisslich. Der Aufbau ist massig bis dünnbankig; schieferige Zwischenlagen zeigen Pflanzenreste; gelbliche, dolomitische Zwischenlagen auch Thierreste, an einzelnen Stellen treten eigenartige Kriechspuren auf. Er ist nach oben in der Zweibrücken—Pirmasenser-Gegend sehr wechselnd abgeschlossen durch thonige Sandsteine oder Schiefer; seltener durch eigentliche Schieferletten; indessen verwittern die ersteren an der Oberfläche zu intensiv rothen, sandigen Letten, welche sich scharf gegen die zu graugrünen Letten zerfallenden, tiefsten thonigen Sand-schiefer des Muschelkalks abheben (S. 148). Die in den Schiefen auftretenden Pflanzen- und Holzreste haben häufigst bei der Verkohlung den gesammten Eisengehalt der Schicht in Brauneisen aufgesaugt; gleichfalls in diesen Lagen kommen nach von GÜMBEL und von AMMOX nesterweise Anflüge von Kupfercarbonaten bei Zweibrücken und Bubenhausen vor, welcher Gehalt eine weitere Verbreitung nach Nordosten besitzt. Das berühmte Profil der Steinbrüche bei Bubenhausen sei hier im Detail mitgetheilt.*) Es folgen von oben nach unten zuerst noch dem Muschel-sandstein angehörige, bzw. dem Wellendolomit gleichzustellende Schichten (1—7):

| | Meter |
|---|-------|
| 1. Gelblicher, wohlgeschichteter, zum Theil mürber, zum Theil etwas härterer Sandstein und sandiger Dolomit, mit ausgelaugten Schalen zum Theil von grossen Pectiniden | 0,20 |
| 2. Bank mit klotzig und knollig-schalig auswürender Oberfläche eines mürben, grauioletten, glimmerreichen Sandsteins mit graugelben Bändern, der seitlich in gelben dolomitischen Sandstein übergeht und sich hier mit einer darunter liegenden Bank gleicher Beschaffenheit fest vereinigt. Die Struktur der schaligen Knollen weist auf eine in weichem Zustande vorgegangene Butschungsfallung der Schichten hin | 0,55 |
| 3. Nach unten scharf abgegrenzter, fester, gelbbrauner Dolomit | 0,25 |
| 4. Weisse, mergelig-sandige, glimmerführende Schichten, hier durch Einlagerung zahlreicher kleiner Dolomitfladen unregelmässig geschichtet, nur zahlreichen undeutlichen Versteinerungen (Myophorien, Myaolen, Gervillien, Pectiniden etc.) | 1,70 |
| 5. Braungelber, fester, reinerer, aber auch sandiger Dolomit mit zahlreichen Knochenfragmenten von Nethosaurus, seitlich auskeilend in: | |

*) Vgl. auch v. GÜMBEL, Geol. von Baden Bd. II, S. 1030-1061.

- | | |
|--|-----------|
| 6. Hellgraugrüne bis gelbliche und röthliche, weich sandige Bank mit zahlreichen Crinoidenstielgliedern; diese Bank enthält an ihrer unteren Grenze eine Zone mit vielen flachen, abgeschliffenen Rollsteinen eines zerstörten Dolomits; mit 5. zusammen | 0,25 |
| 7. Fester, gelbbrauner Dolomit, auf der Unterfläche mit Abdrücken von Austrocknungsrissen und anderen Spuren, wie Kriechspuren, die der darunterliegenden Schicht angehören; hier Abschluss des Wellendolomit-Aequivalents | 0,50 |
| 8. Dünngeschichtete Lage eines weisslichgrauen, mürben, stark glimmerführenden, sandigen Thones bis thonigen Sandsteins mit einzelnen intensiv hellgrünen Lettenschiefereinschaltungen; an der Schicht-Oberfläche Austrocknungsrisse und Kriechspuren | 0,10—0,20 |
| 9. Tiefrother, schieferig zerfallender, sehr thonreicher Sandstein, zum Theil in schwache Lagen Schieferletten mit graugrünen Flecken übergehend | 0,5—0,80 |
| 10. Graugrünlich gefleckter, ziemlich fester, rother Sandstein, von vertikalen eisenschüssigeren Adern, wie von Wurzelwerk, durchzogen . | 1,0 |
| 11. Grüngraue bis röthliche, schieferige, sandig-lottige Lagen mit Pflanzenresten, auskeilend; hier stellenweise gehäuft <i>Estheria minuta</i> . | 0,30—0,0 |
| 12. Oberer Bausandstein, unregelmässig roth und grünlich gefleckt . . | 2,50 |
| 13. Grüngrauer und rother Schiefer, wie 11. | 0,30 |
| 14. Bausandstein, wie 12., jedoch einfarbiger | 2,00 |
| 15. Drei in bräunlichen bis röthlichen Sandstein auskeilende Lagen von gelblichen, braunpunktirten, zuweilen sehr festem Dolomit mit zahllosen undeutlichen Petrefaktenresten in Steinkernen | 2,50 |
| 16. Hauptwerkstein; in einem tiefer liegenden Bruch wird dieses Lager bis zu einem etwas tieferen Horizont abgebaut; die untere Grenze des Voltziensandsteins liegt 6—7 m unter 16. | |

Zur Erläuterung dieses Profils sei bemerkt, dass die Lagen 1—7 (incl.) dem untersten Muschelsandstein, dem Wellendolomit, angehören, dessen Schichten, abgesehen von den unbeständigen Dolomiten, meist zu grauen sandigen Letten, den unteren Grenzletten des Wellenkalks, verwittern; die darunter folgenden oberen Voltziensandstein-Schichten (8—11), die nach Osten zu mehr und mehr durch Schieferthon ersetzt werden, verwittern zu den oberen Grenzletten des Voltziensandsteins, der selbst rechtsrheinisch überhaupt mehr und mehr durch Thone ersetzt wird, worin übrigens auch eine versteineringsführende Bank (als Myophorienbank) von den badischen Geologen (F. SCHALCH) ausgeschieden wird.

In den Pflanzenlagern werden von v. GÜMBEL angeführt: *Calamites arenaceus* JAEG., *Albertia elliptica* SCHIMP., *Voltzia heterophylla* BRGT., *V. acutifolia* BRGT., *Palaeoxyris regularis* BRGT., *Schizoneura paradoxa* BRGT., *Neuropteris elegans* SCHIMP. und *Pecopteris Sulziana* SCHIMP. v. AMMON erwähnt dazu noch *Neuropteris Voltzii* SCHIMP. In einem Steinbruch bei Seelbach fand ich ausser *Voltzia heterophylla*, *Schizoneura paradoxa* und *Neuropteris Voltzii* noch *Calamites arenaceus* JAEG., *Caulopteris Mougeotii* SCHIMP., *Caulopteris Voltzii* SCHIMP.

In der versteineringsführenden Lage erwähnt v. GÜMBEL (Bavaria IV. 2. 51): *Natica Gaillardoti*, *N. pulla*, *Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis*, *G. costata*, *Modiola hirudiniformis*, *Myoconcha gastrochaena*, *Anoplophora musculoides*, *Lingula tenuissima*, *Estheria minuta*, *Nothosaurus Schimperii*, *Placodus impressus*, *Acrodus*

Brauni etc. Eine solche versteinерungsführende Bank ist auch rechtsrheinisch in ähnlicher Lagerung gegen die obere Grenze des Oberen Buntsandsteins in Baden gefunden und gibt, abgesehen von dem petrographischen Standpunkte hinsichtlich der auch in der Pfalz schon fühlbaren allmählichen Verringerung des Korns und Zunahme des Thons von Westen nach Osten, einen faunistischen Anhaltspunkt, den pfälzischen Voltziensandstein mit den Rößthonen und die Zwischenschichten mit dem rechtsrheinisch oft voltziensandsteinartigen Plattensandstein *) (so weit diese Benennung nicht für Rößthone vertretende und ihnen eingeschaltete Sandsteine gebraucht wird) zu parallelisieren; auch im Spessart kehren solche Bänke in ausserordentlich ähnlicher Beschaffenheit und Fauna wieder.

Die Mächtigkeit dieser Gruppe beträgt 18—24 m.

4. Der Untere Muschelkalk.

Er ist in der Karte gegliedert in unteren Wellenkalk, bezw. Muschelsandstein (ca. 40 m) und in oberen Wellenkalk (ca. 20 m). Die in beiden Abtheilungen von E. SCHMALCZER **) im nordöstlichen Deutsch-Lothringen ausgeschiedenen Unterabtheilungen setzen natürlich auch in unser Gebiet herein, eignen sich aber nicht mehr durchgängig zu kartistischen Grenzen.

Was die unterste der Abtheilungen im Muschelsandstein betrifft, die Trochitenzone (sandigthonige Schichtenreihe mit dolomitischem Sandstein, braun punktierten sandigen bis reinen Dolomiten und eingelagerten thonigen Sandsteinen oder sandigen bis reineren Schieferthonen von fast durchweg grauer bis gelblich-brauner Farbe), so ist sie unendlich von den darüberliegenden mehr mergeligen Schichten getrennt, welche SCHMALCZER die Region der Myacitenbänke nennt. Eine untere Region dieser Trochitenzone ist im Profil der Bubenbauser Sandsteine klar aufgeschlossen (vgl. S. 146, 1-7.). Die Grenzlage 8., ein weisslicher Sandstein, an der Oberfläche mit Austrocknungsrisseu ist überlagert von einem festen Dolomit, auf welche graue, hier versteinерungsreiche Schiefer folgen, welche sonst wegen ihres gleichmässig feinsandig-thonigen Gefüges bei zurücktretendem Dolomitabsatz zu den „grauen Grenzletten“ zerfallen und als solche häufig als Mischgut für den Lehm zu Ziegelsteinen etc. praktisch gebraucht werden. Häufig überwiegen auch gelbliche Sandsteine und besonders die braun getüpfelten Dolomite, welche unmittelbar über der intensiv rothen Grenz-Schieferthonbank Versteinерungen führt. Darauf folgen, deutlich als verschiedenseitig in einander greifende Anschwemmungen erkennbar, 5. und 6. ein Lager mit Knochen und ein solches mit Crinoidenstielgliedern und flach abgeschliffenen Brandungs-Rollsteinen eines zerstörten tieferen Dolomits; darüber folgen 3. und 4. eine Dolomitbank wie 7. und in 2. eine Bank, auf deren eigenartigen kugelig-klotzigen Charakter schon von GÜMBEL aufmerksam machte (G. v. B. II. S. 1062). Es ist das die von DAFURÉE bei Sulzbad und von SCHMALCZER in Lothringen wiedererkannte Sphäroidalstructur, welche indessen nicht rein sphäroidal ist, sondern auf einer weitgehenden Zusammenrutschung im weichen Zustande zu runden, theils aufrechtgestellten Zapfen beruht. Wichtig ist die hier, wie in der Trochitenbank, zu beobachtende grauviolette oder röthliche Färbung, welche auch

*) Ueber eine Tiefbohrung durch den Buntsandstein und die Zechsteinschichten bei Mellichstadt a. d. Rhön. Geogn. Jahreshfte. 1900. S. 157 Anm.; hier finden sich auch Mächtigkeitsangaben.

**) Zur Kenntnis des unteren Muschelkalks etc. in Mittheil. der Commission für die geol. Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen. Bd. II. S. 111-188.

SCHUMACHER erwähnt; darauf folgen bei Bubenhausen plattige Sandsteine und gelbliche sandige Dolomite (getüpfelt) in ca. 8 m, worüber ca. 11 m höher eine Terebratelbank liegt, welche wohl der Haupt-Terebratelbank im Lothringischen entspricht. Es folgen auch hier schieferige, dolomitische und reinere Mergel mit vereinzelt, meist weichen, sandigen Dolomiten bis zu einer „grauen, dünnplattigen Kalkbank, die auf den verwitterten Schichtflächen häufig Stielglieder von *Pentacrinus dubius* führt“ (LEPFLA l. c. S. 51). An vielen Stellen in der Umgegend von Zweibrücken zeigt sich hier auch eine körnige Dolomitbank mit zahlreichen ausgelaugten Schalenresten.

Nach diesen Grenzbanken tritt nun ziemlich plötzlich der Typus des Wellenkalks auf; dünnplattige, unregelmässige, knollige, oft noch thonige und sandig-thonige Kalle mit Zopfwürstern, welche fast überall *Lima striata* führen (in 3-5 m Mächtigkeit).

Darüber liegen näher der lothringischen Grenze z. B. bei Herbitzheim 1. 1 m körniger Dolomit mit schwachem, grüngrauem Schieferthon; 2. 1 m schieferige, kalkige Bank mit zahlreichen Petrefakten (*Pect.*, *Gervil.*) etc.; 3. ca. 2 m dolomitische Bänke in mehrfacher Wechsellagerung mit typischen Wellenkalkplatten; 4. ca. 2 m graugrüne Mergelschiefer mit einer abschliessenden, braunen Dolomitbank. Schon LEPFLA macht auf die Schaumkalk-Ähnlichkeit in dieser Region aufmerksam. Nach SCHUMACHER würde 4. den Myophorienschichten und 1.--3. dem Schaumkalk entsprechen. Bei Breitfurth, Seelbach und Ormesheim fand ich hier in einem hellen dichten Dolomit bis handhohe Anschwemmungen von *Oolith**) (das Korn bis zu 0.75 mm dick); kleine Anhäufungen von solchen zeigen, ganz oder theilweise ausgelaugt, sekundäre Ausfüllungen mit gröberem Dolomitekorn mit grünlichem Ueberzug; auffällig ist darin bei Breitfurth das Vorkommen von Saurierknochen, und flach geschleibeartigen Dolomiteinschlüssen. Die leichtverfallenden Dolomite bilden einen tiefbraunen, durchlässigen Lehm, der durch die eingelagerten kalkigen Bänke auf den stets gut ausgebildeten Terrassen des Unteren Muschelkalks einen eigenartigen Ackerboden erzeugt. Die kalkigen Lagen des oberen Wellenkalks werden oft gemeinsam mit den dolomitischen abgebaut und gebrannt.

5. Der Mittlere Muschelkalk.

Das Tiefste des Mittleren Muschelkalks wird von röthlichen und grünlichen Letten gebildet, eine für die Kartirung sehr bezeichnende Lage, die in ihrer Mächtigkeit nach Osten zu abnimmt; darüber folgen bis ca. 12 m mächtige, graue, meist sehr dünnablätterige, oft verbogene,**) dichte Dolomitschiefer, welche als Rundzellen-Dolomite häufig Löcher ausgelaugten Gypses, kleine Linsen von Gyps selbst, daneben aber auch schon Linsen von Hornstein führen; nach oben nehmen diese Hornsteine den Charakter von bis 15 cm hohen Bänken an und sind oft tief schwarz gefärbt; mit diesen Bänken und an vielen Stellen noch über ihnen (vgl. z. B. den Aufschluss hinter den Häusern von Erfweiler auf dem Weg nach Wolfersheim) liegt Gyps in Bändern und Schnüren von 10—15 cm Höhe; er wurde früher bei Ormesheim, Biesingen, Herbitzheim, Altheim, Breitfurth etc. abgebaut. Darüber folgen noch 2—3 m Zellenkalle und Dolomite. Diese Zellenkalle mit eckigen

*) SCHUMACHER erwähnt dieses zerstreute *Oolith*vorkommen l. c. S. 116 aus dem Lothringischen.

***) Als Folge von „primären“ Rutschungen (vgl. Geogn. Jahreshfte 1901 S. 54 etc. Taf. II Fig. 1--1 und Näheres unten: 3. Bildungsweise der Trias).

horizontal gereihten Zellen haben eine wesentlich andere Entstehung als die rundzelligen Dolomite. Sie entsprangen einer Wechsellagerung von Dolomit- und Kalkbändern, wovon der Dolomit, mechanisch leichter von Wasser durchdringbar, innerlich ausgelaugt und zersprengt wird; diese Sprünge werden mit Kalk durchsetzt und die mehr oder weniger dicht eingeschlossenen Dolomitreste endlich ganz ausgelaugt; also auch hier ist der weit verbreitete Schichtwasserhorizont in hoher Wirksamkeit gewesen und zeigt sich jetzt noch als Quellhorizont.

Nach einzelnen von A. LEPLA ausgeführten Messungen ist der Mittlere Muschelkalk 40—45 m mächtig. Es scheint, dass die obere Gyps-Dolomitgruppe im Grossen und Ganzen nur der Periode des sog. Hauptanhydrits des salzführenden Mittleren Muschelkalks entspricht, dass dagegen der Lettenhorizont dem sonst salzführenden unteren Anhydritkomplex gleichzustellen ist, welche als eine engere Epoche von der ersterwähnten getrennt werden muss.

E. WEISS erwähnt aus dem Mittleren Muschelkalk vom Kalbenberg bei Blieskastel einzelne Knochen und Muscheln in den oberen, weissen Dolomiten (Erl. zu Blatt Hauweiler, geol. Spec.-Karte von Preussen).

6. Der Obere Muschelkalk.

Er ist gegliedert in Eocerinitenkalk und Nodosenkalk; die ^{Trochiten-}Eocerinitenregion hebt, meist eine Bergkante bildend, scharf über den oberen Zellenkalk der tieferen Anhydritgruppe, welcher keine Kieselbänke mehr führt, mit einer schwachen (0,50 m) Lage dichten, nesterweise Schalenfragmente bergenden, unreinen Kalkes an, der wieder langgestreckte Hornsteinlinsen zeigt; darüber liegt, etwa 2 m mächtig, ein zuerst meist hornsteinfreier, nach oben zahlreiche Schalenfragmente führender, stellenweise reiner, fein oolithischer, sehr oft dickbankiger Kalk, der ohne weitere scharfen Grenzen in zum Theil klotzige dickbankige, fein oolithische Kalke (3—5 m) übergeht, die zahlreiche Horizontalzüge von Hornsteinknollen führen; letztere Kalke zeigen die Hauptmasse der Eoceriniteneinschlüsse, welche auch die ganze Schichtenreihe von oben nach unten durchsetzen können. Weiter hinauf zeigen sich plötzlich zwischen dichten und viel weniger Petrefaktenreste zeigenden Kalkbänken und -Platten thonige, schieferig-bröckelige Schichten in über 3 m Mächtigkeit, deren obere Grenze undeutlich in die kleinen und grossen Terrassen oder Verflachungen der höheren Nodosenschichten überführt. Nach LEPLA'S Messungen ist der Eocerinitenkalk in der Umgegend von Herbitzheim 14 m, NW. davon, nach der Grenze zu. 17—18 21 m mächtig. Der Eocerinitenkalk ist in seiner compacten tieferen Abtheilung der Spielraum der zahlreichsten Horizontalzersprengungen mit oft massenhaft anschliessenden Styolithenbildungen, wozu in auffälligster Weise, wie dies auch anderorts beobachtet ist, die Vertikalzerklüftungen in gar keinem Verhältnis stehen. Diese auf Seitendruckäusserungen zurückzuführenden Zersprengungen,*) welche hier an der Formations- und Faciesgrenze, wie

*) Vgl. Geogn. Jahreshfte 1901 S. 62 etc., 1902 S. 157—167. Es ist mir nicht wahrscheinlich, dass diese Zersprengung ebenso wie die Triasmulde überhaupt auf tektonischen Seitendruck unmittelbar zurückzuführen ist; sie kann auch als Folge seitlicher Belastung in Folge einer Aufrichtung der Schichten durch Vertikalbewegung der Seitenpfeiler der Trias-Ablagerungsmulde angesehen werden, welche sich andererseits in den biegsamen Schichten des Hangenden der Trochitenkalks in Wellenbiegungen äussert (vgl. oben S. 151). Dabei soll nicht abgesprochen werden, dass etwaige Umwandlungen von Anhydrit in Gyps, die Auslaugung geringer Mengen von ClNa (vgl. S. 151) das Schichtengefüge im Hangenden gelockert und es zu jenen Folgen, den Horizontal-

stets, eine besondere Stärke erreichen, sind im Hangenden der Schichten, wo der reichere Wechsel von Kalk und Thon Zersprengungen unmöglich macht, von etwas stärkeren welligen Auf- und Abbiegungen der Schichten begleitet, welche durch die die Stylolithenbildung begleitenden, vertikalen Raumveränderungen im Liegenden noch lokal vermehrt werden. Es ist dies wichtig zu betonen, weil diese Biegungen leicht allein auf Auslaugungs- und Quellungserscheinungen von Steinsalz bzw. Gyps im tieferen Mittleren Muschelkalk zurückgeführt werden könnten. Die Trochitenkalle werden ausser zum Brennen auch häufigst zu Bau-, Trottoir-, Treppen- und Belegsteinen gewonnen (vgl. unten).

Ein Detailprofil der Steinbrüche südlich von Biesingen kreift v. Günter, G. v. B. II, S. 1028, nach der Bezeichnungsweise der Steinbrucharbeiter mit: 0,15 m Chausseesteine, feste spröde Kalksteine; 1,25 m schliefertiger Mergel; 0,60 m II. Lage Chausseesteine voll Crinoidenstelen; 0,10 m weicher Mergelkalk; 0,30 m obere Böfölage, lückiger grauer Kalk mit braunen Flecken; 0,25 m faule Platten, schliefertiger Mergelkalk, mit Crinoidenresten; 1,10 m Pflastersteine, gut springende spröde Kalle; 0,75 m Rothklotz, sehr feine, dichte Kalksteine; 0,50 m kruppeliger Klotz in zwei Bänken, hellgrauer dichter Kalk, ungemäss reich an Crinoidenstielgliedern; 0,65 m Kellekopf, dunkelgrauer splittiger Kalk; 200 m drei Bänke „Weisskalk“, lichtfarbiger, sich weiss brennender Kalk (Tücherkalk); die unterste Lage voll Hornsteinknochen und Stylolithen, sonst reich an Crinoiden; zwischen den Kalkbänken mehr oder weniger dicke Lagen von graugrünem Mergel.

Der Nodosenkalk zeigt sehr selten Aufschlüsse; seine lang hingezogenen, langsam oft bis 40 und 60 m über den Trochitenkalken aufsteigenden Erhöhungen sind fast vollständig vom Ackerbau in Anspruch genommen und in den höheren Lagen meist noch von Höhenlehm bedeckt; schon in geringerer Höhe über der unteren Grenze zeigen sich zahlreiche Ceratiten-Steinkerne in den Feldern, welche aus einem fettigen Lehm mit reichlich zerstreuten, kleineren (und grösseren) Kalkbrocken bestehen. Die Gesteinsverhältnisse sind ähnlich, wie im übrigen süd-deutschen, besonders fläckerheinischen Hauptmuschelkalk; eine irgendwie stärkere Ausbeutung der Kalke zu technischen Zwecken, wie in anderen Gegenden der Verbreitung des Hauptmuschelkalks, liegt nur in den untersten Schichten vor.

7. Der nördliche Buntsandsteinrand und die Moorniederung.*)

Der Anlagerungsraum des Buntsandsteins des Harzgebirges an das nord-pfälzische Bergland zeigt sich gegenüber diesem in hohem Grade als Terrassenlandschaft mit schwach nach Südwesten geneigten, nicht sehr gestörten Schichtenkomplexen; es sind dies uralte Randeinnagungen der normalen Flächen-Erosion und eines am Schichtenrand selbst hingeleiteten Transports der Verwitterungsmaterialien, deren Wirkung durch Quellenaustritte vorbereitet und vermehrt wurde. Die gewaltigen plötzlichen Niederschläge von örtlicher Ausbreitung sind es besonders, welche mit diesen gelockerten Massen aufräumen. So bleibt im Grosse und Ganzen der

zurreisstungen und seitlichen Zusammenschließungen, gut vorbereitet hat; es ist dann zu erinnern, dass man sich in der Axen-Mitte der Triasmulde befindet, nach welcher von beiden Seiten die Gewichtswirkungen hindringen und zu separaten Bewegungen Anlass geben, wo irgend eine solche Bewegung, besonders an ungleichnässigeren plastischeren Einschlüpfungen (die dazu noch Grenzen der Wasserführung und Gesteinsumwandlungen bedeuten), möglich sind; lediglich als Folgen einer Gypsquellung, wie v. Günter dies in G. v. B. II, S. 1027 annimmt, möchte ich diese Neigungen der Schichten in 13° 15' nicht erklären.

* Vgl. A. LEUBA, Die westpfälzische Moorniederung. Sitzber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1886; A. LEUBA, Ueber den Bau der pfälz. Nordvogesen etc. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt. Bd. XIII, 1892. Cap. VII. S. 81—90; O. M. RIEB, Die westpfälzische Moorniederung, ein geol.-hydrogr. Problem. Geogn. Jahresh. 1899.

Charakter der Gebirgsterrassen nach unten hin der gleiche, die tieferen Schichten nehmen eine ziemlich gleichmässige Verbreitungszone im Norden von den höheren Komplexen ein.

Die tiefsten Lagen des Hauptbuntsandsteins mit den am meisten widerstandsfähigen Felschichten bilden daher schon nördlich vom Blatt Speyer und auf diesem selbst ausgedehnte Plateaus mit südwestlichem Einfallen und in ihren südlichen Verbreitungsgrenzen schon bei Kaiserslautern breite Ausnagungen mit diluvialen und alluvialen Anschwemmungen. In ganz auffälliger Weise setzt sich das fort über Landstuhl, Bruchmühlbach und Homburg bis Limbach a. d. Blies, in weniger deutlicher Weise von da über Neubäusel-Kirkel, St. Ingbert nach Saarbrücken zu. Sogar jenseits unseres Carbonbereichs setzt eine solche Randzone im Fortstreichen des pfälzischen Randes etwas nach SW. fort, die gemäss dem Untertauchen der permocarbonischen Sattelmasse aber nach Norden umbiegt und hier zwischen Völklingen und Lebach eine nach Westen zu geneigte, der pfälzischen ganz gleich breite Randzone bildet; die Breite dieser Zone wird hier ebenso wenig dadurch geändert, dass die Saar diagonal hindurchfliesst, als unmittelbar westlich von Saarbrücken selbst, wo sie noch durch die von N. her einflussenden Bäche etwas stärker zerschützt ist. Das Gleiche gilt von der Durchkreuzung des pfälzischen Randgebiets durch die Blies oder den Glan.

Ein besonders auffälliger Theil dieser ganzen Randzone ist die nordpfälzische Moorniederung zwischen Schwarzenbach-Homburg und Kaiserslautern; sie ist in durchschnittlich 240 m Meereshöhe ungefähr in den Schichten um die Niveau-Grenze des oberen und mittleren Hauptbuntsandsteins, überwiegend in letzterem, eingeschritten. Einzelne auffällige Stellen der erwähnten Randzone an der Saar zeigen auch bemerkenswerthe Thalverbreiterungen, zum Theil mit beträchtlichen Torfvorkommen, bei St. Avold 80 m unter der Carneol-Grenze, bei Varsberg 80 m, bei Bisten bezw. 60 und 90 m, also in ungefähr gleichen geologischen Horizonten und bezw. in 233, 217 und 199 m Meereshöhe.*) Da zwischen beiden Hauptgebieten die Wasserscheide beim Geiskircherhof nur 15 m höher liegt und von einer Verwerfung verursacht ist, liegt es nahe, auf einen vor der Entstehungszeit dieser Verwerfung stattfindenden Abfluss der Moorniederung nach Südwesten längs des Anlagerungsrandes zurückzuschliessen (vgl. unten bei I. Periode Weiteres).

Die jetzigen Ausfüllungen der Moorniederung sind aber bedeutend jünger als diese Verwerfungsperiode und bestehen aus den verschiedensten diluvialen und alluvialen Anschwemmungen.

*) Diese Punkte sind, wie mir scheint, stehen gebliebene Buntsandsteingebietstafeln, zwischen welchen bei Bisten-Berweiler und Hergarten-Kuhnen, zum Theil nach der Buntsandsteinverbreitung zu wohl abgegrenzte Einsenkungsschollen liegen. Man kann daher auch die Ansicht vertreten, dass die die Torf-Fläche bei Bisten scheinbar begrenzende Verwerfungsfortsetzung (von Felsberg her) nicht als Barre gewirkt hat, sondern dass diese innere Thalausweitung ein eingesenkter Theil eines früher höheren Schichtplateaus ist, welches von der Saar her durch ein Seitenflächchen ausgeschnitten wurde und später dahin entwässerte, dabei natürlich auch grosse Veränderungen erlitt. Jedenfalls hat schon v. WERRER hier klar gelegt, dass einfache Fluss-Erosionsverhältnisse zur Erklärung dieser der Moorniederung analogen Verhältnisse nicht ausreichen, so dass auch nicht etwa die diluviale Saar zur Deutung herbeigezogen werden kann. Modificirt wird das Bild hier dadurch, dass 1. bei St. Avold dem Erosionsrand parallele Verwerfungen durch die höheren Horizonte SO von der Buntsandsteinplatte auftreten; 2. dass nördlich und nordwestlich davon eine flache Triassattelung in SW-NO vorbeistreicht; auf dem durch Längsverwerfungen nicht gestörten Nordflügel des Sattels finden sich die erwähnten Analoga der Moorniederung, nur von queren Störungen durchsetzt, deutlich ausgeprägt.

Die diluvialen Bedeckungen unterscheiden sich nicht von jenen der Thalgebiete der eigentlichen Flussverzweigungen. a) Terrassenschotter- und Sande liegen zu unterst auf den löseren Terrassen der Buntsandsteinschichten und haben meist entschiedensten lokalen Charakter; am Nordhang der Niederung zeigen sich ausgewaschene Buntsandsteingerölle des Stauter Conglomerates, der tiefsten Schichten des Hauptbuntsandsteins, welche an und für sich schon viele Gerölle aus den tiefer liegenden Carbon und Permocarbon enthalten, daher vereinzelt Funde von solchen keinen weiteren Flusstransport beweisen; am Südrand der Niederung zeigen sich hauptsächlich Sandsteingerölle des oberen Hauptbuntsandsteins, ausgewaschene Carnoolite, ferner ausgewaschene Haupt- und Carnoolconglomeratgerölle. b) Terrassenlehme bedecken erstere und, wenn sie auch hauptsächlich auf den grossen Flächen der diluvialen Schotterverbreitungen im Norden des Gebietes vorkommen, so sind sie auch den nach der Auflagerungsgelegenheit viel weniger ausgebreiteten Schottern am Südrande der Moorniederung beigelegt. Wollte man auf letztere Vorkommen besonders Werth legen, so könnte das auf geringe Stromgeschwindigkeit der diluvialen Gewässer an diesem Rand schliessen lassen; es ist aber zu bedenken, dass die Lehmsätze selbst schon sehr geringe und gestaute Wasserbewegungen andeuten, daher von hier aus auf die Erosionsfähigkeit des Wassers zur Zeit der Schotterbildung eigentlich kein Rückschluss zu machen ist.

Es ist bezüglich der Gerölle in den Schottern nochmals zu betonen, dass es kein „westliches“ und „östliches“ Gerölle gibt, wie dies noch Fr. BAYRHOFF (Geogr. Stud. über das nordwestpfälzische Lauterthal, Ber. d. Senckenb. natf. Ges. 1899 S. 42 etc.: Der Bruch von Landstuhl amjantit und dabei einerseits an die Einführung der westlichen Gerölle aus dem Kohlengebirge, der östlichen von der Haardt her (d. h. vom Sandsteingebirge östlich der Lauter bis zum Rhein) denkt. Es gibt nur ein nördliches und ein südliches Gerölle, welche beide aus der Zerstörung der unmittelbar aufliegenden Gebirgsteile stammen und durchaus nicht auf einen weiten Transport schliessen lassen (vgl. z. B. die Carnoolgeschiebe am Südrand der Niederung und S. 143 Anm. die Bemerkung über die Verwitterung des Carnools in der Carnoolbank). Es ist das nur dadurch zu erklären, dass in der Phase der Gerölbildung, die uns jetzt noch erhalten ist, schon in den grossen Sammelbecken, den grösseren Flussgebieten in und ausserhalb der Haardt eine durch geringe Abflussgelegenheit wirksame Stauung grosser Wassermassen eingetreten ist, so dass die aus den kleineren Seitenzuleitungen bei starken andauernden Niederschlägen nussenkorn- bis hefigefüllten Geschiebe einen Flusstransport in grösserem Umfang gar nicht erlitten haben konnten.

Der Abschluss diluvialer Bedeckungen bilden c) die Flugsande, sehr feinkörnige, völlig geröllfreie, lang dammartig aufgeworfene, bis zu 3,5 m in die Höhe gehende Züge rein fleischfarbenen Sandes mit feinsten Lagerungsstreifung und zahlreichen, kurzzügigen Ablagerungsdiscordanzen nach den verschiedensten Richtungen hin; sie sind in der Karte eher zu schmal begrenzt; viele flachere Partien, die besonders durch die fortschreitende Wiesenkultur in den zur Sandauffüllung in den ausgestochenen Torfgründen aufgeschlossen wurden, sind in der Karte nicht enthalten. Sie bilden eines der auffälligsten Merkmale der Moorniederung.

Die Flugsande tragen nicht nur selbst alle Anzeichen des Windtransportes, es zeigen sich an mehreren Orten auch seine Begleiterscheinungen, die Windschliffe; am Bruchhof NO. von Homburg-Sanddorf, W. von Bechhofen, findet sich ca. 25 m überm Thal ein Relikt von einem diluvialen Kies auf der Terrasse der Karlsthalfels, in welchem alle Sandsteingerölle fehlen, dagegen alle Quarz-, Quarz-, Kieselsandstein- und Carnoolgerölle windgeglätet und facetirt sind; solche Facetten-geschiebe*) finden sich auch an vielen anderen Stellen isolirt, besonders aber in

* Vgl. Geogn. Jahreshefte 1899 S. 95 Fig. 1 u. 2; auch die in der Vorderpfalz und im Nordosten der Moorniederung im Nordpfälzer Bergland noch auf Höhen von 100 m isolirt vorkommenden

der alluvialen Unterlage des Torfes, in welche auch die Flugsande verschwenmt sind. Diese Steppenzeit ist an den Schluss der Periode der Niederterrasse, lange nach Ablagerung der altdiluvialen Terrassenschotter und -Lehme zu setzen und hat sich auch im Rheinthale geäussert. Auch im Innern des Gebirges finden sich viele Spuren von Dünenbildung und nach den Ausführungen von JOH. WALTHER über die Begleiterscheinungen des Wüstenphänomens glaube ich, dass ein grosser Theil der Unterwühlung von harten Felsschichten mit unterlagernden mürben, feinkörnigen Sandsteinen im höher gelegenen Innern des Gebirges, besonders der isolirt stehenden Tischfelsen etc. auf Winderosion zurückzuführen ist; auch die vielfach zu beobachtende wabenförmige Auswitterung auf der Unterseite der Felsen mag hierauf zurückzuführen sein:*) endlich glaube ich auch, dass die Winderosion in gewissem Grade auch an der Ausformung des Steilrandes der Moorniederung selbst theilhaftig war; der heutige Stand der Gehänge beweist, dass der Gehängeschutt jetzt schon diese Steilränder abgeböscht hat und die sie krönenden Felsen ursprünglich überhängend waren.

Das Alluvium besteht aus dem älteren Alluvium der Torfunterlage und der sich seitlich anschliessenden, meist von nabestehenden Zuflussgebieten gebildeten älteren Sande und dem jüngeren Alluvium, dem Gebiete der noch entstehenden Anschwemmungen.

Die Torfunterlage besteht nicht etwa aus rein diluvialen Ablagerungen, sondern zum grossen Theil aus umgelagerten Massen der diluvialen Kiese und Sande, der Flugsande und der facettirten und geschliffenen Geschiebe, die in bemerkenswerther Weise darin isolirt zu finden sind; die Sande sind meistens, wie sogar häufig der Buntsandstein-Untergrund, entfärbt und gebleicht, wie auch die Dünenzüge sowohl durch die randliche Anlagerung des Torfes, als durch das seitlich eindringende, an Pflanzensäure reiche Grundwasser erst in der Tiefe entfärbt sind; an vielen Stellen des Randes sind diese Sande völlig mager und werden zu Stubensanden und Mauersanden verbraucht, an andern, besonders nach der Mitte zu findet sich auch reichlicher Thon eingemengt.

Im Einsiedler-Bruch zeigt sich eine interessante Erscheinung; hier werden durch eine Ziegelei zwei dünne Lager tief dunkelrother Letten abgebaut, welche vom Südrand nach dem Innern des Gebirges unter allmählich stärker werdender Beimengung von verrotteten Pflanzentheilen entfärbt werden; der Thon, seine Farbe, sowie die einzeln einliegenden Buntsandsteinbröckchen lassen nicht auf eine alluviale Herkunft aus einem der südlichen Buntsandsteinthäler schliessen, welches nur oberen Hauptbuntsandstein enthält; sehr viel wahrscheinlicher ist die Herkunft aus den hier auftauchenden, an Lettenzwischenlagen reicheren Trüffelsschichten, welche von

sog. „glacierten“ Blöcke teritärer Kalksandsteine und Quarzite zeigen auf ihrer Oberfläche die stark geglättete bräunliche Schotterzünde, welche z. B. nach БЛАНЪКОНЪ in den Wüsten Egyptens den freiliegenden Gesteinen der regenarmen und regenlosen Zone eigen ist und von LAMAR auf die Wirkungen des nächtlichen Thaus in Wüstengebieten zurückzuführen ist (vgl. besonders JOH. WALTHER l. c. 1891, Cap. IV, S. 453). An dem von der Bahn nach Kusel durchschnittenen „Köpfchen“ N von Landstuhl habe ich neuerdings eine Anzahl prächtiger Windschiffe und Facettengeschlebe gesammelt. Die Ziegelei-grube bei Ramstein zeigt das häufige Vorkommen solcher Geschiebe im weissen Sand unter dem Moor und Torf.

*) Eine gute Abbildung davon gibt L. v. WOLFFER (Erl. zu Bl. Stürzelböcken, geol. Spec.-Karte von Els.-Lothr. 1894 S. 15); man vgl. hierzu JOH. WALTHER (Gesetz d. Wüsterbildung 1900, S. 36, Fig. 12 und Decadation in der Wüste, Abh. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. 1891, XVI Nr. III).

einer Störung durchkreuzt sind; ein Quellfluss hat, jedenfalls nach der Steppenzeit stark auslaufend, während des Torfwachstums selbst diese Thone abgesetzt. Ueberhaupt zeigen sich noch jetzt eine Anzahl Quellen im Gebrüch, welche die Torfbildung ermöglichten: ihr nicht zu starker Wasserandrang machte vor den wohl durch die Flugsande gebildeten Thalsperren Halt und gab zu stehenden Wassern den ersten Anlass: später saugt ja der Torf selbst das zu seiner Weiterbildung nöthige Wasser auf und staut es.

Man kann also bei der Ausgestaltung der Moorniederung vier Hauptperioden unterscheiden:

1. Periode. Sie umfasst die ausserordentlich lange Zeit vor der oligocänen Störungsepoche; in ihr geschieht eine reine Randerosion,^{*)} welche stufenweise nach den vorhandenen festeren Felschichten in tiefere Schichten vorrückt, so dass die höheren Terrassen als die ältesten zu betrachten sind. Ein beständiger Quellausfluss bildet Wasserausammlungen, welche, theilweise gestaut und durch hinzutretende starke Niederschläge, in grösseren Pausen durchbrechend, die Verwitterungsmaterialien fortschaffen.^{**)} Der Transport geschah in der Richtung nach West-Südwesten am Rande hin, in jener Richtung, in der auch sämtliche Triasschichten nach dem Pariser Kreide-Eocän-Becken unter jüngeren Schichten untertauchen, und in welchen zur Kreide- und Tertiärzeit aller Detritus nach deren Meeren abgeführt wurde.^{***)} Dies musste auch von Osten her stattfinden, wo sich jetzt O von Kaiserslautern über Langmeil, Staudenbühl, Mannheim in den Höhen stark herabgesetzte, breite Flächen nach dem Rheinthale zu öffnen. Es ist ja eine der merkwürdigsten Thatsachen, dass selbst nach der tertiären Störungsepoche die tertiären Schichten geradezu gar keinen Materialzuzug aus dem Innern des Haardgebirges besaßen, auch der Meeressand nur von den randlichsten Theilen des Ost-Abbruchs der Haardt gespeist wurde; also musste die Entwässerung nach der anderen (SW-) Seite zu erfolgen.^{†)} Dabei ist auch daran zu erinnern (vgl. S. 135), dass der

*) Diese alte Randerosion ist auch in vielen Thatsachen in den eingesenkten Schollen der Rheinthale noch ausgeprägt. Unterstützt ist ihr Beginn durch die bei der älteren Muldenbildung erfolgte Vertikalbewegung des Grundgebirges in vortertiärer Zeit, welche Bewegung auf den Ablagerungsrand auflockernd wirken musste. Ich mache auch hier auf die Thatsache aufmerksam, dass in der Fortsetzung der Hauptmulde Zabern-Pfalzburg über Nancy nach der Marne zu untere Kreide normal über dem gesammten Jura in normaler Ablagerungs- und Zusammenbiegungsmulde folgt, dass aber nördlich einer Linie, welche ungefähr die Fortsetzung des südlichen Perm-Carbon-Sattelrands bildet, die untere Kreide zwischen Gault und Malm völlig fehlt; der ganze Complex Hunsrück-Ardennen, dessen Streichrichtung in OW jener Zone in NS-Ansbreitung quer vorgelagert ist, scheint demnach nach Ablagerung des Malm gehoben und zu Beginn des Gault wieder gesenkt worden zu sein.

***) Vgl. Geogn. Jahresh. 1899, S. 77 Anm.

***) Bei nicht sehr grossen Gefälle ist hier vielleicht am passendsten der von L. v. WERKKE für verschiedene auffällige Thalausweitungen in Elsass-Lothringen angeführte Gedanke anzuwenden, dass die ständige, aber immerhin schwache Entwässerung vielfache Hindernisse zu überwinden hatte und daher häufig zu Bachverlegungen gezwungen war; woraus sich der sehr breite Auspurgungs- und Aufschüttungsraum der tiefsten Terrasse erklären mag. L. v. WERKKE stellt als solche Hindernisse z. B. Verwerfungen und Stauungen durch härtere Schichten im Unterlauf von Flussgebieten dar. Es können aber auch grössere Flüsse ihre seitlich gelegenen Zufussgebiete selbst abdämmen und in diesen ähnliche Erscheinungen (Bachverlegung und Ausbreitung der Schwemmprodukte) hervorrufen; so kann die Blies in der älteren Diluvialzeit den starken Absatz der lokalen Schotter in der Westhälfte der Moorniederung durch Stauung begünstigt haben; diese Schotter müssen durchaus nicht von der Blies selbst stammen (vgl. oben).

†) Vgl. Geogn. Jahresh. 1899, S. 72 ff.

entstehenden Buntsandstein-Ausdehnung vom Donnersberg an nach dem Odenwald zu eine starke oberrothliegende Barre nördlich entgegenstand, die vortertiären Höhererhebungen also hier ganz andere gewesen sein müssen als heute.

Die am Südrande der Moorniederung als Flussterrassen von Bayreuth l. c. gedruckten Stufen sind überwiegend einfache Abtragungsstufen, die nur an auftreten, wo wirklich eine widerstandsfähige Schicht auftaucht, also zwischen Schwarzenacker und Saundorf zum Theil die Trippstadt-felsen, zwischen En und Kindsbach die Rebberg-Grenzbänke, von da nach Kaiserslautern die oberen Trifelsplatten; dass die zum Theil groben Verwitterungsprodukte an diesen Terrassen besonders in älterer Zeit durch starke Niederschlagserschütterungen weggeschafft wurden, kann nicht in Zweifel gesetzt werden, sie sind aber nicht die Folgen irgend eines ständig wirkenden Flusssystemes, welche übrigens auch nur durch Hinzutritt heftiger Elementarereignisse bemerkbare Terrassenauswaschungen hauptsächlich an den durch Verwitterung leichter gelockerten Schichten hervorgerufen würde.

II. Periode. Sie umfasst die kürzere Zeit der Lagerungsstörung dieses alten Randgebiets durch Querverwerfungen mit der Bildung von Wasserscheiden und queren Wasserdurchbrüchen. Hierbei entsteht a) die Saar-Blies-Wasserscheide durch Nachbewegungen in dem grossen älteren Verwerfungsgebiet durch die Carbon-schichten zwischen St. Ingbert, Bildstock, Heiligenwald, Steinweiler und Hohe Strasse zwischen St. Wendel und Alweiler einerseits und durch das neu entstehende Verwerfungsgebiet Bierbach, Neuhäusel in die Buntsandsteinschichten andererseits; in letzterem Strich liegt nicht nur die Neubildung einer Theilwasserscheide zwischen Blies und Saar, sondern es zeigt sich auch östlich eine gleichzeitige quere Thal-einmündung der Buntsandsteinschichten, welche die Durchbruchs-Vereinigung der Blies mit dem Haupt-Muldenentwässerungsgebiet der Westricher Haardt (dem jetzigen Schwarzbach) bei Schwarzenacker verursachte. b) Die Blies-Glan-Wasserscheide zwischen Homburg-Saundorf und Waldmohr, von welcher die Buntsandsteinschichten besonders mit der Terrasse der Karlsthälfelsen von Homburg her stark nach dem Schwarzenacker Durchbruch also nach N einfallen. Durch gleichzeitig erfolgende Störungen der Permocarbon-Unterlage der Trias nördlich und nordwestlich von Waldmohr-Schönenberg und die Einsenkung Knopp-Martinshöhle-Vogelbach im Triasgebiet selbst wird die Entwässerung nun nach Norden abgeleitet, wobei auch hilft c) die Bildung der Wasserscheide zwischen der eigentlichen Moorniederung und der Mulde von Kaiserslautern als eine Folge der noch das Blatt Zweibrücken kreuzenden Rodenbacher Verwerfung. *)

Der Glan und die Lauter sind sehr alte, von der Rothliegenden-Mulde nördlich vom Carbon-sattel her durch diesen hindurch quer eingemagten rückwärts schreitende Wasserläufe, deren Eintritt in die Moorniederung ebenso durch die tertiäre Störungsepoche vorgebildet und geleitet, wie ihre Erosions-stärke durch die Bildung des Rheinthales erhöht wurde. Die Lauter tritt in der Mitte zwischen zwei wichtigen Störungsgebieten in die seitliche Fortsetzung der eigentlichen Moorniederung; der Oberlauf des Glan ist, ehe er in die Moorniederung eintritt, ganz zweifellos in seinem Lauf durch das noch von tertiären Bewegungen berührte Störungsgebiet zwischen Saund und Niedermohr bei Rousenbach beeinflusst. Es ist bezeichnend, dass diesem Störungsgebiet, dem entsprechend auch die Buntsandsteingrenze in ganzer Linie mit ausgiebiger Blosslegung des Ober-Rothliegenden nach SO zurückweicht, auch der regelmässigste Theil des südlichen Steinfelds und der Gestaltung seiner

*) Es ist natürlich, dass die Entstehung des Rheinthalgabens und die Ableitung der nächst-liegenden jurassisch-cretacischen Muldenentwässerung in das westliche Focänmeer hierdurch nach N und O, d. h. der Durchbruch der Saar-Mosel und Maas nach dem Unterrhein, welcher auch durch gleichzeitige tektonische Vorgänge verursacht zu sein scheint, auch auf die vertikale Tiefer-legung und die Richtung des pfälzischen Rand-Entwässerungsgebiets, insbesondere auf den seitlichen Theilen der Moorniederung grossen Einfluss gehabt haben. Ich bemerke nachträglich, dass der von mir im Geogn. Jahrbuche 1899 S. 103 in diesem Zusammenhange geäusserte Gedanke der Gleichzeitigkeit und Gleichartigkeit der Rheinthalbildung mit der Entstehung des oberen Saalrheithales schon 1892 auch von L. v. Wiatere geäussert wurde (vgl. oben S. 103, Sep.-A. S. 33 Anm.).

der grössten Breite der Niederung entspricht; es hat hier eine karstisch nicht ausdrückbare Verflachung in der Schichtenlagerung von diesem Verwerfungsgebiet aus stattgefunden, von dessen Seitengrenzen sich Glän und Moorbach nach SO zu eingekragt haben. Bezüglich der Blies ist zu bemerken, dass die Blies vor der tertiären Störungsperiode offenbar nach NW. abfloss, d. h., dass die natürliche Entwässerung des Einsenkungsgebiets mit permisch-triassischen Ablagerungen bei St. Wendel, das die jetzige Blies durchfließt, früher nach der oberflächigen Mulde stattfinden musste und dass deren Wasserlauf sich rückwärts in den Sattel einnagte. Die tiefe Lage des Buntsandsteins bei St. Wendel, als eines nach S. transgressiven Theiles der Priasalmulde, weit von dem letzter Anstehen des Buntsandsteins bei Lebach und Wadern, lässt vermuthen, dass hier noch eine tertiäre Nachsenkung auf oberpermischen oder prätriassischen Spalten stattfand, welche die Aenderung der Entwässerung im zeitlichen und räumlichen Zusammenhang mit der Triasanklung bei Schwarzenacker vorbereitete^{*)}.

III. Periode. Diese umfasst die Zeit der diluvialen Absätze; in den Theilwassergebietern sammeln sich die durch die lokalen Niederschläge verursachten und durch die gestauten Abflussgebiete gehemmten Wasser, bilden z. Th. Durchbrüche, und erniedrigen die Wasserscheiden. Die angesammelten Schotter behalten durchaus lokalen Charakter; die Tiefen in der Niederung sammeln die kleineren lokalen Zuflüsse und geben sie an die das Gebiet berührenden grösseren Strömungen ab. Zum Abschluss dieser Periode grosse Stauung der sämtlichen Gewässer, Lehmabsätze bei sehr langsamem Abfluss. Darauf folgt die Steppenzeit mit ihren Flugsanden mit theilweiser, unregelmässiger Abdämmung der durch die diluvialen Gewässer tiefer ausgekragten Verbindungen der Moorniederung mit den sie berührenden, Flusssystemen. Als eine Wirkung der Afflation darf auch wohl die weitere Ausgestaltung des südlichen Steilandes der Moorniederung betrachtet werden, weiterhin die Zerstörung diluvialer Schotter bis auf Relikte mit geglätteten und facettirten Geschieben quarzitischer und kieseliger Gerölle.

IV. Periode. Neubeginn nachhaltiger Bewässerung und Quellaustritts, teilweise Verschwemmung der Flugsande, der diluvialen Schotterrelikte nach den tieferen Stellen, Bildung von Torf-Sümpfen mit umgebender Bewaldung, welche später der sich ausbreitenden und an den Rändern etwas aufsteigenden Torfbildung zum Opfer fielen.

Wie man in dem erwähnten Gebiet westlich der Saar zwischen Saarbrücken und Saarlouis eine scythische Randfortsetzung der Moorniederung erkennen kann, so giebt es am Südflügel der Triasmulde eine Art Gogenbild derselben, welches noch auf das gegenwärtige Karteblatt fällt. Schon auf Blatt Speyer machen sich bei Dahm, Hinter-Weidenthal und Fischbach breite Alluvialgründe bemerkbar, welche zum Theil mit Torf, älterem Alluv., zum Theil mit Flugsanden erfüllt sind; dies setzt sich bei Ludwigswinkel auf Blatt Zweibrücken fort und hat seinen weiteren Anschluss jenseits der Grenze südlich von Haspelscheid, Stürzelbrom, Bitsch, Egelshardt und Bärenthal, wo neben breiten Alluvialgründen mit Torf noch vereinzelte Flugsandpartien zu bemerken sind. Die Vorkommen bei Bitsch und Haspelscheid liegen, wie es scheint, im gleichen geogn. Niveau etwa der unteren Grenze des oberen Hauptbuntsandsteins, die übrigen liegen tiefer im oberen unteren Hauptbuntsandstein und reichen sogar bis in die Trifelsregion herab; in letzterer ist besonders auffällig die dem Gesammtstreichen und der Verwerfungs-Diaklasrichtung parallele Richtung der Seitenthäler mit den Hauptalluvialverbreit-

*) Es ist zu betonen, dass die bei Beeden zu spürende Verwerfung ihre Fortsetzung nicht quer über die Blies hinterher findet, sondern völlig || dem Bliesthal zwischen Altstadt-Woogsacker Mühle nach Nieder-Bexbach in NW verläuft und in dem Steinbruch daselbst ein westliches Einfallen hervorruft.

ungen.*) Man kann hier von einem der Bildung der Moorniederung analogen Process sprechen, nur dass hier bei der starken Zerklüftung des Gebirges, in der Nähe der tieferen Rheinthalebene, bei stärkerem Gefälle die Erosion mehr quer zur Schichtung vordrang als nach den Schichtflächen. Bemerkenswerth ist aber immerhin, dass die Flächenerosion in den nicht von den Hauptentwässerungszügen berührten, vielmehr in den mit alluvialen Bildungen ausgefüllten, fast senkrecht auf den die Erosionsmaterialien abführenden Bächen verlaufenden Seitenhülsen stattgefunden hat. Trotzdem also dieses Gebiet erst nach der oligocänen Störungsperiode stärker der Abtragung eröffnet war, ist sie hier bis zum Eintritt der Diluvialzeit ebenso tief wie in der Moorniederung vorgedrungen und zwar, abgesehen von der starken Zerklüftung in der Nähe grösserer Triasverwerfungen, offenbar wegen der ungleich günstigeren Transportverhältnisse der Verwitterungsmaterialien, welche letzteren hauptsächlich aus den nicht von den eigentlichen, stärker strömenden Flussgebieten berührten, sondern aus den nur unter dem Einfluss der Atmosphärrillen, stärkeren Niederschläge und sparsamen Quellenausstritt stehenden Seitenzuflüssen stammen. Mit L. v. WERVEKE kann man übereinstimmen, wenn er ausführt, dass die breiten Thalverzweigungen SO. von Haspelscheid ursprünglich nach dem Rheine zu entwässerten; freilich müsste man dies auch für die analoge Stelle SO. Bitsch annehmen; es müsste dann die die Wasserscheide bei Haspelscheid verändernde Verwerfung auch noch, was sehr wahrscheinlich ist, ihre Wirkung weiter südwestlich bemerkbar gemacht haben. Flugsande werden von SCHOMACHER östlich Bitsch in 310 m, von v. WERVEKE bei Wingen Blatt Saarensberg im Anschluss an Terrassenschotter angegeben.

8. Bildungsweise des Buntsandsteins und Muschelkalks in der Pfalz.

Nach genauerer Kenntnis der Entstehungsweise gewaltiger Sandablagerungen in den Wüstenregionen wurde besonders in neuerer Zeit von BORNEMANN, OCHSENJUS, JOUWALTER, E. FRAAS und zum Theil auch E. PULBERT die Frage erörtert, ob nicht der Buntsandstein ganz, bezw. zu einem grösseren oder kleineren Theil auch in die Reihe der sog. äolischen Bildungen gehören könne: das ausgedehnte Gebiet des Pfälzer Buntsandsteins scheint vor allen anderen wichtig genug, um in dieser Hinsicht befragt zu werden.**)

Ausser allem Zweifel kann als feststehend angenommen werden, dass hiefür nur der Hauptbuntsandstein in Frage kommen kann, der unten und oben von Komplexen aus zweifellos wässriger Entstehung eingeschlossen ist; der untere Komplex mit vom Zechstein hier nach oben abnehmenden Anzeichen mariner Einflüsse, der obere mit nach dem Muschelkalk hin wieder allmählich zunehmenden. Gleichermassen ist hervorzuheben, dass er im Wesentlichen das Verbreitungsgebiet der im Wasser gebildeten permischen Ablagerungen einhält, wenn auch eine sehr bemerkbare Transgression über ältere Gebiete schon mit dem zweifellos im Wasser abgesetzten

*) Die Aufnahme zahlreicher Diaklasrichtungen von A. LEPPLA z. B. im Pos.-Blatt Ludwigswinkel lassen hierüber nicht den geringsten Zweifel; die Begrenzung der höher liegenden Terrassen der Karsthalfelsen und des Hauptconglomerats östlich und nordöstlich von Eppenbrunn sind hierdurch gleichfalls bedingt.

**) W. FRANZIS hat sich (Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. etc. 1892, XIII, S. 136—176) gegen die dünentartige Natur der Buntsandsteinschichten und das Verhältnis von diesen zum darauffolgenden Muschelkalk im Allgemeinen ausgesprochen; es ist in zahlreichen Punkten auf diese Ausführungen zu verweisen, denen wir in allen wichtigeren Ansichten beistimmen.

unteren Buntsandstein in der Form der Stäuffer Conglomerate eintritt, deren Ausdehnung dann aber auch durch den Hauptbuntsandstein hindurch auch für den Muschelkalk massgebend wird. Der Hauptbuntsandstein wäre darnach eine äolische Einschaltung zwischen zwei deutlich aquatilen Theilen des Buntsandsteins selbst. Da ist es zunächst auffällig, dass an der Grenze zwischen Unterem Bunten und Hauptbunten, trotz der zahllosen Aufschlüsse, ebensowenig eine Spur von auf eine so gewaltige Veränderung der Entstehungsbedingungen hinweisenden Anzeichen zu bemerken ist, als an der oberen Grenze des Hauptbunten eine Spur der erneuten marinen Inundation, d. h. einer positiven Strandverschiebung. Vielmehr beginnt und endet der Hauptbuntsandstein mit starken Geröllablagerungen, welche zweifellos durch Wasser transportirt sind (vgl. auch E. Puzos*); die Trifelsregion besitzt bis über faustgrosse Gerölle, sowohl gleichmässig häufig vertheilt, als auch lagerweise angesammelt; alle sind gerundet, die Lagerung zeigt die typischsten Anzeichen aller in stärkster Fluthung abgesetzten Schotter und Sandabsätze in kurzzügigen, nicht hohen, in der Neigung reichlich wechselnden gemuldeten Discordanzstreifen. Wir müssen also ungefähr von 370 m des möglicher Weise äolischen Hauptbuntsandsteins zuvörderst einmal 70 m Trifelsregion abziehen; was nun die sog. Rehberg-schichten, den mittleren Hauptbuntsandstein, betrifft, so ist er in Folge seines Sandsteincharakters so eng mit den tieferen Schichtgesteinen verbunden, dass er, abgesehen von seiner Geröllarmuth, von diesen bezüglich der Bildungsweise nicht getrennt werden kann; auch eine mittlere Felszone mit Geröllen spricht für die Wasserentstehung. Die merkwürdigen Felszonen im Hauptbuntsandstein sind auch Bildungen, welche sich stets genau an den gleichen Horizont halten, also mit der Ablagerung mehr grobkörniger, geröllführender Schichten in starken Strömungen zusammenhängen. Bei solcher Ablagerung wird durch das Aufeinander-schlagen der Quarze während der Strömung und noch während der lockeren Aufeinanderlagerung Kieselsäure gelöst, welche, wenn auch genügend feines, sandiges Zwischenmaterial vorhanden ist, die Schichten fester zusammenbindet; die Rehbergfelszone selbst spricht also auch dafür, diesen Komplex nicht von den Trifels-schichten zu trennen.**). Wir sehen also vom Hauptbuntsandstein nur den oberen in der Mächtigkeit von 130—150 m noch für mögliche äolische Entstehung übrig. Hiervon sind vor allen Dingen die beiden sehr scharf abgetrennten, stark geröllführenden Felsgruppen in je 15—25 m abzuziehen und es bleiben daher nur noch 100—130 m für die angeführte Erwägung übrig.

*) Centralblatt für Miner. etc. 1901. Nr. 15, S. 468.

**) Nicht zu vergessen ist noch die sehr bemerkenswerthe Thongalleuschicht an der oberen Grenze; diese Thongallen sind, wie dies auch van Werveke darstellt (Erl. zu Bl. Stützelbrunn 1894, S. 21), Gerölle, die aus der Zerstörung tieferer, diagenetisch rasch erhärteter Thonschichten entstanden sind; solche constanten Lagen finden sich in den besprochenen Complexen ziemlich reichlich. Für die Auffassung der Entstehung im Wasser sind noch die massenhaften Löcher in diesen Sandsteinen massgebend; nach Untersuchungen im Elsass (L. van Werveke) lagen hier ursprünglich sandige Pseudomorphosen nach Kalkspath vor; es ist wohl kein Zweifel, dass diese nur in weichem, noch durchfeuchtem Sand entstehen können und auf die allererste Zeit der Diagenese von Wasserabsätzen hinweisen; in unseren Gebieten handelt es sich jedenfalls um massenhafte, kalkig gebundene kleine Concretionen, wie auch in einer gewissen Abtheilung der Schichten des Oberen Buntsandsteins, wo gleiche Erscheinungen in oft regelmässiger (vgl. nach oberste Zwischenschichten) und unregelmässiger Gestaltung (vgl. auch untere und mittlere Zwischenschichten) auftreten (S. 146 und S. 145). Ich verkenne nicht, dass derartige Bildungen, in einem gewissen Umfange auch für Sandiger äolischer Entstehungen anzuführen wären.

In diesen Zwischenzonen treten nun freilich die für eine äolische Entstehung am meisten aufgeführten Momente deutlicher auf: die Schichten sind im allgemeinen recht feinkörnig, sehr thonarm, sie haben geringe innere Festigung, keine stärkeren Thonzwischenlagen, sie zeigen die discordante Schichtung sehr ausgeprägt und sehr häufig die Wellenoberflächen. — Das sind nun alles Merkmale, welche eine Entstehung im Wasser auch nicht entfernt ausschliessen, wie überhaupt zu bemerken ist, dass Wasser- und Windtransport nicht so verschieden sind, dass sie nicht völlig ähnliche Sedimente erzeugen können; die Combinationen zwischen transportirten Materialien nach Schwere und Korngrösse mit der Verschiedenheit in der Stärke der Luftbewegung sind nicht so eng zu fassen, dass ihnen nicht auch gelegentlich Strömungsstärken und Transportmassen in verschiedensten Graden, jedoch ähnlichen Verhältnissen entsprechen könnten; so haben grobe Kiesaufschüttungen ganz ähnliche Lagerungsformen wie äolische Feinsande, und jene sind diesen sogar oft ähnlicher als feinkörnigeren Sandablagerungen in etwas seichterem Wasser, welche uns z. B. in den vielen im Rheinthal aufgeschlossenen Sandabsätzen zugänglich sind. Im Allgemeinen darf das als Norm angesehen werden (allerdings auch nicht ganz ausnahmslos gültig), dass die Ablagerungen im Wasser ebenflächiger sind und leichter zu gleichmässigen, wohl gelagerten und recht scharf geschichteten Komplexen Anlass geben. (Man vgl. auch FROTZEN I. c. S. 145—146 und Taf. XI und XII.)

Die erwähnten Horizonte im Oberen Hauptbunten sind nun ausserordentlich scharf plattig entwickelt; es gilt selbst dies für die einzelnen geneigten Lagen der discordanten Schichtung,*) die auf weite Strecken hin gleichgerichtet ist; ganz geringe Thonanreicherung an diesen Schichtgrenzen verursacht das; es spricht nicht sehr für äolische Entstehung, obwohl auch hierin nichts Ausschliessendes liegt; ebenso wenig haben Wellenfurchen, die man in jedem seichten Bach im Buntsandstein in zweiter Entstehung völlig deckend beobachten kann, die auch künstlich im Wasser nachzuahmen sind, eine ausschlaggebende Bedeutung.

Noch ist ein Umstand von Wichtigkeit; es wurde erwähnt, dass die Karlsruhlerzone aus einzelnen geröllführenden, körnigen Felspartien besteht; diese Einzelagen sind getrennt durch gering mächtige Dünnschichten, welche nicht anders zu deuten sind, als durch eine Einschaltung während gleichbleibender Strömung; sie haben nun dieselben Kennzeichen, wie alle übrigen plattigen Sandsteine des oberen Hauptbuntsandsteins, die darnach ebenso aufgefasst werden sollten. Hiefür ist noch wichtig, dass in diesen gleichen Schichten, wie bei der obersten Felszone, etwas unterhalb der geröllführenden Schichten schon gröber körnige Lagen sich einstellen, die unter sonst gleichen Lagerungserscheinungen die Vorboten der stärkeren

*) Da das Einfallen dieser discordanten Schichtung der Richtung des Fortrückens der steileren Aufschüttungsböschung entspricht, so liegt diese Neigung in der Strömungsrichtung; sehr zahlreiche Messungen gerade in diesen Schichten, wo viele Discordanzhorizonte eine grössere Horizontaleerstreckung haben, beweisen in ihrem un- die Nordostrichtung schwankenden Einfallen, die Thatsache der Hauptfortbewegung aus Südwesten; in den Conglomerathorizonten ist die Lagerung in Folge der vielfach gestauten Strömung viel zu wechselnd, um ein derartiges Resultat festzustellen. Wenn nach O und NO zu die diagonale Schichtung keine Einseitigkeit der Neigung mehr erkennen lässt, sondern, wie bei den Gerölllagern einen grösseren Wechsel, so ist das nicht stets ein Beweis stärkerer, sondern eher nachlassender Strömungskräfte, welche nun sogar durch das leichter transportirbare Sandmaterial seitlich gestaut und zu Fließverlegungen schon durch Sandbänken veranlasst wird. Ähnliches würde wieder das mehr untergeordnete Auftreten der Diagonalschichtung im Oberen Buntsandstein nach O zu beweisen; in der Rheinpfalz ist sie noch in den Voltziesandsteinen deutlich entwickelt.

Geröllführung andeuten; unterhalb des geröllreicheren Hauptconglomeratsandsteins zeigen sich sogar im Nordosten des Gebiets, innerhalb der Schichtflugen, schräg verlaufende, kurzzügige Geröll einschaltungen.

Wie nun allen starken Geröllanschwemmungen weiter vom Ursprungsort entfernt zuerst feinere Detritusanschwemmungen vorausgehen, da der zerkleinerte Sand, leichter transportabel, dem Vordringen von Kiesmassen weit voraneilt, so lassen sich die beiden geröllführenden Felszonen im oberen Hauptbuntsandstein mit ihren liegenden Sandsteinen völlig nach diesem Prinzip auffassen; so zeigt auch der geröllführende untere Buntsandstein die Hauptgeröllmassen nicht ganz unten, sondern etwas mehr nach oben hingerückt: die Trifelsgeröllsandsteine zeigen auch an ihrer Basis zuerst 15 m mächtige geröllbrunne Sandsteine; der mittlere Hauptbuntsandstein ist mit seiner mittleren stärkeren und abschliessenden schwächeren Felszone ebenso gegliedert, wie der obere Hauptbuntsandstein. Es ist hier nicht einmal notwendig, bei Erklärung der geröllführenden Felszone besonders grosse Verstärkung der Strömungen anzunehmen; denn was dem einen Komplexen an Geröllstärke abgeht, das haben sie an Masse des Sandtransportes mehr; auch die wirre Lagerung in den geröllführenden Schichten (sog. torrentielle Struktur) kann allein durch den Gerölltransport erklärt werden; eine ziemlich gleich bleibende Strömung wird eben den Transport von Geröllmassen weniger leicht bewältigen, es entstehen kleinere Kiesbänke, Hemmungen, welche die Strömung vielfach ablenken; hieraus erklärt sich vielleicht auch die auffällige Thatsache, dass diese Gerölllagen nirgendwo merklich in die darunter liegenden Sandsteine eingemagt sind.*)

Wie nun Strömungen im Kleinen entstehen können durch stetige Veränderung des Gefalles, so sind solche Bildungen im Grossen auch denkbar durch eine plötzliche oder allmähliche Entstehung von tektonischen Verfestigungen. So erscheint es mir nicht unklar, dass die in der Art der Gerölle sich von den tieferen Conglomeraten des Ober-Rothliegenden nicht unterscheidenden Conglomerate der Staufer Schichten nicht nur auf eine Aenderung der continentalen Abtragsverhältnisse und Zerstörungsbedingungen und -Richtungen zurückzuführen sind. Es darf wohl angenommen werden, dass die prätriadischen Störungen auch in dem Ursprungsgebiet der Materialien des Buntsandsteins sich bemerkbar machten; das wichtigste Gebiet der Berücksichtigung ist aber doch das der Sedimentirung und hier scheint mir das hervorzuheben, dass die Staufer Conglomerate, denen der Lage und ihren sonstigen Kennzeichen nach die Charakteristik einer Randfacies zukommt, dennoch in tieferen Gebieten abgesetzt sein konnten als der gleichzeitige untere Buntsandstein im Süden. Wie nämlich wichtige prätriadische Einporbildungen im Rothliegenden am Nordrand entstehen konnten (S. 135), so liegt auch eine südlich davorliegende Einmuldung nahe, welche wohl flach, aber immerhin tiefer sein konnte, als der breite noch stülplicher davon liegende Theil des Trias-Beckens; hierhin zogen dann vorzugsweise die Strömungen, welche dem stärkeren Gefälle nach an diese „Rand- und Tiefenregion“ anprallend die Geröllmassen abzusetzen, den Sand aber nach O und SO zurückwarfen.

*) Wenn z. B. inmitten der sehr verschiedenseitig diagonal strukturierten Felsmassen der geröllführenden Trifels- und Trüpfelschichten in selten grösserer aber meist geringerer Horizontalerstreckung eine geröllfreie Bank auftritt und diese sofort horizontales oder nur ganz schwach und einseitig geneigtes Anlagerungswachstum hat, so kann man nicht annehmen, dass inmitten dieser Felszonen eine starke Zurücksetzung der Strömungsstärken eingetreten ist, welche die nun nicht geröllführenden Sandsteine gebildet haben würden und dass dies räumlich und zeitlich beschränkt in einer unheilvollen Periode aufgetreten sein soll. Man kann nur annehmen, dass hieran das räumlich sich differenzirende Material schuld ist, daher auch die feine abgelagerten Schichten dicker sind, als die unbedeutlich begrenzten der geröllführenden Masse. Es werden also die immer massenhafter vorhandenen Sande bei gleichbleibender Strömung in dickeren Schichten und Schichtkomplexen zur Ablagerung kommen, daher die Conglomerate bei vollkommener Differenzirung stets geringer mächtig sind. Die vollkommenste Differenzirung nach gewissen Kornstärken geschieht aber durch möglichst gleichbleibende Strömungen und diese Differenzirung liegt im pläzischen Buntsandstein vor.

Die Buntsandsteinformation erklärt sich leicht zum überwiegenden Theile aus der Zerstörung von im Südwesten, Westen und Nordwesten gelegenen Verbreitungsgebieten mit carbonischen, stark geröllführenden Schichten unter wechselnd wirkenden Erosionsverhältnissen. Hierbei werden zuerst jedesmal die feineren Sande in weiterer Entfernung abgelagert, in den Thälern selbst und an ihren Ausmündungen zuerst die Schotter; letztere verbreiten sich aber über ersteren nicht nur durch fortwährende Erosion im Hinterland, sondern auch durch den andauernden, langsamen Transport der Kiesmassen auf grössere Flächen-Erstreckungen hin, ein Transport der einen grossen Theil seiner Materialien immer wieder aus dem eben abgelagerten Boden hornimmt.*) Wir haben dabei verschiedene Epochen zu unterscheiden: a) Unterer Buntsandstein in seiner südlichen und südöstlichen Hauptverbreitung thonreich und feinkörnig, jedoch randlich mit einer oft nicht ganz basalen Geröllanhäufung; sein jetziges Verbreitungsgebiet liegt dem Kontinent jedenfalls noch nahe, steht jedoch noch unter bemerkbaren marinen Einflüssen; er wird abgeschlossen durch eine Hebung, welche diese Einflüsse sehr stark vermindert haben und auch auf das Hinterland ihre Wirkung ausübte. Hieraus folgt b) der untere noch thonreichere Hauptbuntsandstein mit seinen basalen fast geröllfreien Sandsteinen und darauf den conglomeratischen Schichten, sowie c) der mittlere Hauptbuntsandstein: er behält im wesentlichen die Verhältnisse von b) bei und ist seine Gliederung wohl nur auf wechselnde Erosionshorizonte des durch Abtragung zurückgesetzten Carbon-Gebirges zurückzuführen; im Allgemeinen nimmt der Geröllreichtum nach oben sehr ab. d) Der obere Hauptbuntsandstein zeigt den geringsten Thongehalt und viel schärfer differenzirte Zonen der Geröllführung; er ist vom eigentlichen Meere völlig abgetrennt, doch ist auch sein Gebiet wieder weiter von dem durch Abtragung reduzierten Gebirgshinterland entfernt; er zeigt die stärkste Differenzirung zwischen früheren Sand- und späteren, jenen unmittelbar und nothwendig nachfolgenden Geröllanschwemmungen, vielleicht aus der Zerstörung der tieferen Trias selbst.

Wie Hr. FRAAS hierin völlig zuzustimmen ist, haben wir es mit dem Gebiet der germanischen Trias, nicht mit einem eigentlich ozeanischen Ablagerungsgebiet, sondern mit einem von diesem topisch etwas abgegliederten, wenn auch, wie ich meine, niemals eigentlich ganz abgetrennten und theilweise trocken gelegten Flachseegebiete zu thun. Die Buntsandsteinformation stellt demnach, ausschliesslich des Oberen Buntsandsteins eine Episode des Zurückweichens mariner Einflüsse und des allmählich mehr und mehr sich geltend machenden Vorwaltens reiner Süsswassereinschwemmungen aus einem Landgebiete dar, das unter gewaltigen, lange andauernden Niederschlagserscheinungen in seinem Gebirgsbestand, seiner Fauna und Flora zu leiden hatte. Die Anschwemmungen haben dieses Binnenmeer in ganzer Weite erfüllt und endlich jedenfalls so seicht gemacht, dass es nur durch eine Senkung mit dem Meere wieder in Verbindung trat; dieser tektonischen Epoche entspricht der Eintritt des Oberen Buntsandsteins, der nun ganz allmählich zum Muschelkalk überleitet. Der scharfen Epoche entspricht die gewaltige Geröllmasse im untersten Abschnitt, welche aber auch eine schwachmächtige, feinsandige, nur zerstreut geröllführende Region mit Carneol***) und Dolomit an der Basis hat. Das Anschwemmungsmaterial zeigt hier bemerkenswerthe Eigenschaften; Glimmeranhäufungen, grössere frische Feldspathfragmente, pelliceide

*) Hierdurch werden auch die Mächtigkeiten auf grösseren Strecken gleichmässig ausgeglichen.

**) Sollten sich die Carneolabscheidungen nicht auf einen mit den tektonischen Veränderungen zusammenhängenden thermischen Quellfluss zurückführen lassen?

Quarze beweisen, dass die Erosion das liegende Grundgebirge der carbonischen Schichten in Angriff nahm, welches vielleicht in Folge der angenommenen Störung zu Tage trat. Im Allgemeinen sehen wir hier die geröllführende Facies des Unteren Buntsandsteins (Staufer Conglomerat) wiederkehren. Grosskörniger Dolomit und (allerdings selten) Carneolausscheidungen sind dort in primärer Knollenausbildung häufig; der Mangengehalt, der in den unteren Zwischenschichten zum Theil in grossen fladenförmigen Sandnollen auftritt, zeigt sich in den feinkörnigen Sandsteinen der Staufferschichten zum Theil in grösseren primären Butzen, als auch in den lockeren Conglomeraten in zahlreichen secundären Psilomelanausscheidungen (vgl. auch Carneolbank). Mit den Verhältnissen im Hauptbuntsandstein stimmt die Thatsache in den Zwischenschichten überein, dass die geröllführende Abteilung zwei Geröllzonen aufweist, von denen jede eine feinkörnige Sandstein- oder Sandzone im Liegenden hat: die Carneolzone und darüber das Carneolconglomerat*) dann die geröllfreien hangenden Schichten und die obere Geröllzone mit der oberen Dolomitbank, welche nun die geröllfreie obere Abteilung des Oberen Buntsandsteins (ausschl. Voltziensandstein) einleitet. Diese letztere Abteilung zeigt ein sehr grosses Nachlassen der stärkeren Strömungs-Anzeichen, welche auch auf eine Aenderung der Erosionsverhältnisse im zugehörigen Kontinentalgebiet schliessen lassen. Mit dem Beginn der feinkörnigsten Buntsandsteinablagerung der Rheinpfalz, des Voltziensandsteins, welcher in allen Beziehungen an die Sandsteine des unteren Buntsandsteins in seiner geröllfreien Verbreitungszone hinweisen, haben wir die Anzeichen eines jedenfalls von grossen Ueberschwemmungserscheinungen viel weniger dezimirten Bestandes einer Landfauna und Flora, deren Schichtlager wir unter einer flache Brandungsgeschiebe führenden Crinoidenbank, als der unteren Grenze des Muschelkalks, dem petrographisch fast unmerkbareren Eintritt mariner Existenzbedingungen thatsächlich abschliessen können. Die Einschaltung feinsandiger körniger Dolomite mit Versteinerungen des Unteren Muschelkalkes im Voltziensandstein zeigt in vieler Beziehung einen ebenso allmählichen Uebergang als das Auftreten röthlicher Gesteins-Färbungen und vereinzelter Pflanzeneinschlüsse noch im unteren Muschelsandstein.

Es ist hier noch der Ort, der Entstehung ellipsoidischer oder sphäroidischer Absonderungen zu gedenken, welche im Muschelsandstein von Bubenhausen sehr typisch sind, wenn die betreffende Bank der Anwitterung längere Zeit ausgesetzt ist; sie lässt sich in unvollkommenen, steil krummschaliger Struktur auch noch in höheren Lagen beobachten. Ich habe derartige Bildungen auch aus dem Anhydrit der fränkischen Bohrlöcher beschrieben**) (vgl. Geogn. Jahreshefte 1901, Taf. II Fig. 3 und 4 S. 113) und dargelegt, dass diese Zapfen-artigen Enden einer Schichtmasse durch Rutschungen von und an steil geneigten Flächen nach davor liegenden Vertiefungen vor der Ablagerung des Hangenden offenbar durch Verstärkung der Neigung des Ablagerungsbedens während der langsamen Sedimentation zu erklären sind; die Ellipsoide sind die convexen Enden einer zapfig vorgeutschten Masse und erscheinen im queren Durchschnitt wie schalig. Ich glaube, dass in unserem Falle die steilen Flächen, welche davor nach einer Richtung ausgebogen und vorgequollen sind, auf steile Uebergusslagerung zu beziehen sind, dass man hier dieselben Vorbedingungen hat, wie sie

*) Die jüngst erschienenen Erläuterungen zu Blaff Pfalzburg von E. SCHEUMACHER gestatten noch folgende Bemerkungen. Da Dolomitbrocken dort über dem Hauptconglomerat beobachtet sind, so entspricht dieses unserem Conglomerat gleichen Namens als Abschluss des Hauptbuntsandsteins; darnach läge genau das Carneolconglomerat (Zwischenschichten-Conglomerat SCHEUMACHERS) 15 m über der Vegesensandsteingrenze und hätte einen starken Vorläufer geröllarmer Sandsteine als „Carneolschichten“; die obere Grenze dieses Conglomerats läge wie bei uns 15—20 m unter der Dolomitbank und die Gesamtmächtigkeit würde sich auch mit 61,5 m jener der Zwischenschichten nach unserer Auffassung von 48 m eher nähern, als mit 81 m (einschl. Hauptconglomerat.)

**) Vorkommen in Kalken der unt. Cus Schichten etc. beweisen ähnliche Senkungsvorgänge.

FRANZEN aus typischem Wellenkalk bei Meiningen in l. c. Taf. XV und Taf. XVI darstellt und wie sie nach R. WAGNER l. c. auch in der Umgegend von Jena vorkommen sollen. Es scheint das also eine weitverbreitete Thatsache zu sein, welche meiner Ansicht nach auf eine starke Senkung der inneren Sedimentirungsgebiete zu dieser Zeit hinweist.

Wie man so die vertikale Differenzirung in Sandsteine und geröllführende Horizonte im Obere Buntsandstein nicht anders auffassen kann, als jene des Hauptbuntsandsteins, so gilt dies auch von der Differenzirung in der Horizontalen; gemäss der schon im Hauptbuntsandstein festzustellenden Anschwemmungsrichtung aus Westen und Südwesten nach Osten und Nordosten werden aus dem linksrheinischen Volziensandstein die fränkischen Rößlthone, welche im Verlaufe nach Nordosten jedenfalls immer tiefer werdende Beckengebiete mächtig anfüllen, ebenso wie in den rheinpfälzischen Zwischenschichten die Schichtenmächtigkeit von WNW nach OSO, also nach der tieferen Beckenmitte durch stärkeres Anschwellen der eingelagerten thonigen, feinkörnigen Sandsteine bedeutend zunimmt. Aus den linksrheinischen Zwischenschichten werden rechtsrheinisch-fränkisch die stellenweise ganz geröllfreien Plattensandsteine, welche hier petrographisch Volziensandsteinfacies^{*)} annehmen; so verlieren sich in gleicher Richtung die Geröllhorizonte des Hauptbuntsandsteins, bis auf schwache Geröllbildungen im Liegenden und Hangenden in einer mehr gleichmässigen Sandsteinmasse; der untere Buntsandstein wird zu den Leberschiefern und führt, wie auch der Obere Buntsandstein dieser Gegend, Gyps, wobei zu bedenken ist, dass die Concentrations-Bodenströmungen auch noch das allerteinste thonige Material nach den tieferen Regionen zu verschleppen und dort grössere Mächtigkeit zu erzeugen vermögen (vgl. oben).

Mit der räumlichen Entloerung von Ablagerungsverhältnissen, welche ganz entschieden jenen des Hauptbuntsandsteins analog sind, treten also hier die salinischen Gebilde auf, sonach mit der grösseren Entfernung von jener Facies, welche aus der Zerstörung älterer Gebirge und zwar offenbar hauptsächlich der Urgesteine und der carbonischen Süsswasserformationen entstanden ist.

Wie das zu verstehen ist, das wird weiter von der Thatsache beobachtet, dass der linksrheinische Volziensandstein in eine Facies des Muschelkalks übergeht, welcher selbst ohne grosse Unterbrechungsanzeichen zuerst noch dolomitisch-sandig ist und erst in einer kleineren oberen Abtheilung den Wellenkalktypus erreicht. Wir haben also bei noch andauernden Sandeinstürmungen dann ein Vordringen mariner Bedingungen von Osten nach Westen; der Muschelsandstein beginnt mit einer Lage von flachen Geschieben einer liegenden dolomitischen Bank des Rößl, welche mit vielen Crinoidenstielgliedern die Wirkung einer heftigen Brandung verrathen.

Wie nun der Hauptbuntsandstein eine Einschaltung von Seichtwasserbildungen mit massenhaften continentalen Detritus zwischen zwei zu typisch marinen Bildungen überleitenden Buntsandsteinsgliedern darstellt, so bildet der mittlere Teil des Muschelkalks eine Episode in dessen mariner Entwicklung. Während die erwähnten Buntsandsteinsglieder zu stärkeren salinischen Ausscheidungen mit den horizontalen Entloerungen von Orten mit rein continentalen Einwirkungen übergehen, zeigt sich im mittleren Muschelkalk wieder eine räumliche Abwendung von rein ozeanischen Entstehungsbedingungen. Im oberen Wellenkalk finden sich die grosskörnigen Dolomite des Rößl und Wellensandsteins wieder; mit ihnen auch Oolithbildungen und die Einschwemmung von Landthierresten. An der Basis des mittleren Muschelkalks kennt man in der Pfalz sehr feine grüne Thone mit röth-

^{*)} Vgl. v. AMBROS, Tiefbohrung bei Melrichstadt. Geogn. Jahreshefte 1900. S. 150.

lichen Wechselfürbungen, welchen sich im Elsass feinkörnige Sandstreifen beigesellen, wie auch in Franken südlich vom Main ganz schwache, feinkörnigste Sandbeimengungen dem Anhydrit im Steinsalz selbst hier und da eingeschaltet sind. Es zeigt sich also eine schwache Annäherung an die Gyps- und geringen Salzgehalt führende Facies des Böh, aber aus einer Entwicklung der marinen Gebilde heraus; man scheint in eine Niederschlags-arme Periode getreten zu sein, der eine geringe Veränderung in der marinen Topographie vorhergegangen sein muss. Wir fassen letztere mit Orsevuus als eine untermeerische Abdämmung des germanischen Muschelkalkbeckens auf, in welchem nun bei starker Verdunstung, stets neuem Zugang von lediglich Meereswasser und unmöglichem Abfluss der an Salzen sich anreichernden und wegen ihrer Schwere in die Tiefe versinkenden Oberflächenschichten die im Meerwasser gelösten Salze endlich zu kristallinischen Auscheidungen gelangten.

Von den in der Rheinpfalz hier hauptsächlich vorkommenden Gesteinen ist der Dolomit gegenüber dem Gyps bedeutend überwiegend; er unterscheidet sich von den Dolomiten des Wellenkalkes und Rühls durch sein feines Korn und seine feinste Bänderung, welche hier wie überall die Discordanzen zartester Anschwemmung aufweist. Seine Struktur weist daher auf rasche massenhafte Entstehung hin, welche mit schnell folgender Ueberdeckung oder auch starker, durch Bodenströmungen verursachter Verschwenmung nach tieferen Regionen verbunden ist, woselbst die Entstehungsbedingungen für Dolomit nicht mehr walten, daher auch ein Zuwachs der einzelnen Krystalle nicht mehr möglich ist. Die erwähnten grobkörnigen Dolomite sind dagegen mehr lokaler Entstehung bei vorhandener Möglichkeit des vergrößernden Nachwachsens der Individuen. Ich glaube nicht, dass dem lokalen Gypsvorkommen der Rheinpfalz jemals Steinsalz in Schichten beigelegt war.

Den im Meiningerischen Schaumkalk von Franzen beobachteten Anzeichen von schiefer Strömungslagerung konnte ich aus dem fränkischen Schaumkalk Paralleleerscheinungen zufügen, desgleichen aus den Dolomiten des oberen mittleren Muschelkalks; gleiches gilt von dem pfälzischen Vorkommen. Prächtige discordante Lagerungsanzeichen weisen die pfälzischen Trochitenkalke auf (wie überhaupt Trochiten- und Terebratellbänke zusammengeschwemmte und so ausgeglichene Massen darstellen), weiter die tieferen und mittleren Kalkbänken der Geratitenschichten, woselbst auch die reichlich eingeschalteten Thone kurze und schmale Wellenrippen haben, welche durch die Unterfläche der Kalkbänken im Negativ abgeformt werden und so in zierlichem netzförmigem Relief zur Anschauung kommen.

Etwas ganz Gleiches kann man auch im Muschelsandstein auf der Unterseite der Dolomitbänke gegen feinsandige glimmerige Letten beobachten und sich die einfachen Wellen Rippen durch Abgüsse vor Augen führen; die dazwischen liegenden Wellen-Thäler sind hierbei nicht breiter, als die burggestückelten, parallel gerichteten, unregelmässig gewundenen, stabartigen Kalkfasern, welche im Plattenkalk so häufig sind und seitlich zu dunnblättrigen Wellenkalkschichten zusammenwachsen; ich habe daher, Geogn. Jahrbuch, 1901, S. 117, solche Vertiefungen als den Beginn von Kalkwassereindungen erklärt, die in Querschnitt firschartig emporsprossen und zwischen sich selbst wieder alternierende Vertiefungen erzeugen; es erklären sich hieraus manche Eigenheiten der Wellenkalkstruktur (vgl. z. B. Prof. Wagner, Beitr. z. gen. Kenntn. d. Muschelkalk. b. Jena in Abhdt. d. k. pr. geol. Landesanstalt Berlin 1897), die mir auch aus fränkischem Wellenkalk bekannt sind.*)

*) Auch hier mögen vertikale Senkungen während der Sedimentation Ursachen von „Bodenströmungen“ sein und einer in der Richtung der Senkung sich fortpflanzenden bodenläufigen Wellenbewegung, die auch die feineren Thonmassen berührt; - - bei grobkörnigeren Einströmungen sind solche lokale Senkungen die Ursachen sehr rasch erreichter ausserordentlicher Mächtigkeiten wie im Carbon-Redliegenden (z. Th.), Buntsandstein oder auch z. B. im oligocänen Flysch.

Die Tektonik des Gebiets der Trias und des Perm-Carbons.

Die nördliche, pfälzische Triasmulde mit ihren sie begleitenden Schichtensätteln ist von zahlreichen Verwerfungen durchschnitten; man kann diese Verwerfungen wohl in solche unterscheiden, welche der Mulde parallel laufen, zu ihrer Axe in NW-SO senkrecht gerichtet sind oder zu beiden Richtungen eine mittlere Lage haben, also diese ungefähr mit 45° schneiden. Der Gebirgsabfall nach dem Rhein z. B. ist von diesen Hauptrichtungen mit Absenkungen nach dem Rheinthale in wechselnder Weise beeinflusst. Aus den Elsässsischen herüberkommend herrschen bis Bergzabern-Klingemünster fast parallel der Mulde laufende Verwerfungen, von da an bis Dürkheim und abnehmend nach Grünstadt herrschen ca. 45° zur Muldenaxe verlaufende Störungen, von Dürkheim nach Gölheim zu darauf senkrecht stehende.

Im Innern des Gebirgs zeigen sich besonders auffällig südlich der Mulden-Axe zu dieser parallele und vertikale, nördlich von ihr hauptsächlich auf ihr senkrecht stehende Verwerfungen.

Es sind das Verwerfungen, welche auf vorgelagerten Klüften ihre Bewegungen ausführen, daher sie auf diesen drei Hauptrichtungen ebenso wohl gleichzeitig als verschiedenzeitig auftreten können. Verwerfungsrichtungen, welche wie die in NW-SO und SW-NO im Lothringischen eine etwas ältere Periode andeuten sollen, die daher A. LEMMA in seiner grundlegenden Abhandlung: *Ueber den Bau der pfälzischen Nordvogesen und des triasischen Westrheins* (Jahrbuch f. k. preuss. geol. Landesanst. etc. XIII, 1892) als „Lothringisches“ bezeichnet, können daher am Rheinthalabache, wo die dritte Richtung die „Rheinisches“ herrscht, ebenso wohl mit letzterer gleichzeitig sein, als beide dort zu verschiedenen Zeiten an dem Rheinthalabbruch gewaltet haben; es ist mir allerdings keine deutliche Stelle bekannt geworden, wo ganz zweifellos eine etwas ältere Verwerfung durch eine geringere wieder vorgeschoben worden wäre. — Rheinsheimisch scheinen von diesen hier auch der Bildung der älteren Trias-Mulden- und -Sattelung angehörigen Zerklüftungen die dritte mögliche Hauptrichtung, nämlich die senkrecht zu der rheinischen stehende (d. h. zwischen den beiden „lothringischen“ Richtungen eine mittlere Richtung einnehmende) Zerklüftung von den Vertikalverschiebungen bevorzugt gewesen zu sein.

Die südlich der Trias-Axe auftretenden Verwerfungen, in der Hauptsache von A. LEMMA l. c. beschrieben und kartirt, treten in eigenartigen Nestern auf, von welchen die wichtigsten das von Neuhornbach, das von Eppenbrunn-Trulben, das von Pirmasens und das von Waldfishbach sind; auf dem Blatt Speyer liegen in ihrer linearen Fortsetzung das von Hofstetten und besonders das von Dürkheim, es sind das Nester mit unregelmässig orientirten Hebungen und Senkungen. Nördlich von der Muldenaxe hat man wesentlich senkrecht zu ihr orientirte Störungen und erst an der Grenze des permocarbonischen Sattels treten einzelne Parallelverwerfungen auf.

Von ersteren sind wichtig die von Bierbach-Kirkel, die von Contwig-Homburg, Sanddorf-Waldmohr, Knopp-Lambsborn-Vogelbach, weil sie zu den bestehenden Wasserscheiden der Moorniederung Beziehungen haben (S. 156). Alle diese Verwerfungen dürften wohl als einer nahezu einheitlichen Störungsperiode, der der Entstehung der Rheinthalsenke, angehörig betrachtet werden, sind also etwas älter, als die tiefsten, mittel- und unteroligoänen Ablagerungen an dem „Ufer“ dieser Einsenkung; wir können daher von einer tertiären Störungsperiode reden und meinen dabei stets diese, welche die vortertiäre Triasmulde nord-südlich durchbricht.

Wenn man sich nun zu der Tektonik des permocarbonischen Sattels wendet, so fällt vor allem eine viel stärkere Zerstückelung in Längs- und Querichtung

auf, welche von den Störungsfeldern der Triasmulde im Allgemeinen unabhängig zu sein und der Zeit vor der Ablagerung des Trias anzugehören scheint. Wir haben hiefür hauptsächlich zwei Verwerfungsperioden angenommen: 1. die Ober-Rothliegende und 2. die Prätriadische.

Zur letzteren gehört z. B. der sog. südliche Hauptsprung, der sich von St. Ingbert unter dem Buntsandstein hindurch nach Wellesweiler, Bexbach und Frankenholz fortsetzt und von mehreren Parallelstörungen begleitet ist. Von Frankenholz-Ober-Bexbach ist dieser Sprung nach NO zu nicht mehr mit Sicherheit unter den daselbst verlaufenden Parallelverwerfungen zu erkennen; dem Namen nach ist es jene Längsverwerfung, welche westlich von Waldmohr den Grenzmelaphyr gegen die Börsborner Schichten absetzt und daselbst von Neuem durch eine nun zweifellos tertiäre Querverwerfung (Fuchsberg) abgesetzt wird (vgl. A. LEPLA I. c. S. 31).

Bei Wellesweiler ist der südliche Hauptsprung von oberen Saarbrücker Schichten begrenzt, während weiter im SW nach St. Ingbert zu der Abbruch in den unteren Saarbrücker angefahren wurde. Diese oberen Saarbrücker bei Wellesweiler setzen gegen das Grubengebiet auch in einer starken Verwerfung ab; es tauchen hier also die in Westen abgesunkenen Schichten noch auf; somit liegt es nahe, den nördlichen der beiden Sprünge als Hauptsprung zu bezeichnen und mit dem von St. Ingbert zu verbinden; dem Sinne nach ist aber die südliche Verwerfung der südlichste Hauptsprung. Die Fortsetzung dieses südlichen Komplexes von Wellesweiler nach Osten zu dürfte in einem Ausbeugen des Holzner Conglomerats SO der Grube Bexbach unmittelbar unter dem Buntsandstein und auch weiter nach Frankenholz zu in steiler Stellung der Schichten vertreten sein, welcher sich verschmälernde Komplex SW von Frankenholz nach NW verschoben scheint;*) es kann die Ansicht vertreten werden, dass hier drei Störungen in jener den Bergbau von Frankenholz südlich begrenzenden Störung vereinigt sind; jedenfalls ist dieser äusserste Theil gegen das ganze Gebiet der Grube Frankenholz abgesetzt, welcher mit flacherer Lagerung ein nach SO zu vorgeschobenes und erweitertes Verbreitungsgebiet Oberer Ottweiler Schichten darstellt; dieses Gebiet ist tektonisch ein Verflächungsgebiet mit einer relativen Hebung und zwar einerseits südlich vom Frankenholzer südlichen Sprung, wo hier ein weiterer höherer Theil der am St. Ingberter Hauptsprung als abgebrochen anzunehmenden Sattelhälfte zum Vorschein käme; hieran schliessen sich nach Waldmohr zu noch Untere Cuseler Schichten an. Dieser Emporhebung entspräche eine völlig gleichartige Erscheinung an der nordwestlich entgegengesetzten Sattelseite bei Nieder-Linxweiler S und SW von St. Wendel, wo aber keine streichenden Störungen die Satteltiefe so sehr verkürzen.

Dieses System prätriadischer Störungen wird nun nordwestlich von Waldmohr durch eine grosse Zahl Querverwerfungen begrenzt, deren Verlauf das Untertauchen des Carbonsattels unter dem Permcarbon begleitet; zu deren Feststellung sind hauptsächlich die Kalkbänke und die Conglomeratlager benutzt; bei der innerhin zu beachtenden Unbeständigkeit der letzteren sind nur gleichsinnige Abbrüche gebraucht, wobei man an einzelnen Stellen trotzdem nur zu projectirten Verwerfungslinien mit unregelmässig staffelförmigen Abbrüchen sich entschliessen konnte.

Während nun von dieser durch das Hauptkalkflötz und die Börsborner-Schichten gekennzeichneten Mantelumbiegung der Unteren Cuseler-Schichten um den untertauchenden Carbonsattel die Seitenflügel verhältnismässig wenig gestört nach NO fortsetzen, zeigt sich NO vom Ohmbachthal über Frutzweiler-Steinbach nach Haschbach und Quirnbach zu eine unerwartete Folge mit einem Auftreten Oberer Cuseler Schichten, welche in der Auflagerung von Stauffer Conglomerat auf diesen westlich von Frutzweiler gipfelt (S. 174). Letzteres Vorkommen verlangt eine besondere Besprechung; es ist in drei Kiesgruben gut aufgeschlossen, zeigt mit Dolomitknaurn viele Kennzeichen der tiefsten Buntsandsteinschichten, das nördliche aber neben häufigen Melaphyrbrocken auch noch Gerölle aus den unmittelbar liegenden Schichten;

*) Südlich von diesem verschobenen Theil fehlt in der Karte die Deckfarbe zur Herstellung der Farbe der mittleren Ottweiler und erscheint daher die Einzeichnung unklar.

dies Vorkommen gehörte zur Unteren Buntsandstein-Transgression und könnte wegen seiner Melaphyrgerölle nur mit den conglomeratischen Melaphyrtuffen inmitten der in OSO liegenden Verbreitung des Ober-Rothliegenden (Niedermohr) äusserlich parallelisiert werden; während aber diese Schichten alle Anzeichen typisch oberrothliegender Schichten besitzen, fehlen diese dem südlichen Frutzwiler Vorkommen vollständig; es hat vielmehr alle Anzeichen der Staufer Conglomerate (vgl. S. 174).

Diese Feststellung ist von einiger Bedeutung; es muss nämlich daraus gefolgert werden, dass die diese Einsenkung verursachende Verwerfung eine tertiäre ist, also der Permcarbonattel von dieser Störungsepoche berührt wird, wie dies auch wahrscheinlich ist; wenn nämlich tertiäre Querverwerfungen, wie die am Fuchsberg N Waldmohr, an prätriadischen Störungslinien abstossen, so müssen auch letztere, wie ebenfalls leicht verständlich ist, zur Tertiärzeit Linien neuerer Bewegungen gewesen sein; als solche werden auch die in der Karte noch dargestellten Buntsandstein-Einsenkungen W von St. Wendel (Remmesweiler-Winterbach), ebenso die bei Bildstock und Quierschied, vielleicht auch die bei Lebach im Preussischen selbst leichter erklärlich; es ist auch die Möglichkeit zu erwägen, dass am südlichen Hauptsprung auch noch der Buntsandstein in unregelmässigem Verlauf nachgesenkt wurde, so dass die im Bergbau angefahrne Grenze viel eher einer Kluft gleich sieht, als einer discordanten Anlagerungsfläche des tiefsten Buntsandsteins (vgl. A. LEPLA l. c. 1892, S. 40—41).

Auch die südlich der projektierten Störungslinie am Thorbaus SW Hochen (mit beiderseits verschiedenem Einfallen der Schichten) von Ober-Bexbach nach dem Melaphyr S vom Buchwald und durch den Fehlsbach N vom Weltsweiler Hof in NO-Richtung südlich vom Neu-Breitenfelderhof nach der Ziegelei Fuchsberg hinüberziehende Störung ist tertiär und stellt eine den Hauptsprünge parallele Verschiebung dar, deren Bewegungen ebenso gut auf parallelen alten prätriadischen Klüften auftreten können.

Die erst besprochene tertiäre Verwerfung verläuft also (mit oberstem Carbon neben unterem Buntsandstein) von Brücken über Steinbach, von da mit geringerer Discordanz in einer Umbiegung nach Süden nördlich von Glan-Münchweiler, auf diesem Wege durchkreuzt von offenbar prätriadischen Sprüngen. Es lässt sich natürlich nicht feststellen, ob die Anlage zu dieser Störung nicht auch schon prätriadisch war, wie dies überhaupt schwer zu entscheiden sein wird, wenn die Verwerfungen nicht unter die Buntsandsteindecke untertauchen. Am äussersten NO-Ende unseres Kartenblattes tritt eine Verwerfung aus dem Permcarbon in das Triasgebiet ein, welche ebensogut völlig tertiär sein kann, als auch nur eine zweite tertiäre Einsenkung auf einer prätriadischen oder auch auf einer permischen Störungsfläche (Rodenbacher Verwerfung).

Auf eine weitere tertiäre Verwerfung haben wir oben (diese Erläut. S. 45) hingewiesen; die Absenkung der Buntsandsteininsel von Ober-Nennkirchen gegen den Buntsandsteinrand Spieser Höhe-Scheib (311 m); dort bildet das Staufer Conglomerat der Untergrund der hochgelegenen kath. Kirche und neben dem Mehlpfahlthal sind die feinkörnigen untersten Trifelssandsteine an Carbonsandsteinen abgesetzt. Beim Aufstieg nach der Scheib zeigen sich wieder in viel höherem Niveau Staufer Conglomerate und darüber erst wieder die vorerwähnten unteren Trifelssandsteine; diese tertiäre Verwerfung scheint in den nördlichen Hauptsprung des Weltsweiler Grubengebiets auszulaufen und andererseits an einer der westlichen, vielleicht auch noch tertiären Querverwerfungen (Bildstockverwerfung) abzustossen.

Gerade für das Innere des Carbonattels wird das oft schwer zu entscheiden sein; denn es ist nicht zu begreifen, warum nicht hier ebenso nesterweise tertiäre Störungen auftreten könnten, welche weit vor der Buntsandsteingrenze auskeilen, wie die oben besprochenen in der Trias südlich der Muldenaxe. Indes ist anzunehmen,

dass gerade der Perm-Carbonsattel, der zum Theil die Unterlage der Triasschichten bildet, mit Eruptivgesteinen in grossen Tiefen durchsetzt ist, der thatsächlich zur Tertiärzeit von Verwerfungen berührt wurde, bei seinem sehr alten Zerklüftungs- und Verwerfungssystem gerade in besonderer Masse von der tertiären Störungsperiode ergriffen wurde und diese Störungsgruppe auch in einer von dem Störungssystem der Triasmulde selbständigeren Weise beeinflusst war; ich möchte der tertiären Störungsepoche eine viel ausgedehntere Wirkung im Bereich des Carbonsattels zuerkennen, als man, wie es scheint, ziemlich allgemein anzunehmen geneigt ist.

Eine grundsätzliche Verschiedenartigkeit der Bewegungen im Permcarbon und in der Trias besteht nicht; man könnte glauben, dass das stufenweise Vorrücken permcarbonischer Schichtenkomplexe nach SO oder NW einer reinen Tangentialverrückung entspräche: das ist nicht der Fall; die Verschiedenartigkeit des topographischen Ausdrucks der Verwerfungen in beiden Gebieten beruht nur in der verschiedenen Lagerung der Schichten; die Verschiebungen im Permcarbon entsprechen lediglich reinen Vertikalerhebungen in einem System mit schon vorher nach SO bez. NW geneigten Schichten. Durch die spätere Erosionswirkung werden die obersten, höher erhabenen Schichtenkämme im Einfallen der Schichten stärker abgetragen, ihr Ausstreichen an der neuen Gebirgsoberfläche wird also im Sinne des Einfallens vorgeschoben, was den Eindruck scheinbarer Tangentialverrückung hervorbringt.

Eine deutlich bemerkbare Verwerfung dieser Art ist die Vorrückung der Unteren und Oberen Guselner Schichten zwischen Brücken und Sand: nur dadurch, dass dieses System vertikal für sich gehoben wurde, konnte die nördlich davon liegende Einsenkung (Steinbach-Olmbach) so bedeutende Lagerungsverschiedenheiten hervorbringen; es lassen sich auch in den entsprechenden übrigen Gebieten der Pfalz aus dieser Auffassung heraus andere Erscheinungen gut erklären.

Eine wichtige hiermit näher zu besprechende Thatsache ist auch die Störung der schmalen Bänder der Lebacher und Oberen Guselner Schichten N des Ober-Rothliegenden zwischen Sand, Niedermohr, Glan-Münchweiler und Reuschbach. Zwischen Sand und Nanzditzweiler sieht man an zwei eng aneinanderliegenden Längsverwerfungen den Grenzmelaphyr, desgleichen die unteren Lebacher Schichten sehr stark reduziert verschwinden und zwar so weit als die abnorme Hebung bei Steinbach-Olmbach nach NO reicht; dies gilt aber auch für die tiefer liegenden Schichten, wo Störungen nicht einmal mehr projectirt gedacht werden konnten; auch die Grenze zwischen m^{20} und m^{21} ist zum Theil als Störungslinie aufzufassen. Damit zusammen hängen auch die häufige völlige Vertikalstellung, sogar die weiterstreckten Ueberkipnungen,*) nicht nur hier, sondern auch südlich des Grenzmelaphyrszugs im Ober-Rothliegenden; desgleichen auch die weitmuldige Faltung im Ober-Rothliegenden von Niedermohr (vgl. oben S. 123 und 174), welche noch prätriadisch von einer Längsverwerfung durchsetzt ist. Die nördlichste der erwähnten Verwerfungen ist jedenfalls prätriadisch, die sich engstens daran anschliessende ist aber an ihrem Westende bei Gries-Sand tertiär und scheint durch die Querverwerfung Sand-Brücken mit der tertiären Brücken-Steinbacher Verwerfung zusammenzuhängen;

*) Zunächst der Kartengrenze zeigt sich NO von Reuschbach an einer beginnenden Längsverwerfung in den grauen Schiefen der oberen Guselner Schichten eine Zone mit nach SO überkippten, kleinen Falten; Faltung und Ueberkippen gehören der prätriadischen Epoche an.

die in der Karte nicht ganz durchgezeichnete, aber oben (S. 123) gefolgte Verwerfung Elschbach-Reuschbach ist nur in ihrem gezeichneten östlichen Theile tertiär, im westlichen Theile deutlich prätriadisch (S. 174), die Spalten zeigten also Bewegungen zu verschiedenen Zeiten. Ueber tertiäre Querstörungen vgl. S. 173.

Diese hier sich häufenden prätriadischen Unregelmässigkeiten sind also ein Glied der in SO gesteigerten Störungen, mit welchen die Verdeckung des Ober-Rothliegenden durch den Buntsandstein zusammenhängen muss. Dem Streichen nach wäre der Grenzuolaphyr von Sand (incl. der vorschleibenden Wirkung der tertiären Verwerfung Waldmohr-Saaddorf) SO von Jägersburg unter der Trias zu erwarten, taucht aber zurückgeschoben W von Waldmohr auf und ist hier gegen Untere Cuseler abgesetzt, also im Sinne einer starken prätriadischen Senkung nach NW zurückgeworfen. Diese Senkung dürfte daher dem im Bergbau von Bexbach und St. Ingbert bekannten, je das Kohlengebirg in den bis jetzt bekannten Sohlen gegen Buntsandstein absetzenden, sog. südlichen Hauptsprung gleich zu setzen sein.

Dieser südliche Hauptsprung scheint aber einem System nahe an einander gelegener streichender Sprünge zu entsprechen: wenn der nördlich der beiden südlichen Sprünge bei Wallweiler vielleicht (?) dem südlichen Hauptsprung bei St. Ingbert entspricht, so ist der südlichste Hauptsprung hier eine neue Störung; desgleichen ist eine neue Störung der südliche Hauptsprung bei Waldmohr. Es scheint, dass von Hier aus in der Richtung nach SW die Parallelstörungen stufenweise mit ihren Hauptabsenkungen vom Rande des Ober-Rothliegenden nach zum Innern des Carbonsatts vordrücken und die Niveauverhältnisse vorbereiten, welche hier die Ueberdeckung des Carbons durch die untere Trias nach sich ziehen (S. 135-136, S. 175).

Ob der Zeit der Sattelbildung im Ober-Rothliegenden bei Kirchmoht-Niedermohr auch der mit der Steinbacher-Längsverwerfung parallel liegende Sattel von Petersheim-Quirnbach und vielleicht der schmale Sattel von Saal-Bubach, oder ob sie vielleicht auch der tertiären Störungsepoche angehören, ist schwer zu entscheiden; dann hatten aber in vortertiärer Zeit auch stärkere Seitendruck-Erscheinungen stattgefunden. Wenn nun zwar deutliche Faltungen dem Gesteinscharakter nach im Buntsandstein sehr selten sind, so zeigen sich doch im Muschelkalk schwache Wellungen in der Lagerung. Während sie aber im massigen Tröchtitenkalk von Horizontalzersprüngen mit Stylolithenbildung begleitet sind, fehlen diese an den dünnbankigen Ceratitenschichten ganz, und die Senkungen durch die Stylolithenaufösungen lassen die Faltung in den Ceratitenschichten noch stärker erscheinen. Es ist übrigens auch die Ansicht zu vertreten möglich, dass die Mulden-Sattelung der Trias lediglich durch Vertikalbewegungen in den auch prätriadisch zu den Continenten der Ablagerungsmulde zusammengeschobenen und durch partielle Vertikalbewegungen ausgefalteten älteren Formationsgebieten verursacht ist d. h. keine eigentliche Contraction der Oberfläche stattfand; dann müssten die erwähnten Theil-Faltungen im Unterrothliegenden prätriadisch sein und hätten hauptsächlich in jener alten auf das Nohfelder Porphyrgelände zulaufenden queren Muldenung zwischen dem Hoyer Berg und dem Potzberg ihren Platz, wo auch der Beginn der starken Störungen in der Randregion erwähnt wurde (vgl. S. 150 Anm.).

Wir unterscheiden also folgende Störungsepochen: 1. nach Abschluss des Unter-Rothliegenden Sattel- und Muldenbildung mit Zerklüftung der Schichten und nachfolgender stärkster Abtragung; 2. starke „pernische“ Verwerfungsepoche vor Eintritt des mittleren Ober-Rothliegenden in schon aufgerichtetem und stark abgetragenen Schichtersystemen; 3. nach einer schwachen Zusammenfaltung eine „prätriadische“ Verwerfungsepoche, welche das Ober-Rothliegende und 4. die tertiäre, welche auch den Buntsandstein erfasste. Das Carbon und Permianen wurde in allen diesen Epochen lediglich von Hebungen und Senkungen (S. 169) betroffen, erscheint daher im meisten gestört.

Nachtrag zum Rothliegenden zwischen Glan-Münchweiler und Schönenberg.

Der Bau der neuen Bahnlinie Mainz—Metz, welche das ganze Glanthal durchzieht, hat auch im Kartengebiet des Blattes Zweibrücken zwischen Glan-Münchweiler und Schönenberg zu beiden Seiten des Glan nicht nur neue Aufschlüsse geschaffen, sondern auch Gegenden erschlossen, deren montanistische Produkte bisher nur lokalem Gebrauch dienten. Was die neuen Aufschlüsse betrifft, so kommen hier nicht nur die Bahneinschnitte selbst in Betracht, sondern auch die dadurch nötig gewordenen Strassenverlegungen, sowie die zur Beschaffung von Baumaterialien in ihrem Betrieb erweiterten oder neu erschlossenen Steinbrüche.

Die neue Bahnlinie selbst zweigt von der alten Caseler Linie S von Glan-Münchweiler ab, läuft zunächst in den Oberen Caseler Schichten an der nachfolgenden Umbiegung des Glanbals nach SW (im sog. „Nabel“) fort, durchschneidet NÖ von Nanzweiler an jener höchst merkwürdigen Bergzange bzw. Flusssechlinge, im sog. „Rädeben“, die obersten Caseler Schichten, durchsetzt bei Nanzweiler selbst die Oberen Lobacher Schichten und den Grenzmelaphyr, schneidet diesen auch südlich Dietschweiler am „Breiten Raib“ an, durchkreuzt mit einem Tunnel die lange Bergzange mit dem Höhepunkt 274 NW vom Elschbacher Hof (NNW von Elschbach) senkrecht zu dessen Längsrichtung, tritt übers Glanthal hinüber und liegt rechtwinklig in W Richtung nach Schönenberg und Waldmohr ab. Es kommt bei solchem Verlauf das ganze Profil der Caseler Schichten in Betracht, wobei auch einige Nachträge aus dem seitlichen Verlauf der Schichten, welche seit der schon Jahre zurückliegenden Aufnahme bezw. Revision des Gebietes gesammelt wurden, Platz finden mögen.

Die Unteren Caseler Schichten gewinnen, wie dies S. 108 erwähnt wurde, in ihren meist grob conglomeratisehen Schichten öfters Bausandsteincharakter; zu den daselbst angeführten Lokalitäten ist Glan-Münchweiler noch zu rechnen, wo nicht nur in dem Bahneinschnitt (Galgenberg) nördlich des Ortes durch die Legung des zweiten Geleises diese u. A. frische Feldspäthe, Granit-, Lyditgerölle führende Sandsteine schön blödgelegt wurden, sondern auch südwestlich beim Aufstieg zum Rittersberg (353,0) ein nicht unbedeutlicher Bausteinbruch betrieben wird.

Das Hauptablagerr von Bücksborn, das jahrelang gänzlich verlassen war und jetzt, nun in Angriff genommen, vielleicht einem ausgedehnteren Abbau entgegensteht, besteht aus folgenden Lagen. Die Unterlage bildet graue, an Pflanzenresten, grossen Koprolithen mit Fischschuppen reiche, thonige Schiefer mit einzelnen brackigen Knollen von Sinterkalken abschliessend, darauf folgt a) die Sandsteinplatte, ein dunkler Kalk 0,18 m, darüber b) ein in Säure schwarz bräunender, oft ganz dolomitischer, hellgraugelber Kalk mit vielen bis zu 1 cm hohen, senkrecht zur Schieferung stehenden Stäbchenbündeln 0,25 m, c) ein mit einer Sinterkalksohle von sehr wechselnder Höhe beginnender, dunkler geländerter Kalk, welcher an der Basis stellenweise eine dünne (1 cm) thonige Schicht mit verkohlten Pflanzenresten führt 0,35 m, d) schwarzbauer, dichter Kalk 0,25 m, der ebenfalls im Liegenden einen thonigen Kohlschiefer 0,02 m führt, der vor der Ablagerung des Kalks von Anstehungsrisen durchsetzt war.^{*)} Das Lager beträgt zwischen 0,9 und 1,2 m; ausgenommen der Lage d), welche sich blau brennt, werden alle übrigen tieferen Lagen beim Brennen weiss.

Als Ergänzung zur Charakteristik der Kalklager dieses Horizontes sei hinzugefügt, dass im Klopberg-Grund (Thälchen near Dietschweiler) mit den Sinterkalken noch reichlich Kalkkohlensäure vergesellschaftet sind, dass heute als Kernlagen sich nach oben und unten anschliessender Tuffmergelbildung auftreten, also einer Krystallisation des jene umgebenden Thones; während die Sinterkalken ober einseitig wuchsen, geschieht die Calcifizierung des Thones aus der noch in ihm enthaltenen Lösung nach oben und unten. Dass mit der Oolithbildung Verschwemmungen verbunden waren, das beweisen die mit Glimmerblättchen besetzten horizontalen Ablösungsflächen.

*1 Die angeführten Namen finden sich im Topogr. Atlasblatt 1:50000.

**1 Diese Thatsache, die öfters zu beobachten ist, würde die Annahme unmittelbarer chemischer Beziehung zwischen liegender Kohle und hangendem Kalk abweisen, wie dies Geogn. Jahreshefte Bd. 15 1902, S. 266—269 auch schon ausgesprochen wurde.

Das Vielfache des Auftretens der Kalkbänke im Klopfberggrund ist eine Folge einer mit verschiedenem Einfallen und unregelmässiger Lagerung verbundenen Sattelung, welche sich bei Glan-Münchweiler daneben auch in einer Verbreiterung der Conglomeratzone kundgibt.

Die Oberen Cuseler Schichten sind in ihren untersten Horizonten, der Odenbacher Stufe, südlich von Glan-Münchweiler, gegenüber Bettenhausen, durch drei Steinbrüche aufgeschlossen, von welchen einer in dem eigentlichen Feister Conglomerat, ein höherer in dem Grenzconglomerat gegen die höheren Stufen betrieben wird; ein mittlerer ist am Eck des Bohnenbergs am Ausgang des Eichenbachs angelegt und erweitert worden. Der tiefste Bruch zeigt eigentlich nur grobkörnige, massige, glimmerreiche Arkosesandsteine, die zum Theil ganz feinkörnig werden und nur in einzelnen Partien conglomeratisch zu nennen sind; die Geröllstärke erreicht kaum die der Walnussgrösse.

Die Begleitschichten dieser Conglomerate sind violettgraue oder röthlich-graue Sandsteine mit sog. Regentropfenurief auf den horizontalen Spaltungsflächen; es sind dies aber hier wie im oberen Buntsandstein nur die Vertiefungen von sich ablösenden kleinen Concretionen, die wechselnd entweder mit der Hangen- oder der Liegendfläche fester verwachsen sind. Ganz gleiche eisenschüssige Concretionen zeigen die Sandsteine unmittelbar über den tiefsten Conglomeraten der Unteren Cuseler Schichten. Zu bemerken ist, dass die mit 75° nach SW. einfallenden Schichtflächen ein Relief besitzen, das zweifellos auf eine Liegend-Schichtfläche als Ausfüllungen von vertieften Fliessspuren in früher abgelagerten Thonunterlagen*) (vgl. oben S. 126) hindeutet. Daran müsste in diesen Schichten eine Sattelung vorliegen, welche auch durch die Schichtenfolge und Gesteine des erwähnten mittleren Bruches nahe gelegt wird; hieraus folgt, dass in diesem südlichen „Kandgebiet“ die Mächtigkeit der Odenbacher Schichten noch eine geringere ist, als sie bei Annahme normaler Schichtenfolge erscheint (vgl. S. 125 bezw. 127).

Nicht weit südlich von den Sandsteinen und den groben Arkosen, welche als obere Grenze dieses Komplexes durchgeführt ist, durchschneidet am Eck des „Nabel“ die Bahnlinie einen Theil der oberen Oberen Cuseler; zu unterst liegen hier unter Schotter und Lehm, mit 80° n. S. einfallend, graue, zum Theil kalkige, oft plattige Schiefer in ca. 10 m; ich halte diese Schichten für identisch mit jenen, welche 1 km weiter nordwestlich (Springerberg) die eingezeichneten Carbonateinschlüsse führen. Auf diesen grauen Schiefen folgt im Bahneinschnitt ein Wechsel von mürben, oft plattigen Sandsteinen mit Wellenfurchen und Austrocknungsrisse mit grauen und violettgrauen, sandigen und thonigen Schiefen in ca. 8 m Mächtigkeit; darauf wieder 10 m graue Schiefer. Auf diesen lagern 12 m feinkörnige, graue und violettgraue Sandsteine, welche wiederum von 10 m eines zum Theil etwas sandigen Schieferthones gefolgt sind. Bis hierher kann man die eigentlichen Cuseler Sandsteine (Absenz-Sandsteine) rechnen; die Hooper Schichten würden dann mit einer Zone von ca. 10 m Sandsteinen beginnen, welche unten und oben in grobkörnige Arkosen übergehen; diese tiefsten Lagen sind überlagert von grauen Schiefen, welche in den ersten 10 m vereinzelt Sandsteinbänke und am Ende des Aufschlusses faserige Carbonatplättchen mit Tutenstruktur einschliessen; mit diesen Schiefen identifizieren sich die grauen Schichten, welche 1 km weiter südöstlich die eingezeichneten Kalkeinlagerungen anweisen, welche aber daselbst aus einem tieferen, 0,05—0,08 m dicken, in rothen Schieferthon-Mantel gefüllten Sinterkalkflütchen und einem 1,0 m höher gelegenen, 0,05-0,1 m dicken Oolithbänken mit Sinterkalkknollen bestehen, beide verschwächen sich nach Nordosten zu und verschwinden.

*) Es entstehen dabei überhängende Zapfen, die von fließendem Sand nicht gebildet werden können, als Höhlungsausfüllungen aber festen Bestand erhalten.

Das Hangende dieses Komplexes ist durch den unmittelbar südlich davon liegenden nächsten Bahneinschnitt am „Rüdelchen“ aufgeschlossen. Die tiefste Lage am obersten Nordhang des Einschnitts ist eine recht starkkörnige röthlichgraue Arkose, welche von ca. 6 m vorherrschend intensiv rothen, jedoch auch grauen Schieferthonen mit Tutenkalkplatten überlagert ist. Darauf folgen ca. 6 m graue und violettgraue Sandsteine mit groben Arkoseeinlagerungen, 5 m graue, unregelmässige Schiefer, 3,50 m feinkörnige, massige bis plattige Sandsteine mit Wellenrippen, Austrocknungsrisse und Fliessrelief, 2 m rothe Schieferthone mit Arkoseeinlagerung, 3 m violettgraue, feinkörnige Sandsteine, welche endlich von grauen und grau-violetten Schiefeln mit Tutenmergelplättchen überdeckt sind; diese sind südlich der Strasse überlagert von Sandsteinen des Charakters der Unteren Lebacher Schichten: letztere führen an der Basis eine grobkörnige Lage und im höheren Niveau graue Schiefer. Der blossgelegte Hang zeigt eine Verwerfung an der Westseite des „Rüdelchens“ von ca. 6 m Sprungweite, eine quere Störung, welche offenbar an dem gleich gerichteten merkwürdigen Bergvorsprung des „Rüdelchens“ schuld ist, welchen der Glan in enger Schlinge umfließt (vgl. diese Seite unten).

Ein ganz gleiches Profil von der tiefsten Arkose dieses Einschnitts aufwärts zeigt sich beim Aufstieg von Nielemohr nach „Auf dem Berg“ (Springenberg). Auch hier ist die in einem kleinen Bruch aufgeschlossene conglomeratische Arkose überlagert von röthlichen, sandigen und hellgrünlichen Schiefeln 2 m, grauen Sandsteinen 1 m, grauen, oft schwärzlichgrauen und violettgrauen Schieferthonen mit Tutenmergelplatten 5 m, dunkelrothen bis violettgrauen, sandigen Schiefeln 6 m, ganz intensiv rothen Schieferthonen mit Tutenmergelplatten ca. 3 m etc., worüber erst in bedeutend höherem Niveau die typischen Unteren Lebacher Sandsteine folgen, welche in dieser Zone schwach violettgrau sind.

Der nächste Bahneinschnitt geht diagonal durch die Oberen Lebacher Schichten vom Liegenden zur Basis des Grenzmelaphyr unmittelbar N. von Nanzdietzweiler. Die Schichtenfolge ist von unten nach oben: grobkörnige Sandsteine mit gebleichten Feldspäthen 2 m, graublau bis röthlichgraue, unregelmässig zerfallende Thonschichten mit unten eingeschalteter Sandsteinbank 7 m; fester, grauer, fein- und grobkörniger Sandstein nach Art des oben erwähnten Sandsteins (Schweissweiler Bausandstein) 12 m, milde, plattige, zum Theil in Schieferthone übergehende Sandsteine; an einzelnen Stellen festere Sandsteinbänke; hiermit schliesst die tiefere Abtheilung der Oberen Lebacher, die Schweissweiler Stufe; die Schichten, die nun folgen, gehören der Olsbrücker Stufe an; violettgraue, sehr glimmerreiche mürbe Sandsteine mit Thongalleulagen 8 m; sehr fein gelagerte, ziemlich diagonal geschichtete, sandige Schieferthone 2 m, plattige Sandsteine, unten in eine conglomeratische Arkose mit frischen Feldspäthen und thonsteinartigem Bindemittel endigend 2 m, dick- und dünnbankige, grauröthliche, sehr feinkörnige Sandsteine mit blutrothen Flecken 4 m; Grenzmelaphyr.

Hiermit schliesst die im Unter-Röthlingen von dem Bahnbau geschaffenen Aufschlüsse; es ist noch im Allgemeinen zu bemerken, dass durch diese tiefen Einschnitte auch noch das überwiegend viersinnige nördliche Einfallen (S. 169) der dem Melaphyr genähten Schichten als nicht zu bezweifelnde Thatsache festgestellt wurde, eine Erscheinung, die sich im NO auch noch in viel tiefere Schichten hinein erstreckt; weiterhin ist zu erwähnen, dass die vorhandenen Querverwerfungen die schon vorher (prätriadisch) überkippen Schichten betreffen hat, was auch noch für die höheren Röthelschiefer mit den Kalk-Orbenit-Jaspis-Bänken bei Dietzweiler gut aufgeschlossen wurde, woraus zu folgern ist, dass diese Störungen nicht permisch oder auch nur prätriadisch, sondern erst tertiär sind.

Der nächste Punkt der durch den Bahnbau geschaffenen Aufschlüsse ist die Stelle, wo der Glan östlich Gries vom Spesbacher-Bruch her an Elsbach vorbei auf Gries zuläuft und von da in derselben Richtung wieder rückwärts nach Osten

abbiegt, so dass hierdurch eine lange schmale Bergzunge vom Elschbacher Hof nach Westen zu gebildet ist. Diese Zunge ist nun durch einen Tunnel ungefähr 650 m vom letzterwähnten Hof senkrecht zu ihrer Längserstreckung durchquert. Die geologische Darstellung (nach einer leider von der Revision nicht geprüften älteren Aufnahme) bedarf hier einer Berichtigung; es ist hier ein schmales Band Ober-Rothliegendes zwischen Trias und Melaphyr eingezeichnet, das als eine normale Ueberlagerung auf der Lagerfläche des Melaphyrs gelten könnte; zwischen Triasdecke und Grenzmelaphyr befinden sich aber keine oberrothliegenden Sedimente, die Trias ruht auf dem ausstreichenden Querschnitt des nach NW einfallenden Lagers; da aber, wo die Trias auf Ober-Rothliegendem ruht, fehlt im Liegenden der Grenzmelaphyr; Rothliegendes und Grenzmelaphyr liegen also hier nicht über einander, sondern neben einander, erstere fallen mit ca. 50° nach NO., der Grenzmelaphyr fällt flach nach NW,*) beide Streichlinien stehen ungefähr auf einander senkrecht, die in der Mitte des Tunnels angefahrene, in der ersten Zeit wasserführende, steile Grenze zwischen beiden Komplexen ist eine prätriadische Verwerfung, welche von der Trias überdeckt wird. Es ist das jene oben S. 123 und S. 169 ausführlich besprochene ungefähr streichende Störungskluft, welche die Gries-Nanzweiler Melaphyrmulde von dem südlich daran stossenden Komplex trennt, der zwischen Nanzweiler und Reuschbach einen Sattel bildet.

Die Schichten, welche am südlichen Traueingang (der nördliche ist völlig in den Grenzmelaphyr eingesprengt) angeschnitten sind, bestehen in einem Melaphyrtauf mit wechselnd grossen Melaphyrgeschieben und jüngeren massigen Schieferthonen. Es erinnert das erstere Gestein nicht nur an die mächtigen, durch den Bahnderschnitt von Niedermohr zugeschlossenen Melaphyr-Conglomeratuffe, sondern auch an tiefere, z. B. zwischen den erwähnten Kalkbänken auftretende oder auch (vgl. oben S. 123 Z. 3) unmittelbar auf dem Grenzmelaphyr liegende, luftige Conglomerate (vgl. Blatt Zweibrücken S. v. Reuschbach); das sind drei verschiedene Horizonte, in denen auch ganz einzelne, verirrte Porphyrgerölle den Vergleich mit den (verschiedenen) gleichweise lokalen, anschwellenden und verschwindenden Porphyrconglomeraten des Donnerberggebietes nahelegen. Die Schwierigkeiten bezüglich des Niedermohrer Tuffes haben wir schon oben (S. 124) dargelegt; es war dort besonders die Frage, ob man diese Schichten dem Waldener (Winweiler) Grundconglomerat oder jenem der Staudenbühler Stufe, welches nach Westen zu allmählich mehr und mehr Melaphyr-Gerölle aufnimmt, gleich zu setzen habe, wobei wir uns für letzteres entscheiden mussten.

Die angelegneten Schwierigkeiten, welche durch die Lagerungsstörungen im normalen Profil geschaffen sind, werden nicht vermindert, wenn man *aus* im Innern der Verdrängung des Unter-Rothliegendes gelegene Vorkommen einer Heilweise (S. 167) petrographisch ausserordentlich ähnlichen Ablagerung bei Steinbach-Fritzweiler, welche in der Karte als Stauffer Conglomerat angegeben ist, zum Ober-Rothliegendes rechnet.

Diese Auffassung, welche nach gelegentlichen Besprechungen L. v. AYOON und A. LEBEL teilen, kann für das nördlich der Strasse von Fritzweiler liegende, hinter dem Kirchhof und in einer noch höher gelegenen Grube abgebaute Vorkommen wohl zugestanden werden, wenn auch das Stauffer Conglomerat häufig an seiner Basis eine Zusammenschwämmung hat, welche local entweder nur aus Melaphyrgeröllen (Raichenbach) oder Porphyrgeröllen (Donnerberggebiet) besteht und gerade hier auch, wie bei dem nördlichen Fritzweiler Vorkommen, bankweise dolomitisch gebunden ist. Während das nördliche Vorkommen lediglich aus verschiedenartigen Melaphyren und wenigen abgerollten grösseren Quarzen und Quarziten neben vereinzelt Porphyren besteht und ein Melaphyrzweilisse als Zwischenmasse hat, besteht das südliche, in einer Sand-Kiesbank aufgeschlossene, Keller nördlich geführte lediglich aus Sand und Quarzitis; kein einziges Melaphyr- oder Porphyrstück ist zu entdecken, keine Spur von tauffigem Gestein davon; die Quarze und Quarzite, zum Theil recht gross,

*) Wenn man den südöstlichsten Punkt des Melaphyrs südlich von Dietelweiler mit einem gleichen Punkt des unter der Trias ortstauenden Melaphyrs zwischen Sand und Elschbach gradlinig mit einander verbindet, so theilt der Durchschnitt dieser Linie an langen Elschbacher Hof-Rücken das Gebiet unter der Trias in zwei Theile, eine westliche Grenzmelaphyrverbreitung und eine östliche mit Ober-Rothliegendes Sedimenten, welche mit steiler Grenze aneinanderrstossen,

sind platt und oskig, sie zeigen auch in ihrer Lagerungsart die typischen Kennzeichen des Staufer Conglomerates, wobei auch die Eisensteinen nicht fehlen.*) Da diese Ablagerung auch mit breiter Fläche auf den Cuseler Schichten aufliegt, sollte sie auch einer eigenen Transgressions-epoche angehören. - Wenn man daher das nördliche Vorkommen als dem Ober-Rothliegenden (Waderner Stufe) angehörig annehmen kann, so lägen hier ähnliche Verhältnisse vor wie bei St. Wendel (vgl. Blatt Zweibrücken), wo der Buntsandstein einseitig über das Ablagerungsgebiet des Ober-Rothliegenden - beide in geringer Horizontalausdehnung - transgrediert. Das nördliche Krutzweiler Vorkommen würde dann am ehesten den stellenweise reichlich Melaphyr und Porphyrgeschiebe führenden Quarzitecongglomeraten im Liegenden der Kalk-Jaspis- und der Dolomithänke zu identifizieren sein. Man hätte dann in dem erwähnten, local aufgeschlossenen tuffigen Melaphyrconglomerat unmittelbar über dem Grenzmelaphyr (und im Liegenden der tiefsten Thonsteine) eine Parallele mit den tiefsten Porphyrconglomeraten der Söflinger (Hochsteiner) Schichten und in den Niedermohr-Melaphyruffen, wie von Anfang an angeführt, einen Vertreter der Grandconglomerate der Staudenlöhler Stufe.

Wenn diese Auffassung der Ablagerung nördlich der Strasse Krutzweiler-Brücken richtig ist, dann haben wir hierin nicht nur im Allgemeinen einen Beweis, dass zur Zeit der Bildung der Waderner Schichten in der Rhein- und Nahe-Mulde nach vorher eingetretenen Störungen auch an der Südflanke des vorher aufgerichteten und schon zum Theil abgetragenen Sattels von Unterem Rothliegenden eine ebensolche locale Transgression des mittleren Ober-Rothliegenden über ausstreichende Schichtenköpfe jener tieferen Stufe stattfand, wie wir sie im Westen, Norden und Osten des Sattels ausführlich besprochen haben. Man kann aber auch aus der besonderen Lage des Vorkommens schliessen, dass hier eine vorgelagerte bauchartige Einbiegung der Ober-Rothliegenden Meeresküste vorgelegen habe, eine Senke, welche wir auch aus anderen Gründen oben (§. 129, 131) als schon lange vor dieser Transgression, ja vor der Epoche der Intrusionen, zwischen dem jetzigen Häscherberg und Patzberg bestehend, angenommen haben; diese Senke wurde durch die der Ablagerung der Waderner Schichten voraufgehende Stütungs-epoche ganz geöffnet und es konnten die die aufgerichteten Grenzmelaphyre am Rand des Sattels umfließenden und bespülenden Strömungen auch die Geschlebe-abkömmlinge dieses Zuges bauchwärts über ausstreichende Schichtenköpfe des mittleren Unter-Rothliegenden ausbreiten, ein Vorgang, der allerdings mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit auch für die Transgression der Trias angeführt werden könnte.

Praktische Umschau.

1. Untere Cuseler Schichten. Die Kalksteine des Hauptkalkes wurden früher in grösserem Umfange abgebaut als jetzt, wo in der Gemeinde Herschweiler-Petersheim nur noch zwei Brüche mit unterirdischem Betriebe im Gange sind mit einer wechselnden Produktionsmenge von 600-700 Tonnen; weiter in der Gemeinde Glan-Münchweiler ein Betrieb mit nur 60 Tonnen, in der Gemeinde Altenkirchen ein Betrieb mit 125 Tonnen. Der wichtigste Betrieb ist der an der Reismühle, aus dem auch der Fund des Originals zu *Sclerocephalus bavariensis* stammt. Früher befanden sich noch Kalkabbau zwischen Breitenbach und Saal, bei Rohrhafen, bei Schmittweiler und besonders bei Börsborn (vgl. S. 171). Die in dieser Region auftretenden Bänke sind natürlich nicht gleich gute und gleich geschichtete Kalke, es liegen auch dazwischen dickere und dünnere, durch schwache thonige Zwischenmittel getrennte, stärkere dolomitische und splärosideritische, nur schlechten Kalk liefernde Lagen. Die Gesamtmächtigkeit der abgebauten Bänke beträgt 0,7

*). Beim Aufstieg von Niedermohr nach dem Maulsberg ist unmittelbar hinter der Partie diluvialen Lehms eine ungefähr gleich grosse und gleich begrenzte Partie von Staufer Conglomeraten nachzutragen.

bis 1,8 m;*) ihr Abbau geschieht mit Stollen (Börsborn), die in der Nähe des Ausgehenden angesetzt sind; früher wie gegenwärtig vereinzelt durch Tagbaue und Schächte (Reismühle).

Der ehemals lebhaftere Betrieb erklärt sich durch die früher allgemeinere Anwendung des gebrannten Kalkes als Düngemittel; die Jahresproduktion beträgt zwischen 10 000 und 16 000 Ctr.

Zwischen den Kalkbänken zeigen sich öfters Kohlenschlitzchen; ein solches erschürfte ROSENTHAL (Zeitschr. für prakt. Geol. 1894, S. 90) südlich des Ortes Krottelbach, das sich merkwürdiger Weise ganz mit Malachit und Kupferlasur imprägniert zeigte. Dach und Sohle des Flötzens wies einen beachtenswerten Gehalt an Silber und Gold auf (vgl. auch v. GIBBEL, G. v. B. II, S. 957). Die grobkörnigen Sandsteine und Conglomerate der Unteren Cuseler werden in Brüchen bei Börsborn, SO von Petersheim (Schlundberg) und in Kieskaufen auf dem Höhenzug zwischen Ohmbach-Brücken und Altenkirchen-Dittweiler zu örtlichem Gebrauch abgebaut.

2. Die Oberen Cuseler Schichten. In der Einteilung dieser Schichten ist ebenso hauptsächlich der praktische Gesichtspunkt neben und mit den petrographischen Unterschieden zum Ausdruck gekommen, zu unterst das Odenbacher Kalk-Kohlenflöz und seine Begleitschichten in der Mitte der Cuseler oder Ahsener Schichten mit ihren Bausandsteinen, darüber das Hooper Flöz mit seinen Begleitschichten.

Auf dem Verbreitungsgebiet des Odenbacher Flötzes im Blatt Zweibrücken (Mittelregion der Gesamtverbreitung der unteren Oberen Cuseler) ging früher ein reger Bergbau um, besonders da, wo man zugleich das hangende Kalkflöz abbaute und brannte. Abgesehen von der nur milden früheren Ausbeute des local 25 cm starken Flötzens bei Bubach (Bruderwald) und des Versuches bei Krottelbach, sind hier hauptsächlich zwischen Ohmbach und Glan-Münchweiler die Grube Fromberg im Hodenbachwald (da, wo in der Karte irrtümlich „Altenwald“ steht), die Grube Haschbach und die Grube Altenwald, nordwestlich von Quirnbach, zu nennen (in der Karte etwa über dem I-Tüpfel des Wortes Quirnbach).

Das Flöz im Fromberg war 0,15 m mächtig und streicht $5^{\circ}0'$, fällt mit 17° gegen SO, es wurde bis 1868 abgetrieben; das Flöz der Grube Haschbach war ungefähr 0,20 m stark, streicht $5^{\circ}6'$, fällt mit 27° nach S.

Das Flöz der Grube Altenwald soll von zwei Flötzen das Liegende sein, das durch ein 0,25–0,30 m starkes Schieferthonmittel zweigeteilt ist und eine Kohlenmächtigkeit von 0,17–0,20 m hat; es streicht $9^{\circ}6'$ und fällt mit 20° – 22° nach SW.

Neuerdings wurde am steinernen Mann O. von Quirnbach ein Versuchsstollen angelegt, der das Flöz mit seinem Kalkhangenden, aber nicht abbauwürdige, antraf.

In der schmalen Zone der Oberen Cuseler am Südlügel des Sattels trifft man nur auf sehr geringe Spuren des Kohlenflötzes, sowie des ihm beigesellten

*) Das obere Lager an der Reismühle besteht, in den Bezeichnungen der Steinrecher angeführt, aus vier durch schwache Zwischennittel getrennte Kalklagen, welche alle verwendet werden.

| | |
|--|---------------------|
| 1. Der sog. Koarper (rückstandreicher, dunkelgrauer Kalk mit Oolith-Einschlüssen) | |
| Kugelföhr | 0,15 m |
| 2. Die Lochstätte (bituminöser Kalk wie 1., jedoch mit Sinterschalen in der Basis) | 0,07 „ |
| 3. Der Manjstein (unten hellerer, oben braungrauer, reiner, spröder Kalk) | 0,70 „ |
| 4. Der Dachstein (braungrauer, fast splittriger, harter reiner Kalk) | 0,15–0,20 m |
| | <u>1,07–1,12 m.</u> |

Kalkes; hier sind aber die im Norden conglomeratischen Lagen weniger grob und als körnige Sandsteine entwickelt, so dass sie einem schwachen Steinbruchbetrieb unterliegen. In eben dem Maasse sind aber auch die Sandsteine in den hier zusammengefassten Alsenzer und Hoofzer Schichten geringer entwickelt und ist der Bruchbetrieb auf einige körnige Sandsteinbänke und rothe, dünnplattige Sandsteine beschränkt.

In den Oberen Cuseler Schichten ist die Hoofzer Flötzregion von Wichtigkeit, die an der nördlichen Kartengrenze, nördlich von St. Wendel und Marth, das Kartengebiet Blatt Zweibrücken berührt; es sind drei Hauptflötze, von welchen der südlichste noch zur Einzeichnung kam. Gerade in diesem und nicht viel mehr über das Kartengebiet hinaus, nach dem Ort Hoof zu, ging der Abbau des Grubenfelds Hoof (westlich der Strasse Marth-Hoof) um; das Flötz streicht 5^h und fällt mit 14° gegen NW; es hat eine Mächtigkeit von 0,18—0,20 m; die Kohle ist zwar von dünnen Schieferstreifen durchzogen, wurde aber als Hausbrand früher geschätzt: unmittelbar über dem Flötz liegt bituminöser Schiefer und fester Schieferthon, unter ihm eine 0,05—0,07 m starke Lage ziemlich weichen, kohlenreichen Schieferthons und sodann fester, sandiger Schieferthon. Der tiefste, an der Strasse Marth-Hoof angesetzte Stollen diente zur Wasserlösung; der Abbau währte bis 1874.

Im südlichen Sattelflügel treten nur Spuren des Flötzes auf, die zu erfolglosen Versuchsbauen NO von Gries geführt haben. Zu der westlichen Fortsetzung der Hoofzer Region im preussischen Anteil der Karte sind die Flötzvorkommen von Marpingen, Henschhofen und Bubach bei Lebach zu rechnen.

3. Die Lebacher Schichten, welche weiter im Osten und Nordosten in den beiden Abtheilungen einen wichtigen Sandsteinbruchbetrieb ermöglichen, haben auf Blatt Zweibrücken eine viel geringere Wichtigkeit. In der Umgegend von Lebach werden zwar die körnigen Arkosen und die feinkörnigen grauen Sandsteine unter den Schieferthonen bei Sotzweiler abgebaut, die bayerische Verbreitungszone zwischen Sand und Renschbach ist aber zu schmal und zu zerstückelt, als dass die Schichten daselbst in ausgedehnterem Maasse abgebaut werden könnten; obere und untere Lebacher verleugnen sich zwar nicht in kleinen Brüchen bei Sand, Dietschweiler und Niedermohr.

4. Ober-Rothliegendes. Die Verwendung tieferer, körniger Sandsteine und der weniger grobkörnigen Lagen in den sog. Melaphyruffen im Ober-Rothliegenden bzw. von Dietschweiler und Niedermohr-Obermohr ist wegen der Wetterunbeständigkeit des Gesteins unbedeutend.

5. Melaphyre. Wenn früher in sämtlichen NW-SO streichenden Melaphyrgängen in der Verbreitung des Unter-Rothliegenden ein ausgedehnter Bruchbetrieb auf Schottermaterialien zu verzeichnen war, so ist er jetzt auf den allerdings bedeutenden Bruch in dem Lager am NW-Uang des Hülmerkopfs bei Hirschweiler-Petersheim beschränkt, siehe auch S. 97 und 98 (Cuselit); die Produktion ist für das Jahr 1902 mit 3490 Tonnen gekennzeichnet.

6. Buntsandstein. Der Komplex des unteren Buntsandsteins*) enthält als verbreitetes nutzbares Material hauptsächlich Mauresande und Kies. Erstere werden bei Ober Bexbach, zwischen Waldmohr und Schönenberg (Ruchsberg) abgebaut.

*) Ein Versuch, im Sommer 1901 den Steinbruchbetrieb des Kartengebiets nach Zahl der Arbeiterschicht, der Fläche für je einen Horizont, nach der Produktion im Jahre und der abgetriebenen Horizontalfäche in eine Formel zu bringen, scheiterte an dem ausnahmsweise grossen Rückgang der Baulätigkeit dieses Jahres.

letzterer wird besonders am Sander Berge, bei Frutzweiler, im oberen Maulsbach N von Hütschenhausen und in zahlreichen weniger ständigen Kiesgruben N von Mohrbach als Schottermaterial verworfen. Die Verwendung der Sande als Formsande und der Abbau der sie durchziehenden Eisenschwarten, wie NO bzw. N von Kaiserslautern (Blatt Speyer), ist im bayerischen Gebiete nicht versucht worden; dagegen bestehen in Neunkirchen zahlreiche in typischen Staufer Schichten betriebene Formsandbrüche. Ganz lokal ist die Verwendung von stärker erhärteten Lagen als Mauersteine NNW von Jägersburg.

Die obere thonreiche Grenze der Formation bildet auch hier, wie südlich der Muldenaxe, einen weitverbreiteten Pumpwasser- und Quellhorizont; über ihm sind die zuerst feinkörnigen Trifelssandsteine, im Westen der Verbreitung aber auch die geröllführenden selbst häufigst stark entfärbt.

Die Trifelssandsteine des unteren Hauptbuntsandsteins liefern von einer gewissen tiefsten Region über der unteren Grenze an (da wo in der Verbreitung über dem eigentlichen Unteren Buntsandstein südlich der Muldenaxe die Ruinenfelszone sich bemerkbar macht) bis an ihre obere Grenze bei etwas grösserer Mürbheit der Sandsteine vortreffliche Bausandsteine, welche von Kaiserslautern an in einer fast ununterbrochenen Reihe von Steinbrüchen über Rodenbach, Weilerbach, Mackenbach, Einsiedlerhof (oberste Trifelsregion), Ramstein, Hütschenhausen, Miesau, Schönenberg, Waldmohr, Jägersburg, Nieder Bexbach, Limbach, Spiesen, St. Ingbert (höhere und tiefere Region) abgebaut werden; eine grössere Bedeutung für den Export, wie die gleichen Sandsteine bei Kaiserslautern, Hochspeyer, Frankenstein, Weidenthal und Eckenbach auf Blatt Speyer, haben diese Sandsteine hier bis jetzt nicht.

Die Rehbergsschichten (mittlerer Hauptbuntsandstein) liefern fast keine Bausteine, dagegen werden die lockeren, oft thonigen Sande besonders an der oberen und unteren Grenze zu Mauer- und Formsanden benutzt; der neue Bahneinschnitt Hassel-St. Ingbert hat sie gut aufgeschlossen, so weit sie nicht zugemauert werden mussten: grosse Brüche finden sich in der Nähe des Bahnhofes Landstuhl, sie liegen in den höchsten Rehbergsschichten und ermöglichen einen täglichen Versandt von 4—6 Waggons „Formsand“ an Hütten und Maschinenfabriken. Die unmittelbar über den Trifelschichten am Einsiedlerhof abgebauten Sande liefern ebenfalls wöchentlich 2—3 Waggons Formsande nach Frankenthal und Oggersheim; die gleichen Lagen werden N vom Bahnhof Homburg rechts der Erbacher Strasse und an anderen Stellen als Formsande abgebaut; sie liefern wöchentlich 3 Waggons in die Dingler'sche Maschinenfabrik in Zweibrücken und ins Stummische Werk nach Neunkirchen; kleine Brüche in schwach geröllführenden Sandsteinen N vom Bahnhof Bruchmühlbach bezeichnen wohl den Verlauf der Rehbergfelsen.

Unter den Schichten des oberen Hauptbuntsandsteins haben die Trippstadt- oder Karlsthalfelsschichten hinsichtlich praktischer Verwerthung eine hervorragende Bedeutung.

Die Schichten treten von O her erst bei Landstuhl nahe ans Gebrüch und werden hier in fünf grossen Brüchen abgebaut. Die nächste, dem Betrieb günstige Lage ist der Thalwinkel bei Martinshöhe südöstlich Bruchmühlbach; hier sind zwei grössere Brüche im Abbau, welche Hausteine nach Wiesbaden, Frankfurt, Kaiserslautern, Zweibrücken, Köln, Lüttenscheid für Kirchen, Villen und grössere Amtsgebäude lieferten.

SW von Bruchmühlbach unter der Strasse nach Lambsborn sind gleichfalls zwei grössere Brüche im Betrieb, der eine im Besitz einer Frankfurter Firma; die Bausandsteine zeigen hier eine eigenartige gekröseartige Färbung bezw. Entfärbung, welche auf einem im Horizont fortschreitende, durch Wassereinsinken von den nahegelegenen Vertikalspalten her, strichweise Umwandlung der Färbung des Bindemittels schliessen lässt. Die Brüche bei Vogelbach und Sanddorf sind von geringerer Bedeutung; die bei Kirrberg S von Homburg ermöglichen einen lebhaften Betrieb in Steinen für Bruchmauerwerk, die bei Schwarzenbach werden nur zeitweise in Angriff genommen.*)

Nach der Montanstatistik 1902 lieferten 8 Steinbrüche bei Landstuhl 25 610, 3 Homburg (Kirrberg) 4428, 2 Schopp 450, 2 Martinshöhe 570 Tonnen.

Wenn sich dieser Sandstein nur ausnahmsweise für ornamentale Zwecke eignet, so wird er doch weit verbreitet verwandt; in den grossen Steinmetz-Werkplätzen an den Bahnhöfen im Lauterthal und Alsenzthal kommen häufig aus diesen Steinbrüchen stammende Blöcke von ca. 1 m Höhe, 1,50 m Breite und 2,5 m Länge zur Ausladung und Bearbeitung.

Im Auftauchen der gleichen Schichten zwischen Schopp und Waldfischbach, und im Ausstreichen jenseits der Muldenaxe SO von Pirmasens haben diese Sandsteine wegen der noch mangelnden Bahn-Verbindungen nur einen ganz lokalen Verbrauch.

In der Gegend von Waldfischbach begegnet man öfters einem unterirdischen Abbau von Maurersand in den unter dem Haupteonglomerat liegenden, sehr mürben, sehr thonarmen und feinsandigen Schichten; vereinzelt sind kleine Steinbrüche in den Sandsteinen des Haupteonglomerats (Bann im Queidersbachthal mit 2900 Tonnen, Knopp, Kahlenberg bei St. Ingbert-Hassel angelegt).

Im Oberen Buntsandstein kommt von nutzbaren Schichtgesteinen zuerst das Carneoleonglomerat in Betracht, das in einer südlichen Zone als grober Kies entwickelt ist; es wird abgebaut zur Besehtterung von Feld- und Waldwegen; eine grössere Grube ist die unmittelbar SO von Pirmasens, in der eine kleine Verwerfung mit Quellfluss entblösst ist.

Die unter dem Carneoleonglomerat liegende Carneolbank wirkt weitverbreitet als Wasserstauschicht.

Wenn nun in der geröllarmen Mittelzone der unteren Abtheilung der Zwischenschichten (z. B. Bann, Bierbach) und in der oberen geröllfreien, luckigen Abtheilung der Zwischenschichten (Umgebung von Zweibrücken, Bann) der Steinbruchbetrieb ein geringfügiger ist, so erreicht er in den Voltziensandsteinen eine ganz ausserordentliche Ausdehnung, besonders an jenen Orten des geologischen Vorkommens, die nahe am Thale und an wichtigeren Verbindungsstrassen gelegen sind; die rein lokale und wechselnde Gewinnung ist so sehr verbreitet, dass nur die bedeutenderen Centren herausgegriffen werden können.

Da ist zuerst die nähere Umgebung von Zweibrücken-Bubenhausen. Sowohl auf der Zweibrücker (Strasse nach Morsbach), als auf der Bubenhauser Seite befinden sich grosse Brüche, von denen letztere die berühmteren sind. Der Abbau-raum an einer der ersteren Lokalitäten beträgt seit 30 Jahren ca. 20 000 cbm; viel bedeutender sind indessen die abgebauten Gebiete in Bubenhausen, deren

*) Bei Hassel—St. Ingbert dienen die hier weniger harten Sandsteine dieses Niveaus nur geringem Lokalbedarf; jenseits der Grenze werden sie neuerdings bei Saarbrücken am Fusse des Winterbergs abgebaut.

Hauptabsatzgebiet die nähere Umgebung und die Reichslände bilden; die Steine finden hauptsächlich als Zierbausteine, zum Theil als Grabsteine (weisse Abart) zum Theil zu Futtertrögen, weniger als Mauersteine Verwendung.

Hier anzuschliessen sind die vereinzelt Brüche im Bickenalbtal (Bickenaschbacher Hof, N von Peppenikum, im Hornbachthal bei Hornbach, im Felsalbtal bei Walshausen (Kirschbacher Hof-Mühle), Rimschweiler, bei Wattweiler W von Bubenhausen.

Die Umgebung von Blikskastel nach Alsbach, Nieder Würzbach und Seelbach zu bietet im Voltziensandstein eine Anzahl grösserer Brüche; desgleichen die Umgebung Ommersheim—Heckenthalheim, wo die Schichten eine geschlossene Sandsteinmasse bieten, deren ausgedehntere Gewinnung nur durch die Ungunst der Lage beschränkt ist.

Der Voltziensandstein befriedigt auch bei Pirmasens den daselbst nicht unbeträchtlichen Ortsbedarf, zu dem auch noch Sandsteine aus den Zwischenschichten, wie bei Zweibrücken, Materialien liefern; die ausgedehntesten Brüche sind südlich der Stadt.

Nach der Montanstatistik 1902 (Berginspektion Zweibrücken) lieferte 1 Bruch bei Donsieders 2000 Tonnen, 2 (von 10 Brüchen) bei Pirmasens 3660, 2 Alsbach 340, 1 Webenheim 160, 3 Blickweiler 715, 1 Breitfurth 860, 6 Niederwürzbach 650, 3 Heckenthalheim 950, 5 Ommersheim 1575, 3 Wattweiler 1600, 1 Bubenhausen 2250, 4 Blikskastel 1055, 5 Enshheim 1190, 3 Ormesheim 160, 4 Biesingen 810.

Von wichtigeren Mineralien erwähnt von GÜMBEL und von AMMON Kupferlasur aus den Brüchen von Zweibrücken und Bubenhausen.

7. Der Muschelkalk. Im Muschelsandstein sind zuvörderst die grüngrauen Grenzletten zu erwähnen, die im Bubenhauser Bruch über der Encrinuren Grenzbank folgen und in gelegentlich sandig-kalkiger Ausbildung Fossilien führen; als thonreiche feinsandige Schiefer lässt man sie an der Luft langsam zerfallen; sie werden sodann als sandige Letten dem Lehm in Ziegeln zur besseren Bindung beigemischt.

In einem höheren Horizont werden bei Nieder Würzbach (Petersberg) zwei Komplexe grünlichgrauer, dünngeschichteter bis geschieferter oder plattiger, feinsandiger, leicht zu zerkleinernder Thonschichten über und unter der Hauptterebatelbank, (3—4 m mächtig) mit schalig knolligen Einlagerungen zur Dampfziegelfabrikation abgebaut und mit einer über 700 m langen Drahtseilbahn zur Ziegelei geführt (Produktion ca. 35000 Steine im Tag). In gleichartigen Lagen baut die Ziegelei NW von Blikskastel ihre Materialien ab.

Die obere Abtheilung des Unteren Muschelkalks, die Plattenkalke, dienen weit und breit zur Kalkgewinnung; es sind zum Theil plättelige Kalko, zum Theil dickere Kalkbänke, beides untermischt mit grobkörnigen Dolomithänken, welche mitgebrochen und mitgebrannt werden; grössere Brüche sind auf der Bubenhauser Höhe beim Enshheimer Hof (Strasse Enshheim -St. Ingbert), Heckenthalheim, Seelbach, Biesingen, Ommersheim, Ormesheim, Eschringen, Peppenikum, Pottschütthöhe N Dellfeld, Nüschweiler Höhe, SO Rimschweiler etc., letztere meist nur dem Lokalbedarf dienend. Man kann erwähnen, dass die Facies der eigentlichen Plattenkalke nach S zu abnimmt und dafür die oberen Dolomite stellenweise stärkere Ausdehnung gewinnen, die dann als Mauersteine, sowie auch zum Brennen abgebaut werden (Ehlingen, Herbitzheim, Breitfurth, Ballweiler-Biesingen).

Der untere Letten des Mittleren Muschelkalks, die in anliegenden Landesgebieten hie und da abgebaut werden, haben keine würdige Mächtigkeit: von den zahlreichen alten Gypsbrüchen (Biesingen, Ormesheim, Breitfurth) ist keiner mehr im Betrieb, sie bilden mit dem am Birnberg SO von Güdingen a. d. Saar jenseits der Grenze eine Linie ostwestlicher Verbreitung des Gypses.

In alter Zeit (vor 1777) existirte (vgl. v. GÜMBEL, Geol. v. Bayern II. S. 102) oberhalb der Breitfurth Mühle eine schwache Salzquelle, die bei einer neuen Fassung sich verlor.

Der Obere Muschelkalk zeigt zwei Hauptabtheilungen, die klotzig geschichteten Trochitenkalke und dünnplattigen Nodosenkalke: letztere werden an ihrer unteren Grenze an vereinzelt Stellen zugleich mit den Trochitenkalcken im Abraum abgebaut und zu Pflaster- und Mauersteinen verwendet.*)

Die Verwendung der Trochitenkalke als Bausteine ist von etwas geringerer Bedeutung; ihre früher starke Verwendung als Trottoir-, Treppenbolag- und Pflastersteine selbst in grösseren Städten dieser Gegend hat fast ganz aufgehört. Wichtiger ist ihre Verarbeitung zu Baukalk, zu Cement, ferner ihre Verwendung ungebrannt als Zuschlagmaterial für den Hochofenbetrieb und zum Converterfutter.

So gehören die Brüche am Hauckel bei Herbitzheim dem Werk Stamm in Neunkirchen; die tägliche Produktion ist ca. $4\frac{1}{2}$ Waggons.

Ein Syndicat betreibt die ca. 500 m lang ausgedehnten Brüche am Höltschberg bei Assweiler (Kalk- und Cementwerk Lautzkirchen), am Kalbenberg N Wolfersheim (Kalkwerk Blickweiler); bei Nieder Gaibach (Kalkwerk Gersheim); erstes Werk ist mit den Brüchen durch eine 6,25 km lange Drahtseilbahn verbunden, welche täglich ca. 500 Wagen mit je 6 Centner fördert. Das Werk setzt einschliesslich des Angebots privater Kalkbrüche täglich ca. acht Waggons Converterfutter und zwei Waggons Baukalk ab. Mit einer Bank der Assweiler Brüche wurden Versuche zur Cementbereitung gemacht; als Zusatz diente Hochofenschlacke. Die drei Brüche des Syndicats haben ungefähr gleiche Produktion.

Die Montanstatistik für 1902 (Berginspektion Zweibrücken) erwähnt für Blickweiler 23,210 Tonnen, für Herbitzheim 22,235, für Erfweiler-Ehlingen (Lautzkirchen) 31,530, für Ommerheim 2956, Gersheim 3811, für Ballweiler 5960, Wolfersheim 2500, Heckentalheim 654 Tonnen.

Weitere Brüche befinden sich beim Ponsheimer Hof bei Eschringen, links der Strasse Rubenheim-Erfweiler, am Gr. Kahlenberg bei Böckweiler, an der Strasse Walsheim-Seyweiler, am Hammock bei Herbitzheim.

8. Diluvium. Diese Ablagerungen zeigen meist in der Basis Kies und Schotter, deren Decke der sog. Terrassenlehm bildet; nahe an den Thalungen liegend, werden die Sande und Schotter in zahlreichen Gruben besonders zu Mauersand abgebaut, so bei Blickweiler, Ernstweiler-Binöd (hier wird der rüthlichbraune Sand nach unten zu weiss) und Rimschweiler. Der Terrassenlehm hat neben den für die Landgemeinden wichtigen Gebrauch fürs Haus auch eine ausgedehnte Verwendung zur Ziegelfabrikation, besonders da, wo er mit örtlich naheliegenden Letten des Muschelsandsteins vermischt werden kann; eine bedeutende Ziegelei liegt Zweibrücken gegenüber, eine weitere bei Hornbach, abgesehen von anderen weniger wichtigen Lokalbetrieben.

*) Hierbei erstrecken sich die Brüche mehr oder weniger tief in den Bereich der Nodosenschichten.

Der Höllelehm wird auf der Hochfläche S. Ober Würzbach und N. von Ensheim und Heckenthalheim zu Ziegeln gebrannt (vgl. auch die Ablagerung an der älteren Ziegelei von Kröppen SW. Pirmasens).

9. Alluvium. Unter den Gebilden dieser jüngeren und jüngsten Zeit werden Sand, Lehm, Letten und Torfablagerungen verwerthet; gerade die Bruchniederung zwischen Homburg und Kaiserslautern zeigt gemäss ihrer sehr eigenartigen Geschichte diese vielgestaltigen alluvialen Produkte.

Die Dünen sande werden bei Sanddorf in Gruben beiderseits der Bahnlinie zugleich mit verschwemmten, gebleichten und ausgeebneten Flugsanden abgebaut; desgleichen NO vom Bruchhof, nördlich der Bahnlinie, wo sie von einer dünnen Torflage bedeckt und entlärt sind; hiervon werden täglich 1½ Waggons an preussische Glasfabriken und die Homburger Ziegelei versandt. Zwischen Kindsbach und Einsiedler Hof liegen desgleichen eine Anzahl Gräberrien im reinen Flugsand, die zum Theil als Putz- und Stubensand, zum Theil als Glassand verwerthet werden; die Anlage einer Glasfabrik stand eine Zeit lang hier im Plane.

Die Letten der Moorniederung werden im Osten in Gruben beim Einsiedler Hof abgebaut; rothe und weissliche Abarten werden mit einem dazwischen liegenden gelblichen, feinen Sande gemischt und zu Ziegeln verarbeitet. Aehnliches gilt für die Gruben der neuen Dampfziegelei an der Ramsteiner Strasse.

Alluviale Lehme werden bei Schönenberg --Kübelberg und bei Beeden (für die Dampfziegelei Homburg), bei Limbach und Mittel Bexbach in grossem Umfang gewonnen; es sind das Au-Lehme als Flussanschwemmungen (Blieslehm).

Die Torfgewinnung im Gebüchse naht sich in abschbarer Zeit ihrem Ende; über ihre noch bestehende Ausdehnung geben z. B. die Zahlen über den ärarialischen Stiel im Forstamt Landstuhl im Jahre 1900 einigen Aufschluss: es wurden ca. 8900 Tausend Käse gestochen; ein Tausend Käse wiegt 7½--8 Centner je nach Wasser- und Aschengehalt; zur Gewinnung von ein Tausend Käse müssen 3,5 qm Bodenfläche ausgestochen werden. Ausser vielen Privaten betreibt noch die Gutsverwaltung Eichelscheider Hof einen ziemlich umfangreichen Torfstich.

Die bei der Torf-, Thon- und Sandgewinnung ausgehobenen Flächen werden in neuerer Zeit wieder ausgefüllt, ausgeebnet und zur Wiesenkultur verwendet; hierbei werden die vor der Gewinnung des Torfes abgehobenen und bei Seite gelegten oberen Muldecken, Flugsande, Schutt aus Sandsteinbrüchen etc. verwerthet; bei hinreichender Entwässerungsanlage entstehen hier sehr geschätzte Wiesengründe.

