

# Geologische Aufnahmen in den mährisch-schlesischen Sudeten.

Von Carl Freih. v. Camerlander.

## I.

### Die südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten.

Mit dem Blatte Mährisch-Weisskirchen (Zone 7, Col. XVII) der Specialkarte (1 : 75.000), dessen grösster Theil — derjenige nördlich der Bezwathallinie — mir für den Sommer des Jahres 1888 zur Aufnahme zugewiesen war, sind die geologischen Aufnahmen der mährisch-schlesischen Sudeten nunmehr auch gegen Süden zum Abschlusse gelangt, wie ich sie im Vorjahre ostwärts (Blatt Troppau) an der, Sudeten und Karpathen scheidenden Tiefenlinie der Oder zu Ende führte.

Ich ziehe es vor, die Beobachtungen, die ich in dem mir zugewiesenen Gebiete des Kartenblattes Mährisch-Weisskirchen zu machen Gelegenheit hatte, dann und wann übergreifend auf vorher von mir aufgenommene Nachbarblätter, abgesondert von der Summe von Wahrnehmungen und Studien, welche ich in den zuvor aufgenommenen Gebieten Westschlesiens anstellen konnte, zur Veröffentlichung zu bringen. Hierzu veranlasst mich das Streben, den aus den früher aufgenommenen Gebieten Schlesiens, sowie schon reichlich angehäuften und zu verarbeitenden Stoff nicht noch weiter sich ansammeln zu lassen und dadurch eine übersichtliche Darstellung nur noch schwieriger zu gestalten. Zugleich beanspruchen in dem hier zu besprechenden Gebiete Bildungen ein Hauptinteresse, welche in dem übrigen Gebiete der mährisch-schlesischen Sudeten zum mindesten nicht in der auf Blatt Mährisch-Weisskirchen entwickelten Ausbildung anzutreffen sind. Ich meine damit die Granite von Krtschmann, die devonischen Kalke von Grügau-Krtschmann, von Sobischek und Radwanitz, sowie miocäne Bildungen. Indem diese devonischen Bildungen und noch mehr die miocänen Sandsteine auch in den angrenzenden Gebietstheilen südlich der Bezwathlinie, den gleichzeitigen Aufnahmegebieten meiner Collegen Dr. V. Uhlig (Blatt Prerau) und Dr. L. v. Tausch (südöstlicher Theil des Blattes Mährisch-Weiss-

kirchen) eine bedeutende Rolle spielen, mag es um so mehr passend erscheinen, die geologischen Verhältnisse der südöstlichen Sudeten-Ausläufer gesondert zur Darstellung zu bringen und dadurch den Zusammenhang mit den von meinen Herren Collegen vorbereiteten Schilderungen ihrer Gebietsantheile zu erleichtern.<sup>1)</sup>

Das Stück mährischen Gebirgslandes, von welchem ich nunmehr zu sprechen habe, lässt sich kurz als die Gegend nordöstlich, östlich und südöstlich von Olmütz bezeichnen; die grösseren Orte Giebau, Domstadt, Liebau, Bodenstadt, Sponau, Odrau, Böltzen, Mährisch-Weisskirchen, Leipnik, Kokor, Trschitz und Gross-Wisternitz lassen dessen Umfang erkennen.

Wenn ich in der diesen Zeilen vorgesetzten Ueberschrift das durch die genannten Städte und Märkte markirte Gebiet als jenes der südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten bezeichne, so verlangt dies einige Worte der Erklärung. Es ist mir nämlich kaum ein Gebirge bekannt, hinsichtlich dessen Namengebung eine solche Unsicherheit herrschte, als wie es eben bei unseren mährisch-schlesischen Sudeten der Fall ist. Es ist dieselbe Unsicherheit, die hinsichtlich so mancher anderer, rein geographischer Momente für unser Gebirge gilt. Hier kann es nun meine Aufgabe keineswegs sein, die ganze Frage der Eintheilung und Benennung der mährisch-schlesischen Sudeten aufzurollen; ich werde es vielmehr an anderer Stelle versuchen, dieser Frage ein wenig näher zu Leibe zu rücken. Was ich hier, einigermassen auf geographisches Gebiet übergreifend, aussprechen möchte, soll sich eben nur auf die Rechtfertigung der im Titel vorliegender Arbeit ausgesprochenen Ansicht beziehen, der zu Folge das von mir aufgenommene Gebiet nördlich der Beczwatiefenlinie von Mährisch-Weisskirchen herab gegen Prerau, mit welcher mein Aufnahmegebiet seine südliche Grenze erreichte<sup>2)</sup>, die letzten Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten darstellt, während alle Erhebungen südlich von eben dieser Tiefenlinie bereits einem andern geographischen Complex, jenem der Karpathen, zuzuweisen wären. Wie nämlich ein Blick auf jede frühere geologische Karte zeigt, erscheinen im Süden der genannten Beczwatiefenlinie, im schmalen Waldgebiete zwischen Leipnik und Bad Teplitz, im Malinikwalde, noch Bildungen, die geologisch denjenigen der Karpathen vollkommen fremd und für das Gebiet der Sudeten geradezu bezeichnend sind, Grauwackebildungen der Culmformation neben Kalken des Devons. Unterliegt es daher auch nicht dem geringsten Zweifel, dass eben diese Bildungen stets und immer als sudetische anzusprechen sind, so scheint es mir auf der anderen Seite gleichfalls sicher, dass man darauf zu verzichten haben wird, das Gebirge unserer Sudeten etwa noch über diese räumlich

<sup>1)</sup> Auf den pag. 405—416 dieses Jahrbuches 1889, Bd. XXXIX, findet sich bereits der Bericht meines Collegen Dr. v. Tausch über die Geologie des Gebietes südlich der Beczwa in der Nähe der Stadt Mährisch-Weisskirchen.

<sup>2)</sup> Nur im südwestlichsten Theile des Kartenblattes, wo es bei Kokor—Sobischek abschneidet, ist diese Grenzlinie noch nicht unmittelbar erreicht. Dieselbe erscheint für dieses Gebietsstück erst im nordwestlichsten Theile des Blattes Prerau—Kremier. Für diesen beschränkten Theil fallen die südlichsten Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten somit bereits dem Aufnahmegebiete des Herrn V. Uhlig zu.

so ausserordentlich untergeordneten Gebirgsantheile auszudehnen, d. i. hinweg über die so markante Tiefenlinie des Beczwathales. Ich glaube, diesbezüglich mit einem Analogieschluss den Thatsachen und ihrer richtigen Deutung am meisten gerecht zu werden: Man sehe hin auf unsere Alpen; auch da erscheint südlich der im Gebirgsrelief so auffällig herausgemeisselten Adda z. B. noch Gneiss und Glimmerschiefer der Centralalpen und doch rechnet auch A. Böhm<sup>1)</sup>, der doch gewiss in so hohem Grade den geologischen Aufbau bei der Gebirgseintheilung berücksichtigt, dieses relativ unbedeutende Gebietsstück schon zu den Kalkalpen, die darüber hinaus dann allherrschend erscheinen, ganz eben so wie südlich der schmalen Grauwackenpartie des Malinikwaldes das unbeschränkte Herrschaftsgebiet des karpathischen Flysch anhebt. Es ist ja, um A. Böhm's Worte zu wiederholen, „der Begriff des Gebirges nicht mit dem einer geognostischen Zone identisch und es ist, indem die Begrenzung der Gebirge nicht anders als durch Tiefenlinien erfolgen kann, wenn diese letzteren, wie es häufig der Fall ist, nicht ganz mit den Gesteinsgrenzen übereinstimmen, der fragliche Gebirgstheil eben zu jenem grösseren Gebirgs ganzen zu rechnen, mit welchem er Mangels einer Tiefenlinie untrennbar verbunden ist“. Denn würden wir es versuchen, einfach nach der geologischen Karte die Gebirgsgrenze zu ziehen, so müsste dieselbe in unserem Falle auf die ganze Strecke mitten durch ein Hügelgebiet verlaufen. Denn nur im ersten Beginne dieser Grenzlinie von Austy bis Keltsch könnte derselben — man vergleiche die Schilderung meines Collegen Dr. v. Tausch<sup>2)</sup> — der Charakter einer, aber höchst unbedeutenden Depression zwischen dem aus sudetischen Grauwacken aufgebaute Gebiete und dem südlichen Flyschgebiete beigelegt werden; es verliert sich dieser beiläufige Depressionscharakter weiter westwärts aber vollkommen (Blatt Prerau-Kremsier) und obendrein reichen ja letzte Grauwackenausläufer östlich (Opatowitz), letzte Flyschausläufer westlich (Parschowitz) über diese im Gebirgsrelief kaum wahrnehmbare Depression, so dass ja dieselbe erst nicht einmal eine völlig scharfe geologische Grenze abgibt.

Dass unter diesen Umständen die Tiefenlinie der Beczwa mit einer Breite von gut 5 Kilometer und mit den folgenden entsprechenden Zahlen für die Eintiefung allein als Grenze zwischen Sudeten und Karpathen festzuhalten sei, scheint mir sicher: 222 Meter tiefstes Beczwaniveau auf Blatt Mährisch-Weisskirchen und Cöten selten über 300 Meter für die diluvialen Bildungen im Beczwathale<sup>3)</sup> gegen Höhen bis 600 Meter und darüber im Norden, ca. 4—500 Meter im Süden der Linie, wobei die Horizontalf Entfernung dieser 600 Meter von den 300 Meter Höhen meist nicht einmal ein Kilometer beträgt.<sup>4)</sup> Da hat wohl die Rücksicht, dass südwärts der Beczwa noch ein schmaler

<sup>1)</sup> A. Böhm, Eintheilung der Ostalpen. Geographische Abhandlungen; herausgegeben von A. Penck. Wien 1887. Bd. I, Heft 3.

<sup>2)</sup> A. a. O. pag. 413.

<sup>3)</sup> Auch die flache Wasserscheide bei Bölten-Deutsch-Jassnik, die heute Oder und Beczwa von einander trennt, enthält Cöten nicht über 350 Meter.

<sup>4)</sup> Vergl. den Höhenunterschied zwischen der Obirka (625 Meter) [Culm] und dem Jägerhause oberhalb Lautschka (374 Meter) [sehr hoher Punkt des Diluvium] auf eine Horizontalf Entfernung von 750 Meter.

Strich sudetischer Gesteine erscheint, zurückzutreten vor dem Anspruche, welchen ein jeder Gebirgseintheilungsversuch in die erste Linie zu stellen hat, vor dem Anspruche, dass eine heute erkennbare Tiefenlinie die verlangte Grenze der Gebirgsstücke bezeichne. Hinsichtlich der für die Abgrenzung der beiden Gebirge ziemlich neben-sächlich<sup>1)</sup> Frage, ob die heutige Beczwatiefenlinie zur Miocänzeit schon bestanden, werde ich im Verlaufe meiner Ausführungen noch Einiges zu sagen haben. Hier, an einleitender Stelle, handelte es sich mir darum, lediglich die in der Titelüberschrift zum Ausdruck gebrachte Anschauung von der Südostgrenze der Sudeten, insoferne sie hier keine geologisch absolut scharfe ist, auch vor einem geologischen Fachpublikum als die für eine Abgrenzung der beiden Gebirgskörper allein mögliche zu rechtfertigen.

Ueber die äussere Oberflächenform des zu besprechenden Gebietes kann ich mich kurz fassen. Es gehört ganz und gar jenem Theile der mährisch-schlesischen Sudeten an, für welche der Begriff eines Massengebirges zutrifft, dem niederen Gesenke im Gegensatze zu einem so beträchtlichen Theile desselben Gebirges, für welchen dieser Name durchaus nicht passend erscheint, dem hohen Gesenke. Wir haben es zu thun mit einem sehr allmähig in südlicher, resp. südöstlicher Richtung und gleichmässig sich senkenden Hochplateau, in dessen regelmässigen Bau tief eingeschnittene Thäler die alleinige, dem Auge wohlthuende Abwechslung bringen. Die Thäler sind es, an deren steilen Wänden ein üppiger Waldstand sich hinaufzieht, während die weitgedehnte Hochebene zumeist nur Felder, selten kleine Waldbüschel und in den schwachen Wellenfurchen sumpfige Wiesen kennzeichnen. Nur im Odergebirge, welchen Namen seit langer Zeit die weitere Umgebung der Oderquellen führt, also schon mehr im südlichen, etwas erniedrigten Theile des uns beschäftigenden Gebietes haben wir ein von diesem allgemeinen Charakter mehr abweichendes Gebietsstück vor uns: Nachdem die mittlere Höhenlage der Plateaulandschaft bereits unter 600 Meter sich erniedrigt, steigt ein bogenförmig ausbauchendes, grösseres Stück der europäischen Wasserscheide als ein mit dichtem Hochwald bedecktes Plateau bis 681 Meter an. Südwärts fällt es steil zu einer auffälligen Tiefenlinie ab, der wir noch öfter zu gedenken haben werden (Abfall gegen Daskabat-Gr.-Aujezd fast 300 Meter), während nach den anderen Seiten ein allmähiger Uebergang in die etwas niedrigeren Hochflächen statthat. Dagegen gilt für alle diese das gleiche Moment des Steilabfalles gegen die, unsere Sudeten abgrenzenden Thäler. Mit 600—640 Metern tritt das niedere Gesenke in's Kartenblatt ein, um mit etwa 550 Metern durchschnittlicher Höhenlage sich zur Beczwa,

<sup>1)</sup> Denn selbst angenommen, es hätte diese Tiefenlinie während des Miocäns nicht bestanden, sondern es hätte die Verbindung des süd-mährischen Miocänmeeres mit jenem des nördlichen Schlesiens durch einen Canal stattgehabt, der sich am Südfusse des genannten Malinikwaldes hingezogen, so folgt daraus, glaube ich, nur, dass ein Abgrenzungsversuch für Sudeten und Karpathen zur Miocänzeit darauf zu achten hätte. Obendrein theilt Herr v. Tausch soeben mit, dass er bei Leipnik an der Beczwa Miocänbildungen auffand (Verh. 1889, pag. 275). Es dürfte somit auch dieses angebliche Argument dafür, dass „nicht der Lauf der Beczwa von Mährisch-Weisskirchen nach Leipnik es ist, welcher das Gebirgssystem der Sudeten von dem der Karpathen trennt“, wie mein College kurz zuvor (Jahrb. 1889, pag. 412) schrieb, bedeutungslos sein.

die gut 300 Meter tiefer liegt, abzustürzen. Aus diesem mittleren Höhen-niveau erheben sich nur etliche isolirte, etwas dies Niveau überragende Höhen, wie — vom Odergebirge abgesehen — der Huthberg bei Liebenthal (641·8 Meter), der eine mittlere Höhenlage von 600—620 Meter überragt. Der unter diesen Umständen um so auffälligere Abfall ist aber in ähnlicher, wenn auch minder scharf ausgesprochener Weise, auch zum Marchthale, vorhanden; hat hier auch die Erniedrigung des Giebauer Plateaus von 600 auf 400 Meter sich vollzogen, so wird auch noch von den letzten Ausläufern gegen Olmütz (Heiliger Berg) die Marchniederung um 150 Meter überragt. Ebenso prägnant wie zur Beczwa ist aber auch zu deren tektonischer Fortsetzung, der Oder, der Steilabfall von 500 auf 300 Meter; dass da, wo diese einheitliche Tiefenlinie heute durch die niedrige Bodenschwelle bei Bölten unterbrochen ist, auch der Abfall unseres Gebietes viel unbedeutender ist, liegt auf der Hand. Endlich ist noch eines Theiles der Sudetengrenzlinie zu gedenken: Südwestlich vom Steilabfall des Odergebirges gegen Gr.-Anjezd erheben sich die mährisch-schlesischen Sudeten auch nicht annähernd mehr zur früheren Höhe, als leicht gewelltes Hüggelland von kaum 300 Meter erstrecken sich diese äussersten Südausläufer gegen die Vereinigung von Beczwa und March; hier beträgt der Abfall darum oft kaum mehr 50 Meter.

Aber das im Allgemeinen als wichtig erkannte Moment des Steilabfalles zu den die Sudeten abschliessenden Thälern gilt auch gegenüber den das niedere Gesenke selbst durchfurchenden Thälern; zur Feistritz beträgt — um auf's Gerathewohl Beispiele zu nennen — der Abfall, etwa bei Grosswasser, 200 Meter auf  $\frac{1}{2}$  Kilometer Horizontal-entfernung, zur Oder herab bei der Sponauer Mühle 244 Meter auf die gleiche Entfernung, in der Schneisse zur Dorra nordwestlich von Dobischwald 161 Meter für die gleiche Distanz etc. Dieses Moment beeinflusst im Zusammenhalte mit dem allgemeinen Wesen des Hochplateaus so sehr den Charakter der Wasserläufe: im obersten Theile, nachdem sich die Wässer in einer kaum merklichen Vertiefung des Plateaus gesammelt, ein freundlicher Wasserfaden zwischen Wiesen und Feldern; bald darauf ein Gebirgsbach im tief eingeschnittenen Thale, von welchem stämmiger Hochwald zu der felderbedeckten Höhe zieht.

Die Thäler selbst gehören theils dem Flussgebiete der Oder, theils jenem der Donau an. Von ersteren nenne ich ausser der Oder selbst, die von ihrer Quelle bis zu ihrem Austritt aus dem Gebirge hinaus in's freundliche Kuhländchen — von da die natürliche Grenze der Sudeten — dem Kartenblatt angehört, ihre wichtigeren Zuflüsse: den Liebauer- und Latscherbach, die Dürre Bautsch und die Luha; von letzteren die Beczwa mit dem Weličkabach und der Ludina, den Bielkowitzerbach, die Feistritz<sup>1)</sup> und die Olcschnitza, deren Vereinigung mit der March übrigens durchweg ausser dem Kartenblatte statthat.

<sup>1)</sup> Im Gegensatz zur Schreibweise der Specialkarte (Bistrica) wähle ich den, in den alten Karten und Werken allein gebräuchlichen Namen Feistritz für diesen vom Ursprunge bis zur Mündung bei Olmütz deutsches Gebiet durchfliessenden Wasserlauf; aus ganz dem gleichen Grunde gebrauche ich aber auch den Namen — hier im Sinne der heutigen Specialkarte — Beczwa und nicht Betsch.

Ueber den Verlauf der diese Strom-, resp. Meeresgebiete trennenden Wasserscheide will ich hier nicht viel sagen; in einer so gleichmässigen Plateaulandschaft ist ihr Verlauf in keinerlei Weise scharf und deutlich ausgeprägt; nur im Odergebirge erhebt sie sich, wie wir sahen, zu einiger Bedeutung gegenüber der Umgebung, um dann aber, ehe sie sich zu der niedrigen Bodenschwelle bei Bölten herabsenkt und damit die Sudeten verlässt, im fortwährenden Zickzack über niedrige Hänge, in keinerlei Weise markirt, fortzuziehen. In wie hohem Grade dies der Fall, ersehe man daraus, dass die frühere Karte an zwei Punkten eben dieses Theiles der europäischen Wasserscheide die Alluvien eines der Oder und eines der Donau pflichtigen Baches über diese europäische Wasserscheide hinweg zu einem einheitlichen vereinigte, des Latscher- und des Gaisdorfer- (Böhmer-) Baches in einem Falle, des Hermsdorfer Wassers und eines Zuflusses des Bleisbachs im anderen.

Ehe ich mich der Darstellung der geologischen Verhältnisse, wie ich sie für das Kartengebiet kennen lernte, zuwende, ist es wohl zunächst meine Pflicht, der Vorläufer auf diesem Felde zu gedenken. Mehr der Rede werth sind da nur die literarischen Leistungen, welche — zumal in den Vierziger-Jahren und mit Beginn der Sechziger-Jahre schliessend — sich mit den Granit- und Kalkinseln von Krtschmann und denen nördlich der Bezwa befassen. Diesbezüglich haben neben Glocker, Murchison u. A., die einzelner dieser Inseln gedenken, Beyrich in seiner Arbeit<sup>1)</sup>, die wir heute noch, trotz der stattlichen Reihe von 46 Jahren, die seither verflossen sind, für unser Gebiet in erster Reihe nennen müssen, dann Wolf in seiner Arbeit über Olmütz<sup>2)</sup> dankenswerthe Daten geben; aber über die Geologie des grossen übrigen Gebietes haben wir fast nur die Karten als Hilfsmittel zur Verfügung, von denen obendrein die Römer'sche<sup>3)</sup> nur ein Drittel des Kartenblattes Mährisch-Weisskirchen umfasst. Die andere Karte ist diejenige unserer Anstalt, welche Wolf auf Grund der Begehungen des Terrains im Jahre 1859 anfertigte und, von dem damals angewendeten Massstabe von 1:144.000 auf den jetzt gebräuchlichen 1:75.000 übertragen und mit mannigfachen Aenderungen versehen, bis heute die officiële Karte der Anstalt ist. Endlich ist dann die durch Farbendruck vervielfältigte geologische Karte von Mähren und Schlesien zu nennen, die 1866 durch Fötterle auf Grund der von ihm, Wolf, Lipold, Stache und Hohenegger im Auftrage des Werner Vereines zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien durchgeführten Aufnahmen zusammengestellt wurde. Diesbezüglich können einige Bemerkungen nicht unterdrückt werden. Zwischen der ursprünglichen Wolf'schen Aufnahme und deren Aenderung auf der Fötterle'schen Karte, sowie endlich auf der späterhin wiederum durch Fötterle corrigirten, heute noch die Grundlage der ausgegebenen Karten bildenden Specialkarte liegen nämlich hinsichtlich

<sup>1)</sup> Beyrich, Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien. Karsten-Dechen's Archiv für Mineralogie etc. 1844, XVIII, pag. 1—86.

<sup>2)</sup> H. Wolf, Die Stadt und Umgebung von Olmütz. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1863, Bd. XIII, pag. 574—589 und Sitzungs-Bericht, pag. 37.

<sup>3)</sup> Geognostische Karte von Oberschlesien sammt den zugehörigen Erläuterungen „Geologie von Oberschlesien“ von F. Römer. Breslau 1870.

einer Reihe von Punkten ganz bedeutende Differenzen vor. Hier nenne ich nur die Devon- und Culmgrenze, die, durch Fötterle in seine Farbendruckkarte wohl ganz nach der Originalaufnahme Wolf's übernommen, in der Specialkarte aber zum Theil nach der Römer'schen Karte, zum Theil aber auch (für das Gebiet um Domeschau) ganz selbstständig verändert wurde; auf Grund welcher Thatsachen, ist unmöglich zu sagen, nachdem der von Fötterle dem Wernerverein in Brünn durch viele Jahre hindurch zugesagte Text zur Karte Mährens niemals fertiggestellt wurde und die Notizen, welche Fötterle dann und wann in den Berichten des Wernervereines oder den Sitzungsberichten unserer Anstalt gab, speciell das hier in Rede stehende Gebiet gar nicht berühren. Aber ähnliche Unterschiede bestehen auch zwischen der Originalaufnahme Wolf's und der gedruckten Fötterle'schen Karte und ich kenne — wie ich gleich hier gestehen will — keinen einzigen Fall, wo ich von einer thatsächlichen Verbesserung reden könnte. Die Kalke, welche Wolf als mitteldevonisch deutet und die allein eine etwas eingehendere Würdigung auch von anderen Seiten und lange zuvor schon erfuhren, erscheinen auf der Fötterle'schen Karte entweder als archaische Kalke, und wieder fehlt jedes Wort der Begründung, oder sind, wie diejenigen nördlich der Beczwa, ganz weggelassen (darunter auch die vielen ausser mein Gebiet fallenden Kalke bei Prerau). Auf der späteren Specialkarte erscheinen diese letzteren zum Theil wieder; jedoch wenn auf der Originalkarte Wolf's die Grenzverhältnisse z. B. des Kalkes von Sobischek richtig gegeben sind, so erscheinen diese in der späteren wiederum irrig; in der Originalkarte erscheint bei Radwanitz ein ebenso bedeutendes isolirtes Kalkvorkommen, in jener ist es gänzlich vom Erdboden verschwunden.<sup>1)</sup> In der gedruckten Karte Fötterle's ist ferner der Granit von Krtschmann zum Gneiss geworden, um in der colorirten wieder zu seiner alten Granitnatur zurückzukehren. Diese Bemerkungen, die als eine Art Ehrenrettung Wolf's gegenüber den Veränderungen seiner Kartirung in der Fötterle'schen Karte gemeint sind, glaubte ich nicht unterdrücken zu sollen. Am zutreffendsten ist unser Gebiet jedenfalls auf der im kleinsten Massstabe angefertigten Karte dargestellt: in jener Franz v. Hauer's (Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:576.000). Auf dieser ist der Granit von Krtschmann ebenso richtig, wie die devonischen Kalke es sind, zur Darstellung gebracht.

## Devon und Culm.

### Ueber die Abgrenzung und Lagerung der beiden Formationen.

Wie ein Blick auf jede bisherige Karte lehrt, ist das Hauptgebiet des zu besprechenden Kartenblattes Mährisch-Weisskirchen aus Schichtgliedern zusammengesetzt, die unter dem Namen der Grauwackenformation oder des Uebergangsgebirges als eines Hauptgliedes der mährisch-schlesischen Sudeten bis zu dem Momente zusammengefasst

<sup>1)</sup> Dadurch wurde ich veranlasst, in meinem vorläufigen Aufnahmsbericht dieses Kalkvorkommen als ein bisher übersehenes zu bezeichnen. Verh. 1888, pag. 245.

wurden, da Fossilfunde an verschiedenen Punkten des Gebietes eine Trennung in Glieder der Devon- und Culmformation gestatteten. Es biesse denselben Gegenstand doppelt behandeln, würde ich hier es versuchen, die Momente, welche hierbei massgebend waren, sowie die Erfahrungen, die ich hinsichtlich dieses Punktes bei meinen bisherigen Aufnahmen sammeln konnte, aneinanderzusetzen; wenn ich den Hauptcomplex dieses Grauwacken- und Schieferterritoriums in Schlesien werde zu schildern haben, wird dies am Platze sein, nicht aber hier, wo ich nur die Ausläufer desselben zu besprechen habe, Ausläufer, die obendrein bisher wie in allem anderen, auch hinsichtlich einer Gliederung des Grauwackencomplexes so gut wie keine, halbwegs eingehende Beachtung gefunden hatten und die — wie ich gleich gestehen muss — durch den grossen Mangel an entscheidend mitsprechenden und Einfluss nehmenden Factoren auch diesbezüglich nicht geringe Schwierigkeiten bieten.

Wie aber ein Blick auf die bisherigen Karten unseres Gebietes sofort auch lehrt, wurde die Trennung des grossen, petrographisch so einförmigen Complexes verschieden durchgeführt. H. Wolf in seiner Originalkarte und, diesmal ihm folgend, die gedruckte Fötterle'sche Karte von Mähren, lassen die trennende Linie etwa in der folgenden Weise verlaufen: Zwischen Domstadt und Herlsdorf in unser Blatt einbrechend, unterhalb der Hütten-Mühle sodann die Feistritz überschreitend, läuft sie dann in ziemlich rein südwestlicher Richtung, Giebau westlich liegend lassend, um am linken Ufer des Bielkowitzers Baches ziemlich vor dem gleichnamigen Dorfe zu enden, wo die diluviale Bedeckung sich über die alten Grauwacken legt. Damit ist ein immerhin nennenswerthes Gebietstück dem Devon zugetheilt. Auf der Römer'schen Karte ist auch dieses schon fast ganz dem Culm zugewiesen, indem die Grenzlinie zwischen beiden Formationen knapp westlich vom Gipfel des Ullersdorfer Berges (nordwestlich von Tscheschdorf) durchgezogen ist, so dass also, auf die uns vorliegende Specialkarte übertragen, im besten Falle nur das winzigste Zipfelchen derselben im Nordwest als Devon erscheinen könnte.

Wieder anders ist die Einzeichnung auf der bisher von der Anstalt ausgegebenen, mit der Hand colorirten Specialkarte, auf welcher, wie oben schon gesagt wurde, durch Fötterle gegenüber den ursprünglichen Aufnahmeblättern, sowie auch noch gegenüber seiner eigenen gedruckten Karte Veränderungen vorgenommen wurden. Hier erscheint nämlich die auf der Römer'schen Karte zum Ausdruck gebrachte Ansicht angenommen, indem die äusserste nordwestliche Ecke als Devon erscheint; für den auf jener Karte Römer's nicht enthaltenen, grösseren Theil aber hat noch eine Aenderung stattgehabt. Die von Römer und Wolf hoch oben aus Schlesien herab, von Zossen (südlich von Jägerndorf) stetig in südlicher bis südwestlicher Richtung gezogene Grenzlinie erscheint hier in ganz unerwarteter Weise gestört und unregelmässig gestaltet: Auf dem, von der Römer'schen Karte nicht berührten Gebiete um Domeschau, im Westen meines Kartenblattes und im Osten des anstossenden (Olmütz), springt die Grenze aus dieser Richtung stark nach Osten vor, um östlich von Domeschau wieder nach Süden zu verlaufen. Auf diese Weise ist ein nicht unbedeutendes Gebietstück zwischen Domeschau und dem Bielkowitzers Bache, an dessen rechtem Ufer östlich von Laschtian (Blatt Olmütz) dann die diluviale Bedeckung

erscheint, als ein in das Culmgebiet eingetriebener Keil des Devons dargestellt.

Die näheren Begründungen für alle die drei verschiedenen Trennungsversuche der Grauwackenzone innerhalb unseres Kartenblattes fehlen aber so gut wie ganz. Die Gründe für die Römer'sche Trennung sind aber wenigstens aus der Begründung für den Verlauf der Grenzlinie in dem eingehender behandelten nördlichen Gebiete zu entnehmen, die Momente, welche Wolf für die von ihm gewählte Gliederung bestimmen, lassen sich aus kurzen Notizen Wolf's ersehen, jene aber, welche die dritte Variante, die wohl Fötterle zuzuschreiben ist, veranlassten, sind mir ohne jede Aufhellung geblieben.

Römer<sup>1)</sup> legt bei der Abgrenzung von Devon und Culm ein Hauptgewicht auf die Diabasmandelsteine und die mit diesen verbundenen Eisensteinlager. Indem in diesem Complexe bei Bennisch devonische Fossilien gefunden wurden, in den etwa 5 Kilometer (quer auf das Streichen) entfernten Eckersdorfer Brüchen aber *Posidonomya Becheri* Br. u. a., wurde zwischen beiden Orten die Grenzlinie durchgelegt und von da in südwestsüdlicher, resp. südwestlicher Richtung dem allgemeinen Schichtenstreichen entsprechend weitergezogen, so dass die Entfernung dieser Grenzlinie von den Diabasvorkommnissen bei Spachendorf, von der Ostgrenze des sehr breiten Diabasvorkommens bei Bärn und endlich den Vorkommnissen von Deutsch-Lodenitz und dem *Ecce homo*-Bilde zwischen Neuhoft und Lippein bei Sternberg stets die gleiche blieb. Zwischen Bennisch und Eckersdorf wurde die Grenze noch genauer durch eine Reihe bedeutender Conglomeratvorkommen markirt, die Römer auch im nördlichen Verlaufe des öfteren als Basis des Culm bezeichnet. Im weiteren südlichen Verlaufe der Grenzlinie aber gibt die Römer'sche Karte keine Conglomeratvorkommen an.

Für die von H. Wolf vorgenommene Abgrenzung von Devon und Culm in dem hier behandelten Gebiete weiss ich in den vielfachen Arbeiten Wolf's nur eine einzige veröffentlichte Notiz<sup>2)</sup> zu nennen. Aber auch diese gibt speciell für das Gebiet der uns hier interessirenden Sudetenausläufer nur ganz flüchtig und allgemein durch die Orte Domstadt und Olmütz die fragliche Grenze an, und in der schon angeführten Arbeit „Die Stadt und Umgebung von Olmütz“<sup>3)</sup> wird über die Frage der westlichen Culmgrenze gar nicht gesprochen.

Zugleich mit Wolf hatte aber auch Lipold die in Frage stehende Grenzgegend begangen und ist uns eine, wenn auch gleichfalls äusserst magere Notiz Lipold's<sup>4)</sup> erhalten, die besagt, dass die charakteristischen Culmconglomerate, sowie die abweichende

<sup>1)</sup> Geologie von Oberschlesien, pag. 48.

<sup>2)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1861, Bd. XI, Sitzungsberichte, pag. 20, woselbst ein kurzer Bericht über die Aufnahme des Gebietes zwischen Brunn, Boskowitz und Olmütz veröffentlicht ist.

<sup>3)</sup> Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1863, Bd. XIII, pag. 574 und Sitzungsberichte, pag. 37.

<sup>4)</sup> M. V. Lipold, Bericht über die für den mährisch-schlesischen Wernerverein ausgeführten geologischen Aufnahmen in Mähren im Jahre 1860. XII. Jahresbericht über die Wirksamkeit des Wernervereines. Brunn 1863, und einige Zeilen in den Sitzungsberichten der Anstalt. Jahrbuch 1862, XII, V. 19.

und übergreifende Lagerung der durch diese bezeichneten Schichten — diese allerdings nur in dem, uns hier nicht beschäftigenden Gebiete westlich von Olmütz erweislich — den Anhaltspunkt für die Trennung von Culm und Devon abgeben, dem die Conglomerate fehlen. Allerdings gebraucht Lipold nicht, wie es hier geschehen, den Namen Devon, sondern spricht nur allgemein von Grauwacken, indem er denselben ein silurisches Alter zuspricht, eine Ansicht, welche, von Lipold übrigens ausgesprochen, ehe Römer und Wolf in Schlesien das Devon paläontologisch nachwiesen, für unser Gebiet östlich von Olmütz durch den directen Zusammenhang mit den sicher devonischen Bildungen weiter nördlich ausgeschlossen ist, uns daher auch nicht weiter beschäftigen wird. Dieses sind die zum Theile nur erschlossenen Gründe für die verschiedenartige Abgrenzung von Devon und Culm bei Römer und Wolf, für die dritte, tektonisch so auffällige Variante auf der bisherigen Specialkarte fehlt, wie schon gesagt, jedes erklärende Wort.

Ich selbst hatte 2 Jahre vor den hier besprochenen Aufnahmen, als mich in dem nördlich anstossenden Blatte Freudenthal die gleiche Frage beschäftigte, es für passend gehalten, für den südlichen Theil der Grenzlinie daselbst einigermaßen von Römer abzuweichen. Indem ich nämlich Conglomerate bei Altliebe und westlich von Nürnberg, nahe der Kartengrenze gegen das Blatt M.-Weisskirchen fand, wurden diese als Basis des Culm angenommen, während Römer's Grenze hier bedeutend westlich durchgeht. Wie ich nunmehr ersehe, verläuft für diesen südwestlichen Theil des Blattes Freudenthal die Grenze Wolf's aber noch weiter östlich. Diese letztere muss darum, auf dass sie Domstadt erreichen, wo sie — wie wir oben sahen — Wolf in unser Kartenblatt eintreten lässt, eine sehr scharfe Biegung aus Nord-süd nach West-süd-west machen, während, wenn sie nahe den Conglomeraten von Altliebe und westlich von Nürnberg läuft, in directer Streichfortsetzung, d. i. nach h 2, mithin in derselben Richtung, in welcher sie von Bennisch ausgegangen, in der Richtung des Generalstreichens unseres Schicht-complexes auf die Conglomerate bei Domstadt stösst, welche auch Wolf und Lipold kannten und als massgebend für die Grenzlinie annahmen. Hier konnte ich die Conglomerate vom äussersten nördlichen Punkte der Karte (im breiten Busch), hier nur in losen Blöcken, über die Domstadt-Herlsdorfer Strasse, den Abhang des Hofberges am linken Ufer der Feistritz, zumal aber an deren rechtem Ufer in der Nähe des Eisenbahntunnels bei der Seibersdorfer Mühle, in diesem Theile von sehr ansehnlicher Mächtigkeit, bis gegen den Gipfel des Niederberges verfolgen. An späterer Stelle wird über den interessanten Zug mehr mitgetheilt werden; hier ist er uns auch darum wichtig, weil aus dem hiermit vergesellschaftetem Schiefer sichere Culmfossilien vorliegen (ich selbst allerdings konnte nur unbestimmbare Stengelreste auffinden), und dadurch das zur Trennung herangezogene stratigraphische Moment der Conglomerate als Basisglied stärken. Bezüglich dieses, von Römer wie von Wolf für die Gliederung der Grauwacke als bedeutungsvoll hingestellten Momentes und seiner Verlässlichkeit für die Sudeten überhaupt habe ich hier bei Schilderung ihrer Ausläufer natürlich nicht zu sprechen, möchte aber doch dies eine betonen, dass Conglomerate im Innern des Culmgebietes des öfteren petrographisch von solchen an der

Basis abweichen, wie es später von denen z. B. bei Gepperzau und Altendorf zu besprechen sein wird.

Nahe den Conglomeraten des Breiten Busches und der Seibersdorfer Mühle lasse ich also die Grenze in's Kartengebiet eintreten. Bedeuteten die Conglomerate östlich von Bennisch sicher und unzweifelhaft die Grenze zwischen dem paläontologisch sichergestellten Devon im Westen und dem Posidonomyenschiefer etc. im Osten, so mussten mir, wenn ich, in dem für unseren Schichtenbau allherrschenden Südweststreichen vorwärts gehend, da und dort auf die gleichen Conglomerate stiess, diese eben dieselbe Grenzlinie markiren. Und ich traf sie genau im Streichen bei Nürnberg, bei der Seibersdorfer Mühle etc. Nahe hiervon hat denn — musste ich schliessen — die Devon-Culmgrenzlinie gezogen zu werden.

Bei dieser Schlussfolgerung konnte es mir ganz irrelevant bleiben, ob die Conglomerate bei Bennisch die Grenze des Culm zum Oberdevon, wie Römer annimmt, oder aber zu tieferen Gliedern des Devons darstellt, wie ich mit Rücksicht auf den *Goniatites lateseptatus* Beyr. als möglich hinstellte.<sup>1)</sup> Die Grenze gegen das Devon überhaupt aber bezeichnen sie zweifellos; im Culm erscheint der genannte Goniatit schon ganz und gar nicht mehr. Doch dies nur nebenbei.

Ueber den Niederberg aber konnte ich in südwestlicher Richtung das Conglomerat nicht verfolgen; Begehungen mehrerer von Giebau ostwärts, also zur Feistritz abgehender Thalrisse, wie des zwischen Spitz- und Mühlberg gegen die Herrenmühle gerichteten, sowie auf der Hochfläche von Giebau selbst liessen fast stets nur die Verwitterungsrückstände von dem, das ganze Paläozoicum der Sudeten hauptsächlich zusammensetzenden Grauwackensandsteine und Schiefer sehen, sie liessen mich die Seibersdorfer Conglomerate nicht wieder finden. Erst da, wo das Grundgebirge 12 Kilometer südwestlich der Seibersdorfer Mühle mit dem Heiligen Berge zur Ebene von Olmütz abfällt, finden sich wieder Conglomerate, mithin sicherer Culm. Die genaue Verbindung dieser mit jenen von der Seibersdorfer Mühle, sowie die Beantwortung der Frage, ob westlich dieser Conglomerate gar keinerlei Culmbildungen überhaupt vorhanden, ist vorerst noch unsicher. Leider lassen uns aber auch andere Kriterien, welche bei der Entscheidung der Frage noch mit in den Calcul gezogen werden könnten, ziemlich im Stich.

Da habe ich zunächst von der Armuth der paläontologischen Ausbeute zu reden; nicht als ob das Kartenblatt M.-Weisskirchen deren überhaupt entbehren würde, liegen ja doch von langer Zeit her wohlbekannte Culmpflanzenfundorte, wie Waltersdorf und Grosswasser, darauf, und auch aus der nächsten Umgebung des Conglomerats von der Seibersdorfer Mühle sind, wie erwähnt, Culmpflanzen bekannt<sup>2)</sup>, aber gerade für das unsichere Gebiet um Giebau fehlen alle Anhaltspunkte, denn den einzigen, den ich allenfalls zu nennen hätte, kann ich nicht recht gelten lassen. A. Heinrich schreibt in der Einleitung zu Wolny's heute noch werthvollem Werke „Die Markgrafschaft Mähren (Brünn 1846), resp. zu dessen V. Bande (Olmützerkreis)<sup>3)</sup>“:

<sup>1)</sup> Reisebericht, Verhandl. 1886, pag. 298.

<sup>2)</sup> D. Stur, Die Culm-Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Abh. der k. k. geol. Reichsanstalt. 1875—1877. VIII. Bd., pag. 1—106, speciell pag. 95—96.

<sup>3)</sup> A. a. O. pag. XV.

„In dem Domeschauer und Giebauer Dachschiefer findet man zuweilen Pflanzenabdrücke.“ Darauf hin könnte man mit ziemlicher Beruhigung die genannten Orte dem pflanzenreichen Culm und nicht dem gar fossilarmen, Pflanzen durchaus nicht führenden mährischen Devonschiefer beizählen. Aber die Nachricht ist auch in der knappen und sehr allgemein gehaltenen Form, wie aus den folgenden Betrachtungen hervorgehen dürfte, höchst unsicher und für unsere Zwecke gar nicht verwerthbar. Es werden nämlich eben diese Pflanzenabdrücke an anderer Stelle (pag. XLV) als „Dendriten“ bezeichnet. Bestärkt wird übrigens die Annahme, dass auch in früheren Zeiten ebenso wenig wie heute, da ich vergebliche Umschau nach Fossilien in den Schieferbrüchen im Schwarzwaldbach (Giebau SWS), sowie in jenen der Umgegend der Domeschauer Mühle hielt, solche gefunden wurden, dadurch, das A. W. Hruschka<sup>1)</sup>, der auf Grund von Erfahrungen, welche er durch langjährigen Aufenthalt an Ort und Stelle sammeln konnte, eine bis zum Thal der Feistritz ausgedehnte, geologische Skizze der Umgebung von Sternberg gab, wohl als Erster die Pflanzenreste in der Gegend der Conglomerate von der Seibersdorfer Mühle bekannt machte, aber nichts von solchen aus den anderen genannten Schieferbrüchen zu melden weiss. Um jedoch diesbezüglich möglichst sicher zu gehen, wandte ich mich an das Franzensmuseum in Brünn, dessen Custos seinerzeit A. Heinrich gewesen. Der derzeitige Herr Custos M. Trapp hatte die Freundlichkeit, sämtliche Fossilkästen des Museums nach diesen, von Heinrich unbestimmt genug genannten Pflanzen oder Dendriten durchzusuchen, leider ohne jeglichen Erfolg. Ebensowenig ergab eine Durchsicht des von Heinrich angelegten Kataloges irgend welche Anhaltspunkte, so dass ich demzufolge die Nachricht von dem Vorkommen von Pflanzenresten bei Domeschau und Giebau als so gut wie nicht vorhanden bezeichnen muss. Noch bemerke ich übrigens, dass auch Beyrich<sup>2)</sup> in seiner öfter noch zu nennenden Studie gleichfalls dieser Nachricht gedenkt, jedoch beifügt, dass „die Beschaffenheit des dort gebrochenen Gesteins ein Vorkommen von Pflanzenabdrücken kaum wahrscheinlich mache“. Mag nun auch dieser von Beyrich angeführte Grund heute, da man aus sudetischen Gesteinen von noch viel höherem krystallinischen Habitus Petrefacten kennt, als hinfällig gelten, so wird man doch wohl mit allem Recht, ebenso wie Beyrich seiner Zeit, die fragliche Nachricht zu vernachlässigen haben.

Auf petrographische Unterscheidungen zwischen Schiefen und Grauwacken der Culmformation einerseits, der Devonformation andererseits aber eine Trennung beider durchführen zu wollen, wäre ein gänzlich unfruchtbares Wagniss, kann man ja nicht einmal sicher tief devonische Grauwacken (nahe den Würbenthaler Quarziten) und solche des Culm stets von einander trennen; vergl. übrigens die unten folgenden petrographischen Mittheilungen. Nur die Diabase in den Hangendgliedern des Devon lassen sich diesbezüglich verwenden. Und da ist denn gleich mit Hinblick auf die Diabase die Frage zu be-

<sup>1)</sup> A. W. Hruschka; Ueber die geognostischen Lagerungsverhältnisse der Gegend um Sternberg. Mitth. der k. k. mähr.-schles. Ges. z. Beförd. d. Ackerbanes etc. 1850, pag. 571.

<sup>2)</sup> A. a. O. pag. 38.

antworten, ob, wenn wir die Grenze des Culm im Gegensatze zu R ö m e r, indem wir die Umgebung der Seibersdorfer Mühle als Fixpunkt nehmen, auf eine immerhin nicht unbeträchtliche Strecke weiter gegen Ost vorrücken, in der Stellung der Diabasmandelsteine zu der Devonculm-grenzlinie nicht eine unnatürliche Veränderung vor sich geht gegenüber jener gegenseitigen Stellung bei Bennisch, wo die Grenze paläontologisch sicher gezogen werden kann. Dort liegen die devonischen Diabase mit ihren Schalsteinen, Kalken und Eisenerzen von den Conglomeraten der Culmbasis  $1\frac{1}{2}$  Kilometer im Mittel entfernt, während die Diabasvorkommen, welche für die Abgrenzung auf Blatt M.-Weisskirchen in's Spiel kommen, die auf dem südwestlichen Theile des Blattes Freudenthal befindlichen von D.-Lodenitz und dem Ecce homo-Bilde, sowie jene bei Sternberg (Blatt Olmütz) von den Seibersdorfer Conglomeraten 8 Kilometer entfernt sind. Doch schwindet dieses Missverhältniss zwischen dem jedenfalls einheitlichen Zuge der Diabase (von Sternberg angefangen bis hinauf nach Bennisch und Zossen) zur Devonculmgrenze, wenn wir die analoge Entfernung in's Auge fassen, wie sie bei Bärn vorhanden ist. Indem hier der Diabazug sehr bedeutend anschwillt, zeigt da auch die R ö m e r'sche Karte immerhin eine Entfernung der Westgrenze des Diabases zur Grenzlinie der beiden Formationen von etwa 5 Kilometern. Aber noch scheint mir ein Moment vorhanden, welches dieses scheinbare Missverhältniss aufhebt, indem noch im Hangenden der Diabase von Deutsch-Lodenitz Bildungen auftreten, die ich nur in's Devon zu stellen weiss. Ich habe nämlich bei den Grenzbegehungen auf Blatt Olmütz in dem Gebiete zwischen Sternberg und Domeschau im Hangenden der Diabase schieferige, schwarze K a l k e, z. B. in dem Hohlwege west-nordwestlich von der Côte 409, dann bei dem Wirthshause im Allesch-grunde gesehen, und es ist gewiss, dass den Kalken hier sogar eine bedeutende Mächtigkeit zukommt, wie sie denn vor Zeiten sogar schwunghaft abgebaut wurden.<sup>1)</sup> Wie ich mich überzeugen konnte, zeigt der Kalk im Hohlwege gegen die Côte 409 ein mit den übrigen Gliedern concordantes Streichen (nach h 2) und Verflächen (nach Südost unter nicht steilem Winkel).

Und dass wir nun die Kalke, welche auf dem Nachbarblatte sich so sehr gegen unser Domeschau heraufziehen und die von der Wolf-Lipold'sche Aufnahme übrigens auch verzeichnet wurden, wenn sie auch die F ö t t e r l e'sche Karte übergang, dass wir diese K a l k e nur in's Devon stellen können, kann nach den Erfahrungen in Schlesien als sicher bezeichnet werden. Der Mangel des Culm an Kalkeinlagerungen, der für den Culm der mährisch-schlesischen Sudeten gegenüber fremden Culmgebieten, schon jenen Niederschlesiens, bezeichnend ist — von dem übrigens mir noch unsicheren Vorkommen am Steinhügel bei Seitendorf in Schlesien abgesehen, ist mir kein Kalk im mährisch-schlesischen Culm bekannt, weder aus eigener Anschauung, noch aus der Literatur<sup>2)</sup> —

<sup>1)</sup> Wolny, a. a. O. pag. 413. „Die grossen Kalksteinbrüche, welche in der nördlichen Abdachung gegen Sternberg bei diesem Domeschau in der Vorzeit bestanden, sind (d. i. 1846) erschöpft und die Kalköfen verfallen.“

<sup>2)</sup> Nur der Vollständigkeit halber erwähne ich die folgende, übrigens ganz bedeutungslose Notiz, indem sie gerade das hier besprochene Gebiet betrifft: „Bei Braslawitz (Praslawitz, südlich von Gr.-Wisternitz) aber ist Kalkstein als Strassenschotter,

einerseits, das Vorhandensein von Kalklagern gerade in den hangenden Partien des schlesischen Devon in der Nachbarschaft der Diabase, wie in der Gegend von Bennisch-Spachendorf, andererseits, veranlassen mich, auch bei Abwesenheit von Fossilien die Kalke bei Domeschau in's Devon zu stellen. Damit sind wir aber den Seibersdorfer Conglomeraten schon wesentlich nahe gekommen, das Missverhältniss, von dem wir sprachen, ist geschwunden.

Wenn ich aber soeben von dem concordanten Verlaufe der Kalklager sprach, so geht es auch nicht an, der Devon-Culmgrenzlinie in dieser Gegend die Gestalt zu geben, wie sie auf der mit der Hand colorirten Specialkarte sichtbar ist. Schon oben erwähnte ich, dass wahrscheinlich durch Fötterle hier eine, weit in den Culm einspringende Devonpartie eingezeichnet ist, so zwar, dass in der Richtung auf Domeschau die Devon-Culmgrenze nach Südost streicht. Das regelmässige Streichen der Kalke und Schiefer des ganzen Gebietes erfordert, dass auch die Grenzlinie dem allgemeinen Streichen, d. i. nach Nordost-Südwest, folge. Störungen, Veränderungen im Streichen scheinen nach Lipold wohl westlich von Sternberg einzutreten, auch östlich von Giebau werden wir sie local wahrnehmen, hier aber sind sie mir nicht bekannt geworden, und darum können wir kaum anders als von dem einmal gegebenen Punkte nahe der Seibersdorfer Mühle in einer dem Hauptstreichen aller Schichtglieder entsprechenden Richtung die Grenzlinie weiter nach dem zweiten Fixpunkte, im Hangenden der Kalke von Domeschau ziehen.

Dass diese letztere, wie ich hier noch einschalte, in Folge ihrer Schiefri- gkeit sich einigermassen unterscheiden von den völlig sicher devonischen, massigen Kalken nahe den Diabasen von Sternberg u. a. O., braucht bei dem regen Wechsel derartiger Bildungen wohl nicht aufzufallen.

Doch die möglichst genaue Fortsetzung der gesuchten Grenze ist hiermit noch immer nicht gefunden, der Fixpunkt „im Hangenden der Kalke“ ziemlich allgemein. Wir haben nunmehr nachzusehen, ob wir mit Hinblick auf die Tektonik des in Frage kommenden Gebietes die Frage sicherer zu beantworten in der Lage sind. Es wird gestattet sein, dass ich hier sofort die tektonischen Verhältnisse des ganzen uns hier beschäftigenden Devon-Culmgebietes zusammenfasse.

Da ist denn zuvörderst wieder und wieder hervorzuheben, dass die oft gehörte Annahme, die paläozoischen Bildungen des Niederen Gesenkes zeigen durchgehends ein nach Südost bis Ost gerichtetes, das ist von den krystallinischen Schiefen des Hohen Gesenkes abgewendetes Einfallen ihrer Schichten, nicht zutrifft, dass hingegen auch auf Blatt M.-Weisskirchen der östliche Rand der sudetischen Scholle ein weit verfolgbares westwärts, respective nordwestwärts gerichtetes Verflähen aufweist. Dass sich bereits in Gegenden, welche noch weit entfernt von der Ostgrenze der Sudeten sind, also noch Gliedern des Devons angehören, local Westfallen einstellt, habe ich

---

welcher der Sage nach in den nächstliegenden Hügeln gebrochen wird“, schreibt Graf J. Mitrowsky (Beitr. z. mähr. Miner. 1792 in Joh. Meyer, Sammlung physikal. Aufsätze, Dresden, pag. 233). Es ist mir völlig sicher, dass dieser Kalk von dem unweiten Devon von Grügau im Marchthale stammte.

gelegentlich der Aufnahmen des Jahres 1886<sup>1)</sup> hervorzuheben Gelegenheit gehabt, dass dieses dort aber erst ausnahmsweise Verfläichen in West zur Regel wird, habe ich im Jahre darauf für den Ostrand der Scholle in der Gegend von Troppau erweisen können.<sup>2)</sup> Ein grosser Theil der Culmformation zeigt dort dieses westliche Einfallen; der äusserste Ostrand aber ist überdies — in der Richtung auf die Ostrauer Kohlenmulde zu — durch ein zweites tektonisches Moment bezeichnet: Der Winkel, unter dem die Schichten sich neigen, ist ein ungemein kleiner, nicht selten herrscht ganz sölhliche Lagerung. Als eine nicht ganz seltene Störung derselben wurde aber hervorgehoben, dass die Bänke plötzlich und unvermittelt sich steilstellen, so dass dann und wann eine sölhliche Grauwackenbank ganz plötzlich, und ohne dass ein Bruch erfolgt, unter rechtem Winkel einschiesst.

Ueber die Tektonik des Blattes M.-Weisskirchen lag keinerlei Beobachtung vor; nur an der einen schon besprochenen Stelle zeigte die früher von der Anstalt ausgegebene Karte einen unregelmässig in das Culmgebiet vorspringenden Keil von Devon, für welchen dem zu Folge ein von der allgemeinen Streichregel der mährisch-schlesischen Sudeten abweichendes, etwa Nordwest-Südost gerichtetes Streichen zu erwarten war. Dass ich ein solches in der bezüglichen Gegend — es wäre dies zunächst das Dorf Domeschau — nicht wahrnehmen konnte, wurde schon erwähnt. Es wurde darum auch dieser Keil, der so wenig der Tektonik im sudetischen Paläozoicum entsprach, fallen gelassen. Betreten wir in der äussersten nord westlichen Ecke unser Kartenblatt, so können wir sofort an den folgenden Punkten das unveränderte Nordoststreichen wahrnehmen: Des öfteren längs des von Tscheschdorf kommenden gleichnamigen Baches und nach der Vereinigung desselben mit dem Luschnitzerbache, der auch schon in seinem oberen Laufe, z. B. beim unteren Sauerbrunnen, das gleiche Streichen entblösst hatte; an der Luschnitz folgen die vielen Aufschlüsse alter Schieferbrüche, die überall ein fast bis auf die Stunde gleichartiges Schichtstreichen zeigen; da, wo gegenüber der Domeschauer Mühle der Weg nach Domeschau hinaufführt, sehen wir über dem Waldausgang gleichfalls ein nach Ost-Nordost gerichtetes Streichen — dies der Punkt, der dem fraglichen Gebiete von Domeschau am nächsten. Und ebenso im untersten Waldgebiete des gleichen, sodann Bielkowitzter Bach genannten Thallaufes und östlich in den Nebenschluchten hinauf zur weiten Hochfläche, die von Petersdorf über Giebau (hier am breitesten) gegen den Heiligen Berg sich ausspitzend hinzieht. Ueberall sehen wir ein Streichen nach Nordost, ein Verfläichen nach Südost.

Bald dagegen stossen wir auf das entgegengesetzte nordwestwärts gerichtete Einfallen der Schichten; beiläufig östlich einer durch die Punkte: Hälfte des Weges zwischen Petersdorf und Domstadt, Adlerberg bei Giebau und Obere Baude in der Richtung auf Dolcin zu, östlich einer also bezeichneten Linie treffen wir nordwestwärts fallende Grauwacken und Schiefer. Dieses Verfläichen bleibt gegen Osten eine Weile das herrschende, im Allgemeinen bis herab zu dem tief

<sup>1)</sup> Verh. 1886, pag. 300.

<sup>2)</sup> Verh. 1887, pag. 269.

eingeschnittenen Thale des Feistritzflusses. Verfolgen wir dieses landschaftlich so pittoreske Thal, dessen schlechter Thalweg des öfteren über den Fluss führt und das erst durch den Bau der durch Felsen gesprengten mährisch-schlesischen Centralbahn dem Verkehre erschlossen wurde. Gleich in der nächsten Umgebung von Domstadt sehen wir am rechten, westlichen Ufer noch westfallende Schichten, während der Felsenaufschluss beim Bahnhofe, d. i. am jenseitigen Ufer, bereits wieder Ostfallen zeigt. Weiter südwärts schreitend sehen wir allerdings dieses südöstliche Fallen auch bereits auf das rechte Ufer herübergreifen (gegenüber der Seibersdorfer Mühle). So bleibt es, wenn wir den unzähligen Windungen folgen, in denen der mächtig werdende Fluss durch das Felsgeklüft seinen Weg findet. Aber etwas unterhalb der auf Domstadt folgenden Eisenbahnstation Grosswasser und von da, bis wir bei Gr.-Wisternitz die Aufschlüsse, die uns der Fluss, und die uns der Eisenbahnbau geschaffen, verlassen, scheint auf der Westseite des Thales das westwärts gerichtete Einfallen vorzuherrschen, wie auf dem jenseitigen Thalarande das östliche und südöstliche Einfallen fast ausnahmslos vorhanden ist. Es hat somit den Anschein, als entspräche der Feistritzlauf, welcher sich ziemlich im Schichtstreichen, wenigstens in Theilen seines Verlaufes bewegt, dem Scheitel einer Antiklinale oder besser, indem eben nur Theile im Streichen verlaufen und wir einzelne Schieferzüge vom rechten zum linken Ufer werden verfolgen können: in Theilen des Feistritzthales hat sich das Wasser in den Scheitellinien von Sätteln seinen Weg gesucht. Die südöstliche Schichtneigung bleibt dann, wenn wir vom Feistritzthale zur eintönigen Hochfläche von Liebau, Epperswagen und Habicht aufsteigen, herrschend.

Wir haben somit ein äusserstes nordwestliches Gebiet mit dem südöstlichen Einfallen, etwa bis zur Plateauböhe von Giebau (8 Kilometer breit), ein weiteres bis herab zum Feistritzthale reichendes Gebiet mit nordwestlichem Verflachen (wenig über ein Kilometer breit) und ein weites Gebiet, worin das Ostfallen sich einstellt, durch den Lauf der Feistritz ziemlich scharf von dem zweiten getrennt und das dann ostwärts lange anhält.

Wie sind nun diese im Felde gemachten Beobachtungen zu deuten und lässt sich auf Grund derselben etwas über die Abgrenzung von Devon und Culm sagen?

Wir sehen zunächst nach, wie es mit der Fallrichtung der als sicherer Culm gedeuteten Conglomerate bei der Seibersdorfer Mühle steht. Wir kennen zwei durch wenig mächtige Schieferzwischenlagen getrennte Partien daselbst; für die obere konnte ich, sowie für die Streichfortsetzung im Breiten Busch (lose Massen) ein Streichen und Fallen nicht abnehmen; die untere Partie bei der Mühle aber zeigt Südostfallen und das Gleiche sieht man im Schiefer zwischen den beiden Partien. Es ist hier jene Stelle, wo das sonst mehr auf das linke Feistritzufer beschränkte Ostfallen auf die andere Thalseite herübergreift.

Unmittelbar nordwestlich der oberen Conglomeratpartie, also am Südfusse des Hammerberges und unterhalb Domstadt, haben wir das Nordwestfallen der so wenig mächtigen zweiten Zone.

Rechnen wir nun nur das Conglomerat selbst und nicht die geringste Partie nordwestlich hiervon zum Culm, so ergibt sich Folgendes: An das Devongebiet, das in regelmässigem Südostfallen in's Kartenblatt

eintritt, und dessen äusserste Grenzpartie lediglich in entgegengesetzter Richtung sich neigt, lehnt sich — wieder für ein weites Gebiet — ostfallender Culm. Rechnen wir aber die so wenig mächtige Schieferpartie westlich des Conglomerates, an der wir soeben Nordwestfallen beobachteten, auch schon zum Culm, so hätten wir dann ausschliesslich südostfallendes Devon und daran den gleich zu einer Antiklinale aufgewölbten Culm, in dessen höheren Partien erst das lediglich nach der einen, südöstlichen Seite gekehrte Verfläachen sich einstellt. Und indem wir in den sicheren, conglomeratischen Culmlagen des Heiligen Berges und seiner Umgebung nördlich gegen Dolein und Weska, des anderen Fixpunktes, auch Westfallen haben, während die Grauwacken und Schiefer nördlich hiervon, angefangen etwa vom untersten Hange des Bielkowitzner Bachufers und darüber hinaus alle Ablagerungen bis zu den Kalken und Diabasen bei Domeschau und Lippein durchwegs nach Südost fallen, müssen wir wohl die zweite Deutung annehmen und demzufolge die Devonschichten ausschliesslich ostwärts einschliessen lassen, während der Culm da anhebt, wo die Schichten in entgegengesetzter Richtung sich neigen. Die Breite dieses ersten Culmstreifens mit Westfallen, des Westflügels der ersten Culmantiklinale ist nicht ganz gleich, sie ist im Norden geringer als im Südwesten.

Wenn wir in diesem Sinne noch die kleine Schieferpartie westlich des Seibersdorfer Conglomerats dem Culm zurechnen, verfahren wir übrigens kaum anders als etwa bei Bennisch, wo ja auch westlich des Conglomerates eine kleine Grauwackenpartie von den Schalsteinen, Diabasen etc. abgetrennt und zum Culm gestellt wird.

Es stimmen aber auch die tektonischen Verhältnisse: Südostfallendes Devon, sofort westwärts umschlagender Culm, der erst nach etlicher Schichtenfolge wieder zu dem einseitigen Verfläachen in Südost übergeht, hier wie dort. Wohl lässt sich aus diesem, die Grenze markirenden entgegengesetzten Einfallen noch nicht das Dasein einer Discordanz erschliessen, für welche in einem so aufschlussarmen Waldgebiete, wie gerade im Verlaufe dieser ganzen Grenzlinie, stricte Beweise wohl überhaupt schwer zu erbringen sein dürften. Aber dieser immerhin auffällige Wechsel der Fallrichtung ist bei Bennisch ebenso wahrzunehmen; er ist dort auch schon Stur auffällig geworden, der gelegentlich einer Excursion dahin 1866 schrieb<sup>1)</sup>: „Längs der westlichen Grenze des Culm in einiger Entfernung von den Schalsteinen treten Unregelmässigkeiten im Fallen ein, die überraschen und nicht durch ein einfaches Ueberkippen der steilstehenden Schichten nach Ost oder West zu erklären sind“ (a. a. O. pag. 432).

Indem somit an so manchen Punkten der Devon-Culmgrenze diese auffälligen Lagerungsstörungen sich einstellen, welche, wie gesagt, hier nicht direct als Discordanz gedeutet werden können, wie wir sie Lipold für die gleiche Grenzlinie im Gebiete westlich von Olmütz angeben sahen, Lagerungsstörungen, die wir zugleich mit dem häufigen Auftreten der Transversalschieferung und einer grossen Menge von Quarzausscheidungen im speciellen Theile genauer kennen lernen

<sup>1)</sup> D. Stur, Eine Excursion in die Dachschieferbrüche Mährens und Schlesiens und in die Schalsteinhügel zwischen Bennisch und Bärn. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1866, Bd. XVI, pag. 430—442.

werden, müssen wir wohl in dem Vorhandensein dieser Störungen des tektonischen Baues auch in unserem Gebietsantheile eine Bekräftigung finden für die Richtigkeit unserer Grenzlinie. Diese hat demnach genau folgenden Verlauf: zwischen Domstadt und Petersdorf, Westende des Jungwaldes gegen den Adlerberg, knapp östlich von Giebau, dann herüber auf die westliche Abdachung des Giebauer Plateaus und herab etwa in der Mitte des Schwarzwaldbaches und weiter ziemlich parallel westlich der Strasse bei den Baudenwirthshäusern, wo westsüdwestlich der unteren Baude das Kartenblatt verlassen wird.

Die genaue Fixirung dieser Grenzlinie hat mir viele Mühe gekostet; bei Berücksichtigung aller nur möglichen verwerthbaren Kriterien, also in erster Linie der Conglomeratnähe, der Lagerungsstörungen in zweiter Reihe, glaubte ich schliesslich nach bestem Wissen und Gewissen die obige Grenze vorschlagen zu müssen.

Es sei gestattet, die Darstellung der tektonischen Verhältnisse fortzusetzen.

Das Südostfallen, das wir für den Culm beiläufig mit dem linken Feistritzufer sich einstellen sahen, währt nun bis nahe dem Rande der Sudeten an der Beczwa und Oder. Steigen wir vom oberen Feistritzthale zur Hochfläche von Liebau, Waltersdorf und Epperswagen, zu dem so aufschlussarmen Hochwaldgebiet des Odergebirges und überschreiten wir das Thal der jugendlichen Oder selbst, um zu dem neuerlichen Hochflächengebiete in der Richtung auf Sponau und die alte Triangulirungspyramide des Huthberges (642·8 Meter) aufzusteigen und wandern wir im Hügelgebiete südwestlich der Tiefenlinie von Daskabat bis etwa Gr.-Anjezd und Trschitz, überall zeigen die spärlichen Aufschlüsse ein gleichförmiges Südostfallen. Ausnahmen von dieser Regel stellen sich, meinen Beobachtungen zu Folge, eigentlich nur längs des jugendlichen Oderflusses ein, wo auf der Strecke von der Neueigner Mühle bis zum Umbug der Oder nördlich von Rudelzau etliche Male ein Nordwestfallen sichtbar wird; erscheint dies auch zumcist auf die Westseite beschränkt, so sind die diesbezüglichen Beobachtungen doch wohl zu ungenügend, um daraus mit Sicherheit eine Analogie zu den tektonischen Verhältnissen des vorher studirten Parallelthales, der Feistritz ableiten und die Auffassung vertreten zu können, dass das Thal der jugendlichen Oder, als im Streichen der Schichten gelegen, zum Theile an der Stelle einer localen Schichtenwölbung seinen Platz gefunden. Derartige locale Abweichungen von dem im Allgemeinen herrschenden Bau dieses Gebietes fehlen überhaupt keineswegs gänzlich. Sie sind es, welche die Frage, ob den Schieferzügen innerhalb der herrschenden Grauwacke eine eigene Tektonik zukommt, etwa in der Art, dass sie stets Sätteln entsprechen, so schwierig gestaltet, indem sie manchmal dafür, manchmal dagegen sprechen. Hiervon wird unten bei Besprechung der Schieferzüge zu verhandeln sein; hier gilt es nur die Hauptzüge der Tektonik des ganzen Grauwacken- und Schiefergebietes.

Die Grenze gegen das nun folgende Randgebiet genau zu bezeichnen fällt ziemlich schwer. Denn eben dieses Randgebiet wird zunächst eingeleitet durch eine Uebergangszone, in der Ost- und Westfallen miteinander wechseln. Erst der äusserste, schmale Randtheil gegen die Beczwa-Oderdepression weist nur das alleinige Nordwestfallen auf. Im

Allgemeinen können die oben angeführten Ort- und Höhennamen die Grenze beiläufig bezeichnen. Mit aller Sicherheit lässt sich jedoch aussprechen, dass die äusserste Randzone, angefangen von Kl.-Lhota im Südwesten und sodann längs des ganzen, orographisch so markanten Steilabsturzes vom Schlosse von Weselitschko angefangen über Unter-Aujezd, Podhorn, dann in dem unauffälligen Höhenrücken zwischen Bezwza und Oder und dann herab zu dem wieder durch den Steilabsturz charakterisirten Luhabache (als der Fortsetzung der Bezwzafurche) und endlich bei Odrau zur Oder selbst, dass diese Randzone nordwestliches Einfallen zeigt. Die Breite dieser Randzone ist in der Richtung auf Bodenstadt am grössten, etwa zehn Kilometer.

Der Grad der Neigung ist innerhalb der geschilderten Zonen ein recht verschiedener; eine Gesetzmässigkeit scheint mir in keinerlei Weise vorhanden. Ich betone dies zumal mit Hinblick auf die äusserste Randzone, in deren Fortsetzung (westlich von Ostrau) eine so ausserordentlich flache Lagerung zu beobachten war. Dies trifft hier nur zum Theile zu; ein weites Gebiet im Osten, von der mittleren Feistritz östlich, ist gleichfalls durch eine fast sühliche Lagerung ausgezeichnet, aber nebst vielfachen, nicht blos auf die ja vielfach steiler gestellten Schieferlagen beschränkten Ausnahmen in diesem Gebietstheile sehen wir im südwestlichen Theile des Randes diese fast sühliche, schwach gegen Nordwest geneigte Lagerung sehr zurücktreten. Wo aber die sehr flache Lagerung im Ostflügel der ersten Culmantiklinale, wie in der Gegend von Liebau sich einstellt, erklärt sie uns die Mächtigkeit desselben gegenüber dem steiler gestellten Westflügel bei Domstadt etc. Die Thatsache aber bleibt die gleiche hier wie zwischen Troppau und Ostrau, dass die Sudeten mit einer Schichtenneigung ihr Ende erreichen, welche der im Allgemeinen vorherrschenden entgegengesetzt ist.

Aber es erscheinen ja, wie schon einleitend gesagt wurde, noch jenseits der orographisch so scharfen Grenzlinie der Bezwza etliche Bildungen, die geologisch den Sudeten angehören. Es ist dies die Culminsel des Malnikwaldes; auch sie zeigt nordwest- bis westfallende Schichten. Demnach muss das nordwestliche Einfallen, dem der Sudetenrand von Ostrau bis Prerau treu bleibt, wohl einer bedeutungsvollen tektonischen Ursache sein Dasein danken. Das Thal der Bezwza entspricht nämlich einer ganz scharfen Depression, welche im Streichen dieser, regelmässig im äussersten Ostrande der Sudeten sich einstellenden, flach nordwestwärts gerichteten Umkipfung der Schichten gelegen ist. Es ist nur mehr der westliche Flügel einer grossen Antiklinale erhalten, der östliche fehlt. Man mag darum nicht fehl gehen, wenn man die Bezwza-Oderfurche einem Längsbruche vergleicht, an dem für einen Theil ihres Verlaufes (Oder) der östliche Rand dieser äussersten sudetischen Schichtenserie abgesunken ist. Die oben erwähnten, zwischen Troppau und Ostrau wahrgenommenen Erscheinungen, die im Kleinen Flexuren entsprechen mögen, fügen sich dann ungezwungen dieser Vorstellung ein; wir werden ganz ähnlichen Erscheinungen aber auch in dem flachgelagerten, hier geschilderten Gebiete begegnen.

Längs der Bezwza-Oderfurche finden sich ferner die merkwürdigen Inseln weit älterer Bildungen, deren etliche meine Collegen v. Tausch und Uhlig, deren zwei ich selbst zu schildern habe. Ohne

hier vorgreifen zu wollen, muss ich nur das Eine hervorheben, dass in jenem Gebiete des von mir kartirten Culmrandes, welcher diesen beiden Devoninseln von Radwanitz und Sobischek zunächst liegt, Störungen in der sonst ziemlich ruhigen Lagerung sich häufen. Es ist dies das sehr beschränkte Gebiet zwischen Gr.-Lasnik etwa, Pentschitz und Kl.-Lhota. Nicht etwa das Schwanken zwischen Ost- und Westfallen, wie wir es sahen, ehe die äusserste Culmrandzone erreicht ist, wirkt hier befremdend, sondern die Thatsache, dass auch die sonst so gleichmässige Streichrichtung hier bedeutenden Schwankungen unterworfen ist.<sup>1)</sup> Wenn ich hier bemerke, dass ich den gleichen Schwankungen der Streichrichtung in der Nähe der analogen Marchinseln (Krtschmann-Grügau) nicht begegnete, sowie dass auch die ausser meinem Gebiete befindlichen Inseln von Mährisch-Weisskirchen sich ebenso negativ verhalten, hätte ich das thatsächliche Material erschöpft. Weiter unten, wo ich von diesen Inseln selbst werde zu sprechen haben, wird deren Tektonik noch zu streifen sein. Hier galt es nur jene des geschlossenen paläozoischen Grundgebirges zu schildern.

### Petrographie des Devon-Culmgebietes.

Die an der Zusammensetzung des Devon-Culmgrundgebirges theiligten Gesteine sind: Grauwacken, Conglomerate und Thonschiefer.

Die Grauwacken sind meist feste, mittelkörnige Sandsteine, die neben Quarzstückchen vielfach andere Mineralbruchstücke enthalten.

Das Bild, welches mikroskopische Präparate der Grauwacke bot, war in mancher Beziehung nicht ohne Interesse. Wenn ich dieses hier schildere, so wird hiermit keineswegs der Zweck verfolgt, über die petrographischen Details eines jeden in der Grauwacke eingeschlossenen Geröllstückes, die darin enthaltenen Flüssigkeitseinschlüsse etc. ausführlich Rechenschaft zu geben, sondern es soll in erster Linie auf die Frage nach dem Cement Rücksicht genommen werden, welches die einzelnen Stücke verkittet. Römer nennt dieses, wenigstens für die Culmgrauwacken, ein kieselig-thoniges, wie die Beobachtung mit freiem Auge in der That kaum anders ergeben kann. Im Dünnschliff<sup>2)</sup> erkennt

<sup>1)</sup> Dass local auch im Innern des sudetischen Grundgebirges Fälle eines vom herrschenden Streichen abweichenden nicht ganz fehlen, sei hier noch bemerkt. Für diese Fälle stets eine Deutung zu geben, fällt in einem so wenig aufgeschlossenen Waldgebirge äusserst schwierig und ich muss mich begnügen, diese Fälle zu nennen. Bedeutungsvoll ist es, dass es sich hierbei fast stets um Veränderungen des Streichens aus der herrschenden nordöstlichen Richtung in die entgegengesetzte nach Nordwest handelt, aus der des Erzgebirges in die des Frankwaldes oder herzynische. So werde ich des aus dem herrschenden nordöstlichen in das südöstliche umschlagenden Streichens in dem südöstlich von Giebau nach Grosswasser führenden Thale zu gedenken haben. Gleichfalls etwas länger andauernd begegnen wir der gleichen Störung im Höllgrund zwischen Schlok und Podhorn, während auf dem Gipfel des Hradiakoberges und a. a. O. es sich nur um räumlich untergeordnete Fälle handelt.

<sup>2)</sup> Es wurden Grauwacken von folgenden, über das ganze Kartengebiet ziemlich gleichmässig vertheilten Punkten untersucht: Petersdorf, Einmündung des Schwarzwald in den Bielkowitz Bach (devonisch), Heiliger Berg, Czechowitz, Calvarienberg bei Gr.-Teinitz, Krtschmann, Sobischek, Teufelskanzel (südwestlich von Poschkau) und Schlok (Culm).

man aber, dass es weit vorwaltend auskrystallisirte Massen sind, welche die Gerölle verbinden. Welcher Art diese letzteren auch immer sein mögen, ob sie dem vorherrschenden Quarze, dem reichlich vertretenen Plagioklas oder dem seltenen Orthoklas angehören, oder ob es schliesslich Schuppen von Muskovit und Biotit seien — stets beobachtet man, wie eine grosse Zahl von kleinsten Säulchen oder Stengeln, selten ganz unregelmässigen Lämpchen von lichtgrüner Farbe sich um die Gerölle herumlegt. In den meisten Fällen sieht man, wie die vielen einzelnen Bestandtheile dieses Kranzes normal an die Begrenzungsfläche des klastischen Kornes angeheftet sind, so dass man an das Bild erinnert wird, wie es ein in Eisenfeilspähne getauchter Magnet bietet. Daneben sieht man aber auch mehr regellos an die Kornwände sich anschmiegende Stengel. Und indem die gleiche Erscheinung, wie erwähnt, bei allen verschiedenen Geröllstücken — ob Quarz, ob Feldspath — sich beobachten lässt, ist es ganz zweifellos, dass wir es mit einem Ankrystallisiren zu einer Zeit zu thun haben, da die von Wasser abgerollten Bruchstücke bereits so nebeneinander lagen, wie wir sie heute in der verfestigten Grauwacke vor uns sehen. Hinsichtlich der mineralischen Natur dieser lichtgrünen Stengel dürften folgende Beobachtungen einen Schluss möglich machen, einen Schluss, der mir, wengleich es sich um Untersuchungen mit einer Vergrösserung von 1 : 600 handelt, doch ein reeller zu sein scheint. Wir sehen zunächst mit den an die klastischen Körner angehefteten Haarbüscheln von lichtgrünen Säulchen und Stengeln, seltener nur nadelförmigen Gebilden, auch grössere Lappen der gleichen Substanz vergesellschaftet, die dann, in grösserer Entfernung von dem unmittelbaren Kornrande, auch allein erscheinen. Eben diese einigermassen grösseren lichtgrünen, in diesem Falle meist sehr lichtgrünen Lämpchen zeigen dann nicht selten eine sehr feine Schuppentextur und in diesem Falle die lebhaften Aggregatpolarisationsfarben, wie sie der Muskovit, zumal in der als Sericit bezeichneten Ausbildung, und das ist ja eben die feinschuppige, bietet. Nicht selten erkennt man auch noch innerhalb dieser Lämpchen einzelne deutliche Stengel. Was das optische Verhalten der zuerst angeführten krystallisirten und krystallinischen Formen betrifft, so konnte ich bei der grossen Kleinheit derselben nur soviel erkennen, dass manche wenigstens die Andeutung einer geraden Auslöschung zeigen; im Allgemeinen aber reagiren sie auf polarisirtes Licht nur sehr unvollkommen. Auch die Absorption ist stets eine sehr unbedeutende.

Aus diesen meinen Beobachtungen glaube ich ableiten zu dürfen, dass die lichtgrünen Säulchen, Stengel, Lämpchen und Schuppenaggregate genetisch zu einander gehören und als Muskovit zu bezeichnen sind, der somit hier das die einzelnen verschiedenartigen klastischen Körner allseits umrandende und verbindende Element ist.

Er ist aber nicht das ausschliessliche Cementelement. In innigster Verbindung mit dem Muskovit, und zwar auch schon mit den, die Kornränder umgrenzenden oder aber in Spalten und Rissen der Körner angesiedelten Säulchen und Stengeln, sind Körner eines Minerals nicht selten, das ich nach der starken Lichtbrechung, sowie nach der bezeichnenden weckenähnlichen Form und den oft sichtbaren lebhaften Polarisationsfarben als Epidot bezeichne. Aus der unmittelbaren Ver-

gesellschaftung mit den ganz offenbar neugebildeten Muskovitsäulchen folgt aber wohl auch die gleiche Entstehung für den Epidot. Dass die an klastische Körnerform erinnernde Umgrenzung nicht dagegen zu sprechen braucht, lehrt ja sofort ein Blick auf die ganz analoge äussere Form gewiss nicht klastischer Epidote in krystallinischen Schiefen etc. Und endlich sah ich in einem Dünnschliffe (Einnündung des Schwarzbach in den Bielkowitz Bach) wohl das gleiche weingelb gefärbte Mineral auch in einer deutlich ausgebildeten schlanken Säulenform zu einem Säulenbüschel vereint mit den weckenartigen Formen. Eine andere Bewandniss dürfte es aber theilweise mit einem anderen Elemente haben, wie es in manchen Fällen an der Zusammensetzung dieses Cements theilhaftig scheint. Dort nämlich, wo das Cement auf grössere Erstreckung hin allein auftritt, erscheinen nicht mehr blos die Lappchen und — diese zurücktretend — die noch deutlich krystallinischen Elemente des Muskovits und die spärlichen Körner des Epidots, sondern wir sehen auch kleine Körner eingestreut, die sich als Quarze zu erkennen geben. Diese darauf hin nun etwa auch als neugebildet zu betrachten, scheint mir nicht zutreffend; vielmehr möchte ich in diesen klastischen nur wesentlich kleinere Körner von Quarz erblicken. Die abgerollte Form ist hier ja etwas genetisch gänzlich Anderes denn die Weckenform des Epidots; die anderen Kriterien, welche von Grauwacke-Specialisten für die Unterscheidung von authigenem und allothigenem Quarz mitgetheilt wurden, können schon allein mit Rücksicht auf die Kleinheit dieser besprochenen Körner nicht berücksichtigt werden. Endlich aber, und auch diesmal wieder in Dünnschliffen eines und desselben Vorkommens, erscheint das Cement noch in einer weiteren Form. Es ist diese recht schwierig zu deuten: Wir sehen auf ein buntes Allerlei herab, in dem das Auge allmähig die ihm schon vertraut gewordenen Lappchen, Säulchen, Stengel von lichtgrünem Muskovit neben Körnern von Epidot entwirrt; doch all diese winzigen Elemente liegen vereint mit dunklen, feinsten Theilchen von klastischem Staub, wie es scheint, selbst wieder in einer Art von Cement- oder Grundmasse; welcher Art diese ist, möchte ich mit Hinblick darauf, dass diese genannten Einzellemente das Cement selbst kaum irgendwo deutlich sehen lassen, nicht mit aller Sicherheit beantworten. Am wahrscheinlichsten ist mir noch die Quarznatur; optisch verwerthbare Merkmale konnte ich keine auffinden, nur dürfte es eine amorphe Masse nicht sein, indem man manchmal Polarisationsfarben wahrnimmt, die allerdings nie sehr lebhaft sind. Ob etwa auch Calcit mit im Spiele, wage ich weder zu bejahen, noch zu verneinen. Ich erwähne dies ausdrücklich mit Hinblick darauf, dass Calcit in den von K l e m m <sup>1)</sup> u. A. studirten, psammitischen Gesteinen als Cementbildner, auch zugleich mit Quarz, eine oft nicht unbedeutende Rolle spielt, während ich demselben in der hier geschilderten Grauwacke diese Rolle nicht zutheilen konnte. Die letzterwähnte Ausbildung des Cements erinnert übrigens einigermaßen selbst wieder an eine besonders dichte Ausbildung eines psammitischen Gesteines, so dass ich anfänglich geneigt war, einen klastischen Einschluss einer besonders feinkörnigen Grauwacke anzunehmen; es wären dann die kleinwinzigen

<sup>1)</sup> Gust. K l e m m, Mikroskopische Untersuchungen über psammitische Gesteine. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. 1882, XXXIV. Bd., pag. 771—808.

Quarzbestandtheile derselben eben durch die Säulehen etc. in der gleichen Weise wie in den Grauwacken selbst verkittet anzunehmen. Der Umstand, dass ich aber eine allmälige Verbindung dieser Partie mit der zuvor geschilderten, häufigeren Ausbildungsweise gewahr wurde, lässt mir die oben gegebene Deutung wahrscheinlicher erscheinen.

Etwas, das man lediglich als „thoniges“ Cement zu bezeichnen hätte, konnte ich in den untersuchten Grauwacken nicht auffinden. Denn wenn Klemm<sup>1)</sup> die thonigen Bestandtheile dahin definiert, dass sie sich als ein Haufwerk farbloser, winziger Schüppchen, die dem Kaolin oder Glimmer nahestehen, zu erkennen geben, so könnten ja schliesslich allerdings manche der geschilderten Erscheinungsformen als solche bezeichnet werden. Doch wenn man der Ansicht ist, dass diese gegen polarisirtes Licht mehr oder weniger indifferenten Lämpchen etc. mit den deutlich krystallisirten Glimmern in genetischem Zusammenhange stehen, wenn es manchmal gelingt, diese Lämpchen etc. noch aufzulösen in ein Haufwerk der vorher kennengelernten Glimmerstengel und -säulchen, so scheint es mir nicht unpassend, den so wie so recht unklaren Begriff der thonigen Substanz und des thonigen Cementes hintanzusetzen und das Gewicht darauf zu legen, dass es theils deutlich krystallisirte, theils wenigstens krystallinische Elemente, sowie mit jenen im engsten Zusammenhange stehende sind, welche den eigentlichen Kitt der in der Grauwacke zusammengewürfelten Geröllstücke ausmachen. Kalk oder verwandte Carbonate spielen, wenn überhaupt vorhanden, eine untergeordnete Rolle im Gegensatz zu vielen anderen Grauwacken.

Darüber, wie man sich die krystallinischen Elemente dieses Grauwackencementes entstanden zu denken hat, darüber Vermuthungen anzustellen, hiesse, wie es scheint, zugleich auch der Frage nach der weiteren Umwandlung dieser Grauwacken in krystallinische Schiefer nachspüren wollen; denn das Element, welchem in meinen Grauwacken eine so bedeutsame Rolle zufällt, der lichtgrüne, zum Theil sericitische Glimmer spielt ja seine Rolle noch weiter, hinab in weit ältere Bildungsperioden der Erde; der „Blassneckgneiss“ oder die „körnige Grauwacke“ von Eisenerz, jüngst von Baron Foullon geschildert, und so viele andere Bildungen von weit ehrwürdigerem Alter als unsere Culmgrauwacken, führen uns die gleichen lichtgrünen Säulchen vor Augen; nur dass, wie es scheint, hier die undeutlich krystallisirten Elemente weit zurücktreten und jene Säulchen nicht mehr blos an klastische Geröllstücke sich anheften und dieselben mit einander verkitten, sondern bereits über das ganze, einheitlich gewordene Gestein ausgebreitet erscheinen.

Indem für diese Abschweifung von der nüchternen Petrographie der Culm- und Devongrauwacke Nachsicht erbeten wird, sei die Frage noch berührt, ob nicht auch Biotit als authigener Bestandtheil neben dem vielen Muskovit erscheint. Zunächst erwecken die stark zersetzten Grauwacken den Eindruck, als wäre Biotit wesentlich betheilligt an dem die einzelnen Körner umschmigenden Mittel; indem man dann aber die Braunfärbung, welche diese Vermuthung weckt, im Gestein überhaupt

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 789.

wahrnimmt, ist jedenfalls nur Färbung von Eisenoxydhydrat hier im Spiele. Etwas Anderes aber mag es mit gewissen tiefgrünen grösseren tafelförmigen Lappen sein, die man hin und wieder zwischen den weit lichterem, mit einer nur schwachen Spur von Absorption begabten, kleinen Säulchen und Stengeln und deren lappenartigen Aggregaten wahrnimmt. Das Vorhandensein von Absorption wird in diesen Fällen wohl Biotit annehmen lassen; stets sind es aber nur vereinzelte Vorkommnisse. Uebrigens spielt Biotit in klastischen Gesteinen als authigenes Mineral stets nur eine untergeordnete Rolle.

Wir gelangen zum Capitel der „allothigenen“ Elemente. Wenn es gewiss auch von Interesse ist, in den abgerollten Bruchstücken alter Grauwacken nach einem Fingerzeig für die noch ältere Geschichte eines Gebietes zu forschen, so bieten uns diese Grauwacken hierzu keinerlei Gelegenheit. Dass auch die Conglomerate des Culm nur in sehr bescheidener Weise uns eine solche bieten, wird noch zur Erwähnung kommen. Die Grauwacken selbst aber enthalten nur Geröllstücke von einzelnen Mineralen; Bruchstücke von Gesteinen vermochte mir auch das Mikroskop nicht zu enthüllen. Die Minerale selbst sind weit vorherrschend Quarz und Feldspath; speciell der letztere spielt eine unerwartet grosse Rolle, er fehlt niemals, auch da, wo ihn das freie Auge nicht sieht (in den Schichten devonischer Grauwacken), weist ihn das Mikroskop nach und in mancher Grauwacke ist er so verbreitet, dass er dem Quarz sogar die Wage hält; ich erwähne diesbezüglich die Grauwacke in der Gegend der Teufelskanzel im Kalten Grund (Jeserbach), wo das obendrein frische Gestein mir als Granit bezeichnet wurde, die ganz zersetzte Grauwacke in der Schlucht östlich von Krtschmann, wo ich selbst zersetzten Granit zu sehen vermeinte. Der Wechsel aber in dem Grade dieser Feldspathführung verbinderte es, im Zusammenhalte mit dem peinlichen Mangel fortlaufender Aufschlüsse, Linsen oder Züge von Arkosen abzutrennen von der herrschenden Grauwacke.

Vom Quarz ist nicht viel zu sagen: er ist gut bedacht mit Einschlüssen von langen Apatitnadeln und Zirkonkryställchen, sowie Flüssigkeitseinschlüssen; die öfter gemachte Beobachtung, dass die Schnüre der letzteren bis an den Rand fortlaufen — Gegensatz zum authigenen Quarz, bei dem sie noch im Inneren des Kornes enden — lässt sich auch hier anstellen.

Die Natur des Feldspaths ist oft schwer zu ergründen; die fast stets vorhandene starke Zersetzung tritt so oft hindernd dazwischen. Häufig ist jedenfalls Plagioklas vorhanden; die Zwillinglamellirung erweist ihn ganz sicher, ja es scheint mir wahrscheinlich, dass er sogar über den Orthoklas vorherrscht. Fast stets sind die Umrissse seiner Tafelgestalt noch gut kenntlich, während der Quarz ausschliesslich in ganz abgerollten Körnern erscheint. Sollte dies nicht darauf hindeuten, dass der Feldspath, zumal der Plagioklas, noch keinen weiten Weg zurückgelegt hat und nicht krystallinischen Schiefer sein Dasein dankt? Dass er vielmehr Massengesteinen, die in grösserer Nähe als jene anzunehmen wären, also etwa solcher von devonischem Alter, seinen Ursprung dankt. Unser Kartenblatt weist solche heute allerdings nicht auf, aber auch der unten zu erwähnende Kersantit der Gerölle im Conglomerat des Milchhübels ist anstehend heute nirgends bekannt. In

der kurz zuvor erwähnten Grauwacke, die so nahe dem Pegmatit von Krtschmann ansteht, suchte ich andererseits vergeblich den für diesen bezeichnenden Mikroklin. Authigenen Feldspath konnte ich nirgends erweisen; auch die noch so wenig zugerundeten Tafeln, wie eben jene von der Teufelskanzeln, lassen die Umrandung durch die cementirenden Glimmerstengel nicht verkennen, welche auch die Spalten verkleiden.

Von Muskovit sieht schon das freie Auge da und dort ein Blättchen der übrigen Gesteinsmasse eingestreut; dieser ist dann wohl stets klastischen Ursprunges. Er erweist sich als gemeiner Kaliglimmer: Spaltbarkeit und die Lamellennatur unterscheiden ihn sofort von den lichtgrünen Stengeln und den damit identen Lappchen des Cementes. Nicht selten sieht man dann auch, wie entlang der Spalten klastischer Staub eingedrungen oder wie an dem stauenden Hinderniss eines anderen klastischen Kornes eine Aufblätterung, Verbiegung und wohl auch theilweiser Bruch stattgehabt hat. Auch grössere, dann zwischen den übrigen Körnern eingekeilte Flatschen sind sichtbar.

Biotit ist jedenfalls auch, wenngleich seltener, vorhanden. So sah ich in der sehr feinkörnigen Grauwacke nördlich von Sobischek einen tiefgrünen, stark absorbirenden Lappen, den ich darum für klastisch halte, weil er Eintiefungen und Furchungen zeigt, wohl auch die Umrandung durch die lichtgrünen Stengel andeutungsweise erkennen liess. Auch brauner Biotit ist aus gleichem Grunde für klastisch anzusprechen; ihn sah ich u. A. in der feinkörnigen Grauwacke des Schwarzbaches.

Noch weit seltener als die Glimmer fand ich ein tesserales Mineral, welches ich nach seiner lebhaften Contour als Granat ansehe; es war im hohen Grade zerborsten. In der Grauwacke von Czechowitz und einer von der Teufelskanzeln fand sich je ein Korn, das dem unbewaffneten Auge entgangen war.

Ob eine einmal wahrgenommene Säule von schlankem, länglichem Bau, hellgrauer Farbe, durch drei Querrisse gebrochen und in ihren einzelnen Theilen verschoben, vielleicht als Augit zu deuten, wage ich nicht zu sagen. Von Interesse war hier, dass neben der geborstenen Säule noch kleinste Bruchstücke und Staub sichtbar waren. Uebrigens sind Augit und Hornblende in Folge ihrer leichten Zersetzbarkeit stets sehr seltene Gäste psammitischer Gesteine. Einen darin häufigen Gast, den widerstandsfähigen Turmalin habe ich sicher nirgends entdecken können und das eine oder andere, in einem einzelnen Falle eingeschlossene Mineralkorn mag ja auch übersehen worden sein. Bezüglich der oben gemachten Bemerkung, dass Gesteinsfragmente gänzlich fehlen, darf ich hier die allerdings irrelevante Berichtigung anfügen, dass Bruchstücke von dem der Grauwacke so wie so affilirtten Dachschiefer nicht selten sind.

Wenn ich in der dürftigen Literatur über die Petrographie der Grauwacke Umschau halte, um den hier geschilderten Grauwacken besonders analoge Vorkommen kennen zu lernen, so muss ich wohl in erster Linie an Grauwacken aus dem sächsischen Voigtlande erinnern, die Klemm untersucht hat. In seiner über eine grosse Anzahl verschieden-

artiger Vorkommen ausgedehnten Untersuchung psammitischer Gesteine <sup>1)</sup> schematisirt K l e m m jene psammitischen Bildungen, die durch ein Glimmer- oder Quarzglimmercement zusammengehalten werden, in vier Gruppen, deren letzte solche Vorkommen enthält, bei welchen die cementbildenden Glimmerlamellen radial um die klastischen Körner angeordnet sind. Diese Ausbildungsweise des Cements, die K l e m m als eine nur wenig verbreitete bezeichnet, dürfte mit der hier beschriebenen am besten übereinstimmen. Die anderen seiner vier Gruppen sind kurz folgend bezeichnet: 1. Cement ist ein regelloses Gemenge von frisch gebildetem Quarz und eben solchem Glimmer; 2. Glimmerlamellen vereinigen sich zu wirren Aggregaten oder schmiegen sich um die Körner; 3. Bündel parallel gestreckter Glimmerlamellen bilden das Cement. Insoweit nach blossen Schilderungen ein sicherer Vergleich möglich, sind wohl die beiden ersteren Vorkommen in den Grauwacken unseres Kartenblattes auch vertreten und wie zu betonen ist, nebeneinander und neben den erstgenannten innerhalb eines und desselben Dünnschliffs; ja noch mehr, sie scheinen sämtlich aus dieser erstgenannten selbst hervorgegangen zu sein. Bei K l e m m hingegen erscheinen die verschiedenartigen Ausbildungsweisen als ebenso viele getrennt, unabhängig von einander bestehende Kriterien verschiedener Grauwacken.

Dass übrigens diese von K l e m m als selten bezeichnete Ausbildungsform doch nicht so ganz untergeordnete Bedeutung besitzt, zeigt ein Blick auf eine andere Psammitstudie. F. A. A n g e r <sup>2)</sup> beschreibt von einer thüringischen Grauwacke gleichfalls die rechtwinkelig auf die Quarzränder stossenden Fasern und Nadeln blassgrünen Glimmers; denn die ein Paar Zeilen zuvor von ihm ausgesprochene Ansicht, dass Quarz, Glimmer und Feldspath Fragmente seien, bezieht sich doch nicht auf diese gewiss frisch gebildeten Glimmerlamellen. Die Durchsicht einer in der Dünnschliffsammlung unserer Anstalt befindlichen Suite von Schliffen der Pfübramer silurischen Grauwacke liess mich ferner gleichfalls die rege Betheiligung dieses grünen Glimmers als des die Quarzgerölle verbindenden Elementes ersehen; allerdings überwiegen hier weitaus die mehr lappenartigen Aggregate, doch in einem Schliff von der Grauwacke aus dem Adalbertschachte (20. Lauf) liess sich ganz deutlich die radiale Anordnung von Glimmerstengeln an die Quarzkörner ersehen. Dass diese letzteren unter den klastischen Bestandtheilen fast allein herrschen, sei noch nebenher erwähnt; der für unsere Grauwacke so bezeichnende reiche Feldspath-, resp. Plagioklasgehalt fehlt dort fast ganz. Eben dieser bezeichnet aber wiederum die Grauwacken eines anderen Gebietes, auf welches noch zurückzukommen sein wird, des Culmgebietes im Oberharz; v. G r o d d e c k <sup>3)</sup> schreibt diesbezüglich, dass die Oberharzer Grauwacken „auffallend feldspathreiche Gesteine sind, wobei Plagioklas vorherrscht. Viele Grauwacken machen den Eindruck regenerirter Granite und müssen wohl zu den Arkosen ge-

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 797 ff.

<sup>2)</sup> Friedr. Arno Anger, Mikroskopische Studien über klastische Gesteine. Tschermak's Mineralogische Mittheilungen. 1875, pag. 153—174, speciell pag. 160.

<sup>3)</sup> A. v. Groddeck, Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Jahrbuch der kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882, pag. 44—67, speciell pag. 65.

stellt werden.“ Die Aehnlichkeit mit den hier geschilderten Grauwacken ist unverkennbar.

Nähere petrographische Details von einzelnen Vorkommnissen der Grauwacke zu geben, wäre ohne jedes weitere Interesse. Auf Grund derselben aber die Grauwacke zu gliedern, ist, wie schon gelegentlich der Feldspathführung gesagt wurde, völlig aussichtslos. So wie diese, schwankt auch das Korn, nur dass im Allgemeinen die feinkörnigen Arten dem Devon angehören. Eine strenge petrographische Grenze aber zwischen diesen und jenen des Culm besteht für unser Gebiet durchaus nicht; hier hat auch das Mikroskop keine höher krystallinische Ausbildung nachzuweisen vermocht; wie sich diesbezüglich die höher krystallinischen Grauwacken der Engelsberger Schichten Schlesiens verhalten, werde ich an anderer Stelle zu erörtern haben. Ich kann daher zum Schlusse lediglich die eine oder andere auffällige Ausbildungsweise erwähnen; es betrifft diese zunächst die Art der Zersetzung. Indem dieselbe fast stets in hohem Grade vorgeschritten ist, muss ja den Ergebnissen derselben gleichfalls Aufmerksamkeit zugewendet werden. In den weitaus meisten Fällen geschieht die Zersetzung in der Weise, dass ein lehmiges, da und dort noch Krümchen von Grauwacke führendes Product entsteht, der Höhenlehm, der in so weiter Ausdehnung die weiten Hochflächen unseres Gebietes in sehr wechselnder Mächtigkeit bedeckt. Dieser letztere Umstand im Zusammenhang damit, dass jeder künstliche Aufschluss stets uns wieder die Grauwacke kennen lehrt, hat mich abgehalten, die Hochflächen meines Gebietes etwa mit einer eigenen, für dieses eluviale Product der Grauwacke gewählten Farbe zu bedenken. Tritt dieser Höhenlehm somit herrschend auf als das Verwitterungsproduct der Grauwacke, so fällt ein sandiges Zersetzungsproduct umso mehr in's Auge. Ich fand ein solches an räumlich beschränkter Stelle, westlich von Suchonitz nahe Krtschmann. Rechenschaft zu geben, welcher Umstand in diesem Falle die sandige Zersetzung bewirkt hat, bin ich ausser Stande. Auch die Grauwacke nordöstlich von Krtschmann dürfte in die gleiche Kategorie gehören.<sup>1)</sup> Ferner erwähne ich die auffällige Ausbildung der Grauwacke im Dorfe Schlok; hochgradig zersetzt, wie sie ist, lässt sie soweit sich kennzeichnen, als gesagt wird, in ihr überwiege das verkittende Cement über die klastischen Körner. Endlich sei der kugligen Absonderung gedacht, die in Czechowitz z. B. so auffällig ist.

Ich komme zu den Conglomeraten, wie ich sie auf das Gebiet der Culmformation beschränkt fand. Gehen sie auch in vielen Fällen allmählig durch Größerwerden des Kornes aus Grauwacke hervor und sind sie darum petrographisch mit dieser völlig verwandt, so lassen sich doch vielfache Stellen auffinden, wo sie in Form von Linsen oder längeren Zügen über die gemeine Grauwacke vorherrschen, so dass ihre Ausscheidung auf der Karte den Verhältnissen in der Natur entspricht; das grobe Korn macht sie nicht selten zu einem physiognomisch auffälligen Factor. Dass ihnen endlich eine stratigraphische Bedeutung als Basis-

<sup>1)</sup> Diese für die sudetische Culmgrauwacke im Allgemeinen seltene Art der Zersetzung zu Sand herrscht nach freundlicher Mittheilung des Herrn v. Tausch im Culmgebiete jenseits der Marchlinie, südwestlich von Prossnitz, wo Sandgruben nicht miocänen Sandstein, sondern die zersetzte Grauwacke abbauen.

glied des Culm zugesprochen wird, wurde schon gesagt. Abgesehen von diesen tiefsten Lagen, welche oben genauer bezeichnet sind, fand ich in den weiteren Gebieten der Culmformation an folgenden Stellen kartirbare Conglomeratvorkommen: Oestlich von Liebau, am Nordende von Gepperzau, zwischen Siegerzau und der Dittersdorfer Mühle, zwischen der Waltersdorfer Mühle an der jungen Oder und dem Bräuerberg, südöstlich von Kozlau und dem Prusinowitzer Jägerhause, am Milchhübel südwestlich von Schlok, bei der Schlokermühle und ober der Obermühle, sowie nördlich von Schlok, dann südlich von Czechowitz und auf dem Calvarienberg, nordwestlich von Rudelzau und südöstlich von Michelsbrunn. Nicht kartirbare, weil zu geringfügige Conglomeratblockmassen finden unten ihre Erwähnung.

Zum Theile lassen sich die obgenannten Vorkommen von den Basisconglomeraten petrographisch auseinander halten. Es sind schwarze Schieferconglomerate. Bei Altendorf (im Bergbau), Gepperzau, auf dem Milchhübel z. B. sind die grösseren Geröllstücke nicht in einem, der Grauwaacke entsprechenden Mittel eingebettet, sondern vielmehr in einem schwarzen Schiefer. Man sieht dann aus dem tiefschwarzen Mittel das reichlich eingestreute, meist helle klastische Material herausleuchten, angefangen von Stecknadelkopf grossen Punkten bis zu den schon über das Mittelmass reichenden kirschgrossen Bestandtheilen. Und noch da, wo das freie Auge nur mehr schwarze Schiefermasse sieht, enthüllt das Mikroskop noch ungezählte kleinste Quarzkörnchen darin eingebettet. In manchen der Vorkommnisse aber steigert sich die Grösse der eingeschlossenen Gerölle bis über die eines Hühnereis. Die Einlagerung ist ganz unregelmässig, am ähnlichsten, sagen wir vielleicht, dem Geröllmaterial innerhalb einer Moräne.

Ausser der schwarzen Schiefermasse, die sich um die Geröllstückchen herumschlingt, sehen wir aber u. M. auch lichtgrünen Glimmer, ähnlich wie in den Grauwaacken, hierbei vertreten. Und wenn man bei Gepperzau z. B. dann und wann einen Quarz eingeschlossen sieht, über dessen Oberfläche, und zwar meist einer und derselben Richtung folgend, die lichtgrünen Lappen sich hinziehen, so wird man da jedenfalls die nachträgliche Ueberwucherung mit diesen neukrystallisirten Gebilden anzunehmen haben. Schwieriger aber fällt mir die Deutung der folgenden Erscheinung an denselben Quarzen. Ausser mit den Glimmerlappen erscheinen sie stellenweise bedeckt von jenen wohlbekanntem strichartigen Thonschiefernädelchen (Rutil), die sich dann nicht selten zu einer tiefdunklen Zone anhäufen. Man hätte sich dann die Ueberwucherung dieser klastischen Quarze mit den grünen Lappen und den Rutilnädelchen nur in's Grosse gesteigert zu denken und das Bild, welches uns die Dachschiefer im Mikroskope bieten, wäre, wie wir sehr bald sehen werden, vor unser Auge gerückt.

Dass die Conglomerate des Culm auch Bruchstücke anderer Gesteinsarten einschliessen, wenn auch in ziemlich beschränktem Ausmasse, wurde bereits erwähnt. Und zwar gilt dies so gut von den Basisconglomeraten wie auch von den höheren Schieferconglomeraten. Aber auch hier muss gleich erwähnt werden, dass nur in einem einzigen Falle diese Geröllführung uns hinsichtlich der geologischen Geschichte des Gebietes einen sicheren Fingerzeig zu geben vermag. Es sei dies

zumal mit Hinblick auf den niederschlesischen Culm erwähnt; denn, wenn dort bald ein ausschliesslich aus Gneissbruchstücken, bald ein lediglich aus Gabbrogeröllen bestehendes Conglomeratlager vorhanden ist, je nach der Unterlage, auf der die Culmbildungen sich abgesetzt haben, so besitzt der Culm unseres Gebietes hierzu kein Analogon; dieser führt stets polygene Conglomerate. In den Basisconglomeraten bei der Seibersdorfer Mühle sehen wir Bruchstücke von schwarzem Thonschiefer, grünen Phylliten, entsprechend jenen im Liegenden des Unterdevons im Gebiete des Haidekamms im Altvaterhaupt Rücken, glimmerigen Quarziten und schieferigen glimmerigen Gneissen, ähnlich denen, welche eben dort mit den zuvor genannten Bildungen in nahem Zusammenhang stehen. Die Gesellschaft ist, wie man sieht, ziemlich gemischt; es ist vorläufig nicht gestattet, daraufhin irgend welche Schlüsse zu ziehen.

In den Schieferconglomeraten finden wir folgende Gesteinsbruchstücke, und zwar bei Gepperzau: grüne Phyllite, in Altendorf (Bergbau) Quarzite, auf dem Milchhübel eine bunte Gesellschaft gleich wie im Conglomerat von Prusinowitz. Bei diesen haben wir ein klein wenig näher zuzusehen. Es sind in einer schwarzen Schiefermasse die Gerölle fest eingebacken, und zwar Gerölle von allen Grössen, von Hirsekorngrösse reichend bis hinauf zu der eines Apfels etwa auf dem Milchhübel, bis zu Nussgrösse bei Prusinowitz. Dabei aber nehmen wir sofort wahr, dass die grösseren Gerölle meist aus dem schwarzen Bindemittel losgelöst sind und in der Nähe der Conglomeratfelsen, respective Conglomeratblöcke, zerstreut herumliegen. Indem ich diese losen Geschiebe zuerst sah, dachte ich bereits an eine diluviale oder miocäne Schotterlage, bis ich durch die Auffindung der Conglomeratfelsen des Irrthums gewahr wurde. An diesen sieht man endlich denn auch an Stelle der losgelösten grösseren Gerölle die durch dieselben bedingte Eintiefung, so dass jeder Zweifel über die Zusammengehörigkeit der vielen losen Gerölle und des Conglomerats schwindet. Und indem wir bei dem Kreuze nordwestlich von Prusinowitz wiederum eine bedeutende Anzahl grosser Geschiebe — hier erreichen sie nicht selten die Grösse eines Kindskopfes — lose über den Weg zerstreut sehen und nahe dabei wieder das Conglomerat selbst wahrnehmen, müssen wir wohl auch hier diese so auffällig grossen Gerölle als losgelöst betrachten, wenn wir auch im Conglomerat selbst nur kleinere Gerölle noch eingelagert finden. Ebenso deutete ich lose Gerölle bei Bartelsdorf und Sponau.

Wir finden unter den Geröllen von Prusinowitz auch entschieden krystallinische Schiefergesteine. Ein grosses loses Gerölle stammt von einem parallelstreifigen, nicht sehr glimmerreichen Gneiss; ausser dem ziemlich groben Aggregat von Quarz- und Orthoklaskörnern, denen sich dann und wann ein Plagiosklaskorn zugesellt, sehen wir beiderlei Glimmer; den Muskovit in grossen langen Tafeln, den Biotit von brauner, in's Olivengrüne spielender Farbe, mehr in Form von schmalen Bändern und Fasern und, nebensächlich, etliche Zirkonsäulen. Die zwei anderen, mir von hier bekannt gewordenen Gneissgerölle stehen dem eben beschriebenen recht nahe; beide sind noch etwas glimmerärmer und dabei hat sich ans der sonst übereinstimmenden Mineralgesellschaft einmal eine durch die schwächtigen Biotitbänder bedingte, sehr deutlich

parallelstreifige, granulitähnliche Textur, das anderemal durch Grösserwerden der Quarz- und Orthoklaskörner eine mehr grobkörnige Textur herausgebildet; Muskovit und Plagioklas fehlen hier, nicht so Zirkon. Ein gänzlich anderes Gerölle gehört einem sehr harten Kiesschiefer von mattem Glanze an; im Schliff sieht man die von massenhaften Kohlenstäubchen reihenweise stärker und schwächer gefärbten, äusserst feinkörnigen Quarzkornaggregate; hinter auffällig rundlichen, hellen Partien ist doch nicht, wie anfänglich erwartet wurde, ein organischer Rest zu vermuthen; es sind Quarzkörner, um die sich die kohlige Substanz herumlegt. Unbestimmbare organische Spuren zeigte aber ein loses Kiesschiefergerölle von Bartelsdorf.

Im Conglomerat des Milhhübels und unter den daselbst lose herumliegenden Geröllen lässt sich ein fein porphyrisch entwickelter Granit mit Biotittafeln sehen, dann Quarzit. Indem wir anderen Quarziten in Form loser Gerölle später noch begegnen werden, verweile ich bei diesen einen Augenblick. Einmal sah ich einen weiss und grau gestreiften Quarzit mit wenig Glimmer. Er glich viel eher Quarziten aus krystallinischen Schiefergebieten, als solchen etwa des schlesischen Unterdevons oder jenen des Brünner Unterdevons. Wieder einmal fand ich einen dunkelglänzenden, gleichfalls sehr feinkörnigen Quarzit, der Biotit zu enthalten scheint. Und dabei zeigt doch die mikroskopische Untersuchung eine Zusammensetzung, die stark an die der Grauwacken gemahnt; auch die lichtgrünen Stengel fehlen nicht ganz, wenn auch mehr die Lappen vorherrschen. Aber ausser diesem, die Quarzgerölle umschliessenden Cemente nehmen wir auch noch sehr viel kohlige Substanz wahr, welche sich gleichfalls um die Grenzen der Quarze legt, wie es bei den Grauwacken nicht der Fall war. Und endlich sehen wir, zum Theile sehr häufig, die aus Rutil bestehenden „Thonschieferhädelchen“, die ich in unserer Grauwacke auch nicht fand. Noch unterscheidet sie der Mangel an Feldspathkörnern. Dass dann und wann ein grosser Zirkon, öfter kleine Säulchen aufleuchten, hat nur nebensächliches Interesse.

Am häufigsten aber unter den kleinen und grossen, losen wie noch im Gesteinsverbande befindlichen Geröllen des Conglomerates vom Milhhübel begegnen wir einem sehr feinkörnigen Gesteine, das aus wegen seiner mineralogischen Zusammensetzung von besonderem Interesse ist. Wie sehr zersetzt dasselbe auch in den weitaus meisten Fällen ist, lässt sich seine Natur als Kersantit doch mit aller Sicherheit erweisen. Wir sehen in einer grau-grünen Grundmasse einzelne kleine Tafeln von weisslich-mattem Plagioklas und braunschimmernde, manchmal noch mit hexagonalen Umrissen erhaltene Biotitschuppen. Nach dem geringeren oder grösserem Grade der Zersetzung ist die Färbung der Grundmasse und damit die des Gesteins bald heller, bald dunkler und schmutzig, bald überwiegt die Grundmasse — und dies gilt wohl in den meisten Fällen — bald sind die porphyrischen Einsprenglinge zahlreicher; diese selbst aber lassen einmal den Feldspath, ein andermal den Biotit stärker hervortreten; keiner fehlt aber jemals gänzlich. Hin und wieder erscheint ein grösseres Quarzkorn.

Im Dünnschliffe lässt die Grundmasse, die in den sehr zersetzten Partien noch einen durch Eisenoxyhydrat bedingten Stich in's Schmutziggelbe zeigt, bei starker Vergrösserung sich als ein Gewirre von grünlichen

Schüppchen erkennen. Die sehr schwache Doppelbrechung derselben, die sehr matten Polarisationsfarben lassen wohl nur an Chlorit denken, der ohne Zweifel ein Zersetzungsproduct darstellt. Sonst leuchten nur, und zwar häufig, Apatitsäulchen aus dem Schüppengewirr hervor und Körnchen von Quarz nebst Blättchen von Eisenglanz. Ob etwa Feldspath sich unter den Chloritschuppen verbirgt, ist schwer zu entscheiden; deutliche Plagioklasleistchen fehlen gewiss. Ebenso kann auch noch dieses sicher gesagt werden, dass in dieser Grundmasse eigentlich amorphe Bestandtheile, Glas, nicht vorhanden sind. Die grösseren Mineralbestandtheile, welche aus diesem schmutzigen Gewirre heraussehen, aber niemals grössere Dimensionen als etwa 4 Millimeter annehmen, sind die schon mit freiem Auge sichtbaren Plagioklase und Biotite, zu denen die mikroskopische Untersuchung noch reichlich Apatit und Augit gesellt.

Der Plagioklas bildet die grössten Krystalle und sinkt nicht zur eigentlichen Leistenform herab. Zwillingsstreifung ist andeutungsweise immer noch zu sehen, das Mineral im Uebrigen mit Zersetzungsproducten erfüllt. In manchem Schliff ist Plagioklas nur an einer einzigen Stelle, da aber gehäuft, sichtbar; dies deutet auf „Schlieren“bildung. Der Biotit bildet stets weit kleinere Krystalle, mag aber an Menge den Plagioklas oft übertreffen. Auch er ist ausserordentlich zersetzt. Er ist zu einer faserigen, oft direct aufgefaserten Masse geworden, die mit schwarzen Erzpartikelehen stellenweise erfüllt ist; Eisenoxydhydrat verdeckt oft die grüne, chloritische Färbung. Indem ich im Schlicke eines frischeren Stückes das Innere eines Biotits noch braun sah, erhellte, dass die Grünfärbung Zersetzungserscheinung ist. Absorption ist trotz der vorgeschrittenen Zersetzung meist noch wahrzunehmen, während die gerade Auslöschung kaum mehr zu erweisen ist. Die Formen sind meist die rechteckiger Durchschnitte; im Handstück sieht man dann und wann auch hexagonal umgrenzte Blättchen. Ganz unregelmässige Schuppen oder Fasern sind selten. Da, wo der Biotit aufgefasert ist, hat sich nicht selten Quarz abgesetzt. Neben Biotit scheint in manchen Schlicken Augit vorhanden zu sein. Allerdings ist nichts anderes möglich, als die frühere Anwesenheit von Augit zu erweisen aus den Producten einer weitgehenden Zersetzung, welche vielleicht noch weiter um sich gegriffen hat als jene des Biotits. Zumal deuten mit grosser Wahrscheinlichkeit Pseudomorphosen mit dem bezeichnenden achtseitigen Querschnitt auf Augit hin. Diese Pseudomorphosen enthalten neben serpentinartigen Massen auch reichlich Calcit. Näheres über die Natur des einstigen Augits lässt sich unter solchen Umständen nicht sagen. Es könnte höchstens darauf aufmerksam gemacht werden, dass „die Umbildung in grünliche faserige Aggregate, welche dem Serpentin angehören, für den Malakolith unter den monoklinen Pyroxenen charakteristisch ist und dass diesen Aggregaten oft sehr reichlich Calcit beigemischt ist“, wie Rosenbusch<sup>1)</sup> schreibt. In manchen Schlicken ist aber auch dieser ganz zersetzte Augit nicht vorhanden, so dass auf ihn gewiss nur wenig Gewicht zu legen ist. So verbreitet, dass man ihn wohl unter die Hauptgemengtheile, wenigstens im Dünnschliffe, zu rechnen hat, findet sich Apatit. In den wohlbekannten länglichen Säulchen oder

<sup>1)</sup> H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie. 2. Aufl. 1885, Bd. I, pag. 446.

den hellecontourirten, sechseckigen Querschnitten, seltener in halbwegs grösseren Krystallen, da aber fast stets mit der oft geschilderten Quergliederung und nicht selten mit der durch dieselbe bedingten theilweisen Verschiebung der einzelnen Säulenstücke, erscheint er bald einem Plagioklas, bald einem Biotit eingelagert, bald, wie wir sahen, als sehr verbreiteter Bestandtheil der Grundmasse. Die stets wenig lebhaften Polarisationsfarben charakterisiren ihn auch da, wo er, wohl nur in Folge der vielfach an- und überlagernden Chloritschuppen eine lichtgrünliche Färbung zeigt. Quarz fehlt keineswegs ganz; aber es scheint mir nicht ganz leicht, ursprünglich im Gesteine enthaltenem von nachträglich gebildetem zu trennen. Letzterer erscheint nämlich als Kluftausfüllung gar nicht selten und auch der in den aufgefaserten Biotiten sichtbare Quarz ist wohl solcher Entstehung. Anderseits erscheint aber Quarz dann und wann verquickt mit Feldspath, der wohl Orthoklas ist und wieder von den Apatitsäulehen durchschwärmt wird, in Form von einzelnen grösseren Ausscheidungen; es ist also jedenfalls hier primärer Quarz, und, wie wir sehen, auch primärer Orthoklas vorhanden. Die Verquickung scheint nicht ganz gesetzlos; sie aber direct als granophyrische Verwachsung, wie eine solche im Kersantite nicht selten, zu bezeichnen, möchte wohl nach dem einen oder anderen Falle der Beobachtung zu vorschnell sein. In einem einzigen Falle sah ich endlich einen grösseren Plagioklaskrystall umgeben von einer, seinen Rändern getreulich folgenden Zone von Quarz. Hin und wieder sieht man endlich ein etwas grösseres Quarzkorn von zugerundeter Umgrenzung; ich halte es für wahrscheinlich, dass ein solches dann thatsächlich klastisch sei, ein Theil einer älteren Grauwacke, den das Gestein bei seinem Durchbruche mechanisch einschloss, eine bei Kersantiten nach Rosenbusch<sup>1)</sup> überaus häufige Erscheinung. Ueber die wohl meist chloritischen Zersetzungsproducte und seltenen Erze ist nicht viel zu sagen. Mit Hinblick auf die porphyrisch ausgeschiedenen, chloritisch zersetzten Biotite mögen wohl auch die chloritischen Schuppen der Grundmasse am ehesten als von Biotit stammend gedeutet werden. Ein dann und wann auftauchendes Epidotkorn sei noch verzeichnet und des Umstandes gedacht, dass Calcit unter den secundären Bildungen ausser im Augit mir nur in einem einzigen Falle bekannt wurde und dass unter den primären Bestandtheilen der sonst allenthalben so häufige Zirkon mangelt.

Nach diesen petrographischen Kriterien wird denn das Gestein als Kersantit zu bezeichnen sein, als Kersantit, das Eruptivgestein des Culm par excellence.

Noch einige Worte zur Begründung dieser Bestimmung.

Rosenbusch hat den Lamprophyren überhaupt gegenüber den Granitporphyren als gemeinsames Kriterium dasjenige zugeschrieben, dass viel häufiger der Biotit und Augit, resp. Amphibol in doppelter Ausbildung — innerhalb der Grundmasse und als porphyrischer Einsprngling — erscheine als wie der Feldspath; da, wo in unserem Gesteine die Grundmasse überhaupt sich halbwegs auflösen lässt, sehen wir nun eine Unmenge von lichtgrünen chloritischen Schüppchen, die aber selbst wohl von ursprünglich vorhandenen Biotiten (und Augiten?)

<sup>1)</sup> H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie. 2. Aufl. 1887, Bd. II, pag. 327.

stammen dürften, so dass bei dem Mangel sicherer Plagioklasleistchen dieses Moment zutrifft.

Die Seltenheit von Calcit, der sonst ein so häufiges Zersetzungsproduct in Kersantiten darstellt, braucht wohl nicht zu befremden. Es sei daran erinnert, dass die so hochgradige Zersetzung unseres Gesteins neben den heute sichtbaren Chlorit- und serpentinartigen Bestandtheilen, sowie dem Quarz sehr wohl auch mehr Calcit, als heute sichtbar, geliefert haben kann; diesen mögen entweder jene ersteren verhüllen oder aber er ward in der Zeit, ehe das Gestein zu den Geröllen, mit denen wir es heute innerhalb des Culmconglomerates sehen, gesellt wurde, entfernt. Hiermit stimmt überein, dass das Gesteinsstück, in dem ich das einzige Mal mehr Calcit sah, frischer als alle anderen war. Der Umstand, dass Augit keine grosse Rolle spielt und vielleicht zu wenig jenem der Kersantite ähnelt, welcher meist als Malakolith entwickelt ist, braucht wohl auch keine zu weit gehende Aengstlichkeit nöthig zu machen; die diesem zukommende, sonst auch in zersetzten Kersantiten vorhandene, blasseröthliche Färbung kann, Dank der in unserem Gestein wohl ganz besonders weit gediehenen Verwitterung, längst in das schmutzige Braun verändert sein. Dass aber Augit in Kersantiten auch gänzlich fehlen kann, lehrt ein Blick auf manche Vorkommnisse des sächsischen Erzgebirges u. a.

Die Grünfärbung des Biotits aber, der wir in manchem Dünnschliffe begegnen, ist gewiss kein Grund gegen die Bestimmung; im auffallenden Lichte sehen wir nämlich noch das für die Kersantitglimmer bezeichnende Braun aus dem Handstücke aufleuchten und einmal im Dünnschliff noch innerhalb des grünlich zersetzten Biotitrandes den frischen Rest von braunem Biotit.

Können mithin diese Momente keinerlei Ausschlag geben gegen die Bestimmung, so wird dieselbe durch eine ganze Reihe anderer Momente auf das lebhafteste gestützt. Das Vorherrschen des porphyrisch ausgeschiedenen Biotit und Plagioklas, die chloritische Zersetzung, der Reichthum an Apatit, der Zirkonmangel, das Vorhandensein von Verwachsungen des Quarzes mit Feldspath in Form von Concretionen — sind eben so viele für die Lamprophyre und speciell für die Kersantite bezeichnende petrographische Charakterzüge.

Mit welchen von den vielen bisher eingehend geschilderten Kersantiten unser Gestein am nächsten verwandt, ist bei der grossen Mannigfaltigkeit derselben nicht leicht zu entscheiden; ich ziehe es darum vor, auch nur die nächstgelegenen Vorkommnisse zu kurzem Vergleiche heranzuziehen. Dieselben gehören dem Culm von Niederschlesien an. Dasselbst hat gelegentlich der Neuaufnahme durch die kgl. preussische geologische Landesanstalt E. Dathe 1883 bei Wüstewaltersdorf einen Kersantitgang innerhalb der Culmgrauwacke entdeckt<sup>1)</sup>; von diesem ist unser Gestein durch den Mangel an Hornblende und grösseren Mengen von Augit getrennt, sowie dadurch, dass die oben geschilderte porphyrische Structur in Wüstewaltersdorf nur in untergeordneten Schlieren auftritt. Die übrigen Kriterien sind hier wie dort die gleichen, wie sie

---

<sup>1)</sup> E. Dathe, Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf in Schlesien. Jahrb. d. kgl. preuss. geologischen Landesanstalt für 1884, pag. 562—573.

auch für den von Kalkowsky<sup>1)</sup> bei Alt-Friedersdorf beschriebenen Kersantit zutreffen. Der Kersantit ferner, den Th. Liebisch<sup>2)</sup> von Buchwald im riesengebirgischen Anthile Niederschlesiens beschrieb, mag sich durch den Mangel der Hornblende noch mehr unserem Gesteine nähern.

Indem aber der Kersantit das Eruptivgestein des Culm  $\kappa\alpha\tau' \epsilon\zeta\omicron\chi\eta\eta$  ist, verlangt die Anwesenheit einer so auffällig grossen Zahl von Geschieben innerhalb eines Culmconglomerats an räumlich beschränkter Stelle ihre Deutung. Indem die Kersantitgerölle hier und an der einzigen Stelle, wo ich sie noch fand (Bergbau Altendorf), gehäuft sind, muss wohl angenommen werden, dass der anstehende Culmgang nicht weit von der Stelle bestanden haben muss, wo seine Bruchstücke heute im Conglomerat zusammengebacken vor uns liegen. Dass die deutliche Geröllnatur nicht zu lebhaft gegen diese Abstammung aus nächster Nähe zu sprechen braucht, kann, meine ich, mit Hinblick auf die geringe Härte und die Neigung zur Zersetzung, die allen Kersantiten eigen ist, kecklich behauptet werden. Auch die Gerölle der Gabbroconglomerate im niederschlesischen Culm, die E. Dathe bekannt machte<sup>3)</sup>, haben trotz ihrer deutlichen Geröllnatur ihre Heimat in unmittelbarer Nähe; anstehende Gabbrolager nahe den Gabbroconglomeraten sind hier ein mit aller Sicherheit beweisendes Moment. Wir werden darum auf der Suche nach der primären Lagerstätte unseres Kersantits uns gewiss nicht in grosse Weiten zu verlieren brauchen, sondern werden, wie das Conglomerat auch den zerstörten Gang dem Culmgebiete selbst zuweisen.

Handelt es sich hier somit um Einschlüsse eines gleichalterigen Gesteines, eines durch das seichte Culmmeer durchbrechenden Kersantitganges, dessen Bruchstücke ziemlich an Ort und Stelle dem sich absetzenden Gerölle einverleibt wurden, so scheint wohl nur auf den ersten Blick ein innerer Widerspruch vorzuliegen mit der oben gemachten Beobachtung, dass in den Conglomeraten vom Milchhübl, von Gepperzau etc. mehr Geröllstücke weit älterer, mithin entfernterer Gesteine enthalten sind als in den Basisconglomeraten. Denn es können ja doch auch sehr wohl die Bestandtheile eines gleichzeitigen vulcanischen Ausbruches mit Geröllstücken zusammenliegen, die aus weiter Entfernung her, von den Mündungen grosser Ströme durch die Meeresströmung nach innen transportirt wurden. Wenn wir aber in den höheren Conglomeraten mehr ursprungsferne Gerölle sehen denn an der Basis, folgt daraus nicht, dass im letzteren Falle, als das Culmmeer seine allerersten Absätze schuf, das Festland näher war, die devonischen und phyllitischen Bildungen, die wir in den Basisconglomeraten eingebettet sehen, direct als Festland da lagen, während später das Culmmeer diese überdeckte und nun die Gerölle von dem weiter entfernten krystallinischen Gebiete stammen? Wir wollen diese Möglichkeit, dass das vordringende Culmmeer die Absätze des devonischen als Festland vorfand und allmählig erst überdeckte, im Auge behalten.

<sup>1)</sup> E. Kalkowsky, Die Gneissformation des Eulengebirges. 1878, pag. 50.

<sup>2)</sup> Th. Liebisch, Ueber die Granitporphyre Niederschlesiens. Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellschaft. 1877. XXIX, pag. 722—729, bes. pag. 727.

<sup>3)</sup> E. Dathe, Die variolitführenden Culmconglomerate bei Hausdorf in Schlesien. Jahrb. d. kgl. preuss. geologischen Landesanstalt f. 1837, pag. 228—260, spec. 233.

Hier muss ich wohl auch jener merkwürdigen Gerölle gedenken, die ich in der Gangausfüllung des Bleiglanzvorkommens von Altendorf, genauer bei der Altendorfer Mühle an der Oder (nördlich von Rudelzau), auffand. Die aus einem mürben, z. Th. lettigen, von zerfallenem Quarz, Schieferstückchen u. dgl. gebildete Gangmasse, die dann selbst das Bleiglanzvorkommen birgt, enthielt in einer Ausrichtung des unteren Gesenkes in einer Teufe von 24 Meter gar nicht selten abgerollte, oft wie eine Cocosnuss und darüber grosse Stücke krystallinischer Gesteine, sämmtliche von einer glänzenden und zugleich geglätteten Oberfläche, manchmal wohl auch wie von einem feinen, röthlichen Häutchen überzogen. Darüber, dass diese Gerölle innerhalb der Bleiglanz führenden, mürben Gangausfüllung eingebettet ruhten und bei dem Abbaue herausfielen, kann kein Zweifel bestehen; eben so sicher ist, dass die unmittelbare Nachbarschaft hier kein schwarzes Schieferconglomerat ist, wie ich es allerdings an anderen Stellen innerhalb desselben Bergbaues sah. Dass ich aber in diesem schwarzen Conglomerate Gerölle von der Grösse der im Gange selbst eingebetteten nicht sah, sei nicht verschwiegen.

Im Folgenden schildere ich die mir bekannt gewordenen Gerölle.

Das grösste derselben, das die Grösse eines Kindskopfes überstieg, gehörte einem nur schwach streifig entwickelten Gneiss an, aus dessen leichtröthlichem Quarz-Orthoklasgemenge spärlicher dunkler Glimmer sichtbar wird. Die mikroskopische Beobachtung lehrt nichts Neues kennen: Neben dem, in zerrissenen Täfelchen ausgebildeten Biotit dann und wann ein Muskovitflimmerchen und einen in Quarz eingeschlossenen Apatit.

Einem sehr deutlich parallelstreifigen Gneiss von bedeutender Fein- und Gleichkörnigkeit mit nur wenig Biotit, in seinem ganzen Wesen ziemlich an Granulit erinnernd, gehört ein zweites Gieschiebe an (715 Gramm im Gewichte). Nicht blos der Biotit ist in langen Streifen angeordnet, auch die kleinkörnigen Aggregate von Quarz ziehen sich in langen, ziemlich dünnen Streifen durch das Gestein. Ob nur Orthoklas vorhanden, ist wegen der Kornkleinheit schwer zu entscheiden, zumal die Feldspathkörner in hohem Grade der Zersetzung anheimgefallen sind; indem sich einmal die Andeutung einer Gitterstructur sehen liess, ist es ja wohl möglich, dass auch Mikroklin sich an der Zusammensetzung theilnimmt. Neben dem zu dunklen Strängen ausgezogenen Biotit, der auch weitgehend verändert ist, z. Th. chloritische Schuppen geliefert hat, zeigt sich nicht so spärlich, als nach der Betrachtung mit freiem Auge zu vermuthen, auch Muskovit, accessorischer Epidot, Erze, Zirkon.

Gleich hier schalte ich die Bemerkung ein, dass sich das fragliche Gestein von jenen granulitartigen Geröllen innerhalb des Ostrauer Kohlenflözgebietes nicht unbedeutend unterscheidet, zumal was die Korngrösse betrifft, die bei diesem gröber ist.

Wieder gänzlich abweichend gestaltet ist ein drittes Gerölle eines krystallinischen Gesteines: ein mittelkörniger Granit ist's, der weisse, verwitterte rothe, ziemlich grosse Feldspathafeln und Biotitschuppen porphyrisch aus einer sehr zurüctretenden, selbst feldspathreichen Grund-

masse ausgeschieden enthält. Wie ein Blick in das Mikroskop lehrt, besteht die zwischen diesen Gemengtheilen befindliche, helle Zwischenmasse aus einem feinkörnigen Gemenge, in dem neben Quarz vorwiegend Orthoklas enthalten ist, neben vielfachen kleinen Schüppchen chloritischer Natur, die wohl der Zersetzung von Biotiten ihr Dasein danken. Auch die grösseren ausgeschiedenen Biotite sind einerseits grasgrün gebleicht, andererseits in ein unregelmässiges, feinblättriges, wohl auch chloritisches Aggregat umgebildet.

Die Feldspathe sind wie das Gestein überhaupt stark zersetzt, so dass das in der Regel constatirbare Fehlen von Zwillingsstreifung nur einen ziemlich schwachen Beweis für die Orthoklasnatur abzugeben vermag; andererseits ist aber sicher auch Plagioklas nachweisbar, der vielleicht die etwas frischeren Feldspathtafeln darstellt. Die oben gewählte Bezeichnung Granit mag wohl nach diesem mikroskopischen Befunde nicht über allen Zweifel erhaben sein, bei der Unsicherheit der Bestimmung nach einem einzelnen Gerölle verzichte ich aber darauf, diesen Namen, welchen nach der Betrachtung mit freiem Auge wohl Jeder dem Gestein beilegen wird, durch einen anderen zu ersetzen.

Es sei aber nicht verschwiegen, dass die mikroskopische Untersuchung dieses Gerölles und der sofort zu besprechenden Vorkommen manche Analogie erweist, die aber wohl nur in dem gleichmässigen Grade der Zersetzung in chloritische Massen ihren Grund hat; dem freien Auge aber erscheinen diese zweierlei Gerölle sofort als etwas Verschiedenes.

Diese zwei letzteren Gerölle gehören einem uns schon wohl bekannt gewordenen Gestein an. Es sind Gerölle von Kersantit. Das eine ist nur insofern etwas abweichend, als hier der porphyrisch ausgeschiedene Plagioklas, der stets weit kleiner als der Feldspath des vorigen Gesteines ist, zum Theile röthlich gefärbt erscheint. Doch aber haben wir wieder die grüngraue Grundmasse, bestehend aus winzigen Chloritschüppchen und Apatitsäulen, zwischen denen sich spärliche Quarzkörner, vielleicht auch Feldspathkörner, gewiss aber keine Plagioklasleisten verstecken, und die porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklaskrystalle in ihrer weitgehenden Zersetzung, sowie die zum Theile gleichfalls zersetzten und in eine grüne faserige Substanz umgewandelten, ursprünglich braunen, als solche manchmal noch erhaltenen Biotite, beide von Apatitsäulen durchschwärmt. Von diesen porphyrischen Einsprenglingen scheint hier der Biotit vor dem auch stets weit grösseren Plagioklas zurückzustehen und vor beiden überwiegt wieder die graue Grundmasse. Es scheint mir nach dieser Zusammensetzung, nach den Zersetzungserscheinungen und der Structur ganz zweifelsohne, dass diese beiden, etwas die Hühnereigrösse übertreffenden Gerölle mit den im Conglomerat vom Milchhübel herrschenden völlig übereinstimmen und als Kersantit zu bezeichnen sind.

Endlich finden sich noch Gerölle von Culmschiefer, wie sie ja auch in den zuvor geschilderten Culmconglomeraten eingebettet sind.

Ganz ohne Analogie dürfte das hier geschilderte Vorkommen wohl nicht sein, wenn ich auch allerdings nichts vollkommen mit diesem Uebereinstimmendes anzuführen wüsste. Am meisten dürften die siebenbürgischen „Glaam-“ und „Glauch-“ bildungen und die Dowky Englands hier

in Vergleich zu ziehen sein. F. Pošepný und B. v. Inkey berichteten kürzlich über die ersteren.<sup>1)</sup> Ihrer Schilderung zu Folge durchsetzen in etlichen der siebenbürgischen Montanorte schwarze, thonige Massen, vom Bergmann in Verespatak genannt Glamm, in Nagyág Glauch, in Form ausserordentlich verschiedener, Millimeter feiner und sehr mächtiger, gerader und krummer Spalten das Gestein, bald treten in den Glamm nur Zerreibsel des Nebengesteins auf, bald aber auch Fragmente fremder Gesteine, in Verespatak z. B., wo Dacit durchsetzt wird, solche von Glimmerschiefer.

Zumal eben diese Einschlüsse von Bruchstücken eines Gesteines, das nicht den Glammgang direct begrenzt, fesselt mit Hinblick auf das hier geschilderte Vorkommen unser Interesse. Allerdings beträgt in Verespatak die Entfernung der Glammgänge, in denen sich die Glimmerschiefer einschlüsse befanden, von dem nächsten anstehenden Glimmerschiefer nur zwei Kilometer, während wir von dem Altendorfer Bleiglanzgänge wohl gut 50 Kilometer uns entfernen können, um den nächsten anstehenden Gneiss anzutreffen; auch ist wohl, so weit ich nach den, in der so ungemein belehrenden Privatsammlung des Herrn Pošepný von derartigen Glammgesteinen vertretenen Handstücken urtheilen kann, die Grösse dieser fremdartigen Gesteineinschlüsse in den Glammbildungen von Verespatak eine weit geringere als jene der Gneissgerölle von Altendorf. Was aber die äussere Analogie der beiden Vorkommen noch vermehrt, das ist der Umstand, dass jene Glimmerschiefer einschlüsse von Verespatak auch deutlich abgerollt sind, wie die von Herrn Pošepný gesammelten Belegstücke unzweifelhaft erkennen lassen.

Die Erklärung jener siebenbürgischen Glamm- und Glauchbildungen ist noch weit davon entfernt, eine allgemein anerkannte zu sein. Suchen wir allerdings in den Lehr- und Handbüchern unserer Wissenschaft, selbst den neuesten und vorzüglichsten, so finden wir dieser so ganz eigenartigen Bildungen überhaupt nicht gedacht. Und suchen wir in den Jahrgängen unseres vornehmsten Referirorganes nach den Anzeigen der Arbeiten über die erwähnten Glamm- und Glauchbildungen, so finden wir die vielfachen Aufsätze Pošepný's und Tietze's übergangen; nur gelegentlich der Besprechung von B. v. Inkey's Nagyágarbeit erwähnt das Neue Jahrbuch<sup>2)</sup> auch der darin enthaltenen Schilderung der Glauchbildungen von Nagyág. Es mag sein, dass das Aphoristische der diesbezüglichen Notizen, die stets eine ausführlichere und detaillirtere Schilderung in Aussicht zu stellen scheinen, ihre Vernachlässigung bedingte.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> B. v. Inkey, Nagyág und seine Erzlagerhütten. 1885. Bes. pag. 146 ff. — F. Pošepný, Einige Resultate meiner bisherigen Studien im Verespataker Erzdistrict. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1867, pag. 99. — Vorlage der geologisch-montanistischen Generalkarte des Goldbergbaues von Verespatak in Siebenbürgen. Ibid. 1870, pag. 95. — Bemerkungen über die durch Herrn Ch. Moore entdeckte Petrefactenführung der Erzgänge Nordwestenglands. Ibid. 1870, pag. 273. — Ueber die Glammgesteine Siebenbürgens. Ueber typhonische Gesteinsmassen. Ibid. 1871, pag. 93 u. 94.

<sup>2)</sup> Neues Jahrbuch für Min. etc. 1886, Bd. I, pag. 423.

<sup>3)</sup> Es hat übrigens fast den Anschein, als hätte das vielfach Mysteriöse der Erscheinung auch auf die diesbezügliche Literatur zurückgewirkt. So hatte ich z. B. die meisten der Pošepný'schen Publicationen und jene von Tietze und v. Inkey

Die Deutungen aber, welche die Schilderer jener eigenartigen Bildungen selbst gaben, sind recht verschiedenartig. Ich werde versuchen sie wiederzugeben. F. Pošepný denkt in seiner ersten Publication an Schlammvulcane (Verh. 1869, pag. 101), später constatirt er lediglich allgemein das innige Ineinandergreifen von Dacit und Sedi-mentärgestein oder zweier Dacitarten und schlägt für diese Bildungen den Namen typhonische Gesteine vor (Verh. 1870, pag. 95 und erweitert 1871, pag. 94), dann meint er, dass die englischen Dowkys den Glamm- bildungen beiläufig entsprechen, hat aber hierbei entgegen Ch. Moore, der nur eine Spaltenfüllung von oben annimmt, auch Fälle im Auge, in denen nur das Nebengestein an der Füllung theilhaftig sei (Bleiberg). Noch später unterscheidet Pošepný genauer blos mechanische Frictions- gebilde des Nebengesteines, eventuell zugleich mit einem Material- transport längs Verschiebungsebenen (vergl. die zumal durch v. Groddeck uns näher gebrachten Gangthonschiefer des Oberharz), ferner Spalten- füllung durch Absatz von Flüssigkeiten von oben (analog den Dowkys), aber als am zutreffendsten für die meisten Fälle stellt er die Annahme hin, dass Schlamm von der Seite wie von unten durch die Gebirgs- schwere eingetrieben wurde (Verh. 70, pag. 93).

E. Tietze, welcher um dieselbe Zeit einen Glammgang von Tenka bei Maidanpeck in Serbien beschreibt, möchte hingegen „an Schlamm- vulcane nicht denken“ und auch einen „Vergleich mit den Dowkys nicht für völlig zutreffend halten“, sucht vielmehr die Analogie mit den Gangthonschiefern des Harz. B. v. Inkey aber hält für Nagyág (1885) die Analogie mit den Erscheinungen der Schlammvulcane für „am besten geeignet, den Schlüssel zur Lösung der Frage zu bieten“. Jene Geologen oder Montanisten, welche vor Inkey der Nagyäger Glauchbildungen gedenken — in Inkey's Arbeit sind sie aufgezählt — begnügen sich mit der knappen Schilderung des Vorkommens oder rufen — wie B. v. Cotta — lediglich aus<sup>2)</sup>: „Wo kommen die Thon- schieferbruchstücke her? fragt man vergeblich.“

durchgelesen und überall gefunden, dass „Ch. Moore bekanntlich die Dowkys Englands als Spaltenausfüllung von oben erwiesen habe“, nirgends aber auch nur die beiläufige Nennung einer der diesbezüglichen Arbeiten des englischen Geologen gefunden. In einer Notiz Pošepný's fand ich endlich den lange gesuchten Hinweis. In eben dieser Notiz spricht aber weiters Pošepný von zwei eigenen früheren Arbeiten über die- selbe Frage; es sollen sich dieselben befinden in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie vom 25. April 1870 und 19. März 1867, während sie sich aber tatsächlich in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt von diesen Tagen finden. v. Inkey hinwiederum verwechselt die einzelnen Arbeiten Pošepný's untereinander, übersieht die erste Notiz Pošepný's (1867) und verweist einmal auf eine Arbeit desselben Verfassers (Verh. 1870, pag. 339), in welcher wohl „Allgemeines über das Salzvorkommen Siebenbürgens“ mitgetheilt wird, aber durchaus nichts über Glamme und Dowkys, die aber wohl auf pag. 273 besprochen werden. Ich füge noch bei, dass man im Inhaltsver- zeichnisse des Neuen Jahrbüches für 1868 vergebens nach der Dowkyarbeit Ch. Moore's forscht, während sie tatsächlich doch pag. 621 („Ueber abnorme Verhältnisse der secundären Ablagerungen etc.“) referirt ist.

<sup>1)</sup> E. Tietze, Ueber das Vorkommen eines sogenannten Glammganges zu Maidanpeck in Serbien. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, pag. 321 und „Geologische Notizen aus dem nordöstlichen Serbien“. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1870, Bd. XX, pag. 567—600, bes. pag. 591 ff.

<sup>2)</sup> B. v. Cotta, Ueber die Erzlagerstätten von Nagyág in Siebenbürgen. Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1861, pag. 189 und B. v. Cotta und E. v. Fellenberg, Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. 1862, pag. 88.

Ebenso beschreiben jene Schriftsteller, die aus anderen ungarischen Bergbauen der analogen Erscheinung gedenken, dieselbe, ohne sie näher zu deuten, so 1847 K. Göttmann, welcher in einer Karte des Bergbaubetriebes zwischen Nagy-Banya und Nagy-Szöllös „Sandsteingänge“, gebildet aus einem der Molasse ähnlichem Gesteine, ausscheidet<sup>1)</sup> und F. Freih. v. Andrian, der im Erzgebiete der Matra vom Bergbaurevier des Lahotzaberges die „Kupferstrasse“ beschreibt als eine schwarze, mulmige Bildung, in der breccienartige, noch gut erkennbare Stücke von Grünsteintrachyt eingeschlossen sind.<sup>2)</sup>

Wie immer man sich im Sinne des eben Mitgetheilten die eigenartigen, indess wohl zusammengehörigen Glamm- und Glauchbildungen Ungarns, resp. Siebenbürgens, welche auf einem relativ kleinen Gebiete eine so sehr grosse Zahl von Gängen, die mit klastischem Materiale gefüllt und erzführend sind, darstellen, wie immer man sich dieselben deuten will — jene Erklärung, welche auf den ersten Blick die natürlichste scheint, jene einer Einschwemmung des klastischen Materiales von oben, muss schliesslich wohl als die unwahrscheinlichste angesehen werden. Man lese nach, was Pošepný, Tietze und v. Inkey diesbezüglich sagen.

Diese Erklärung der Füllung der Spalten von der Oberfläche ist aber nach Ch. Moore<sup>3)</sup> für die erwähnten englischen Dowkys die wohl allein zutreffende, indem sich in den, im Kohlenkalk aufsetzenden, vielverzweigten Spalten und Hohlräumen Lias- und andere Petrefacten<sup>4)</sup> neben der Erzführung finden. Jüngst hat ja auch mein Colleague Geyer<sup>5)</sup> diese thonigen und Sandsteinausfüllungen der Spalten in den Mendip Hills von Südwaales und anderen Orten als Analogon zu den von ihm geschilderten Hierlatzkalkausfüllungen des transgredirenden Lias in Spalten und Taschen des älteren nordalpinen Dachsteinkalkes angeführt.

Ganz in der gleichen Weise werden ja wohl auch jene in früheren Zeiten so bekannt gewesenen Baumstämme in der Joachimsthaler Putzenwacke zu deuten sein. In dieser, welche wir mit

<sup>1)</sup> K. Göttmann, Geognostisch-bergmännische Verhältnisse der Avaser Landschaft in Ungarn. Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien. 1847, Bd. III, pag. 1—13.

<sup>2)</sup> F. Frhr. v. Andrian, Die Erzlagerstätten der Matra. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen. 1866, Bd. XIV, pag. 407.

<sup>3)</sup> Ch. Moore, nebst Notizen im Report of the Brit. Assoc. 1862, pag. 82 und 1869: On abnormal conditions of secondary deposits when connected with the Somersetshire and South Wales Coal-Basin. The Quarterly Journal of the geolog. soc. of London. 1867, Bd. XXIII, pag. 449—568.

<sup>4)</sup> Ob in Erzgangen sonst noch von oben hineingelangte Thierreste sich fanden, ist mir nicht bekannt. Die mancherlei uralten diesbezüglichen Angaben J. v. Born's, der aus dem Spitalergange Madreporen und J. v. Fichtel's, welcher andere organische Reste von Kremnitz und Schemnitz erwähnt, werden wohl auf Verwechslung mit thierähnlichen Gesteinsformen beruhen. Inwieweit die zugleich mit diesen Angaben von Abr. Gottlob Werner an sofort zu nennender Stelle gegebene Mittheilung, wornach v. Schlothheim, damals (1792) sein Schüler, in Gängen des Kalkes vom Lohberg an der Unstrut Gesteinsgänge, in denen sich Ammoniten und viele andere Petrefacten fanden, entdeckte, durch die spätere Forschung bekräftigt wurde, ist mir augenblicklich nicht bekannt.

<sup>5)</sup> G. Geyer, Ueber die Lagerungsverhältnisse der Hierlatzschichten. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1866, Bd. XXXVI, pag. 215—294, bes. pag. 224.

Jokély<sup>1)</sup> als Ausfüllungsmasse eines spaltenförmigen Raumes von mehr oder weniger erdiger, stellenweise tuffartiger Beschaffenheit uns vorzustellen haben, fanden sich neben zahlreichen Fragmenten von Glimmerschiefer, Granit, Quarz und Basalt zu wiederholten Malen Baumstämme, nach Unger<sup>2)</sup> zu einer tertiären Ulmenart gehörig, *Ulmium diluviale*. Wie immer man sich sonst auch, zumal in einer theilweise mit eruptivem Materiale gefüllten grossen Spalte die Gerölle der nicht unmittelbar in der Nähe anstehenden krystallinischen Gesteine zurechtlegen mag, die Baumstämme, gar wenn sie nach Meister Werner's Schilderung<sup>3)</sup> „halbversteinert mit Rinde, Aesten, Zweigen und Laub“ gefunden wurden, können gewiss nur von der Oberfläche ihren Weg in den zum Theile Erz führenden Wackengang herab in eine Tiefe von 150 Klafter gefunden haben, diese selbst kann darum, mit Werner's Worten, nur „ein von oben nieder ausgefüllter ungeheurer Riss oder Rachel in dem dortigen uranfänglichen hohen Gebirge sein“. Ob ein anderes Geschiebevorkommen von Joachimsthal, von welchem Werner als „sechstem Beweise dafür, dass die Gangräume anfänglich offene Spalten der Gebirge waren“ spricht, im Danielistollen, analoger Art war, weiss ich nicht zu sagen.<sup>4)</sup> Hier fand Werner 180 Lachter unter Tag abgerundete Gneissgeschiebe.<sup>5)</sup>

Für Gangbildungen dieser letztgenannten Art, welche also durch mechanische Einführung von oben in offene Spalten entstanden, hat vor langen Jahren A. v. Weissenbach<sup>6)</sup> den Namen Sedimentgänge vorgeschlagen gehabt. Für dieselben finden wir, wengleich sie nicht Erz führend sind gleich den bisher gegebenen Beispielen, einige noch angeführt in des alten Naumann nie versagender Geognosic.<sup>7)</sup> Von Zscheila (bei Meissen) werden Trümmer von Pläner Mergel in Klüften des Granits und des Syenits von Kosehütz bei Dresden genannt, und aus dem Silur südlich von St. Petersburg Thon- und Sandgänge. Analog ist wohl auch, wenn auch minder auffällig, was Geinitz bei Besprechung der Moore'schen Arbeit im Neuen Jahrbuch für 1868, pag. 621 aus Sachsen anführt: Spaltenausfüllungen des Carbon durch jung dyadische Bildungen. Einfach wohl typische Fälle von Transgression.

<sup>1)</sup> J. Jokély, Zur Kenntniss der geologischen Beschaffenheit des Egerer Kreises in Böhmen: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1857, Bd. VIII, pag. 1 bis 82, bes. pag. 76.

<sup>2)</sup> F. Unger, Synopsis plantarum fossilium. 1845, pag. 221.

In den neuen Schilderungen, die Joachimsthal fand, ist dieses Vorkommen bereits vernachlässigt. Es gilt dies sowohl von Laube's Schilderung im I. Theile seines Erzgebirgbuches wie von jener neuesten Kätzer's in seiner Geologie Böhmens, wie auch in der reichhaltigen Studie von F. Babanek, Ueber die Erzführung von Joachimsthal. Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen. 1884, pag. 1—24. Dieser erwähnt nur vom Hildebrandgang abgerundete Nebengesteinsstücke; a. a. O. pag. 22.

<sup>3)</sup> Abr. Gottl. Werner, Neue Theorie von der Entstehung der Gänge. 1791, pag. 1—256, bes. pag. 252.

<sup>4)</sup> Es ist wohl wahrscheinlich, dass es sich hier auch um einen Wackengang handelt, indem nach Jokély (a. a. O. pag. 76) der Danielistollen die Putzenwacke anfuhr.

<sup>5)</sup> a. a. O. pag. 69.

<sup>6)</sup> A. v. Weissenbach, Ueber Gangformationen. Im I. Theile der „Gangstudien“ von B. v. Cotta, 1857, pag. 1—76, bes. pag. 16.

<sup>7)</sup> C. F. Naumann, Lehrbuch der Geognosie. 1872, II. Aufl., pag. 568.

Gänzlich übergehe ich die ja häufigen Vorkommen von scharfkantigen Bruchstücken des Nebengesteines in Erzgängen, die Brecciengänge und endlich auch die schon weit selteneren Vorkommen von Geschieben und Geröllen eines evident den Erzgang begrenzenden Gesteines. Nach dem Vorgange v. Weissenbach's werden derartige Vorkommen, wie von Porphyrgeröllen im Zinnerzgang von Sächsisch-Altenberg oder der grossen Kugelmassen eines Chloritschiefers im Zinnerzgang der Grube Relistian in Cornwall, wo derselbe Chloritschiefer den Gang begrenzt, wohl richtig gedeutet als Reibungserscheinungen. So hat auch v. Cotta die zugerundeten Bruchstücke des sicheren Nebengesteines im Glauch von Nagyág gedeutet. Wir kehren noch einmal zu diesen Bildungen Siebenbürgens zurück.

Fanden sich in ihnen Holzfragmente<sup>1)</sup>, so muss wohl für diese Glambildung die Bethheiligung eines von oben erfolgten Transportes ganz so wie für die Holzstämme von Joachimsthal zugegeben werden. Ob aber, wie dies Tietze meint, auch die Anwesenheit der gangfremden Gerölle im Glamm von Verespatak die Annahme einer Einschwemmung von oben unbedingt nöthig macht, weungleich er dieselben als mehr nur accessorische Bestandtheile bezeichnet, möchte ich nicht so stricte behaupten. Denn auch hier ist immer noch die Möglichkeit vorhanden, dass von einem den Glammgang selbst begrenzenden Flyschconglomerate oder aber von einer mit exotischen Blöcken erfüllten Flyschlage jene sonst fremden Gerölle stammen. B. v. Inkey hat denselben oder doch einen sehr verwandten Gedanken ausgesprochen, wenn er die fremden Gerölle von einem, in den Glamm eingebettet gewesen Conglomeratstücke herstammen lässt. Und wenn ich nun in der Gangausfüllung des Bleiglanzbaues bei der Altendorfer Mühle eine so beträchtliche Zahl deutlich abgerollter krystallinischer Gesteine fand, so ist es nach den oben gegebenen Mittheilungen über das Vorkommen loser Gerölle in der Nähe von Culmeconglomeraten, wie bei Prusinowitz und am Fusse des Milhhüfels wohl sehr wahrscheinlich, dass auch jene des Ganges gleichen Ursprungs sind, dass nicht ein Wassermedium die Gerölle als solche von weit her brachte und in die offenen Spalten des Grauwackengebirges niedersinken liess, sondern dass der Erzgang an irgend einer Stelle seines Verlaufes mit einem schwarzen Schieferconglomerate grenzte, welches wir an anderer Stelle desselben Bergbaues ohnehin aufgeschlossen fanden. Sowie der Gang, dessen Ausfüllung man sich dann in gewohnter Weise denken mag, scharfkantige, kleine Bruchstücke der grenzenden Grauwacke, des grenzenden Schiefers enthält, ebenso sind ihm auch Bruchstücke eines, an irgend einer heute nicht aufgeschlossenen Stelle seines Verlaufes angrenzenden Conglomerates eingebettet. Die abgerollte Form ist dann nicht während oder knapp vor der Gangbildung entstanden, sondern lange zuvor schon dagewesen, als die Gerölle noch im festen Verbande des Conglomerates sich befanden. Und die Grösse gegenüber jener der Schieferstücke braucht doch nicht

<sup>1)</sup> Auch wieder ein Beitrag zu der Schwierigkeit, die diesbezügliche Literatur zu verwerten. In keiner Arbeit Pošepný's, sondern in jener Tietze's über Serbien (a. a. O. pag. 594) findet sich nämlich die Notiz eingestreut, dass im Glamm von Verespatak manchmal Bronnitesstämme sich finden.

Wunder zu nehmen, waren ja doch die Gerölle als Bestandmassen eines Conglomerates schon prädestinirt, leichter aus dem Verbande zu treten als die Bestandtheile selbst einer doch so unvergleichlich einheitlicheren Grauwacke.

Noch eines! Das Bleiglanzvorkommen von Altendorf erscheint manchmal nur in Form von grossen, runden Mugeln; man könnte nun auf den Gedanken kommen, es seien diese selbst nur grosse Gerölle, die von einem anderswo anstehenden Bleiglangzange in die offene Spalte gelangt seien. Dann würde diese Annahme wohl auch bestimmend sein, für die Gneiss- und anderen Gerölle die gleiche Annahme directer Einschwemmung von oben vorzuziehen. Wenn man aber in Altendorf allenthalben den Zusammenhang jener mugelartigen Erzpartien mit dem geschlossenen Erzgange wahrnehmen kann, schwindet auch jegliche Nöthigung, die Gerölle von einer, nach der Culmzeit über das schon festgefügte und jedenfalls auch schon gefaltete und dislocirte Grauwackengebirge dahinziehenden Meeres- oder Flusstromung in die zu jener Zeit offenen Spalten abgeladen, sich vorzustellen. Und hinsichtlich der relativ bedeutenden Grösse der Gerölle gegenüber jener von den noch in Culmconglomeraten eingeschlossenen, verweise ich auf die gleiche Thatsache, die bei Prusinowitz so gut wie am Milchbübel zu beobachten war, wo ja über die Natur jener Gerölle kein Zweifel sein konnte.

Ferner muss wohl an die in der letzten Zeit viel besprochenen <sup>1)</sup> Rundmassen in der Kohle von Ostrau-Karwin und anderen Orten <sup>2)</sup> erinnert werden, schon allein mit Hinblick auf die nicht zu grosse Entfernung beider Vorkommen, sowie darauf, dass unter den allerdings weit grösseren Ostrauer Geröllen auch ein Granulit sich fand, der nicht ganz unähnlich ist dem hier gefundenen. Indem Ostrau unweit des Conglomerate führenden Culm liegt, wäre ja auch für diese Vorkommen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie aus einem Conglomerat losgelöst, in die später sich bildende Kohle eingebettet wurden. <sup>3)</sup> Und diese Erklärung werde ich ja wohl für die in dem Altendorfer Bleiglangzangmittel eingebetteten Gerölle krystallinischer Gesteine als die wahrscheinlichste zu bezeichnen haben.

Die Thonschiefer als das weitere, mit den Grauwacken im innigsten räumlichen Zusammenhange stehende, durch Wechsellagerung verbundene Glied des Grundgebirges, bieten petrographisch wenig Neues. Auch die Thon-, resp. Dachschiefer unseres Gebietes enthalten vielfach krystallinische Gemengtheile, darunter die oft geschilderten „Thonschiefernädelchen“ von Rutil in ihrer stets wiederkehrenden Form von kleingehackten Haaren und schwarzen Strichen, seltener von etwas grösseren, säulchenartigen Gebilden, neben sehr vielen lichtgrünen Lappchen von Muskovit. Dieselben sind zum Theile in kleinere Partien

<sup>1)</sup> D. Stur, Ueber die in Flötzen reiner Steinkohle enthaltenen Steinrundmassen und Torfsphärosiderite. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1885, XXXV, pag. 613—648.

<sup>2)</sup> Ch. E. Weiss, Gerölle in und auf der Kohle von Steinkohlenflötzen, besonders in Oberschlesien. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885, pag. 242—256.

<sup>3)</sup> Culmconglomeratbestandtheile dieser Grösse sind mir allerdings nicht bekannt geworden; doch erzählte mir Herr v. Tausch von solchen bis fast zur Hausgrösse aus dem Culm westlich der March in der Gegend von Prossnitz.

von Quarz eingebettet, der sehr wenig lebhaft Polarisationfarben zeigt und leicht als authigen betrachtet werden möchte; erinnert man sich aber der Schilderung von den gewiss klastischen, mit solchen grünen Schuppen und auch mit Thonschiefernadelchen übersäten Quarzen in den schwarzen Schieferconglomeraten des höheren Culm, so wird man doch wohl eines Anderen belehrt. Ob die Muskovitlappchen identisch sind mit den Stengeln etc. der Grauwacke, möchte ich nicht mit aller Sicherheit entscheiden; Stengel und überhaupt deutlich krystallisirte Elemente sah ich in keinem der Dachschiefer, sondern eben nur die unregelmässigen Schüppchen und Blättchen. Eine Trennung allothigener von den authigenen Gemengtheilen ist auch in den hier untersuchten, so ausserordentlich dichten Schiefen eine kaum zu lösende Aufgabe.

Die gebänderten Thonschiefer, die man an etlichen Stellen, zumal in den tieferen Lagen des Culm sieht, sind eine lagenweise, oft nur Decimeter breite Wechsellagerung mit feinkörniger Grauwacke, die dann meist mürbe, oft nur als sandige Zwischenlage innerhalb der Thonschiefermasse erscheint. Die „Bordenschiefer“ im Culm Thüringens sind ein völliges Analogon.

Alaunschiefer, wie sie innerhalb des Culmgebietes von Oesterreichisch-Schlesien bei Gross-Pohlom (südöstlich von Troppau) und nordwestlich von Jägerndorf bei Troppowitz seit langer Zeit bekannt sind, als Thonschiefer, die reich an zersetzten, fein eingesprengten Pyriten sind, fehlen in dem hier geschilderten Culmgebiete völlig. Es ist dies um so mehr zu bedauern, als die genannten Alaunschiefer vielleicht eine stratigraphische Bedeutung besitzen, indem sie den oberen Abtheilungen des Culm, ähnlich wie in anderen Gebieten, eigen zu sein scheinen.

Griffelschiefer, die gleichfalls aus anderen Culmterrains angegeben werden, sind dagegen unserem Gebiete nicht ganz fremd; sie stellen aber lediglich durch Cleavage bedingte Absonderungserscheinungen von gewöhnlichen Dachschiefern dar. Nach Wolny<sup>1)</sup> wurden die Erzeugnisse einer eigenen, heute vergessenen Wetzschieferindustrie in anderen Theilen von Mähren ausgeführt. Der Hauptsitz dieser Industrie war Neudorf (an der Grenze der Kartenblätter M.-Weiskirchen und Freudenthal, nördlich von Bernhau), die Zeit etwa die Dreissiger-Jahre.

Die Dachschiefer nun als die besonders dichten, leicht und meist in dünnen Schichten spaltbaren Thonschiefer, in denen die massenhaft eingestreute kohlige Substanz die Schwarzfärbung bedingt<sup>2)</sup> gegenüber den meist etwas lichterem, durch keine Spaltbarkeit und grössere Beimengung feinsten klastischen Materials gekennzeichneten Thon-

<sup>1)</sup> a. a. O. I, pag. XXII.

<sup>2)</sup> Sonst weicht die petrographische Zusammensetzung nicht ab von jener der eigentlichen Thonschiefer; auch die dichtesten und dunkelsten Dachschiefer unseres Culm sind zu grossem Theile aus krystallinen Elementen, dem lichten Glimmer in erster Linie zusammengesetzt; was man thonige Substanz nennen könnte, fehlt wohl so gut wie ganz. Ich kann darum v. Groddeck's Ausspruch („Studien über Thonschiefer, Gangthonschiefer und Sericitschiefer.“ Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885, pag. 50): „In den Lehrbüchern werden alle Thonschiefer zu den Thongesteinen gestellt, was nach den vorliegenden Untersuchungen über Culmschiefer des Harz nicht mehr geschehen darf“ und dass sie „kryptokrystallinische Glimmerschiefer“ seien, nur beipflichten.

schiefern, sind mit diesen natürlicher Weise in noch weit höherem Grade als mit den Grauwacken durch Zwischenglieder und Uebergänge verquiekt. Dabei lässt sich jedoch die einigermassen unerwartete Wahrnehmung machen, dass die Dachschiefer keineswegs streng im Streichen der eigentlichen Thonschiefer gelegene Modificationen derselben darstellen, dass vielmehr Partien eines längeren Thonschieferzuges, die vermöge ihrer Spaltbarkeit, Dichte und Färbung als Dachschiefer anzusprechen sind, eine ganz unregelmässig zum Streichen dieses Zuges gestellte Linse innerhalb desselben ausmachen. Wollte man daher lediglich die eigentlichen und oft abgebauten Dachschiefer zu Zügen gruppieren, so würde in manchen Fällen ein Bild geliefert werden, das geeignet wäre, von den für das Gebiet massgebenden Streichlinien eine falsche Vorstellung zu erwecken. Es erinnert dieses Verhalten der echten Dachschiefer zum Thonschiefer im Allgemeinen einigermassen an den Adelsvorschub von Erzgängen, wo ja auch nicht selten unregelmässig zum Hauptstreichen derselben der Haupterzadel sich einstellt.

Verzichten wir denn im Sinne dieser Ausführung darauf, die Dachschiefer von den Thonschiefern zu trennen, so gelingt es uns auf der anderen Seite, wenigstens insoweit eine Trennung von den Grauwacken durchzuführen, als wir angeben können, in diesen oder jenen Partien hat der Thonschiefer eine grössere Verbreitung, ohne dass jedoch innerhalb derselben die Grauwacke etwa gar nicht anzutreffen wäre. Die Grauwacke fehlt eben, von dem unmittelbaren Hangenden der Würbenthaler Unterdevonquarzite bis zu den Kohlensandsteinen der Ostrauer Mulde hinaus, im ganzen Niederen Gesenke nie und nirgends. Kaum ein Schieferbruch, ob Devon, ob Culm, wird sich da nachweisen lassen, in dem nicht wenigstens eine Grauwackenbank dem Schiefer zwischengelagert wäre. Eben darum muss es, will es mich bedünken, eine nicht ganz zutreffende Vorstellung erwecken, wenn die unser Gebiet zu so grossem Theile zusammensetzende Culmformation direct als „Mährisch-schlesischer Dachschiefer“ bezeichnet wird. Die Flora, um deren willen Stur ja in erster Linie diese Bezeichnung aufstellte, ist allerdings fast allein dem Dachschiefer eigen, aber dieser selbst ist nur ein Glied des Thonschiefers und über beide herrscht weit vor die Grauwacke.

Ueber Abarten der Dachschiefer hat, nachdem vorher Hochstetter<sup>1)</sup> über die mährische Dachschieferindustrie Mittheilungen gebracht, die zum Theil auch auf die uns hier beschäftigenden Fragen sich beziehen, Stur in seiner grossen paläontologischen Arbeit sich geäussert. Er unterscheidet<sup>2)</sup> Klotz- (Block-)schiefer, Stockschiefer und Blattelschiefer. Gelegentlich meiner Besuche vielfacher Dachschieferbrüche habe ich indess nur von Klotz- und Blattelschiefern reden hören, wie auch Tschermak gelegentlich einer kurzen, das Gebiet streifenden Notiz<sup>3)</sup> nur dieser beiden, aus dem Munde der

<sup>1)</sup> F. Hochstetter, Die Dachschieferindustrie in Mähren und Schlesien. Oesterr. Revue. 1865, III, pag. 136 ff.

<sup>2)</sup> a. a. O. pag. 94.

<sup>3)</sup> G. Tschermak, Aufschlüsse an der mährisch-schlesischen Centralbahn. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871, pag. 201—206.

Schieferbrucharbeiter stammenden Bezeichnungen für Abarten des Dachschiefers erwähnt. Und indem nun Stur's Stockschiefer im Wesen und in seiner Verbreitung vom Blattelschiefer nicht zu sehr abweicht, mag es genügen, die Klotz- und Blattelschiefer allein in die geologische Fachsprache herüberzunehmen. Der Unterschied zwischen beiden ist wohl kurz der, dass die ersteren in Folge transversaler Schieferung nicht im Sinne der Schichtung, sondern unter einem Winkel zu dieser spalten, während die Blattelschiefer Schichtung und Schieferung gemeinsam haben und nach dieser in meist dünne Blätter spalten. Stur's Stockschiefer unterscheiden sich nur insoweit hiervon, als sie in dicke Blätter, aber doch auch parallel der Schichtung spalten. Die transversale Schieferung nun ist zum grössten Theile den unmittelbar über der angenommenen Devon-Culmgrenze folgenden Schiefereigen; und indem Stur diese, durch das Auftreten der Transversalschieferung gekennzeichnete Zone zugleich als eine altersverschiedene Zone der weiter östlichen des Blattelschiefers entgegenstellt, ist er mit Benützung dieser petrographischen Behelfe zu einer Altersgliederung des Culm gelangt. Wenn wir uns aber erinnern, dass wir nahe der unteren Grenze des Culm, wo wir also jetzt der häufigen Transversalschieferung begegnen, im Schichtenbau vielfache Unregelmässigkeiten wahrgenommen haben, so ist es wohl gestattet, auch das Auftreten der Transversalschieferung mit diesen Lagerungsstörungen in Zusammenhang zu bringen. Dass oben dieses Grenzgebiet ferner durch das häufige Auftreten der Quarzmassen bezeichnet ist, sei noch erwähnt. Es liegt in der Natur der Sache, dass eine scharfe Grenze, bis zu welcher die Transversalschieferung anhält, nicht gezogen werden kann. Wir begegnen ihr ja auch noch in Gebieten, die schon ziemlich abliegen von der Devon-Culmgrenze; im Gebiete von Stur's Blattelschiefer, z. B. in Siegerzau.

Indem also die Transversalschieferung in erster Linie da erscheint, wo wir Lagerungsstörungen sahen, d. i. an der Basis des Culm, sie aber auch in höheren Partien nicht fehlt, werden wir wohl von diesem petrographischen Gesichtspunkte aus nicht in der Lage sein, die durch diese Transversalschieferung ausgezeichneten Schiefer als eigene Abtheilung von den übrigen, nach der Schichtung spaltenden zu trennen. Nach dem Wesen der eingelagerten Dachschiefer aber die sie bergenden, viel mächtigeren Grauwackenschichten zu gliedern, wird nun schon gar nicht möglich sein, wenn dieser petrographische Unterschied der Schiefer selbst, insoweit wir ihn durch die Transversalschieferung bedingt sahen, ein so wenig sicheres und für eine Altersgliederung verwendbares Kriterium abgibt. Wir stehen somit nach all dem Gesagten lediglich vor der Möglichkeit, die mit den Dachschiefereigen vereinten Thonschieferzüge als eigene petrographische Glieder von der hauptsächlich herrschenden Grauwacke abzutrennen mit der oben schon gemachten Einschränkung, dass auch innerhalb dieser Schieferzüge die Grauwacke keineswegs fehlt, vielmehr durch Wechsellagerung, die im Kleinen entwickelt die gebänderten Schiefer schafft, seltener durch directe Uebergänge mit den Schiefereigen verbunden ist.

Diese Gebiete des Blattes M.-Weisskirchen aber, in denen die Schiefer vorherrschen, sind folgende:

Innerhalb des dem Devon zugetheilten Grauwackengebietes liess sich ein Schieferzug in der Gegend der Tscheschdorfer Säuerlinge verfolgen, etwa nordöstlich von Domeschau im Bielkowitz Bach bis Petersdorf. Mit der devonischen Grauwacke, den Kalken und Diabasen weiter westwärts fällt der Schiefer übereinstimmend, nicht flach nach Südost. Gelegentlich der Aufnahme von Blatt Freudenthal habe ich Mittheilung gemacht<sup>1)</sup> von den innerhalb der devonischen Grauwacke ausgeschiedenen Schieferzügen; indem nahe der Grenze dieses Kartenblattes sich keiner nachweisen liess, entfällt die Aufgabe, einen solchen in das Nachbarblatt zu verfolgen.

Dem Westflügel des ersten Culmsattels gehört die kleine Schieferlinse der Bauden südwestlich von Giebau an, regelmässig Nordwest fallend. Wie es scheint, die Aufwölbung des Culmsattels mitmachend, verläuft ein weiterer Schieferzug bei Domstadt. Gegenüber dem vielfach aufgeschlossenen Nordwestfallen im westlichen Theile des Zuges, welcher vom Hammerberg bis zum Polzerberg reicht, konnte ich allerdings nur an einer Stelle im Nordosten das dem Gegenflügel entsprechende Verflächen sehen. Der südliche Parallelzug bei der Seibersdorfer Mühle gehört wohl ganz dem Ostflügel an; ein Aufschluss im Südwesten bei der Herrenmühle a. d. Feistritz, der entgegengesetztes Einfallen zeigte, war zu unsicher, um daraufhin auch hier einen Antiklinalaufbau anzunehmen. Der Zug keilt sich an der europäischen Wasserscheide bei Herlsdorf aus. Wieder von der Feistritz, unterhalb Grosswasser, erstreckt sich, hier sowie bei Schmeil ziemlich deutlich antiklinal gebaut, ein lang verfolgbarer Zug über Liebau, wo er sich ungemein flach legt, einen eigentlichen antiklinalen Bau wohl nicht mehr sehen lässt, um da, wo er nordöstlich von Liebau in's Blatt Freudenthal übertritt, sogar die Andeutung eines synklinalen Aufbaues zu zeigen! Die kleinen Schieferlinsen der unteren Feistritz von Hombock, dem Wachhübel und Nirkowitz verflächen bis auf die letzte, zugleich die relativ grösste, wahrscheinlich antiklinal gebaute, ruhig nach Südost. Völlig unsicher aber bleibt der antiklinale Bau des von Haslicht über Dittersdorf verfolgaren Zuges. Jener an den Latscherbach gebundene gehört schon dem ganz söhlig gelagerten Gebiete an. Noch mehr untergeordnet ist im Blatte M.-Weisskirchen die Partie, welche von Bernhau in's Nachbarblatt übertritt, hier bei Tschirm bedeutungsvoll wird, sowie jene östlich von Sponau, Dobischwald und Odrau (südlich hiervon). Vorherrschend dem letzten Westflügel des Culm gehört der Zug an, welcher nordöstlich von Bodenstadt anfängt, im Jesenbach und westlich von Schlok vielleicht antiklinal gebaut ist. Durchwegs das Nordwestfallen des Culmrandes zeigt die Partie von Ohrensdorf, während jene von Pentschitz die in der Nähe der Devonkalkinseln von Radwanitz-Sobischek wahrnehmbare, unregelmässige Lagerung bei wechselnder Streichrichtung zeigt.

Ich darf ja wohl hier eine Frage aufwerfen, die sich auf diese versuchte Abtrennung der Schieferzüge bezieht: Macht sich der petrographische Unterschied der Schiefer und Grauwacke auch in dem äusseren landschaftlichen Bilde des Gebietes geltend? Man sollte

<sup>1)</sup> Verh. 1886, pag. 296 ff.

meinen, in hohem Grade. Denn diese beiden Bildungen sind hinsichtlich eines für die äussere Physiognomie eines Gebietes sehr wichtigen Momentes wesentlich von einander unterschieden. Ich meine ihr Verhältniss zur Aufnahme und Abgabe des atmosphärischen Wassers. Die Grauwacke und ihr Zersetzungsproduct, der die Plateauhöhen bedeckende Höhenlehm, lässt die Regenmengen im Allgemeinen, ohne sie irgend begierig einzusaugen, an der Oberfläche verdunsten, resp. in rasch sich sammelnden Bächen abfliessen, die dann in der regenlosen Zeit bedenklich leer sind. Das wenige Wasser aber, welches in die Fugen der Grauwacke eindringt, sickert weiter, bis es die nächste Schieferbank erreicht. Der Schiefer ist es, der das Wasser festhält. Daher die grosse Quellenarmuth in den reinen Grauwackengebieten, das ergiebige Vorhandensein von Quellen da, wo grössere Schieferpartien sich zwischen-schieben. Und wenn nun für die eigentlichen Schieferzüge doch kein besonderer physiognomischer Unterschied gefunden werden kann, so mag dies wohl darin seinen Grund haben, dass eben auch da die Grauwacke eine unter der Oberfläche nicht geahnte Verbreitung hat, indem sie wohl meist von Dammerde verhüllt ist, während die scharfkantigen Schieferbruchstücke sich ohne diese dem Auge darbieten.<sup>1)</sup> Jener durchgreifende Unterschied in der äusseren Physiognomie aber, von dem ich einleitend sprach, der Unterschied zwischen den breiten, kahlen, gleichmässig weit sich hinziehenden Plateaurücken mit den das Regenwasser kaum durchlassenden, stets feuchten Wiesen und Waldbüschen in den leichten Einkerbungen und dann den tief eingeschnittenen, meist engen Thälern, deren steil niedergehende Hänge fast ausschliesslich der schönste Fichtenbestand schmückt und an deren Grunde wir fast die einzigen grösseren Aufschlüsse des Gebietes erblicken, dieser Unterschied ist ziemlich unabhängig von dem Grauwacken- oder Schieferuntergrund. Bald sind die Thäler in die Grauwacke und bald in den Schiefer eingeschnitten und die Züge des letzteren streichen über Thäler und über weite Plateaus gleichmässig hinweg. Die einzige Abhängigkeit vom petrographischen Charakter liegt darin, dass der leichter zerstörbare Schiefer vielfach die Veranlassung gab, dass sich in ihm ein Thal eingetieft hat, relativ häufiger als in der Grauwacke.

---

<sup>1)</sup> Ich glaube nicht, dass dieses gleichbedeutend sei damit, dass die Grauwacke leichter verwittert als der Schiefer. Denn die Fälle, wo man von den Halden einstiger Schieferversuchsbrüche kaum mehr eine Spur findet (vergl. den besonders markanten Fall, den ich aus der Gegend von Bennisch in den Verh. der geolog. Reichsanstalt, 1886, pag. 298 erwähnte), sind häufiger als analoge Fälle, die Grauwacke betreffend. Aber die Grauwacke zerfällt in grössere Stücke als wie der Schiefer; jene werden bei der trotz aller Beschwermiss eines unergiebigem Bodens ungemein fleissigen Felderwirthschaft sorgsam aus dem Boden gelöst und längs der Felderraine zu jenen oft grossartigen Mauern angehäuft, die der Bewohner des niederen Gesenkes als die Steinmauern bezeichnet; der in kleine Splitter zerfallende Schiefer aber wird liegen gelassen. Es geht daraus hervor, wie ungemein wichtig zur richtigen Abschätzung es ist, diesen Steinmauern der Felder ein sorgsames Auge zuzuwenden. Die gewaltigen Dimensionen derselben gehen aber daraus am besten hervor, dass ein erfahrener Bergmann, wie v. Wolfskron, in solchen Steinmauern eines weit westlicheren Theiles unseres Gebirges auf den ersten Blick hin die Haldenreste alter Bergbaue zu sehen vermeinte (vergl. die jüngst erschienene Arbeit „Die Goldvorkommen Mährens“, Berg- u. Hüttenm. Jahrb. 1889, pag. 258).

Indem wir aber den Waldschmuck auch in den Thälern, die in der Grauwacke verlaufen, wahrnehmen, so gut wie den kahlen Charakter der felderbebauten Hochflächen auch da, wo diese Schiefergrund entblößen, erkennen wir wohl, dass hier der petrographische Unterschied bedeutungslos ist, dass hier ein ganz anderes Moment den landschaftlich so auffälligen Unterschied zwischen den kahlen Hochflächen und den bewaldeten steilen Thälern bewirkte: die Culturarbeit des Menschen, welche die flachen Höhen eber der Herrschaft des Pfluges zuführte als die jäh niedergehenden Thalwände. In ganz ähnlicher Weise ist auch der völlig gleiche Charakter, den das (Culm-) Grauwackengebiet Thüringens bietet, unabhängig von den zwischengelagerten Schiefen. Man vergleiche die so überaus lichtvolle und klare Schilderung, die E. Zimmermann jüngst von der Oberflächenphysiognomie des südthüringischen Culmgebietes<sup>1)</sup> entworfen hat, eine Schilderung, die im Ganzen wie in den meisten Details auch auf unser Culmgebiet, aber auch auf das Grauwackengebiet überhaupt innerhalb des Niederen Gesenkes übertragen werden könnte.

### Zur Gliederung des Culm.

Abgesehen von dem mitbenützten petrographischen Momente, von dem bereits gesprochen wurde, hat der genaueste Kenner unserer Culmflora<sup>2)</sup>, D. Stur, den mährisch-schlesischen Culm auch in paläontologisch auseinander zu haltende Glieder getheilt.

Stur steht hinsichtlich der Gliederung des sudetischen Culm auf ganz demselben Standpunkte, der auch für jenes zweite Evangelium der nordmährisch-schlesischen Geologie massgebend ist, für Römer's Geologie von Oberschlesien, dass nämlich gegen Ost zu immer jüngere und jüngere Schichten erscheinen, also Aufbrüche älterer Bildungen innerhalb des Herrschbezirkes von jüngeren nicht vorhanden sind. Sowie bei Römer auf das Unterdevon das Mittel- und Oberdevon, endlich der Culm folgt, so folgt auch bei Stur auf die im äussersten Westen des Culmgebietes entwickelte älteste Culmstufe eine mittlere und schliesst der Culm im äussersten Osten mit den jüngsten Bildungen ab. Auch ich habe bei meinen bisherigen Aufnahmen in den mährisch-schlesischen Sudeten unter dem Einflusse einer so hervorragenden Autorität wie Römer von eben demselben Standpunkte aus die Aufnahmen durchgeführt und gestehe auch heute wieder, wo es sich mir um die Schilderung des Culm handelt, dass ich keinerlei Beweis in Händen habe, mit dem sich die Unrichtigkeit dieses Römer'schen und dieses Stur'schen Standpunktes erweisen liesse. Doch ebenso wie für die von Römer als Oberdevon ausgeschiedenen Bennischerschichten, die den

<sup>1)</sup> Erläut. z. geol. Specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. XL. Lief., Bl. Liebengrün, pag. 3—8.

<sup>2)</sup> Von den bei Stur erscheinenden Fundpunkten gehören folgende dem Gebiete des Blattes M.-Weisskirchen an, nämlich Seiberdorfer Mühle, Grosswasser und Waltersdorf; nicht genannt in der „Culmflora“ sind Gr.-Wisternitz, von wo *Fucoiden* in der Grauwacke und Hombock, von wo *Archaeocalamites radiatus* Bgt. im Dachschiefer vorliegen. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1867, pag. 18.

Ostrand des ganzen Devongebietes gegen den Culm zu bilden, sowie für diese die Möglichkeit im Auge behalten werden musste, dass sie auch eventuell einen älteren Horizont darstellen<sup>1)</sup> — ebenso muss wohl auch für unseren Culm die Möglichkeit festgehalten werden, dass nicht ausschliesslich der weiter gegen Ost gerückte Herrschbereich für das jüngere Alter massgebend sei. Ich betone dies gerade mit Rücksicht auf so viele andere Culmgebiete. In diesen haben die neuen Aufnahmen so oft das Emporwölben von älter-culmischen Sätteln innerhalb einer etwa oberculmischen Schichtfolge ergeben. So ist es im Harz, so ist es in Thüringen und so ist es auch in dem uns nächsten Niederschlesien. Also nicht a priori werden wir die im äussersten Westen entwickelten Culmbildungen als die ältesten, die des Ostens als die jüngsten ansprechen dürfen. Und gerade der von mir des Oeffteren betonte Umstand, dass die gewöhnliche Annahme, wornach für unser ganzes paläozoisches Gebiet nur ostfallende, d. i. also wohl in Ost überschobene Falten massgebend seien, unrichtig sei, dass auch normale Sättel zu beobachten sind, macht es ja sogar wahrscheinlich, dass auch ältere Schichten sich weiter im Osten emporwölben.

Der von Stur für die Dreitheilung des mährisch-schlesischen Culm geführte paläontologische Beweis aber ist, in möglichster Kürze wiedergegeben, hauptsächlich folgender:

Der Liegendzone eigen sind zwei neue Arten: *Goniatites prior* Stur und ein als Annelidenfährte gedeuteter Rest, *Crossopodia moravica* Stur.

Der mittleren Zone eigen sind: *Phillipsia latispinosa* Sandb., *Goniatites sphaericus* de Haan, der nach Römer verbreiteteste Cephalopode des mährisch-schlesischen Culm, *G. mixolobus* Phill. (häufig, von Römer aber auch aus dem äussersten Osten erwähnt, bei Hultschin), *G. cf. discus* A. Roem., *Orthoceras cf. scalare* Goldf., *O. striolatum* H. v. M. (gleichfalls von Römer auch aus dem äussersten Osten bei Hultschin genannt), *O. costellatum* A. Roem., *Pecten subspinulosus* Sandb. und *Lophocrinus speciosus* H. v. M., wenn ich von nicht spezifisch bestimmbar und den als neue Arten erkannten Resten absehe; an Pflanzen (mit der gleichen Beschränkung): [*Sphenopteris distans* Sternb.]<sup>2)</sup>, *Rhodea Machaneki* Ett., [*Rh. patentissima* Ett.], *Rh. Goeperti* Ett., *Cardiopteris Hochstetteri* Ett., *Archaeopteris dissecta* Goebb., *A. pachyrachis* Goebb., [*Adiantides tenuifolius* Goebb.], *A. antiquus* Ett. und *Halonium tetrastycha* Goebb., von denen aber die eingeklammerten Formen ganz wohl auch innerhalb der Ostrauer Kohlenmulde sich einstellen. *Rhabdocarpus conchaeformis* Goebb. hat wohl irrig (a. a. O. pag. 99) das Zeichen für die Ausschliesslichkeit in Zone II erhalten, indem die gleichen Samen- und Hüllenreste auch von der Seibersdorfer Mühle erwähnt werden (a. a. O. pag. 95).

Der jüngsten Zone eigen ist nur: *Equisetites cf. mirabilis* Sternb. von älteren Arten.

Der ersten und zweiten Stufe gehören gemeinsam *Stigmaria inaequalis*, *Lepidodendron Veltheimianum* Schl. und *Rhabdocarpus conchae-*

<sup>1)</sup> Vgl. meinen Reisebericht vom Jahre 1886, pag. 298, und diese Arbeit, pag. 113.

<sup>2)</sup> Es ist bei Stnr a. a. O. pag. 99, erste Zeile von oben das Zeichen, welches die Eigenthümlichkeit für Zone II bezeichnet, irrig zu *Sph. divaricata* gestellt, die dann auch bei Zone III erscheint.

*formis* Goëpp. an, von denen die beiden ersteren aber in den weit höheren Schichten von Ostrau gleichfalls erscheinen.

Der zweiten und dritten Stufe gemeinsam sind: *Sphenopteris divaricata* Goëpp. (auch Ostrau), *Rhodea moravica* Ett., *Cardiopteris frondosa* Goëpp.

Von neu aufgestellten Arten, die nur dem zweiten Horizont eigen sind, gibt Stur 16 an, die in der That dann auch in den Ostrauer Schichten nicht wieder erscheinen. Von solchen neuen, die erst in III. erscheinen (4 an der Zahl), findet sich *Todea Lipoldi* auch in den Ostrauer Schichten, und endlich von den 3 neuen, in II. und III. gemeinsamen, kommen 2, *Archaeopteris Dawsoni*, *Rhacopteris transitionis* auch in Ostrau vor.

Stur selbst parallelisirt die mittlere Stufe mit der niederschlesischen Localität Rothwaltersdorf (Kohlenkalkschiefer) und dem Thanntale der Vogesen, wengleich unter den, dem letzteren Fundorte und Mähren gemeinsamen 5 Arten drei sind, die wir auch bei Ostrau finden; die Liegendzone vergleicht er mit Landshut in Niederschlesien, während dieselbe niederschlesische Localität aber später zu den weit jüngeren Waldenburger Schichten gestellt wird.<sup>1)</sup>

Ziehe ich nun endlich noch zum Vergleiche heran, was mir von einschlägigen Beobachtungen nach dem Erscheinen von Stur's grossem Culmwerke bekannt wurde, so gedenke ich zunächst der Fossilisten, die v. G ü m b e l<sup>2)</sup> aus dem Culm des Dachschiefers von Lehesten u. a. O. gegeben hat (Fichtelgebirge, resp. Thüringen), den er als unteren Culm auffasst (nicht im Sinne Stur's). Von den diesem unteren Culm eigenen Formen finden wir *Archaeopteris dissecta* Goëpp. (bei G ü m b e l noch mit dem alten Goëppert'schen Namen *Cyclopteris d.*), *Cardiopteris Hochstetteri* Ett. und *Goniatites mixolobus* Ph. in der II. Zone und von den aus demselben Niveau (Gräfenthal bei Lehesten) von S c h e n c k kürzlich<sup>3)</sup> beschriebenen 2 Arten ist *Cycadopteris antiqua* Stur gleichfalls der II. Zone eigen, während *Archaeopteris Dawsoni* Stur allerdings wieder auch in die Ostrauer Schichten aufsteigt.

Wie denn immer man die soeben zusammengestellten paläontologischen Details sich zurechtlegt — einen sicheren Anhaltspunkt zu einer weitergehenden kartographischen Gliederung des mährisch-schlesischen Culm, sowie zum Vergleiche, nicht mit anderen Culmlagerungen im Allgemeinen, ein solcher Vergleich wäre ja nach den grundlegenden Arbeiten Römer's und Stur's völlig überflüssig, sondern mit bestimmten Culmhorizonten gewinnt man kaum, wobei der Umstand, dass die meisten anderweitigen Culmgebiete selbst wieder ja zumeist nur nach petrographischen Momenten eine Gliederung erfuhren, erschwerend in die Wagschale fällt. Und Fossilreste, die in ihrer Stellung so problematisch sind wie die jüngst von E. Weiss aus dem Culm von Thüringen beschriebenen<sup>4)</sup>, wurden

<sup>1)</sup> D. Stur, Die Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. VIII, pag. 180.

<sup>2)</sup> C. W. G ü m b e l, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. 1879, pag. 535.

<sup>3)</sup> N. J. f. M. 1877 (briefliche Mitth. an Geinitz), pag. 279.

<sup>4)</sup> E. Weiss, Beitrag zur Culmflora von Thüringen. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1883, pag. 81—100.

hier obendrein gänzlich ansser Betracht gelassen, gleich jenen, welchen überhaupt kaum mehr eine stratigraphische Bedeutung zufallen kann, wenn sich darunter auch eine so stolze Leitpflanze der Culmformation von einst befindet, wie der *Archaeoalamites radiatus* Bgt., der, nachdem ihn Stur selbst aus den Ostrauer und Waldenburger Schichten beschrieben, jüngst nun auch — ein ewiger Jude — in Schichten des Harzer Herzyns sich finden liess.<sup>1)</sup>

Halten wir uns denn unter solchen Umständen lieber nur an die ganz allgemeinen Ergebnisse der so überaus eingehenden Stur'schen Untersuchungen. Ich glaube sie kurz wie folgt zusammenfassen zu dürfen. Die erste Zone ist noch arm an Pflanzen und an Thieren, unter denen aber die *Posidonomya Becheri* Br. schon da ist; die mittlere Zone besitzt die reichste Fauna und Flora — in ihr liegen aber auch die meisten Schieferbrüche, bekanntlich die Hauptfundpunkte von Fossilien in unserem Gebiete — während die Hangendzone kaum Thierreste (gar keine *Posidomyen*) und wenig Pflanzen lieferte.

Da ist zunächst hinsichtlich des letzten Punktes auf die schon einmal erwähnte Localität bei Hultschin (Bobrownik in Preuss.-Schlesien) hinzuweisen, von der Römer neben einer nicht sicheren *Posidonomya Becheri* Br. die zwei wichtigen Culm-Cephalopoden, den *Goniatites mixolobus* Phll. und *Orthoceras striolatum* H. v. M.<sup>2)</sup> anführt. Ferner hat Stur selbst in der allerjüngsten Zeit von einem anderen Punkte, der zwar nicht ganz so ausgesprochen im äussersten Osten des Culmgebietes wie Bobrownik, aber immerhin schon weit in der äussersten Randzone, also der Hangendzone Stur's liegt und dem in vorliegender Arbeit geschilderten Gebiete angehört, von Schlok nämlich, gleichfalls das Vorhandensein von *Posidonomya Becheri* Br. bekannt gemacht.<sup>3)</sup> Schlok liegt gut sieben Kilometer von der Grenzlinie, welche Stur für die Abtrennung der mittleren und Hangendzone beiläufig angibt, im Gebiete der letzteren, und kaum zwei Kilometer von dem Bezwathal entfernt (Blatt M.-Weisskirchen), Bobrownik nicht drei Kilometer von dem Kohlensandstein des Königsberges bei Hoschialkowitz (Bl. Troppau). Noch viel früher hat aber Stur von Halbendorf, einer ausser dem geschlossenen Bereiche des Culmgrundgebirges gelegenen Culminsel im Luhathale westlich von Neutitschein, die wohl auch nur dem hangendsten Culm angehören kann, eine *Posidonomya Becheri* Br. erwähnt.<sup>4)</sup>

Endlich wurde mir gelegentlich der Aufnahme der nordwestlichen Ecke des Blattes Neutitschein Gelegenheit, innerhalb dieser Hangendzone eine neue durch eine, wie es scheint, nicht unbedeutende Fauna ausgezeichnete Localität kennen zu lernen; indem ich noch bei Schilderung des Kuhländchens, das ich bei der hier gebotenen der südöstlichen Sudetenausläufer bei Seite liess, hierauf werde zurückkommen müssen, genüge die Nennung des Vorkommens: es ist die Grauwacke in der Gegend von Klötten gemeint. Gelang es mir selbst

<sup>1)</sup> E. Weiss, Zur Flora der ältesten Schichten des Harzes. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1884, pag. 176.

<sup>2)</sup> Geologie von Oberschlesien, pag. 55.

<sup>3)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886, pag. 29 (Jahresbericht).

<sup>4)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1867, pag. 18.

zwar nicht, Erhebliches von Fossilresten daselbst zu finden, so wurde doch durch die Bemühungen eines emsigen Localforschers eine nicht unbedeutende Sammlung zu Stande gebracht.<sup>1)</sup> Gleich Bobrownik liegt auch Klötten unmittelbar an der äussersten Grenze des Culm.

Wir haben somit von mehreren gleichmässig über das Gebiet verstreuten Punkten dieser Culm-Hangendzone das häufige Dasein von Meeresthieren festgestellt. Daraus folgt aber, entweder dass wir es hier mit Aufbrüchen der älteren, der mittleren Zone Stur's im Gebiete der jüngsten Abtheilung zu thun haben, oder aber, dass diese Eintheilung doch noch einer Correctur fähig ist, indem wir die hier angeblich fehlenden Thierreste dennoch, und zwar wie es scheint, die gleichen wie in der vorhergehenden Zone finden.

Für die Entscheidung dieser Alternative wären wohl die tektonischen Verhältnisse massgebend. Wenn sich bei Schlok z. B. das Dasein eines Schichtensattels, der sich aus dem jüngeren Gebiete aufwölbt, sicher erweisen liesse, würde die Entscheidung im ersteren Sinne zu fällen sein. Ich vermag aber diesen Beweis nicht zu führen. Wir stehen — ich bitte hier das auf pag. 120 über die Tektonik des Gebietes Gesagte im Auge zu behalten — in jener auf das äusserste, durch das constante Westfallen gekennzeichnete Randgebiet folgenden Zone, in der wir ein häufiges Schwanken der Fallrichtung beobachteten und ferner zugleich in jenem Schieferzuge, den wir von Gr.-Aujezd — siehe oben pag. 148 — gegen Prusinowitz und Schlok sich aus der umgebenden Grauwacke abheben sahen. Aber dieser Schieferzug reicht einerseits in seiner Fortsetzung auch weiter nordwärts, wo wir wahrscheinlich bereits Stur's mittlere Zone anzunehmen haben, und er ist anderseits hinsichtlich seiner Tektonik mit der umgebenden Grauwacke innig verknüpft, indem die hier gerade nicht zu armen Aufschlüsse für Schiefer und Grauwacke das gleiche, höchst unregelmässige Schwanken der Fallrichtung ersehen lassen, so dass ich nur mit grosser Reserve den Schiefer oder — nach dem Obigen — jenen Theil des Schieferzuges, dem das Vorkommen von Schlok angehört, als einen aus der Grauwacke sich aufwölbenden älteren Schichtensattel erweisen könnte. Die den Schieferzug zwischen Gr.-Aujezd und dem Walde ober der Obermühle begrenzenden kleinen Aufschlüsse aber würden diesem sogar den Charakter einer Synklinale aufprägen, während andere Aufschlüsse wieder, jene beim Ostende von Prusinowitz und am Nordwestfusse des Milchhübels bei Schlok, allerdings eine antiklinale Schichtenstellung ergäben. Unter so bewandten Umständen darf ich es nicht wagen, irgend weitgehende tektonische Schlussfolgerungen zu ziehen; vielmehr erkennen wir wohl, dass das Schwanken der Einfallrichtung dem Schiefer so gut wie der Grauwacke eigen, und dass es ein vergebliches Bemühen wäre, von einer selbständigen Tektonik der Schieferzüge überhaupt zu sprechen. Darum werden wir uns für unser Gebiet wohl bescheiden müssen und die Frage nach dem Erscheinen älterer Complexe innerhalb

<sup>1)</sup> Ich finde eine kurze Erwähnung dieses Fossilvorkommens in der Schilderung des Culm in der Gegend von Brünn durch A. Makowsky und A. Rzehak: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn. Verh. d. naturf. Ver. in Brünn 1884, pag. 64, es werden Crinoiden und Brachiopoden (*Spirifer crenistria Ph.*) von Klötten erwähnt.

des Herrschbezirkcs jüngerer als eine vorläufig noch offene zu bezeichnen und zugleich hinsichtlich der oben gestellten Alternative lieber der zweiten Eventualität uns anschliessen. Es ist dies aber jene negative, dass die völlig sichere Abtrennung einer Hangendzone von der mittleren vorläufig noch nicht als durchgeführt zu betrachten ist.

Wir stehen somit vor den folgenden unerfreulichen Ergebnissen: Wir kennen kein petrographisch sicheres Glied, das wir für eine Trennung unseres Culm verwerthen könnten; denn der Versuch etwa, die im Inneren des Culmbereiches erscheinenden Conglomerate als Aufbrüche der Liegendconglomerate zu deuten, scheidert wie bei dem analogen Versuche für die Schiefer von Schlok, an der tektonisch innigen Verbindung mit der anderen Nachbarschaft, so dass wir einzig das sagen können: Die Conglomerate fehlen an der tiefsten Basis des Culm fast niemals, sie erscheinen aber auch höher im Culmgebiete, hier zum Theile — siehe oben pag. 130 — anders, als schwarze Schieferconglomerate ausgebildet.

Wir haben aber auch in der paläontologischen Ausbeute keinen sicheren Anhaltspunkt zu einer Gliederung und können nur das hervorheben, dass die *Posidonomya Becheri* Br. schon in den tiefsten, mit den Liegendconglomeraten verknüpften Schieferen auftritt. Gegen den Culmrand zu aber erfolgt gewiss nicht ein völliges Aufhören der marinen Thierwelt, es könnte höchstens eine Abnahme derselben zutreffen. Ich habe bei der Durchsprechung des vorhandenen paläontologischen Materials bisher fast ausschliesslich mich an jenes gehalten, welches als der weitaus reichste bisher bekanntgewordene Schatz unseres Gebietes der grossen Culmflora Stur's zu Grunde lag. Von meinem Sammeln in den Schieferbrüchen habe ich das denkbar ungünstigste Ergebniss zu berichten; allenthalben wurde mir über das Versiegen der einst so reichen paläontologischen Ausbeute geklagt; mit dem Tiefer Eindringen der z. Th. bergmännisch betriebenen Schieferbrüche werden die organischen Reste immer seltener oder sie sind nur mehr in verdrücktem Zustande zu finden. So kann ich denn nur des „ewigen Juden“, des *Archaeocalamites radiatus* Bgt. von einem neuen Fundorte gedenken: von Ohlstadt südlich von Liebau. Die Stur nicht bekannten Schieferbrüche des letztgenannten Städtchens selbst lieferten Cephalopodenreste, möglicher Weise *Orthoceras cf. scalare* Goldf., doch auch in sehr verdrücktem Zustande.

Die Tektonik schliesslich gestattet bei der beschränkten Zahl von deutlichen Aufschlüssen gleichfalls keine sichere Entscheidung darüber, ob wir in unserem Culmgebiete, von West nach Ost vorschreitend, stets jüngere und jüngere Schichten durchqueren oder ob sich Aufbrüche älterer Partien zwischenschieben. Die beiläufigen tektonischen Ergebnisse habe ich oben zusammengestellt. Am wahrscheinlichsten ist mir wohl, vergl. Schlok und die mittleren Conglomerate, dass, wie petrographisch, auch tektonisch die Grauwacke und Schiefer und Conglomerate stets innig zu einander gehören. Dann ist aber auch entschieden die alte Anschauung Römer's und Stur's, wenn wir auch keinerlei feste Beweise für sie erbringen konnten, immer noch als jene zu bezeichnen, die dem bisher kennen gelernten Wesen der paläozoischen Bildungen

innerhalb der mährisch-schlesischen Sudeten am besten entspricht. Eine stricte Gliederung des Culm in unserem Gebiete in verschiedene Altersstufen aber, sei sie nun nach petrographisch beständigen Horizonten, sei sie paläontologisch begründet, ist auf der Karte heute noch undurchführbar.

Ueberblicken wir aber noch einmal dieses Culmgebiet auf der Karte, ohne weiter nach einer Gliederung zu fragen, so werden wir doch, wie mich dünkt, zweier, der ersten positiven Momente gewahr werden. Durchschreiten wir das Culmgebiet dieser südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten rasch in der Richtung von Nordwest nach Südost, also etwa quer auf's Streichen und sodann im Streichen nach Südwest, so machen wir ein und dieselbe Beobachtung: Die Betheiligung der Schieferzüge am Aufbau der Culmformation wird geringer.

Indem wir von der angenommenen Grenze des Culm quer auf's Streichen vorwärts gehen, werden die Zwischenräume zwischen den Schieferzügen allmählig grösser, auf den Zug von Dittersdorf folgt bis zum Ostabfall des Odergebirges nur Grauwacke und nach dem Schiefergebiete von Schlok und Bodenstadt, welches nur bei Podhorn bis an die Culmgrenze selbst vorschiebt, folgt bis herab zur Beczwa fast nur Grauwacke. Noch deutlicher tritt diese Erscheinung längs der Oder, so lange sie quer auf's Schichtstreichen verläuft — Neudorf bis Odrau — zu Tage. Da sehen wir nach den untergeordneten Schieferpartien, vom Huthberg zur Oder, bei Sponau und Dobischwald bis an die wasser-scheidenden Hügel von Bülden nur Grauwacken. Längs der Feistritz, im Streichen der Schichten, aber sehen wir, wie die Schieferzüge von Grosswasser und Liebau auskeilen, um sodann südwestsüdlich nur Grauwacken Platz zu machen in der Richtung zum Heiligen Berg etwa und nach dem Schieferzug von Wisternitz sehen wir im äussersten Südwesten unseres Blattes, in dem Hügelland zwischen Gr.-Teinitz und Trschitz, fast nur Grauwacke; die kleine Schieferzone von Pentschitz lässt uns hier erst wieder eine Unterbrechung wahrnehmen.

Indem wir die Abnahme des Schiefers in den südöstlicheren Theilen, d. i. nach den bisherigen und hier noch festgehaltenen Ansichten vom allgemeinen Baue der mährisch-schlesischen Sudeten, im Allgemeinen jüngeren Theilen des Culm constatiren, nähern wir uns einer von Wolf kurz ausgesprochenen Anschauung. Denn wohl darauf baute Wolf jene Gliederung des mährisch-schlesischen Culm, von der er meines Wissens nur an einer, wenig bekannt gewordenen Stelle, in den Berichten des Brüner Wernervereines spricht.<sup>1)</sup>

Wenn ich Wolf's Gliederung trotz der oben angestellten Beobachtung, die sich mit den dieser Gliederung zu Grunde liegenden Wahrnehmungen Wolf's deckt, nicht in der Karte ersichtlich mache, so hat dies seinen Grund, dass dieses Zurücktreten des Schiefers in den höheren Lagen ja ein so allmähliges, keincswegs an allen Orten gleichmässiges ist und — ich möchte sagen — dem subjectiven Gefühle einen

<sup>1)</sup> V. Jahresbericht des Wernervereines zur geologischen Durchforschung von Mähren und Schlesien. 1859.

so weiten Spielraum gewährt, dass bei dem oben hervorgehobenem Mangel irgend eines hierbei als leitend verwendbaren petrographischen Horizontes eine halbwegs sichere Grenzlinie unmöglich zu ziehen wäre. Ich begnüge mich darum, das Moment der Schieferabnahme in den höheren Schichten zu bemerken, ohne eine Gliederung heute darauf zu gründen, wobei ich davon ganz absehen will, ob die Bezeichnung „Flötzleerer Sandstein,“ wie ihn Wolf wohl von Westphalen und Nassau herübergenommen, wo er als stratigraphische, freilich auch nicht ganz sichere Bezeichnung gebraucht wird, der Stellung unserer oberen Culmschichten entspricht. Die Grenze zwischen diesen zwei Wolf'schen Gliedern dürfte nach Andeutungen, die ich in einer Versuchskarte Wolf's finde, westlich der Neudorfer Mühle, zwischen Zienberg und Rudelzau, östlich von Siegerzan, gegen Südwest ziehen. Oestlich treten die Schiefer in der That sehr zurück.

Darauf, dass auch im Streichen südostwärts die Grauwacke mehr und mehr herrschend wird, muss später noch etwas zurückgekommen werden. Hier möchte ich nur das betonen, dass in der weiteren Streichfortsetzung der Culmformation, also jenseits der weiten Marche Ebene und mithin nicht mehr dem Begriffe der mährisch-schlesischen Sudeten unterzuordnen, über Prossnitz, Drahan gegen Brünn die Vorherrschaft der Grauwacke immer auffälliger wird. Für das Gebiet zwischen Drahan und Brünn hebt Makowsky das gänzliche Fehlen der Thonschiefer hervor und aus Mittheilungen meines Collegen v. Tausch geht zugleich hervor, dass die Grauwacken und Conglomerate hier (Drahan-Prossnitz) durch ganz besonders grobes Korn ausgezeichnet sind.

Ist mithin die Ausbeute an Beobachtungen welcher Art immer, die eine weitere Gliederung des grossen Culmterrains gestatten möchten, für unser Kartenblatt eine so unbedeutende geblieben, so mag uns ein kurzer Blick auf anderweitige Culmgebiete, selbstverständlich solche, in denen die wirkliche Culm-, nicht die Kohlenkalkfacies vorherrscht, in denen eine weitgehende, sei es lediglich petrographische, sei es stratigraphische Trennung gelungen ist, gestattet sein, der uns vielleicht dann unser Culmgebiet auch näher bringt.

Im Harz war es, wo Römer der Aeltere zuerst auf deutschem Gebiete den von den englischen Geologen übernommenen Formationsnamen des Culm überhaupt anwendete. Verweilen wir denn hier einen Moment. A. Römer schuf da die Grundlage, auf der vor Allen Lossen und v. Groddeck weiter arbeiteten.

Die neue, durch Lossen, v. Groddeck, Halfar u. A. durchgeführte Aufnahme des hier in Frage kommenden nordwestlichen Harzes liess für den Culm die folgenden, petrographisch von einander trennbaren und altersverschiedenen Zonen unterscheiden und auf den Specialkarten zur Darstellung bringen<sup>1)</sup> (von unten nach oben):

1. Kieselschiefer, Adinole, Wetzschiefer, dünnblättrige Thonschiefer, selten Kalke, Grauwacken und Diabase.
2. Posidonomyenschiefer, selten Kalke.

<sup>1)</sup> Man vergl. A. v. Groddeck, Abriss der Geognosie des Harzes. 2. Auflage. 1883, wo auch weitere Literaturangaben.

3. Conglomeratfreie (Clausthaler) Grauwacke mit Schieferlagen.

4. Conglomeratische (Grunder) Grauwacke mit Lagen feinkörniger Grauwacke und Schiefer.

*Posidonomya Becheri* Br. fehlt nur in der obersten Grauwacke, in der überhaupt nur mehr Pflanzenreste zu Hause sind, wie andere marine Thierreste auch schon in 3. sehr selten sind. Im Kieselschiefer aber fehlen die Pflanzen noch ganz. v. Groddeck<sup>1)</sup> hat darauf hin wie auch mit Rücksicht auf den petrographischen Habitus, die Zunahme nämlich der auf eine grössere Küstennähe hinweisenden Gesteinsbildungen in den höheren Etagen, in scharfsinniger Weise die allmähliche Hebung des Meeresbodens, resp. die Annäherung einer Festlandküste wahrscheinlich zu machen gesucht.

Blicken wir hinüber nach Ostthüringen. Die Gliederung des Culm scheint hier eine im grossen Ganzen ähnliche zu sein. An einer Stelle (Ebersdorf) im Liegenden Kieselschiefer<sup>2)</sup>, der sonst allerdings fehlt, wie auch der Kalk, der im südlichen Vogtland den untersten Culm darstellt, weiter nördlich (also im eigentlichen Ostthüringen) ungewein zurücktritt.<sup>3)</sup> Dagegen liess sich daselbst ohne Ausnahme wenigstens eine untere Abtheilung, in der die Schiefer vorherrschen, und eine obere, in der die Grauwacke prävalirt, unterscheiden. Eine weitergehende Detailgliederung erwies sich allerdings hier ganz wie bei uns in Mähren als undurchführbar. Nebst dem Mangel an anderen Gesteinen als immer und ewig Schiefer und Grauwacke ist auch dieses Moment der Unmöglichkeit einer weitergehenden Gliederung ein leider wenig erfreuliches, den mährischen Culm mit dem von Ostthüringen einigendes Band. Man schlage auf's Gerathewohl eine der letzten, das Gebiet berührenden, von K. Th. Liebe und E. Zimmermann bearbeiteten Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten auf, etwa Blatt Liebengrün und man findet dort einen Stossseufzer folgender Art: „Es war darum das Bestreben vorhanden, eine eingehende Gliederung dieses mächtigen Schiefercomplexes auf petrographischer oder paläontologischer Basis vorzunehmen oder leitende Horizonte aufzufinden. Leider aber hat sich keine bestimmte Reihenfolge der Schichten im Einzelnen oder wenigstens eine charakteristische Schicht, die auf eine bestimmte Stelle der Reihenfolge beschränkt wäre, mit unzweifelhafter Sicherheit auffinden lassen. Vielmehr sind die verschiedenen Gesteine in unregelmässiger Wechsellagerung im kleinsten (handstückweise) wie in grösserem Massstabe mit einander verbunden. Nur die Regel hat sich auch hier herausgestellt, dass in den tieferen Schichten die Thonschiefer, in den höheren die mittelkörnigen Grauwacken vorherrschen, und dass die letzteren seltener durch Schiefer oder Sandsteineinlagerungen unterbrochen werden, als die Schiefer der älteren Stufe von Sandsteinen und Grauwacken.“<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> A. v. Groddeck, Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt f. 1882, pag. 64.

<sup>2)</sup> E. Dathé, Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt. 1881, pag. 303.

<sup>3)</sup> K. Th. Liebe, Die Seebedeckungen Ostthüringens. Gera 1881, pag. 11.

<sup>4)</sup> Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten. XL. Lief. Blatt Liebengrün, bearbeitet von E. Zimmermann, 1888, pag. 21.

Immerhin erkennen wir die Andeutung des untersten Harzer Culm und in der mächtigen Vertretung der höheren Harzer Horizonte das gleiche Gröberwerden des Kornes, das Näherrücken der Küste, die nach Liebe (Kalk nur im südlichen Gebiete) nordwärts stets näher gelegen haben muss. Paläontologisch lässt sich dieses Moment nicht so schön wie im Harz erweisen: *Posidonomya Becheri* und andere Thierreste fehlen ganz und von den Pflanzen sagt E. Weiss, „dass sich vielen derselben eben sowohl devonische Verwandte an die Seite stellen lassen als solche des Culm, und gerade solche Formen selten sind, welche für den Culm besonders typisch sind“.<sup>1)</sup>

Betrachten wir den Culm von Westphalen, so erblicken wir hier ganz im Gegensatze zu Ostthüringen gerade die untersten Harzer Horizonte mächtiger entwickelt, nämlich die Kieselschiefer mit Adinolen, Thonschiefern, Kalken und selten Grauwacken mit spärlichen Posidonomyen, doch anderen Meeresthieren, höher hinauf eigentlichen Posidonomyenschiefer, der aber auch Kalklager führt und im obersten Horizonte Alaunschiefer. Darauf folgt, was Lottner<sup>2)</sup> in seiner Geologie des westphälischen Steinkohlengebirges als „flötzleeren Sandstein“ im Sinne der Engländer bezeichnet und vom Culm abtrennt. Wenn auch v. Groddeck an einer Stelle diesen flötzleeren Sandstein Westphalens nicht dem Culm zurechnet<sup>3)</sup>, ist er doch an anderer Stelle<sup>4)</sup> nicht ganz abgeneigt, wie nebenbei bemerkt sei, die oberste Harzer Grauwacke, die er sonst doch als Culm anführt (vergl. auch die Karte auf Tafel II) mit dem flötzleeren Sandstein zu vergleichen.

Ebenso zeigen die „eigentlichen Culmschichten“ Nassaus, denen der bekannte Fossilfundort Herborn angehört, zu unterst wieder die Kieselschiefer mit Einlagerungen von Kalken und Adinolschiefern in mächtiger Entwicklung, worauf Posidonomyenschiefer mit Alaunschiefern und Sandsteinen, sehr selten schwachen Kalkstraten und Quarziten folgen. Dann kommt wie in Westphalen der flötzleere Sandstein.<sup>5)</sup> Auch hier gilt von diesem das Gleiche wie in Westphalen; ist er zum Culm noch zu rechnen, so ist er ein Analogon zu den oberen Grauwacken im Harz; gehört er nicht mehr zum Culm, so fehlen diesem eben die im Harz u. a. O. entwickelten höheren Partien der Culmformation, wobei der „Culm“ stets im engeren alten, nicht im weiteren Sinne Stur's gemeint ist.

Die kleine Culmulde am Rande des sächsischen Erzgebirges, jene von Chemnitz-Hainichen, wird auf Grund neuer, bei der letzten Aufnahme gemachter Funde von dem Specialforscher dieses Gebietes, Th. Sterzel<sup>6)</sup>, neuerlich wieder mit aller Entschiedenheit für den echten Culm in Anspruch genommen, nachdem Stur es zuvor in die höheren Ostrauer und Waldenburger Schichten gestellt hatte. In diesem

<sup>1)</sup> E. Weiss, Beitrag zur Culmflora von Thüringen, Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. f. 1893, pag. 81—100.

<sup>2)</sup> F. H. Lottner, Das westphälische Steinkohlengebirge. Iserlohn 1868, pag. 31.

<sup>3)</sup> a. a. O., pag. 54. Der Harzer Culm vereint die Ausbildung des westphälischen (nur Kiesel- und Posidonomyenschiefer) mit dem schlesischen (Vorherrschen der Grauwacke).

<sup>4)</sup> Auf gleicher Seite im Absatze zuvor.

<sup>5)</sup> C. Koch, Paläozoische Schichten und Grünsteine in den herzoglich nassanischen Aemtern Dillenburg und Herborn. Jahrb. d. Ver. f. Naturkunde in Nassau. XIII, pag. 85—329, speciell pag. 294 ff.

<sup>6)</sup> Th. Sterzel, Ueber die Flora und das geologische Alter der Culmformation von Chemnitz-Hainichen. 1884.

Gebiete ist die Ausbildung abweichend von jeder bisher erwähnten, wohl entsprechend der Ablagerung in einem räumlich beschränkten Bassin. Hier beginnen nämlich nach den letzten Schilderungen durch Th. Siegert<sup>1)</sup> und A. Rothpletz<sup>2)</sup> die Ablagerungen mit einem Grundconglomerat, worauf ein mächtiger Schiefersandsteincomplex folgt, der die bekannte Flora führt und der an einer Stelle durch einen, marine Fossilien führenden Kalk facieell vertreten ist. Ein Graniteconglomerat schliesst ab.

In ganz allmäliger Weise lässt sich, wie v. G ü m b e l<sup>3)</sup> gezeigt hat, der Uebergang aus der in Thüringen so massgebenden Dachschieferfacies des unteren Culm in jene Ausbildung verfolgen, die v. G ü m b e l als die Fichtelgebirgsfacies bezeichnet. In dieser Ausbildung zeigt der untere Culm sich derart mannigfaltig wie im Harz zusammengesetzt aus Thon- und Kieselschiefern, Grauwacke und Kalk, während der obere Culm wieder durch das Ueberwiegen der Grauwacken und Conglomerate über die Schiefer bezeichnet ist.

Ueber die Gliederung eines anderen westdeutschen Culmgebietes, das durch den einen Fossilfundort Thann seit langer Zeit bekannt ist, des Culmgebietes in den südlichen Vogesen, liegen nur wenig Beobachtungen vor. G. Meyer hat jüngst auf Grund einer Begehung, bei der nicht in's Detail eingegangen werden sollte, drei Zonen unterschieden<sup>4)</sup>, von deren unterster, oft quarzitisch ausgebildeten, allerdings die Zugehörigkeit zum Culm nicht ganz zweifelsohne feststeht. Die mittlere Zone ist die fossilführende und gestattet stellenweise eine Unterabtheilung in einen tieferen Schiefer- und einen höheren eigentlichen Grauwackenhorizont. Die oberste Zone zeigt die Grauwacke von grobem Korn, conglomeratisch.

Das dem mährisch-schlesischen Culmgebiete nächstgelegene ist jenes von Niederschlesien.<sup>5)</sup> Drei von einander getrennte Gebietstheile bilden dasselbe. Im nördlichen, dem grössten (Freiburg, Altwasser etc.) liegen grobe Conglomerate an der Basis, deren Fragmente sich nach dem jeweiligen Untergrunde — stets krystallinische Gesteine — richten; dann folgen in's Hangende Grauwacken von meist grobem Korn; Thonschiefer sind wenig verbreitet, denen sich solche stellenweise einschalten, welche Geschiebe eines älteren, devonischen Kalkes führen, während nur an einem Punkte ein wirkliches, dem Culm selbst angehöriges Kalklager (Vogelkippe bei Altwasser) von bedeutendem Petrefactenreichthum bekannt wurde.

Im Hausdorfer Culmgebiete finden sich gleichfalls Conglomerate, grobkörnige Grauwacken, seltener feinkörnige und wieder untergeordnet Schiefer, die bei Hausdorf und Glätzisch-Falkenberg Kalklager ein-

<sup>1)</sup> Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Chemnitz von Th. Siegert und J. Lehmann, 1877.

<sup>2)</sup> Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen. Section Frankenburg-Hainichen von A. Rothpletz, 1881.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 529.

<sup>4)</sup> G. Meyer, Beitrag zur Kenntniss des Culm in den südlichen Vogesen. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Strassburg 1884, Bd. III, Heft 21, pag. 73—102.

<sup>5)</sup> A. Schütze, Geognostische Darstellung des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Abhandlungen z. geolog. Specialkarte von Preussen. 1882, Bd. III, H. 4, pag. 1—278.

schliessen. Gabbros sind nicht selten, hier wie in den nächsten niederschlesischen Culmgebieten.

Zwischen Volpersdorf, Silberberg und Glatz endlich sind die Conglomerate schon seltener als in den nördlichen Gebieten, aber die Grauwacke herrscht noch immer über den Schiefer, der hier erst im Hangenden grössere Bedeutung erlangt. Zwischen Waldgrund, Silberberg und Roth-Waltersdorf ist auch hier wieder Kalk eingeschaltet, und zwar in zwei petrographisch wie paläontologisch geschiedenen Lagern, deren Hangendes identisch ist mit den vorher genannten Kalken von Altwasser, Hausdorf, Gl.-Falkenberg; dahin gehört auch der die gleichen Kohlenkalkfossilien führende Schiefer von Rothwaltersdorf.<sup>1)</sup> Culminseln endlich befinden sich isolirt bei Wüstewaltersdorf und anderen Orten.

Wesentlich ergänzt wurden diese älteren Angaben Schütze's durch die Neuaufnahme Dathe's.<sup>2)</sup> So wies er für das dritte Gebiet (der Glatzer Grauwacke) das Dasein von Kieselschiefern nach, die über dem Kohlenkalk lagen. Für die Culmformation von Wüstewaltersdorf aber wies er das Eruptivgestein des Culm, den Kersantit, nach und kam zu dem Schlusse, dass hier eine untere Abtheilung des Culm durch Conglomerate, Grauwacken, Thonschiefer, Kalk und Kieselschiefer gebildet sei, eine höhere durch mächtige Conglomerate und grobe Grauwacken. Ergänzen wir diese älteren Angaben Schütze's durch die neueren von Dathe, denen sich auch solche von Stapff<sup>3)</sup> beigesellen lassen, so erkennen wir erstens, dass auch in Niederschlesien im untersten Culm Kieselschiefer und Kalk keineswegs fehlt und zweitens, dass von Nord gegen Süd eine stete Verfeinerung im Korn und endlich im südlichsten Theile auch eine grössere Betheiligung von Thonschiefern das Culmgebiet charakterisirt, während, wie es scheint, im verticalen Sinne, vom älteren zum jüngeren Culm eine Vergröberung des Kornes statthat.

Wir haben somit in sämmtlichen der hier zum Vergleich herangezogenen nächstgelegenen Culmgebiete, jenen von Niederschlesien, dem Thüringerwald und Fichtelgebirge, dem Harze, dann von Nassau, Westphalen und den südlichen Vogesen eine vielfach übereinstimmende Ausbildung und Gliederung gefunden. In keinem der Gebiete, mit alleiniger Ausnahme des noch weniger durchforschten in den südlichen Vogesen, fehlt die Zone der Kieselschiefer und in jedem derselben liegt sie, durch die Vergesellschaftung mit Kalken ausgezeichnet, an der Basis der Culmschichten. Sehr verschieden ist wohl die Mächtigkeit dieser Liegendzone und an manchen Stellen eines und desselben Culmgebietes mag sie auch ganz verschwinden. Diese unterste Zone der Kieselschiefer ist fast stets durch die ziemliche Seltenheit oder das gänzliche Fehlen der *Posidonomya Becheri* Br. gekennzeichnet, in Ge-

<sup>1)</sup> O. Feistmantel, Das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz und dessen organische Einschlüsse. Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft 1873, Bd. XXV, pag. 463—551.

<sup>2)</sup> E. Dathe, Kersantit im Culm von Wüste-Waltersdorf in Schlesien (hier auch die früheren Notizen des Verf.). Jahrb. d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt. 1884, pag. 562—573.

<sup>3)</sup> F. Stapff, Aufnahmen im Culmgebiete der Hohen Eule. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanstalt für 1887, pag. 79.

bieten auch, die in den höheren Schichten dieses Culmleitfossil reichlich vertreten haben. Neben diesen in den höheren Culmhorizonten fast gar nicht mehr wiederkehrenden Kieselschiefern und Kalken — nur diese letzteren reichen in dem einen oder anderen Culmgebiete höher; vergl. Nassau und Westphalen —, sowie den stellenweise entwickelten Adinolen spielen die anderen Culmgesteine eine nur ganz untergeordnete Rolle, dünnblättrige Schiefer und selten Grauwacke. Da, wo der Culm wie in Niederschlesien übergreifend auf alten Schichten ruht oder in räumlich ungemein begrenzten Bassins abgelagert ist (Chemnitz), stellen sich Conglomerate ein; wo, wie in fast allen anderen hier besprochenen Fällen, der Culm in ungestörter Fortentwicklung auf sicherem Oberdevon ruht, fehlen die Conglomerate an der Basis gänzlich.

Im Harz, in Nassau und Westphalen folgt nun eine durch die grosse Häufigkeit der *Posidonomya* ausgezeichnete Schieferzone, die, gänzlich unabhängig von einander, in den genannten Culmgebieten direct als *Posidonomyenschieferzone* mit untergeordneten Lagen meist feinkörniger Grauwacke ausgeschieden wurde. In den Gebieten, denen diese Leitmuschel überhaupt fehlt — z. B. Fichtelgebirge, Thüringen — findet sich wenigstens im Anschlusse an die Kieselschiefer eine bedeutende Entwicklung von Thon-, resp. Dachschiefer, so dass wohl in diesen Gebieten die in den erstgenannten durchführbare Trennung in einen Kieselschiefer- und eigentlichen *Posidonomyenschiefer*horizont unterbleiben muss, zum mindesten aber die petrographischen Kennzeichen andeutungsweise wieder zu erkennen sind, wie denn z. B. in Niederschlesien in der That im Thonschiefer vereinzelt *Posidonomyen* gefunden wurden.

Dann aber beginnt in sämtlichen Gebieten das allmälige Uebergewicht der Grauwacke; noch fehlen die Schiefer keineswegs, aber sie sind in den Hintergrund gedrängt. In den Gebieten, welche eine weitere Gliederung dieser Grauwackenmasse gestatten, wie im Harz, liessen sich endlich eine mehr feinkörnige von einer höheren, grobkörnigen, conglomeratischen trennen. Auch wo eine solche weitergehende Trennung nicht direct möglich war, wird stets eine nach oben zu fortschreitende Vergrößerung im Korn und immer weiter greifende Abnahme der Schieferzwischenlagen beobachtet; das gilt von Thüringen so gut wie von den Vogesen etc.

Der oben angestellte Vergleich lehrt uns aber noch ein Zweites. Hatten wir nämlich jetzt die normale verticale Aufeinanderfolge der Schichten kennen gelernt, so ersehen wir aber auch weiter, dass gewisse Veränderungen und petrographische Wandlungen innerhalb eines und desselben Schichtencomplexes sich einstellen. Ich spreche hier durchaus nicht von den Faciesverhältnissen, die zwischen eigentlichem Culm und Kohlenkalk bestehen, darauf wurde geflissentlich keinerlei Bedacht genommen, sondern nur davon, dass in einem und demselben grösseren Culmgebiete nordwärts etwa die Bildungen, die einem tieferen Meeresstande entsprechen, also die Schiefer, Kalke und die feinkörnigen Grauwacken weit reichlicher entwickelt sind, als im Süden. In Thüringen z. B. sahen wir gegen Nord zu die Kieselschiefer und Kalke immer mehr verschwinden, um im Fichtelgebirge z. B. wieder in erheblichem Masse an der Zusammensetzung des unteren Culm theilzunehmen.

Aehnlich liess sich in Niederschlesien, den Darstellungen Schütze's zu Folge, gegen Süden zu ein Ueberhandnehmen des feinen Korns und der Schieferbildung beobachten. Ohne Zweifel haben da die mannigfachen Niveauschwankungen, welche die ganze Carbonformation kennzeichnen, in ungleichem Masse stattgefunden und so kam es, dass wir neben der in allen Culmgebieten wahrnehmbaren Vergröberung des Korns nach den jüngeren Horizonten zu, und das ist, neben der Tendenz, Gesteinsbildungen zu zeitigen, die von einer immer geringeren Seetiefe oder grösserer Küstennähe bewirkt sind, auch dieses noch erkennen, dass in Thüringen diese Küstennähe stets nordwärts bedeutender war, in gleicher Weise wie in Niederschlesien.

Im Culmgebiete Mährens und Oesterreichisch-Schlesiens haben wir nun das räumlich nächste, auf das niederschlesische Gebiet folgende vor uns. Lehnt sich letzteres westlich an den aus krystallinischen Schiefen aufgebauten und weit nordwärts vorspringenden Fuss des Reichensteiner Gebirges — als der Fortsetzung des Altwaterhauptkammes — an, so lehnt sich das uns hier beschäftigende Culmgebiet ostwärts und südostwärts dieser alten Insel an. Indess, die Verhältnisse scheinen hier und dort wesentlich verschieden. In Niederschlesien treffen wir unmittelbar, nachdem die von dem alten krystallinischen Festlande, über das sich in den meisten Fällen transgredirend das Culmmeer erstreckt hat, stammenden groben Gerölle (Gneissconglomerate etc.) vorüber sind, in den nun folgenden untersten Culmschichten durchwegs Bildungen, die sofort auf eine bedeutende Seetiefe deuten, die Kiesel- und feinen Thonschiefer, die Kalke. Erst in den höheren Abtheilungen macht sich die grössere Ufernähe wieder bemerkbar.

Bei uns in Schlesien und Mähren sehen wir, wie sich auf die Grauwacken, Thonschiefer, Diabasschalsteine, Kalke, Kieselschiefer, als einen zusammengehörigen, paläontologisch zum mindesten als Devon überhaupt fest bestimmten Complex, zunächst auch Conglomerate, dann aber sofort wieder die petrographisch den devonischen gleichenden Grauwacken und Schiefer lagern. Die Bildungen, welche dort auf die grössere Meerestiefe weisen, fehlen bei uns gänzlich; die Kieselschiefer und Kalke, die in allen übrigen deutschen Culmgebieten einen stets wiederkehrenden untersten Horizont darstellen, sie fehlen ganz und gar. Und dass die Kalke und Kieselschiefer, wie sie etwa bei Bennisch das devonische Liegende der durch *Posidonomya* bezeichneten Grauwacken und Schiefer bilden, thatsächlich dem Devon zugehören und nicht etwa dem in den anderen Culmgebieten entwickelten untersten Horizonte gleichgestellt werden können — diese Thatsache ist, wie ich nochmals betone, nun einmal fest und sicher.

Wenn aber in unserem Gebiete der sonst stets entwickelte unterste Culmhorizont fehlt, so kann nach dem Obigen die Erklärung eine zweifache sein. Das eine Mal können wir uns nämlich daran halten, dass im niederschlesischen Culm von Nord nach Süd eine grössere Meerestiefe sich einstellte, wenigstens bis Glatz hin, von wo aus weiter südwärts ja wieder die Küstennähe des alten Gebirges massgebend werden dürfte. In ähnlicher Weise könnten wir uns auch hier denken, dass für den mährisch-schlesischen Culm von allem Anfange an jene grössere Meerestiefe nicht vorhanden war, die anderwärts Kalk- und

Kieselschiefer sich bilden liess, dass mithin unsere tiefsten Grauwacken und Schiefer diesen untersten Horizont facieell vertreten. Die andere Deutung ist aber die, dass das Culmmeer zu der Zeit, da es anderwärts die Kalke, Kieselschiefer etc. sich bilden liess, unser Gebiet, das heutige Niedere Gesenke von Mähren und Schlesien, nicht berührt hat, dass es vielmehr erst in relativ späterer Zeit auch hier herüber gegriffen hat. Aus dieser Annahme der Unterbrechung in den Meeresabsätzen ergibt sich aber, dass zwischen dem oberen Devon — selbstredend in noch höherem Grade, wenn es sich bei Bennisch etc. um tiefere Schichten des Devons handeln sollte — und dem Culm eine Discondanz zu erweisen sein müsste. Nun wurde aber oben schon gesagt, dass der directe Nachweis einer solchen in dem Waldgebiete mit den so überaus beschränkten Aufschlüssen nicht möglich ist, dass aber gerade längs der angenommenen Grenze von Devon und Culm an vielen Punkten auffällige Störungen der sonst ziemlich regelmässigen Lagerung beobachtet wurden. Und indem die groben Conglomerate an der Basis unseres Culm dann ihre innere Begründung finden, wie diejenigen des transgredirenden Culm Niederschlesiens, wird wohl die Annahme, dass unser Culm der in allen übrigen Culmgebieten nachweisbaren Liegendstufe der Kieselschiefer und Kalke überhaupt entbehrt, die mehr zutreffende sein. Und auch das paläontologische Moment spricht, wie mir scheint, für diese Annahme. Der unterste Culmhorizont aller übrigen Gebiete ist nämlich durch den Mangel oder die grosse Seltenheit der *Posidonomya Becheri* Br. gekennzeichnet; in unserem Culmgebiete aber findet sie sich — in der Gegend von Bennisch z. B. — gleich in den ersten Schieferlagen, die über den letzten Vertreter der devonischen Schalesteine etc. folgen (bei Eckersdorf) und im Kartengebiete des Blattes Mährisch-Weisskirchen ist sie gleichfalls in den ersten Schieferlagen über dem Grenzconglomerat von der Seibersdorfer Mühle ein häufig beobachtetes Fossil; vergl. die Schieferbrüche bei Grosswasser an der Feistritz. Dies allein deutet wohl schon darauf, dass unser Culm direct mit jenem Horizonte des Culm beginnt, der anderwärts als zweiter, als Posidonomyenschiefer, gekennzeichnet ist. Dass die *Posidonomya* innerhalb des genannten Grenzconglomerates selbst nicht gefunden wurde, braucht mit Rücksicht auf die petrographische Natur desselben nicht zu befremden. Im Uebrigen ist die paläontologische Ausbeute, die aus diesem Conglomerate, resp. den zwischengelagerten Schiefeln stammt, zu unbedeutend, um daraufhin irgend welche Schlüsse zu ziehen; ob die nach den Stur'schen Verzeichnissen hier, wie es scheint, eine Rolle spielenden, als Fährten von Anneliden etc. gedeuteten Reste mit dem Wesen des Conglomerates als der Uferbildung eines über älteres Festland herübergreifenden Meeres in Einklang gebracht werden dürfen, sei als Frage aufgeworfen. Vergl. übrigens den Schlussatz von pag. 136.

Dass dieser unser unterster Culmhorizont wohl nicht ganz passend als Posidonomyenschiefer bezeichnet wird, wurde schon erwähnt, indem die Grauwacke auch schon in diesen untersten Lagen über die Schiefer überwiegt, und es ist darum sehr fraglich, ob nicht vielmehr überhaupt erst der dritte Harzer Horizont — die Clausthaler Grauwacke, die ja auch vielfache Schieferlagen und auch noch Posidonomyen, sowie reichlich Pflanzen enthält — in unserem Gebiete zuerst

vertreten sei. Auf die Feststellung so in's Detail gehender Momente wird in unserem Falle überhaupt zu verzichten sein; es sei genug, dass wenigstens der Mangel des tiefsten Culmhorizontes in dem Gebiete ersichtlich wurde.

In jenen Schichtcomplexen aber, die auch in unserem Culmgebiete vertreten sind, in anderen aber über dem, bei uns fehlenden Kiesel-schieferhorizonte folgen, in den Grauwacke- und Schiefercomplexen nehmen wir die gleiche Erscheinung des zunehmenden Ueberwiegens von Grauwackebildungen nach oben wahr, ganz ebenso wie wir es im Harz etc. etc., mit einem Worte in allen deutschen Culmgebieten kennen lernten. Liess sich auf diese Thatsache in den anderen Gebieten aber eine auf die Karte übertragbare Gliederung in zwei Stufen aufbauen, in eine untere, in der noch vielfache Schiefer vorhanden und eine obere, in der die Grauwacke weit vorherrscht — so musste ich mich vorläufig begnügen, diese Thatsache im Allgemeinen festzustellen. In manchen Gebieten, zumal im Harz, ging diese Vergrößerung im Korn aber Hand in Hand mit dem allmöglichen Verschwinden mariner Thierreste. Hiermit hätte es nun sehr gestimmt, wenn sich auch in unserem Gebiete das von Stur angenommene Verschwinden der marinen Fauna in seiner Hangendzone bestätigte. Indem wir aber nicht in der Lage waren (pag. 154) jene Punkte der obersten Culmpartien, die theils Posidonomyen, theils Cephalopoden führen, als Aufbrüche älterer Culmschichten zu deuten, müssen wir wohl auf dieses Analogon zum Harz verzichten, höchstens ein Seltenerwerden jener Thierformen einräumend. Aber es genügt ja wohl die Vergrößerung im Korn, um auch für unser Culmgebiet das allmögliche Seichterwerden des Meeres, das Näherücken der Küste in den jüngeren Zeitläuften des Culm ersichtlich zu machen, wie wir es als gesetzmässige Erscheinung in allen anderen Culmgebieten kennen gelernt haben.

Wenn nun jene Bildungen bei uns fehlen, die anderswo als die Sedimente des Tiefmeeres gelten, dagegen Uferconglomerate die Basis der Culmbildungen ausmachen und dann Bildungen, die nicht allzuweit von der Küste entstanden, folgen, um wieder abzuschliessen mit solchen von grösserer Küstennähe — so sind damit die äusseren rohen Contouren zu dem Bilde geliefert, wie wir es uns von unserem Culmgebiete zu entwerfen haben. Während anderswo auf die Sedimente des oberdevonischen Meeres ruhig sich jene eines gleichen Tiefmeeres (Kiesel-schiefer etc.) absetzten, war unser Gebiet trocken gelegt; erweisen sich etwa oben-drein die Bennischer Schichten nicht als sicheres Oberdevon — so hat diese Festlandperiode eben schon früher begonnen. Erst jenes bereits seichtere Meer, das in Niederschlesien etc. die mit Thonschiefern vermengten Grauwacken sich absetzen liess, hat auch unser Gebiet erreicht; die Conglomerate enthalten die Bruchstücke des früheren Festlandes, in deren Geröllen wir niemals zu weit entfernte Gesteinsbildungen erkannten, unterdevonische und phyllitische neben solchen mitteldevonischer Grauwacken; die Discordanz zwischen diesen Grundbildungen und den älteren konnte nicht erwiesen werden, Lagerungsstörungen bezeichnen indess immerhin diese Grenzlinie. Gleich den übrigen Theilen des Culmmeeres vermindert sich, nachdem es nur überhaupt erst das ältere

Festland überflutet hat, allmählig dessen Tiefe auch bei uns, Strandbildungen herrschen schliesslich allein, Kersantitdurchbrüche<sup>1)</sup> fehlen nicht, und die Zeit der Ostrauer Schichten (des productiven Carbons von früher) beginnt.

Aber auch das Moment der Kornvergrößerung im Streichen der Schichten wird durch den Vergleich mit dem Fichtelgebirge oder Niederschlesien klar. Es handelt sich da jedenfalls nur um ein facielles Variiren, bedingt durch die südwestwärts grössere Küstennähe. Sowie Schütze im niederschlesischen Culm eine Kornverkleinerung südwärts wahrscheinlich macht, also von dem — wie die mannigfachen, dem Kamm aufgesetzten Culminseln beweisen — vom Culmsee theilweise überflutheten krystallinischen Eulengebirge weg in der Richtung gegen die Mitte des heutigen Glatzer Kessels und mithin auch eine grössere Meerestiefe, so dürfte für unser Gebiet südwestwärts die Kornvergrößerung, die Tiefenverringerng erhellen. Ob es gestattet ist, diese südwestlich sich nähernde Küste durch das heutige Endgebiet des krystallinischen Massivs westlich von Brünn sich vorzustellen, darüber will ich mich, um nicht zu weit abzuschweifen, nicht äussern. Nicht ganz übergehen aber möchte ich immerhin jene Bemerkung von Ch. E. Weiss, die er angesichts der in der Ostrauer Steinkohle enthaltenen Granulitgerölle machte<sup>2)</sup>, indem er sie direct mit dem Granulitgebiete westlich von Brünn in Zusammenhang brachte. Verwiesen sei da auf die den Ostrauer Geröllen nicht unähnlichen von Altendorf und Prusinowitz, wodurch gewissermassen eine neue Etappe gewonnen wäre für die weite Entfernung der Granulitgerölle der ober-schlesischen Kohle von dem Granulitgebirge bei Brünn. Vergl. oben pag. 131 und 137.

Mit dieser, wie ich hoffe, durchwegs von jedem Hang zum blossen Phantasiren sich fernhaltenden Bemerkung über das Culmsee sei die stratigraphisch-tektonische Schilderung dieses hisler so stiefmütterlich behandelten und in der That so spröden Gebietes beendet. Dass es immerhin besser als sein Ruf, zeige noch der nächste, die bisher fast unbekannte Erzführung betreffende Absatz.

### Die Erzführung des Culm.

Indem die der Devonformation zugewiesene Nordwestecke des hier in erster Linie besprochenen Kartenblattes M.-Weisskirchen keinerlei Erzführung besitzt — wiewohl in den nächst anstossenden Gebieten

<sup>1)</sup> Vergl. die vielen Kersantitgerölle im Conglomerat bei Schlok. Kaum schwierig ist die Erklärung für das Zusammenvorkommen dieser mit Geröllen von gerade wieder weiterer Entfernung, aus weiterer als für jene in den Basisconglomeraten ersichtlich. Die Bruchstücke eines in der Nähe durchbrechenden, wenig widerstandsfähigen Gesteines wie es der Kersantit ist, können bald ebenso abgerollt erscheinen als wie die thatsächlich aus weiter Ferne von der Küste her transportirten festen Gneissgerölle. Dass aber gerade diese jüngeren Conglomerate (zunächst die schwarzen Schieferconglomerate) Bruchstücke führen, die von grösserer Entfernung stammen als jene in den Liegendconglomeraten, braucht vielleicht nicht anzufallen. Jene wurden direct auf sinkendes Festland abgelagert, stammen von diesem, während nun das Meer die devonischen Bildungen bedeckt und erst an den entfernten krystallinischen Gesteinen als seinem Ufer brandet.

<sup>2)</sup> a. a. O. pag. 235.

der Nachbarblätter die mit den devonischen Diabasen von D.-Lodenitz und bei Sternberg vergesellschafteten Eisenerzlager sich befinden —, kann ich mich gleich der Erzführung zuwenden, welche der Culmformation angehört.

Es ist das Vorhandensein einer solchen überhaupt erst seit wenigen Jahren wieder bekannt geworden, indem noch Römer z. B. hervorhebt, dass dem mährisch-schlesischen Culm Erzvorkommen überhaupt fehlen<sup>1)</sup> und nur in einer Fussnote die aus Oeynhausens<sup>2)</sup> übernommene Bemerkung wiedergibt, wornach bei Pohorž unweit Odrau Bergbau betrieben worden sei. Nur Makowsky hat kürzlich gelegentlich der geologischen Schilderung von Brünn<sup>3)</sup> in einer Fussnote gemeldet, dass bei Klötten unweit Zauchtl Bleiglanz abgebaut worden ist. Indem mithin über dieses Capitel einer Erzführung innerhalb des mährisch-schlesischen Culm eigentlich alle fachgemässen Mittheilungen fehlen, ist es wohl gestattet, wenn ich an dieser Stelle der an den Culm gebundenen Erzführung etwas ausführlicher gedenke und hierbei die Vorkommen, welche nicht dem Blatte M.-Weisskirchen selbst, sondern den unmittelbar anstossenden Theilen der von mir in den Vorjahren aufgenommenen Blätter Freudenthal und Neutitschein (nordwestliche Ecke) angehören, der Uebersichtlichkeit halber in die Darstellung mit einbeziehe, um mit diesen Bemerkungen eine zusammenfassende Darstellung der Erzvorkommen im mährisch-schlesischen Culm überhaupt zu geben.<sup>4)</sup>

Die Vorkommen, von denen ich zu reden habe, sind durchwegs silberhaltige Bleiglanzgänge. Jüngst wieder in theilweisen Betrieb gesetzt sind jene von Altendorf, Bernhau und Gerlsdorf. Mehr oder weniger deutliche Spuren einstiger berghaulicher Thätigkeit sieht man noch bei Pohorž und an der unteren Feistritz, zuverlässige Berichte liegen vor über analogen Bergbau von Klötten, vielleicht auch von Bautsch, wo übrigens man auch unsicheren Resten einstiger Bergbaue gegenübersteht, ganz wie bei Altwasser und an anderen Orten, ich nenne noch Liebenthal, den Warwald bei der Rudelzauer Mühle und den Odrauerwald.

Auf den Haupttheil der mährisch-schlesischen Sudeten übergreifend sei über die verschiedenen Formen der dortigen Erzführung nur so viel bemerkt, dass von den untergeordneten, übrigens sehr verschiedenartigen Erzlagerstätten im krystallinischen Gebirge abgesehen, besonders

<sup>1)</sup> Geol. v. Oberschlesien, pag. 45.

<sup>2)</sup> C. v. Oeynhausens, Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien 1822, pag. 71. Darnach soll bei Pohorž in einem Kalksteinlager im Thonschiefer- und Grauwackengebirge auf Bleiglanz gearbeitet worden sein.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 62.

<sup>4)</sup> Erst nach geschehener Fertigstellung obiger Skizze der Culmerzführung sind die, zum Theile den gleichen Gegenstand behandelnden Arbeiten der Herrn v. Wolfskron und Kupido erschienen. Decken sich auch z. B. die Daten über den einstigen Bergbau, welche eben diese Arbeiten bieten, grossentheils mit den von mir mitgetheilten, so glaube ich der Vollständigkeit halber doch auch diese nicht unterdrücken zu sollen. Die beiden fraglichen Arbeiten sind: M. B. v. Wolfskron, Die Goldvorkommen Mährens, Berg- und Hüttenm. Jahrb. 1889, XXXVII, pag. 229—268 (verfasst im Auftrage des mährischen Landesansschusses) und F. Kupido, Der Silber- und Goldbergbau in Nordmähren. Mitth. d. m.-sch. Ges. f. Ackerb. etc. 1889, Nr. 35 und 36.

zwei Systeme von solchen in's Auge fallen. Von diesen stellt das eine einen lange fortstreichenden Zug von Eisensteinen in den tiefsten, mit den Quarziten vergesellschafteten Gliedern des unteren Devons dar und ein zweites einen ebenso lange verfolgbaren und regelmässigen Zug von zum Theile anderen Eisensteinen, die an die Nähe der öfter genannten devonischen Diabasmandelsteine nahe der Culmgrenze gebunden sind. Die anderen Vorkommen lassen sich weniger leicht in ein System bringen, es wären denn die Kiese, die in ihrer überaus bunten Vergesellschaftung in Theilen des erstgenannten Eisensteingebietes zumeist den Grundstock des einstigen schlesischen Bergbaues auf Gold bildeten. Vereinzelt finden sich mit ihnen vergesellschaftet auch Vorkommen von Bleiglanz, der ja jedenfalls auch innerhalb des krystallinischen Gebietes von Nordwestschlesien an wenigen Stellen Bergbau veranlasst hat. Ebenso befindet sich innerhalb des geologisch einheitlichen Zuges von Eisensteinen nahe der Culmbasis an einer Stelle (bei Bennisch) auch ein Vorkommen von Bleiglanz, das uns hinüberleitet zu jenen Vorkommnissen, die wir nunmehr zu besprechen haben und welche uns wiederum eine geologisch schärfer umrissene Gruppe von Erzlagerstätten vor Augen führen, die Bleiglanzvorkommen innerhalb des Culmgebietes, in welchem, was bisher übersehen worden zu sein scheint, der Bleiglanz seine Hauptverbreitung innerhalb des ganzen sudetischen Schichtencomplexes findet.

Es lassen sich die oben genannten Bleiglanzvorkommen des mährisch-schlesischen Culm in drei Gruppen trennen, einmal in das Bleiglanzgebiet des Kuhländchens (Gerlsdorf, Pohorž, Klötten und Odrauerwald), in jenes an der oberen Oder (Bernhau, Altendorf, Liebenthal, Warwald, Bautsch und das unsichere Altwasser) und dasjenige der unteren Feistritz.<sup>1)</sup> In der Nähe der ersten Gruppe von Bleiglanzvorkommen liegt der „Goldseifenwald“ bei Neuwürben, der zweiten Gruppe gehören Seifenhügel an, welche ich am Steckenbache bei Nürnberg entdeckte, und der dritten das heute wohl nicht mehr sichtbare, aber historisch sichergestellte Seifengebiet des Feistritzflusses. Wir werden diese einstigen Goldwäschen wohl auch genetisch mit den Bleiglanzvorkommen in Zusammenhang bringen dürfen, die, soweit sie untersucht sind, stets silberhältig, oft auch schwach güldisch sich erweisen.

Die Nachrichten, welche mir über den einstigen Bergbau dieses Gebietes vorliegen, sind sehr wenig detaillirt, zum Theile auch unsicher. Andererseits müssen auch indirecte Beweise für die einstige Bergbauthätigkeit herangezogen werden. Ein solcher ist z. B. folgender: Die Spezialkarte verzeichnet heute noch eine Reihe von isolirten Gebäuden oder kleineren Häusercomplexen unter dem Namen „Pochet“, der mundartlichen Bezeichnung für Pochhütte, meist gerade da, wo in der That ein Bleiglanzvorkommen vorhanden ist, so dass der Schluss wohl gestattet ist, diese mit jenem in Verbindung zu bringen. Solche erscheinen

<sup>1)</sup> Die Bergbaue, die im obersten Theile des Feistritzthales, im „Stollenbach“ oberhalb Bärn, betrieben wurden, gehörten dem devonischen Eisensteingebiete an, stehen hier also ausser Besprechung.

bei Fulnek an der, diese Stadt des Kuhländchens mit Odrau verbindenden Strasse, dann unterhalb Odrau gegenüber dem scharfen Buge des Pohoržberges — diese nicht in der Karte mit Namen angeführt — und unterhalb Neutitschein. Hier zu nennen sind ferner die vielfachen, auf einstigen Bergbau deutenden Bezeichnungen, wie „Schmelzgraben“, „Stollengrund“ und „Schachtenried“ in der Nähe des Bleiglanzvorkommens von Bernhau, „Goldloch“ bei Pohorž u. a. Ich nenne ferner die folgenden Namen als Anhaltspunkt für eine einstige Goldwäschenarbeit: den schon erwähnten Wald „Goldseifen“ oder, wie sich unsere Karten seit Langem, schon in den Vierziger Jahren, ausdrücken<sup>1)</sup>, „Goldshäufen“, sodann bei Altwasser und Nürnberg den „Seifenberg“, sowie im unteren Theile des Feistritzthales den „Goldgrundwald“, wie ich auch nebenher des Umstandes gedenke, dass die Stadt Bautsch schon lange vor 1613 Schlägel und Eisen in ihrem Stadtwappen führt und ihren Namen von den „Bauden“ herleitet, die daselbst für die auf Silber arbeitenden Bergleute bestanden.<sup>2)</sup>

Von sicheren Nachrichten kann ich nur die folgenden erwähnen.

Bei Pohorž am linken Oderufer gegenüber Odrau bestand 1552<sup>3)</sup> schon Bergbau auf silberhaltigen Bleiglanz, der, wie ich Diebl's Beschreibung der Herrschaft Fulnek entnehme, im XVI. Jahrhundert ein sehr ergiebiger gewesen<sup>4)</sup> und bis zur Mitte des vorigen, aber wohl stets nur mit Unterbrechungen, betrieben wurde; doch bezeichnet es Wolny als möglich, dass hier schon 1271 ein sehr mächtiger Silberbergbau gewesen, wenn sich nämlich die Urkunde, die einen solchen von einem „Beneschau“ genannten Orte meldet, thatsächlich auf dieses Pohorž und nicht, wie es wohl wahrscheinlicher ist, auf den sicher sehr alten Bergbau von Bennisch — im Gebiete der Devonformation — bezieht.<sup>5)</sup> Aber die Annahme, dass der Bergbau schon vor dem sicherstehenden Jahre 1552 daselbst in Schwung gewesen, wird doch andererseits durch die im Kuhländchen verbreitete Sage gestützt, wonach 1434 Kuttenberger Bergleute in Folge der heimatlichen Religionskämpfe nach Pohorž und Gerlsdorf bei Fulnek auswanderten, bald aber mit den deutschen Bergleuten daselbst nationalen und religiösen Zwist geriethen, der einen Verfall des Bergbaues mit sich führte. Thatsächlich finden sich die Ueberbleibsel dieser eingewanderten slavischen Bergleute noch heute in etlichen slavischen Familiennamen der umliegenden, durchwegs deutschen Dörfer und bestanden Familienbeziehungen mit Kuttenberg bis in das vorige Jahrhundert.<sup>6)</sup>

<sup>1)</sup> Die heutige Specialkarte (Blatt Freudenthal) hat die Bezeichnung überhaupt fallen gelassen.

<sup>2)</sup> Wolny's Topographie von Mähren. Bd. I, pag. 49.

<sup>3)</sup> Wolny, Bd. I, pag. 124. J. Th. Peithner v Lichtenfels, Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke, Wien 1780, pag. 251, gibt 1552 als feststehende Jahreszahl für Bergbaubetrieb im Gebiete von Fulnek, worunter also wahrscheinlich Pohorž, Gerlsdorf und Klötten gemeint sind.

<sup>4)</sup> Mitth. der mähr-schles. Gesellsch. d. Ackerb. etc. 1829, pag. 1.

<sup>5)</sup> Chr. d'Elvert, Zur Geschichte des Bergbaues in Mähren und Oesterreichisch-Schlesien. Schriften der hist.-stat. Section der mähr-schles. Gesellsch. f. Ackerbau etc. 1866, Bd. XV, pag. 97—534, bes. 123.

<sup>6)</sup> Notizenblatt d. hist.-stat. Sect. d. m.-schl. Ges. f. Ackerbau etc. 1834, pag. 83.

Später wurde bei Pohorž von 1747—1754<sup>1)</sup>, 1794—1796<sup>2)</sup>, dann nochmals in den Jahren 1803<sup>3)</sup> (durch die Franciscigewerkschaft) und 1807—1814<sup>4)</sup> (durch die Gr.-Wisternitzer Gewerkschaft) neuerlich für kurze Zeit gearbeitet. Seit diesem unregelmässigen, letzten Aufblühen bergbaulicher Thätigkeit ist hier kein Bergbaubetrieb bekannt geworden.

Gerlsdorf, in der nächsten Umgebung von Fulnek (auch auf Blatt Neutitschein), dürfte im XVI., eventuell schon XV. Jahrhundert zugleich mit Pohorž Bergbau getrieben haben und hat ihn 1747<sup>5)</sup> für kurze Zeit wieder begonnen. Hier wird seit vier Jahren neuerlich gearbeitet. Klötten (zwischen dem schon genannten Pohorž und Fulnek) wäre nach einer mir gewordenen privaten Mittheilung urkundlich doch schon 1534 nachweisbar, wurde aber zugleich mit Gerlsdorf und Pohorž jedenfalls 1747 wieder versucht.<sup>6)</sup>

Ebenso liegen Nachrichten vor über den Bergbau auf silberhältigen Bleiglanz im unteren Feistritzthale zwischen Hombock und Gr.-Wisternitz (Blatt M.-Weisskirchen). Die frühesten Nachrichten sprechen allerdings nicht direct von Blei-, resp. Silberbergbau, doch wird zu Ende des vorigen Jahrhunderts silberhältiger Bleiglanz abgebaut<sup>7)</sup>, und zwar, wie es heisst, theilweise an Ort und Stelle der alten Baue, die daselbst seit Langem bestanden hatten. Wohl die älteste, diesen Bergbau im unteren Feistritzthale betreffende Nachricht, die älteste über mährischen Bergbau überhaupt, stammt von 1215 oder 1200. Es ist dies eine Urkunde, durch welche Markgraf Wladislaw dem Prämonstratenser-Kloster Hradisch bei Olmütz den Wald bei Laschtian und Domstadt mit den Bergen, in welchen Eisen gegraben und anderen Bergen, in welchen Mühlsteine gewonnen und den Bächen, in denen Gold gewaschen wird, schenkte.<sup>8)</sup>

Ein genaues Bild kann man sich darnach über diesen ältesten Bergbau des Feistritzgebietes nicht machen. Besonders gilt dies für die gemeldete Eisengewinnung, die noch durch weitere gleichalterige Nachrichten erwiesen ist; es wird nämlich 1269 von den Hütten berichtet, d. i. den zu den Eisenwerken gehörigen Mühlen.<sup>9)</sup> Doch ist es mir wahrscheinlich, dass es sich hier nur um Eisenhütten, nicht um Eisenbergbau gehandelt hat, wie ein gleiches ja von etlichen Punkten der Sudetenausläufer gilt. Wahrscheinlich hat der Bergbau auf Eisen nur dem obersten Feistritzthale (dort auch Stollenbach genannt) in der Richtung auf Bärn

<sup>1)</sup> d'Elvert, a. a. O. pag. 237.

<sup>2)</sup> Ebenda pag. 262.

<sup>3)</sup> Ebenda pag. 274.

<sup>4)</sup> Ebenda pag. 276—280.

<sup>5)</sup> Ebenda pag. 238.

<sup>6)</sup> Ebenda pag. 238.

<sup>7)</sup> Ebenda pag. 252.

<sup>8)</sup> C. Graf v. Sternberg, Umriss einer Geschichte der böhmischen Bergwerke. 1836. I. Bd., 2. Abt.-Urk. pag. 2—7. Noch anderthalb Jahrhunderte aber fast älter ist eine Urkunde, die Dr. Kupido in seiner eben erschienenen Mittheilung erwähnt. In dieser Urkunde, die von der Gattin Otto's des Schönen von Olmütz, Euphemia, aus dem Jahre 1086 stammt, werden gleichfalls die Goldwäschen und Bergwerke bei Domstadt an der Feistritz erwähnt.

<sup>9)</sup> d'Elvert, a. a. O. pag. 121.

zu angehört, wo, wie schon gesagt werden konnte, in der That bedeutender Eisenbergbau (im Gebiete der devonischen Diabase) geblüht hat. Das in jener angeführten Urkunde von 1200 genannte Domstadt liegt ja nicht zu weit von diesem devonischen Eisensteinzuge (bei Bärn) und das gleichfalls genannte Laschtian nicht minder von jenem bei Sternberg. Wir werden daher gut thun, die Nachrichten über Eisenbergbau im Feistritzthale auf das obere Feistritzthal, d. i. ausserhalb des Culmgebietes zu beschränken, wo er notorisch ist und für unser unteres Feistritzthal lediglich Eisenhüttenbetrieb anzunehmen, dessen Zeugen überdies in Localnamen wie „Hüttenmühle“ und dem westlich von dieser aufsteigenden „Hammerberg“ unweit Domstadt uns erhalten sind.

Die in jener alten Urkunde zugleich angeführten Goldwäschen aber beziehen sich sicher auf das untere Feistritzthal, wo heute noch ein „Goldgrundwald“ nahe bei Gr.-Wisternitz vorhanden ist.<sup>1)</sup> Dass aber daselbst eigentlicher Goldbergbau betrieben wurde, ist kaum anzunehmen.

Aus weit jüngeren Jahren stammen dann die nächsten Nachrichten über Silber- und Bleibergbaue im unteren Feistritzthale, die aber zum Theile, wie schon der alte Peithner v. Lichtenfels bemerkt, „mit keinem gar nützlichen Erfolg im Umtriebe gewesen sind.“ Dieser Feistritz Bergbau wurde wieder und wieder frisch aufgenommen, 1744—1748<sup>2)</sup> und 1766<sup>3)</sup>, diesmal von der Regierung selbst, die im Goldgrundstollen (auf Gr. Wisternitzer Gemeindegewaldgebiete), im Maria Schneestollen (im Höllengrunde) und im tiefen Grunde des Hombocker Reviers arbeiten liess, um 1773 wieder aufzuhören. Speciell vom Höllengrunde wird silberhaltiger Bleiglanz und Kupfer<sup>4)</sup> gemeldet. 1799<sup>5)</sup> wurde nochmals mit der Wiedergewältigung alter Bleistollen eben daselbst begonnen, im Johannes- und Mariahilfgrunde — wohl das Marienthal von heute —, 1812 aber wieder aufgehört und von 1817 und 1827 datiren die letzten Versuche.<sup>6)</sup>

Neben diesen genannten Orten wurde im Gebiete der unteren Feistritz noch bei Bukowan am Ostfusse des Heiligen Berges (in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts) und bei der Petermühle zwischen Gr.-Wisternitz und Marienthal (1765) auf Blei, resp. Silber gebaut<sup>7)</sup>; vom ersteren Orte wird auch wieder Kupfer genannt.

Man ersieht hieraus, dass im Gebiete der unteren Feistritz an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten auf silberhal-

<sup>1)</sup> v. Peithner-Lichtenfels, a. a. O. pag. 250. Ebenso gibt die Ableitung des Dorfnamens Seibersdorf (südlich von Domstadt) von Seifendorf zu denken. Ein „Goldgrund“ befindet sich übrigens auch auf Domstadter Gemeindegebiet, so dass sich die Goldwäschen auf die bedeutende Strecke des Feistritzflusses von Domstadt herab bis Gr.-Wisternitz erstreckt haben mögen. Vergl. Mitth. der mähr.-schles. Ges. für Ackerb. 1889, pag. 279.

<sup>2)</sup> d'Elvert, a. a. O. pag. 237.

<sup>3)</sup> Ebenda pag. 252.

<sup>4)</sup> Nach Berichten eines mährischen Bergbeamten vom Jahre 1814 theilt F. Kupido mit, dass das Kupfer als ein Kupferfahlerz neben Pyrit sparsam auftrat. Mitth. d. m.-schl. Ges. f. Ackerb. 1889, pag. 270.

<sup>5)</sup> Ebenda pag. 275.

<sup>6)</sup> Ebenda pag. 280, 282.

<sup>7)</sup> Ebenda pag. 276, resp. 256.

tigen Bleiglanz gebaut wurde, dessen eventueller Goldhalt dem freilich äusserst unsicheren Goldbergbau, jedenfalls aber den sicheren Goldwäschen ihre Entstehung geben mochte. Uebrigens waren nach allen Nachrichten bei den neuerlichen Arbeiten zu Ende des vorigen und dem ersten Beginn dieses Jahrhunderts schwindelhafte Vorgänge mit im Spiele, wie denn z. B. 1812 die empörte Bevölkerung alle bergbaulichen Gebäude in einer Nacht zerstörte.

Gar keine näheren Nachrichten liegen mir vor über den Bergbau von Bautsch, ausser den obgenannten ganz allgemein gehaltenen, von Bernhau-Rudelzau (Blatt M.-Weisskirchen), südöstlich vom grossen Oderknie bei Neudorf; in einer 1822 erschienenen Schrift über das Gebiet wird nur allgemein von dem einstigen Bleibergbau im Warwalde bei Rudelzau gesprochen<sup>1)</sup>, sowie von jenem „am linken Oderufer bei Odrau“<sup>2)</sup> (Pohorz gemeint?). Ob bei Goldseifen, mitten im weiten Waldgebiete zwischen Wigstadl und Neu-Würben gelegen, ausser Seifenarbeit jemals eigentlicher Bergbau vorhanden war, darüber fehlt jede Nachricht. 1412 werden die Goldwäschen daselbst genannt<sup>3)</sup>, wenn auch der Ort weit jüngeren Datums ist. Gar nicht genannt fand ich Altendorf, wo heute ein Bleiglanzvorkommen erschlossen ist und Altwasser, wo die Volkstradition an dem einstigen Silberbergbau festhält.

Schliesslich erwähne ich noch, dass auch im Culmgebiete der Umgebung von Troppau silberhältiger Bleiglanz im vorigen Jahrhundert neuerlich abgebaut wurde; d'Elvert's Geschichte des mährischen Bergbaues gibt aber nur die unbestimmte Nachricht, dass das Vorkommen sich auf der Herrschaft Grätz befand.<sup>4)</sup>

Was nun die Reste betrifft, die man heute noch an Ort und Stelle sieht, so muss gleich bemerkt werden, dass sie gering sind, gering zumal im Vergleich zu den Bergbauresten, die man in dem einstigen Goldgebiete der nördlichen Sudeten sieht. Wer einmal inmitten dieser gestanden, wer in dieser heute menschenleeren und weltabgeschiedenen Waldgegend des langgedehnten Querbergzuges zwischen Zuckmantel und Hermannstadt im Quellgebiete der Goldoppa, wer dort die Pingen von der Form und Grösse eines Domes gesehen hat, wer die hohen Gewölbe des Alt-Hackelsbergstollen geschaut oder die kleineren, in ihrem Allophanüberzuge herrlich glänzenden des blauen Stollen und wieder dann die auf eine bedeutende Höhe geschaffte Wasserkraft der unten fliessenden schwarzen Oppa, der kann die Reste, die sich heute von dem einstigen Bergbaue im Culmgebiete dem Auge bieten, nur als unbedeutend bezeichnen.

<sup>1)</sup> Mitth. der mähr.-schles. Gesellsch. für Ackerbau etc. 1822, pag. 131. Nach Mitth. 1889, pag. 269, bei der Rudelzauer Mühle gelegen.

<sup>2)</sup> Mitth. der mähr.-schles. Ges. für Ackerbau etc. 1822, pag. 131. Es ist übrigens auch möglich, dass die zu erwähnenden Bergbaureste am rechten Oderufer westsüdwestlich von Odrau gemeint sind.

<sup>3)</sup> Notizbl. der hist. Section der mähr.-schles. Ges. für Ackerb. etc. 1884, pag. 83.

<sup>4)</sup> a. a. O. pag. 267. Die daselbst genannte Localität „Löcherberger“ ist mir völlig unbekannt. Grätz liegt südlich von Troppau, die Herrschaft reicht weit südlich, so dass möglicherweise ein Bergbau nahe dem genannten Goldseifenwalde gemeint ist.

Am relativ grössten sind sie jedenfalls noch auf dem Pohoržberge gegenüber von Odran.

Was ich selbst hiervon sehen konnte, war das Folgende: Zunächst die grosse, tiefe Pinge, von den Bewohnern das „Goldloch“ genannt, welche sich links an dem von Mankendorf über das Lehnghege nach Pohorž führenden Fahrwege befindet, ziemlich knapp, ehe wir den Wald verlassen. Dr. F. Kupido, der kürzlich gleichfalls eine Schilderung dieser Bergbaureste gab, die ich auch im Verlaufe dieser Arbeit noch zu benützen Gelegenheit haben werde<sup>1)</sup>, spricht von einer heute sichtbaren Pingentiefe von 15 Metern. Ferner sah ich einen als Halde zu deutenden, mit Birken bestandenen länglichen Rücken zur Linken des von Odrau zur Hochfläche von Pohorž heraufziehenden Weges, bald nach dem Waldausgange; konnte ich auch aus den längst überwucherten Grauwacken- und Schieferstücken zu keinem sicheren Urtheil kommen, so spricht doch die Form der Erhöhung sehr deutlich für die Haldennatur. Endlich sieht man unterhalb des „Goldlochs“, vom Bache gegen dieses gerichtet, eine als Stolleneintrieb zu deutende Längsfurche und bei dieser wieder eine kleinere Halde, in der man die schwarzen, graphitischen, mit Quarz verquiekten Gangmassenstücke sieht, von denen gelegentlich der heute im Betriebe stehenden Baue gesprochen werden soll. Doch hat man daselbst auch Bleiglanzstücke selbst gefunden. Als Nebengestein war hier wohl Thonschiefer vor Grauwacke vorherrschend; dass, wie v. Oeynhausens<sup>2)</sup> bemerkt, ein Kalklager innerhalb des Thonschiefers das erzführende Mittel gewesen, ist durchaus nicht wahrscheinlich.

Die Bergbaureste bei Gerlsdorf finden sich in Form von Pingen — Dr. Kupido zählte ihrer 14 — am Bergabhange zwischen Waltersdorf, Wolfsdorf und Gerlsdorf. Oestlich von diesem Punkte beiläufig wird seit Kurzem neuerlich gearbeitet. Die Richtung des Gerlsdorfer Pingenzuges ist annähernd meridional.

Als kleineren Rest einstigen analogen, wenigstens versuchten Bergbaues dürfte man wohl auch das in der nächsten Umgebung von Odrau oberhalb des Felsenkellers gelegene sogenannte „Schusterloch“ deuten, das knapp, ehe der von der Wessiedler Seite herabkommende Bach dem vom Hemmhof kommenden zufliesst, an jenem gelegen ist; auch sieht man wieder die erwähnte graphitische, hier von Calcit durchzogene Gangmasse. Das Nebengestein ist feste Grauwacke. Es ist dies wohl der vom linken (irriger Weise) gemeldete Bleibergbau bei Odrau. Die Specialkarte gibt hier, wie ich glaube, nicht völlig zutreffend die Bezeichnung „Odrauerwald“.

Die früher genannten Pochhäuser, die man als Ueberbleibsel, aber freilich der unglücklichen Versuche vom Beginne des XIX. Jahrhunderts anzusehen hat, schliessen sich topographisch hier an. Schlackenhaufen u. dergl. sind heute wohl keine sichtbar; nur dass in den Fel-

<sup>1)</sup> F. Kupido, Die Wiederaufnahme des mährischen Blei- und Silberbergbaues. Verh. des naturf. Ver. Brünn 1886, Bd. XXV, pag. 223.

<sup>2)</sup> a. a. O. pag. 71. Hier schalte ich ein, dass nach den interessanten Aufzeichnungen eines mährischen Montanbeamten vom Jahre 1814 das damals in Pohorž abgebaute Bleiglanzvorkommen sehr absätzig war. Mitth. d. m.-schl. Ges. f. Ackerb. etc. 1889, pag. 270.

dern gegen Taschendorf, zwischen Odrau und Fulnek, nahe der einen dieser Pochhütten, Bleiglanzstücke ausgeackert werden, sei erwähnt.

Einzelne Pingen finden sich ferner östlich von Bernhau, dann am Südfusse des Huthberges bei Liebenthal und konnten auch in deren Nähe Bleiglanzstücke gesammelt werden. Es gehören die letzteren Bergbaureste zusammen mit den sofort zu nennenden am Zienberg westlich von Bernhau und nördlich von Alt-Rudelzau, sowie dem neuen Aufschlusse von Altendorf jenem Bergbaucumplexe an, welchen wir als Bergbau des oberen Odergebietes demjenigen des Kuhländchens, d. i. von Fulnek-Odrau zur Seite stellen können. Dass, wie wir oben sahen, über das Schicksal, ja fast sogar über die Existenz dieses Rudelzauer Bergbaues kaum eine sichere Nachricht vorhanden ist, mag hier aber in der That darin seinen Grund haben, dass Kriegsstürme, die allerdings in anderen Fällen so oft zur beschönigenden Erklärung so vieler an sich und durch sich selbst zu Grunde gegangener alter Bergbaue herhalten müssen, dass, sage ich, Kriegsstürme dieses Bergbauggebiet heimsuchten. Wo heute die „Alt-Rudelzau“ genannten, einzelnen Häuser stehen, da stand, in der Tradition noch fortlebend, ein Dorf, das später am jenseitigen Hange des Schlingenbaches als das Rudelzau von heute wieder erstand und auf dem sumpfreichen Plateau beim Strassenwirthshause „zum rothen Ochsen“, westlich dem Huthberg-Triangulirungspunkte, werden des öfteren Werkzeuge des Kriegshandwerkes gefunden. Die hier noch zu nennenden Bergbaureste sind jene in der unmittelbaren Nähe der heutigen Bergbauanlagen am Zienberge bei Bernhau gelegenen und zwar Pingen an der westlichen Waldsierre des Zienberges, sowie zum Theile die heute wieder fahrbar gemachten Schachtbaue. Endlich verweise ich für dieses Gebiet nochmals auf den „Schmelzgraben“, in dem die letzteren liegen, den nahen „Schachtenried“ und „Stollengrund“. Hier endlich befindet sich auch am rechten Oderufer südwestlich von Rudelzau der Warwald, in welchem 1822 noch „alte verfallene Stollen“ sichtbar waren, die der Tradition nach von einem Silberbergbaue stammten.<sup>1)</sup> Ueber den sehr fraglichen, hierher gehörigen Bergbaupunkt Altwasser folgen unten einige Worte.

Sehr wenig hat sich von dem Bergbau von Bautsch, der allerdings auch, wie es scheint, im letzten Jahrhunderte nicht weiter betrieben wurde, erhalten; Cupido erwähnt, dass unter etlichen Häusern der Stadt Stollenbaue gefunden wurden.<sup>2)</sup> Bautsch (Bl. Freudenthal) liegt  $4\frac{1}{2}$  Kilometer von Altendorf nach Nord.

Am unscheinbarsten jedenfalls sind die Reste, die man von den einst so viel genannten, z. Th. sehr alten Bergbauen an der unteren Feistritz heute noch sehen kann; sie beschränken sich, wie ich glaube, auf den einen Stollen, dessen Mundloch knapp oberhalb der ersten Mühle, nördlich der Nagelfabrik Hombock, zu sehen ist, während allerdings auch die Keller der Blechwaarenfabrik Moravia in Marienthal

<sup>1)</sup> Mitth. d. m.-schl. Ges. f. Ackerb. 1822, pag. 131. Ich betone, dass der Verf. dieses öfter citirten Aufsatzes, der „die Quellen der Oder“ behandelt, F. G. Weiss, ein äusserst localkundiger Gewährsmann ist.

<sup>2)</sup> A. a. O. pag. 223.

in alten Stollen angelegt sind. Von Halden daselbst erwähnt 1871 Tschermak Bleiglanz nebst Kiesen.<sup>1)</sup>

Völlig verschwunden sind die Reste der einstigen Goldwascharbeit, welche im Feistritzthale eine so ausgedehnte gewesen ist. Weder in der Gegend von Domstadt noch im Goldgrundwalde nordöstlich von Gr.-Wisternitz sind Spuren sichtbar. Oestlich von Gr.-Wisternitz sah ich wohl im oberen Urlovbach (südöstlich von Nirklowitz) Hügel, die möglicherweise einer Wascharbeit ihr Dasein danken. Auch im Goldseifenwald von Neuwürben, nahe dem Kuhländchen, sind keinerlei Ueberbleibsel der einstigen Thätigkeit mir bekannt geworden; hingegen sind die Seifenhügel am Steckenbach (westlich vom Seifenberg) bei Nürnberg, nordwestlich von Liebau, ganz deutlich zu erkennen und lassen sich fast ein Kilometer weit verfolgen; die Höhe derselben ist übrigens nur eine geringe<sup>2)</sup>; auf dem Berge selbst aber war, sowie auf einem zweiten „Seifenberge“ — zwischen Nürnberg und Altwasser — keinerlei Spur zu finden. Dass aber gerade bei Altwasser einst Bergbau bestanden, scheint mir nicht unwahrscheinlich, wiewohl ich in der bezüglichen Literatur Altwasser überhaupt nicht genannt finde. Gänzlich abgesehen von der in der Gegend noch erhaltenen Tradition, die übrigens z. B. für Bernhau-Rudelzau noch lebendiger ist, und abgesehen von lokalen Hinweisen — Altwasser oft gleichbedeutend mit Stollenwasser; Verehrung der heiligen Anna, wie manchmal in Gebieten einstigen Silberbergbaues — bestärken mich Beobachtungen an Ort und Stelle, die ich mir allerdings zu keinem einheitlichen Bilde zu vereinen vermag, in dieser Ansicht. Man sieht im oberen Theile des Altwassers, in der Richtung des sehr tief eingeschnittenen Baches, langgestreckte und quer auf den Bachlauf unterbrochene, allseits steil abfallende Rücken, die unter geringer Humusdecke grössere Grauwackenstücke zeigen. Mit Sicherheit konnte ich die Seifennatur dieser Hügel allerdings nicht erkennen. Ebenso wenig weiss ich mir es zurechtzulegen, ob der im Verlaufe dieser Hügel durchstreichende Quarzgang etwa mit einstigem Bergbau in Verbindung zu bringen ist.

Von der gesammten Goldseifenarbeit innerhalb des mährisch-schlesischen Culm sind uns somit sicher nur die kleinen Waschhügel am Steckenbach erhalten. Welch ein Unterschied aber zwischen diesen und den mächtigen Seifenhügeln, wie sie an der Oppa 20 Kilometer weit von Würbenthal sich erstrecken!

Aus all den angeführten Daten über die einzelnen Bergbaue und den Beobachtungen an Ort und Stelle dieser letzteren selbst sich über die Bedeutung und den Umfang dieses einstigen Blei- und Silberbergbaues ein halbwegs zutreffendes Bild zu machen, ist ungemein schwierig. Die Daten und die Beobachtungen sind eben zu lückenhaft. Worauf es hier in erster Linie ankam, war ja nur, den Nachweis zu erbringen,

<sup>1)</sup> G. Tschermak, a. a. O. pag. 201. Herr v. Wolfskron sagt, dass keine Spur hier mehr zu sehen sei. A. a. O. pag. 242.

<sup>2)</sup> Die Natur dieser Hügel, die ich 1887 auffand und in der Karte verzeichnete, war übrigens in der Umgebung völlig unbekannt. Die später aufmerksam gemachten Herren Kupido und v. Wolfskron bestätigten später die Natur dieser Hügel und schildern in ihren genannten Arbeiten dieselben.

dass im Gebiete des mährisch-schlesischen Culm an einer ganzen Reihe von Punkten und im Laufe von Jahrhunderten Bergbau und bergbauliche Versuchsarbeiten auf silberhaltigen Bleiglanz bestanden haben.

Nur um einen beiläufigen Anhaltspunkt für den Gehalt der abgebauten Erze von zweien der erwähnten Bergbaue zu liefern, füge ich hier zwei aus dem vorigen Jahrhunderte stammende Analysen an, die ja trotz dieses ihres Alters, indem es sich um einfache und zum Theile in Kuttenberg gemachte Silberproben handelt, auch heute noch einen beiläufigen Werth haben mögen; die eine bezieht sich auf das Pohorzer Vorkommen und wurde 1794 in Kuttenberg vorgenommen<sup>1)</sup>, die zweite wurde an jenem von der Herrschaft Grätz 1773<sup>2)</sup> ausgeführt. Dem zu Folge war in einem Centner des Pohorzer Erzes 1 Loth Silber und 66 Pfund Blei, im Grätzer Erz 1 Loth goldhaltiges Silber und 54 Pfund Blei enthalten; es geben diese Zahlen, denen natürlicherweise nur eine annähernde Richtigkeit zuzuerkennen ist, in Procente umgerechnet, für Pohorž 0·03 Procent Silber und 66 Procent Blei, für Grätz 0·03 Procent güldisches Silber und 54 Procent Blei.

Es mag da vielleicht nicht ganz ohne Interesse sein, diesen alten Analysen mährischer Bleiglanze diejenigen zum Vergleiche hier anzureihen, welche im Jahre 1887 im Wiener Generalprobiramt<sup>3)</sup> an zwei anderen der erwähnten mährischen Bleiglanzvorkommen, den neuererschlossenen von Bernhau und Altendorf vorgenommen wurden.

	Silber		Blei
Grätz (1773)	0·03	Procent	54 Procent
Pohorž (1794)	0·03	"	66 "
	(güldisch)		
Bernhau (1886)	0·0075—0·0107	"	73·51 "
	(güldisch)		
Altendorf (1886)	0·025	"	83·70 "

Wenn ich nunmehr nach dieser Skizzirung des alten Bergbaues im mährisch-schlesischen Culm, deren Ausführlichkeit mit Rücksicht darauf, dass ein solcher bisher so gut wie unbekannt gewesen, nicht unpassend genannt werden möge, wenn ich nunmehr eine Schilderung der heute abgebauten Bleiglanzvorkommen zu geben versuche, so habe ich da vor Allem voranzuschicken, dass es sich durchwegs um erste, im Werden begriffene Versuche handelt, wenn auch zum Theile auf uralter, heute freilich längst fremd gewordener Grundlage, um bergbanliche Arbeiten, die nicht älter als drei, vier Jahre sind. Das Bild, das sich heute dem Auge bietet, kann unter solchen Umständen, so lange nicht ein endgiltig feststehender und regelmässig weiterfunctionirender Betrieb vorhanden, binnen kürzester Zeit verändert sein und so können denn die folgenden Zeilen nichts anderes bezwecken als zu schildern, was augenblicklich in den im Werden begriffenen und,

<sup>1)</sup> d'Elvert, a. a. O. pag. 262.

<sup>2)</sup> Ebenda pag. 267.

<sup>3)</sup> Neuere Analysen ergaben z. Th. einen höheren Silbergehalt. Nach mir gewordenen freundlichen Mittheilungen betrug er manchmal bis 0·028 Procent, der Bleigehalt bis 84·50 Procent. Bekanntlich ist der Bleigehalt im reinen Bleiglanz 86·55 Procent, die Silberbeimengung schwankt im Mittel zwischen 0·01 und 0·33 Procent. Muspratt's Chemie, 3. Aufl. 1879, VI. Bd., pag. 464.

wie es scheint, hoffnungsvollen Bleibergbauen des mährischen Culmgebietes zu sehen ist; das eine oder andere geologisch interessante Bild werden sie uns schon heute bieten und eine sogar bedeutungsvolle Erscheinung — ich meine die Gerölle von Altendorf — haben sie uns schon oben kennen gelehrt.

Der Bleiglanz<sup>1)</sup> erscheint in Form von Knollen und Putzen einerseits (in Altendorf), in Form geschlossener Gänge andererseits; beide Vorkommen sind übrigens durch Mittelglieder mit einander verbunden. Stets aber ist er an ein gangförmig auftretendes Mittel gebunden, das selbst nicht durchwegs die gleiche Zusammensetzung hat. Es erscheint dasselbe im Allgemeinen als mürbe, lettige Gangart, bestehend aus aufgelöstem Quarz mit Bruchstücken von Thonschiefer und Grauwacke, manchmal auch mit Kalklinsen und dann und wann von kohligem oder, besser graphitischer Substanz. Ueber die Gangnatur dieses erzführenden Mittels liegen die folgenden Streichbeobachtungen vor: in der Willibaldzeche (Altendorf) Streichen des Ganges nach h 8 bei einem durchschnittlichen Streichen des Nebengesteines nach h 2 (d. i. des Dachschiefers und der Grauwacke), in der Franzenszeche (Bernhau) fast das genau gleiche Streichen des Ganges nach h 8, vielleicht etwas gegen 9, bei dem Gesteinsstreichen nach h 2, das Einfallen des Ganges ist stets fast saiger, wenn aber nicht senkrecht, ist ein Einfallen nach h 2, d. i. in der Richtung des Gesteinsstreichens sichtbar, bei meist flacher Lagerung des Gesteins.

Die für den tektonischen Bau der mährisch-schlesischen Sudeten so bedeutungsvollen Zahlen h 2 und h 8 treten uns also auch hier wieder vor Augen... Die Mächtigkeit dieses Gangmittels ist eine wechselnde und ebenso jene sowohl des eigentlichen Erzganges wie der einzelnen Knollen und Linsen von Erz; die letzteren erreichen gar nicht selten einen Durchmesser von 12 Centimeter, während die grösste Mächtigkeit des reinen Bleiglanzganges in Bernhau von mir an einer Reihe von Anschlagspunkten zwischen 10 und 20 Centimeter, hin und wieder auch über 30 wahrgenommen werden konnte; dass die Mächtigkeit nicht constant bleibt, ist hier wie anderswo der Fall. Die Mächtigkeit des Ganges selbst schwankt in beiden Bauen zwischen 2 Centimeter und einem Meter. Sehr gut möglich ist es, dass in Bernhau zwei ausgesprochene Gänge vorhanden sind, deren zweiter fast nord-südlich streicht. Die Erstreckung der Erzgänge ist durch die vorläufigen Arbeiten auf 677 Quadratmeter Ausrichtungsstrecke in beiden Bauen erwiesen und für diese vorläufige Erstreckung ist die Gangnatur als solche in Bernhau wie in letzterer Zeit auch in Altendorf, wo die ersten Aufschlüsse nur das Vorkommen in Knollen gezeigt hatten, sichergestellt; in ähnlicher Weise hatten die ersten Arbeiten in Bernhau auch nicht sofort den mächtigen Bleiglanzgang von heute erschlossen, sondern bei meinem ersten Besuche im October 1887 hatte ich nur eine Reihe von 3—4 dünnen Erzäderchen in der

<sup>1)</sup> Die folgenden Beobachtungen beziehen sich auf die mir durch das Entgegenkommen der Herrn W. Posselt und Dr. F. Kupido genauer bekannt gewordenen Baue von Altendorf und Bernhau. Die genauere Lage beider Bergbaue ist: Bei der Altendorfer Mühle südlich des Dorfes beim Oderknie und knapp nördlich der Häusergruppe nordwestlich vom Gipfel des Zienberges.

Gangmasse zu Gesicht bekommen. Dass auch das mürbe Gangmittel selbst einen oft gar nicht unbedeutenden Bleigehalt enthält, sei schliesslich noch erwähnt; es steigert sich dieser in Altendorf bis auf 31·8 Procent, nach Analysen des k. k. General-Probieramtes. Von begleitenden Mineralen ist ausser Spuren von Malachit und Cerussit und einer in Altendorf angefahrenen Graphitlage, sowie weiter wohl nicht bestimm- baren Zersetzungsproducten von Bleiglantz nichts zu erwähnen.

Es ist nicht meine Aufgabe, an dieser Stelle montanistische Details über die beiden Baue beizubringen; an einem Beispiele der Gegenwart galt es zu zeigen, dass der mährisch-schlesische Culm von Gängen derben Bleiglantes durchzogen ist, der stellenweise höchst ansehnliche Mächtigkeiten erreicht. Vielleicht werden die nächsten Jahre Gelegenheit geben, aus den Bauen, die nach den bisher erzielten Resultaten und den amtlichen Ausweisen auch für die Zukunft ihre Berechtigung haben, neue, für den Bergbau und die geologische Kenntniss des mährischen, sonst so einförmigen Culmgebietes bedeutungsvolle Thatsachen kennen zu lernen.

### **Die Devonkalk- und Granitinseln von Krtzschmann, Radwanitz und Sobischek.**

Indem wir uns den, in den Tiefenlinien des March- und Bezwa- thales vereinzelt auftauchenden Vorkommen von Devonkalk mit untergeordneten Quarziten und Schiefeln und von Granit mit untergeordnetem Glimmerschiefer nähern, betreten wir ein räumlich beschränktes Gebiet, welches aber Dank seiner auffälligen geologischen Zusammensetzung seit einer langen Reihe von Jahrzehnten Geologen angezogen hat. Seitdem in den Dreissiger Jahren ein Theil der uns hier beschäftigenden, sowie jener analogen Vorkommen, die den gleichzeitigen Kartengebieten meiner Collegen Dr. V. Uhlig und Dr. L. v. Tausch angehören<sup>1)</sup>, von dem in Olmütz garnisonirenden Generalmajor v. Keck entdeckt wurde, haben seither Murchison, v. Keyserling, Verneuil, Glocker, Beyrich, M. Hörnes, F. Römer, Lipold und Wolf das eine oder andere dieser inselartigen Vorkommen besucht und da- durch die Grundlage zu einer interessanten, wenn auch sehr wenig umfangreichen und in ihrer Gänze schwer zusammenstellbaren Literatur gelegt.

Nachdem nur drei dieser Inseln dem hier geschilderten Gebiete angehören, habe ich auch nur die Literatur für eben diese hier zu nennen und jene der übrigen, zahlreicheren Vorkommnisse nur insoweit zu berücksichtigen, als der Zusammenhang dieser mit jenen fordert.

Es ist Wolf's Verdienst, uns den Mann genannt zu haben, dem wir die Entdeckung fast aller dem Marchthale angehörigen Inseln zu danken haben: Generalmajor Michael Keck von Keck. In Briefen an den Director des Mineraliencabinets in Wien, Partsch, die Wolf zwanzig Jahre nach v. Keck's Tode (1840 †) als Anhang zu seiner Arbeit

<sup>1)</sup> Sowie (1889) auch jenem meines Herrn Chefgeologen Oberbergrath Dr. E. Tietze mit der bedeutungsvollsten dieser Inseln (Rittberg).

über Olmütz veröffentlichte<sup>1)</sup>, berichtet v. Keck unter vielen anderen, auf die Geologie Mährens sich beziehenden Mittheilungen auch über seine Entdeckungen der meisten hier in Frage kommenden Bildungen; v. Keck sammelt und bestimmt Fossilien und vergleicht auf Grund dieser den Kalk von Rittberg und Nebotein (Blatt Olmütz) 1840 in vollkommen zutreffender Weise mit den Kalken von Blansko bei Brünn. v. Keck war es auch, der den ersten Fachgeologen nach etlichen der Inseln führte, Glocker, und so dieser Veranlassung gab, die erste genauere Nachricht über dieselben dem geologischen Fachpublicum zukommen zu lassen.<sup>2)</sup> Hatte v. Keck (in den nachträglich bekannt gewordenen Briefen) die Kalkinseln des Marchthales mit dem Kalke von Blansko verglichen, so verglich nunmehr Glocker dieselben, also in erster Linie Rittberg, mit dem ja — wie wir heute wissen — gleichalterigem Eiflerkalk, nennt sie aber noch nicht devonisch, sondern silurisch, indem er auch den Eiflerkalk also bezeichnet. In einer Fussnote zur Glocker'schen Arbeit berichtet der damalige Herausgeber des Neuen Jahrbuches, H. G. Bronn, diese Bezeichnung; er ist es denn, welcher als erster die Kalkinseln direct als devonisch bezeichnet. 1847 besucht die erlesene Gesellschaft eines Murchison, Graf Keyserling und Verneuil das Inselgebiet des Marchthales; sie erhoben nunmehr das devonische Alter über jeden Zweifel<sup>3)</sup>, nachdem noch kurz zuvor M. Hörnes auf Grund von Rittberger Fossilien, die aus dem Nachlasse v. Keck's stammten, über das Alter der Kalke noch nicht mit Bestimmtheit sich aussprechen zu können erklärt hatte.<sup>4)</sup> Details aber suchen wir in all den genannten Schriften ganz vergebens; zumal das uns hier beschäftigende Kalkvorkommen von Krtschmann-Grütau findet darin kaum eine kurze Erwähnung.

Die Granitinsel von Krtschmann, die gleichfalls v. Keck entdeckte, wird zum erstenmale gleich den Kalkinseln von Glocker in

<sup>1)</sup> Wolf, a. a. O. pag. 10--15 (Anhang).

<sup>2)</sup> E. F. Glocker, Beiträge zur geologischen Kenntniss Mährens. II. Entdeckung von Versteinerungen im Grauwackenkalkstein der silurischen Formation bei Olmütz. Leonhard's Jahrbuch, 1842, pag. 25. — Glocker war es übrigens, der diese hervorragenden Verdienste v. Keck's um die Geologie Mährens, durch die Schaffung der bekannten *Keckia annulata* der Nachwelt zu erhalten suchte. Vergl. „Ueber die Kalk führende Sandsteinformation auf beiden Seiten der mittleren March, in der Gegend zwischen Kwassitz und Kremsier. (Ueber den Marchsandstein.) Nova acta, 1841, Bd. XIX, II. Suppl., pag. 319.

<sup>3)</sup> R. J. Murchison, Ueber silurische Gesteine Böhmens nebst einigen Bemerkungen über die devonischen Gebilde in Mähren. Leonhard's Jahrbuch 1848, pag. 12.

In Murchison's Siluria heisst es nur ganz allgemein, dass „Rittberg und andere Punkte bei Olmütz dem Devon angehören“ (pag. 392); in seiner geologischen Karte von Europa aber ist nicht bloß etwa Rittberg, sondern das ganze grosse mährisch-schlesische Grauwackengebiet dem Devon zugetheilt. Wenn Murchison übrigens auf pag. 393 (Fussnote) seiner „Siluria“ auf eine Arbeit „devonische Formation in Mähren“, Leonhard's Jahrbuch, 1841 verweist und damit in hohem Grade unsere Neugierde erregt, so fühlt man sich wohl sehr enttäuscht, wenn man erkennt, einer falschen Literaturangabe gegenüber zu stehen, indem der genannte Band an keiner Stelle auch nur eine Notiz bringt, die diesem Titel nur halbwegs entspräche. Murchison hat denn wohl nur die Glocker'sche, freilich ganz anders betitelte Arbeit vom Jahre 1842 im Sinne gehabt.

<sup>4)</sup> Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. 1847, Bd. I, pag. 166.

die Literatur eingeführt, allerdings an einer Stelle, wo sie kaum Jemand suchen dürfte, in einer Fussnote zu der ein ganz anderes Gebiet, jenes um Kremsier, behandelnden Arbeit über den „Marchsandstein“.<sup>1)</sup>

Von den Kalkvorkommen im *Bezwathale* hat *Glocker* 1842 wohl nur jene aus der Gegend von *Prerau* erwähnt<sup>2)</sup>, die beiden Vorkommen meines engeren Gebietes aber, *Sobischek* und *Radwanitz*, übergangen, wiewohl die Kalkbrüche daselbst seit alter Zeit bestehen und dieser Kalk wegen seiner Güte schon 1805 sogar einen bedeutenden Absatz hatte (*Erüner Zeitung* 1805, pag. 1709). Uebrigens vermisst man diese Kalkvorkommen sogar in der vaterländischen Topographie, dem bekannten Werke *Wolny's*, resp. deren naturhistorischen Einleitungen aus der Feder von *Prof. A. Heinrich*, während wir andererseits daraus die Nachricht von einem weiteren Kalkvorkommen im *Marchthale* schöpfen können, einem Vorkommen, das aber absolut nicht besteht und gewiss auch nicht bestanden hat, indem der *Předny Kopec* bei *Kokor*, der Sitz dieses angeblichen „schönen schwarzen Marmors und brauchbaren Kalkes“<sup>3)</sup> nur *Culmgrauwacke* und *Löss* sehen lässt. Erst *Beyrich* gedenkt des einen der beiden Kalkvorkommen gelegentlich jener ausgezeichneten Zusammenstellung, die er 1844 über seine Untersuchungen in einem beträchtlichen Theile beider *Schlesien* und *Mährens* veröffentlicht.<sup>4)</sup> Indem *Beyrich* durch das *Oderthal* südwärts und über den flachen, wasserscheidenden Rücken zum *Bezwathale* vorschritt, hatte er zuerst die Kalke von *M.-Weisskirchen*, sodann jene von *Sobischek* in den Bereich seiner Studien gezogen. Gründlich räumt er auf mit den verschiedenartigsten Ansichten, die über die Kalke von *M.-Weisskirchen* vor ihm waren aufgestellt worden und die hier, insoweit dadurch das nahe Vorkommen von *Sobischek* berührt erscheint, rasch Erwähnung finden müssen. *Pusch* hatte die Kalke in den *Jura* gestellt<sup>5)</sup>, *Heinrich* war ihm hierin nachgefolgt, die Sache aber durch den *parenthetischen Zusatz* (*Zechstein*) nur noch mehr verwirrend.<sup>6)</sup> Ja man ist fast versucht, auch *Glocker*, den wir die *Kalkinseln* im *Marchthale* so richtig auffassen sahen, dieser Ansicht zu beizuziehen, wenn er schreibt: „Ob der bei *Kurowitz* anstehende *Jurakalk* auch noch an anderen Hügeln und Bergen der Nachbarschaft zum Vorschein komme und wie weit er in diesem Falle sich erstreckt, ist nicht bekannt. Da jedoch diese Kalkbildung mit dem *Stramberger Kalk* in eine Zone fällt und mit ihm identisch ist, desgleichen auch in dem *Districte* zwischen *Kurowitz* und *Stramberg*, z. B. im *Thale* der *Bezwa*, Spuren von dichtem Kalkstein vorkommen, welcher derselben *Formation* angehören kann, so ist an einem Zusammenhang

<sup>1)</sup> a. a. O. (*Nova acta* Bd. XIX, II) pag. 315. Hier werden auch die ausser mein Gebiet fallenden krystallinischen Inseln, der *Granit* von *Boleloutz* und *Trzeptschein*, der *Gneiss* von *Dub* und *Rittberg* erwähnt.

<sup>2)</sup> a. a. O. (*Leonhard's Jahrbuch*, 1842) pag. 25.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 423.

<sup>4)</sup> *Beyrich*, Ueber die Entwicklung des *Flötzgebirges* in *Schlesien*. *Karsten-Dechen's Archiv f. Miner. etc.* 1844, Bd. XVIII, pag. 34.

<sup>5)</sup> *Pusch*, *Geognostische Beschreibung* von *Polen*. 1836, Bd. II, pag. 17, 25.

<sup>6)</sup> a. a. O. (*Wolny*) Bd. I, pag. 23. „*Jurakalk*“ von *Kokor* erwähnt aber auch noch 1853 der *III. Jahresbericht* des *Wernerversins* (pag. 16).

zwischen jenen beiden wohl nicht zu zweifeln.<sup>1)</sup> Damit ist aber in ähnlicher Weise das Devon der Kalke von M.-Weisskirchen und Sobischek mit dem Jura von Kurowitz, Stramberg etc. zusammengeworfen, wie dies noch früher (1822) v. Oeynhausens<sup>2)</sup> schon gethan hatte. Dieser hatte allerdings auch die Kalke von Inwald, Tetschen etc., also so ganz verschiedenen Alters mit jenen in der Beczwafurche vereint; die Bezeichnung allerdings, die er denselben zu Theil werden liess, hat wenigstens für jene an der Beczwa ihre Berechtigung, indem er sie im Sinne der damaligen Nomenclatur als Uebergangskalke bezeichnet. Und doch hat schon vor Pusch, Heinrich und Glocker 1822 Lill v. Lilienbach<sup>3)</sup> an einer Stelle einer, wiederum in erster Linie ganz anderen Bildungen gewidmeten Studie ganz deutlich es ausgesprochen, dass der Kalk von M.-Weisskirchen als Grauwackenkalk abzutrennen sei von dem „Felsen bildenden Jurakalk“ von Staatz etc. Und Boué hat<sup>4)</sup>, an v. Lill sich anlehnend, in gleicher Weise von dem *Calcaire intermédiaire* im Beczwathale gesprochen, an einer Stelle sogar von Versteinerungen in demselben kurze Mittheilung machend.<sup>5)</sup>

Beyrich ist nun der Erste, der alle Kalkinseln der Beczwa- und Marchlinie von einem Gesichtspunkte aus betrachtet und sämtliche als Bildungen einer Altersstufe, des Devons, bezeichnet. Er erwähnt auch, was uns hier in erster Linie interessirt, dass er in dem Kalkvorkommen von Sobischek „einige Schichten nach den spätigen Durchschnitten als fast ganz aus Crinoidenresten zusammengesetzt erkannte“, ohne indess eine genauere Bestimmung geben zu können.

Das weitere Kalkvorkommen der Beczwalinie, jenes von Radwanitz, blieb auch Beyrich unbekannt; erst als Wolf und Lipold im Auftrage des Wernervereines 1859 die Gegend bereisten, wurde auch diese Insel entdeckt und in der Originalaufnahmskarte verzeichnet, um — wie bereits in den ersten einleitenden Sätzen dieser Arbeit gelegentlich erwähnt wurde — von späteren Karten wieder zu verschwinden, so dass ich diesen zu Folge anfänglich ein völlig neues Kalkvorkommen entdeckt zu haben vermeinte. An jenen einleitenden Stellen wurde auch bereits bemerkt, wie in der Deutung dieser Kalkinseln, die Wolf als Vertreter des Mitteldevons bezeichnete, in den späteren geologischen Karten, zumal jener Mährens von Fötterle, auch eine theilweise Aenderung Platz griff, indem z. B. die Kalke von Krtschmann-Grütau als Urkalk, gleich dem Pegmatit-Granit von daselbst, der zum Gneiss werden musste, bezeichnet wurden. Dass

<sup>1)</sup> E. F. Glocker, Ueber den Jurakalk von Kurowitz in Mähren und über den darin vorkommenden *Aptychus imbricatus*. Nova acta 1841, Bd. XIX, II. Suppl.-Bd. pag. 275, 290.

<sup>2)</sup> C. v. Oeynhausens, Versuch einer geognostischen Beschreibung von Oberschlesien. 1822, pag. 87.

<sup>3)</sup> C. Lill v. Lilienbach, Die Steinsalzgebilde in den Alpen und Karpathen. Jahrbücher des k. k. polytechnischen Institutes. Wien 1822, Bd. VI, pag. 166.

<sup>4)</sup> A. Boué, Résumé des observations sur l'âge relatif des dépôts secondaires dans les Alpes et les Carpathes. Extrait du Journal de Géologie. Mai 1830, pag. 22.

<sup>5)</sup> A. Boué, Uebersicht einer geognostischen Karte von Mähren (von v. Lill). Karsten-Dechen's Archiv für Min. etc. 1831, Bd. III, pag. 574 und Quide geologue voyageur. 1836. Bd. II, pag. 415.

jegliche Begründung in diesem Wechsel der Anschauungen fehlt, wurde gleichfalls schon hervorgehoben. Die Existenz überhaupt des Kalkvorkommens von Radwanitz fand ich in der Literatur nur ein einziges Mal durch die blosse Aufzählung des Namens von Seite Lipold's sichergestellt.<sup>1)</sup> Die nähere Begründung, welche Wolf für die Deutung der Kalkinseln als Vertreter des Mitteldevons — in Rittberg durch *Stringocephalus Burtini* gekennzeichnet — gab, findet sich in dem kurzen Vortrage, den er am 26. Februar 1861 in der k. k. geologischen Reichsanstalt hielt<sup>2)</sup> und in der gleichfalls kurzen, aber inhaltreichen Arbeit über Olmütz.<sup>3)</sup> Indem Wolf für Rittberg auch die Anwesenheit der unterdevonischen Quarzite erweist, die völlig jenen, von Reichenbach<sup>4)</sup> „Lathon“ genannten Gliedern an der Basis des Mitteldevonkalkes von Blansko gleichen, wird die Identität der Inselkalke mit diesem sichergestellt und so die Ansicht, die v. Keck zu allem Anfange ausgesprochen, völlig betätigt. Wie ich gleich hier einfügen darf, haben meine Aufnahmen aber auch die Anwesenheit jener unterdevonischen Quarzite im Liegenden des Kalkes von Krtschmann-Grügau ergeben. Wenn aber Wolf<sup>5)</sup> und Lipold<sup>6)</sup> von eben dieser Insel auch noch „Phyllite“ verzeichnen, so können nach meinem Dafürhalten wohl nur jene lichtgrauen, zum Theil kalkigen Schiefer gemeint sein, die ich in Verbindung mit dem Kalke, zumal aber in deren Hangendem beschreiben werde. Wenn Wolf endlich später für den mächtigen Kalk von M.-Weisskirchen die Vertretung von Mittel- und Oberdevon als das Resultat einer gemeinsam mit F. Römer 1862 dahin unternommenen neuerlichen Begehung veröffentlicht<sup>7)</sup>, so wird das uns hier beschäftigende Gebiet hierdurch nicht weiter berührt. Die von M.-Weisskirchen als oberdevonische Cramenzelkalken im Hangenden der gewöhnlichen, grauen und splitterigen Kalke des Mitteldevons beschriebenen Vorkommen sind in den anderen Inseln nicht vertreten.<sup>8)</sup> Wenn ich noch erwähne, dass Lipold die Inselkalke einmal mit jenen vergleicht, die innerhalb des Grundgebirges der mährisch-schlesischen Sudeten zusammen mit Diabasen die Träger der Eisensteine sind, dürfte die, wie oben gesagt wurde, nicht uninteressante, aber äusserst wenig umfangreiche und schwer eruirbare Literatur erschöpft sein. Seit 1862 liegt sie ganz brach.

Indem ich bezüglich aller Details auf die unten im speciellen Theile dieser Schilderung folgende Beschreibung verweise, kann es sich mir hier nur darum handeln, auf Grund meiner Beobachtungen zu einem Urtheil über das Wesen dieser Inseln zu gelangen. Da haben wir denn wohl zunächst die Frage zu beantworten:

<sup>1)</sup> X. Jahresbericht des Wernervereins. 1860, pag. 16.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1862, Bd. XII, Verh. pag. 20.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 576.

<sup>4)</sup> K. Reichenbach, Geologische Mittheilungen aus Mähren. 1834, pag. 64.

<sup>5)</sup> a. a. O. (Olmütz) pag. 576.

<sup>6)</sup> X. Jahresbericht des Wernervereins. 1860, pag. 16.

<sup>7)</sup> Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1863, Bd. XIII. Verh. pag. 19. Denselben Gegenstand behandelt übrigens ein schon etwas früher veröffentlichter Brief Wolf's an den Wernerverein in Brünn, der sich abgedruckt findet in den Verhandlungen der mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau etc. 1862, pag. 380.

<sup>8)</sup> Uebrigens leugnet mein College Dr. v. Tausch die Anwesenheit von oberdevonischen Kalken bei M.-Weisskirchen. A. a. O. pag. 411.

Welches Alter haben wir den Kalken zuzuweisen?

Zunächst liegt keinerlei Grund vor, die Kälke von Grügau-Krtschmann, Radwanitz und Sobischek als etwa nicht gleichalterig zu betrachten; die inselartige Form ihres Auftretens längs zweier auffälliger Tiefenlinien und die petrographische Aehnlichkeit vereint sie. Es wird darum gestattet sein, von einem auf die anderen Vorkommen zu schliessen. Und da lege ich denn bei dem völligen Mangel an Fossilien im Kalk, von unbestimmbaren Crinoiden durchschnitten<sup>1)</sup> abgesehen, ein Gewicht auf den Nachweis von Quarziten im Liegenden des Grügauer Kalkes, von Quarziten, die obendrein petrographisch so sehr den unterdevonischen Quarziten bei Brünn (und nicht den gleichaltrigen der Sudeten bei Würbenthal) ähneln; fand ich sie auch nirgends anstehend, so kann doch ihr Vorhandensein an Ort und Stelle und zwar unmittelbar zwischen dem Granit von Krtschmann im Süden und dem Kalke im Norden nicht zweifelhaft sein. Der Kalk fällt durchwegs nordwärts, d. i. von der Quarzitzone und dem noch südlicheren Granit ab, ist mithin jünger, so dass ungezwungen sich das mitteldevonische Alter der Kalke ergibt, wie es mit Hinblick auf das wohl analoge und paläontologisch sichergestellte Vorkommen von Rittberg, wo ja Wolf im Liegenden der Kalke gleichfalls Quarzite nachwies, zu erwarten war. Wenn ich unten mittheilen werde, dass lose Quarzite an einer Stelle auch im Innern des Kalkgebietes erscheinen, so darf hier auf ähnliche Erscheinungen im Devongebiete bei Brünn verwiesen werden, wo isolirte Kalkinseln dem unterdevonischen Quarzit aufsitzen; das Liegendglied kommt eben wieder zum Vorschein.

Schwieriger ist die Frage nach dem Alter der grauen Schiefer, die ich nahe den Kalken von Krtschmann, z. B. von Grügau gegen Gross-Teinitz zu, sah<sup>2)</sup>, und die zuerst mit Kalkschiefern, dem häufigen Begleiter des Kalkes, zugleich, dann aber auf weite Strecken für sich allein erscheinen. Petrographisch muss ich sie von den Culmgrauwacken und deren schieferigen Aequivalenten trennen und noch andere Umstände sprechen mit Entschiedenheit dagegen, sie dem Culm zuzuweisen. Dieser bildet im nahen Chlumwalde ein steil und hoch aufsteigendes Waldgebiet, die Schiefer setzen die ungemein flachwellige und niedrige Feldlandschaft zusammen, welche von jenem durch eine, theilweise durch geschichteten Diluvialsand bezeichnete Einsenkung getrennt ist. Dabei ist das zersetzte, mürbe, schieferige Material, wie es den Felderboden zusammensetzt, ein anderes als die Chlumwald-Gräuwacke, wie sie in Lesesteinen sich zeigt und auf dem nahen Pradisko gebrochen wird. Und endlich die Lagerungsverhältnisse. Es wird unten gezeigt werden, wie als Durchschnittstreichen des Kalkes ein ostwestliches (h 6) gelten mag, worauf, von diesem abfallend, die grauen Schiefer mit einem dreimal constatirten analogen Streichen (h 6—7) darauf folgen und sich

<sup>1)</sup> Beyrich erwähnt solche aus dem Kalke von Sobischek, wo ich nicht so glücklich war, sie wiederzufinden. Dagegen fand ich solche in einem losen Stücke des Kalkes von Krtschmann-Grügau, der bisher als ganz fossilteer gegolten.

<sup>2)</sup> G. Frhr. v. Hingenau, Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Mähren, 1852, erwähnt die „thonigen Schiefer“, pag. 60 und v. Hingenau's Uebersichtskarte scheidet sie ans. Auch v. Keck nennt sie.

darnach als Hangendglieder erweisen; nur einmal war ein südliches, d. i. unter die Kalke gerichtetes Einfallen der Schiefer zu sehen, worauf als locale Erscheinung vielleicht nicht zu achten ist. Jedenfalls scheint mir sicher, dass die grauen Schiefer mit den Kalken eine concordante Schichtfolge bilden, sind jene ja an mehreren Punkten mit den Kalkschiefern, die nur als structurelle Abart des massigen Kalkes gelten können, in innigstem Zusammenhang, bilden sie sich aus diesen heraus. Wie sieht es aber mit den Streich- und Fallrichtungen der Chlumwald- und Hradiskograuwaacke aus; liegen diese auch concordant auf Kalk und Schiefer? Ich greife hier aus dem Gesamtbilde der Tektonik unseres Gebietes die hierfür massgebenden Punkte hervor: Von Czechowitz zieht zum Hradisko ein vielfach aufgeschlossener Zug massiger, zum Theil kugelig abgesonderter Grauwaacke (südlich Czechowitz und unterhalb des Hradiskogipfels mit Zwischenlagen groben Conglomerates), die wohl nicht immer ein genaues Streichen abzulesen gestatten, indess durchschnittlich regelmässig nach h 3—4 streichen und südostwärts fallen; dieses gerade für das Culmgebiet von Czechowitz bis südlich Krtschmann ziemlich allgemein gültige Südostfallen der Schichten gegenüber dem Nord bis Nordost gerichteten der Kalke und Schiefer machen es sehr wahrscheinlich, dass zwischen beiden eine Discordanz vorhanden, wenn auch ein absolut sicherer Beweis bei dem Umstande, als die diesbezüglichen nächsten Aufschlüsse immerhin etwa 2000 Schritte entfernt sind, nicht erbracht werden kann.

Dies Alles veranlasst mich, die grauen Schiefer nicht als Culmschiefer zu bezeichnen, sondern mit den mitteldevonischen Kalken als wahrscheinlich hangendes Glied derselben zu vereinigen, ohne jedoch eine nähere Altersbestimmung geben zu wollen.

Im Sinne dieser Auffassung stossen, zum Theil durch aufliegenden Diluvialsand verhüllt, das alte Inselgebiet der Marchdepression und der Culm des sudetischen Grundgebirges an einander.

Bestärkt werde ich in meiner Auffassung hinsichtlich der grauen, dichten Schiefer darin, dass ich denselben wieder begegnet bin bei den zwei anderen Kalkinseln meines Gebietes: bei jenen von Sobischek und Radwanitz in der Bezwadepression. Für das erstere Vorkommen musste ich ein ostwestliches Streichen des Kalkes bei steilem Nordfallen annehmen, konnte aber für die südlich des Kalkofens am Dorfrand, d. i. ganz nahe dem Kalke, entblösten, grauen, mürben Schiefer keinerlei diesbezügliche Beobachtung anstellen, sondern erst an den ähnlichen, wenn auch festeren Bildungen bei Buk, nahe von Sobischek, wo mir ein analoges Streichen und Fallen wahrscheinlich wurde. Sichere Culmvorkommen sind von da nicht weit entfernt; um so unsicherer aber sind deren tektonische Verhältnisse, sind wir ja an dem gegen Prerau vorspringenden äussersten Vorgebirge der Sudeten angelangt, wo wir so bedeutenden Unregelmässigkeiten begegneten und fast alle Streich- und Fallrichtungen vor uns haben (vergl. pag. 122). Da kann denn nicht mit Sicherheit von einer Discordanz gesprochen werden und noch viel weniger bei Radwanitz, wo mir sogar die petrographische Aehnlichkeit der in der Schlucht nördlich des Kalkvorkommens vorhandenen Grauwaackenschiefer mit den dichten grauen Schiefern nicht so klar wurde, als es wünschenswerth wäre, um auch jene mit Sicherheit denen von Grügau und Sobischek gleichzustellen.

Somit hätte ich denn vorgebracht, was ich über das Alter der drei Kalkinseln zu sagen hätte und habe nunmehr auf die schwierige Frage ihrer tektonischen Deutung einzugehen, die sich zumal ausspricht in der so überaus auffälligen inselartigen Lage in zwei Thalsenkungen.

Es wird darüber wohl erst dann ein sicheres Urtheil möglich werden, bis die Berichte meiner Herren Collegen über die analogen Vorkommnisse bei Prerau und Mährisch-Weisskirchen vorliegen und endlich das so wichtige Rittberg kartirt sein wird. Darum können die hier versuchten nur als vorläufige Andeutungen gemeint sein. Es werden dieselben für mein Gebiet aber dadurch noch wesentlich erschwert, als es ja gilt, auch das inselartige Granit- und Glimmerschiefer-vorkommen von Krtschmann, welches mit dem Kalk daselbst in so innigem Localverbande steht, mit in den Bereich der Deutung zu ziehen. Und über die Bedeutung dieser Granitinsel zu irgend einer Anschauung zu kommen, ist so ausserordentlich schwierig; mag sein, dass die Untersuchung ähnlicher Inseln im Westen, wie jener von Bolloutz, nördlich von Prossnitz <sup>1)</sup>, diese Aufgabe erleichtern wird. Für heute aber lässt sich über den Zusammenhang von Granit und Kalk bei Krtschmann gar nichts sagen, kaum dass ich darüber meine Meinung aussprechen kann, ob der Granit älter oder etwa jünger als der Kalk sei und aus dem sofort mitzutheilenden petrographischen Habitus geht nur so viel hervor, dass er mit all den Graniten der mährisch-schlesischen Sudeten, so weit ich sie innerhalb der letzten Jahre kennen lernte, äusserst wenig gemeinsam hat.

Petrographie des Inselgebietes von Krtschmann. — An dem Granit von Krtschmann fällt in erster Linie die grosse Betheiligung von Feldspath auf, gegen den der Quarz sehr bedeutend zurücktritt. Und zwar scheinen nicht blos in den eigentlich pegmatitischen Bildungen, wie sie im südlichen Theile der Granitinsel vorherrschen, sondern auch in dem Hauptgranit der Insel, der durch die häufigere Anwesenheit von Muskovit vor diesem ausgezeichnet ist, die Feldspathpartien, zwischen welchen die einzelnen kleinen Quarzkörner liegen, grossen einheitlichen Individuen anzugehören. Das gleichzeitige Einspiegeln der Spaltblättchen am Handstück weist wohl darauf hin und im Schliff sieht man in der That oft ein derartiges Individuum durch den ganzen Schliff verlaufen. Die dazwischen liegenden Quarze beeinträchtigen, je mehr sie sich häufen, dies Bild, und da, wo der Quarz und Feldspath sich ziemlich die Wage halten, erscheint dann das Gestein ziemlich gleichmässig mittelkörnig. Es gilt dieses letztere natürlich nur von dem Hauptgranit, während in den pegmatitischen Bildungen die grossen, mit Quarz verwachsenen Feldspathe eigentlich allein das Gestein ausmachen, tritt ja hier auch der Muskovit sehr zurück.

Fast in jedem Handstück fällt sofort eine eigenthümliche feine Streifung oder Riefung des Feldspathes auf, die auch noch in den eigentlich pegmatitischen Bildungen neben der Durchwachsung durch Quarz wohl sichtbar bleibt. Es ist dieser äussere Habitus in der Natur des Feldspathes, der sich als Mikroklin erwies, begründet. Schon

<sup>1)</sup> Vergl. die Hinweise von Glocker und Wolf.

bei regellosen Schliften sieht man oft die bezeichnende Gitterstructur und ein nach der Fläche  $P$  angelegter Schriff liess die für Mikroklin bezeichnende Auslöschungsschiefe der beiden sich rechtwinklig kreuzenden Lamellensysteme von etwa  $15^\circ$  erkennen. In zweifacher Beziehung sind jedoch auch Unregelmässigkeiten wahrzunehmen. Gar nicht so selten nämlich kann man an einzelnen Lamellen diesen bezeichnenden Auslöschungswinkel nicht finden, manchmal misst man Winkelwerthe, die bis auf  $4^\circ$  herabsinken (in dem //  $P$  geführten Schriff), wie man auch gar nicht so selten parallele Lamellen findet, die unmittelbar neben einander innerhalb des einen grossen Krystalles liegen und durchaus nicht gleichartig auslöschen.

Es deutet dies entschieden darauf hin, dass die Mikroklinmasse keineswegs eine einheitliche, dass vielmehr eine Verwachsung mit Plagioklas vorhanden ist, welche in den oben erwähnten Fällen parallel den Mikroklinlamellen stattfand.

Und zwar musste ich Werthe finden, die sich bedeutend weit von derjenigen Auslöschungsschiefe von  $15-16^\circ$  auf  $P$  entfernten, welche nach Rosenbusch's petrographischem Handbuche immer das Mittel zur Unterscheidung von den anderen Feldspathen an die Hand gibt. Ich notirte Werthe von  $4^\circ$  bis  $20^\circ$  und die Zahl der Lamellen, die also auslöschten, trotz Gitterstructur und der unmittelbarsten Nachbarschaft von solchen, die richtig mit  $15^\circ$  auslöschten, war eine gar nicht geringe. Dieser Umstand war mir um so auffälliger, als ich knapp zuvor Gelegenheit gehabt hatte, die Mikrokline aus dem Granitit und Pegmatit des Riesengebirges kennen zu lernen. Bekanntlich haben innerhalb der letzten Jahre Klockmann<sup>1)</sup> und Beutell<sup>2)</sup> diese Riesengebirgs-Mikrokline eingehend studirt; doch auch Klockmann (a. a. O. pag. 392) spricht von der durchgehends regelmässigen Auslöschung ( $15^\circ-16^\circ$ ) und Beutell gibt als Grenzwerte  $14^\circ 0'$  und  $16^\circ 20'$ . Dagegen theilt J. H. Kloos<sup>3)</sup> eine Zahl von Vorkommnissen mit, an denen er eine gänzlich analoge Erscheinung beobachtete, wie sie mir hier so unerwartet aufsties: An einem Mikroklin vom Baikalsee (mit typischer Gitterstructur), einem vom Pikes Peak in Colorado, von Bodenmais, von Ditró u. a. O. fand er in Schliften //  $P$  Werthe für die Auslöschung, die von  $0^\circ-18^\circ$  schwankten (a. a. O. pag. 96, 97), wie auch Brögger<sup>4)</sup> zuvor Aehnliches beobachtet hatte. Als Erklärungsgrund gibt Kloos die grössere Beimengung von Natronfeldspathmasse. Den gleichen Grund hatte auch Beutell für die, wie wir sahen, unvergleichlich kleineren, nach Minuten zählenden Abweichungen am Mikroklin des Riesengebirges (a. a. O. pag. 358) angenommen. Nun unterliegt es keinem Zweifel, dass in der That auch dem Mikroklin

<sup>1)</sup> F. Klockmann, Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Zeitschr. d. D. geolog. Gesellsch. 1882, Bd. XXXIV, pag. 373.

<sup>2)</sup> A. Beutell, Beiträge zur Kenntniss der schlesischen Kalinatron-Feldspathe. Groth's Zeitschr. f. Kryst. 1884, Bd. VIII, pag. 351.

<sup>3)</sup> J. H. Kloos, Beobachtungen an Orthoklas und Mikroklin. N. Jahrb. für Mineralogie etc. 1884, Bd. II, pag. 87.

<sup>4)</sup> W. C. Brögger, Die silurischen Etagen 2 und 5 im Christianiagebiet und auf Eker. Dass übrigens auch für schlesische, dem Eulengebirge angehörige Mikrokline ein schwaches Variiren der Auslöschungsschiefe auf  $P$  zutrifft, berichtet Beutell selbst (a. a. O. pag. 374).

von Krtzschmann ein solcher Natronfeldspath beigemischt ist. Wir sehen ihn deutlich mit dem Mikroklin direct verwachsen. Und zwar in doppelter Art: das eine Mal nehmen wir ganz feine Striche wahr, wie wir sie für die sogenannte mikroperthitische Verwachsung von Orthoklas und Albit bezeichnend kennen gelernt haben, welche in unserem Falle also einer mikroperthitischen Verwachsung von Mikroklin (statt Orthoklas) mit Albit entsprechen würde. Dass nicht die eigentlich mikroperthitische Verwachsung, also Orthoklas und Albit vorliegt, geht wohl daraus hervor, dass man einen allmäligen Uebergang von jenen Stellen, die das feine Gestrichel zeigen, zu jenen sieht, welche wieder nur die Gitterstructur des Mikroklin sehen lassen.

Die zweite Form, in der Albit dem Mikroklin eingewachsen ist, erinnert ganz an jene, in der etwa im Riesengebirgsgranit der Albit dem Orthoklas eingewachsen ist. Grössere Bänder von unregelmässiger Begrenzung, die nicht immer streng parallel zu einander verlaufen und sich gewöhnlich bald auskeilen, durchziehen unter spitzem Winkel die Lamellen des Mikroklin. Sie zeigen nur einfach Zwillingstreifung, die aber in verschiedenen, von einander getrennten derartigen Bändern unter einander gleichartig orientirt ist und mir in den meisten untersuchten Fällen in der That eine Auslöschungsschiefe von etwa  $4^{\circ}$  ergab. Es dürfte darum diese doppelte Vergesellschaftung des Mikroklin mit Albit sichergestellt sein; ob sie noch in einer dritten, ganz besonders subtilen Form die beobachteten Schwankungen der Auslöschungsschiefen an so manchen Lamellen des Mikroklin bewirken kann, darüber enthalte ich mich jedes Urtheils.

Noch ein Wort: Im Mikroklin des Riesengebirgspegmatits haben Klockmann (a. a. O. pag. 392) und Beutell (a. a. O. pag. 352) den völligen Mangel der Gitterstructur hervorgehoben und Klockmann bezeichnet es (a. a. O. pag. 386) direct als „nicht erwiesen, dass jeder Kalifeldspath, wenn er nur die Gitterstructur zeige, schon Mikroklin sein müsse.“ Ich hebe diesen Widerspruch gegen sonst allgemein gelehrte Anschauungen nur hervor, um durch den Hinweis auf zwei in's Feld geführte Kriterien (Gitterstructur und die allerdings nicht ausschliesslich herrschende Auslöschung um  $15^{\circ}$ ) die vorgenommene Bestimmung des Feldspathes als Mikroklin (mit mannigfacher Albitverwachsung) als gesichert ansprechen zu dürfen. Damit stellt sich aber unser Granit von Krtzschmann nur als weiteres normales Glied in die Reihe der Schriftgranite, deren Feldspath in den weitaus meisten Fällen Mikroklin ist.

Auf die Frage, ob Orthoklas ganz fehle, fällt es schwer, eine sichere Antwort zu geben; denn, wenn ich in einem Schliche vielfach Feldspath sah, welcher die Gitterstructur nicht zeigte, so folgt mit Hinblick auf das eben Gehörte daraus keineswegs, dass Mikroklin ausgeschlossen sei, und wenn ich vollends erwähne, dass der Feldspath in diesem regellos geführten Schliche ganz und gar jenes Aussehen zeigt, wie es ein //M geschnittener Mikroklin aufweist (vergl. die Schilderungen Klockmann's etc.), so scheint mir die Mikroklinnatur auch für diesen Fall sicher.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Von einem rothen Feldspathe, den ich in einem losen Stücke an Stelle des sonst herrschenden weissen sah, glaube ich gleichfalls, dass er mit Albit perthitisch

Ueber die anderen Bestandtheile kann ich mich weit kürzer fassen: Der Quarz bietet keinerlei Interesse; vielfache Einschlüsse, Flüssigkeitseinschlüsse fehlen nicht. Muskovit erscheint in Täfelchen und Schuppen, Biotit fehlt im Allgemeinen gänzlich, dann und wann erscheint nur als sehr grosse Seltenheit ein einzelnes schwarzgrünes Schuppehen. Wenn ich noch erwähne, dass in manchen Feldspathtafeln längere Stäbchen und Nadeln von lichtgrüner Farbe erscheinen, die vielleicht auf Sillimanit zu deuten sind, den ich einmal auch als grössere Masse im Granit fand, wäre die Aufzählung der einzelnen Gemengtheile beendet. Dass mir ausser Sillimanit kein Mineral auf Drusen etc. bekannt wurde, nimmt eigentlich Wunder, wenn man den Mineralreichthum ähnlicher pegmatitischer Bildungen ins Auge fasst.

Und als Pegmatit wird der Granit von Krtschmann wohl in erster Linie zu bezeichnen sein; mineralische Zusammensetzung, Structur und die Vergesellschaftung mit direct schrifgranitischen Bildungen weisen ihn dahin.

Es ist dieser Umstand einigermassen von Interesse: Mustern wir nämlich auf der einen Seite die Granitvorkommen innerhalb der mährisch-schlesischen Sudeten durch, so haben wir in erster Linie das grosse Granitgebiet von Friedeberg mit seinen vielfachen Gesteinsarten. Doch unter diesen fehlt gerade ein entschiedenes Analogon von Krtschmann, indem die Pegmatite, wie sie etwa um das Bad Gräfenberg so häufig sind, weit feinkörnigere und stets Granat führende Gesteine darstellen. Auch dort, wo innerhalb der mährisch-schlesischen Sudeten sonst Granite, respective Pegmatite sich einstellen, erinnert ihr Wesen durchaus nicht an das unseres Granites. Ich wenigstens wüsste kein Vorkommen, mit dem er wahrhaft verglichen werden könnte. Auf der anderen Seite müssen wir aber auch, um der Bedeutung des Gesteins gerecht zu werden, unsere Aufmerksamkeit auf ein entfernteres, nicht mehr den mährisch-schlesischen Sudeten zugehöriges Gebiet lenken. Es wurde nämlich schon hervorgehoben und wird noch darauf zurückzukommen sein, dass auf den Granit eine in Blöcken verfolgbare Zone von sicherlich unterdevonischen Quarziten, darüber eine mächtige Masse mitteldevonischen Kalkes mit darüber liegenden Schiefen folgt. In der Umgebung von Brünn ist das Profil wie folgt herrschend: Syenit, unterdevonischer Quarzit, mitteldevonischer Kalk. Wäre demnach unser Granit als Aequivalent jenes Syenites zu deuten, so wäre die Analogie, die für die Quarzite und Kalk nach Ausbildung und Lagerung so zutreffend ist, eine vollständige.<sup>2)</sup> Doch auch im Syenit von Brünn, respective seiner granitischen Fortsetzung nach Süd, scheint ein Aequivalent des Gesteins von Krtschmann nicht vorhanden zu sein. Aber noch ein anderer Grund ist gegen einen Vergleich mit Bildungen des mittel-mährischen Syenitzuges anzuführen: Die Anwesenheit jener kleinen Partie von Glimmerschiefer im Süden des Granits von Krtschmann. Solche Vertreter krystallinischer Schiefergesteine sind in dem Syenit, dem ja so oft ein junges Alter zugeschrieben wird, völlig

verwachsener Mikroklin ist, wenngleich hier die Gitterstructur nur undeutlich sichtbar wurde. Die perthitische Streifung ist schon mit freiem Auge wahrzunehmen.

<sup>2)</sup> Vergl. die öfter genannte Geologie der Umgebung von Brünn von A. M a k o w s k y und A. R z e h a k.

unbekannt; die dioritischen Schiefer aber, wie sie daselbst nicht selten, sind jedenfalls schon mit den unterdevonischen Quarziten im engsten Alterszusammenhang. Und als wirklicher Glimmerschiefer, nicht etwa, wie ich es mir anfänglich nach bekannten Mustern zurechtlegen wollte, als „Biotitschliere“ im Granit, ist die nun zu besprechende Bildung aufzufassen: Die Thatsache, dass von wirklicher Schieferung gesprochen werden kann — sieht man ja doch bei den obersten westlichen Häusern des Dorfes den Glimmerschiefer in senkrecht stehenden, beiläufig meridional streichenden Schichten auf die Entfernung von ein paar Schritten anstehen —, die von jener des Granits vollkommen abweichende Zusammensetzung und damit völliger Mangel eines Ueberganges lassen mich dies nun deutlich ersehen.

Zur Petrographie des Glimmerschiefers, der unterdevonischen Quarzite und der grauen Schiefer von Krtschmann. — Es stellt der Glimmerschiefer von Krtschmann ein ziemlich feines und gleichkörniges, deutlich schieferiges, dunkles Gemenge von Quarz und Biotit dar, aus welchem vielfach grössere Glimmerschuppen, nun aber meist Muskovit heraussehen, als dem gleichförmigen Grundgemenge und dessen, durch den Biotit bedingten Schieferungsflächen aufgesetzt. Stellenweise tritt der Glimmer zurück, Feldspath hinzu; kleine granitische Knauern sind gebildet. Ob im Grundgemenge neben Quarz, dessen unregelmässig begrenzte Individuen nicht selten lichtgrünliche, schwer (als Sillimanit?) deutbare Nadelchen beherbergen, auch Feldspath in grösserer Menge vorhanden, ist, wie bei den meisten ähnlichen Gesteinen, schwer zu entscheiden. Dass er vorhanden, ist sicher; etliche zwischen den Quarzmassen eingekleitete Täfelchen liessen sogar Zwillingstreifung erkennen. Es werden dieselben wohl als Plagioklas zu deuten sein; sie für Mikroklin zu halten, liegt kein Grund vor und auch die einmal wahrgenommene Andeutung einer Gitterstructur wird bei dem Mangel derselben in allen anderen Fällen passender auf eine doppelte Verzwilligung von Plagioklas zurückzuführen sein. Orthoklas ist bekanntlich in derartigen Kornaggregaten nicht leicht zu erweisen; doch lehrt die Stärke der Polarisationsfarben, die Frische der Körner, dass Feldspath überhaupt nur eine ganz untergeordnete Rolle spielt, so dass gar keine Veranlassung vorliegt, aus dem Glimmerschiefer etwa einen Gneiss zu machen.

Der Biotit erscheint theils in parallelen Streifen hintereinandergereihter Lappchen von unregelmässiger Begrenzung, theils — indess seltener — im Gestein verstreut. Seine Farbe gibt sich im Schliff als zwischen dunkelgrünen und gelbbraunen Tönen schwankend, von Absorption ist im Allgemeinen wenig zu merken; er ist jedenfalls bereits in hohem Grade zersetzt und zerfasert; die Zersetzungsproducte liegen dann nicht selten als schmutziger Schleier über den Quarzkörnern.

Muskovit findet sich, wie es scheint, lediglich in Form grösserer, dem übrigen Feingemenge aufgesetzten Schuppen. Er zeigt sich frischer denn der Biotit; Epidotkörner, Magnetit, einmal ein Turmalinsäulchen, durch sehr starken Dichroismus gekennzeichnet, liess sonst das Mikroskop noch sehen.

An einer Stelle seiner Arbeit über Olmütz erwähnt Wolf auch Phyllite von Krtschmann<sup>1)</sup>, ohne dass er sie aber auf dem beigegebenen Kärtchen ersichtlich gemacht hätte. Mir sind derartige Bildungen an keinem Punkte der Insel bekannt geworden; ob somit eine augenblickliche Verwechslung mit dem Glimmerschiefer vorliege oder aber mit jenen schieferigen, übrigens nicht im Geringsten phyllitischen Bildungen, die ich als Hangendglied der Kalke betrachte, entzieht sich heute der Beurtheilung.

Ich schliesse gleich hieran noch ein paar Worte über die Petrographie der in vielfachen losen Stücken zwischen Granit und Kalk aufgefundenen unterdevonischen Quarzite. Wie mannigfaltig sie auch nach ihrer Färbung sind — hellgraue und lichtbraunrothe Töne herrschen vor —, gemeinsam ist ihnen allen neben ihrer bedeutenden Härte und Festigkeit die Körnigkeit. Die Korngrösse ist allerdings eine sehr unbedeutende und es kann darum nicht von Quarzsandsteinen oder Grauwacken gesprochen werden, abgesehen davon, dass keinerlei andere als eben nur feine Quarzkörner an der Zusammensetzung Theil haben; jene völlig dichten Quarzite aber, wie sie für das Unterdevon der Sudeten bezeichnend sind, fehlen, sowie solche, welche eine Schichtung, respective Schieferung aufweisen. Auf der anderen Seite unterscheiden sich unsere Quarzite von jenen genannten des Dürnbirges bei Würbenthal durch die Mannigfaltigkeit der Färbung; sind diese fast stets rein weiss oder lichtgelblich, selten grau, so treffen wir in der Einsenkung zwischen dem Granit von Krtschmann und dem Kalk neben den grauen vielfache entschieden rothe, dann violett gefärbte und endlich solche, die selbst innerhalb eines kleinen Stückes verschiedene Farbentöne aufweisen. Durch diese beiden Eigenschaften aber nähern sich diese Quarzite ausserordentlich jenen an der Basis des Mitteldevonkalkes nördlich von Brünn. Man vergleiche nur die eingehende Schilderung, die den verschiedenartigen Varietäten dieser unterdevonischen Quarzite, mit welchen er allerdings auch anderweitige Bildungen vereinte, Reichenbach<sup>2)</sup> zu Theil werden liess oder die jüngere Skizzirung derselben durch Makowsky-Rzehak.<sup>3)</sup>

Im Dünnschliff tritt der geschilderte Charakter noch deutlicher hervor: Auch da erkennt man, dass ausser Quarz keinerlei anderer Gemengtheil vorhanden ist. Sofort sieht man aber auch, dass jene für die Grauwacken so bezeichnende Umrandung und Verkittung durch die massenhaften Stengel und Lämpchen des lichtgrünen Muskovits völlig fehlt. Die Frage nach dem Cement der Quarzkörner ist in unserem Falle aber überhaupt nicht ganz leicht. Denn, wenn wir im Dünnschliffe der rothgefärbten Quarzite um jedes einzelne Quarzkorn, das, wie mir scheint, fast durchwegs minder abgerollt ist als die Quarzkörner der Grauwacken — kommen ja doch sogar eckige Umrisse nicht so selten vor —, ein dünnes Häutchen von lichtgelbrothem Eisenoxyd-

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 576. Siehe auch einen Bericht Lipold's an den Wernerverein. X. Jahresbericht 1860, pag. 16. Auch da wird einfach Phyllit von Krtschmann ohne jede nähere Erklärung angeführt.

<sup>2)</sup> K. Reichenbach, Geologische Mittheilungen aus Mähren. Wien 1834, bes. pag. 64—84.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 487.

hydrat sich legen sehen, so können wir doch diesem wohl nicht die Rolle eines Cementes zutheilen, zudem es ja auch alle Sprünge der Quarzkörner infiltrirt hat. Bei der Beobachtung im polarisirten Lichte nehmen wir aber die folgende Erscheinung wahr: Zwischen Quarzstücken, die einheitlich polarisiren, erscheinen spärlich solche, die sich zusammengesetzt zeigen aus einem bunt schillernden Mosaik von kleinen Quarzstückchen. Ohne Anwendung des Nicols aber ist zwischen diesen also gekennzeichneten Quarzpartien und der Mehrzahl der Quarzkörner keinerlei Unterschied wahrzunehmen und ich kann wohl nicht mit aller Bestimmtheit hier authigen gebildeten Quarz annehmen, der die übrigen allothigenen Stücke verkitte; sehr wohl könnte man auch an einzelne zerquetschte Quarzstücke denken. Indem aber sonst von einem Cemente nicht das Geringste wahrzunehmen, werden wohl jene Mosaik als solches zu deuten sein. Darüber aber, dass die Hauptmasse der Quarzkörner klastischen Ursprunges ist, kann wohl kein Zweifel bestehen, trotz ihrer, wie erwähnt, wenig abgerollten Formen; der Umstand, dass sich das färbende Pigment um die Bruchstücke herum schmiegelt, sowie jener, dass die Flüssigkeitseinschlüsse nicht auf das Centrum beschränkt sind, sondern wie in den klastischen Quarzkörnern der Grauwacken bis an den Rand reichen, ist hierfür wohl Beweis genug. Dass die Quarze Einschlüsse von Zirkon, Apatit enthalten, wie jene klastischen der Grauwacke, und dass sie vielfach gekratzt und geschrämmt sind, dann und wann durch eine dünne Schichte klastischen Staubes partienweise grau erscheinen, sei noch verzeichnet.

Wenn ich im weiteren Verlaufe dieser Darstellung der losen grossen Blöcke eines sehr dichten, splätterigen und ungemein harten Quarzites an etlichen Stellen meines Gebietes werde zu gedenken haben, wird auch der petrographische Unterschied von den hier besprochenen unterdevonischen Quarziten deutlich hervortreten.

Nicht ganz ohne Interesse erwies sich, um mit den petrographischen Bemerkungen abzuschliessen, die mikroskopische Untersuchung der mürben, mit den Kalken vergesellschafteten, mit dem Fingernagel ritzbaren, lichtgrauen bis lichtgelblichen Schiefer, die man nach ihrem äusseren Wesen am liebsten als Mergelschiefer bezeichnen möchte und die sich durch ihre so ausserordentlich geringe Festigkeit, das vollkommen matte, erdige Aeussere von den Schiefem des Culm unterscheiden. Ich war darum nicht wenig überrascht, als ich bei der Betrachtung eines Dünnschliffes (von dem Vorkommen in der Richtung auf Grügau) fast ausschliesslich die dicht aneinander gedrängten Millionen der oft geschilderten Rutilnadelchen erblickte. Dieselben liegen in einer farblosen Masse, deren Natur mir nicht ganz klar wurde. Man sieht keine Körner, wie sogar in den Dachschiefem des Culm oder Devon jene von Quarz, und bei der Betrachtung im polarisirten Lichte scheint diese Zwischensubstanz wie eine amorphe Masse sich zu verhalten, aus der heraus aber etliche stecknadelgrosse (nota bene bei sehr grosser Vergrösserung erst sichtbare) Quarze das Licht aufbellen. Blättchen von Glimmer, wie sie in den dichtesten Dachschiefem sich einstellen, fehlen hier so gut wie gänzlich; man sieht eben nur die Massen von Rutilnadelchen, deren Zahl weit über die in den oben (pag. 144) erwähnten Thon-, respective Dachschiefem enthaltenen über-

wiegt, und gegen die auch die erwähnte Zwischenmasse zurücktritt. In den gelblichen Partien des Schiefers ist diese letztere durch Eisenglanzkügelchen und Eisenoxydhydrat gefärbt.

Wir kehren von den Details einer petrographischen Schilderung zu dem Gesamtbilde unserer Insel zurück.

Halten wir zunächst fest, dass der Glimmerschiefer nicht etwa einer Schliere des Granits entspricht, sondern dass er wirklich ein Vertreter der krystallinischen Schieferformation ist. Mit diesem alten Schieferlappen wird aber auch der Granit in innigen Alterszusammenhang zu bringen sein; denn soviel lässt sich ja doch zum mindesten sagen, dass er den Kalk an keiner Stelle etwa durchbrochen habe, dass er jünger als dieser sei. Wohl war mir bei der Kartirung ein kleiner Fels schon im Bereiche des zwischen dem Granit und dem Hauptkalk befindlichen Quarzites aufgefallen, der neben Kalkschiefer einen kugelig abgesonderten, dunklen, etwas grobkörnigeren und in einzelnen Theilen schimmernden Kalk erkennen liess; doch zeigte die mikroskopische Untersuchung, dass lediglich die Korngrösse abweicht von jener der übrigen, meist dichten, licht- bis dunkelgrauen, splittiger brechenden Kalke, welche im Uebrigen ausser stellenweisen spathigen Ausscheidungen, eingestreuten organischen Staubpartikeln, dann und wann Pyriten, keine weiteren Bestandtheile sehen lassen und deren mikroskopisch sichtbar werdenden Calcitkörner stets gleichmässig winzige Dimensionen haben. An eine Contactwirkung war denn auch hier nicht weiter zu denken.

Es fällt aber auch schwer, dem ganzen grossen, zumal im Verhältnisse zu der so ungemein kleinen, kaum kartirbaren Glimmerschieferpartie grossen Granitvorkommen mit Hinblick auf die grossentheils pegmatitische Ausbildung das Wesen eines Ganggranites zuzuschreiben. Ebensowenig liegt irgend ein Grund vor, die kleine Glimmerschieferpartie als Einschluss im Granit zu deuten; vielmehr bietet sie uns nach den heute sichtbaren Aufschlüssen vielmehr das Bild einer schmächtigen, nur wenig mehr erhalten gebliebenen Hülle einer Linse von Granit, dessen zum Theile pegmatitische Ausbildung vielleicht als eine der bei Graniten so häufigen Faciesausbildungen anzusehen ist.

Dann hätten wir den kleinen Lappen krystallinischer Schiefer mit dem weit grösseren Antheile eines granitischen Gesteins und nördlich weiters die unterdevonischen Quarzite, den mitteldevonischen Kalk und den mit diesem innig verknüpften grauen Schiefer; discordant angelagert an diese ältere Insel streichen die regelmässig gebauten Schichten des sudetischen Culmgrundgebirges von derselben weg. Bei Radwanitz aber und Sobischek haben wir die gleichartigen, zum Theile auch Crinoiden führenden Kalke in annähernd der gleichen Streichrichtung wie bei Krtschmann und sonst nur die grauen, dichten und mürben Schiefer, während die hier nicht wenig gestörte Culmformation wiederum in discordanter Stellung zu den beiden Inseln sich befinden mag.

Daraus folgt aber, dass die besprochenen Inseln der beiden Thallinien unter einander eine einheitliche, der Culmformation des zusammenhängenden Grundgebirges gegenüber aber abweichende Tektonik besitzen. Dass der Glimmerschiefer von Krtschmann in seiner Tektonik von der des Kalkes und

grauen Schiefers selbst wieder abweichen würde, wurde nach dem sehr bescheidenen Aufschlusse des ersteren schon (pag. 189) gesagt, indem ein meridionales Streichen wenigstens wahrscheinlich ist.

Mehrmals wurde auch schon angedeutet, dass die petrographische Entwicklung der Inseln sich durchaus nicht jener der analogen Bildungen in den mährisch-schlesischen Sudeten anschliesst. Denn, abgesehen von der Natur des Granites, die ihn von jenen der mährisch-schlesischen Sudeten trennt und mehr jenen der böhmisch-mährischen Masse nähert — man vergleiche auch den Sillimanitgehalt, der dem Granit von Fricdeberg z. B. fremd ist —, erinnert sowohl die Ausbildung der feinkörnigen buntfarbigen Quarzite als besonders die mächtige Masse des mitteldevonischen Kalkes ausschliesslich an die Ausbildung des Devons in Central-Mähren, in der Umgebung von Brünn. Wo im Gebiete der mährisch-schlesischen Sudeten haben wir überhaupt eine so mächtige Kalkentwicklung, wie sie uns hier in den beiden Tiefenlinien an so vielen Punkten vor Augen tritt? Die wenigen Kalklager, die im Hangenden der schwarzen Schiefer, Diorit- und schlechthin grünen Schiefer und Quarzite des Unterdevons erscheinen, begleitet sofort von Thonschiefen und vieler, vieler Grauwacke und jene noch viel spärlicheren, mit Diabasen und Schalsteinen im innigsten Verbande stehenden, zum Theile noch selbst Variolen führenden bei Bennisch und an anderen Orten — diese Kalke haben in ihrer Gemeinschaft vielleicht kaum die Bedeutung, die das eine Inselvorkommen Krtzschmann besitzt. Wenn an diesem bedeutenden faciellen Unterschiede gleichalteriger Schichten des Devons innerhalb der mährisch-schlesischen Sudeten und in Central-mähren festgehalten wird, einem Unterschiede, der meines Erachtens zu wenig beachtet wird, wiewohl ihn z. B. auch Stur in seiner Culmflora streift<sup>1)</sup>, dann kann kein Zweifel bestehen, mit welcher Facies unsere Inseln mehr übereinstimmen.

Aber damit ist für die Erklärung dieser Inselvorkommen in den beiden Tiefenlinien noch wenig gethan und ihre Deutung wird noch schwieriger, wenn wir uns erinnern, dass im weiten Nordosten, in der beiläufigen Fortsetzung der Beetzwa-Odertiefenlinie wir der gänzlich gleichen Erscheinung wieder begegnen. Bei Dębnik unweit Krakau erscheinen mitteldevonische Kalke, hier<sup>2)</sup> allerdings zugleich mit Kohlenkalk, als vereinzelt Insel. Tietze<sup>2)</sup> hat sie uns jüngst wieder geschildert, nachdem Fallaux, Römer sie zuvor uns kennen gelehrt. Bei schwankender Streichrichtung, ähnlich wie in den hier von mir besprochenen Vorkommnissen, ist das Durchschnittstreichen indess ein anderes, als es hier massgebend ist, nicht ost-westlich, sondern nördlich bis nordöstlich.

Und wieder an einem anderen Punkte der Umrahmung unserer Sudeten, in Preussisch-Schlesien bei Ober-Kunzendorf und Freiburg, erscheinen devonische Kalke vom Alter des unteren Oberdevon, die als

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 91.

<sup>2)</sup> E. Tietze, Die geognostischen Verhältnisse der Umgebung von Krakau. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1887, XXXVII, pag. 554

Inseln aus dem umgebenden Culm auftauchen. Auch sie, seit alter Zeit bekannt, sind uns in neuer Zeit durch Dames<sup>1)</sup> eingehender geschildert worden. Von Interesse ist mir hierbei besonders, dass über den theils ostwestlich, theils nordwestlich streichenden Kalken Schiefer folgen, die zunächst „nur eine mit Thon gemengte hellblaugraue Abänderung des darunter liegenden Kalkes“, dann aber als grünlichgraue, zuweilen bräunliche Schiefer ein jüngeres devonisches Glied darstellen. Abgesehen von dieser auffällig an die geschilderten Verhältnisse in unserem Gebiete erinnernden Ueberlagerung durch graue Schiefer, scheint der rasche Wechsel in den Streichungsrichtungen diesen sämtlichen Inseln gemeinsam; ein Wechsel, wie er in dieser Weise dem geschlossenen Devon der mährisch-schlesischen Sudeten fremd ist.

Halten wir denn auf der einen Seite fest, dass unsere Inseln nicht dem eigentlichen sudetischen Devon anzugehören scheinen, sondern der mittelmährischen Facies und andererseits, dass besonders tektonische Analogien mit den Devoninseln von Döbnik und Freiburg bestehen, deren erste mit der mährischen Insel Rittberg altersgleich, deren andere etwas jünger ist — so wird vielleicht das Wesen auch unserer Inseln mit der Zeit uns klarer vor Augen geführt werden, als ich es heute vermag, wo ich mich auf die Anführung von Analogien beschränken muss.

### Das Miocän.

Die Verbindung der vorgeschobenen Miocänvorkommnisse von Mähr.-Ostrau, Troppau etc. mit dem altersgleichen Tertiär des Wiener Beckens und Südmährens konnte, wenn man sich an die heute massgebende Thalbildung hält, wohl nur durch die Thalfurche der Bezwa zwischen Prerau und Weisskirchen und jene der Oder von Mankendorf abwärts gesucht werden. Lange galten Miocänvorkommen weit südlich von Prerau als die äussersten gegen die schlesischen zu, und die Reihe von Geologen, die in früheren Jahrzehnten ihren Weg längs der Bezwatiefenlinie nahmen, und deren wir beim Studium der Kalkinseln zu gedenken hatten, wissen von Miocänvorkommnissen daselbst nichts zu berichten, welche die weite Lücke zwischen Kremsier und Ostrau ausgefüllt hätten. Erst Wolf konnte als Erster die Nachricht geben von einem erhaltenen Tertiärreste, der diese Verbindung einigermaßen herstellt, von einem Tertiärreste, der sich — interessant genug — sehr nahe der die Bezwa- und Oderfurche trennenden Wasserscheide selbst erhalten hat, Wolf entdeckte in einer der Wände des Gevatterloches bei M.-Weisskirchen Petrefacten führendes Miocän.<sup>2)</sup> Aber erst die letztjährigen Aufnahmen ergaben, dass eine fortlaufende Reihe von Miocänvorkommen längs der Bezwa und längs der Oder die gesuchte Verbindung thatsächlich herstellen, und dass vor Allem die sie trennende, hier bis fast 300 Meter herabsteigende europäische Wasserscheide zwischen Bölten-Weisskirchen und Deutsch-Jassnik-Blattendorf durch

<sup>1)</sup> W. Dames, Ueber die in der Umgebung Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. Zeitschr. der deutschen geol. Ges. 1868, XX, pag. 469.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1863, XIII, Sitz.-Ber. pag. 20.

eine grössere Zahl von Tertiärresten gekennzeichnet ist. Indem Herr Dr. Uhlig in einem vorläufigen Reiseberichte bereits Mittheilung<sup>1)</sup> machte von den von ihm in der näheren Umgebung von Prerau entdeckten, mehrfachen Miocänvorkommnissen, sei an dieser Stelle von jenen gesprochen, die darüber hinaus gegen die Wasserscheide von Weisskirchen und über diese hinweg in der Richtung gegen das Miocän von Ostrau die bisher bestandene Lücke ausfüllen. Im Gebiete des Blattes M.-Weisskirchen nördlich der Beczwathallinie habe ich zweier Vorkommen miocäner Sandsteine zu gedenken, des einen südlich von Neuhof, nordöstlich von Kokor, und eines zweiten innerhalb des Devonkalkvorkommens von Radwanitz, während ein als miocän gedeuteter Tegel bei Majetein wieder die Verbindung mit dem Miocän des höheren Marchthales herstellt. Indem ich aber zum besseren Verständnisse dieser Bildungen über den Gegenstand dieser Schilderung auf die nordwestliche Ecke des Blattes Neutitschein übergreife, kann ich hier gleichzeitig berichten, dass wir den gleichen Sandsteinen bei Fulnek, resp. Gerlsdorf, resp. Jastersdorf, anderweitigen, Fossilien führenden miocänen Sandsteinen, resp. Conglomeraten bei Blattendorf an der Ostabdachung der oft genannten Wasserscheide und endlich gleichalterigen Tegeln bei Wolfsdorf, Fulnek, Zauchtl begegnen, und dass sich diese letzteren unter der diluvialen Decke an einer Reihe von Punkten durch Brunnengrabungen längs der Oder zwischen Mankendorf und Botenwald nachweisen liessen.

Ich halte es für zweckmässig auseinanderzusetzen, wie ich im Laufe meiner Aufnahmsarbeiten dazu kam, die zuerst zu besprechenden Sandsteine in das Miocän zu stellen. Ich hatte die fossilführenden miocänen Tegel vom Gypsbrünnl bei Troppau und die petrefaktenleeren, Braunkohle führenden Tegel von Schönstein, südwestlich von Troppau, die vorher unbekannt gewesen und wohl am passendsten auch dem Miocän zuzuweisen sind, kennen gelernt, während es mir nicht gelingen wollte, den Miocänstreifen des westlichen Schlesiens, welchen die Römer'sche Karte bei Kreuzendorf gibt und der, Notizen Wolf's zu Folge, wahrscheinlich ein Fossilien führender Sand gewesen, worauf ich in meiner Schilderung Westschlesiens zurückzukommen haben werde, wiederzufinden. So viel hatte ich von den nördlichsten Ausläufern des Wiener Miocäns gesehen, als ich mich in den letzten Tagen der Aufnahmszeit des Jahres 1887 in der Gegend von Fulnek eigenartigen Sandsteinen und Sanden gegenüber sah, deren Verbreitungsgebiet die Römer'sche Karte mit der Culmfarbe belegt hat.

Zuerst entdeckte ich diese Sandsteine an dem Waldwege, der von der durch die gewöhnlichen Grauwacken und Schiefer des Culm durchgeführten Strasse zwischen Stachenwald und Fulnek (am Westgchänge des Hirschberges) westwärts durch den Thiergarten führt. Auf die Gegend dieses Waldweges bezieht sich meine Tagebuchnotiz: „Diese letzteren (die vielfach gestörten Schiefer und Grauwacken des Profils am Westhang des Hirschberges) sind die gewöhnlichen, von dem weiter westlich gelegenen Culm nicht zu unterscheidenden Bildungen. Ich erwähne dies, um sofort einer höchst eigenartigen Bildung zu gedenken, die ich zu-

<sup>1)</sup> Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1888, pag. 247.

nächst auffand da, wo man bei der westlich von Stachenwald befindlichen Windmühle gegen Nord zu dem Beginne des Waldes kommt. Hier sieht man zuerst Sand herumliegen, der von einem bröseligen, grusigen Sandstein herrührt, der in horizontalen Bänken gelagert ist und aus Stückchen von weissem Feldspath, Quarz, weissem Glimmer, Thonschieferstückchen und dergleichen besteht. Dass es schliesslich Bestandtheile der Culmgrauwacke sind, ist ja klar, aber man möchte auf den Gedanken kommen, dass es regenerirte Bildungen sind. Denn es ist nicht zu verstehen, warum so unmittelbar nahe daran die echte Culmgrauwacke in stark gestörter Lagerung ansteht, während hier eine ganz zerfallende Bildung in horizontalen Schichten liegt. Ferner befinden sich in dieser grössere Stücke von echtem Culmgestein eingeschlossen, worauf wohl auch ein Gewicht zu legen ist. Nicht weit südwestlich davon sind wir wieder im echten Culmgebiete mit steil West fallenden Schiefeln. Derselben Sandsteinbildung begegnen wir wieder an der Thalsperre bei Ende des breiten Thalbodens zwischen Viehwegried und Seitendorferberg, wo an der nördlichen Thalwand dieselben Bildungen in derselben horizontalen Lagerung aufgeschlossen sind.“

Nachdem ich diese eigenartigen Sandstein- und Sandbildungen an den zwei genannten, in beiden Fällen nämlich ganz winzigen Localitäten gesehen und wohl die tektonische wie Altersverschiedenheit gegenüber dem Culm erkannt hatte, ohne aber über das Alter selbst mir klar zu sein, stand ich im Beginne der Aufnahmen vom Jahre 1888 in der Gegend nördlich von dem, bereits auf Uhlig's Kartenblatt gelegenen Prerau in der Umgebung des Dorfes Kokor, das ist in einer 35 Kilometer betragenden Entfernung von den zuvor aufgefundenen Punkten im Kuhländchen bei Fulnek, den gleichen Bildungen gegenüber. Da sah ich solche Bildungen sowohl in den nicht mehr meinem Arbeitsgebiete angehörigen Schluchten des Verbindungsweges Prerau-Lapatsch-Kokor und jenes zwischen Lapatsch und Žerawitz, wie auch in der zum geringeren Theile in mein Gebiet vom Olcschnitzathale östlich von Kokor nach Neuhoft heraufreichenden Schlucht und endlich, hier in gar geringer Mächtigkeit und Verbreitung, innerhalb des Kalkvorkommens von Radwanitz. In allen diesen, mir von den genannten Punkten meines wie des südlich anstossenden Aufnahmegebietes bekannt gewordenen Bildungen ist die vollkommen söhliche Ablagerung auf, manchmal unweit entblösten, stärker geneigten Culmschichten, sowie die petrographische Zusammensetzung aus festeren und dann bankartig hervorragenden breiteren Sandsteinschichten zwischen loserem und ganz zu Sand zerfallendem Material die gleiche; die gleiche auch mit den im Vorjahre kennen gelernten Bildungen bei Fulnek. In diesem Gebiete lernte ich bei nachträglichen Begehungen neuerlich petrographisch gleichartige Vorkommen, sowie endlich petrographisch etwas abweichende, doch völlig gleich gelagerte Bildungen von unzweifelhaft miocänem Alter kennen, die denn auch dann das bisher nur vermuthete Alter der erst besprochenen Sandsteine erhellen. Zunächst fand ich die auf räumlich ziemlich bedeutende Erstreckung abgelagerten Sandsteine bei Gerlsdorf unweit Fulnek in dem nördlich, resp. nordwestlich gegen den Jogesried ansteigenden Seitenthale,

wo man wiederum die einzelnen, wie Leisten herausgehenden Partien festeren Gesteines und dazwischen den bereits ganz zu Sand zerfallenen, dickbankigen und mächtigen Sandstein in der stets beobachteten horizontalen Schichtenlage und auch hier wieder an einen Thalboden gebunden sieht. Weiter aber wurde ich aufmerksam gemacht, dass die gleichen Sandsteine noch an anderen als den von mir bereits aufgefundenen Punkten anstehen, und zwar in der Schlucht oberhalb des Meierhofes von Fulnek, dann zwischen Jastersdorf und Klötten, sowie nördlich von Pohorž gegen die zum Niederwald führende Schlucht. Es haben diese letzteren Sandsteinbildungen in ihrer Gesamtheit bisher keine Petrefakten geliefert, während von einer Reihe anderer, nunmehr zu besprechender Bildungen des gleichen Antheiles am mährischen Kuhländchen eine ganz beträchtliche Anzahl von Miocänversteinerungen vorliegt.

Wenn ich die Petrefaktenführung dieser Miocängebilde wie überhaupt das Dasein dieser vielfachen Miocänlappen des Kuhländchens, der Wasserscheide zwischen Blattendorf und Bölten und endlich die erwähnten der Gegend von Kokor und Radwanitz als eine völlig neue Thatsache hinstellte, so ist dies, wie ich gleich hier berichtigen will, nur insoweit richtig, als der gleich zu nennende Fossilien führende Tegel von Wolfsdorf bereits einmal in der Literatur erwähnt ist, freilich nur in einer Zusammenstellung von Einsendungen an das Museum unserer Reichsanstalt aus dem Jahre 1862. Dort heisst es<sup>1)</sup>: „Zwei durch ihre Grösse ausgezeichnete Exemplare von *Gryphaea cochlear Poli* wurden aus den Tertiärschichten von Wolfsdorf bei Fulnek in Mähren eingesendet.“

Wenngleich ich an dieser Stelle jene Miocänvorkommnisse des Kuhländchens nur vorläufig zur Sprache bringe, darf ich wohl auch schon hier des Mannes gedenken, der die Localitäten mit ihren Versteinerungen entdeckt und mir bekannt gemacht hat, des Herrn St. Weigel in Zauchtl. Die im Folgenden zu nennenden Versteinerungen, deren Bestimmung Collega Dr. v. Tausch freundlich durchführte, gehören durchwegs der Sammlung des genannten Herrn an.

Diese fossilführenden Miocänbildungen des Kuhländchens sind 1. Tegel, 2. Mergel und grobe Sandsteine.

Miocäner Tegel erscheint 1. nördlich von Fulnek, die ziemlich breite Bucht des von Nord kommenden Baches bis zur Hajka-Mühle hinauf ausfüllend. Der bläulich-weiße Tegel tritt hier mit einer stellenweisen Mächtigkeit von 3 Meter zu Tage. *Amphistegina Haueri* stammt nebst vielen anderen Foraminiferen von hier; 2. bei Mährisch-Wolfsdorf am Steinbache an einer relativ kleineren Stelle bei dem Kreuzwege ziemlich gegenüber der Kirche, wo ein *Ostraea* führender Letten erscheint;<sup>2)</sup> 3. im Dorfe Zauchtl an zwei Punkten, und zwar im obersten Theile am rechten Bachufer und eine kleine Strecke thalabwärts am linken Ufer. Hier führt der schlierähnliche Tegel kleine Congerien.

Aber nebst diesen jetzt zu Tage sichtbaren Vorkommnissen ist die Anwesenheit des miocänen Tegels durch Brunnenbohrungen an einer

<sup>1)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1861—62, Bd. XII, pag. 118.

<sup>2)</sup> Von hier stammte wohl auch die 1862 eingesendete *Gryphaea cochlear Poli*.

Reihe von Stellen des Oderlaufes von Mankendorf bis Botenwald sichergestellt. Entziehen sich naturgemäss diese Punkte auch einer Fixirung auf der geologischen Karte, so sind sie doch von grosser Wichtigkeit, indem sie uns die Anwesenheit eines fortlaufenden Miocänstreifens unter der diluvialen Bedeckung des Oderthales, bisher nachweislich auf 15 Kilometer, erkennen lassen.

Schliesslich bemerke ich nur das Eine, dass, wenn über Botenwald hinaus mir von Miocänpartien nichts bekannt wurde, d. i. längs des weiteren Verlaufes des Oderthales auf das nördlich anstossende Blatt Troppan (Gegend von Stauding, Stiebzig, Polanka) bis zu dem bereits bekannten kleinen Flecken bei Schönbrunn oberhalb Mährisch-Ostrau, dass hiermit deren Fehlen daselbst nichts weniger als erwiesen ist. Denn so wie an den erstgenannten Orten nur die fortgesetzte Beobachtung an Ort und Stelle die Miocänversteinerungen zu Tage förderte, so kann ja sehr wohl noch auch auf der weiteren Strecke des Oderthales da und dort Miocän zu Tage treten oder doch durch Bohrungen erwiesen werden.

Begnügen wir uns denn vorläufig mit dem Nachweise, dass das Oderthal innerhalb des schönen Kuhländchens und einzelne der Nebenthäler durch sichergestellte Miocängebiete ausgezeichnet sind, welche uns die so fühlbare räumliche Lücke zwischen dem schlesisch-galizischen und dem Miocän von Mittelmähren ausfüllen helfen und den Satz, den die Geologie von Oberschlesien wohl nur vorahnend und vermuthungsweise, ganz im Gegensatze zur Karte, aussprach<sup>1)</sup>, den Satz von der, die Sudeten von den Karpathen scheidenden, mit „jüngeren miocänen Tertiärablagerungen erfüllten Thaleinsenkung zwischen Prerau und Mährisch-Ostrau“ wahr machen.

Schliesslich habe ich noch jener auf der Höhe oder doch der Flanke der Wasserscheide von Bötten-Blattendorf selbst gelegenen Miocänreste zu gedenken, indem uns hier einigermassen petrographisch abweichende Bildungen entgegentreten. Im Gebiete des Kohlriegels, nordöstlich von Blattendorf, sind es Mergel, welche Miocänfossilien führen; braune und schwarze Mergel mit *Corbula gibba*, einer Mitra-, Lucina- und Pleurõtomaart, sowie Foraminiferen; darüber liegen lichte Sande mit Foraminiferen, während als Liegendglied ein grauer sandiger Mergel mit Fischresten erscheint. Im Gebiete des Obstwaldes führen wieder Sandsteine die Miocänfauna, in der *Cerithium pictum* und *Cardium plicatum* hervorzuheben sind; die Sandsteine sind zum Theil sehr fest.

Unsicher blieb mir ein bereits auf der westlichen Seite der europäischen Wasserscheide in losen Stücken auf kurze Erstreckung im oberen Latscherbache, nördlich von Lindenau, also tief drinnen im Culmgebiete, in einer Höhe von 500 Meter sichtbares Vorkommen eines festen, rothgesprenkelten, polygenen Sandsteines, der wohl nicht mehr die Festigkeit der sonstigen Culmgrauwacke besitzt, aber diejenige der

<sup>1)</sup> a. a. O., pag. 48. Dieser, wie gesagt, durch keinerlei weitere Erläuterung oder kartographische Einzeichnung gestützte Satz kehrt übrigens an etlichen Stellen wieder. Nach der Einleitung (pag. XIX) füllen tertiäre Thone die Niederung zwischen Prerau und Ostrau aus.

miocänen Sandsteine übertrifft. Nebst Quarzkörnern, schwarzen und grauen Schieferstückchen gewahrt man vielfache Muskovitschuppen, reichlicher, wie mir scheint, als sonst in der Grauwacke, während die sonst so häufigen Feldspathbruchstücke so gut wie ganz fehlen. Das auffälligste war jedenfalls die stellenweise lebhaft ziegelrothe Färbung. Indem aber diese sowohl Quarze färbt, wie an Rissen auch in andere Bestandtheile eindringt, wird ihr wohl nur eine secundäre Bedeutung zuzuerkennen sein. Im Mikroskop sieht man die lichtgrünen Muskovit-Stengel und Schüppchen an, zum Theil auch über die Quarze sich legen, wodurch auch wieder das von den Grauwacken her bekannte Bild uns vor Augen geführt wird. Als solche wird denn auch, wenngleich von abweichendem Habitus — minder fest, grobkörniger als sonst — das Vorkommen zu deuten sein und nicht, wie andererseits vermuthet werden könnte, als Glied miocäner Sandsteine. Indem ich also diesen sehr festen Sandstein nicht als Vertretung des Miocäns an der uns hier beschäftigenden Westseite der europäischen Wasserscheide ansehen kann, bleiben für dieses Gebiet nur mehr:

I. Die mürben Sande mit Zwischenlagen von festem Sandstein, welche bereits oben (pag. 195) von Kokor-Neuhof und Radwanitz erwähnt wurden. Zu ihrer Charakteristik sei noch nachgetragen, dass sie sich durch einen sehr grossen Gehalt an kohlen-saurem Kalk sofort von den zersetzten und zerfallenen Culmgrauwacken unterscheiden.

II. Tegel. Diesen fand ich nur an einer einzigen Stelle bei Majetein im Marchthale. In Ziegelgruben schlecht und recht aufgeschlossen, schien mir der graue Tegel zunächst eine durch grosse Feuchtigkeit ausgezeichnete Lösspartie; erst als mir die Ueberlagerung durch diluvialen Schotter ersichtlich wurde, glaubte ich einen miocänen Tegel annehmen zu sollen, wenngleich mir keinerlei Fossilfinden diesbezüglichen Anhaltspunkt gab. Es stellt dieses Tegelvorkommen eine Verbindung her mit den von Wolf<sup>1)</sup> und Stur<sup>2)</sup> bekannt gemachten Tegelvorkommen bei Olmütz und den weiter südlich in der breiten Marchniederung folgenden Vorkommen.

III. Als weiteres Glied der miocänen Schichtenreihe habe ich noch Schotter in Verbindung mit Sanden anzuführen. Ich kenne dieselben fast lediglich aus dem Hügellgebiete südwestlich vom Steilabfall des Odergebirges, und zwar von folgenden Punkten: Südwestlich von Gr.-Anjezd gegen den Bielawald (368 Meter), bei Daskabat und gegen die Windmühle Na pastviskach (321 Meter), östlich von Watanowitz gegen Mezi cesti, nordöstlich von Hoskowitz, am Nordostfusse des Předny Kopec gegen Neleschowitz, wobei ich von einigen, räumlich ganz untergeordneten, z. Th. hinsichtlich ihrer Stellung unsicheren Vorkommen absehe. Ein solches ist das der Unteren Baude im Giebauer Plateau.

Lange glaubte ich für diese, stets durch die Beimengung krystallinischer Gesteine, mithin solcher aus weiterer Ent-

<sup>1)</sup> a. a. O. (Jahrb. 1863, XIII), pag. 579.

<sup>2)</sup> D. Stur, Ueber die Verhältnisse der wasserführenden Schichten im Ostgehänge des Tafelberges bei Olmütz. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1869, XIX, pag. 613—624.

fernung bezeichneten Schotter keine andere Deutung vornehmen zu können, als jene diluvialer Bildungen.<sup>1)</sup> Es mag sein, dass die nähere Bekanntschaft mit den Schottern und Sanden des nordischen Diluviums in Schlesien, wo die reiche Beimengung verschiedenartigster Gesteinstypen diesen Sanden ein so ungemein buntes und mannigfaltiges Bild verleiht, bei dieser anfänglichen Deutung massgebend war und übersehen liess, dass die sicheren diluvialen Schotter des Gebietes südlich der Grenzlinie des nordischen Diluviums fast nur Gerölle von Gesteinen der nächsten Nachbarschaft, d. i. entweder der Granwacke oder des Karpathensandsteins, erkennen lassen. Dieser Umstand, der auch bei der Kartirung ähnlicher Schotterablagerungen in den angrenzenden Gebieten massgebend war<sup>2)</sup>, wo dieselben überdies an manchen Stellen auch Fossilien führten, veranlasste mich dann schliesslich, im Zusammenhalte mit der zum Theile bedeutenden Meereshöhe jener Schotter dieselben dem Miocän zuzuwenden. Indem ich im Schotter von Hoskowitz und in jenem von Na pastviskach südwestlich von Daskabat auch ein Geschiebe fand, das übereinstimmte mit einer Reihe loser, über eben dieses Hügелgebiet verstreuter Blöcke von Quarzit, ward ich veranlasst, auch diese isolirten Blöcke für Ueberbleibsel miocäner Schotter anzusehen. Ueber diese vielfach interessanten Blöcke zunächst ein paar Worte.

Die lose gefundenen Blöcke und Geschiebe von Quarzit und Quarzsandstein stimmen in ihrer ausserordentlichen Härte, dem splitterigen Bruche und der wie geglätteten Form der äusseren Oberfläche überein. Nach ihrer petrographischen Zusammensetzung bestehen sie weit vorwiegend aus meist ausserordentlich kleinen Quarzkörnern, neben denen in manchen Fällen amorphe Kieselsäure als Neubildung sich findet; organische, kohlige Substanz, die sich dann oft cementartig um die einzelnen Quarzkörner legt, weist das Mikroskop nach, neben etlichen untergeordneten Bestandtheilen, wie sie als Abkömmlinge krystallinischer Gesteine den Quarzkörnern beigemischt sind, und die in etlichen der Blöcke, zumal in den weniger dichten Quarzsandsteinen, sich häufen, andererseits in den besonders dichten Quarziten ganz fehlen. Die Kleinheit der Quarzkörner sinkt oft so weit herab, dass das freie Auge nur mehr eine gleichmässig dichte, splitterige Masse sieht; an einem und demselben Stücke wechseln oft Partien von derartig dichter Textur mit solchen, in denen die einzelnen durch Quarzmasse zusammengehaltenen Quarzkörner grössere Dimensionen

<sup>1)</sup> In meinem Reiseberichte (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1888, pag. 246) habe ich diese Deutung ausgesprochen.

<sup>2)</sup> Abgesehen von diesbezüglichen Vorkommnissen auf den derzeit in der Neuaufnahme befindlichen Nachbarblättern habe ich auch weit ältere Angaben über derartige Miocänshotter mit reichlichen krystallinischen Gesteinsgeröllen im Sinne. So berichtete Heinrich (III. Jahresbericht des Wernervereins zur geol. Durchforschung Mährens und Oesterr.-Schlesiens. 1853, pag. 27) über miocäne Schotter vom Hradisko-berge bei Gutwasser mit reichlichen Geschieben krystallinischer Gesteine, v. Hingenu (a. a. O. pag. 26) über vielfache Hügel zwischen Gaja und Butschowitz, gebildet aus Schottern mit fremden Gesteinstrümmern und Stur erwähnte von Klobouk analoge Schotter (Dieses Jahrbuch. 1858, pag. 62). Wenn Makovsky-Rzehak aus den diluvialen Sanden der Umgebung von Brünn (a. a. O. pag. 146) zumeist Geschiebe krystallinischer Gesteine anführen, so ist ja daran zu erinnern, dass eben diese dort die Gesteine der Nachbarschaft darstellen, wie für unser Gebiet die Granwacke.

(bis Erbsengrösse) annehmen. Die Farbe ist meist lichtgrau, in den Quarzsandsteinen färbt öfters Eisenoxydhydrat die Masse in's Licht-röthliche.

Am meisten fesselt das mikroskopische Bild, wie es uns ein bei Steinmeritz gefundener, stark in's Dunkle spielender, an der äusseren, wiederum geglätteten Oberfläche sogar schwarzer, sehr dichter und ganz hornsteinartiger Block geliefert hat. Es erscheinen nämlich darin eine ganze Menge sphärolithartiger Bildungen. Um einen winzigen Quarzbrocken jedenfalls klastischen Ursprungs hat sich Quarz als nach-trägliche Bildung wieder ankrystallisirt; dass es nur in wenigen Fällen amorphe Kieselsäure ist, welche innerhalb dieser kugeligen Concretionen die eigenartig strahlige oder doch wenigstens stets verworren faserige Textur hervorruft, zeigen die optischen Verhältnisse; die Aufhellung im polarisirten Licht ist wohl nur eine schwache, aber doch viel grösser, als sie Druck in amorpher Kieselsäure zu erzeugen vermag. Dagegen wird sich diese in der zwischen den einzelnen Kügelchen liegenden, ganz schmutziggrauen Ausfüllungsmasse finden. Neben diesen in grösserer Menge vorhandenen kugeligen Concretionen erscheinen dann wieder in regelloser Anordnung Anhäufungen kleinster Quarzkörner ohne die Umrandung der sphärolithischen Quarzmasse. An der äusseren Oberfläche sieht das freie Auge nichts von den geschilderten Sphärolithen.

Die erwähnte, unter dem Mikroskop wahrnehmbare gitterartige Textur, die darin besteht, dass eine schwarze Randzone von kohligter Substanz um die einzelnen Quarzkörner sich legt, ist bei dem typischen Vorkommen des splitterigen Quarzites bei Skoky, sowie in einem nicht so dichten, dunklen Quarzsandsteingerölle im Sande von Hoskowitz zu sehen. Ein anderes, eben diesem Sande entnommenes Geschiebe stellt wieder einen gleich jenem von Skoky dichten oder vielleicht noch dichteren Quarzit dar, dessen Härte nur eine geringere ist. Hier sieht man die erwähnte Umrandung nicht, vielmehr sieht man die winzigen Quarzkörnchen und die auch hier nicht fehlende organische Substanz ganz wirt durch-einander gewürfelt; einen Stein gewordenen Staub von heute könnte man sich kaum anders vorstellen. Fragliche Granatsplitter seien darin noch erwähnt.

Einer der sehr feinkörnigen und ziemlich festen Quarzsandsteine aus dem Bielawalde bei Gr.-Aujezd, in dem auch das schwarze Gitter sichtbar wird, erscheint durch reichlich beigemengte schwarzgrüne Punkte, die sich unter dem Mikroskop als Lappen von Chlorit erweisen, wie getupft.

Hier, sowie in einem zweiten von ebenda erscheinen auch in grösserer Zahl beigemengte Nebenbestandtheile; es sind Säulenbruchstücke und Körner von sehr lebhafter Lichtbrechung — wohl Epidot neben Salit und Augit. Das ziemlich gleiche Bild wie die eben erwähnten Quarzsandsteine vom Bielawalde erhält man u. A. auch von einem Vorkommen von Watanowitz, so dass neben den dichten, splitterharten Quarziten von Skoky, Steinmeritz die minder dichten, minder harten Quarzsandsteine vom Bielawalde, von Watanowitz, von Hoskowitz als durch reichlicher beigemengte Nebengemengtheile bezeichnet erscheinen. Ihre Verbindung wird hergestellt durch die im Sand von Hoskowitz mit enthaltenen dichten Quarzite

und wohl auch durch die öfter wiederkehrende gitterförmige Anordnung. Dass die Quarzstücke in allen Fällen gekratzt und zersprungen sind, braucht keiner Erwähnung.

Ich schliesse gleich an, was über die Petrographie der übrigen Geschiebe zu sagen wäre. Die Kieselschiefergerölle unweit der Sirkova studenka zeigen durch Kohle, die ziemlich gleichmässig an gewissen Stellen eingelagert ist, gefärbte Quarzmasse. Die rothweiss gefleckte Quarzbreccie von Trschitz erweist sich in ihren rothen Partien lediglich durch massenhaft eingelagerte Partien von Eisenoxydhydrat gefärbt.

Anderweitige Gesteinsfragmente fand ich nur noch im Sande von Hoskowitz und in der schwächtigen Schotterebene am Nordfusse des Předny kopec bei Kokor. Das erstere gehört einem sehr feinkörnigen, feldspatharmen Muskovitgranit an, das letztere, wie klein es auch war, einem deutlich kenntlichen, auch recht fein- und gleichkörnigen Biotitgranit; unter dem Mikroskop beobachtet man neben Quarz (hin und wieder gestreift) Orthoklas (zum Theile von Schnüren eines anderen Feldspathes, wohl eines Plagioklas durchzogen), Plagioklas, Biotit und selten auch Muskovit und ganz selten Zirkon. In keinem Falle ist eine Aehnlichkeit etwa mit dem Pegmatit von Krtschmann vorhanden; die ganz zerkratzten Quarze weisen auf weite Wanderschaft. Ebenso wenig ist aber eine Aehnlichkeit mit erratischen, nordischen Vorkommen zu erblicken, was vollkommen auch von den zuvor geschilderten Quarziten gilt.

Indem in dem Sande von Hoskowitz und Na pastviskach ein Stück von jenem Quarzit gefunden wurde, der die losen einzelnen Blöcke bildet, ist es gestattet anzunehmen, dass diese letzteren selbst gleichfalls in einem derartigen miocänen Schotter sich befunden haben und dessen letzte, der Zerstörung entgangene Ueberreste darstellen. Damit ist aber auch wieder nur eine secundäre Lagerstätte angegeben; woher sie aber in erster Linie herzuleiten, ist mir völlig unklar. Ihre ausserordentliche Härte, der ungemein dichte und splitterige Charakter, die ziemlich gleichbleibende Graufärbung, sowie etliche petrographische Details, zumal hinsichtlich des Cements, unterscheiden sie von den unterdevonischen Quarziten, die übrigens nur in der nicht sudeutschen Facies halbwegs zum Vergleich herangezogen werden könnten.

Ich bin übrigens überzeugt, dass die beabsichtigten Detailaufnahmen Mittelmährens derartige lose Quarzitblöcke noch an einer Reihe von Punkten werden auffinden lassen; ich selbst erinnere mich, einen derartigen ungemein festen, mit der gleichen oberflächlichen Glättung versehenen Quarzit von Koberitz bei Prödlitz zwischen Prossnitz und Wischau gesehen zu haben.

Und es sind wohl sehr ähnliche Quarzite<sup>1)</sup> und Hornsteine, die unter genau den gleichen Verhältnissen an vielen Punkten in den Ebenen Mittel- und Ostgaliziens angetroffen werden. Nachdem Wolf<sup>2)</sup> die ersten Nachrichten über einzelne derselben gegeben und dieselben trotz des Mangels jeglicher sicherer Erratica in der nächsten

<sup>1)</sup> Nur vielleicht fein- und gleichkörniger als jene Mährens.

<sup>2)</sup> Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1859, X, Verhandl. pag. 126 und 1860, XI, Verhandl. pag. 29.

Umgebung als Bestandtheile des erratischen Diluviums angesprochen, erklärte Tietze<sup>1)</sup> für die weitere Umgebung von Lemberg mit Sicherheit die Zugehörigkeit der Quarzitblöcke zu miocänen Sandvorkommen und Uhlig, der so wie Hilber diese Quarzitblöcke anfänglich für erratisch angesehen, schloss sich, indem er eine lange Reihe derartiger Vorkommen aus der Gegend westlich von Brody bis Kamionka beschrieb<sup>2)</sup>, dieser Anschauung an und betrachtete die Blöcke als letzte Denudationsreste der ehemaligen Tertiärdecke. Von den hier beschriebenen unterscheiden sich jene Galiziens, wie es scheint, nur durch die Grösse, indem mir solche, die mehrere Cubikmeter Inhalt besitzen, nicht bekannt wurden und durch die grössere Massenhaftigkeit der galizischen Vorkommen. Aber die anderen Eigenschaften sind hier und dort dieselben: die ausserordentlich glatte Oberfläche bei bedeutender Schärfe der Kanten; ihre bedeutende Festigkeit und der fremdartige petrographische Charakter, sowie nicht minder die Höhenlage derselben, indem sie weit höher als das Diluvium ansteigen. Tietze und Uhlig betrachten die Blöcke aber nicht etwa als Schotterbestandtheile eines Schotter, sondern als concretionär im tertiären Sande selbst gebildete, also völlig ursprüngliche Bildungen.

Indem ich im Sande von Hoskowitz über den genetischen Zusammenhang der darin gefundenen Quarzitstücke mit dem Sande selbst keine Beobachtung anstellen konnte, möchte ich für die hier beschriebenen Vorkommen die Frage, ob etwa auch diese eigentlich nur Concretionen im Sande darstellen oder ob sie selbst wieder Bruchstücke älterer Bildungen seien, unentschieden lassen. Immerhin dürften die galizischen und mährischen Vorkommen ident sein.

Die gleiche Deutung, welche Wolf den losen Quarzitblöcken der galizischen Ebene zu Theil werden liess, sehen wir ihn aber auch den ähnlichen Quarziten, die uns hier beschäftigen, zuwenden, ohne dass er aber irgendwo die Gemeinsamkeit der mährischen und galizischen Vorkommen feststellte oder sie nur in Parallele brächte. Wolf bezeichnet die fraglichen Quarzite als Glieder des erratischen Diluviums. In wenigen Zeilen der Sitzungsberichte unserer Anstalt vom Jahre 1862<sup>3)</sup> erwähnt Wolf, dass grobe Quarzitblöcke, die dem erratischen Diluvium angehören, ausser in der Umgebung von Ruditz, Olomuczán und Babitz (nördlich von Brünn) auch noch an vielen Punkten in Mähren, darunter nordwestlich von Leipnik bei Steinmeritz und um Wolframitzkirchen bei Znaim sich finden. Das erstere dieser beiden Vorkommen gehört aber in die Reihe der hier geschilderten Quarzitblockvorkommen. Abgesehen aber davon, dass unter den sicher erratischen Vorkommen in Schlesien mir Quarzite von der Art wie bei Steinmeritz etc. niemals vorgekommen sind, spricht der Umstand, dass andere sicher erkennbare Erratica in der Nähe jener Quarzitblöcke völlig fehlen, ausserordentlich gegen eine nordische Natur der-

<sup>1)</sup> E. Tietze, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1862, XXXII, pag. 7—151, bes. pag. 44.

<sup>2)</sup> V. Uhlig, Ueber die geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1864, XXXIV, pag. 175 bis 232, bes. pag. 198.

<sup>3)</sup> a. a. O. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1861—1862, XII, pag. 52.

selben. Die losen Quarzite von Ruditz etc. aber, welche hier mit den, aus den dortigen Juralagern stammenden kieseligen Concretionen und Hornsteingeröllen sich finden, deuten auch Makowsky-Rzehak nicht als erratisch, sondern als Reste cretacischer Bildungen.

Es wurde schon oben (pag. 131 u. 183) hervorgehoben, dass lose Gesteinsstücke im Gebiete dieser äussersten Sudetenausläufer auch unter anderen Verhältnissen sich finden. Das eine Mal sahen wir Quarzitblöcke an der Grenze zwischen Granit und Kalk bei Krtschmann, wo sie mit Ilinblick auf diese Lagerung und die nicht abgerollte Oberfläche als Anzeichen des oberflächlich nicht mehr anstehenden unterdevonischen Quarzits aufgefasst werden mussten. Dann aber sahen wir abgerollte Blöcke verschiedener Gesteine bei Prusinowitz und an anderen Orten, wo die Herkunft derselben aus einem, theilweise sogar noch erhaltenen groben Conglomerat der Culmformation ersichtlich wurde. Die nun besprochenen Quarzitblöcke stellen somit eine dritte, genetisch verschiedene Gruppe dar. Die Verbindung eines derartigen Stückes mit miocänem Sande und ihre Verschiedenheit von den unterdevonischen Quarziten und den Gesteinen der Culmconglomerate war hierbei massgebend. Aber in zwei Fällen wurde mir die Deutung derartiger Gerölle schwierig. Auf der Hochfläche südöstlich von Bartelsdorf (in der Höhe von etwa 550 Meter) und auf der 554 Meter hohen Hochfläche östlich von Sponau liegen vielfache kleine Gerölle von gleichfalls heimatfremden Gesteinen, Granit, Kieselschiefer u. a. Die sehr bedeutende Höhenlage veranlasste mich, für beide Vorkommen, wie schon oben (pag. 131) gesagt werden konnte, nicht miocäne Schotter, sondern ein an Ort und Stelle zerfallenes Culmconglomerat anzunehmen, wengleich ich dieses selbst mit Sicherheit nicht mehr sehen konnte.

Es wird nicht ohne Interesse sein, einen Blick auf die Höhenlage der geschilderten Miocänvorkommnisse zu werfen. Die Schotter des Hügellgebietes erreichen mit 370 Meter (Bielawald) ihren höchsten Punkt, die vereinzelt Quarzitblöcke sind mir über etwa 380 Meter (nördlich Steinmeritz) nicht bekannt geworden, die mürben Sandsteine dieses Antheiles sind an Thalböden, darum an geringere Höhen gebunden. Sie liegen südlich von Neuhof bei 230 Meter, im Kalkbruch von Radwanitz, d. i. wohl in einer Spalte des Kalkes, bei 280 Meter; die mürben Sandsteine des Kuhländchens schwanken zwischen 300 und 340 (in der Gegend von Fulnek). Die Mergel und groben Sandsteine an der Ostflanke der europäischen Wasserscheide gehen gleichfalls bis 330 Meter. Der Tegel von Majetein liegt endlich in 208 Meter Seehöhe, die Tegel von Fulnek, Zauchtl etc. des Kuhländchens befinden sich in einer Höhe von 270—300 Meter. Sie bieten uns demgemäss die in den tiefsten Thalböden abgesetzten Sedimente des Miocänmeeres dar, die weichen, mürben Sande und Sandsteine der Thalböden reichen schon höher hinauf und die höchst gelegenen groben Sandsteine, resp. Schottervorkommen sind bereits an den seichtesten Stellen, also da, wo die heutigen Thalgehänge schon hoch über das Niveau der Thalböden sich erheben, zum Absatz gelangt; sie liegen nicht mehr in der Thalsohle, sondern über die Hänge hin verstreut, insoweit diese eben unter dem Wasserspiegel des Miocänmeeres lagen. Es ist somit das Verhältniss zwischen der petrographischen Ausbildung der Miocänsedimente und

deren heutiger Höhenlage ganz deutlich. Leithakalke fehlen, wie wir sehen, dem nordöstlichen Busen völlig. Dagegen verlautete von dem Funde kleiner Braunkohlenschmitzen in der Gegend von Krtschmann im Marchthale, doch bin ich ausser Stande, die Richtigkeit der mir gewordenen Nachricht irgendwie zu verbürgen. Unmöglich wäre sie für keinen Fall, zumal südlich von Leipnik nach mündlicher Mittheilung des Herrn v. Tausch an der südlichen Umrandung des Beczwathales gleichfalls miocäne Braunkohle kurze Zeit abgebaut wurde. Ueber eine angebliche „Kohle“ von Bölten wird pag. 207 berichtet.

Daraus aber geht wohl hervor, dass der Untergrund des Miocänmeeres im grossen Ganzen bereits die Physiognomie hatte, die heute uns die Landschaft bietet. Jene Thalläufe des Kuhländchens, längs welcher wir Miocänvorkommen sahen, haben somit schon zur Miocänzeit bestanden, in denen als in Fjorde das Meer hineinreichte; vor Allem aber war das breite Thal der heutigen Beczwa und der Oder als der eigentliche, Süden und Norden einende Canal entwickelt. Wenn in anderen Thälern keine Spur von Miocän vorhanden, so folgt daraus noch keineswegs, dass sie zu jener Zeit noch nicht bestanden; die Erosion zur Zeit des Diluviums, die jedenfalls bedeutender war als nachher, hat nur einzelne Reste übrig gelassen; hier, so glaube ich, kann mit weit mehr Recht der Denudation ein Spielraum eingeräumt werden, als etwa zur Erklärung der vereinzelt Lösspartien eine nachlössische Denudation eingeräumt werden darf, wie noch erwähnt werden wird. So dürfen wir denn jedenfalls die Thalbildung von heute und jene zur Miocänzeit in unserem Gebiete für ident ansehen, die Thäler der südöstlichen Sudetenausläufer sind alte Thäler, das heutige Bodenrelief fand das Miocänmeer schon vor.

Dann stellt sich aber das Längsthal der Oder im Kuhländchen und jenes der Beczwa von M.-Weisskirchen nach Prerau in gleicher Weise als vormiocäne Thalbildung dar. In beiden haben wir ja erhaltene Miocänbildungen nachweisen können. Dann aber kann die Hauptverbindung des schlesischen und des süd-mährischen Miocänmeeres auch nur durch dieses breite Felsenthor stattgehabt haben, dessen begrenzende Grauwackenpfeiler, indem sie nordwärts bis 600 Meter, südlich bis 476 Meter ansteigen, jedenfalls zum grössten Theile über das Miocänmeer emporragten.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Schon einleitend (pag. 104) wurde gesagt, dass Herr v. Tausch die Beczwaniederung nicht als Grenzlinie von Sudeten und Karpathen anerkenne, indem im Thale der Beczwa Miocänbildungen fast nicht erscheinen, während sie südlich des Malinikwaldes vorhanden, wohin die Grenze zu verlegen sei; lediglich diese sollen den Zusammenhang herstellen mit dem nördlichen Miocän und es sei möglich, dass die heute so markante Beczwafurche zur Miocänzeit überhaupt nicht bestanden habe. Dass die Frage, ob dieses Thal im Miocän schon dagewesen, für die Abtrennung des heutigen Sudetengebirges von jenem der Karpathen gleichgiltig, habe ich oben schon auseinandergesetzt. Dass aber das breite Beczwathal zur Miocänzeit doch auch schon bestand, erhärtet Herr v. Tausch soeben selbst durch den Nachweis eines Miocänvorkommens im Beczwathale bei Leipnik. Die Miocänvorkommen südlich des Malinikwaldes, auf die sich Herr v. Tausch erstlich so sehr stütze, bedeuten eben nur das in das niedrigere Hügelland vordringende Miocänmeer, wie es in jenes von Trschitz etc. vordrang. Will man aber die Verbindung bezeichnen vom süd- und mittelmährischen mit dem schlesischen Miocänmeer, wird man wohl nur den breiten und tiefen Hauptcanal der Beczwa-Oderfurche und nicht eine im angrenzenden Hügellande verstreute Dependenz desselben nennen.

Nehmen wir aber für das hier besprochene Gebiet 380 Meter als die mittlere Höhe des Miocänmeeres an, so zeigt ein Blick auf die Karte, dass das ganze Hügelgebiet von Kokor-Trschitz unter dem Meeresspiegel lag und dass das Meer an dem heutigen Steilabfall des Odergebirges brandete. Mit 370—380 Meter sehen wir aber heute jene eigenthümliche Tiefenlinie von Daskabat-Aujezd am Südostrande des Odergebirges ihre heute höchste Erhebung erreichen. Sollte uns in dieser auffälligen, meist gut ausgebildeten, breiten Fläche eine alte Strandmarke erhalten sein? <sup>1)</sup> Die auffällige Höhen-Erniedrigung südwestlich jener Tiefenlinie gegenüber den so nahen Höhen des Odergebirges aber, die von dem gleichmässigen Niedrigerwerden eines Gebirges wesentlich verschieden ist, wäre dann durch das Walten der Abrasion zur Miocänzeit gleichfalls zur Genüge klargelegt; keineswegs also einem Canale, der das Miocänmeer der Beczwa- und Marchniederung vereinte, wie vielleicht an manchen Stellen dieser Depression vermuthet werden könnte, entspricht jene Tiefenlinie von Daskabat, sondern, wie ja die vielen Schottervorkommen im südwestlichen Hügellande beweisen, es stand dieses in seiner Gänze unter dem Spiegel des Miocänmeeres. Jene Linie markirt uns nur die Ufernähe.

Der eigentliche Verbindungsanal, die, wie wir sahen, im Streichen der Culmschichten gelegene und im südwestlichen Theile, wo heute die Beczwa fliesst, einem Längsbruche wohl entsprechende Tiefenlinie, der anticipirte Beczwa-Odercanal, erfordert noch ein paar Worte. Es drängt sich die Frage auf, ob irgend verlässliche Anhaltspunkte vorhanden, die über das Wie und Wann der Vernichtung dieses zur Miocänzeit noch zusammenhängend gewesenen Depressionsgebietes aufklären könnten. Wir müssen aber auch fragen: Mag etwa schon das Miocänmeer bei seinem Vordringen durch die „porta moravica“ an der Stelle des niedrigen, heute die Wasser Europas scheidenden Buckels von Bölten-Blattendorf eine analoge Bodenschwelle vorgefunden haben, die es mit seinen höheren Fluthen überwand, während nach seinem Rückzuge die späteren, niedrigeren Fluthen diesseits und jenseits der Bodenschwelle nicht mehr sich vereinen konnten, sondern von dieser ab in entgegengesetzter Richtung ihren Weg suchten und suchen? Mit anderen Worten: Ist es wahrscheinlich, dass unter der miocänen, respective diluvialen Decke der Bölten-Blattendorfer Schwelle ältere Bildungen vorhanden sind?

---

<sup>1)</sup> Sollte die ausgesprochene Vermuthung ihre Richtigkeit haben, so muss ich gestehen, mich mit fremden Federn geschmückt zu haben. Colledge Uhlig nämlich war es, der unter dem Eindrucke des Bildes, das er von der gedachten Linie bei seinen Begehungen auf den karpathischen Bergen südlich von Prerau, also gegenüber dem Hügellande von Kokor-Trschitz, jenseits der trennenden Beczwaniiederung erhielt, mich über die Möglichkeit einer solchen Deutung befragte. Indem ich die vielfachen Schotter jenes Hügelgebietes, wie erwähnt, anfänglich als diluvial ansah und darnach von Miocänbildungen daselbst mir fast nichts bekannt war, glaubte ich dem Miocänmeer mit Sicherheit keine derartig weite Erstreckung bis an jene auffällige Tiefenlinie zuschreiben zu können. Indem aber nun jene vielen Schotter mit Hinblick auf ähnliche Vorkommen in den Nachbarblättern als miocän zu deuten sind, wie mit Rücksicht auf ihre Höhenlage, stimmt das Ende ihres Verbreitungsbezirkes und die Höhe, bis zu der ich Miocänbildungen kennen lernte, mit dem Verlaufe jener Tiefenlinie genau überein.

Wenn wir dies- und jenseits der Beczwa Culm antreffen, Culm, der gleichsinnig geneigt einst zusammengehungen, so muss wohl der Untergrund des Beczwathales unter den Diluvialmassen die gleiche Formation aufweisen; sei es, dass nur vormiocäne Erosion die Grauwacke zerstörte, sei es, dass an einem Längsbruche ein Theil der gegen die Karpathen äussersten Culmpartie zur Tiefe gesunken ist. Dass die letztere Eventualität die wahrscheinlichere, zeigt wohl ein Blick auf die eben im Bereiche dieser Tiefenlinie zum Vorschein kommenden mitteldevonischen Kalke. Auf diese mitteldevonischen Kalke, die wir wohl als die letzten Ueberbleibsel einer von Prossnitz bis Weisskirchen reichenden alten Masse anzusehen haben, hat sich bei Mährisch-Weisskirchen — wohl auch discordant? — der spätere Culm in Form einer aus dem Diluvium des Beczwathales aufragenden Insel gelegt; bei Sobischek und Radwanitz finden wir ihn aber nicht; folgt daraus nicht, dass er von hier durch Brüche entfernt ist, die eben das tiefste Glied sichtbar werden liessen, während dort eventuell nur ein Theil der über das Mitteldevon gelagerten Culmschichten abgesunken ist? Und wenn nach Mittheilungen meines Collegen v. Tausch bei Kunzendorf südlich der, unmittelbar von der europäischen Wasserscheide herabkommenden Luha knapp bei Pohl noch eine vereinzelte Culmpartie auftaucht<sup>1)</sup>, so deutet dies wohl eine längs der Tiefenlinie vor sich gegangene Zerstückelung an und wir werden sie darum wohl als Längsbruch betrachten dürfen. Dann aber ist es wohl sehr leicht möglich, dass eine ähnliche, nicht so tief abgesunkene Culmpartie unter dem Miocän und Diluvium der heutigen Wasserscheide liegt<sup>2)</sup> und diese mithin als alte Bodenschwelle gelten kann. Damit aber wird es vielleicht auch einerseits erklärlich, warum wir gerade an der Flanke dieser Bodenschwelle die groben Sandsteine von Blattendorf besitzen; die hier besonders seichte Stelle des Miocänmeeres konnte Tegel und mürbe Sande nicht absetzen; es wird aber auch andererseits erklärlich, warum gerade hier die Miocänablagerungen am relativ reichhaltigsten sich erhalten haben. An der Wasserscheide selbst ist die Erosion ja am wenigsten wirksam. Unklar bleibt nur, warum aber diese Erosion an der westlichen Flanke so grausam gewüthet hat und uns herab bis zum Gevatterloch kein Miocän erhalten hat.

Es scheint mir diese Deutung, dass die heutige Wasserscheide nur vorübergehend während des Miocäns überschritten wurde, plausibler

<sup>1)</sup> Desgleichen erscheint an derselben Flanke der Wasserscheide, bei Halbendorf an der Luha (Blatt Neutitschein), im weiten Diluvial- und Miocängebiet noch eine isolirte Culmpartie (vergl. oben pag. 153). In der Marchniederung erscheint, so viel mir bekannt ist, nur eine kleine Culminsel (westlich von Swiesedlitz), wo es sich aber wohl nur um das Zutagetreten des sonst bereits lehmverdeckten Grundgebirges an einem Bacheinschnitt handelt.

<sup>2)</sup> Wenn vor längerer Zeit (1803) bei Bölten auf der Höhe der Wasserscheide auf Kohle geschürft wurde (vergl. Mitth. d. mähr.-schles. Gesellsch. f. Ackerbau etc. 1851, pag. 31) und 1853 Ingenieur E. Bühler (in denselben Mittheilungen, pag. 107) daraufhin das Vorhandensein der Ostrauer Kohle im Gebiete der Wasserscheide und darüber hinaus bis Prerau erweisen wollte, so machte schon damals A. Heinrich auf die völlige Unstichhaltigkeit eines solchen Versuches in einem Nachworte zu jenem Aufsätze (pag. 108) aufmerksam. Er erklärte aber auch — und deswegen wird die Frage der Kohle von Bölten hier erwähnt —, dass der Ausbiss jenes sogenannten Steinkohlenflötzes wahrscheinlich der Grus von schwarzem Schiefer gewesen sei. Es würde dies auf einem Culmuntergrund des wasserscheidenden Rückens von Bölten deuten.

als jene, wonach diese Bodenschwelle erst nach Ablauf der Miocänfluthen entstanden. Da müsste man an eine Aufdämmung denken, etwa in der Art, dass die Sedimente der aus dem Querthal ausströmenden Oder und jene der aus ihrem Querthal hervorbrechenden Bezwa diesen früher ununterbrochenen Canal in zwei Theile zerlegten. Dann müsste aber wohl gerade eine Unmasse von diluvialen Schotter diese Hügelreihe zusammensetzen und das Miocän vielleicht ganz überdecken. Beides trifft nicht zu. Und eine andere Möglichkeit, die Aufschüttung jenes Buckels in nachmiocäner Zeit zu erklären, ist mir nicht recht ersichtlich. So bleibt es mir denn wahrscheinlicher, dass derselbe, möglicherweise gebildet durch eine längs der Bruchlinie erhalten gebliebene Culmpartie, und mithin die europäische Wasserscheide in der heutigen Weise schon vor dem Miocän bestand, dass aber das steigende Miocänmeer die Schwelle überwand und so die Wasserscheide gänzlich verrückte. Während des Diluviums aber hat sich dieselbe wieder zu ihrer heutigen Gestalt herausgebildet. Zur Zeit, da das nordische Diluvium seine erraticen Geschiebe verbreitete, hat die niedrige Bodenschwelle von Böltzen-Blattendorf bereits wieder bestanden. In dem am östlichen Hange derselben gelegenen Heinzendorf fand ich noch den rothen Granit des Nordens, jenseits, d. i. im ganzen Kartengebiet von Blatt Mährisch-Weisskirchen ist keine Spur des sicheren nordischen Diluviums mehr sichtbar. Dieses kann daher gar nicht oder nur in ungemein beschränkter Masse die Wasserscheide überschritten haben (vergl. unten bei der Schilderung des Diluviums, pag. 214).

Ueber das Niveau des mährischen Miocänmeeres liegen aus anderen Gegenden von Mähren ältere Beobachtungen von Reuss und Wolf vor. Ersterer gab<sup>1)</sup> für den längs des heutigen Zwittawathales in das nordwestliche Mähren vordringenden Busen des Miocänmeeres einen mittleren Wasserspiegel von 300 bis 398 Meter an und betont, dass in Folge dieser ziemlich unbedeutenden Niveauschwankungen für den Boden der nordwestmährischen Tertiärbucht keine sehr grossen Höhendifferenzen anzunehmen seien. Wenn bei Abtsdorf und Triebitz, jenseits der böhmisch-mährischen Landesgrenze das Miocän höher (nach Wolf<sup>2)</sup> bis 429 Meter) reiche, so hätten dort entschieden „spätere Hebungen des Bodens“ diese grössere Höhenlage bedingt. Bezüglich dieser Annahme äussert sich Wolf, der übrigens für ein Miocänvorkommen (obendrein einen Tegel) nördlich von Brünn (Ruditz) eine noch etwas bedeutendere Höhenlage gibt (435 Meter), nicht näher; Makowsky-Rzechak<sup>3)</sup> aber nehmen für dieses letztere, das, ihrer Karte zufolge, noch höher, bis gegen 470 Meter liegt, gleichfalls eine posttertiäre Niveauschwankung an. Inwieferne endlich eine Angabe von A. Heinrich<sup>4)</sup> über die Höhenlage des Miocäns im Wetternichgebirge — im Tertiär-

<sup>1)</sup> A. E. Reuss, Beiträge zur geognostischen Kenntniss Mährens. I. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1854, V, pag. 659–766, bes. pag. 744. Die Klaffer und Fusse habe ich in Meter umgerechnet gleich den folgenden, Wolf und Heinrich entlehnten Cöten.

<sup>2)</sup> a. a. O. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1861, V. pag. 62).

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 134.

<sup>4)</sup> III. Jahresbericht des Wernervereins zur geol. Durchforschung von Mähren und Schlesien. 1854, pag. 27.

gebiete östlich von Brünn, somit die Verbindung herstellend mit dem nordöstlichen Busen des mährischen Miocänmeeres — durch die Neuaufnahmen bekräftigt werden wird, darüber wird Herr v. Tausch in Kürze berichten können; soweit ich die kurze Notiz Heinrich's nämlich verstehe, reicht daselbst das Miocän bis 506 Meter. Sonst hat übrigens gerade für dieses Verbindungsglied des nordwestlichen und nordöstlichen Miocänbusens Wolf einige Höhen angegeben, die nur zwischen 351 und 356 Meter für Leithakalk, zwischen 319 und 330 Meter für Sandsteine schwanken. Makowsky-Rzehak sprechen aber mit Hinblick auf die grössere Meerestiefe der heutigen Lithothamnien die Meinung aus, dass die Seehöhe des Miocänmeeres<sup>1)</sup> in der weiteren Umgebung von Brünn etwa 200—300 Meter höher stand als die heute höchsten Punkte des Leithakalkes, das wäre zwischen 500 und 600 Meter. Dass die Leithakalke heute fast überall grössere Höhen einnehmen als die Sandsteine, bedinge ja doch nur ihre grössere Unverwüstlichkeit. Wie immer auch die späteren Forschungen die hier gestreifte Frage nach der Höhe des Miocänmeeres entscheiden werden, so viel erkennen wir wohl schon heute für die südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten, dass hier das Miocänmeer in sehr gleichmässiger ruhiger Weise seine Sedimente abgesetzt hat, dass Störungen, wie sie z. B. für die Gegend von Brünn wahrscheinlich sind, hier nicht in's Spiel kommen. Diese Gleichmässigkeit scheint unserem Gebiete gemeinsam zu sein mit dem nordwestmährischen Busen — mittlere Höhe der Sedimente 300 bis 380 Meter —; die Abhängigkeit vom Untergrund aber scheint beide zu trennen.

Die bisher unbekannt gewesenen Miocänablagerungen in einem, die Oderniederung in ziemlicher Breite flankirenden Gebiete erscheinen eigenthümlicher Weise in einer Karte der jüngsten Zeit, welche Mitteleuropa während der Tertiärperiode darstellt, bereits eingezeichnet. Dass die Ausdehnung, die in der fraglichen Karte — es ist dieselbe eine der vielen Beilagen zu der unter der Aegide A. Kirchhoff's herausgegebenen Länderkunde Europas, speciell zur physikalischen Skizze von Mitteleuropa von A. Penck<sup>2)</sup> — diesem an die Beczwa-Oderlinie sich anlehnenden Theile des Miocänmeeres gegeben ist, in das Gebiet des Niederen, ja wie es scheint, auch des Hohen Gesenkes hinein viel zu weit gezogen erscheint, ist bei dem kleinen Massstabe der Karte weiter nicht von Belang. Was mir aber viel wichtiger scheint, ist die in der Karte zum Ausdruck gelangende Anschauung, dass die Erstreckung des Miocänmeeres völlig unabhängig sei von den Tiefenlinien, die heute den Bau des Gebietes beherrschen. Es ist dies ein Standpunkt, der direct entgegengesetzt ist dem in vorliegender Arbeit vertretenen von dem vormiocänen Alter der heutigen Thalbildung unseres Gebietes. Denn ein Blick auf die Penck'sche Karte lehrt, dass wohl das Marchthal in dem Theile beiläufig, wo die hier geschilderten Miocänvorkommen von Kokor-Trschitz etc. sich finden, vom Miocänmeer bedeckt war, in dem etwa bei Olmütz beginnenden Theile aber völlig ausser dessen Be-

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 131.

<sup>2)</sup> A. Kirchhoff, Länderkunde des Erdtheiles Europa. Wien-Prag 1887, I. Theil, 1. Hälfte. Physikalische Skizze von Mitteleuropa von A. Penck, pag. 91—117, Tafel auf pag. 106.

reiche lag, um aber — und dies ist so eigenthümlich — in seinem oberen Theile, ziemlich hoch oben im Gebirge, etwa nördlich von Hohenstadt wieder vom Miocänmeer überfluthet zu sein. Der oberste Lauf des Marchthales herab von den Hängen des Spieglitzer Schneeberges ist allerdings wieder dem Bereiche des Miocänmeeres entrückt. Ohne auf die Wahrscheinlichkeit, ob das Miocänmeer thatsächlich so hoch, wie es hier gezeichnet ist, in's Gebirge heraufgereicht habe, einzugehen, sei nur dieser Widerspruch mit den von mir hier geltend gemachten Anschauungen, dass die Thalbildung von heute für die Erstreckung des Miocänmeeres von ganz ausschlaggebendem Einflusse war, hervorgehoben. Hatte das Miocänmeer thatsächlich das Marchthal nördlich von Hohenstadt überfluthet, so musste es auch unbedingt die breite Niederung von hier herab gegen Olmütz bedeckt haben. Sowie die Grenzverhältnisse von Festland und Meer zur Miocänzeit auf der Penck'schen Karte gezeichnet sind, hat es aber ganz den Anschein, dass das Miocänmeer jenen Theil des Marchthales bedeckt gehalten, der heute mehr im Gebirge liegt, während es jenen Theil, der heute eine so breite Niederung darstellt, verschont hätte.

### Das Diluvium.

Löss und Lehm, sowie Schotter setzen das Diluvium zusammen. Als echter typischer Löss wurden nur die vielen vereinzelt, bald da, bald dort einen Thalhang auf kurze Entfernung überdeckenden, völlig schichtungslosen, durch keine Spur beigemengten Gesteinsgruses verunreinigten Vorkommen hauptsächlich im Gebiete des Hügellandes südwestlich vom Odeergebirge bezeichnet. Die Helices und sonstigen Lössschnecken, sowie andererseits vielfache Knochen, respective Zahnstücke, und endlich die als „Lösskindel“ bekannten Kalkconcretionen bezeichnen fast durchwegs diese Vorkommen, denen stets auch die charakteristische Wandbildung und die steilen Abstürze eigen sind. Als Lehm, der niemals Helices führt, wohl auch keine Schichtung zeigt, dagegen immer Gesteinsgrus und Schotterbestandtheile beigemischt enthält, bezeichne ich vor Allem die grosse zusammenhängende und mächtige Ausfüllungsmasse des breiten Bezwathalbodens. Die Kriterien für die Abtrennung von Löss und Lehm sind dem zu Folge keine sehr durchgreifenden und gerade dem wichtigsten derselben, der Schneckenführung oder dem Schneckenmangel, lassen sich ja bekanntlich von so vielen anderen Gegenden Vorkommen entgegenstellen, wo als typischer Löss bezeichneter Lehm der Schnecken gänzlich entbehrt. Und was die Beimengung von Gesteinsgrus betrifft, welche den Lehm des Bezwathalbodens durch ganz allmähliche Uebergänge mit dem, aus der Verwitterung des die Bezwanniederung umrandenden Grundgebirges hervorgegangenen, also eluvialen Höhenlehm verbindet, so weiss ich ja sehr wohl, dass v. Richthofen des Oefteren Beispiele anführt, aus denen hervorgeht, dass die nebst dem rein äolischen Factor an der Lössbildung mitbetheiligten Wasserfluthen von den Gebirgshängen den Vergitterungsgrus dem sich bildenden Löss zuführen. Trotz alledem aber scheint mir in der ganzen Art des Auf-

treten ein Unterschied vorhanden, der hier die Auseinanderhaltung von Löss und Lehm begründet. Hier sind es nur einzelne, um den von mir schon im Reiseberichte gebrauchten Ausdruck zu wiederholen, „hingebauchte“ Hüllen, die sich da und dort auf die Thalgehänge legten, dort ist es die compacte, sehr mächtige, absolut nirgends unterbrochene Ausfüllung eines sehr breiten, wie wir sahen, schon in der Tertiärzeit vorhanden gewesenen Thalbodens.

Indem ich dieser Art der Verbreitung ein Gewicht beilege, muss wohl noch darauf Rücksicht genommen werden, ob denn nicht die isolirten Lösspartien nur die letzten Reste eines einst über das ganze Hügelland gebreiteten Lössmantels sind, der alle Gehänge und alle Thäler und alle Höhen bedeckte. Unter dieser Annahme aber wäre mir nicht klar, warum die nach der Lössablagerung wirksam gewesene Flusserosion lediglich in dem Hügellande mit seinen — der Beczwa gegenüber — zweifelsohne unbedeutenden Wasserfluthen so ausserordentlich thätig gewesen, während sie längs des breiten Flusslaufes so gar nicht gewirkt hätte. Da ist es denn viel wahrscheinlicher, dass im breiten Beczwathalboden, nachdem ihn der Canal des Miocänmeeres verlassen, ein jedenfalls mächtiger Strom als das Ueberbleibsel jenes Meerescanals die thonigen Sedimente, die wir heute als Lehm bezeichnen, und welche ja selbst wieder zum grössten Theile den von den Höhenrücken des Grauwackengebirges herabgespülten Verwitterungslehm darstellten, verknüpft mit Schottern abgelagerte, während die an etliche Einkerbungen des Bodenreliefs im nördlichen Hügellande hingeklebten Lösspartien in der That die Ergebnisse äolischer Thätigkeit sein mögen, ohne dass man verpflichtet wäre, dieselben als seinerzeit weit grossartiger und nun grausam denudirt zu betrachten.

Noch ein Punkt muss Erwähnung finden. Ich spreche stets nur von Lösspartien, die an Gehänge angeklebt erscheinen, niemals von solchen, die direct in der Flussrinne liegen, und auch nicht von solchen, die den Rücken der Hügel bedecken. Erstere sah ich eben an keiner Stelle und jene Lehmgebiete, die ich an vielen Punkten eben desselben Hügellandes sehr weit Rücken bedeckend sah, nun diese musste ich consequenter Weise einfach so deuten, wie ich sie ausser jenem niedrigen Hügelgebiete überall und überall die lang und breit gezogenen Rücken zum Leidwesen des Geologen verkleiden sah, als Höhenlehm, als Verwitterungsproduct in situ, als das eluvial in sich zerfallene Grundgebirge. Sowie ich dort in Höhen von 600 Meter und darüber Lehme sah, welche stellenweise sehr frei waren von beigemengtem Gesteinsgrus und einen sehr schönen fetten Lehm darstellten, die aber in innigstem und durch allmäligen Uebergang bedingtem Zusammenhange standen mit Stellen, an denen die reichliche Anwesenheit des Grauwackengruses oder endlich ein günstiger Zufall, der das Grundgebirge selbst noch in seinem unzersetzten Zustande erkennen liess, über die Entstehung jener Lehme jeden geringsten Zweifel ausschloss, so musste ich denn auch den Lehmen des niedrigen Hügelgebietes die ganz gleiche Entstehung zuschreiben. Die Verbindung mit Stellen, die den Grauwackengrus, respective das Grundgebirge, noch sehen liessen, war hier ebenso leitend, wie in den anderen Gebieten. Dass ich diese Eluviallehme nicht als eigene Abtheilung in der Karte ersichtlich

machte, sondern dass ich da, wie schon oben (pag. 129) erwähnt wurde, das Grundgebirge einzeichnete, wird mir, wie gross auch der praktische Zweck eines solchen Versuches wäre, der Kenner des Gebirges nicht verübeln; als Eluviallehm hätten dann alle breiten Rücken erscheinen, das Grundgebirge hätte in die Thäler verwiesen werden müssen. Das geologische Bild wäre dadurch kaum richtig zu entnehmen gewesen. Dass die Abgrenzung von Löss und Eluviallehm im Hügellande nicht stets leicht zu bewerkstelligen war, wird die unten folgende Schilderung des Gebietes zeigen; Grundsatz war mir hierbei, nur scharf charakterisirten, typischen Löss als solchen zu geben. Nicht so selten liess sich ja eine Stelle finden, an welcher man deutlich über dem Grundgebirge und über dem, zuerst sehr mit Gesteinsstücken vermengtem, gegen oben zu aber reineren Eluviallehm eine von dieser Unterlage durch die helle Farbe, die grosse Reinheit und die Schneckenführung scharf abgetrennte Lösspartie liegen sah.

Indem ich somit hinsichtlich der Ausscheidung des Löss sehr rigoros vorging, habe ich es nicht nöthig, Punkte zu nennen, die durch reichliche Schneckenführung ausgezeichnet sind. Die unten zu schildernden Lösspartien im südwestlichen Hügellande führen beinahe alle ihre Helices. Knochenreste fand ich besonders im Löss von Neleschowitz, wenn auch nicht so reichlich, als sie — Mittheilungen zu Folge — im nahen Predmost bei Prerau vorkommen. Fossile Knochen werden (III. Jahresbericht des Wernervereines. 1853, pag. 16) aus dem Jurakalk von Kokor erwähnt; gemeint ist wohl eine Höhle in einem der Devonkalke südöstlich von Kokor, also ausser meinem Arbeitsgebiete.

Hinsichtlich der Schotter wurde schon erwähnt, dass die sicher diluvialen, also jene, die mit Diluviallehm zusammenhängen, wie der Schotter vom Horečkoberg (285 Meter) im Beczwathale zwischen Leipnik und Trnawka, Geschiebe der Nachbarschaft führen, und dass darauf hin jene mannigfachen Schotterbildungen im südwestlichen Hügellande, die stets auch Geschiebe krystallinischer Gesteine enthalten, in's Miocän gestellt wurden. Die Grösse der Geschiebe ist in den sicher diluvialen Schottern gegenüber jener in den Schottern des Miocäns nicht so verschieden, dass man darnach in strittigen Fällen eine Unterscheidung bewerkstelligen könnte. Die Höhe der Miocänschotter aber sahen wir weit mehr, bis 370 Meter steigen; der typische Löss reicht bis 280 Meter.

Ueber das Verhältniss der Schotter zum Lehm ist nicht viel zu sagen; sie bilden, wie es scheint, kleine Linsen innerhalb des Lehms, der ja an vielen Punkten eine nicht ganz geringe Beimengung kleiner Geröllstückchen zeigt, die aber immerhin noch nicht gestattet, hier Schotter zu geben, wohl aber den Zusammenhang beider Bildungen andeutet. In dem ausgedehntesten Vorkommen, jenem von Horečkoberg, sieht man, wie der parallel dem Thallaufe Nordost-Nord sich hinstretchende Schotterwall den Lehm der Beczwaniiederung nicht blos im Hangenden, sondern auch im Liegenden hat.

Die im Oderthale von Neudorf bis Odrau abgesetzten Diluvialgebilde stimmen ganz mit jenen im Beczwathale. Es sind keinerlei typische Löss; bei Jogsdorf und Lautsch sind obendrein deutliche Schotterterrassen zu sehen. In dem von mir begangenen Antheile der

Marchniederung überwiegen endlich die Schotter weit über die Lehme; vergl. Majetein und Grügau.

Dass von den typischen Lössvorkommen ein Theil, aber nur ein Theil die Westgehänge annähernd meridional verlaufender Thäler bekleidet, während am Osthange das Grundgebirge unverhüllt ansteht, sei mit Hinblick auf Tietze's<sup>1)</sup> bekannte Ausführungen noch bemerkt. Beispiele hierfür sind das Thal von Neleschowitz herab, Vorkommnisse unterhalb Přestawlk, sowie besonders bei Peutschitz.

Befindet sich, fragen wir noch, das geschilderte Gebiet der südöstlichen Sudetenausläufer bereits gänzlich ausser dem Bereiche des nordischen Glacialdiluviums?

Von einer Reihe von Punkten konnte ich in früheren Jahren im Gebiete des Oderthales von Mährisch-Ostrau südwärts die Anwesenheit erraticcher Blöcke bis zu bedeutenden Höhen an den Bergabhängen erweisen und an vielfachen Stellen Schotter und Sande mit reichlichem nordischen Geschiebmaterial in Neben- und Seitenthälern der Oder auf der Karte ausscheiden.<sup>2)</sup> Die Höhen, bis zu welchen Andeutungen des nordischen Inlandeiscs sich finden, wurden, indem wir südwärts vorschritten, immer niedriger, die Spuren selbst immer untergeordneter und zerstreuter. So musste denn die Frage sich aufwerfen: Hat das nordische Inlandeisc die europäische Wasserscheide an ihrem niedrigsten Punkte bei Bölten noch zu überschreiten die Macht gehabt? Das Inlandeisc selbst und nicht etwa postglaciale Fluthen, welche nordisches Material von den Punkten, an denen jenes dasselbe abgesetzt, weiter transportirten; denn diese konnten, der allgemeinen, wie wir sahen, schon zur Miocänzeit gültigen Terrainconfiguration zu Folge, nur an der Oder abwärts gegen die preussische Tiefebene zu ihren Weg finden. Wurde der wasserscheidende Rücken von Bölten überschritten, dann allerdings konnten und mussten auch die späteren Schmelzwässer das nordische Material an der Bezwa herab gegen das innere Mähren weithin vertragen. Weder von mir, noch von sonst einem Beobachter wurde aber südwestlich der europäischen Wasserscheide jemals von einem sicheren<sup>3)</sup> nordischen Erraticum berichtet. Da war es mir

<sup>1)</sup> a. a. O. (Jahrb. 1882, XXXII) pag. 132.

<sup>2)</sup> Verhandl. 1887, pag. 270.

<sup>3)</sup> Bezüglich der oben bei der Skizzirung des Miocäns angeführten losen Quarzitblöcke habe ich niemals an erraticches Diluvium gedacht, indem die Quarzite, die ich im Gebiete der schlesischen Ebene, also in gewiss nordischem Bereiche, sah, stets anders aussahen, theils körniger, theils minder splitterig, theils weit minder hart waren. Aber es wären diese Quarzitblöcke immerhin noch die einzigen Vorkommnisse gewesen, bei denen es halbwegs plausibel gewesen wäre, an Erratica zu denken. Und Wolf, den wir ja auch die zum Vergleich herangezogenen Quarzitblöcke Galiziens als erraticch deuten sahen, hat (vgl. oben pag. 202) in der That dieser Ansicht zugeneigt, wie soeben geschildert wurde. Aus einer Manuscript gebliebenen Arbeit Wolf's: „Die Schiefer und Sandsteine des Sudetengesenkes“ entnehme ich ferner, dass ihr Verfasser den, wie er hervorhebt, zur Miocänzeit bereits dagewesenen Canal der Oder und Bezwa auch noch zur Zeit des erraticchen Diluviums das nördliche und innere Mähren mit einander in directer Verbindung halten liess. Daraus geht hervor, dass Wolf ganz entschieden die erwähnten Quarzitblöcke als erraticch betrachtete und demgemäss zu einer weit mehr nach Süden reichenden Erstreckung des nordischen Diluviums gelangen musste, als ich zugeben konnte. Zugleich entnehme ich der ungedruckten Wolf'schen Arbeit, dass er sich diesen somit noch zur Diluvialzeit gänzlich ununterbrochenen Canal in der Weise gestört dachte, dass der heute wasser-

denn von hohem Interesse, dass ich hoch oben an dem gegen Nordost gewendeten Hange der europäischen Wasserscheide, in einer Höhe, die gegenüber dem niedrigsten Punkte jener Wasserscheide vielleicht nur um ein paar Meter niedriger war, ein sicheres Erraticum fand, ein Erraticum, welches, wie gesagt, hier entschieden auf primärer, d. h. für das Diluvium primärer Lagerstätte, nicht durch spätere Fluthen dahingetragen sich befand. Die Stelle, an der ich das blockartige Geschiebe fand, liegt noch auf dem Kartenblatte Mährisch-Weisskirchen, da, wo der vom Westende von Heinzendorf (nordöstlich von Bölten) abgehende Weg die mährisch-schlesische Landesgrenze überschreitet.

Dieser Block gehörte einem ziemlich feinkörnigen, rothen, so gut wie von Glimmer (Biotit) freien Granit an, dessen Feldspath zum Theile Mikroklinstructur erkennen liess. Ich zweifle keinen Augenblick an der nordischen Natur des Gesteins, um so weniger, als ich z. B. den ganz gleichen, rothen, fast glimmerfreien Granit, dessen Korn vielleicht um eine Nuance gröber ist, hoch oben aus dem Herrschbezirke des norddeutschen Glacialdiluviums von Weidenau (an der Grenze von Oesterreichisch- und Preussisch-Schlesien) besitze.

Die Höhe wird sich nach der auf der Mappirkarte (1 : 25.000) enthaltenen Côte (307 Meter) für einen nicht 600 Schritte entfernten, im gleichen ebenen Wiesenboden gelegenen Punkt mit mindestens 305 Meter bestimmen lassen. Der niedrigste Punkt der europäischen Wasserscheide, der direct von dem Fundpunkte des rothen Granits knapp über 5 Kilometer entfernt ist, beträgt 5 Meter mehr (310 Meter); vgl. die Begründung dieser Côte auf der Schlussseite des Speciellen Theiles. Jenen nordischen Granit fand ich aber im nächsten localen Zusammenhange mit einer Schotterlage, die einige Schritte näher dem Westende von

---

scheidende Rücken von Bölten durch den fluviatilen Schutt der Oder und Bezwa ausgerichtet wurde. Es ist dies die oben (pag. 208) von mir gleichfalls durchgesprochene, aber für unwahrscheinlich erklärte Hypothese, die Entstehung jenes für die heutige Terrainconfiguration so bedeutungsvollen Hügellandes zu erklären. Dass nun aber die Quarzite von Steinmeritz etc. entschieden nicht als nordisch aufgefasst werden können, geht abgesehen davon, dass sie, wie schon gesagt wurde, petrographisch gänzlich abweichen von den wohlbekanntem im nordischen Diluvium von Schlesien, ganz deutlich daraus hervor, dass in der Nähe jener Blöcke alle die sicheren Typen des nordischen Glacialdiluviums, die rothen Granite und Porphyre, die massigen Diorite etc. etc. völlig fehlen. Ebenso dürfte sich aber auch ein anderes angebliches Vorkommen nordischer Blöcke noch tiefer in Mähren (bei 49° 1' n. Breite) als falsch gedeutet erweisen. Denn wenn Rzehak die Granit-, Gneiss- und anderen Gerölle, welche neben vorwaltendem Jurakalk die Blockmassen von Schüttbörzitz und Tieschan östlich von Gr.-Seelowitz zusammensetzen, für nordisch-glaciale Bildungen ansah (A. Rzehak, Ablagerungen jurassischer Gerölle bei Tieschan in Mähren, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1878, XXVIII, pag. 1—8; und: Die jurassischen Kalkgerölle im Diluvium von Mähren und Galizien. Ebenda 1879, XXIX, pag. 79—92), so muss darauf verwiesen werden, dass er selbst gelegentlich der Schilderung dieser Blockvorkommen in der Geologie der Umgebung von Brünn, wie es scheint, diese Meinung nicht mehr aufrecht erhält (a. a. O. pag. 145). So wie für die massenhaften Jurablöcke die Herkunft aus einem mit exotischen Blöcken reichlich versehenen Flyschcomplex wahrscheinlich gemacht wird, so wird wohl auch für die mitvergesellschafteten Granite etc. die gleiche Annahme Platz greifen müssen. Ebenso spricht die Massenhaftigkeit der Vorkommen völlig gegen eine nordische Bildung, deren südwärts letzte Vertreter schon im Oderthale nur einzelne Blöcke sind. Ich darf daher wohl sagen, ein sicheres Erraticum ist tiefer in Mähren von keiner Stelle bekannt.

Heinzendorf liegt und neben Culmbruchstücken verschiedenfarbige Quarzstücke enthielt. Es waren ganz solche Quarzstücke, wie wir sie im nordischen Diluvium Schlesiens so oft in Verbindung mit den erraticen Graniten, Porphyren etc. sahen; noch höher hinauf findet sich ein sandiger, dieselben Quarzstücke führender Lehm südwestlich des Dorfes (327 Meter) und nordwestlich da heiläufig, wo die Böltener Strasse die Landesgrenze schneidet. Aus der Verbindung mit einem deutlich nordischen Gesteinvorkommen müsste denn für diese, im äussersten Osten des Blattes Mährisch-Weisskirchen gelegenen Schotter und sandigen Lehme diluviales Alter und eine Betheiligung nordischen Inlandeises an deren Bildung angenommen werden. Damit aber wäre eine Höhe (327 Meter) erreicht, die über dem niedrigsten Punkt der Wasserscheide läge. Das Inlandeis hätte, wenn es in dem kleinen Nebenthale des Heinzendorfer Baches so hoch gereicht, auch im Hauptthale der Luha, die hier von der Wasserscheide herabkommend in der alten Depression fliesst, ehe die Oder selbst nach ihrer 90°-Drehung bei Mankendorf dieselbe weiterhin bezeichnet, eine ähnliche Höhe gewinnen und die 4 Kilometer entfernte Wasserscheide übersteigen müssen, jenseits derselben, im Gebiete des Beczwathales, müssten wir nordisches Materiale, von Wasserfluthen weiter transportirt, allenthalben sehen.

Und weiter! Das Erraticum von Heinzendorf ist durchaus nicht isolirt, von anderen Glacialspuren weit entfernt; z. B. am Nordgehänge der Oder im Kuhländchen, knapp südöstlich von dem schon öfter genannten Klötten — Entfernung vom Erraticum bei Heinzendorf 9 Kilometer — fand ich ein ebenso sicheres Erraticum, einen Diorit. Die Höhenlage desselben mag aber mit 330 Meter nicht zu hoch veranschlagt sein. Auf die geringe Entfernung nun von hier bis zur europäischen Wasserscheide ist eine so bedeutende Verminderung in der Mächtigkeit des Inlandeises, dass dasselbe, nachdem es bei Klötten noch bis 330 Meter hinauf gereicht, nach den 12 Kilometern nicht mehr die 310 Meter der Wasserscheide überwinden konnte, unwahrscheinlich, ganz abgesehen davon, dass wir ja bei Heinzendorf selbst ausser dem einzelnen erraticen Block in 327 Meter Höhe noch Sande und Lehme hatten, die wahrscheinlich auch dem nordischen Diluvium angehörten. Wozu noch das kommt: Aus dem breiten Thalboden der Oder ist die Eismasse hier in das weit schmälere Thalgebiet der Luha gelangt; die Eismassen müssen sich hier gestaut haben und können eben darum sogar noch höher hinauf an den Hängen gereicht haben als unten im breiten Thalboden der Oder. Alles dies scheint es zu erfordern, dass wir eine Ueberschreitung der europäischen Wasserscheide durch das nordische Inlandeis an dieser auf eine sehr weite Strecke dieser Wasserscheide niedrigsten Stelle annehmen müssen, damit aber auch die Betheiligung nordischen, durch die jenseits der Wasserscheide der Donau zueilenden Wässer weit verschleppten Materials tief hinein in's mittlere Mähren zu erwarten hätten.

Aber hier, also zunächst im Thale der Beczwa und weiter hinein nach Innermähren, fehlt jegliche Spur derselben.

So erkennen wir denn Folgendes. Nach den Höhen, bis zu denen wir knapp östlich der europäischen Wasserscheide das Inlandeis hinan-

reichen sahen, nach den Terrainverhältnissen in der nächsten Umgebung des niedrigsten Punktes der Wasserscheide, die eine Aufstauung der bei Klötten und Heinzendorf gewiss noch sehr mächtigen Eisdecke<sup>1)</sup>, also ein noch höheres Hinaufreichen als dort bewirken mussten — nach alledem hätte die europäische Wasserscheide überstiegen werden müssen, längs der Beczwa und, durch sie weiter dem Donaugebiete zugeführt, müssten wir bis tief nach Mähren hinein allenthalben die Blöcke Schwedens und Finnlands antreffen. Aber sie fehlen da gänzlich. Können wir da etwas anderes annehmen, als dass das Eis des Nordens trotz seiner Mächtigkeit auf so kurze Entfernung vor der europäischen Wasserscheide doch Halt machte, hier doch sein Ende fand? Aber nicht, wie ich nochmals betone, als ganz schwächtiger Ausläufer, als Zunge, sondern als eine Masse, der wir nach den oben gegebenen Höhen noch gut 50—80 Meter Mächtigkeit zuschreiben müssen. Stellte sich der Hang des Riesengebirges, der nördliche Ausläufer unserer mährisch-schlesischen Sudeten, der Hang der Karpathen dem Inlandeise als Wall entgegen, welcher ihm Halt gebot, so haben wir hier das entgegengesetzte Verhältniss. Die ganze Terrainconfiguration lud direct ein zum weiteren Vordringen, völlig unbeeinflusst durch diese aber fand das Inlandeis hier sein Ende.

Wir stehen da vor einer ähnlichen Thatsache, wie sie für die Ausbreitung des nordischen Diluviums in Russland bezeichnend ist. Es hat Tietze<sup>2)</sup> gelegentlich die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass das geschicbefreie Gebiet Südrusslands keineswegs etwa in einem höheren Niveau liegt als das durch seine Erratica ausgezeichnete Gebiet nördlich von Kiew etc., dass mithin die Südgrenze des Erraticums hier für keinen Fall mit einer alten Uferlinie zusammenfalle. Der von mir geschilderte Fall scheint somit ebenso sicher wie jener, dem Verlaufe der Grenze in Russland entnommene gegen die frühere Drifttheorie zu sprechen.

Der Punkt, an dem ich dieses erraticische Vorkommen fand, liegt in 49° 37' nördlicher Breite. Es bedeutet dann aber dieses Vorkommen, wenn nicht den südlichsten Punkt, so doch einen der am meisten gegen Süden vorgeschobenen Punkte, an welchen in Europa überhaupt ein sicherer, nicht durch spätere Fluthen weiter transportirter Ueberrest der nordischen diluvialen Inlandeisbedeckung aufgefunden wurde. So gibt v. Gümbel<sup>3)</sup> eine Breite von 50° als Südgrenze des nordischen Diluviums in Norddeutschland und verfolgen wir etwa an der Hand von Credner's Elementen<sup>4)</sup> oder Neumayr's Erdgeschichte<sup>5)</sup> diese

<sup>1)</sup> Die Höhenlage der Erratica von Klötten und Heinzendorf ist wohl nicht mehr so hoch, wie sie weiter nordwestlich in Schlesien zu beobachten ist (über 400 Meter bis nahe an 450 Meter), aber sie deckt sich sehr genau mit jener, in welcher z. B. Tietze bei Krakau die südlichsten erraticischen Vorkommnisse beobachtete (nicht zu viel über 300 Meter), a. a. O. pag. 478.

<sup>2)</sup> E. Tietze, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Lemberg. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1881, Bd. XXXII, pag. 106.

<sup>3)</sup> C. W. v. Gümbel, Grundzüge der Geologie. 1888, Bd. I, pag. 992, wo übrigens ein unerwünschter Druckfehler die beiden Male statt der nördlichen Breite eine südliche Breite erscheinen liess.

<sup>4)</sup> H. Credner, Elemente der Geologie. 4. Aufl. 1880, pag. 670.

<sup>5)</sup> M. Neumayr, Erdgeschichte. 1888, Bd. II, pag. 580.

Südgrenze durch Europa durch, von Calais angefangen gegen Osten bis da, wo westlich der Wolga die schliessliche Aufbiegung der Grenzlinie nordwärts hinauf zum Bereiche der Norduralvereisung erfolgt, so entnehmen wir die folgenden Breitengrade: Calais (51° nördlicher Breite), Rheindelta (52°), Nordbelgien (50·5°), Westphalen (51·5°), Fuss des Teutoburgerwaldes und des Harzes (52°), in Thüringen weit südwärts vordringend (51°), südlich von Zwickau (50·5°), Chemnitz (50·6°), Zittau (50·8°), Fuss des Riesengebirges (50·5°), südlichste Punkte in Galizien: u. zw. Andrychau (49° 50') und Tarnawa (49° 49') in der Krakauer Gegend <sup>1)</sup>, Jaslo Ostnordost und Domaradz West (49° 48') <sup>2)</sup>, südlich von Przemysl <sup>3)</sup> südlichster Punkt Dobromil (49° 35') <sup>4)</sup>, von hier dann über Lemberg immer mehr nordwärts rückend bis Owrutsch in Russland (51·2°); von hier erfolgt dann die weitestgehende Ausbuchtung gegen Süd, indem im Gouvernement Kiew und Pultawa, besonders in letzterem, die Grenze bis auf 49°, vielleicht stellenweise noch ein klein wenig südlicher herabgeht. <sup>5)</sup> Nach neuerlichem starken Zurückweichen wird südlich von Woronesch und südwestlich von Saratow nochmals ein südlicher Punkt erreicht, der aber nur mehr auf 50·5° herabsteigt. Dann folgt die weiterhin beibehaltene Umbiegung der Grenze nach Nord.

Die erratischen Vorkommen bei Pultawa reichen mithin noch etwas südlicher als das hier geschilderte längs der Oder, doch dieses ist immerhin noch weit südlicher gelegen als alle übrigen erratischen Spuren in Deutschland, etwas südlicher auch noch als die meisten in Galizien und dem grössten Theile von Russland. Es kann kein Zweifel bestehen, dass die breite zwischen das Gebirgsgerüste der Sudeten und Karpathen sich einschleibende Tiefenlinie es war, welche die weite Ausbreitung des nordischen Inlandeises nach Süden ermöglichte, während westwärts und ostwärts der Gebirgsrand hemmend sich entgegenstellte. Dass aber das Hügelgebiet der Wasserscheide bei Bölten als Grenzwall nicht zu deuten ist, wie hoch auch an ihm das Inlandeis sich aufstaute, dass wir vielmehr ein durch andere Einflüsse bedingtes Aufhören der Eisbedeckung knapp, ehe die im Verhältnisse zu dieser Eismasse niedrige Wasserscheide überschritten wurde, anzunehmen haben, wurde soeben gezeigt. Indem wir ohnehin einen der südlichsten Punkte, bis zu denen das nordische Inlandeis überhaupt in Europa sich erstreckte, erreichten, waren es wohl die klimatischen Factoren, die das Ueberschreiten der so nahen Wasserscheide verhinderten.

Wie ein Blick auf die vorhin angegebene südliche Grenzlinie des nordischen Diluviums zeigt, wurde die europäische Wasserscheide ausser da, wo sie als ganz untergeordnete Erhebung Westrussland durch-

<sup>1)</sup> E. Tietze, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1887, Bd. XXXVII, pag. 478.

<sup>2)</sup> Karte zu V. Uhlig, Beiträge zur Geologie der westgalizischen Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1883, Bd. XXXIII, Tafel IV.

<sup>3)</sup> a. a. O. pag. 553.

<sup>4)</sup> Textkarte zu V. Uhlig, Geologische Beschaffenheit eines Theiles der ost- und mittelgalizischen Tiefebene. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1884, Bd. XXXIV, pag. 228.

<sup>5)</sup> Nach Armaschewski in S. Nikitin, Die Grenzen der Gletscherspuren in Russland und dem Uralgebirge. Petermann's Geograph. Mitth. 1886, Bd. XXXII, pag. 261.

zieht, an keiner Stelle vom nordischen Diluvium überschritten; denn auch jene bedeutende Senkung der europäischen Wasserscheide südlich der Ausläufer des Spieglichter Schneeberges gegen Grulich konnte wohl das Kreidemeer frei passiren lassen, überragte aber in ihrem niedrigsten Punkte die höchsten Erhebungen, bis zu denen nordisches Diluvium sich findet.

### Alluvium.

Alluviale Schotter in den grösseren Flussthälern fordern weiter keine Ausführung. Torf u. s. w. ward nicht beobachtet. Ein weites, hoch (320 Meter) gelegenes Alluvialgebiet der alten Karte (Daskabat) ward als eluviale Höhenlehmbildung des Culmgebirges nicht eigens ausgeschieden. Im unten folgenden, der Localschilderung gewidmeten Anhang wird dieses Vorkommens eingehender gedacht werden. Hier genügt die Angabe, dass keinerlei Grund vorliegt, hier etwa den trocken gelegten Boden eines einstigen grossen Sees anzunehmen. Es ist das fragliche Gebiet eben nur ein Theil, der breiteste jener Tiefenlinie, die wir als Grenzmarke des Miocänmeeres kennen lernten.

Verzeichnet mag es allenfalls werden, dass die March in dem uns hier beschäftigenden Theile ihr Schotteralluvium lediglich am linken, d. i. am östlichen Ufer ablagert, während sie den westlichen, ausser mein Gebiet fallenden Uferand benagt. Ein Analogon im Kleinen bietet der parallel, also auch meridional fliessende Bach im Dorfe Krtschmann. Auch da befindet sich östlich ein breites Alluvium, während westlich direct vom Bache der Granithügel aufsteigt.

### Mineralquellen.

Der grosse Reichthum, den das paläozoische Gebiet der mährisch-schlesischen Sudeten an Eisensäuerlingen besitzt, setzt sich in die Ausläufer nur in beschränktem Masse fort.

Innerhalb des noch zum Devon gerechneten Grauwackengebietes im nordwestlichen Theile des Kartenblattes befindet sich ein seit alter Zeit in der näheren Umgebung bekanntes, in weiteren Kreisen aber gleich den meisten der übrigen mährisch-schlesischen Säuerlinge so gut wie gänzlich unbekanntes Vorkommen. Im Thale des Luschnitzer Baches, der später Bielkowitz Bach heisst, findet sich oberhalb der Tscheschdorfer Mühle am rechten Ufer der auf der grossen Karte (1 : 25.000) eingezeichnete, auf der Specialkarte aber gleich den anderen vernachlässigte Sauerbrunnen. Knapp unterhalb desselben befindet sich aber am anderen Ufer noch ein zweiter, den auch die grosse Karte nicht verzeichnet. Diese beiden Sauerbrunnen werden zusammen als Säuerling von Tscheschdorf bezeichnet; als solchen hat sie auch Dr. Melion in seinen mannigfachen balneologischen Arbeiten erwähnt. Eine genauere Beschreibung desselben wie eine neue Analyse des Wassers fehlt übrigens völlig, wie denn auch seine Bedeutung eine untergeordnete

sein mag. Die, wie ich glaube, einzige etwas eingehende Erwähnung auf Grund eigener Anschauung fand der Tscheschdorfer Sauerling<sup>1)</sup> vor 100 Jahren, um welche Zeit ihn Graf Joh. Mittrowsky in seinen Beiträgen zur Mineralogie Mährens schilderte.<sup>2)</sup> Er erwähnt übrigens drei Sauerlinge, deren einer 6 Schuh von dem auf dem rechten Ufer des Baches gelegenen sich befindet; doch setzt er bei, dass er sich im Sande verliert. Diese beiden am rechten Ufer gelegenen Sauerlinge bezeichnet er als „alten“ und „jungen“ Tscheschdorfer Brunnen und den etwas tiefer am anderen Ufer gelegenen als Petersdorfer Sauerbrunnen, wie denn auch in v. H ä r d t l's<sup>3)</sup> neuerer Zusammenstellung von den beiden, unmittelbar bei einander gelegenen Quellen die eine als bei Petersdorf, die andere bei Tscheschdorf gelegen bezeichnet wird.

Graf Mittrowsky gab auch eine heiläufige chemische Analyse für die beiden hier genannten Sauerlinge. Wenn ich mir über den Werth einer derartigen Wasseranalyse vom Ende des vorigen Jahrhunderts nach den Erfahrungen, die an weit jüngeren Heilwasseranalysen gemacht werden, keinerlei Illusion hingebe, ist es vielleicht nicht ganz ohne Interesse, von dieser als fast der einzigen überhaupt angestrebten kurz Notiz zu nehmen. Dem zu Folge könnte wenigstens beiläufig so viel gesagt werden, dass der am linken (Petersdorfer) Ufer gelegene Sauerling sowohl an freier Kohlensäure als auch an festen Bestandtheilen reicher ist und an Menge der letzteren (Kalk, Magnesia, Eisen und Alkalien) dem jetzt viel getrunkenen Andersdorfer Sauerling nahe kommen, was freie Kohlensäure betrifft, diesen sogar etwas übertreffen würde. Auf die nähere Genauigkeit der, von diesem alten, für viele Heilquellen dem ersten, für die hier besprochenen dem einzigen Untersucher mährischer Heilquellen berechneten Zahlen ist aber, wie ich mich aus einem Vergleiche z. B. der Mittrowsky'schen und der neuen Schneider'schen, resp. Ludwig'schen Analysen für die Sauerlinge von Teplitz und Andersdorf überzeuge, nicht der geringste Verlass. Etwas jünger ist eine 1810 von K. Hartmann vorgenommene Analyse, die in Osann's grossem balneologischen Werke<sup>4)</sup> benützt erscheint. Es werden kohlen-saure Magnesia, kohlen-saurer Kalk, kohlen-saures Natron und Eisen nebst freier Kohlensäure angeführt und Osann sagt, „der übrigens nicht sehr wasserreiche Sauerling sei jenem von

<sup>1)</sup> Um Missverständnissen vorzubeugen, die sich aus der Nähe dieses Sauerlings von der Stadt Sternberg (Entfernung etwa  $6\frac{1}{2}$  Kilometer) ergeben könnten, sei bemerkt, dass sich der in früherer Zeit öfter gebrauchte Name „Sternberger Sauerling“ nicht auf jenen von Tscheschdorf, sondern auf den weiter (11 Kilometer) entfernten von Andersdorf bezieht. Wie ich Melion's Zusammenstellung („Ueber die balneographische Literatur Mährens“, Schr. d. hist.-stat. Sect. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerb. etc. 1856, Bd. IX, pag. 53) entnehme, datirt die erste Nachricht über den Sauerling von Tscheschdorf vom Jahre 1678 in Dr. J. F. Radochla's „Neue Wassers Fästung, d. i. Beschreibung zweier Sauerbrunnen zwischen Zeschdorf und Petersdorf zwei Meil hinter Olmütz“.

<sup>2)</sup> Joh. N. Graf v. Mittrowsky, Beiträge zur mährischen Mineralogie. Sammlung physikal. Aufsätze, besonders die böhmische Naturgeschichte betreffend. Herausg. von Joh. Mayer. 1792, Bd. II, pag. 225—266, bes. pag. 231.

<sup>3)</sup> A. Frhr. v. H ä r d t l, Die Heilquellen und Curorte des österreichischen Kaiserstaates. 1862, pag. 363. In Jos. Seegen's Handbuch der allg. und spec. Heilquellenlehre, 1862, wird Tscheschdorf gar nicht genannt.

<sup>4)</sup> E. Osann, Physikalisch-medicinische Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas. Berlin 1841, II. Th., 2. Aufl., pag. 138.

Andersdorf ähnlich, nur schwächer“. Dass ihn Osann  $\frac{1}{2}$  Meile von Trübau entfernt sein lässt, von wo er 7 Meilen abliegt, sei nebenher erwähnt. Endlich gab noch Zinck 1816 in seiner Zusammenstellung der Sauerlinge im Gesenke einzelne Daten.<sup>1)</sup> Die Tscheschdorfer Sauerlinge erscheinen in der erwähnten Hårdt'schen Zusammenstellung aufgeführt nach jener Analyse Hartmann's als eisenhaltig indifferent, erdiger Sauerling mit vorwaltend kohlen-saurem Kalk und wenig Eisen (a. a. O. pag. 485).

Die hier geschilderten Sudetenausläufer besitzen aber noch einen, in der Arbeit des Grafen Mitrowsky übergangenen, auch in den vielfachen Arbeiten des bekannten mährischen Balneologen Dr. J. Melion nicht erwähnten, wie ich somit glaube, bisher völlig unbekanntem Eisensauerling.<sup>2)</sup> Es befindet sich derselbe knapp am nördlichen Rande des Kartenblattes M.-Weisskirchen, knapp nördlich von Domstadt am linken Feistritzufer. Darüber, dass dieser jemals, sei es in früherer, sei es in unserer Zeit einer Analyse unterzogen worden wäre, fehlt mir jede Nachricht. Beide Sauerlinge gehören Schieferlagen an, resp. treten in schwachen Alluvien innerhalb solcher Schieferzonen zu Tage.

Noch ein Gesundheitswasser in den Sudetenausläufern habe ich kurz zu erwähnen, ein schwefelhaltiges Wasser, das aber bereits dem letzten, auf Blatt Prerau befindlichen Zipfel der Sudetenausläufer angehört, die in der Gegend selbst fast vergessene und meines Wissens auch in der einschlägigen Literatur so gut wie ganz unbekannt Schwefelquelle von Předměstí<sup>3)</sup> nördlich von Prerau, wo entweder Löss oder ein miocäner Tegel die Umgebung der Quelle sein mag. Endlich erwähne ich noch, dass die Karte nahe dem Sudetensteilabsturz zur Beezwa eine „Sirkova studenka“ (Schwefelquelle) verzeichnet. Ein gelblicher Quellabsatz, den ich durch das Gitter der über der Quelle erbauten Kapelle die in das Bassin eintauchenden Strauchzweige bedecken sah, liess mich anfänglich einen Schwefelabsatz vermuthen, doch der aussen abgesetzte Schlamm war, wie dies ja von so vielen, darum noch keineswegs als Heilquelle benutzten Quellwässern der Sudeten gilt, lediglich durch Eisen gefärbt.

Der, wie mir scheinen will, nicht bedeutungslose, wenn auch meines Wissens bisher nicht beachtete Unterschied in der chemischen Natur der an das Granwackengebiet des Niederen Gesenkes gebundenen Eisensauerlinge und der nicht wenigen, innerhalb der mährischen Karpathen bekannten Schwefelwässer konnte somit auch für das hier geschilderte Gebiet bekräftigt werden. Worin der innere Grund dieses

<sup>1)</sup> A. Zinck, Beschreibung der Heilquellen des Gesenkes. 1816.

<sup>2)</sup> Wie mir Herr Dr. J. Melion soeben mittheilt, hat er doch in der jüngsten Zeit in den Mittheilungen der mährisch-schlesischen Gesellschaft f. Ackerb. etc. 1890, pag. 110, über den Sauerling von Domstadt Mittheilung gemacht. Uebrigens besteht ausser dem eben von mir erwähnten (bei der Gärtnerei) noch ein zweiter knapp unterhalb Domstadt. Doch bestätigt Herr Dr. Melion, dass jegliche chemische Untersuchung fehlt.

<sup>3)</sup> Durch St. Keller 1856 dem Wernerverein bekannt gemacht und von J. Melion kurz besprochen. Es wird lediglich der Schwefelwasserstoffgehalt erwähnt. Jahresschrift d. nat. Sect. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerb. etc. 1858.

Unterschiedes zwischen den Wässern des Niederen Gesenkes<sup>1)</sup> und jenen der Karpathen gelegen, weiss ich heute nicht zu sagen. So viel scheint mir aber wieder sicher zu sein, wie ich schon gelegentlich meiner Aufnahmen in Oesterr.-Schlesien aussprach, dass die oft gehörte Ansicht, wornach die Eisensäuerlinge unseres Gebietes durch die Basaltvorkommen des Gebietes bedingt seien, nicht zutrifft. Ist ja auch für manche derselben, wie z. B. den Säuerling an der Mohra, am Fusse des basaltischen Raudenberges, diese Nähe bestechend, so hiesse es nach meinem Dafürhalten wohl zu weit die Einwirkung jener Basalteruptionen ausdehnen, wollte man etwa auch die hier besprochenen Säuerlinge mit den so entfernten Basaltvorkommen in Zusammenhang bringen. Der bedeutende Eisengehalt der Grauwacke, die sich, wie erwähnt, so oft und oft in der Färbung einer, einen feuchten Wiesenboden im Niederen Gesenke überziehenden Wasserhaut kundgibt, mag ja da allein, ganz abgesehen von den vielfachen, der Grauwacke eingebetteten Eisenerzlagern genug Erklärung sein.<sup>2)</sup> Dass diese letzteren nicht ausschliesslich die Säuerlinge des Niederen Gesenkes bedingen können, zeigt ein Blick auf den Johannesbrunnen von Meltsch u. a., wo Eisenerzlager auf weite Entfernung nicht bekannt und nach der geologischen Beschaffenheit, als tief im Culm gelegen, auch nicht anzunehmen sind.

### Mineralien der Sudetenausläufer.

An Mineralien ist das Gebiet ungemein arm. Innerhalb der Culmgrauwacke erscheint wohl Quarz des Oefteren in grossen, derben Mengen ausgeschieden, sonst aber ist meines Wissens lediglich Albit zu nennen, der in Drusen der Grauwacke an manchen Stellen des oberen Feistritzthales gefunden wird.<sup>3)</sup> Ebenda fand ich in einer Kluft des Conglomerats bei der Seibersdorfer Mühle Krystalle von dunklem Eisenglanz neben solchen von Quarz. Im Dachschiefer von Waltersdorf wurde Calcit in Drusenräumen und Malachit gefunden.

Was aber die erwähnten Massen von derbem Quarz betrifft, so konnte ich dieselben wohl an keiner Stelle als wirklich in Felsen anstehend finden, sondern stets nur in grossen Massen grösserer und kleinerer Bruchstücke in den Feldern herumliegend. Uebrigens ist an vielen Punkten die Zahl der so herumliegenden Stücke früher weit grösser gewesen, indem dieselben für Zwecke der Glasfabrikation Verwerthung fanden. Ob diese derben, weissen Quarzmassen Gängen an-

<sup>1)</sup> Dem Hohen Gesenke bekanntlich, resp. einer breiten Thaldepression desselben gehört nur die eine altbekannte Schwefelquelle von Gr.-Ullersdorf an.

<sup>2)</sup> Auch der erfahrene Kenner der mährisch-schlesischen Heilquellen, Dr. J. Melion, spricht sich in seiner eben erschienenen Arbeit „Mährens und Schlesiens Gebirgsmassen und ihre Verwendung“, Mitth. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerb. etc. 1890 gleichfalls gegen die Herleitung unserer Säuerlinge von den Basalten und für die Herleitung von den Eisenerzen der Grauwacke aus.

<sup>3)</sup> Vergl. auch G. Tschermak, Aufschlüsse an der mährisch-schlesischen Centralbahn. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1871, pag. 201. Es wird Grossewasser als Albitfundort genannt, Stur hatte 1866 (a. a. O. Jahrb. XVI, pag. 434) das nahe Hombock gleichfalls als solchen angeführt.

gehört haben, ist unter diesen Umständen nicht zu entscheiden; ich begnüge mich, die wichtigeren derselben als die in situ zerfallenen Bruchstücke grösserer Quarzausscheidungen oder — wenn man den sächsischen Ausdruck anwenden will — von Quarzbrocken-Felsbildungen innerhalb der Culmgrauwacke aufzuzählen. Es sind folgende:

Oestlich vom oberen Ende von Seibersdorf, westlich von Waltersdorf (Brechhansfeld) und nördlich (Rosengarten)<sup>1)</sup>, gegen den Breiten Busch, südwestlich der Oberen Baude an der Strasse Giebau-Dollein, östlich von Weska am Westrande des Wrabelwaldes, im Walde zwischen Nendörfel und Fort Radikau, hinter der Kirche am Heiligen Berg, sodann südlich vom Piaristen-Kloster in Altwasser, nordöstlich vom Gipfel des Huthberges bei Liebertal, westlich von Doloplas, knapp östlich von Trschitz und westlich von Tupetz. Von diesen dreizehn grösseren Vorkommen, welchen ohne sonderliche Mühe noch andere beizugesellen wären, gehören die acht erstgenannten dem Grenzgebiete des Culm zum Devon an.

Eine Verwechslung dieser Quarzmassen mit den oben erwähnten losen Blöcken ist gänzlich ausgeschlossen: ihr scharfkantiges Aeussere unterscheidet sie sofort von jenen, die überdies durch die meist bunte Vergesellschaftung mit noch anderen Gesteinsblöcken gekennzeichnet sind. Endlich noch die Bemerkung, dass im Devon des Gebietes die Quarzlinsen nicht vorhanden scheinen.

Die mit den Erzen vergesellschafteten Minerale fanden mit diesen ihre Erwähnung. Auch ihrer sind nur wenige (vergl. oben pag. 178). Allerdings bedeutet diese Mineralarmuth einen Vorzug für den abgehauten Bleiglanz; Cerussit und Malachit fanden sich in Spuren im Bleiglanzbergbau von Altendorf nebst Graphitlagen. Von den alten Halden bei Marienthal aber wurden auch Kiese nebst dem Bleiglanz gefunden.

Dass mir im Gebiete des Pegmatits von Krtzschmann, einzelne kleine Sillimanit-Nester ausgenommen, keinerlei Mineralbildung unterkam, muss mit Hinblick auf den Mineralreichthum anderweitiger Pegmatitbildungen schier befremden.

---

<sup>1)</sup> „In der Waltersdorfer Gegend hat sich der Quarz in hohen, steilen Kuppen über das Thonschiefergebirge emporgehoben,“ schrieb 1846 Heinrich in Wolny's Topographie, I, pag. XXIII. Wenn auch um jene Zeit und später die nahe Glasindustrie ungemein rege gewesen, mag jener Satz Heinrich's wohl auch schon damals wesentlich übertrieben gewesen sein.

## Specieller Theil.

### (Eine geologische Localschilderung der südöstlichen Sudetenausläufer.)

Haben wir in den vorhergehenden Blättern ein allgemeines Bild erhalten von den in den südöstlichen Ausläufern der mährisch-schlesischen Sudeten auftretenden Formationen, haben wir die Grundzüge der Tektonik für dieses Randgebiet kennen gelernt, so ist es nunmehr meine Aufgabe, auch nähere Details aus diesem so wenig bekannten und — wie vielleicht im Allgemeinen Theile schon gezeigt werden konnte — doch in mancherlei Hinsicht nicht so ganz interesselosen Gebiete zu geben. Ich thue dies auch auf die Gefahr hin, über ein Gebiet von relativ geringer Erstreckung und relativ geringer Wichtigkeit zu viel zu sagen. Aber ich wünsche es zu verhindern, dass in ähnlicher Weise, wie die von Ferd. Römer's Arbeitsgenossen zu Beginn der Sechziger-Jahre aufgewendete, wie ich sehr wohl weiss, ausserordentliche Arbeit und Mühe zu grossem Theile umsonst gethan war, indem die Geologie von Oberschlesien wohl die grundlegenden Hauptergebnisse der Formations-eintheilung, Details aber ganz und gar nicht gibt, diese vielmehr so gut wie neu entdeckt werden müssen, dass, sage ich, auch die gelegentlich der jetzigen Aufnahme verrichtete Arbeit wiederum mehr oder weniger umsonst gethan worden sei. Es wenden sich daher die folgenden Blätter mit ihren dürren Detailbeobachtungen lediglich an den Localforscher.

Indem es sich dabei keineswegs um eine streng sachgemässe Zerlegung des Gebietes handelt, darf ich wohl in einem ersten Abschnitte die Hochplateaulandschaft von Domeschau und Giebau, es ist dies hauptsächlich das Feistritz- resp. Marchflussgebiet, und in einem zweiten hauptsächlich das Oderflussgebiet bis zum Austritt der Oder aus dem Gebirge bei Odrau, als das grösste, aber auch eintönigste, das eigentliche Culmgebiet schildern. Hier wird auch jener Theil der Hauptwasserscheide, welche dieses Gebiet durchzieht, seine Schilderung finden, der als Odergebirge sich ziemlich markant vom übrigen Gebiete abhebt, sowie auch der Sudetenrand gegen die Bezcwa, wie er das ganze Bezcwathal in seiner schroffen Steilheit begleitet bis herunter gegen Weseličko, wo er sich ziemlich verliert und wo eine von hier am Südwestabfalle des Odergebirges sich herumziehende Tiefenlinie das Hügelland von Trschitz - Kokor abgrenzt vom eigentlichen Gebirge, das Hügelland, das in der Richtung auf Prerau die letzten Süd-Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten darstellt. Die Schilderung dieses Hügellandes bildet den dritten Abschnitt; die beiden Grenzfurchen der March und Bezcwa, beziehungsweise Oder, schliessen, soweit sie meinem Gebiete angehören, als vierter Abschnitt die Darstellung ab.

## I. Die Plateaulandschaft von Domeschau und Giebau bis zum Feistritzthal,

### (Das Feistritz-, respective Marchflussgebiet.)

Nicht so ganz deutlich, wie etwa im Flussgebiete der jugendlichen Oder, tritt hier der Tafelcharakter des niederen Gesenkes hervor. Eine grössere Zahl von Thaleinschnitten, zum Theil wasserreicheren Bächen und Flüssen bewirkt eine bedeutende Zerstückelung des Gebietes, und indem die Bachläufe zum Theile parallelen Verlauf haben, bilden sich mehr als im Oderflussgebiete lang hingezogene, wenn auch breite Rücken heraus. Die beiden Hauptwasseradern sind der Bielkowitz Bach und parallel mit ihm der Feistritzfluss. Zwischen beiden erhebt sich die breite Masse der Giebauer Hochfläche (bei Giebau beträgt die Breite der fast ganz gleich hohen Fläche zwischen 4 und 5 Kilometer), welche zumal in ihrem südlichen Theile, den begrenzenden Flussläufen entsprechend, eine Rückenerstreckung nach Süd, respective Südwest erkennen lässt. Aber mit dem letzten Ausläufer sinkt diese Hochfläche mit dem Heiligen Berg (382·3 Meter) zur Diluvialebene von Olmütz ab, nachdem sie in ihrem Hauptgebiete zwischen 600 Meter und 500 Meter unbedeutend herumgeschwankt hat.

Westlich des Bielkowitz Baches und auf der anderen Seite von der Marchlinie bei Sternberg begrenzt, erhebt sich die Hochfläche von Domeschau, in ihrem Haupttheile auch zwischen 600—500 Meter schwankend, übrigens an Breite und Länge von geringeren Dimensionen als die erstgenannte; nur der östliche Theil gehört übrigens dem Kartenblatte M.-Weisskirchen an. Nebenthäler bewirken auch hier eine theilweise weitere Zerstückelung; so schält sich zwischen Tscheschkdorf und dem Bielkowitz Bache eine räumlich untergeordnete, dem annähernden Parallelismus der Thäler entsprechend wieder nordsüdlich gestreckte Hochfläche heraus. Nach Nord setzen die zwei Hauptplateaubildungen (in's Blatt Freudenthal) fort, um über D.-Lodenitz zu einer Hochfläche und in der Richtung auf die Wendung der europäischen Wasserscheide aus ihrer vom Odergebirge bis nordwärts von Bärn innegehabten meridionalen in die ostwestliche Richtung mit dieser Hauptwasserscheide selbst zu verschmelzen.

Das landschaftliche Bild ist das des niederen Gesenkes überhaupt; die breite, mit Feldern besetzte Hochfläche stürzt in steilen, waldbestandenen Hängen zu den tief eingeschnittenen Thälern ab. Südlich der Domeschauer Mühle beträgt am Bielkowitz Bache die Niveaudifferenz 175 Meter auf 660 Meter Horizontalabstand; an der Feistritz mass ich bei der Mückmühle vom Eschenkamm herab eine Erniedrigung von 183 Meter auf 500 Meter Horizontalabstand. An den Thalhängen finden sich die spärlichen Aufschlüsse, auf den Plateauhöhen leiten Leseesteine und Ackerkrümchen. Zumal der Bielkowitz Bach ist relativ reich an grossen Aufschlüssen, gewaltige Felsenmeere bedecken, wie am Westhange der Philippspyramide (504 Meter), den Hang.

Wir verlassen die Reichsstrasse, die in weitem Bogen von Sternberg die Hochfläche erklimmt — es ist die Verbindungsstrasse mit

Bärn -- nordwestlich des Ullersdorfer Berges bei den aus Diabasmandel- und Schalsteinen gebildeten Felsen, den letzten völlig sicheren Vertretern der Bennischer Schichten — regelmässiges Südostfallen mit  $35^\circ$  lesen wir ab — und gelangen mit dem Eintritt in das Kartenblatt Mährisch-Weisskirchen in ein nur aus Grauwacken und Schiefeln zusammengesetztes Gebiet, für welches ich oben (pag. 120) mit Berücksichtigung stratigraphischer und tektonischer Verhältnisse die Grenzlinie von Devon und Culm zu ziehen bemüht war.

Im Tscheschdorfer Bache abwärts schreitend, sehen wir stark südlich des Dorfes die nach den Bruchstücken bis dahin allein herrschende Grauwacke mit regelmässigem Südostfallen, also völlig concordant mit den sicher devonischen Diabasmandelsteinen anstehen. Bald darnach, noch ehe wir die Vereinigung mit dem Hauptbach (Luschnitzer-, dann Bielkowitz Bach genannt) erreichen, betreten wir, wie die Uebergangsglieder von Grauwacke und Schiefer, zumal die gebänderten Schiefer, lehren, einen Zug, in welchem Schiefer die Oberhand haben. Finden sich wirkliche Schieferbrüche wohl auch nur im weiteren südlichen Verlaufe des Hauptthales, so zeigen doch die, am westlichen Hang des Hauptthales auch weiter thalaufwärts, etwa im letzten Theile des Weges von Tscheschdorf zum gleichnamigen Säuerling, verbreiteten Bruchstücke von Grauwackenschiefer und schmutzigem Thonschiefer die Erstreckung des Schieferzuges auch nordwärts; nahe dem unteren (Petersdorfer) Säuerling am linken Ufer steht der schmutzig gefärbte Thonschiefer vereint mit Grauwacke, mit dem gleichen südöstlichen, steilen Verflächen an.

Die erwähnten Schieferbrüche, die nach der Vereinigung der beiden Bäche in grösserer Anzahl am rechten Ufer erscheinen, bieten heute einen recht traurigen Anblick, indem der tiefe Ausbau der Schieferbrüche, die grossen Halden so wenig mit der feierlichen Stille harmoniren wollen, die heute allenthalben herrscht. Der Dachschiefer scheint in sämtlichen Brüchen nach h 2 zu streichen und mit einem für Schiefer übrigens selten niedrigen Neigungswinkel wiederum in Südost zu verflächen. Der grösste der Schieferbrüche erscheint schon auf den ältesten Generalstabskarten als W i k k e r'scher verzeichnet.

Die Schieferzone erreicht südlich jedenfalls sehr bald ihr Ende; schon da, wo am linken Ufer der Tiefe Grund zum Hauptthal herabkommt, herrscht nur mehr Grauwacke, die dann längs des ganzen weiteren Thallaufes herrschend bleibt. Nordostwärts aber wird es gestattet sein, den Schieferzug noch bis Petersdorf anzunehmen; an dem Verbindungswege vom Sauerbrunnen nach dem Dorf und nordwärts zum Hoferberg sieht man wohl nur die Grauwackenbruchstücke; aber in dem etwas südlicher gelegenen Hohlwege, welcher von Petersdorf südwestwärts abgeht, sowie noch östlich vom Dorfe sieht man Schiefer, die noch das regelmässige Südostfallen zeigen. Da, wo auf dem Wege von Petersdorf nach Domstadt, etwa in der Hälfte des Weges, petrographisch nicht unterscheidbare Schiefer Westfallen erkennen lassen, betreten wir — siehe das pag. 120 Gesagte — das Gebiet der ersten Culmantiklinale. Von dieser später.

Der eben geschilderte devonische, dem übrigen, isoklinal gebauten Devongebiete regelmässig eingeschaltete Schieferzug ist durch die An-

wesenheit von zwei Säuerlingen ausgezeichnet (vergl. pag. 218). Sie treten im Wiesenalluvium des Bielkowitzter Baches oberhalb der Tscheschdorfer Mühle zum Vorschein; heute ist übrigens nur derjenige vom rechten Ufer halbwegs ordentlich gefasst, während derjenige von der Petersdorfer Seite fast ganz vernachlässigt wird. Schaaren von Wallfahrern lagern sich den Sommer über oft um das schmutzige Quellbassin. Dass J. Graf Mittrowsky vor 100 Jahren als der Erste und — wie es scheint — auch der Einzige überhaupt auf Grund eigener Anschauung der Säuerlinge des Bielkowitzter Thales gedachte, wurde schon oben bemerkt. Hier muss ich seiner aus dem Grunde nochmals gedenken, weil er von dem Gebiete nordwestlich und nördlich der Säuerlinge eine geologisch wichtige Notiz gibt. Nachdem er des Thonschiefers auf dem Wege vom Sauerbrunnen nach Tscheschdorf gedacht, fährt er fort: „Mehr aber gegen Norden zieht sich bey des Schulmeisters Wiese, gegen den Hergwald, die nämliche Gebirgsart wie am Kalvarienberge bei Bärn, nur mit dem Unterschiede, dass sich der Kalkspath mehr der würflichten Gestalt nähert, dahingegen bei dem Kalvarienberg mehr Adern, die einigermassen Vierecke bilden, durch das thonige Gestein durchzogen sind etc.“<sup>1)</sup> Es ist ausser jedem Zweifel, dass Graf Mittrowsky hierbei die Diabasmandelsteine mit ihren Kalkspathmandeln im Auge hatte, jenen wichtigen Leithorizont im Liegenden der untersten Culmschichten, welcher ja auf dem Calvarienberge bei Bärn in der That so trefflich aufgeschlossen ist. Würde sich darum die wiedergegebene Notiz auf die nächste Umgebung im Norden des Sauerbrunnens beziehen, so hätten wir den Nachweis dieses sicher devonischen Leithorizontes für dieses Gebiet erbracht; selbst für den Fall wäre er erbracht, dass der Aufschluss gleich manchen anderen im Laufe der langen Jahre verschwunden wäre; die Beschreibung des Vorkommens durch Graf Mittrowsky ist nämlich zu deutlich, um an irgend ein anderes Gesteinsvorkommen denken zu lassen. Leider aber hege ich ebensowenig einen Zweifel, dass sich die Beobachtung auf jenes nur wenig weiter entfernte Diabasvorkommen bezieht, welches im äussersten Südwesten des nördlich anstossenden Blattes Freudenthal bei dem Ecce homo, südwestlich von D.-Lodenitz oder aber auf jenes, das bei D.-Lodenitz selbst seit längerer Zeit bekannt ist. Mag auch „des Schulmeisters Wiese“ heute verschollen sein und sucht man den „Hergwald“ vergeblich auf den heutigen Karten — die Angabe Mittrowsky's über die Lage „nördlich von Tscheschdorf, resp. dem Sauerbrunnen“, im Zusammenhalte mit der ja nur geringen Entfernung der erwähnten Diabasvorkommen von ebenda (2 Kilometer, respective 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>) lässt wohl nur diese Deutung zu, so dass von einer Vertretung dieses Horizontes in dem hier besprochenen Gebiete unmittelbar nördlich von Tscheschdorf nicht die Rede sein kann.

Wir verfolgen das Hauptthal weiter, welches sich, wie es aus dem Schiefergebiete in jenes der Grauwacke eintritt, wesentlich verengt und mit den grossen Grauwackeböcken, dem dichten Hochwald an den steilen Lehnen einen düsteren Eindruck macht. Wo wir ein Streichen und Fallen abnehmen können, sehen wir das Streichen nach h 3 und

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 230.

das gleiche Verfläachen in Südost. Dies gilt von dem Aufschlusse östlich von der Domeschauer Mühle, knapp bei der Einmündung des von Nordost kommenden Seitenthälchens, in diesem selbst gelegen, wo eine zum Theile schieferige Grauwacke ansteht, sowie von jenem Aufschlusse am rechten Thalbange, bald nachdem der Weg von der Domeschauer Mühle nach Domeschau aus dem Walde herausgetreten ist, wo eine intensiv eisengefärbte Grauwacke auf kurze Erstreckung ansteht. Es wechseln festere und mürhere, zu Sand zerfallende Lagen mit einander ab, die sämmtlich das Streichen nach h 3—4 und ein steiles Einfallen mit 60° in Südost erkennen lassen. Ich erwähne diese, vom Habitus der Grauwacke im Allgemeinen (vergl. oben pag. 122 ff.) abweichende Bildung ausdrücklich, wenngleich über ihre tektonische Zugehörigkeit zu dem übrigen Grauwackecomplex der Gegend nach dem Gesagten kein Zweifel sein kann. Die echte massige Grauwacke aber setzt das Blockmeer zusammen, wie es am linken Ufer den Abhang des Köhlerberges oberhalb der Domeschauer Mühle, in besonders grossartigem Maasse aber den Abhang auf der gleichen linken Thalseite hinauf zum Philippsstein bedeckt. Die wirklichen Felsbildungen sind im Verhältnisse zu diesen gewaltigen aufeinander geschichteten Blockmassen sehr unbedeutend zu nennen. An der westöstlich verlaufenden Steilkante des Köhlerberges zeigen übrigens etliche Felsen eine für dieses Gebiet auffällig flache Lagerung der Grauwacke. Die Aufschlüsse in der gleichen massigen Grauwacke aber, wie sie zumal in den grossen Brüchen am rechten Ufer nach der Einmündung des Schwarzwaldbaches geboten sind, weisen stets ein weit steileres Verfläachen auf in der gleichen Südostrichtung. Nicht selten ist aber auch hier in Folge des massigen Charakters der Grauwacke das Streichen und Fallen gar nicht abzunehmen; es gilt dies z. B. von der schönen Felsgruppe bei der Einmündung des Schwarzwaldbaches in das Hauptthal. Etwa bei zwei Drittel des Weges vom Blockmeer des Philippssteins zu dem letztgenannten Punkte findet sich innerhalb dieser massigen Grauwacke ein Fels, der mehr jenes gewisse Mittelding von Grauwacke und Schiefer entblösst; wir sehen auch hier steiles Südostfallen (mit 65°) bei einem Streichen nach h 3.

Die Bedeckung mit dem diluvialen Lehm der Marche Ebene stellt sich für die Hänge des Bielkowitz Thales erst ausser dem Kartenblatte M.-Weisskirchen ein. Es fällt hier das Ende des unverhüllten Grundgebirges nicht zusammen, wie sonst so oft, mit dem Ende der Waldbedeckung; denn die allerletzte Strecke des Thales auf Blatt M.-Weisskirchen verlaufen die Hänge schon im Feldegebiete. Wir verlassen nunmehr das Thal, das in seinem letzten Theile von der Vereinigung des Hauptbaches mit dem Schwarzwaldbache angefangen durch ein sehr mächtiges Schotteralluvium ausgezeichnet ist, stellen noch fest, dass auch über den eigentlichen Thalhang hinaus nördlich zur Hochfläche von Domeschau selbst nur Grauwacke (in losen Stücken) herumliegt, gedenken der schwer zu deutenden Notiz des öfter genannten Grafen Mitrowsky, der in Domeschau ein loses Stück Granit, „das aus sehr weissem Quarz, röthlichem, in's Gelbliche fallendem Feldspathe und nur sparsamem Glimmer bestand“, auffand<sup>1)</sup>, werfen noch einen Blick auf das

<sup>1)</sup> a. a. O. pag. 232. Man kann hier nicht an Conglomerate denken, aus denen das Granitstück sich losgelöst; diese fehlen der Gegend; und für miocäne oder diluviale Schotter liegt mit Hinblick auf die Höhe (435 Meter) auch nicht gut eine Möglichkeit vor.

schon ausser mein Kartenblatt fallende Gebiet westlich von Domeschau, wo Kalkvorkommen uns die Anwesenheit des Devon jedenfalls sicherer erweisen als die Grauwacken und spärlichen Schiefer des bis nun durchwanderten Gebietes und wenden uns nunmehr zur östlichen Hochfläche von Giebau über die steilen Gehänge des Bielkowitz Thales. Wir thun dies vielleicht am besten im Norden, wo wir ohnehin schon den Punkt gefunden haben, wo der Wechsel der Fallrichtung des Schiefers die an der Devon-Culmgrenze gang und gäbe Unregelmässigkeit der Lagerung bezeichnet. Oestlich von Petersdorf, an dem Wege gegen Domstadtl (pag. 226), waren wir in dieses Gebiet gekommen. Das Nordwestfallen bleibt dem Schiefergebiete eigen: es ist die erste Schieferzone des Culm, jene von Domstadtl. Wir verfolgen den westfallenden Schiefer östlich bis nach Domstadtl selbst herein, wo erst der untere Theil des Städtchens Grauwacke, aber auch westfallend, sehen lässt (mit einem mehr in's Nordwestliche veränderten Streichen?), während gegen den Polzerberg sich der Schiefer auch noch auf's linke Feistritzufer in nordöstlicher Richtung verfolgen lässt (vergl. die Aufschlüsse bei der grossen Kehre der Strasse nach Liebau da, wo der alte Weg von Domstadtl einmündet). Wir nehmen hier, d. i. am linken Ufer, theilweise bereits ein steiles Ostfallen der Schiefer wahr. Auch der unweit davon gelegene östliche Bahneinschnitt nördlich von Domstadtl zeigt, dass wir in dem vielfach gestörten Grenzgebiete von Devon und Culm uns befinden, indem wir im Bahneinschnitte West- und Ostfallen abwechseln und einmal auch eine grosse, wohlerhaltene Schichtenwölbung sehen. In diesem Schieferzuge liegt auch am Südfusse des Polzerberges im Alluvium der Feistritz der Säuerling von Domstadtl, jener Säuerling, dessen Dasein bisher sogar dem Vater der mährischen Balneologie entgangen war<sup>1)</sup> und dessen erfrischendes Wasser in der Nachbarschaft viel Verwendung findet, weit mehr jedenfalls als die zuvor erwähnten, gleichfalls einem Schieferzuge eigenen von Tscheschdorf-Petersdorf.

Den nordwestfallenden Schiefer sehen wir aber ferner in südwestlicher Richtung aufgeschlossen: am rechten Feistritzufer über die südwestlichsten Häuser des Städtchens hinaus und im Beginne des Waldes an dem Nordhange des von West einmündenden Nebenthälchens, während der südliche Hang bereits die den Schieferzug umgebende Grauwacke zeigt, sodann etliche Male längs des Fahrweges nach Giebau, bald nach der Kirche von Domstadtl, wo wir flaches Westfallen bei h<sup>2</sup> Streichen sehen, beim Eintritt der Strasse in den eben genannten Wald, wo wir wieder beide Fallrichtungen neben einander wahrnehmen, und wo eine Einlagerung von Grauwacke bereits die nahe Grenze des Schieferzuges ersichtlich macht, ferner nach der Brücke, über welche die Strasse führt, wo steiler nordwestfallende Schiefer entblösst sind; sodann auf der anderen Seite des erwähnten Thälchens und nach dem Verlassen des Waldes bis zu dem Kreuze am Abfall des südwestlich sich erhebenden Hammerberges, wo wir immer wieder an nordwestfallenden Schiefern vorüberkommen. Hier aber sehen wir auch stets deutlich ausgesprochene

<sup>1)</sup> Inzwischen erschien die pag. 220 erwähnte Notiz Dr. J. Melion's über den Säuerling von Domstadtl. Dem zu Folge befindet sich nebst jenem oberhalb des Städtchens noch ein zweiter knapp südlich desselben.

Transversalschieferung, die gegen Südost gerichtet ist, neben der Schichtung. Mehr in Grauwackenschiefer übergehende Thonschiefer beobachten wir sodann gegen die Brücke direct südlich vom Hammerberg, wo er unmittelbar vor der Brücke in einem kleinen Steinbruche gewonnen wird; das mehr grobklotzige Uebergangsgestein zeigt aber das gleiche Nordwestfallen unter 60°, während der ähnliche Schiefer jenseits der Brücke ein gleich gerichtetes, aber nur 30° betragendes Verflächen zeigt; es ist typischer gebänderter Schiefer, gleichfalls mit eigenen Schieferungsflächen. Wir sind mit diesen gebänderten Schiefnern auch an das südwestliche Ende unserer Schieferlinse von Domstadt gelangt. Wenn dem einzigen Aufschlusse am linken Ufer genügende Beweiskraft anzuerkennen ist, wäre der Schieferzug antikalinal gebaut, d. i. der ersten Antiklinale des Culm angehörig.

Was nun folgt, die eigentliche breite Hochfläche von Giebau ist, wie es scheint, lediglich Grauwacke. Zudem werden hier in dem weiten Feldergebiete die Aufschlüsse ungemein selten. Immerhin erkennen wir in einem ganz kleinen Aufschlusse an der Strasse, der nach einer neuerlichen Ueberbrückung etwa nördlich von der Aumühle sichtbar wird, das für dieses unterste Culmgebiet bezeichnende Nordwestfallen (bei steiler Neigung). Indem wir aber 1½ Kilometer westsüdwestlich hiervon auf der Höhe des Pfaffenberges (bei der Kapelle, etwas schieferige Grauwacke) das entgegengesetzte Verflächen bei steiler Schichtenstellung beobachten, und an etlichen Stellen in der Streichfortsetzung des eben genannten Punktes, nämlich an der Südseite des mittleren, von derselben Höhe gegen Südwest abgehenden Grabens zwischen Pfaffen- und Kronberg und endlich nach dem südlichsten Hause von Giebau<sup>1)</sup> die genau gleiche Fallrichtung wiederum erkennen, sind wir hiermit bereits wieder in das äusserste Gebiet des südostwärts fallenden Devon eingetreten. Sämmtliche drei letztgenannten Aufschlüsse zeigen uns Grauwacke unter denselben Verhältnissen, wie wir sie allenthalben beim Ersteigen der Osthänge des Bielkowitzter Baches wahrnahmen. . . Wir wandern über die kahle Hochfläche südwestlich, beiläufig längs der angenommenen Grenze von Devon und Culm, weiter. Erst die dem Culm zugehörig betrachteten Schieferbrüche, die sich beim allmäligen Abstieg von der Plateauhöhe gegen das Wirthshaus zur „Oberen Baud“ einstellen, unterbrechen die ermüdende Eintönigkeit des durchwanderten Grauwacken-, resp. Höhenlehmbodens. Der erste in der Karte enthaltene Schieferbruch, knapp östlich der Strasse, entblösst sehr steil nordwestfallende Schiefer. Das Streichen der Schichten wechselt ziemlich stark, h 4 mag immerhin vorherrschen. Das so oft trügerische Schichtenaufbiegen der Schiefer gegen die Oberfläche ist auch hier sichtbar. Ein zweiter grosser Schieferbruch befindet sich 2½ Kilometer südwestlich von dem ersteren an der steilen Südwand des gegen West abgehenden Schwarzwaldgrabens, an dessen unterem Ausgange

<sup>1)</sup> Der letztgenannte Aufschluss zeigt stark schieferige Grauwacke; die Beobachtungen über den Galgenberg und Gemeinewald herab zum Bielkowitzter Bach, wo wir zwischen der massigen Grauwacke des Philippsteins und jener bei der Mündung des Schwarzwaldbachs einer analogen gleichstreichenden, gleichfallenden Bildung begegneten, liessen es aber doch unthunlich erscheinen, diese Vorkommen etwa miteinander zu einer eigenen devonischen Schieferlinse zu vereinen.

wir bereits die ostfallende devonische Grauwacke nachwiesen. Auch hier sehen wir den Dachschiefer nach Nordwest, nicht besonders steil, verfläachen. Dass dieser Schieferzug ungemein schmal, im besten Falle nicht breiter als 400—500 Meter, lehrt der Abstieg im pittoresken Schwarzwaldgraben, wo wir sofort die grossen Grauwackenblöcke treffen, lehrt ein Gang in der, nahe der Oberen Baude abgehenden grossen Schneisse oder in der Richtung auf Pohorž zu, wo wir nur mehr die verwitterten Stücke der Culmgrauwacke sehen; auch auf das rechte Ufer des Schwarzwaldbaches erstreckt sich gegen den Gemeindewald der Schiefer nur kurz. In den Culm stellen wir aber den Schieferzug in Folge seines, mit diesem concordanten Verflächens. Wir überzeugen uns aber auch von der im Streichen ganz untergeordneten Erstreckung dieser Schieferlinse, indem wir z. B. schon nach kaum  $\frac{1}{2}$  Kilometer von der Oberen Baude, wo wir noch Schieferterrain unter den Füßen hatten, gegen Südwest bereits im Grauwackengebiet sind. In diesem hat man Gelegenheit, sich von der Anwesenheit vieler Quarzblöcke zu überzeugen, wenn man den Weg westlich zur Seite der Strasse einschlägt, der sodann bei der Unteren Baude auf diese herauskömmt; zumal in einem schmalen Wasserrisse bei der ersten grossen Biegung dieses Waldweges liegen die Quarzblöcke, die Bestandtheile einer Quarzausscheidung der Grauwacke in grosser Masse herum.

In der Streichfortsetzung dieser Nordwest fallenden Culmschieferlinse bei der Oberen Baude nehmen wir noch im äussersten Ende der Strasse vor Dollein, östlich der Strasse, das gleiche Nordwestfallen wahr und haben damit den letzten Anhaltspunkt für die äusserste, Nordwest fallende Culmpartie über dem Ost fallenden Devon gewonnen. Indem wir uns nunmehr in rascherem Tempo dem weiteren Culmgebiete bis herab zum Feistritzthale zuwenden, gedenken wir nur noch einer Schotter-, resp. Sandlage im Walde südwestlich der Unteren Baude, in der Gegend des Waldreviers Lhotka; mit Rücksicht auf die Höhe von über 330 Meter werden wir wohl ein Miocänvorkommen annehmen müssen. Das ganze Strassengebiet abwärts der Unteren Baude zeigt bereits diesen sandigen Boden. Nördlich und südlich von Dollein reichen noch die äussersten Ausläufer des diluvialen Marchlehms an die Hänge des Gebirges herauf; er ist jedenfalls stark mit Bruchstücken des Gebirges selbst erfüllt, nicht lössartig und kann gewiss nicht die Ausdehnung beanspruchen, die ihm die frühere Karte zu Theil werden liess. Der z. B. bereits über den Culmfelsen des Heiligen Berges auf den früheren Karten erscheinende Lehm — bei der Capelle — ist gewiss nur ein eluviales Product des Grundgebirges.

Diese bescheidenen Entblössungen in der Nähe der, weithin in's flache Land sehenden Wallfahrtskirche des Heiligen Berges — knapp nach den östlichsten Häusern des oberen Dorfes steht grobklotzige, massige Grauwacke an — sind auf weite Strecke die einzigen, welche wir in dem Waldgebiete östlich von Dollein und dem Heiligen Berge antreffen. Wir sehen die verwitterte Grauwacke des Culm mit conglomeratischen Zwischenlagen und — am höchsten Punkte hinter der Kirche — einer bedeutenden Menge loser Quarzblöcke. Hier, sowie in den etlichen Aufschlüssen in der Umgegend der Dörfer Weska und Neudörfel — südöstlich von diesem, da wo der Weg sich der

Côte 384 Meter an der Strasse zum Fort Radikau nähert, wiederum viele Quarzblöcke, die wir ebenso auch östlich von Weska finden, da wo der westliche Arm des Strumirschbaches entspringt (d. i. nördlich des Kreuzes bei 414 Meter) —, scheint wohl das bezeichnende Nordwestfallen vorzuherrschen. Es muss aber betont werden, dass die Fallrichtungen ziemlich wechseln, ja dass es manchmal kaum möglich wird, eine Hauptstreich- und Fallrichtung zu erkennen. Dies gilt sowohl von den unscheinbaren Aufschlüssen östlich von Neudörfel, wo die vielen Seitengraben sich vereinen, wie von den schönen Aufschlüssen, welche der Untergrund des Forts Radikau (Südwest der Höhe 434 Meter) darbietet. Die aus dem Waldboden freigemachten Grauwackefelsen, auf welchen das eigentliche in Fels gehauene Fort steht, wie auch jene der äusseren Wallgraben zeigen eine in so grobklotzige und massige Bänke abgesonderte Grauwacke, dass man einen sehr häufigen Wechsel im Streichen und Verfläachen constatiren müsste, dergestalt, dass ich diese in dem aufschlussarmen Waldgebiete so seltene Gelegenheit zur Beobachtung kaum zu verwerthen in die Lage kam.

Immerhin erkennen wir in diesem ausgedehnten, sicher culmischen Südwestantheile der Giebauer Hochfläche die völlige Abwesenheit halbwegs bedeutenderer Schieferzwischenlagen; auch in den grossen Aufschlüssen des Forts Radikau lassen sich nur ganz untergeordnet Schieferschmitzen der Grauwacke eingelagert erkennen und ein Gleiches deuten die spärlichen Lesesteine dieses, hier auch im Gebiete der eigentlichen Hochfläche ziemlich gut bewaldeten Gebietstheiles an. In Folge dieser Bewaldung, der Spärlichkeit der Aufschlüsse und Lesesteine ist auch die richtige Kartirung gegenüber dem, in der Gegend von Bukowan (südlich des Heiligen Berges) auf unsere Berghänge sich herüberziehenden Lösslehm schwierig. Immerhin liess sich nach Aufschlüssen, die ich aufzufinden in der Lage war, erweisen, dass die von Wolf hier dem Diluvium eingeräumte grosse Verbreitung nicht den Thatsachen entspricht, dass zumal die von ihm in den Goldgrundwald in der Richtung auf Marienthal hincingezeichnete weite Erstreckung durchaus irrig ist. Ich musste den Lösslehm beschränken auf ein, ein starkes Kilometer im Halbmesser betragendes Kreisstück um Bukowan herum, indem vor allem das Loschauer Thal in einer Reihe von Aufschlüssen das Grundgebirge entblösst. Anstehende, sehr steil, wie es scheint, Südost fallende Grauwacke — mithin eine locale Ausnahme von dem Nordwest gerichteten Verfläachen des tiefsten Culm, resp. ein neuerlicher Fall der das Grenzgebiet bezeichnenden Störungen — sehen wir, wenn wir von der Loschauer Mühle nordwestlich aus dem Walde auf die Felder treten. Auf etwas bedeutendere Aufschlüsse stossen wir sodann an der östlichen Thalseite da, wo der Wald zu Ende geht — Wolf's Lössgebiet<sup>1)</sup> — und auf einen grossen Steinbruch am jenseitigen Ufer, wo der Weg von Bukowan nach Gr.-Wisternitz herabkommt (südöstlich von der Côte 275 Meter) und ebenso befindet sich auch noch der Uferrand zur Feistritz herab, bis etwa

<sup>1)</sup> Auch die zerrissenen, wild verzweigten kleinen Schluchten am Buge des Loschauer Thaales zum Feistritzthal erweisen sich trotz ihrer lössgelben Farbe und des steilen Schluchtcharakters nicht als Löss.

vis-à-vis vom Bahnhofs, im Culmgrundgebirge; das Einfallen der Schichten ist in den letztgenannten Aufschlüssen wieder regelmässig nach Nordwest. Sehr heikel ist die Frage allerdings im Feldegebiete von Bukowan. Nachdem aber schon einmal die eben erwähnten Aufschlüsse am linken Loschauer Ufer den für das Culm- und Diluviumgrenzgebiet sonst so gerne festgehaltenen Grundsatz: wo Wald, ist Culm, wo er zu Ende geht, beginnt der Löss, durchlöchert haben und ein Gleiches das im III. Abschnitte zu schildernde Gebiet vielfach zeigen wird, werden wir auch hier von diesem Axiom völlig abzusehen haben. In den Gräben, welche vielfach vom Heiligen Berge nach Südwest herabziehen, zumal in der Schlucht zwischen 382 Meter und 319 Meter, sowie im Dorfe Droždein (soweit es auf Blatt M.-Weisskirchen enthalten) und auch noch beim ersten Anstiege nach Bukowan, bei 282 Meter, allenthalben sehen wir anstehende, wenn auch zerfallende, mürrhe gewordene Grauwacke des Culm. Höher hinauf aber, auf der flachwelligen, von Feldern bedeckten Hochfläche um Bukowan hören die Lesesteine gänzlich auf; weiter Lehmboden, soweit das Auge sieht. Aber ebenso sind ja schliesslich auch die Verhältnisse auf der Hochfläche von Giebau etc. und es wäre gewiss nicht zu verargen, wenn man analoger Weise auch in dem hier entwickelten Lehm den nicht umgelagerten Höhenlehm sehen würde. Aber wegen der örtlichen Nähe von den steilen Lehmwänden weiter herab am Fusse des Heiligen Berges ausser Droždein, sowie mit Rücksicht auf die bereits erniedrigte Höhenlage (277 Meter) mag man hier diluvialen Lehm annehmen. Jedenfalls geht aber aus dieser Betrachtung schon hervor, dass typischer Löss nicht vorhanden ist, sondern jener mit dem Höhen- und Gebängelehm so innig verknüpfte Thallehm, wie wir ihn schliesslich im Beczwathale weit verbreitet finden werden. Wenn nun auch in dem einen, steilwandigen Lehm unmittelbar bei dem Steinbruche am Ende des Loschauer Thales dagegen typischer Löss, und zwar, wie dieser es liebt, unmittelbar angelehnt an den grossen Grauwackenaufschluss zu erblicken ist, könnte ich doch eine Trennung dieses Vorkommens von dem weitverbreiteten nicht lössartigen Lehm nicht durchführen.

Das Loschauer Thal begrenzt den Goldgrundwald und das Goldgrundfloss begrenzt denselben an der anderen, östlichen Seite. Schon im allgemeinen Theile (pag. 175) wurde gesagt, dass mir in diesem Gebiete keinerlei bemerkenswerthe Spur einstiger bergbaulicher Thätigkeit, speciell der sicher gestellten Goldwascharbeiten bekannt wurde. Das einzige verwerthbare Merkmal schien mir einmal der entfernt an Seifenhügel erinnernde buckelartige Charakter des Wiesensbodens im Loschauer Thale auf halbem Wege etwa zwischen der Mühle und dem Thalausgange. Auch diese Vermuthung schien mir bei späterer Begehung irrig.

Indem wir uns den Gang im Feistritzthale selber und längs der mährisch-schlesischen Centralbahn für den Schluss dieses Abschnittes erübrigen, durchwandern wir rasch an der östlichen Abdachung des Giebauer Hochplateaus das Waldgebiet, sind nicht in der Lage, im Hinteren und ebensowenig im Vorderen Jungfernwalde Beobachtungen anzustellen oder im Wrabelwalde, wo wir stets nur nach sehr kärglichen Lesesteinen die Culmgrauwacke erkennen, um erst längs des bei dem

Orte Grosswasser einmündenden, landschaftlich schönen Nebenthalen auf grössere Aufschlüsse zu kommen.

Dieselben stellen uns ein Gebiet schwer deutbarer Störungen vor Augen. Nicht die für die Devonculmgrenze bezeichnende Umkehr der östlichen in die westliche Fallrichtung, nicht so sehr das nicht selten daselbst wahrnehmbare Schwanken zwischen diesen Fallrichtungen bezeichnet dieses Gebiet hier, sondern die Streichrichtung selbst ist, wie es scheint, eine andere geworden. Ziemlich hoch oben, auf der Höhe des Plateaus noch, befindet sich südöstlich von Giebau nahe der Waldgrenze ein einzelner grösserer Fels, der von dem weit gedehnten Felderplateau sehr markant sich abhebt. Zwischen dem Mühlberg, von diesem nach Südwest, und dem Kohlgrund<sup>1)</sup> erhebt sich nahe einer sumpfigen Mulde, aus welcher dann der erwähnte Bachlauf weiter seinen Weg nach Südostsüd zur Feistritz nimmt, der einzelne Fels, den kleinere Steinbrucharbeiten abbauen. Dieser, wie es scheint, auf der Mappirungskarte angemerkte Fels dürfte sich richtig aber etwas südlicher befinden. Vor Allem fällt die ungemein flache Lagerung auf, deren Winkel oft noch unter 20° herabsinkt; das Streichen aber glaubte ich mit h 7—8, die Fallrichtung nach Nordostnord bestimmen zu sollen, das Gestein selbst ist ein typischer gebänderter Schiefer: es wechseln die Lagen schwarzen Thonschiefers mit dem lichten, gelblich-grauen Grauwackenschiefer in den verschiedensten Mächtigkeitsverhältnissen ab. Diese Bänderung verläuft parallel zur Schichtung; daneben ist aber noch eine Schieferung wahrzunehmen, die nach h 1 streicht und steil nach Ost einfällt. Dies ist aber die Richtung, wie sie sonst allenthalben annähernd der Schichtung entspricht. Liegt mithin nicht etwa doch eine Verwechslung von Schichtung und Schieferung vor, so hätten wir somit eine locale Veränderung der Streichrichtung, und zwar in dem Sinne zu verzeichnen, in welchem wir im Gebiete des Hohen Gesenkes des Oefteren Streichänderungen aus der normalen nordöstlichen in die nordwestliche beobachteten. Wir hätten hier die Wiederholung jenes Wechselspieles der beiden Streichrichtungen vor uns, welche, wie anderwärts gezeigt wird, in der äusseren Configuration des Hohen Gesenkes eine Rolle spielt, wo der eine Theil der Kammlinien dem südwest-nordöstlichen Streichen, ein anderer dem nordwest-südöstlichen folgt, wo wohl auch eine und dieselbe Kammlinie aus dem einen in das andere überspringt, desselben Wechselspiels, das in den sehr gestörten Gebieten der unterdevonischen Bildungen im Gebiete der Querberggruppe zwischen Würbenthal und Zuckmantel das geologische Schichtenstreichen zu einem so wechselnden gestaltet, welches endlich in dem Verhältnisse von Schichtung zur Schieferung so bedeutungsvoll wird, und welchem wir schliesslich in der Tektonik der Bleiglanzgänge wieder begegneten. Dieses Wechselspiel der beiden Richtungen (es sind diejenigen, die bekanntlich anderwärts als die erzgebirgische und herzynische bezeichnet werden) bleibt natürlich auch dann zu Recht bestehen, falls meine Beobachtung das Streichen der Schichtung mit jenem der Schieferung verwechselt haben sollte. Dann wäre eben ein ziemlich normales

<sup>1)</sup> Gleich dem Kohlgraben, aus welchem Stur (Verh. 1867, pag. 18) Fucoiden erwähnt.

Streichen mit Ostfallen und eine nach h 8 verlaufende Schieferung anzunehmen. Indem ich aber im weiteren Verlaufe des schönen Waldthales, an der Westseite des Langen Bodens, d. i. nach der Einmündung des zweiten Nebenbaches in ziemlicher Höhe des linken Thalhanges eine Felsenpartie sah, die mir gleichfalls annähernd nach Nordwest zu streichen schien bei nicht steilem südwestlichen Einfallen, mag wohl auch für jenen ersten Fels dieses anormale Streichen zutreffen. Zwischen diesen beiden Aufschlüssen mitten innen befindet sich allerdings ein Aufschluss am Thalgehänge, welcher das sonstige Streichen nach h 2 erkennen liess. Indem ich ausser diesen Vorkommen kein analoges fand, kann ich über die Ausdehnung dieser Veränderung im Streichen keine Auskunft geben, umso mehr, als z. B. der durch schönen Hochwald über den Langen Berg (583 Meter) führende Höhenweg keine Aufschlüsse bietet; immerhin ist eine locale Störung und wiederum das Vorhandensein jener beiden bedeutungsvollen Linien uns vor's Auge gerückt. Dass diese Störung sich in der nächsten Nähe der oft gestörten Devon-Culmgrenze befindet, hat ja aus der Schilderung erhellt.

Von dem genannten Mühlberg aus erreichen wir in Kürze das Gebiet, in welchem wir zuerst das Westfallen der Culmschichten erkannten und schliessen, indem wir von diesem zum Feistritzthale absteigen, mit diesem unsere Schilderung, wobei wir endlich Gelegenheit finden, die für die Stratigraphie als wichtig hingestellten Conglomerate in der Nähe der Culmgrenze kennen zu lernen.

Dass die Feistritz in ihrem ganzen Verlaufe auf Blatt Mährisch-Weisskirchen nur im Culmgebiete fliesst, das sie knapp vor dem Uebertritte in dieses Blatt erreicht, wurde schon erwähnt.

Ebenso wurde schon gesagt, dass die Schiefer des Domstadtl Zuges am linken Feistritzufer Ostfallen zeigen, die Schiefer und die sie begrenzende Grauwacke am anderen noch das Westfallen, dass aber die Aufschlüsse des linken Ufers zu spärlich sind, um mit Bestimmtheit den antiklinalen Bau dieses Schieferzuges behaupten zu können. Der Weg durch das landschaftlich so schöne Flussthal wird dieses Verhältniss als das, wenn auch keineswegs ausschliessliche, so doch vorherrschende auch weiter erkennen lassen. Es fliesst die Feistritz in denjenigen Theilen ihres Laufes, in denen sie genau im Schichtstreichen ihren Weg nimmt, im Scheitel einer Culmantiklinale.

Die mächtigen Grauwackenbänke bei der Station Domstadt, linkes Ufer, fallen flach in Ost ein. Unmittelbar darauf folgt allerdings eine Strecke, für welche dieser regelmässige Bau nicht zutrifft, das Gebiet der Conglomerate. Hier kehrt sich das in der Gegend des westlich so nahen Hammerberges noch wahrgenommene Westfallen bereits am rechten Ufer in das östliche. Das Conglomerat erreichen wir, nachdem wir bald nach der Flussübersetzung der Eisenbahn bei dem Wächterhause zwischen Hof- und Hammerberg die Grauwacke verlassen haben, die hier etwa h 4 streicht und nach Südost ziemlich steil einfällt. Die grobkörnigen Conglomerate erscheinen zuerst der Grauwacke zwischengelagert, um bald, etwa 3—400 Meter mächtig, ausschliesslich zu herrschen. So wie wir vorher die Grauwacke an beiden Ufern — am linken mit einer Schieferzwischenlage — sahen, so können wir nunmehr das grobe Conglomerat auch auf beiden Ufern verfolgen. Am

rechten bildet es u. A. auch den grossen Fels, der aus dem steilen Waldgehänge weit vorspringend, einen so schönen Ausblick auf das tief liegende Feistritzthal gestattet. Von da können wir im Südweststreichen das Conglomerat gegen den Niederberg zu wenigstens in Lesesteinen verfolgen. Solche liegen in grosser Zahl z. B. ungefähr bei der Abzweigung der beiden Wege, die den Niederberg nordwärts umfassen, hier schon ausser dem Waldgebiete, herum. Ueber das Nebenthal südwestlich des Niederberges hinweg konnte ich das Conglomerat nach Südwest zu nicht verfolgen und wie die oben gegebene Schilderung lehrte, trafen wir in der Streichfortsetzung dieses äussersten südwestlichen Vorkommens (gegen die eigentliche Hochfläche von Giebau) keinerlei Anzeichen dieses stratigraphisch wichtigen Conglomerates. Am linken Ufer lässt sich dasselbe zunächst nur eine kurze Strecke gegen den Hofberg verfolgen. Aber im Weiterstreichen nach Nordost treffen wir nach kurzer Unterbrechung wieder darauf. Etwa ein Kilometer nordöstlich vom Hofberg, an dessen Südwestfusse das Conglomerat noch sichtbar war, tritt die Strasse Domstadt-Liebau mit grosser Biegung in den Breiten Busch ein. An dieser Waldlisière südlich der nach Südwest geöffneten Strassenbiegung liegen so viele Blöcke des groben Conglomerates herum, dass man wohl berechtigt ist, dasselbe hier auch als anstehend zu betrachten. Wir können die losen Blöcke von hier aus dann in nordöstlicher Richtung, z. B. an dem die nächste Strassenbiegung abschneidenden Fusswege, bis gegen die Höhe 550 Meter verfolgen. Und am nördlichen Ende des Breiten Busches treffen wir die Conglomerate wieder an: etwa in der Gegend der Höhe 597 Meter befinden sich grosse Blöcke in ziemlich bedeutender Masse. Damit sind wir wieder an der Nordgrenze des Kartenblattes angelangt und es erübrigt mir nur noch darauf hinzuweisen, dass ich ein Jahr zuvor in dem südlichsten Theile des anstossenden Blattes Freudenthal, in der Gegend des Steckenbaches (nur  $\frac{1}{2}$  Kilometer vom Nordrande des Breiten Busches entfernt) das gleiche grobe Basisconglomerat des Culm auffinden konnte.

Die Mächtigkeit dieses vom Niederberge bis zum Steckenbache, d. i.  $5\frac{1}{2}$  Kilometer, mit so geringen Unterbrechungen verfolgbaren Conglomeratlagere ist wohl stets nur als eine nicht bedeutende zu bezeichnen. Sie wächst aber, wenn wir an zwei Stellen ein zweites, parallel verlaufendes Lager des gleichen Conglomerates beobachten können, von dem ersten durch eine einmal  $\frac{1}{2}$  Kilometer, das anderemal  $1\frac{1}{2}$  Kilometer breite Schieferzwischelage getrennt. Die Feistritz entblösst die kurze Strecke weiter thalabwärts dasselbe in schönster Weise. Innerhalb des gegen die Seibersdorfer Mühle ausgebauchten starken Ostbuges des Flusses und des gleichsinnigen Bogens, in welchem die Centralbahn angelegt ist, treffen wir das Conglomerat. Mächtige Bänke desselben fallen unter ziemlich flacher Neigung hier gegen Südost ein (Streichen h 3—4).<sup>1)</sup> Die Mächtigkeit mag hier  $1\frac{1}{3}$  Kilometer betragen, indem auch der Eisenbahntunnel, welcher gegenüber der Seibersdorfer Mühle mündet, durchwegs das Conglomerat

<sup>1)</sup> A. W. Hruschka, der 1850 des Conglomerates Erwähnung thut, gibt die Streichrichtung mit h 9—11, die ich an keiner Stelle wahrnahm; a. a. O. pag. 572.

durchfährt. Und umgeht man den Tunnel über Tag, so beobachtet man allenthalben die Felsbuckel des anstehenden und die vielen massigen Blöcke des zerfallenen Conglomerats.<sup>1)</sup> An einer Stelle ist diesem mächtigen Lager eine ganz schmale Schieferschichte zwischengelagert, die in einem, auf der Specialkarte eingetragenen Dachschieferbruche abgebaut wird. Wir beobachten völlige Concordanz von Schiefer und Conglomerat; nur ist wie gewöhnlich der Einfallswinkel des Schiefers steiler als der des Conglomerats. Auf dem linken Feistritzufer ist die Mächtigkeit desselben eine geringere, und lange, ehe nach Nordost Seibersdorf erreicht ist, hat das Conglomerat aufgehört. Grauwacke steht allenthalben an, ehe noch das Dorf erreicht ist. Einzelne Blöcke verrathen aber am nordöstlichen Ende des langen Dorfes eine andeutungsweise Fortsetzung dieses zweiten Conglomeratlagers.

Indem wir dieses verlassen, gelangen wir an der Feistritz, also südlich der Seibersdorfer Mühle, wieder in Schiefer. Nur durch die letzte Conglomeratlage getrennt, mag dieser nunmehr zu besprechende Zug mit den erwähnten Schiefen zwischen den zwei Conglomeratlageren zu einem vereint werden.

Die Erstreckung dieses Schieferzuges, nennen wir ihn den Schieferzug der Seibersdorfer Mühle, scheint nordöstlich mit dem Steinbruche südlich der Strasse Domstadt-Herlsdorf, da, wo diese die Höhe der europäischen Wasserscheide (westlich von 616 Meter) erreicht, zu Ende zu gehen. Der hier aufgeschlossene Schiefer zeigt schon die starke Vermengung mit Grauwacke, die dann über Herlsdorf hinaus in Bruchstücken herrscht. Südwestlich, also am rechten Ufer, mag der Schieferzug über den Koppenberg (an dem nördlichen Waldrande mit dem Ost-Südostfallen aufgeschlossen) bis westlich der Herrenmühle reichen; der steile Weg von dieser nach Giebau entblösst aber noch vor dem Verlassen des Waldes die dann weiter herrschende Grauwacke. Uebergangsglieder von Schiefer und Grauwacke bezeichnen wieder die Grenze. Südwärts ist die Begrenzung nicht ganz leicht, indem hier zwischen diesem Schieferzuge und dem bald darauf folgenden von Grosswasser zumeist die Uebergangsglieder herrschen, während die typische Grauwacke mehr zurücktritt. Immerhin mag etwa mit dem Tunnel südlich der Herrenmühle die Grenze verlaufen, die dann an den Hängen östlich der Macklmühle gegen das Gebiet zwischen Seibersdorf und der Mühle zuläuft. Hier, sowie an den Hängen zum Glasbusch mag wieder die Grauwacke herrschend werden.

In diesem also beiläufig umgrenzten Schieferzuge fand ich im Dachschiefer, noch nicht weit entfernt vom südlichen Mundloche des erwähnten Tunnels bei der Seibersdorfer Mühle, an dem zum rechten Thalhange hinaufführenden Wege etliche Pflanzenreste, die allerdings eine nähere Bestimmung nicht zulassen; es waren Stengelreste. Es mag dieser neue Fundpunkt direct gegenüber liegen jenem von Hruschka<sup>2)</sup> bekannt gemachten und von Stur<sup>3)</sup> erwähnten, am anderen Feistritzufer bei der Seibersdorfer Mühle, den ich übrigens auch auf der Auf-

<sup>1)</sup> Manchmal mit wasserhellen Quarzkrystallen und Eisenglanztafeln.

<sup>2)</sup> a. a. O. pag. 572.

<sup>3)</sup> D. Stur, Culmflora; a. a. O. pag. 95.

nahmskarte Wolf's markirt sehe. Nach Hruschka's Beschreibung sollte zwar der von ihm entdeckte Fundort am „rechten Ufer“ sich befinden; indem er aber auch die Seibersdorfer Mühle als am „rechten Ufer“ befindlich erwähnt, ist ihm jedenfalls eine Verwechslung vom rechten mit dem linken Ufer untergekommen. Uebrigens ist auch das Gestein des von mir aufgefundenen Fundortes echter, schwarzer Dachschiefer, während dasjenige des alten Fundpunktes ein heller Grauwackenschiefer ist. Indem ich von dieser letzteren Stelle am linken Ufer nichts sammeln konnte, verweise ich auf die von Stur bekannt gemachte Ausbeute dieses Fundpunktes, die übrigens nur etliche, dem ganzen Culm treue Pflanzen und Annelidenfährten umfasst. Eine derartige Fährte wird von Stur übrigens auch von einem anderen, nicht näher angegebenen Punkte südlich von Domstadt angeführt; auch ich wüsste nach meinen Beobachtungen nichts über die genauere Lage dieses Punktes zu sagen. Wenn Melion endlich mit der Bezeichnung „von Domstadt“ noch Calamiten, also jedenfalls den *Archaeocalamites radiatus* Bgt. erwähnt<sup>1)</sup>, so dürften hiermit solche von der Seibersdorfer Mühle gemeint sein.

Innerhalb dieses ganzen Schieferzuges beobachtete ich im Allgemeinen Südostfallen, am linken sowohl wie am rechten Ufer<sup>2)</sup>: ich nenne neben dem schon erwähnten nördlich des Koppenberges die Schieferaufschlüsse am rechten Ufer beim Angange der vom Koppenberge herabkommenden Schneise — die ganze Bahnstrecke am Ostfusse des Koppenberges bietet eigentlich Aufschlüsse —, am linken Ufer oberhalb der Macklmühle (für Schiefer nicht sehr steil, 40° Südost fallend), dann unterhalb der Herrenmühle, da wo die Bahn auf hoher Brücke das Feistritzthal nach dessen starkem Westhügel übersetzt (gleichfalls nicht steiles Südostfallen). Auch die wohl als dem Schieferzuge eingeschaltet zu betrachtende Grauwacke am linken Ufer, gegenüber dem Wächterhause zwischen der Seibersdorfer und Macklmühle zeigt das gleiche tektonische Verhalten, wenn man es nicht vorzieht, diesen Grauwackeaufschluss bereits zu der den Schieferzug begrenzenden Grauwackenpartie zu rechnen und an dieser Stelle mithin den Schieferzug gar nicht auf das linke Ufer reichen zu lassen; wo es sich, zwischen Seibersdorf und der Mühle, gewiss um die angrenzende Grauwacke handelt, sehen wir dasselbe Südostfallen.

Nur an einer Stelle dieses Schieferzuges, westlich der Herrenmühle, ehe auf dem sich zwischen Spitz- und Mühlberg über den Hang hinschlängelnden Wege nach Giebau die westliche Grauwacke erreicht ist, beobachtete ich in beschränktem, vielleicht nicht ganz sicheren Aufschlusse das so oft für das rechte Feistritzufer bezeichnende entgegengesetzte Einfallen nach Nordwest. Endlich zeigte ein Eisenbahnaufschluss, wo die zweite, nördliche Schneise vom Koppenberg herabkommt, ein etwas abweichendes Streichen, das ich der Vollständigkeit halber nicht übergehe: h 6 bei südlichem Einfallen.

<sup>1)</sup> III. Jahresbericht des Wernervereines. 1853, pag. 33.

<sup>2)</sup> Gleich wie beim Conglomerat; denn ein in demselben, resp. der nördlichen conglomeratischen Grauwacke bei der Hüttenmühle beobachtetes Nordwestfallen blieb unsicher.

An fortlaufenden Felsaufschlüssen führt uns der Fluss südlich des grossen Buges unterhalb der Herrenmühle vorüber. Es sind meist schieferige Grauwacken, Verbindungsglieder, welche den Schieferzug der Seibersdorfer Mühle verbinden mit dem folgenden von Grosswasser. Wir beobachten ausnahmslos das nach Südost gerichtete Einfallen des Ostschenkels der ersten Culmantiklinale. Die Aufschlüsse an der Eisenbahn, die hier durch mehrere Tunnels führt und uns den Bau des rechten Ufers kennen lehrt, lassen nach meinen Einzeichnungen auch kein anderes Verflachen ersehen (vergl. die Bahneinschnitte zwischen der Schmeiler Mühle und dem nördlich nächsten Tunnelmundloche). Südwestwärts reicht die Grauwacke zu dem bereits kennen gelehrten Grauwackengebiet südöstlich von Giebau. Nordöstlich reicht sie westlich vom Hutberg über den Glasbusch und Wachberg hinauf.

In der Gegend der Schmeiler Mühle kommen wir wieder in typischen Dachschiefer; derselbe muss vereinigt werden mit den ziemlich weit auseinander liegenden Schiefervorkommen von Grosswasser, Schmeil und Liebau, indem sich zwischen diesen eine ungezwungene Verbindung nachweisen lässt, so dass wir hier zum erstenmale einen auf viele (20) Kilometer verfolgbaren Schieferzug vor uns haben, nach dem ziemlich genauen Mittelpunkte als jener von Liebau benannt. Im Feistritzthale stehen wir am Beginne desselben; seine weitere Erstreckung wird uns später beschäftigen.

Von der Schmeiler Mühle verfolgen wir den Schieferzug nordöstlich auf Schmeil zu, wo nordwestlich vom Hutberggipfel ein Schieferaufschluss die Grenze gegen die eben besprochene Grauwackepartie bezeichnet. Von Schmeil springt bereits am nördlichen Hange des Thales, der zum Lichnitzbache führt, Grauwacke in den Verlauf unseres Schieferzuges vor, die auch noch den untersten östlichen Hang des Eschenkamms bildet, worauf aber bald der Schiefer, der von der Macklmühle an im Lichnitzthale zu verfolgen war, wieder sich einstellt und durch zwei, auf der Spezialkarte enthaltene, übrigens ganz unbedeutende einstige Brücke aufgeschlossen ist. Noch vor der Dorfgrundmühle ist die äusserste Mächtigkeit des Schieferzuges erreicht, dessen Grenze gegen die nun folgende Grauwacke wir von hier knapp vor dem südlichen Waldrande des Eschenkamms, vorbei an dem grossen Schieferbruche zwischen diesem und der Eschenlahn<sup>1)</sup> zur Feistritz verfolgen. Nur die untersten Hänge des linken Feistritzufers von der Station Grosswasser abwärts, auf das Nordende des Schwarzwaldes zu, setzt der Schiefer zusammen, während höher hinauf bereits die Grauwacke erscheint. Am rechten Ufer mag der Schiefer als ganz schmaler Saum im Süden oberhalb der Mühle von Grosswasser beginnen, längs der Bahnstrecke zweimal, sodann in dem grossen Schieferbruche<sup>2)</sup> und an der Strecke bis gegen das Jägerhaus wiederum zweimal aufgeschlossen. Hier tritt er gänzlich auf das linke Ufer in der Richtung auf die Schmeiler Mühle zu, während das Feistritzthal selbst hier Grauwackebildungen, die bei dem Jägerhause söhlig liegen, entblösst.

<sup>1)</sup> Von Stur (a. a. O. pag. 95) als der Steinbruch vom Pahnstein bezeichnet; eine auf den Karten fehlende Benennung.

<sup>2)</sup> Stur's Steinbruch am Wachhübl.

Von diesem eben genannten Jägerhause erscheint das oben hervor gehobene regelmässige Verhältniss zwischen rechtem und linkem Ufer deutlicher hervorzutreten. Die genannten Bahnaufschlüsse — oberhalb und knapp unterhalb der Station Grosswasser — zeigen Nord west fallende Schichten bei regem petrographischen Wechsel und ein Gleiches zeigen die späteren zwei Bahnaufschlüsse im Orte, während im grossen Schieferbruch allerdings wieder Ostfallen, aber mit ungemein kleinem Winkel herrscht, Ostfallen, respective Südostfallen, das die flussaufwärts über dem Jägerhause befindlichen Aufschlüsse ausserhalb des Schieferzuges gleichfalls darbieten.

Alle erwähnten Aufschlüsse des linken Ufers und jene des Lichnitzthales aber lassen Südostfallen erkennen (mit Winkeln von 45 bis 60°) und concordant hiermit verflächt auch die vom Schmeilerweg in's Lichnitzthal vorspringende Hangendgrauwacke (Aufschluss im Lichnitzthal, östlicher Hang, ehe bachaufwärts der erste kleine Schieferbruch erreicht ist). Nur der ziemlich vereinzelte Aufschluss nordwestlich vom Hutberg (nordwestlich von Schmeil) lässt ein sehr steiles, westliches Einfallen erkennen. Wenn nach diesem vereinzelten Aufschlusse ein Urtheil möglich ist, wäre das Nordwestfallen hier an der äussersten Grenze des Schieferzuges correspondirend mit jenem an der gleichen äussersten Grenze im Südwesten in Grosswasser, so dass demnach der antiklinale Aufbau dieses Schieferzuges sich ergeben würde. Inwieferne endlich die Streichänderung, die ich am Nordende des Schwarzwaldes in dem, halbinselartig weit in die Feistritz vorspringenden Zipfel wahrnahm — da wo ich das südwestliche Ende des Schieferzuges supponirte — local oder im Baue selbst begründet, kann ich wegen der isolirten Lage dieses Aufschlusses nicht entscheiden.

Der Schiefer zeigt allenthalben Transversalschieferung, in den zwei grossen Brüchen wird Klotzschiefer abgebaut. Von jenem am linken Ufer erwähnt Stur *Posidonomya Becheri* Br.

Wohl zeigen die nun vom Nordende des Schwarzwaldes folgenden Gehänge der Feistritz an manchen Stellen noch Schiefereinlagerungen; aber eigentliche, halbwegs weiter über den Bereich der Hänge verfolgbare Schieferzüge konnte ich nicht mehr beobachten. Der Schieferreichthum des oberen Feistritzthales macht nunmehr der herrschenden Grauwacke Platz oder doch einer Grau wacke mit nur vereinzelten Schieferschmitzen, gebänderten Schiefeln etc.

Für die Tektonik dieses Gebietes ist die schon in den Aufschlüssen oberhalb Grosswasser wahrnehmbar gewesene sehr flache Lagerung bezeichnend. Man vergleiche die Bahnaufschlüsse bei der Station Hombock, ferner zwischen dieser und dem weit entfernten gleichnamigen Dorfe, sowie die Aufschlüsse an der anderen Thalseite längs der Strasse. Zugleich sehen wir hier die Schichten am rechten Feistritzufer im Allgemeinen sich westlich neigen (ein zwischengelagerter Schiefer südlich der Ausmündung des Sturmirschbaches macht wohl eine Ausnahme), jene am linken Ufer in entgegengesetzter Richtung. Besser als dieser Schiefer lässt sich jener ausscheiden, welcher am linken Ufer bereits nördlich desjenigen Nebenthales aufgeschlossen ist, welches den

Schwarzwald im Süden begrenzt, und der auch den zwischen diesem und dem nächsten Parallelthal des Tiefen Grundes befindlichen Terrainabschnitt zusammensetzt und da wohl auch auf das rechte Ufer übergreift mit stets gleichbleibendem, sehr schwachen Ost- und Südostfallen. Jedoch eine Begehung dieser Thäler bergwärts gegen die kahle Hochfläche von Epperswagen lässt nur mehr Grauwacke sehen. Doch dauert die Schieferentwicklung des unteren Hanges am linken Ufer noch weiter südlich bis Marienthal fort: südlich der letzten Häuser von Hombock ein grösserer Bruch und der eigenthümliche Bahneinschnitt bei der Haltestelle Marienthal (südöstliches Verflächen). — Es ist dieser Schieferzug von Hombock einer der schmäleren und weniger ausgedehnten. Von Hombock wie von Grosswasser stammen Albitdrusen.

Da, wo der Strumirschbach zu dem hier schon breiteren Feistritzalluvium herabkommt, dann bei der Einmündung des erwähnten südlichen Grenzthales des Schwarzwaldes und endlich (wieder am rechten Ufer) beim Ausgang des von den Jungfernwäldern kommenden Baches befinden sich Lehmaufschlüsse, sämmtlich an die nördliche Bergflanke angelehnt. Finden sich wohl auch keine Lössschnecken, so wird man doch mit Rücksicht auf die besonders bei dem Vorkommen am linken Ufer gut sichtbare Wandbildung und die spärlichen Lösskindel, die ich im südlichsten sah und trotz der, wohl durch Regen etc. einverleibten Culmbruchstücke echten Löss annehmen müssen, dem aber eine grössere Verbreitung gewiss nicht zukommt.

Das Thal wird breiter, interessloser, die Aufschlüsse werden an Fluss- und Bahnstrecke seltener, der Wald hört zunächst am linken, bei der Petermühle auch am rechten Ufer auf. Wir erkennen nur von der Bahnstrecke aus, bald nach dem Waldende am linken Ufer ostfallende Grauwacke, am selben Ufer auf halbem Wege zur Petermühle aber westnordwestliches Fallen, wie wir es sonst und auch jetzt wieder in den letzten, südwestlichsten Theilen des Goldgrundwaldes am rechten Ufer wahrnehmen. Es schliessen sich diese bescheidenen Aufschlüsse des rechten Ufers jenem grösseren gleichsinnigen an, den wir von dem Ausläufer des Giebauer Plateaus, vom Heiligen Berge kommend gegenüber von Gr.-Wisternitz bereits beobachteten. Hier tritt dann das Feistritzthal hinaus in die Marche ebene, unsere Wanderung ist beendet. Sie hat uns von den einstigen Blei-, resp. Silberbergbaue (siehe oben pag. 171), welche sich an verschiedenen Punkten des durchwanderten Thales befanden, nichts kennen gelehrt, ganz so wie wir im Goldgrundwalde vergebens den Spuren der einstigen Goldwascharbeit nachgingen. Das Stollenmundloch bei der Mühle oberhalb der Fabrik Hombock, sowie die Stollenbaue, in welchen sich heute die Keller der Blechwaarenfabrik Moravia in Marienthal befinden, sind die einzigen bescheidenen Ueberreste der einstigen Thätigkeit. An all den anderen, oben genannten Punkten einstigen Bergbaues, an denen wir im Verlaufe unserer Wanderung vorüberkamen — Tiefer Grund, Petermühle, Bukowan etc. — ist heute nicht mehr die geringste Spur einstiger Arbeiten zu sehen.

## II. Die Plateaulandschaft östlich der Feistritz mit dem Odergebirge und dem Steilabfalle zur Beczwa-Oderfurche.

### (Das Flussgebiet der Oder.)

Der Oberlauf der Oder, die quellabwärts bis nördlich von Rudelzau in einem freundlichen Thälchen ziemlich parallel dem Streichen der Schichten verläuft, um von da in einem quer darauf verlaufenden einsamen Thale dem Kuhländchen zuzustreben, wo die Oder wieder genau parallel dem Schichtstreichen die Grenze der mährisch-schlesischen Sudeten bildet, dieser Oberlauf der Oder trennt das Hochflächengebiet von Liebau-Waltersdorf von jenem von Bodenstadt-Sponau ab, während der äusserste Blattantheil zum Plateaugebiet von Wiegstadt gehört. Das erstere stellt das Gebiet der europäischen Wasserscheide dar bis da, wo dieselbe, die bis nun über ein breites Wiesen-, Busch- und Feldgebiet sich hinzog, höher ansteigend als düsteres Waldgebirge die Quellen der Oder in sich birgt und mit ihrem bogenförmigen Verlaufe die zwei genannten Plateaulandschaften vereint. Es ist dies das Odergebirge, welches zumal von Süd gesehen, in Folge des Steilabfalles zu der flüchtig erwähnten Tiefenlinie von Gr.-Aujezd, als bedeutsamer Factor in der Physiognomie unserer Landschaft erscheint, während es nordwärts in Folge des allmäligen Ueberganges zu den beiden Plateaulandschaften für die Physiognomie des Gebietes ohne Einfluss ist. Dass die europäische Wasserscheide, nachdem sie das Odergebirge verlassen, weit weniger kenntlich, stark verschmälert und mit ganz unregelmässig hin und her springendem Verlaufe über Hänge dahinzieht, Thäler überschreitet, um allmähig immer mehr erniedrigt im einstigen Oder-Beczwanale mit nur 310 Meter heute die beiden Fluss- und Meeresgebiete zu trennen, wurde schon erwähnt.

Aber auch noch andere Thalläufe zerstückeln diese beiden Hauptplateaus: der Liebaner Bach das erstgenannte, der Bleisbach, der Latscherbach u. a. die zweite Plateaulandschaft.

Wir knüpfen an die Schilderung des Feistritzthales an und verfolgen die hier beobachteten Culmglieder in ihrem Streichen nach Nordost, beziehungsweise Nordostnord.

Bereits ist uns der Verlauf des Schieferzuges von Domstadt bekannt: am Südostfusse des Polzerberges fällt der am rechten Feistritzufer durchwegs westfallende Schiefer ostwärts, mit ihm die südwärts folgende Grauwacke (Bahnhof). Bekannt ist uns der Gesamtverlauf des Conglomerates, resp. der beiden Lagen zum Breiten Busch etc. (pag. 234) und des Schieferzuges von der Seibersdorfer Mühle, worauf wir dann südwärts wieder in Grauwacke kamen (die schönen Felsen südwestlich von Seibersdorf). Die Schieferzüge haben sich ausgekeilt, wie sie aus den Gehängen des Feistritzthales, das ja zu so grossem Theile im Schiefergebiete verläuft, in's Gebiet der breiten europäischen Wasserscheide gelangten. Es braucht aus dem Umstande, dass hier eine mächtige Entwicklung von Höhenlehm<sup>1)</sup> uns fast keine Lesesteine, kaum

<sup>1)</sup> In der Gegend von Herlsdorf wird dieser Höhen- und geneigte Wiesenlehm mehrfach abgebaut (Ziegelschläge befinden sich im südlichen Thälchen östlich und

Brückchen und Krümchen sehen lässt, nicht zu folgen, dass dieses „Auskeilen“ lediglich auf Grund ungenügender Beobachtung angenommen wird; denn die nun folgenden zwei Schieferzüge lassen sich ganz wohl auch quer über das Wiesen-, Waldbusch- und Sumpfgebiet des breiten Rückens der Wasserscheide verfolgen, wie wir ja im nördlichen Gebiete derselben an zwei Stellen auch die Ueberbleibsel grösserer Quarzlin sen wahrnehmen können (Ende des Thälchens von Herlsdorf gegen den Breiten Busch und zwischen den zwei Kreuzen am Weg von Seibersdorf nach Liebau). Der erste Schieferzug, welchen wir weiter verfolgen können, ist der an der Feistritz südlich der Schmeiler Mühle aufgeschlossene. Der erwähnte Aufschluss nordwestlich des Hutberggipfels, im Gebiete des wasserscheidenden Rückens und Aufschlüsse in Schmeil — zugleich wird die Breite des Zuges hierdurch markirt — stellen die Verbindung her mit bescheidenen Schieferentblösungen südwestlich von Drömsdorf und den grösseren Brüchen bei Liebau, wo auch die Mächtigkeit eine grössere wird, indem nordwestwärts Aufschlüsse bis ziemlich nahe an Herlsdorf reichen und die Ostgrenze etwa noch über 1 Kilometer östlich von Liebau verläuft.

Liess sich in der Breite Hutberg-Schmeil allenfalls ein antiklinaler Aufbau des Schieferzuges annehmen — dort  $80^{\circ}$  westnordwestfallende, hier, d. i. am Wege knapp südwestlich von Schmeil zur Feistritz, gleichfalls steil südostfallende Schiefer — in der besser aufgeschlossenen Gegend von Liebau sieht man einheitlich nach Südost verflächende Schiefer. Der Winkel des Verflächens aber ist ein verschiedener; die Aufschlüsse an den Hängen der Thäler, an deren Vereinigung Liebau liegt, weisen fast durchwegs ein flaches Einfallen auf, jene weiter nordwestlich gegen die Höhen ein steileres. Die zwei Schieferbrüche an der Westseite von Drömsdorf, wo ein dickplattiger Schiefer höchstens  $40^{\circ}$  einfällt, Aufschlüsse am Ostfusse des Stadtberges von Liebau und am Nordfusse der Wolfsberghöhe sowie besonders am linken Ufer des Liebauer Baches nördlich der Abzweigung der Strassen nach Bautsch und nach Bärn lassen dieses flache Südostfallen erkennen, während die nordwestlich gelegenen Brüche — jene nördlich des Weges Liebau-Seibersdorf und an der Strasse nach Herlsdorf<sup>1)</sup> bald nach dem Austritt aus der Stadt — ein gleichgerichtetes, aber weit steileres Verflächens erkennen lassen; der äusserste nordwestliche Schieferaufschluss gegenüber dem Ziegelschlag östlich von Herlsdorf am Nordrand der Strasse lässt neben der, nur mehr  $45^{\circ}$  steilgestellten Schichtung eine sehr täuschende fast senkrecht gestellte Klüftung erkennen, die, wie sonst, nach h 8 zu streichen scheint. Diese für die Umgebung von Liebau bezeichnende flache Lagerung der Schiefer hat es wohl auch mit sich gebracht, dass hier der Schieferzug eine bedeutendere Breite besitzt als unten im Feistritzthale; dass ihm übrigens dann und wann auch Grauwacke eingelagert ist, zeigt der zweite Aufschluss am Wege Liebau-Seibersdorf, wo bald nach den letzten Häusern des Städtchens und nach einem kleinen Schieferbruche dickbankige Grauwacke mit gleicher Fallrichtung

in jenem westlich des Dorfes). Stets ist es ein graugelber, oft lettig anzufühlender Lehm, mit sparsamen, scharfkantigen Bruchstückchen des Grundgebirges.

<sup>1)</sup> Aus dem mittleren Bruche an der Westseite der Strasse nach Herlsdorf stammt der (pag. 155) erwähnte Orthoceras.

ansteht. Zumal am Wege nach Reisendorf werden die Uebergangsglieder in die Grauwacke häufig.

Wir verfolgen den Zug weiter, der sich in der Richtung auf Altwasser zu verschmälern und mehr gegen Ost zu wenden scheint. Aufschlüsse bezeichnen seine Ostgrenze im Anfange des Weges von Liebau nach Kriegsdorf, deren zweiter, letzter Aufschluss ein (nur locales?) Nordwestfallen zeigt. Nordwestlich von Altwasser gegen den (auf Blatt Freudenthal enthaltenen) Seifenberg sind wir schon im Grauwackengebiet, während der Bruch bei der Lasenmühle westlich von Schönwald den westlichen Beginn des Schieferzuges bezeichnet, dessen Breite vielleicht durch das zweite Kreuz südöstlich von Altwasser gegeben werden mag, indem südlich von diesem neben einzelnen Conglomeratblöcken bereits die Grauwacke vorherrscht.

Ueber den Bau dieses Theiles ist keine sichere Beobachtung anzustellen. Das einmalige Nordwestfallen ward erwähnt von der östlichen Grenze und von einem Aufschlusse knapp westlich der Windmühle, südwestlich von Altwasser muss ich gleichfalls noch ein Westfallen anführen, so dass der Schieferzug, der im südwestlichen Anfange (Huthberg-Schmeil) vielleicht einer Antiklinale entsprach, im grössten sonstigen Theile aber aus regelmässig nach einer Richtung (Südost) geneigten Schichten bestand, hier nun muldenförmig gelagert erscheint, indem der grosse Bruch bei der Lasenmühle südöstliches Einfallen entblösst, während die eben genannten Aufschlüsse an der Ostgrenze so gut wie die Schiefer in Schönwald nach Nordwest verflachen. Wir ersehen, wie schwierig es ist, die Tektonik der Schieferzüge zu deuten. Die sehr flache Lagerung der Schiefer kann natürlich für die eine so gut wie für die andere Deutung herangezogen werden, ist also ziemlich bedeutungslos. Die bedeutenden Quarzmassen südwestlich des Klosters von Altwasser seien noch erwähnt und hinsichtlich der fraglichen Bergbaureste von Altwasser habe ich dem oben (pag. 175) schon Gesagten nichts mehr beizufügen.

Indem wir bei unserer Wanderung durch das Feistritzthal nur mehr der einzigen Schieferlinse von Hombock begegnet sind, deren Begrenzung wir dort erledigen konnten, mithin keiner der dort kennen gelernten Züge weiter zu verfolgen ist, verbleiben wir gleich in der Umgebung von Altwasser, um Andeutungen eines, wie es scheint, von dem eben beschriebenen Zuge durch eine allerdings nur schwache, aber allenthalben erkennbare Grauwackenpartie getrennten Schieferzuges kennen zu lernen, der in seinem weiteren Verlaufe auf Blatt Freudenthal die bekannten Blattelschieferbrüche von Altendorf enthält.

Gehen wir von Altwasser über das Wallfahrtskreuz südlich hinaus, so gelangen wir an den oft erwähnten Zwischengliedern sowie losen Conglomeratblöcken — in der Mitte zwischen dem zweiten Kreuze und der Côte 479 als kaum cartirbares Band — vorüber, entsprechend der Grauwacke, wie sie auch östlich der zwei Schieferaufschlüsse am Wege Liebau-Kriegsdorf herrscht. Bei der Einmündung des Altwasserbaches in den Bartelsgrund steht aber wieder Dachschiefer an, der übrigens ein normales Streichen nach Nordwestnord zu besitzen scheint bei östlicher Schichtenneigung. Ebenso treffen wir Schiefer vorherrschend in dem Waldbuschgebiete zwischen dem Hennefeld und

Hasengrund gegen das Oderthal in jedenfalls nur schmalen Ausmasse, indem noch westlich von der Höhe 613 Meter die Grauwacke aus der Umgebung des Wallfahrtskreuzes von Altwasser herrscht — auch hier, in den Waldbüschen nordwestlich des Hasengrundes zugleich mit losen Conglomeratblöcken — und an der Oder beim Nordende von Kriegsdorf auch Aufschlüsse in der Grauwacke sich finden, die, beide am selben linken Oderufer nahe bei einander gelegen, einmal Ost- (gleich bei den nördlichsten Häusern), einmal Westfallen (bei dem nördlich folgenden Kreuze) zeigen und Grauwacke endlich auch flussabwärts am gleichen Ufer bei Richtersmühle, sowie in der Flussenge unterhalb der Neumühle bei der allmäligen Umbeugung der Oder aus der bisherigen Nordost- in die Südostrichtung erscheint. Den schmalen Schieferzug innerhalb der herrschenden Grauwacke erkennen wir sodann aber am rechten Oderufer gegenüber den beiden Mühlen zum Mühlbusch zu wieder und von hier kaum ein Kilometer entfernt folgen bei der Altendorfer Mühle und in Altendorf selbst — Blatt Freudenthal — die Schieferbrüche, deren Halden einst den grossen, den grössten Pflanzenreichtum innerhalb des Stur'schen Blattelschieferhorizontes lieferten. Der Schieferbruch bei der Altendorfer Mühle barg die ersten Andeutungen jenes Bleiglanzanges in sich, der, sodann weiter verfolgt, zu den oben pag. 177 geschilderten bergbaulichen Arbeiten Veranlassung gab. Dass in der Nachbarschaft derselben sich keinerlei Andeutungen früherer analoger Versuche finden, dieser Bleiglanzgang unseres Culmgebietes somit erst neu entdeckt wurde, ward eben dort angeführt. Pag. 137 aber habe ich die merkwürdigen Gneiss- und Granulitgerölle neben solchen von einem dem Culm selbst wohl angehörigen Kersanit geschildert, welche sich in der mürben Gangmasse eingebettet fanden. Am wahrscheinlichsten blieb es mir, dass diese Gerölle aus einem den Gang an irgend einer Stelle begrenzenden Culmconglomerate, wie es innerhalb des Bergbaues selbst sogar nachgewiesen werden konnte, stammen.

Eingeschaltet ist dem Schiefer am rechten Oderufer ein vom Flussbett nordöstlich (Mühlbusch) bis über die Strasse nach Rudelzau, bei deren zweitem, schwächeren Buge verfolgbarer Conglomeratzug sowie etwas höher am Gehänge eine grössere Quarzlinse. Noch ehe Rudelzau erreicht wird, ist die Breite dieses Schieferzuges durchmessen.

Der Vollständigkeit halber notire ich noch, dass am linken Oderufer ausser dem erwähnten Westfallen bei Kriegsdorf auch noch knapp südlich der Strasse nach Schönwald nordwestliches Verflächen sichtbar ist; wir erinnern uns an theilweise ähnliche Verhältnisse an der ziemlich parallelen Feistritz. Die Aufschlüsse sind indess zu spärlich, um etwa die Ansicht vertreten zu können, dass die jugendliche Oder an der Stelle eines Antiklinalscheidels sich ihren Weg gebahnt habe.

Das erwähnte Conglomerat, aus dessen Verbande viele der schwarz umrundeten, meist eiförmigen und meist einem Schiefer angehörigen Gerölle sich gelöst haben und, von Laien für Muscheln gehalten, am Oderufer gegenüber Richters Mühle herumliegen, gehört in die Reihe jener Vorkommnisse des schwarzen Schieferconglomerates, die gerade für dieses Gebiet an der Oder bezeichnend sind. Abgesehen davon, dass wir im Altendorfer Bergbau (bei der

Altendorfer Mühle) das gleiche Conglomerat treffen, dass wir südlich von Altwasser Blöcke notirten, kommen wir südwestlich des genannten Kriegsdorf auf grössere solche Züge, die, wie es scheint, hier im Allgemeinen die Grenze zwischen einem Grauwackengebiete und einem Schieferzuge bezeichnen, nicht, wie entschieden im Mühlbusch und im Altendorfer Bergbau, direct einem Schieferzuge eingelagert sind. Die Grauwacke sahen wir am Wege Kriegsdorf-Liebau im Bartelsgrund herrschen und von da aus (Höhe 582 Meter) erreichen wir auch die Conglomerate in südwestlicher Richtung als wenig mächtige Linse am Gehänge des Liebauer Baches etwa da, ehe der Fluss die starke Umbiegung von Ostsüdost nach Süd vornimmt nahe dem „Steingrüll“. Wir sehen eine grosse Menge ungeschlachter Blöcke auf 300 Meter in der Breite den Abhang hinaufziehen, ohne jedoch den auf der Höhe ziehenden Weg Liebau-Kriegsdorf zu erreichen, woraus das Wesen einer schmalen Linse deutlich wird. Am Liebauer Bache abwärts weiter wandernd — die Grauwacke herrscht, lose Conglomeratblöcke fehlen nicht — gelangen wir, knapp ehe wir Gepperzau erreichen, am Südhänge des Steingrülls in eine zweite Conglomeratlinse. Hier lässt sich auch an etlichen aus dem Boden des östlichen Thalhanges herausstehenden Felsbuckeln desselben schwarzen Schieferconglomerates ein normales Streichen nach h 2 und südöstliches Einfallen ablösen; der Grad der Neigung scheint mässig. Grosse Blöcke und Trümmer bedecken neben den wirklich anstehenden Felsbuckeln den Hang; wohlthuend wirkt die Frische des Gesteines. Neben den Conglomeraten fehlen auch gewöhnliche Grauwacken keineswegs gänzlich. Die Längserstreckung der Linse ist wohl auch hier keine zu grosse; die losen Conglomeratblöcke südlich von Altwasser und nordwestlich vom Hasengrund sind so wenig mit der nördlichen Conglomeratlinse des Liebauer Baches in directem Zusammenhange, wengleich sie in der Streichfortsetzung liegen, wie das Conglomerat des Mühlbusches an der Oder und das von der Altendorfer Mühle mit dem südlichen Zuge bei Gepperzau, in dessen Streichfortsetzung sie liegen. Quer auf's Streichen erscheint am Liebauer Bache wieder Schiefer, so dass die Lage der Conglomerate zwischen diesem und der Grauwacke klar wird. Der Schiefer von Gepperzau gehört mit jenem von Siegerzau am anderen Oderufer wohl zu jenem grossen Zuge, den wir über Ohlstadt nach Waltersdorf und bis gegen die Fläche von Epperswagen werden verfolgen können.

Hier bei Gepperzau schliessen Schieferbrüche an beiden Gehängeseiten des Liebauer Baches den Zug auf; von Interesse ist uns, dass wir neben dem Südostfallen, das wir noch in der Gegend der untersten Häuser am linken Thalgehänge beobachten, auch, und zwar an dem äussersten Ende des hier etwas in das Oderthal vorspringenden nördlichen Hanges nördlich des Vereingungspunktes von Liebauer Bach und Oder, wie bereits flussabwärts an zwei Stellen des gleichen linken Ufers die Schichten nach Nordwest einfallen sehen (unter nicht steilem Winkel), worauf der grosse Schieferbruch vom jenseitigen Ufer wieder das entgegengesetzte Verflachen aufweist. Das Bild eines aufgebrochenen Sattels an Stelle des heutigen Oderlaufes drängt sich mehr und mehr auf. In dem eben erwähnten Schieferbruche — es befindet sich derselbe am linken Ufer des Bleisbaches kurz vor dessen Mündung in die Oder;

Herr W. Posselt ist der Besitzer — beobachten wir im Allgemeinen ein ziemlich gleichbleibendes Streichen des sehr dickplattigen, klotzigen Schiefers (h 3); aber der Grad der südöstlichen Schichtenneigung wechselt ausserordentlich von sehr flacher bis zu äusserst steiler, wohl auch überkippter Lagerung. Dabei ist hier auch eine, stets fast senkrecht stehende Schieferung entwickelt.

Wie weit noch nach Nordost der durch diese Schiefervorkommen bezeichnete Zug reicht, ist bei der Aufschlusslosigkeit nicht ganz leicht zu sagen. Die Grauwacke fand ich in Lesesteinen bereits da, wo die Wege vom rechten Oderufer aus die Höhe (Richtersfeld) erreichen, so dass der Schieferzug jedenfalls nördlich von Siegerzau und Gepperzau bald sein Ende findet.

So wie den Schieferzug an seinem nordwestlichen Ende ein Conglomeratlager begrenzt, so auch an der südöstlichen Seite, an das sich dann weiterhin Grauwacke auf weite Strecken anschliesst. Dieses Conglomerat lässt sich von da, wo die Strasse von West her in Siegerzau eintritt, südwestlich bis zur Dittersdorfer Mühle verfolgen, wenn auch, soweit meine Beobachtungen reichen, nur nach den vielen lose herumliegenden grossen Blöcken.

Haben wir hier den Schieferzug zwischen den zwei Conglomeratlagen von Gepperzau und Siegerzau in einer Mächtigkeit von 2 Kilometern nachweisen können, so ist die südwestliche Fortsetzung dieser Mächtigkeit um so schwieriger zu kartiren. Die Aufschlussarmuth am rechten Oderufer, wo das zusammenhängende Waldgebiet des Bleisberges Beobachtungen fast unmöglich macht, sowie anderseits der Umstand, dass am linken Ufer in der directen Südwestfortsetzung des Gepperzauer Schiefergebietes an manchen Stellen entschiedene Grauwacken auftreten, erschwert es den Zusammenhang mit dem Schiefergebiete von Ohlstadt herzustellen. Indem ich die Grauwacke an dem Wege, der vom untersten Theile von Gepperzau südwestlich zwischen dem „Harten“ und der Höhe 552 Meter abgeht, und dann in der weiteren Fortsetzung dieses Weges, ehe Ohlstadt erreicht wird, innerhalb der zwei letzten Querthaleinschnitte herrschend fand, muss hier wohl ein weites keilartiges Vordringen der Grauwacke, welche wir am Steingrüll fanden, in den Schieferzug angenommen werden, der dafür auf der nördlichen Seite zum Stadtwald weiter nordwestlich reicht als im Profile des Liebauer Baches, so dass er hier dem Liebauer Schieferzuge nahe kommt, von welchem ihn die Grauwacke trennt, die zwischen dem Westrande des Stadtwaldes und den östlichen kahlen Höhen von Schmeil dahinzieht. Von der ersteren, keilförmig vorspringenden Grauwacke ist ein sandiger Charakter hervorzuheben, derart, dass der Waldboden in diesem Theile des linken Odergehänges direct sandig wird.

Der Schieferzug wird bei Ohlstadt mehrfach, zum Theile in kleinen Brüchen aufgeschlossen. Ausser dem in der Karte verzeichneten Schieferbruche westlich des Dorfes fand ich Entblössungen von Dachschiefer, zum Theile mit dem gebänderten Schiefer wechsellagernd, nördlich von jenem an der Südwestlisière des Stadtwaldes. Von hier sammelte ich ein Stammstück von *Archaeocalamites radiatus* Bgt. Der Schiefer fällt hier meist recht steil nach Südost. Umso interessanter war es mir darum, in einem Schieferaufschlusse unmittelbar westlich vom

mittleren Theile von Ohlstadt, also schon sehr nahe dem linken Oderufer wiederum auf das nach Nordwest gerichtete steile Verfläichen zu stossen und ganz dasselbe, aber flach geneigt, fand ich im Bereiche desselben Schieferzuges etwas weiter Oder aufwärts in einem gebänderten Schiefer bei der Waltersdorfer Mühle, da wo der Waltersdorfer Bach der Oder zufließt. Ob so wie in Siegerzau diesem westlichen Einfallen am Westufer ein östliches am anderen entspricht, konnte ich hier nicht entnehmen. Südlich der Mühle nehmen wir noch am Hange des Bräuerberges Gelegenheit, noch eines, der in diesem enger umgrenzten Gebiete häufigen Conglomeratvorkommen zu verzeichnen, das mit Grauwacke verquickt ein schmales, trennendes Band gegen den bald darauf folgenden Schieferzug von Dittersdorf abgibt. Wir wenden uns aber, indem wir hier bereits in das geschlossene, weitreichende Waldgebiet des Odergebirges eintreten, von den lieblichen Gehängen der Oder, über die wir uns nun zumeist bewegt, hinüber zu den breiten und kahlen Höhenrücken der europäischen Wasserscheide, auf welche bei Waltersdorf unser Schieferzug nun bald gelangt. Die wenig bekannten Schieferbrüche von Ohlstadt sind von den altbekannten bei Waltersdorf nur sehr wenig entfernt. Die Schieferbrüche an der Südseite des unteren Dorfes, und dann nördlich, besonders aber südlich des obersten Dorfes auf dem Olmützer Berg (635 Meter), mit welchem das Ansteigen des Wasserscheiderückens zum Odergebirge anhebt, zeigen stets sehr steil, meist senkrecht gestellte Schiefer, die in groben Platten spalten. Das Streichen schwankt zwischen  $h_2$  und  $h_4$ ; wo keine saigere Stellung vorhanden, neigen sich die Schichten südöstlich. Waren die Waltersdorfer Brüche auch zu den Zeiten, da Stur die grossen Aufsammlungen im mährischen Dachschiefer vornahm, längst nicht so fossilreich als jene von Altendorf, so ist doch nach den übereinstimmenden Aussagen des Herrn Schieferbruchbesitzers C. Hutter und Werkarztes J. H. Rösner in den letzten Jahren mit zunehmender Tiefe des Abbaues die Fossilausbeute immer mehr und mehr zurückgegangen, so dass meist nur mehr ganz verdrückte Posidonomyen aufgelesen werden. Nebenbei erwähne ich des Vorkommens von Calcit in Drusenräumen sowie eines Malachitfundes innerhalb des Waltersdorfer Schiefers. Dann gedenke ich noch der vielen Quarzblöcke bei der Höhe 602 Meter des Waltersdorfer-Liebauer Fussweges (Rosengarten), in dessen südlichem Verlaufe wir übrigens unmittelbar westlich der Windmühle auch kleine, über den Weg streichende Aufschlüsse im Schiefer antreffen, welche wie in den grossen Brüchen vorwaltend südöstliches Verfläichen zeigen. Ich erwähne dies zumal mit Hinblick auf zwei andere Entblössungen, die westlich von Waltersdorf mich ein entgegengesetztes, nach Nordwest gerichtetes Einfallen sehen liessen; die eine Entblössung befindet sich im Beginne des Weges zum Brechhausfeld, die andere im Beginne des Weges zur Schwedenkuppe. Hiermit haben wir bereits die Zwischenregion der gebänderten Schiefer und schieferigen Grauwacken erreicht, die hier die Grenze gegenüber dem Liebauer Schieferzuge in seiner Strecke Schmeil-Grosswasser bezeichnen und z. B. auch am Brechhausfelde selbst, hier sehr reich an Quarzschüüren, zu sehen sind. Dass ich diese Bildungen nicht zu dem einen oder dem anderen Schieferzuge selbst einbeziehe, hat seinen Grund darin, dass in der Richtung auf die Rodäcker und auf Eppers-

wagen allmählig reine Grauwacken sich herausbilden, sowie sie selbst hervorgegangen sind aus den Grauwacken<sup>1)</sup> am Rande des Stadtwaldes etc. Uebereinstimmend mit der eben genannten Entblössung gebänderter Schiefer westlich von Waltersdorf zeigt der gleiche Complex z. B. in dem von West von den Rodäckern in den oberen Lichnitzbach mündenden Seitenthale, also ostnordöstlich von den Rodäckern und nordostnördlich vom Hoferb ein ziemlich steiles Nordwestfallen. Indem ich bei der Schilderung des Feistritzthales für den nordwestlichen Rand dieser Zwischenzone zwischen dem Liebauer und Waltersdorfer Schieferzug, dort, wo selbe über den Lichnitzbach weit in den ersten Schieferzug vorspringt (pag. 238), Südostfallen notirte, wäre die Grauwacke hier *m u l d e n f ö r m i g* den beiden Schieferzügen eingelagert. Die dann über die sehr breite Hochfläche von Epperswagen herrschende Grauwacke ist nur in Lesesteinen kenntlich. So verfolgen wir die Zwischenzonen somit über die Rodäcker und den nördlichen Theil des Schwarzwaldes herab zur Feistritz, wo wir dieselbe zwischen Grosswasser und Hombock wieder mit gebänderten Schiefen verquickt bereits kennen lernten (pag. 239), hier durch sehr flache Lagerung ausgezeichnet. Der Schieferzug selbst aber lässt sich über die Schwedenkoppe, das Waldgebiet des Dawidkathales<sup>2)</sup>, in dem obersten Theile desselben gerade östlich von Epperswagen und ostnordöstlich von der Höhe 634 Meter in einem kleinen Bruche, mit sehr steil, wie in den Waltersdorfer Brüchen nach Südost einfallendem Schichtenbau aufgeschlossen nach Südwest verfolgen, bis er auf dem breiten Hochflächengebiete von Epperswagen-Habicht, einem Nordwest von der europäischen Wasserscheide abzweigenden gleichartigen Höhenrücken, wohl sein Ende findet, um erst nach einiger Unterbrechung südwestlich wieder zu erscheinen. In diesem Feldergebiete sah ich lediglich Grauwackenlesesteine, resp. Höhenlehm, welcher letzterer südöstlich von Habicht abgebaut wird; auch wenn wir den weiten Weg über die Grundmühle durch den tiefen Grund zum Feistritzthale herab einschlagen, kommen wir nur an grossen Grauwackeblocken vorbei bis unten im Thal, wo wir den kleinen Schieferzug von Hombock kennen lernten.

Wieder kommen wir auf Schiefer, welche als Fortsetzung des Waltersdorfer Zuges gedeutet werden können, in dem obersten Theile des Wachhübelgebietes, womit wir die westlichen Ausläufer des Odegebirges im engeren Sinne betreten. Nachdem wir an der Strasse von Habicht nach Nirklowitz den Wald erreicht haben, sehen wir zunächst noch Grauwacke anstehen, d. i. knapp nordwestlich der Côte 620 Meter. Wir beobachten sehr schwaches südöstliches Einfallen (etwa mit 15°). Bald nach diesem Aufschlusse, ehe noch die schöne Waldstrasse sich stark südwärts wendet, gelangen wir in's Schiefergebiet und bleiben darin bis etwa in die Gegend zwischen „Sommerhalm“ und „Ober der Dürrwiese“, wo wieder Grauwacke den Schiefer verdrängt. Die Mächtigkeit dieser Schieferlinse ist gewiss sehr unbedeutend, indem beim Ab-

<sup>1)</sup> Den aus der zersetzten Grauwacke gebildeten Höhenlehm bauen an manchen Punkten dieser Hochfläche Ziegelöfen ab.

<sup>2)</sup> Im allerobersten Theile desselben, am Waldrande gegen die „oberen Zustücke“, also an der Grenze gegen die dann herrschende Grauwacke verzeichnete ich vereinzelte Conglomeratblöcke.

stiege zu dem sehr tief eingeschnittenen Tiefen Grund bald die Grauwacke wieder kommt. Ein kleiner Schieferbruch bei der Höhe 502 Meter westlich der Strasse lässt concordant mit der hangenden Grauwacke südöstliches Verfläachen, freilich steiler, erkennen.

Nebst dieser Schieferlinse vom Wachhübel treffen wir in der südwestlichen Streichfortsetzung jene von Nirklowitz. Dieselbe — ziemlich nahe dem an der Feistritz aufgeschlossenen Schiefer von Hombock-Marienthal — erreichen wir im Dorfe selbst erst, nachdem wir längs des Swiedenbachs an Grauwacke vorbeigekommen, an grobklotziger, structurloser Grauwacke, wie sie ein Bruch am linken Bachufer gleich zu Beginn, zwischen Sommerhalm und Ober der Dürrwiese, aufschliesst. Wir erkennen auch noch in den zwei steilen Schluchten, die vom Jägerhause nach Nirklowitz herabführen, die anstehende Grauwacke; sie sind nicht etwa, wie nach der Configuration der zwei Schluchten aus der Entfernung geurtheilt werden könnte, Lössschluchten. Ebenso finden wir die Grauwacke südöstlich von Nirklowitz am linken Bachrande (Urlovbach), da, wo derselbe die meridionale mit der ostwestlichen Richtung vertauscht, in einer Reihe von Steinbrüchen, welche eine feste, structurlose, zum Theil kugelig, zum Theil in Säulen abgesonderte Grauwacke abbauen, so dass ich ein Streichen gar nicht abnehmen konnte, und desgleichen südlich davon bei der Windmühle, wenn auch hier nur als Grus kenntlich. Von da stammen die pag. 150 erwähnten Fucoiden.

Westlich dieser Punkte erst erreichen wir den Schiefer. Brüche am linken Ufer zeigen ein grosses Schwanken in der Streichrichtung (zwischen h 3 und 6) bei wiederum stets sehr flacher südöstlicher bis südlicher Neigung. Dieselbe sehr flache Südostneigung (bei Streichen nach h 1) treffen wir bachabwärts in dem kleinen, von der Höhe Na sirokem herabkommenden Seitenthälchen, worauf aber dann sehr bald in Aufschlüssen am linken Urlofer und nicht weit von der Mündung auch am rechten, sowie ebenda bei der Mündung selbst, der Schiefer mit starker Neigung nach Südost fällt. Aber der, dem letzten Aufschlusse gerade gegenüber liegende Schieferbruch entblösst wieder äusserst flaches (25°) und jetzt auch entgegengesetztes Fallen. Damit sind wir aber in Gross-Wisternitz an der Feistritz angelangt, wo der Lehm der Marchniederung beginnt. Ob nach den genau mitgetheilten Fallrichtungen der beschriebene Schieferzug von Nirklowitz-Wisternitz als Sattel angesehen werden darf, ist bei dem steten Wechsel schwierig zu entscheiden. Wieder aber sahen wir den Schiefer an den Thallauf gebunden, während die schwerer zerstörbare Grauwacke die Höhen besetzt hält. Ein Blick auf die Karte zeigt aber auch, dass der äussere Verlauf dieser Linse keineswegs genau dem Streichen der einzelnen Aufschlüsse entspricht. Vergl. das oben, pag. 146, Gesagte.

Noch ist das durchwanderte Urlovthal darum nicht ohne Interesse, weil im oberen Verlaufe, etwa bei 290 Meter (nordöstlich von Przaslawitz), der hier breite Thalboden wie mit Buckeln bedeckt ist, die einen fast an die Goldseifenhügel Schlesiens denken lassen, freilich nur derart, als sie lediglich einen schwachen Abklatsch derselben darstellten. Und wenn man sich erinnert, dass der ja nicht so

weit entfernte Goldgrundwald an der Feistritz den, heute freilich gänzlich verschwundenen Goldwäschen seinen Namen dankt, so braucht ja diese Vermuthung — mehr ist sie gewiss nicht — nicht einmal irrig zu sein.

Weiter östlich verliert sich das Urvloth in jener Depression von Daskabat etc., deren wir im nächsten Abschnitte zu gedenken haben. Diese Depression ist es, zu welcher in deren weiterem Verlaufe der Südhang des eigentlichen Odergebirges steil abstürzt.

Diesem wenden wir uns nunmehr zu.

Dass dasselbe das bogenförmig gegen Süd ausbauchende, waldbedeckte Stück der breiten Hauptwasserscheide darstellt, wo dieselbe über die bisher eingehaltene mittlere Höhenlage durchschnittlich um 50 Meter ansteigt, um sodann wieder abzusinken und ihren landschaftlich ausgesprochenen Charakter einzubüssen, wurde schon gesagt. Der allmälige Uebergang in das nördliche Höhenland, dessen westlichen Theil wir eben kennen lernten, geht daraus klar hervor, mithin auch die Schwierigkeit, das Odergebirge von seinem nördlichen Vorlande scharf zu trennen.

Ueber besondere geologische Beziehungen dieses, auf das Odergebirge zugehenden Wasserscheiderückens wurde bisher nichts gesagt. Die alle unsere Plateauböhen so unvortheilhaft auszeichnende Aufschlussarmuth macht das Feldergebiet der Wasserscheide sehr interesselos und die Aufgabe, die im Feistritzthale ermöglichten Ausscheidungen darüber hin mit den weiter nordwestlich erkannten in Zusammenhang zu bringen, so schwierig. Immerhin erkannten wir, dass einige Schieferzüge über die Wasserscheide fortsetzen, wengleich sie sich hier verschmälerten — sowohl bei Schmeil, wie bei Waltersdorf sahen wir dies — gegenüber der öfters betonten Ausbreitung in den Thälern, wie denn auch der Schieferzug von der Seibersdorfer Mühle über die Wasserscheide gar nicht hinausreichte. So zeigt ein Gang über den nord-südlich verlaufenden Wasserscheiderücken, angefangen von der Gegend zwischen dem oft genannten Breiten Busch und Rosengarten, östlich von Seibersdorf etwas ostwärts ausweichend (635 Meter), über den Glasbusch (636 Meter) und Hutberg (621 Meter) auf Schmeil und längs der Strasse auf Waltersdorf zu gehend, von hier aus sich allmälig erhebend, über 651 Meter, gegen den Wachhübel<sup>1)</sup> (675 Meter), von wo aus über die einsame Fichte (659 Meter) der Südost gerichtete Bogen anhebt, der sofort dann das tiefe Waldgebiet des eigentlichen Odergebirges betritt — ein Gang längs dieses Rückens zeigt uns mithin die Grauwacke weit vorherrschend, wengleich wir froh sein müssen, sie nach Lesesteinen und der Beimengung von Grauwackengrus in dem Höhenlehm erkennen zu können. Nur auf der einen Seite des Hutberges und in Schmeil konnten wir die Breite des einen durchstreichenden Schieferzuges, auf der Höhe von Waltersdorf den zweiten, schon verschmälerten und westlich sich bald auskeilenden Schieferzug kennen lernen. Sonst sehen wir nur Grauwackengrus und Höhenlehm. Erst bei der genannten alleinstehenden Fichte nordöstlich von Habicht treffen wir

<sup>1)</sup> Nicht der kurz zuvor genannte Wachhübel (630 Meter) südwestlich von Habicht, sondern die Höhe nördlich hiervon; auf der Mappirkarte Habichtberg benannt.

wieder Andeutungen von Schiefer, den wir als grossentheils schon zum Odergebirge gehörig nunmehr verfolgen. Wir erkennen südwestlich seine Anwesenheit zwischen Habicht und Haslicht, wo ein kleiner Aufschluss ziemlich auf der Höhe nördlich von 629 Meter flach nordwestfallende Schiefer mit Grauwacke Beimengungen sehen lässt. Westlich und südwestlich davon herrscht die letztere vor, so dass wir wohl am südwestlichen Ende des Schieferzuges stehen. Indem wir uns nordöstlich wenden, bemerken wir den Quarzreichtum von Haslicht und etliche südlich beim Dorfe herumliegende Conglomeratblöcke und wenden uns zu den Schieferaufschlüssen im jungen Oderthale unterhalb der Neueigener Mühle. Dieselben liegen recht nahe den gleich gebänderten Schieferaufschlüssen, die wir bei der Waltersdorfer Mühle weiter Oder abwärts beobachteten. Nur der Umstand, dass bei Habicht wirklich Grauwacke die beiden Schieferzüge trennt, während hier an der Oder die oberwähnten Conglomerate des Bräuer Berges an deren Stelle sich befinden, veranlasst mich, im Zusammenhalt mit der Anwesenheit von Grauwacke auch weiter nordöstlich zwischen den beiden Zügen, die beiden Schieferzüge, die hier einander so nahe sind, nicht zu vereinigen. Hier unterhalb der Neueigener Mühle (Ost von 636 Meter bei der starken Westausbauchung der Oder) sehen wir am linken Oderufer zunächst noch, wie zwischen Habicht und Haslicht das ganz gleiche sehr flache Einfallen nach West, am anderen Ufer aber wenig näher zur Mühle das entgegengesetzte, auch sehr flache Einfallen. Es ist dieselbe scheinbare Regelmässigkeit, der wir vereinzelt auch weiter flussabwärts begegneten, aber eben zu vereinzelt, um eine wirkliche Gesetzmässigkeit ableiten zu können. Ebensowenig können die weiteren Aufschlüsse gegen Dittersdorf, zumal nördlich vom Ostende des Dorfes — nennen wir den Zug nach den Schieferbrüchen von hier — über die Tektonik des Zuges aufklären. Im oberen Theile von Neueigen<sup>1)</sup> ist nämlich auch die Streichrichtung einigermassen verändert, sehr stark gegen Ost gewendet, während das Einfallen dem am anderen Oderufer beobachteten beiläufig entspricht. Der Fallwinkel ist auch hier gering. So begnügen wir uns denn, diese Schiefereinlagerung in ihrer stets ziemlich schmalen Erstreckung — nördlich knapp bei Dittersdorf haben wir noch die Schiefer, gegen den Aschenwinkel am Rande des Bleisbergwaldes weiter nördlich schon die in Lesesteinen erweisbare Grauwacke — über Dittersdorf, wo wir noch beim Ostausgange ein paar Conglomeratblöcke wahrnehmen, bis etwa nordwestlich von Milbes zu verfolgen, wo wir am linken Ufer des Molkenbaches, ehe wir die auf der Karte, wie es scheint, irrig als Hofermühle eingetragene Mühle erreichen, die letzten Andeutungen des Schiefers finden, während in Milbes selbst, sowie nördlich und nordwestlich Grauwackenlesesteine herrschen. Es ist dieselbe Grauwacke, die alle die flachgewellten Höhen nordwestlich und nördlich von Bodensadt, über welche dann die aus dem Odergebirge herauskommende europäische Wasserscheide in bunten Zickzacklinien ihren Weg nimmt, zusammensetzt, die Grauwacke, die auch den Schieferzug von Siegerzau sich auskeilen liess.

---

<sup>1)</sup> Hier bestand in den Dreissiger-Jahren eine nicht unbedeutende Wetzschieferindustrie. Vergl. pag. 145.

Der schmale Dittersdorfer Schieferzug gehört nur den nördlichen Ausläufern des Odergebirges an. In seiner Hauptmasse ist dieses wohl der Grauwacke tributär. Indem wir sonst die Waldbedeckung oft an die Schieferzüge gebunden sahen, die selbst wieder in Folge ihrer leichteren Zerstörbarkeit den heutigen Bachläufen zum Theile entsprechen, hier aber die mächtige Hochwaldentwicklung in einem Grauwackegebiet antreffen, geht wohl daraus hervor, dass die Abhängigkeit der Waldbedeckung vom Schieferuntergrund nur eine zufällige, heute zu Tage tretende ist, dass aber in früheren Zeiten die Waldbedeckung auch die breiten, meist aus Grauwacke gebildeten Höhenrücken zierte, deren hauptsächlichster Rest uns heute nur mehr im Odergebirge erhalten ist. Die Culturarbeit des Menschen aber hat den Wald von diesen gleichmässig ebenen Höhen im Allgemeinen vertrieben, an den steilen, schwer oder nicht zu bebauenden Thalhängen ward der Waldschmuck erhalten.

Ich habe das weltverlassene Hochwaldgebiet, welches sich um die Quellen der Oder mit seinem Reichthum an stehendem Wasser, an Sümpfen ausbreitet, nach vielen Richtungen hin durchwandert und schätzte mich glücklich, wenn ich an der Stelle eines Windbruches Grauwackestückchen dem Waldboden beigemischt fand. Wirkliche Aufschlüsse sind in diesem weiten, nach allen Seiten so gleichmässig flachen Waldgebiete eine ausserordentliche Seltenheit. Nur dort, wo unser Waldgebiet, das von der einsamen Fichte bei Haslicht (659 Meter) über die Kohlhenne (665 Meter), den weiten Smolnauer Wald (620 Meter), den Grossen Wald östlich bis Poschkau (635 Meter) und südlich bis auf das Feldergebiet von Kozlau (652 Meter) mit geringen Höhendifferenzen reicht und am höchsten mit dem Fiedlhübel (681 Meter) ansteigt, während das Sammelbassin der zwei Oderhauptquellen in der versumpften, von herrlichen Buchen bestandenen Hochfläche (634 Meter), welche die Karte benennt „beim schönen Orte“, gelegen ist<sup>1)</sup> — nur dort, wo dieses Waldgebiet südwestwärts zur Daskabater Depression abstürzt, erscheinen Aufschlüsse.

Nebst den zwei, bereits auf den ältesten Generalstabskarten enthaltenen Steinbrüchen am Westfusse des Ruzaberges im Thale der Oleschnitza, des unbedeutenden, der Donau, beziehungsweise dem Schwarzen Meere zugehörigen Quellen — vis-à-vis der Oder, und an dem Nordfusse des Haarberges sehen wir hier die Grauwacke noch in dem Parallelthal des Stampfgrundes (südlich von Haslicht) besser abgeschlossen. Flach geneigt fallen die Bänke, die nach h 1—2 streichen, in Ost ein. Ein Aufschluss befindet sich westsüdwestlich von der Höhe des Mühlberges, am rechten Ufer gegenüber dem Wiesenfleck, ein anderer nördlicher, da, wo man das erstemal aus dem Walde tritt. Eine grössere Felsblockanhäufung sah ich ferner auf der Höhe 635 Meter

<sup>1)</sup> Es ist hier nicht der Ort, auf die Frage einzugehen, wieso in fast allen geographischen Handbüchern, vielen Atlanten etc. der Lieselsberg, wohl gar mit der, dem Fiedlhübel eigenen Höhencöte als Ursprung der Oder erscheint, indess die Generalstabskarte seit jeher nur die Lieselsbergmühle als erste von der jugendlichen Oder betriebene Mühle kennt. Es genügt hier wohl, zu sagen, dass der Name Lieselsberg für das eigentliche Quellgebiet heute nicht mehr bekannt ist, in früheren Zeiten aber auch als Höhenbezeichnung sehr wohl in Gebrauch war.

südlich der Oderquelle, westlich von Kozlau und weiter südlich noch längs der zur Kianitzer Mühle und dem Kianitzer Steig strömenden Wässer. Die grossen Grauwackenblöcke zeigen manchmal ein sehr grobes Korn. Von der Anwesenheit der Grauwacke endlich in Form kleinster Stückchen konnte ich mich längs der von den Quellen zum Fiedlhübel führenden Schneisse überzeugen; hier scheint auch schieferiges Material nicht ganz zu fehlen. Der im Bachbette der jungen Oder und in den Stümpfen nahe den Quellen sichtbare Schlich zeigt neben dem sandigen Material der Grauwacke auch schwarze Schieferstückchen nicht selten beigemischt.

Von halbwegs grösserer Bedeutung aber wird der Schiefer gewiss erst, wenn wir das eigentliche Odergebirge über Prusinowitz südlich und südöstlich verlassen. Dieses, auch durch Conglomeratvorkommen ausgezeichnete Gebiet wollen wir aber erst, wenn wir im Zusammenhange den Steilabfall der mährisch-schlesischen Sudeten zur Beczwa kennen lernen werden, betreten. Jetzt verlassen wir das Waldgebirge an der allmählig abdachenden Nordostseite, etwa im Sinne des von der europäischen Wasserscheide zurückgelegten Zickzackweges. Nachdem dieselbe bei 616 Meter den Grossen Wald verlassen, vertauscht sie den im Odergebirge bogenförmigen, südwärts ausgebauchten Verlauf zunächst mit einer scharfen Nordrichtung zwischen Poschkau und der Glashütte, ist zwischen Hermsdorf und dem Bleisbach bereits so schmal, dass die frühere Karte die Alluvien beider Bäche zu einem vereinte, wendet sich zwischen Hermsdorf und Milbes südöstlich, nach 3 Kilometern nordwestlich von Bodenstadt (zwischen 587 Meter und 595 Meter) über den kleinen und grossen Rehbusch, längst schon in keinerlei Weise mehr auffällig, nach Nord, um sofort wieder nach Südostsüd (gegen das Erbhaus) überzuspringen, von wo sie dann ostwärts zieht, hier oberhalb Lindenau als Thalwasserscheide erscheint — hat ja die frühere Karte wieder ein einheitliches Bachalluvium über die Wasserscheide hinweg verzeichnet —, bis sie westlich von Heinrichswald wieder südlich zieht, dem langsamen Absinken des Gebietes entsprechend erniedrigt und nur mehr wenig, einmal östlich, einmal westlich ausbiegend, südwärts ihrer tiefsten Stelle bei Bölten (310 Meter) zueilt und damit unser Gebirge verlässt, um sich jenseits der Beczwa-Oderfurche allmählig zu den Höhen der Karpathen wieder aufzuschwingen. Es ist dieses Gebiet zumeist durch Wiesen, Felder und kleine Büsche eingenommen, wellig gebaut und geologisch sehr undankbar, indem nicht einmal eine grössere Bethheiligung von Culmschiefern die Eintönigkeit stört. Grauwacke ist's, die wir westlich von Hermsdorf, dann südöstlich beim Aspenwald und im Thiergarten gegen Poschkau nach Lesesteinen erkennen, welche die freundlichen Gefilde von Milbes zusammensetzt wie die Waldbüsche zwischen Siegerzau und Liebenthal. Hier endlich notirte ich Aufschlüsse: Grauwackefelsen, knapp östlich des Dorfes bei dem Wäldchen nördlich der Strasse, welche die Grenze gegen das oben (pag. 246) kennen gelernte Conglomerat und den Schiefer von Siegerzau bezeichnen; sie entblössen sehr massige Grauwacke, an der ein Streichen und Fallen kaum zu bemerken ist; Grauwacke ferner in vielen Blöcken an den Hängen des Huthberges<sup>1)</sup>, einer der wenigen wirklich wie eine Art „Berg“ aus

<sup>1)</sup> Ich folge der Schreibweise der Specialkarte, die diesen Huthberg von dem früher erwähnten Hutberg oberhalb Schmeil in der Schreibung unterscheidet.

der ziemlich gleichmässigen Plateaufläche auftauchenden Höhen, endlich südwestlich und südlich des Gipfels Aufschlüsse in Schiefer. Wir notiren sehr flaches Nordwestfallen in diesem kleinen Aufschlusse an der linken Thalseite des westlich des Huthberges abgehenden Thälchens, knapp vor der Vereinigung mit dem nach Ost fliessenden, müssen aber, indem das Plateau von Alt-Rudelzau keine Andeutung von Schiefer zeigt, sondern nur den aus der Grauwacke hervorgegangenen Höhenlehm, welcher hier durch die vielen Wassertümpel dem flachen Höhenboden einen eigenartig düsteren Eindruck verleiht und wohl auch abgebaut wurde, dem Schiefer eine sehr untergeordnete Mächtigkeit zuschreiben, indem ja auch östlich des Huthberggipfels nur die Grauwacke ansteht. Dieselbe ist in hier, bald nachdem der Weg vom Thale hinauf nach Liebenthal den Wald verlässt, reich an Quarzschnüren. Wohl werden wir in der Streichfortsetzung im Latscherbache auch schieferiges Material antreffen, eine Verbindung über den Latscherwald aber konnte ich nicht erkennen, zudem hängen die Schiefer des Latscherbaches mit solchen weiter im Süden viel inniger zusammen, als man jemals für den Huthbergschiefer annehmen könnte. Wir verzeichnen diesen darum als ganz unbedeutende Linse.

Weiterhin finden wir Aufschlüsse in der Grauwacke längs des Schlingenbaches <sup>1)</sup>, der zwischen dem langen Dorfe Rudelzau und dem Zienberg nordwärts zur Oder — diese ist hier schon in ihre südöstliche Richtung gewendet — abfließt. Hier tauchen am linken Ufer, etwa westnordwestlich vom Zienberg, eine Reihe von Grauwackefelsen aus dem bewaldeten Steilgehänge hervor; die in massigen Bänken gelagerte Grauwacke fällt ausserordentlich flach gegen Ost ein, fast könnte von söhlicher Lagerung gesprochen werden. Ebenso flach gelagert ist die gleich (nach h 1—2) streichende, hier übrigens stark mit Schiefer vermengte Grauwacke unmittelbar nach der Einmündung des Schlingenbaches in die Oder an dem rechten, sehr steilen Thalgehänge derselben, wo sich versteckt im Walde an einem in ziemlicher Höhe das Gehänge überschreitenden Fusswege ein Aufschluss befindet.

Und die gleiche flache Lagerung bieten uns die Aufschlüsse des an der Nordwestabdachung des Zienberges seit mehreren Jahren wieder bewältigten Bleiglanzbergbaues, der wohl auch nach dem östlich folgenden Dorfe Bernhau genannt wird. Ueber diesen Bergbau, die nach h 8 streichenden Gänge wurde pag. 177 bereits gesprochen.

Wir überschreiten die Höhe des Zienberges, verzeichnen unmittelbar am westlichen Waldrande desselben kleine Pingenreste, in deren Nähe noch Bleiglanzstücke gefunden wurden und gehen durch das gleichfalls sehr tief eingeschnittene Thal von Bernhau wieder zur Oder, deren Verlauf hier nicht arm an Aufschlüssen ist. Diese betreffen wohl in erster Linie die Grauwacke, wenn auch z. B. das zwischen der Neudorfer und Bernhauer Mühle östlich stark vorspringende Stück des rechten Ufers Schiefer und die Entblössung etwa südöstlich hiervon am anderen Ufer wenigstens eine stark schieferige Grauwacke sehen lässt. Es wird gestattet sein, diese Schieferpartien zu vereinen mit den

<sup>1)</sup> Nicht Schlingelbach, wie die neue Specialkarte schreibt. Vgl. Schreiner's alte Localschilderung der Gegend von Bodenstadt.

auf Blatt Freudenthal enthaltenen bei der Tschirmer Mühle. Der Verlauf dieses Schieferzuges wäre über Neudorf. Wieder haben wir sehr flaches Fallen, das hier aber nach West sich neigt. Der eben genannte Vorsprung des rechten Ufers schiebt sich als ein fast mathematisch genaues Rechteck gegen Osten vor und zeigt gegen das Flussbett einen kleinen, an eine Schotterterrasse erinnernden Wall. Schotter aber ist hier gewiss nicht vorhanden; wohl aber wird in der südlichen Einbuchtung dieses Vorsprunghes ein schöner reiner Lehm abgebaut, der wohl kein typischer Löss, aber auch nicht das Verwitterungsproduct des Grundgebirges ist. Indem das Niveau dieser Lehmlagerung etwas höher als jenes der Odersohle liegt, mag es sich wohl um eine diluviale Flussbildung handeln, an der aber jedenfalls die bedeutende Höhenlage (380 Meter) auffällig ist. Indem sich der Punkt aber genau in dem Winkel der Einbuchtung befindet, wo die Fluthen der Oder gewiss nur in sehr beschränktem Masse Zutritt haben, mag diese günstige Position die Erhaltung dieses diluvialen Lehmrestes erklären.

Indem wir eine Strecke den vielen Biegungen des Oderlaufes folgen, verzeichnen wir zunächst unterhalb der Bernhauer Mühle, an dem neuen Wege von dieser nach Bernhau, wieder das westwärts gerichtete Verfläichen, dessen Winkel hier aber weit grösser ist als in den letzt kennengelernten Fällen. Am anderen Ufer, gegenüber der Einmündung des Bernhauer Baches ist bei dem Wehr die wieder ganz typisch gewordene Grauwacke, wie es scheint, einem anderen Streichen unterworfen; mehr gegen West scheint es gekehrt; das Verfläichen aber ist entgegengesetzt, ostwärts und nicht mehr so steil. Um den regen tektonischen Wechsel, der eine Ergründung kaum gestattet, ganz kennen zu lernen, füge ich noch das regelmässig nach h 2 gerichtete Streichen eines Schiefers an, wie wir es am linken Ufer südlich der Einmündung der Dürren Batsch wahrnehmen; das Verfläichen ist gleichfalls östlich und steil.

Das dritte der, völlig dem hier fast durchwegs nach h 2 (nicht 3) gerichteten Schichtstreichen parallelen Nebenthäler am rechten Oderufer, der Latscherbach zeigt uns vorherrschend wieder die hier des Oefteren beobachtete fast söhlige, nur wenig nach Ost geneigte Lagerung. Der Gesteinscharakter wechselt von reinem Schiefer bis zu deutlicher Grauwacke; indem aber die schieferigen Bildungen und die bekannten Uebergangstypen im unteren Theile überwiegen, können sie als Verbindungsglieder zwischen dem soeben am linken Oderufer kennen gelernten Schiefer und jenem gelten, der höher hinauf am Latscherbach grössere Verbreitung besitzt, und zu einem einheitlichen Schieferzuge des Latscherbaches vereint werden.

Der erste grössere Aufschluss, dem wir, längs des Latscherbaches aufwärts schreitend, begegnen, entblösst eine ziemlich deutliche Grauwacke. Hier, bei der ersten, nach Südwest offenen Ausbiegung des Thales (388 Meter), sieht man an der westlichen Thalwand eine zur Hälfte wohl erhaltene grosse Falte, welche fast die ganze Thalwand ausfüllt. Wir sehen deutlich die söhlige Grauwacke der Sattelhöhe sich südwestlich steiler und steiler stellen. Die nun folgenden Aufschlüsse zeigen uns die zum Schiefer führenden Uebergangsglieder. Ob das Streichen, das ich an dem einzelnen, aus der gleichen Thalwand (etwa

$\frac{2}{3}$  Kilometer von der Falte) hervortretenden Fels abnehmen zu müssen glaubte (h 21) bei etwas steilerem Nordostfallen, ob dieses anormale Streichen als locale Ausnahme richtig oder vielmehr an einem verstorzten Aufschlusse abgenommen wurde, entscheide ich nicht. Eine Wiederholung dieses anormalen Streichens fand ich nicht. Alle übrigen, gar nicht so vereinzelt folgenden Aufschlüsse zeigen lediglich eine Streichrichtung nach h 1–2 wie bisher. Das Verfläachen aber ist nicht ganz gleichmässig. Zunächst wohl beobachten wir das bisherige östliche Verfläachen, so am rechten Thalhang etwa gegenüber der Stelle, wo der bisher nur den Thalhang selbst bedeckende Wald als Latscher Wald sich weiter hinauf zur Höhe zieht. Das schon sehr stark schieferige Gestein zeigt fast horizontale Lage. Das gleiche Verhältniss entblösst am gleichen Thalhange ein Aufschluss etwa gegenüber der Einmündung des ersten, bachaufwärts gerechnet, ersten Nebenbaches, während  $\frac{1}{2}$  Kilometer höher auf der gleichen rechten Thalseite das entgegengesetzte westliche Einfallen unter gleichfalls sehr niedriger Winkel sichtbar wird. Dieses flache Westfallen ist bis hinauf zur Niedermühle einigemale aufgeschlossen, meines Wissens ausschliesslich auf der rechten Thalseite, während im unteren Thalverlaufe der linke Hang der aufschlussreiche war. Allmählig gelangten wir immer mehr in typisches Schiefergebiet, so dass wir wohl den ganzen, so gleichförmig gelagerten Schichtcomplex als einheitlichen Schieferzug auffassen dürfen, welcher an den, recht genau im Streichen liegenden Thalverlauf gebunden scheint. Auf die Verschiedenheit in der Fallrichtung, die im unteren Verlaufe östlich, im oberen westlich, sich neigt, wird kaum ein Gewicht gelegt werden können, indem es sich ja in den weitaus meisten Fällen um geringe, oft nur wenige Grade betragende Abweichungen von der horizontalen Lagerung handelt. Diese letztere ist es, die wir als bezeichnend nunmehr für ein weites Gebiet kennen lernten. Der Schieferzug selbst ist unterhalb des Neuhofs<sup>1)</sup> noch deutlich zu sehen, die Gehänge des linken Ufers entblössen ihn bis auf die Felder hinauf, ohne dass hier aber ein Streichen und Fallen abnehmbar wäre. Endlich gegen den Anfang von Lindenau zeigen die Gehänge den Beginn der Grauwacke, in der wir uns über das Hintere und Vordere Hoffeld jener bisher nicht besprochenen leisen Terrainmulde innerhalb des gleichen Grauwackegebietes nähern, in deren Schoosse Bodenstadt liegt. Dieser aufschlussreichere Theil des Grauwackegebietes beschäftige uns jetzt.

In Folge des unregelmässigen, Bodenstadt in weitem, bald ein-, bald ausspringenden Bogen umziehenden Verlaufes der Hauptwasserscheide schlängeln sich von allen Seiten Wasseradern trägen Laufes gegen Bodenstadt zu und bewirken so die eigenthümliche Terrainconfiguration dieses Gebietsabschnittes. Von Südwest, von Westnordwest, Nordwest, Nord und Nordostnord ziehen sich die Wasseradern gegen Bodenstadt, um von hier aus zu einem, dem Weliskabache vereint in landschaftlich reizendem Thale und stürmischen Laufes den wald-

<sup>1)</sup> Hier fand ich auch die (oben pag. 199) erwähnten rothen Conglomerate, von denen ich nicht sicher ihre Zugehörigkeit zum Culm behaupten konnte. Uebrigens sind sie wohl nicht an Ort und Stelle anstehend.

bedeckten Abfall der mährisch-schlesischen Sudeten zur Beczwa uns aufzuschliessen.

Aus dem Schiefergebiete des Latscherbaches wenden wir uns westwärts gegen Liebenthal und erkennen aus der sehr bald sich einstellenden Bedeckung des Wald- und Felderbodens mit Grauwackegrus die sehr geringe Mächtigkeit des Schieferzuges. Aufgeschlossen finden wir, nachdem wir auf halbem Wege zwischen dem unteren Dorfende und der Kirche viele Conglomeratblöcke beachtet, die Grauwacke bald darauf in Liebenthal bei der Einmündung des den Huthberg östlich umgehenden Weges unweit der Kirche, wo wir das für das ganze folgende Gebiet bezeichnende West- bis Nordwestfallen erkennen. Wir sind in jenes Gebiet nahe dem Rande der Sudeten eingetreten, wo die der Hauptfallrichtung entgegengesetzte vorherrscht. Der Fallwinkel ist aber stets ein flacher, so dass, wenn wir ihn mit der sehr flachen südöstlichen Neigung im Zienbergbergbau und an den Westhängen des Schlingenbaches combiniren, wir für das orographisch flache Grauwackengebiet hier auch tektonisch eine sehr flache Mulde<sup>1)</sup> anzunehmen haben, während wir in so vielen anderen Gebieten des Niederen Gesenkes unter der orographisch flachen Configuration eine tektonisch nichts weniger als flache Lagerung kennen lernten und andererseits in dem Gebiete des Steilabsturzes zur Beczwa sehr wohl eine tektonisch flache Schichtenstellung werden erkennen können.

Im obersten Theile von Liebenthal verzeichnen wir noch eine Pinge; dass die kleine Schieferschmitze des Huthberges sich dem flachen Nordwestfallen der Grauwacke von Liebenthal völlig anschliesst, ward schon gesagt.

Die gleiche Fallrichtung beobachten wir ferner südlich des Huthberges an der nach Schmiedzau<sup>2)</sup> führenden Strasse knapp südwestlich der Windmühle beim Erbhaus in einer kleinen, über die Strasse ziehenden Entblössung, sodann in einem unbedeutenden, aufgelassenen Steinbruche westlich vom oberen Ende von Schmiedzau, wiederum mit dem sehr geringen Neigungswinkel. Zahlreicher sind sodann die Aufschlüsse zwischen Schmiedzau und Bodenstadt. Ein Steinbruch in dem kleinen Waldbüschel südlich von den untersten Häusern des Dorfes, wo die Grauwacke übrigens an manchen Stellen so massig und grobklotzig wird, dass das Streichen und Fallen schwer abzunehmen ist, wie dies durchaus von der Grauwacke eines nahen, anderen Bruches südöstlich vom untersten Ende von Schmiedzau gilt, dann ein Aufschluss an der Strasse von Milbes nach Bodenstadt, der knapp südöstlich des Krentzes bei 577 Meter über die Strasse zieht, zeigen stets die flache nordwestliche Neigung. Noch verzeichnen wir knapp nach der letzten Entblössung, ehe wir Bodenstadt erreichen, vielfach herumliegende Conglomeratstücke und betreten nunmehr das Weichbild der Stadt, die

<sup>1)</sup> Im Oderprofil zwischen Schlingen- und Latscherbach allerdings haben wir diesen regelmässigen Bau nicht mehr wahrnehmen können.

<sup>2)</sup> Dies die Schreibart der Mappirungskarte. Die Spezialkarte schreibt Schmitsau. In der Bevölkerung enden alle die öfter genannten, eigenartigen Dorfnamen dieses engbegrenzten Gebietes der harten Aussprache zu Folge stets auf zau, also Rudelzau, Gepperzau etc. Die sprachliche Ableitung ergäbe im dialectfreien Hochdeutsch allerdings das s, indem Rudolfsau, Gebhartsau etc. zu verstehen ist.

eigentlich ganz in Grauwackefels gehauen ist. Hier beobachten wir ein theilweise steileres, aber stets gleichsinniges Einfallen und finden dieselben etwas steiler gestellten Schichten auch südwestlich von Bodenstadt an der Strasse nach Poschkau, ehe das von der Freijung herabkommende, durch ein breites Alluvium ausgezeichnete Bächlein die Strasse kreuzt. Noch werfen wir hier einen Blick auf die reiche Lehmbildung am Südoststrande des Thiergartens — Ziegeleien —, welche gewiss nur als reichere Entwicklung des aus dem Zerfalle der Grauwacke hervorgegangenen geneigten Wiesenlehms aufzufassen ist und erwähnen noch, dass am Ostfusse des die Stadt tragenden Hügels gegen den kleinen, Bodenstadt im Osten umziehenden Bach ein Zahn, der von Herrn Prof. Maška als von *Equus caballus fossilis* herrührend bestimmt wurde, welcher aber nach einer freundlichen Mittheilung Herrn Teller's diese Bestimmung nicht mit aller Sicherheit verdient; von der Andeutung diluvialer Bildungen an Ort und Stelle dieses Fundes, auf den Herr Med. Dr. J. B. Teich mich hinwies, ist nichts zu sehen. Nachdem wir noch in der an Natur- und Kunstproducten aus aller Herren Länder überrreichen Sammlung des Grafen Des Fours uns leider von der Abwesenheit von Mineralien oder gar Fossilien der Umgebung überzeugten, verlassen wir das freundliche Städtchen, um uns dem zwischen Latscher- und Böhmerbach (als der Thalfortsetzung über der Wasserscheide) einer- und dem Oderlaufe gegen Odrau andererseits befindlichen Abschnitte des Hochplateaus zuzuwenden.

Wieder herrscht Grauwacke, resp. Höhenlehm und vielleicht fällt diesem Abschnitt, sowie dem noch auf dem Kartenblatt enthaltenen Antheil des am linken Oderufer sich erhebenden Plateaus von Bautsch-Wiegstadt bezüglich der Armuth an Aufschlüssen die Palme zu, trotzdem das Gebiet von vielen, meist parallel, annähernd im Streichen verlaufenden, tief eingeschnittenen, doch selten breiten Thälern zerstückelt wird. Den ganzen, an 10 Kilometer in der Luftlinie betragenden Weg von der Thalwasserscheide oberhalb Lindenau bis zum Felsenkeller unweit Odrau hatte ich keinerlei Gelegenheit, Hammer und Compass in Action zu setzen; erst beim Felsenkeller kam erwünschte Abwechslung. Auch das Querprofil der das Hochplateau nordwärts begrenzenden Oder, das wir oben bis zum Latscher verfolgten, wird undankbarer. Immerhin genügt es, um die flache, meist gegen Nordwest und West gerichtete Schichtenneigung der weit vorherrschenden Grauwacke zu erkennen. Hier im weiteren Verlaufe der Oder gelangen wir ferner zu einer Reihe diluvialer Lehmbildungen. Da, wo aus dem Hochplateaugebiet nördlich der Oder — Gross-Glockersdorf, Kamitz, Dörfel — der Tschewenkabach herabkommt, ist an beiden Seiten der Mündung ein keineswegs lössartiger Lehm aufgeschlossen. Er ähnelt gewiss den vielfach notirten Höhen-, resp. Gehängelehmen, ist reich an Granwackegrus und nur der Umstand, dass er hier an der Stelle der Ausmündung eines grossen Bachlaufes in grösserer Mächtigkeit und mit einer Art orographischer Selbstständigkeit als dem steil abfallenden bewaldeten Grundgebirge vorgesetzte Schwelle erscheint, hat mich veranlasst, hier diluvialen Lehm auszuscheiden, in gleicher Weise wie für das weit unbedeutendere oben erwähnte Vorkommen bei der Bernbauer Mühle. Dass ich ihn durchaus nicht für subaerisch gebildeten Löss — die frühere Karte bezeichnet analog folgende Bildungen als Löss — sondern in erster Linie

immer noch aus der eluvialen, heute noch fortdauernden Zerstörung des Grundgebirges hervorgegangen und hier nur durch Wasserfluthen in grösserem Massstabe zusammengetragen und an der Mündung abgesetzt betrachte, brauche ich nicht zu verschweigen. Deutlicher wird die Beteiligung von Wasserfluthen an der Bildung dieses Lehms flussabwärts, wo wir in Klein-Hermsdorf an der Basis des Lehmgehanges, welches ziemlich genau mit dem nicht bewaldeten Gebirgstheile zusammenfällt, eine deutliche Schotterterrasse erblicken. Der Steilrand der Terrasse, den wir vom Ufer aus erblicken, läuft auf die Kirche des Ortes zu.

Gleichwie bei Klein-Glockersdorf ist die stärkere Lehmentwicklung bei Klein-Hermsdorf auch wieder an die Einmündung eines Nebenthales gebunden. Verzeichnet sei noch, dass in beiden Fällen an der Westseite des einmündenden Thales die Lehmanhäufung bedeutender ist. Von einer Einseitigkeit in der Entwicklung kann darum aber noch keineswegs gesprochen werden; die Einwirkung eines annähernd meridional fliessenden Flusses auf den ziemlich normal dazu verlaufenden Hauptfluss kann wohl im vorliegenden Falle die Bevorzugung des westlichen Gehanges im Nebenthal für die Ablagerung der Lehm-sedimente bei der Mündung erklären. Zudem nehmen wir, im breiter und breiter werdenden Oderthale vorwärts schreitend, wahr, wie die bis nun auf das linke Ufer beschränkte Lehmentwicklung unterhalb Klein-Hermsdorf, ohne dass in der Richtung des Flusses die geringste Aenderung stattfände, gänzlich auf das jenseitige, rechte Ufer hinübergreift; bei der Côte 319 des Oderflussbettes treffen wir am linken Ufer unmittelbar die erste Gesteinsentblössung, unvermittelt steil steigt der Hang aus dem Schotteralluvium der Oder zu den Höhen von Gross-Hermsdorf auf, während nunmehr das rechte Ufer, das bis nun mit so ausserordentlicher Schroffheit zur Oder abstürzte — noch bei der Sponauer Mühle notirte ich 243 Meter Höhendifferenz gegenüber dem Strassenberg auf  $\frac{1}{3}$  Kilometer Horizontalentfernung — durch eine ziemlich breit, mindestens  $\frac{1}{3}$  Kilometer breit vorgelagerte Lehmvorstufe mehr allmählig zur Höhe des Gehanges sich aufschwingt. So bleibt das Verhältniss der beiden Ufer bis Neudörfel, wo nunmehr auch am linken Ufer, hier jetzt sogar in grösserem Massstabe, der Thallehm sich einstellt. Und wieder beobachten wir auch noch, stark ehe Neudörfel erreicht ist, das Auftreten von terrassirtem Schotter, diesmal an der Basis des rechtsseitigen Lehmgehanges. Diese ziemlich lang, fast zwei Kilometer fortziehende Schotterterrasse lässt sich von der Oderbrücke (304 Meter) in Neudörfel bis etwa zur Mühle bei Lautsch verfolgen, auf ganz kleine Strecken dann und wann unterbrochen; der heutige Oderlauf befindet sich in der nächsten Nähe der Terrasse, während er vom anderen, einer Schotterterrasse entbehrenden Ufer bedeutend mehr entfernt ist. Auf diesem ist bei Werdenberg<sup>1)</sup> die stärkere Lehmentwicklung auch wieder an die Einmündung eines stärkeren Nebenbaches gebunden, dessen Westseite auch hier die bevorzugte ist. Schon ausserhalb des Blattes wird der Lehm nordöstlich

<sup>1)</sup> Dieses Vorkommen, die vorher angeführten Lehme und Schotter nicht, verzeichnet die frühere Karte, in der es mit der Lössfarbe bedacht ist. Römer's Karte gibt gleichfalls Löss.

von Odrau in einer grösseren Ziegelei abgebaut. Hier erkennt man deutlich die ziemlich sandige Natur des Lehms, das Fehlen der steilen Wandbildung, sowie der Lössschnecken und Lösskindel; endlich erscheint nordöstlich beim Ziegelofen reichlicher Schotter, und zwar, wie es scheint, hier nicht im Liegenden des Lehms. Von Lautsch bis zum Kartenrande bei Odrau beobachten wir nur den Thallehm.

Die grosse, einzige Entblössung in diesem Theile des Oderlaufes, wo Lchm und Schotter das Grundgebirge verhüllen, fordert noch einen Rückblick. Die zwischen Klein-Hermsdorf und Jogsdorf am linken Ufer bei 319 Meter auf grosse Entfernung aufgeschlossene Grauwacke zeigt wieder das sehr flache, hier aber nach Ost geneigte Verflähen bei einem nicht ganz gleich bleibenden Streichen. In dem Theile des Steinbruches, der höher hinauf an der Strasse liegt, befindet sich ein Zwischenlager von Conglomerat.

Die Grauwacke zeigt hier eine ganz auffällige, sehr an Basalt erinnernde Absonderung, welche es dann schwierig macht, das Streichen abzunehmen. Die Schieferentwicklung ist sehr unbedeutend; es gilt dies überhaupt von dem ganzen Gebiete östlich des Latschenbaches und der Dürren Bantsch. Nur im nördlichen Grenzgebiete des Blattes Mährisch-Weiskirchen, im Tscherwenkabach, macht sich die Bethheiligung des Schiefers bemerkbarer in der Richtung auf die Lichtblaumühle bei Wiegstadtl (Blatt Freudenthal); aber bald östlich davon, in den breiten Höhen gegen Kamitz etc. herrscht die Grauwacke. Im äussersten Osten des Kartenblattes, oberhalb Werdenberg, vor der Abzweigung des Weges nach Schlesisch-Wolfsdorf von der Strasse Odrau-Wiegstadtl ist wohl Grauwacke mit Schiefer östlich der Strasse im Walde entblösst; wir lesen ein nordwestliches, nicht steiles Verflähen ab, entsprechend dem gleichen in der Streichfortsetzung auf Blatt Neutitschein, wo der Steinbach bei Wolfsdorf die genau gleiche Fallrichtung aufschliesst; aber die vielen von Werdenberg bis zur Höhe der Abzweigung herumliegenden Stücke gehören nur der Grauwacke an. Bemerkte muss übrigens werden, dass diese Grauwackenstücke allenthalben abgerundet erscheinen, wengleich von einer Schotterbildung gewiss nicht gesprochen werden kann. Sonst ist mir Schiefer noch in kleinen, nicht kartirbaren Partien bekannt geworden aus dem Gebiete des Dorrwaldes, wo im höheren Theile der ausserordentlich steil über den Hang angelegten Schneisse der Schiefer vorwaltet, während in den unteren Theilen vielfach Conglomeratblöcke herumliegen. Mit Rücksicht auf dieses, ebensowenig als die erwähnte, unweit gelegene Zwischenlage in der Grauwacke bei Klein-Hermsdorf kartirbare Vorkommen von Conglomerat wird wohl auch ein sonst schwer zu deutendes Vorkommen loser Gerölle auf den Höhen am jenseitigen Ufer des Dorrabaches aufzufassen sein. Es finden sich dieselben in einer Höhenlage, die 500 Meter gewiss überragt, einmal da, wo genau westlich der Höhe 554 Meter an der Seitenschlucht des Suchybaches der Wald weiter zur Höhe hinaufreicht, an dem östlichen höheren Rande dieser Schlucht, das anderemal nordwestnördlich der gleichen Höhe und ostnordöstlich der Windmühle im Osten von Sponau (533 Meter), im ersten Waldbeginn des Seitenthälchen, das den Branywald südöstlich begrenzt. An diesen beiden Punkten, an dem letzteren vielleicht in noch höherem Grade, liegen

zahlreiche abgerundete Geschiebe herum, die ich zuerst für Bestandtheile irgend einer jüngeren Schotterbildung hielt. Von dieser Anschauung muss aber wohl mit Hinblick auf die sehr bedeutende Höhe, in welcher die Gerölle sich finden, abgekommen und vielmehr die Anwesenheit eines Conglomerates, aus dessen Verband sich die einzelnen Geröllstücke loslösten, angenommen werden; dies ist um so plausibler, als vereinzelte Conglomeratblöcke in der Umgebung nicht fehlen.

Schiefer scheint endlich südöstlich von Dobischwald, wieder nicht kartographisch ausscheidbar, der herrschenden Grauwacke beigemischt, der Grauwacke, die man auch in den so tief eingeschnittenen Thälern um den Ziegenrücken herum und von Heinrichswald, nicht anstehend, nur in losen Stücken beobachtet. Die Höhen bieten auch diese nicht; Höhenlehm deckt alles zu; östlich von Dobischwald, westlich von 571 Meter, und in der Gegend des Niedererb bei Wessiedel wurde selber abgebaut.

Wir steigen nach Odrau ab. In dem steilen, von Grauwackeblocken überhäuftem Hohlwege, der vom Hemmhof über den Felsenkeller zur Stadt führt, sehen wir endlich auch Felsbildungen und einen kleinen Steinbruch. Mit ziemlich geringer Neigung verflachen die Grauwackebänke regelmässig nach West bei einem, meist zwischen h 2 und h 3 betragenden Streichen.<sup>1)</sup> Steiler, aber gleichfalls West fallend sieht man nahebei die Grauwacke in einem kleinen Aufschlusse beim Austritt der Fahrstrasse von Dobischwald nach Odrau aus dem Walde. Auch noch wo die Strasse sich im Bogen herab gegen den Friedhof wendet, erscheint stark ausserhalb des Waldes Grauwacke aufgeschlossen. Der Beginn der Thallehmbildung ist hier tiefer als das Aufhören der Waldbedeckung einzuzichnen, der obere Theil der Stadt steht gewiss noch auf Grauwacke, etwa bis zum Hauptplatz herab.

Der die unterste, Felder besetzte Gehängestufe zusammensetzende Lehm ist auch hier und weiter dann südlich von Odrau nichts weniger als etwa typischer Löss. Die vielen abgerollten Culmbruchstücke unterscheiden ihn sofort von diesem. Ja an manchen Stellen werden dieselben so zahlreich, dass man mehr eine diluviale Schotterbildung vor sich hat. Auch sandige Lager stellen sich ein, aber von so unbedeutendem Ausmasse und unter so wenig deutlichen Verhältnissen, dass man über die Frage, ob nicht auch hier schon miocäne Sande, wie sie längs der Oder nach ihrer Umbiegung in Nordost erscheinen, am Gehänge der Oder vorhanden sind, vorläufig kaum eine sichere Entscheidung fällen kann.

Wir treten die letzte Wanderung im geschlossenen Grundgebirge an, jene längs des Steilabfalls zur Beczwafurche.

Da, wo östlich von Wessiedel (südwestlich von Odrau) die Umbeugung des Gehänges aus der Richtung parallel zur Oder, die hier noch nach Südost fliesst, in jene parallel zur Beczwa (Südwest) erfolgt, tief drinnen in dem das Steilgehänge bekleidenden Walde, stehen etliche Grauwackefelsen, angeblich einst die Träger eines stolzen Schlosses. Ein wahrer Luginsland,

<sup>1)</sup> Vom Felsenkeller noch thalaufwärts und bei der Gabelung in's südliche Ursprungsthal eintretend, kömmt man bald, ehe der Weg nach Wessiedel abzweigt, auf die oben pag. 173 erwähnte problematische Spur einstigen Bergbaues.

bietet uns der Fels den schönen Blick auf die wette Oderniederung von dem Umbuge aus dem Quer- in's Längsthal und auf das wasserscheidende Hügelgebiet der miocänen Sandsteine von Blattendorf (Blatt Neutitschein), welches sich von hier oben gesehen wirklich als ganz verschwindende Bodenschwelle ausnimmt inmitten der langen, nordostgestreckten Furche, in welcher das Miocänmeer sich seinen Weg gesucht hat. Jenseits endlich ragen die hier wohl sehr ihres Kettencharakters beraubten, zerstückelten Anfänge der Karpathen auf. Dieser Grauwackefels, der mir die Abnahme einer Fallrichtung nicht ermöglichte, ist, abgesehen von der gerade geologisch interessanten Fernsicht mir darum von Interesse, als er anzeigt, dass eine Schieferentwicklung, die ich von dem Gehänge unterhalb Odrau, etwa in dem Waldstück nördlich der Höhe 459 Meter, hier nachtrage — ein aufgelassener Schieferbruch —, entschieden nicht weiter fortsetzt. Wessiedel bis hinauf zur Windmühle steht gewiss ganz auf Grauwackeboden. Ein kleiner Aufschluss bei den abwärts letzten Häusern des Dorfes zeigt uns die Grauwacke in ausserordentlich flacher, fast horizontaler Schichtstellung, die sich aber doch wieder sanft nach Nordwest neigt. Nicht weit von hier, beim Abstieg zur Bölten-Odrauer Strasse, beobachtet man zwischen dem Bach und dem am Gehänge hinziehenden Walde eine schwach geneigte Fläche (etwa 360 Meter Seehöhe), in der die stark abgerollten Grauwackenstücke auffallen; es mag sich hier um eine diluviale Schotterlage handeln, deren Kartirung allerdings schwer fällt.

Ohne mir bekannt gewordene Aufschlüsse durchqueren wir den Heinrichsbach wohl stets im Grauwackegebiet, verzeichnen in Neudek die Anwesenheit von Conglomeratblöcken im Bachbette, während überall die Grauwacke in Lesesteinen vorherrscht, ich nenne diesbezüglich den Weg von Neudek nach Wessiedel, und wenden uns einem willkommenen Aufschlusse im Thale der Ludina westlich von Heinrichswald, nordöstlich von Bartelsdorf zu. Am linken Ufer der Ludina, bald unterhalb der Vereinigung von drei Bachläufen bei „Za potoky“ steht mit sehr flachem Nordwestfallen Schiefer an. Mit diesem Aufschlusse betreten wir wieder einen der in diesem östlichen Gebiete seltener gewordenen Schieferzüge. Wir werden diesen Schieferzug längs des ganzen Steilabfalles zur Beczwa bis in die Gegend von Gr.-Anjezd, d. i. auf eine Strecke von 18 Kilometer verfolgen. Noch am Ostrande des Waldrandes Za potoky nehmen wir die Lesesteine der Grauwacke wahr, die südwestlich dem Schiefer für einige Zeit Platz machen. Auch auf den Höhen östlich von Bartelsdorf herrscht wohl die Grauwacke und hat wohl in Folge einer Conglomerateinlagerung zu der Bildung losen Gerölles südöstlich der ersten Windmühle (bei 557 Meter) Anlass gegeben. Wir treffen hier im Gebiete des rechteckig geformten Wäldchens und bis auf halbem Weg zur Windmühle innerhalb der zwischen diesen beiden Punkten befindlichen ganz schwachen Terrainböschung, zunal aber an der von dem genannten Wäldchen ausgehenden flachen Lehne eine ganz bedeutende Zahl gerundeter kleiner Geschiebe, welche zumeist verschiedenfarbigen Quarzen angehören, während selten Geschiebe von Kieselschiefern mit mikroskopischen, aber nicht näher deutbaren organischen Spuren sich finden und einmal ein solches von einem zersetzten Granite erschien.

Oestlich des Wäldchens fehlen die Gerölle, wie sie auch gegen die Windmühle an Bedeutung abnehmen. Mit Rücksicht auf die bedeutende Seehöhe des Vorkommens, welche mit 550 Meter nicht zu hoch bemessen ist, kann man kaum diluvialen oder miocänen Schotter, sondern muss den Zerfall eines Culmconglomerates annehmen.

Indem wir südwärts zum Grundbache absteigen, gelangen wir wieder in Schiefer, die wir mit dem vorerwähnten Vorkommen vom Ludinabache aber besser nicht in Zusammenhang bringen, sondern vielmehr mit etlichen anderen Schiefervorkommen als noch eine weitere, räumlich ziemlich beschränkte Schieferlinse ausscheiden. Hier finden wir den Schiefer jedenfalls an beiden Thalgehängen südlich von Bartelsdorf vorherrschend, und wieder beobachten wir ihn in Ohrensdorf, wo uns ein Aufschluss oberhalb der Kirche im Bachbette selbst — es ist die Ludina wieder — den nicht steil nach Nordwest verflächenden Schiefer, dem selten Grauwackenbänke zwischenlagert sind, entblößt. Dass östlich von Ohrensdorf gegen das schon genannte Neudek (bei 440 Meter) Höhen-, resp. Gehängelehm sich findet, der ganz deutlich an Ort und Stelle umgewandeltes Grundgebirge darstellt, wie sehr auch auf den ersten Blick die ziemlich steile, gelbe Wand bei den westlichsten Häusern von Neudek an Löss gemahnt, sei noch erwähnt. Aber auch südwestlich erkennen wir die Anwesenheit dieser hangendsten Schieferlinse im Anfange des Waldgebietes am linken Weliczkaufer. Es fällt hier die Grenze zwischen Culm und dem Bezwalehm mit der Grenze von Wald- und Feldboden, der Grenze von Steilabfall und schwacher Böschung wie an so vielen anderen Punkten im Verlaufe dieser Grenzlinie ziemlich zusammen. Nur erscheint hier östlich von Lhotka noch eine kleine, durch den vorgeifenden Lehm vom geschlossenen Grundgebirge getrennte Partie der Culmgrauwacke. Grauwacke ist wohl auch die im Weliczkaprofile durch das geschlossene Grundgebirge zunächst gebotene Entblößung, während der Schiefer, nach dessen Fortsetzung wir suchen, erst mehr bachaufwärts erscheint. Bei dem auf der Karte eingezeichneten, in der Gegend wohlbekannten Wirthshause gegenüber der Podleskamühle, sowie in gleicher Weise weiter östlich am Waldbeginne nördlich von Olspitz befinden sich Steinbrüche in der Grauwacke. Wir nehmen wieder sehr flache Lagerung wahr, die sich aber nicht wie in diesem Randgebiete bis nun immer nach Nordwest, sondern nach Südost neigt. Der Schieferzug erreicht etwa bei der Einmündung des ersten, von Nord kommenden Nebenbaches ungefähr zwischen der Côte 325 Meter und der Jakeschmühle das Weliczkathal, wo sich Schieferbrüche befinden. Nicht die in diesem Gebiete auch an den Schiefeln beobachtete flache Lagerung, sondern recht steil gestellte Schichten nehmen wir hier wahr. Die Neigung ist hier wieder nach West, wie im Aufschlusse des gleichen Zuges in Ohrensdorf, wo aber flache Lage herrschte. Damit verlassen wir den Schieferzug von Ohrensdorf, der sich uns als dicke, im Streichen aber nicht weit anhaltende Linse zwischen Ohrensdorf, Bartelsdorf und der Weliczka an den wenigen Aufschlusspunkten stets mit Nordwestfallen entgegenstellt; leider nur überall die kleinen Schieferbruchstücke fand ich längs des diese Schieferlinse direct durchquerenden Weges von der Podleskamühle über die Höhen nach Bartelsdorf.

Reich an Aufschlüssen ist aber der fernere Weg durch das prächtig bewaldete Weliczkathal. Die Aufschlüsse lehren uns aber, dass wir in jenem Randgebiete der mährisch-schlesischen Sudeten sind, wo neben der vorherrschenden flachen und nach Nordwest geneigten Schichtenstellung doch auch bedeutende tektonische Unregelmässigkeiten sich einstellen.

Schon die nächstfolgenden Grauwackenaufschlüsse zeigen denn, gleich der Grauwacke beim Wirthshause unweit der Podleskamühle ein südöstliches, gleichfalls sehr wenig geneigtes Verfläachen. Es gilt dies von den Grauwackeaufschlüssen knapp unterhalb der Mündung des Böhmerbaches und von jenen im letzten Verlaufe des Böhmerbaches (linkes Ufer), wo wir die ungemein geringe, aber nach Südost gerichtete Schichtenneigung erkennen. Auch höher hinauf im Böhmerbach, welcher über ein Chaos von Grauwackeblocken dahinstürzt, derart, dass der Weg mit Mühe sich durchschlängelt, sowie höher im Hauptthale selbst beobachten wir zunächst das gleiche flache Südostfallen. Dass sich dasselbe aber wieder ebenso flach nach Nordwest umlegt, beobachten wir im Böhmerbache gegenüber der Einmündung der von Polzerswinkel herabkommenden Seitenschlucht und im Hauptthale etwa vor der Brauner Mühle. Bis dahin aber nehmen wir die folgenden Unregelmässigkeiten wahr: Am Südfusse des Poppenberges ist das Streichen aus  $h_3-4$  mehr nach  $h_1$  gekehrt und die Winkel des Verflächens sind in benachbarten Bänken wechselnd; am gleichen linken Ufer, etwa nordwestnördlich von der jenseitigen Höhe des Eichlberges (513 Meter) aber sehen wir das nunmehr von so verschiedenen Stellen im Randgebiete des Culm herab aus der Gegend östlich von Troppau wahrgenommene unvermittelte Saigerstellen fast völlig horizontal gelagerter Grauwackenbänke<sup>1)</sup>, das hier, wie es scheint, mit einem Absinken des grössten Theiles des senkrecht stehenden Faltenstückes geendet hat, dem zu Folge hier nur mehr der der Umbeugung nächst benachbarte Theil als Rest erhalten ist. Gegenüber dieser grossen Felsentblössung zieht am anderen rechten Ufer eine kartirbare Conglomeratzwischenlage längs des kleinen, vom nördlichsten Theile des Eichlberges herabkommenden Wasserrisses südlich zur Höhe. Dass Conglomeratblöcke auch noch an einigen Stellen dieses Grauwackengebietes z. B. am linken Ufer herumliegen, auf welche nicht weiter geachtet werden kann, sei noch erwähnt.

In der Gegend der Brauermühle — wurde gesagt — wendet sich das sehr flache Südostfallen in das sonst herrschende nach Nordwest; es gilt dies von mannigfachen Grauwackeaufschlüssen an beiden Ufern des Baches bis hinauf gegen Fünfzighuben, der südlichen Vorstadt Bodenstadts. Dieses flache Fallen gilt aber nicht von dem Aufschlusse, der uns das Durchstreichen des oben in der Gegend von Bartelsdorf beobachteten Schieferzuges entblösst. Indem derselbe hier nur auf kurze Entfernung innerhalb der herrschenden Grauwacke aufgeschlossen ist, (etwas über  $\frac{1}{2}$  Kilometer unterhalb der letzten Mühle vor Bodenstadt), müssen wir dem Schieferzuge hier eine weitaus geringere Mächtigkeit beimessen als weiter nordöstlich, wo wir den einen Aufschluss bereits

<sup>1)</sup> Vergl. Verh. 1887, pag. 260 und diese Arbeit pag. 117.

an der Ludina oberhalb Bartelsdorf im nordöstlichen Beginne des Zuges kennen lernten; denn dorten findet sich der Schiefer zumal zwischen Bartelsdorf und Gaisdorf mehrfach angeschlossen, z. B. in Polzerswinkel, da wo südöstlich der Höhe (560 Meter) die Vereinigung der zwei Schluchten stattfindet, dann längs des Gaisdorfer Wassers mehr hinauf gegen das Dorf, beide Male am linken Ufer und endlich westlich vom unteren Ende von Gaisdorf, wo kaum  $\frac{1}{2}$  Kilometer entfernt in einem kleinen Büschel ein einstiger Schieferbruch sich befindet. Und ebenso ist es wohl derselbe Zug an seinem äussersten Nordwestende, den wir nordöstlich von Gaisdorf in dem kleinen, bis nun nicht erwähnten Bruche an der Ostseite der Strasse Bodenstadt-Odrau, knapp ehe sie zur Thalwasserscheide von Lindenau herabsteigt, entblösst sehen (südöstlich der Höhe 614 Meter). Hier wie in den erwähnten übrigen Aufschlüssen fällt der Schiefer stets nach Nordwest und mit Ausnahme des westlich von Gaisdorf befindlichen Schieferbruches und des Aufschlusses an der Weliczka, wo wir in beiden Fällen direct saiger stehenden Schiefer vor uns haben, ist eine sehr flache Neigung wahrnehmbar. Indem wir bereits erwähnt haben, dass nach Bodenstadt hinein die flach, immerhin aber etwas steiler als im unteren Weliczka-thale gleichfalls nach Nordwest einfallende Grauwacke herrscht und damit die Verbindung herstellt mit der zunächst (in und bei Bodenstadt) auch noch ein klein wenig steiler, dann aber in gleicher nordwestlicher Richtung wieder ausserordentlich flach sich neigenden Grauwacke zwischen Bodenstadt und dem Huthberge, können wir sofort die südwestliche Fortsetzung des an dem Weliczkabache so verschmälerten Schieferzuges verfolgen. Wir steigen aus dem schönen Thale, das uns, wie sonst nicht häufig, fast nur längs Grauwackenaufschlüssen vorüberführt — ist es ja ein Querthal, das nicht gleich so vielen anderen Thälern des Gebietes dem beiläufigen Streichen einer Schieferlinse entlang seine Entstehung gefunden — und wenden uns zu den unfreundlichen Höhen von Winkelsdorf und Mittelwald, welcher Dorfname schon uns sagt, dass die Kahlheit der Höhen von heute nicht seit altersher bestand, dass die Grauwacke, welche wir ja soeben im herrlichsten Waldthale verfolgten, auch auf den Höhen, nicht den Waldschmuck perhorrescirt hat. Einen Schieferaufschluss kenne ich hier südlich von Mittelwald, wo der östliche der zwei nordwärts abgehenden Wege das westöstlich verlaufende Thal übersetzt. Hier steht aber der Schiefer steil und verflächt obendrein nach Südost, verhält sich mithin wesentlich anders als alle bisher kennen gelernten Aufschlüsse dieses Zuges; es ist übrigens gerade dieser Aufschluss ein sehr unbedeutender. Nicht weit von da, östlich von Winkelsdorf, bei dem nächsten westöstlich ziehenden Thälchen befindet sich mitten im Walde ein isolirter Conglomeratfels in völlig horizontaler Lagerung; das Conglomerat ist ein sehr grobes. Sonst fehlen Aufschlüsse, so dass es schwer fällt, die Breite des Schieferzuges richtig zu erkennen, jedenfalls herrscht südlich von Mittelwald und gegen Ungersdorf wieder die Grauwacke, welche auch die letzten Steilgehänge zur Beczwaniederung bildet, wo wir sie an etlichen Punkten beobachten können. Steinbrüche an der Ostseite der nach Millenau führenden Schlucht, der einzigen, in der sich ein Weg zur Höhe emporwindet, entblößen Grauwacke von derart nahezu horizontaler

Lagerung, dass man einmal eine ganz leise Neigung nach West, einmal eine solche nach Ost erkennen möchte. Die unmittelbar am Austritte derselben Schlucht anstehende, hier eigenthümlich gelbe, wohl stark eisenschüssige und schieferige Grauwacke liegt gleichfalls fast söhlig, mit schwacher Westneigung. Dass die Grauwacke auf den Höhen zu Lehm geworden, sieht man auch hier beim unteren Ende von Ungersdorf, wo der Höhenlehm abgebaut wird. Die Beimengung grösserer Grauwackestückchen erweckt nur im Anfange die Meinung, als könnte es sich um eine mit eigentlichem Schotter vermengte Lehm bildung handeln.

Parallel der Weliczka schneidet weiter westlich der Jeserbach in den Sudetenabfall ein, der mit seinen Nebenbächen noch mehr als die Weliczka den Charakter tiefer Schluchten trägt und in seinem Waldreichthum mit den anderen Querthälern im Bereiche des Sudetenrandes zu den schönsten Punkten des Niederen Gesenkes zählen darf. Hier längs des Jeserbaches erkennen wir bereits wieder die ansehnliche Mächtigkeit des Schieferzuges. Nachdem wir nur beim letzten Austritte des Thales aus dem Waldgebiete, im Dorfe Podhorn, die Anwesenheit der Grauwacke noch erkannt, wo dieselbe mithin — wie die kleinen Wegaufschlüsse im Dorfe zeigen — ausser den Waldbereich und wohl auch ausser den Bereich des Steilabfalles und mehr in jenen der flacheren Böschung heraustritt, erscheint wenige Meter aufwärts bereits der Schiefer. Brüche bauen ihn hier am linken Bachufer ab, die uns das nordwestliche, hier ziemlich, aber keineswegs sehr steile Verflachen zeigen. Im Schiefer bleiben wir nach den Bruchstücken noch weiter, bis oberhalb der obersten Sägemühle am rechten Ufer auch ein Schieferbruch sichtbar wird, wie die losen Schieferstückchen auch auf den östlichen und nördlichen, nach Winkelsdorf führenden Hängen hinauf vorherrschen, wie z. B. ein Gang gegen die Waldgrenze südwestlich von Winkelsdorf lehrt. Erst in der Gegend des Kalten Grundes machen sich grobe Grauwackenblöcke mehr bemerklich. Sie gehören fast durchwegs einem frischen, hellen Gesteine an, das durch seinen Reichthum an Feldspathtafeln und die Glimmerblättchen granitähnlich wird. Zunächst treffen wir, aus dem Schiefergebiete in die Grauwacke tretend, auch hier wieder die Uebergangsglieder. Sie sind aufgeschlossen an der linken Thalseite etwas oberhalb der Côte 461 Meter. Das Streichabnehmen ergibt ein steiles, wie es scheint, nach Südost gerichtetes Einfallen der Schichten, ziemlich übereinstimmend mit dem einzigen isolirten Schieferaufschlusse nördlich von Mittelwald. In dem Gebiete aber von diesem Anschlusse oberhalb 461 Meter aufwärts und ein klein wenig über die Felsen der Teufelskanzel hinaus herrscht die erwähnte schöne Grauwacke. Ein einzelner sehr grosser Fels, ehe die Teufelskanzel erreicht wird und dann der eine Weile zwischen den, von der Côte 595 Meter und von der Côte 566 kommenden Thälern fortstreichende Felskamm der Teufelskanzel zeigen uns das gleich bleibende, ausserordentlich flach gegen Nordwest gerichtete Einfallen, und zwar gilt dies sowohl von der Grauwacke als auch von dem zwischengelagerten Schiefer, welchen wir einmal als untere Felsengruppe der Teufelskanzel, einmal dann als Abschluss der nordwestlich verlaufenden Gruppe beobachten. Dass innerhalb der Grauwacke

an manchen Stellen ein Streichen und Fallen nicht zu bestimmen ist, braucht nach dem von anderen Punkten bereits in Erfahrung Gebrachten nicht zu verwundern; auch dadurch wird übrigens die Granitähnlichkeit noch deutlicher. Indem über die im Thalboden ausgebreiteten Blockmassen dieser Grauwacke thalaufwärts wieder Schiefer erscheint, erkennen wir die Grauwacke als Einlagerung unseres hier wieder mächtiger gewordenen Schieferzuges, der sammt der Grauwacke im Allgemeinen der weiter nordöstlich beobachteten Tektonik (Einfallen nach Nordwest) folgt.

Der Schieferzug ist, sowie die Grauwackeneinlagerung auch im nächsten parallelen Querthal, dem späteren Lautschkabach, aufgeschlossen. Bald oberhalb der beim Waldausgange angelegten Försterei am Westfusse der Obirka beobachten wir die söhlig, wenig zwischen einer leisen Ost- und Westneigung schwankende Lagerung. Die mächtigen Blockschiefer liegen eben so gut fast söhlig wie die zwischengelagerten Grauwackenbänke. Höher thalaufwärts überwiegen die letzteren, die Grauwacke der Teufelskanzeln ist es, die herüberreicht. Zugleich aber betreten wir hier ein, wie es scheint, unregelmässig gebautes Gebiet. Da haben wir einmal mitten im Walde (bei 546 Meter) auf dem Kamme zwischen dem Höllengrund, der zum Jeserbach fliesst, und unserem Thale ein höchst abweichendes Streichen, indem ich etwa h 9 oder 8 ablas bei südwestlichem Einfallen, also ein unserem sudetischen fast direct entgegengesetztes Streichen und noch an einer Stelle des eben genannten Höllengrundes glaubte ich das gleiche abnorme Streichen zu erkennen, nahe der Vereinigung mit dem Hauptthale. Inwieferne dieses ungewöhnliche Streichen von halbwegs grösserer Erstreckung ist, kann ich nicht genau angeben; immerhin sah ich einen Anklang an dasselbe auch noch weiter westlich gegen das Dorf Schlok, wo zunächst die ziemlich structurlose Grauwacke bei der Vereinigung des von Nord und des von West herabkommenden Quellthales vielleicht auch ein an h 8—9 erinnerndes Streichen besitzt, während der westlich enthüllte Schiefer ein direct west-östliches Streichen bei Einfallen nach Nord aufweist. Stets aber findet man benachbarte Aufschlüsse, welche wieder die regelmässige Streichrichtung erkennen lassen. Ich habe darum auch weiter östlich den einen Punkt keiner weiteren Beachtung gewürdigt, an dem ich ein ganz vereinzelt nach h 9 gerichtetes Streichen bei einem, sowie im Höllenthal südwestlichen Einfallen wahrnahm. Es befand sich diese Stelle am Wege von der Höllmühle am Jeserbache nach Ungersdorf bald nach dem Verlassen des Waldes. Hier aber sei noch diese Beobachtung nachgetragen.

Dass das abnorme Streichen im Höllenthal mit der Erstreckung des Schieferzuges selbst im Zusammenhange steht, mit der Erstreckung, die hier weiter westlich einen eigenthümlichen Charakter annimmt, kann man wohl annehmen, aber schwer auf der Karte ersichtlich machen. Diese Fortsetzung des Schieferzuges weist zunächst eine beträchtliche Verschmälerung auf, indem zwischen dem obersten Theile des Höllenthal und Schlok die Grauwacke aus dem Gebiete südlich der Teufelskanzeln jetzt weit nach Süd vordringt und jedenfalls im mittleren Theile des Höllenthal über die Schiefer vorherrscht, welche wir im untersten

und im allerobersten Theile soeben beobachteten. Die Grauwacke mag auch in's mittlere Lautschkabachthal vordringen, wo wir ja am Westfusse der Obirka bedeutende Grauwackenpartien wahrnehmen, die wir auf den weiter westlichen Gehängen sich noch weiter ausbreiten sehen werden. Indem gegen die Westbeugung des Thales der Schiefer aber überwiegt so wie im obersten Theile des nahen Höllenthal, müsste die Grauwacke sich nordwestlich um diese vorgreifenden Schiefer herumbiegen, womit die erwähnte Streichrichtung sehr gut stimmen würde, ebenso wie die in Schlok<sup>1)</sup> beobachtete, wo der Grauwackenzug ostwestlich sich um den Schiefer schmiegt, um von dort aus dann in der regelmässigen Streichrichtung wieder zurückzugehen. In diesem letzteren Theile der Grauwackenlage, wo wir auch bei der Kapelle unweit der Höhe 665 Meter am Wege von Schlok zum grünen Kreuz in dem schieferigen Uebergangsgliede wieder das regelmässige, h 2 gerichtete Streichen bei westlichem Verflächen (mit 35°) beobachten, findet sich am östlichen Thalange eine kleine Conglomeratpartie, deren wir bald viele kennen lernen werden. Wie unregelmässig in diesem Theile auch der Verlauf des Schieferzuges und sein Zusammenhang mit der Grauwacke war, stets beobachteten wir ein westliches, respective dem Sudetenrande abgewendetes Schichtfallen vorherrschend.

Indem wir im obersten Theile des Jäserbaches, schon nahe gegen die, den Grossen Wald durchziehende Strasse Thonschiefer einzeichneten und in dem sonst so aufschlusslosen Waldgebiete der Hochfläche — haben wir ja wieder von Süd her das Odergebirge erreicht — nahe der Försterei zum grünen Kreuz als Beschotterungsmaterial der Waldchaussee eine so schieferige und so dichte Grauwacke gewonnen wird, dass man sie getrost dem Thonschiefercomplex zurechnen mag, so zeichnen wir den so weit verfolgten Schieferzug hier mit einer, bis zu dem erwähnten grünen Kreuze reichenden Mächtigkeit ein. Indem aber gegen Kozlau und östlich hiervon Grauwacke in der Ackerkrume vorherrscht, muss weiter südwestlich jedenfalls wieder eine bedeutende Verschmälerung des Schieferzuges erfolgen; die bekannten Uebergangsglieder sehen wir abgeschlossen an dem Wege, welcher östlich von Kozlau unmittelbar am Waldrande von der Reichsstrasse gegen das Jägerhaus von Prusinowitz abgeht. Hier können wir, etwa Ostsüdost von dem Kozlauer Dorfkirchlein, ehe der eingeschlagene Weg wieder Wald betritt, im Hohlwege an kleinen Entblössungen das westliche bis nordwestliche, hier längst nicht mehr so flache Einfallen beobachten.

Weitere Schieferaufschlüsse, zum Theil Brüche, wie solche ja auch in Schlok<sup>2)</sup> vorhanden, finden sich in Prusinowitz; z. B. östlich vom Dorf an der rechten Thalseite, ehe der Weg nach Schlok vom Thale abgeht, wo wir flach West fallende Schiefer beobachten. Entgegengesetztes Fallen sehen wir hier am Ostrande des schon verschmälerten Schieferzuges an der Nordseite des kleinen, am Nordwestfusse des Milchhüfels gegen die Schloker Mühle abgehenden Bächleins, während wir gegen-

<sup>1)</sup> Dass die hier an der Nordseite des Weges knapp östlich vom Dorfe entblöste Grauwacke eine ziemlich mürbe, fremdartige Bildung darstellt, wie sie mir sonst nicht vorkam, ward oben, pag. 129, erwähnt.

<sup>2)</sup> Aus welchem die von Stur unlängst von da bekannt gemachte *Posidonomya Becheri* Br. stammt, ist mir nicht bekannt. Siehe oben pag. 153.

über diesem bescheidenen Aufschlusse an der südlichen bewaldeten Thallehne den Anfang einer Reihe von Conglomeratfelsen vor uns haben, welche dem interessanten Conglomeratvorkommen des Milchhübels angehören, in dessen Geröllen wir, oben pag. 132, nebst etlichen Vertretern krystallinischer Schiefer die vielen, wohl von einem, der Culmformation selbst angehörigen Kersantitgänge stammenden Gerölle kennen lernten. In Form kleiner, ganz ungliedert massiger Felsbuckel ragt das grobe, schwarze Schieferconglomerat aus der Nordwestflanke des mit 637 Meter enzianreichen Milchhübels hervor und in der Nähe der Felsbuckel, aber auch weiter von ihnen entfernt in den Feldern, die sich gegen die Höhe hinaufziehen, finden sich die aus dem Conglomeratverbände gelösten, grösseren Gerölle allenthalben zerstreut neben den einzelnen Conglomeratstücken, welche denn auch in den grossen Lesesteinhaufen auf der Plateauhöhe die Hauptmenge ausmachen. Wer die aus dem Verbände gelösten Einzelgerölle allein oder zuerst beobachtet, denkt wohl gewiss an ein die Höhe bedeckendes Schotterlager. Indem in den Lesesteinhaufen auch schon Grauwacken vielfach vertreten sind, erkennen wir wohl, dass das Conglomerat hier die Südgrenze des Schieferzuges gegen die Grauwacke bezeichnet, die nunmehr den Steilabhang des Milchhübels herab zur Beczwa zusammensetzt. Nur etwa in der Mitte dieses Abhanges kann man längs des steilen Saunweges, der sich vom Milchhübel zur Côte 383 herabzieht, die grössere Vertretung von Thonschiefern verzeichnen. Wir verfolgen aber zunächst die Conglomeratvorkommen. Fehlen die Conglomerate am Wege vom Milchhübel zur Schloekermühle auch keineswegs gänzlich, so wird die Zahl der losen Blöcke doch zumal gegen die genannte Mühle wieder so bedeutend, dass man am linken Ufer zunächst des durchwanderten Seitenthales, dann am gleichen des von Prusinowitz kommenden Hauptthales — bald Mülgrund genannt — ein weiteres Conglomeratvorkommen kartographisch ausscheiden kann, das, gleichwie auf dem Milchhübel, sich gut gegen 800 Meter verfolgen lässt. Zugleich aber nehmen wir wahr, wie der Schiefer, welcher die Conglomeratvorkommen bisher begleitet hat, zurücktritt, dass die Grauwacke des äussersten Abhanges zur Beczwafurche sich verbreitert hat, den Schieferzug, den wir auch nordwärts durch die vom Südabfall des Odergebirges vordringende Grauwacke verschmälert sehen, immer mehr einschnürend, bis er südwestlich bald über Gr.-Anjezd gänzlich auskeilt. Ehe wir die Obermühle am Mülgrund erreichen, finden wir ihn in einem aufgelassenen Steinbruch im Waldgehänge des rechten Ufers mit sehr steiler, vielleicht ein klein wenig nach Ost geneigter Schichtstellung aufgeschlossen. Der letzte Aufschluss des Schieferzuges findet sich knapp westlich von Gr.-Anjezd, wo wir die Tiefenlinie am Steilabfalle des Odergebirges erreicht haben. Auch hier beobachten wir südöstliches Einfallen.

Von dem soeben erwähnten Schieferbruche oberhalb der Obermühle, vielleicht nur hundert Schritte an dem gleichen Thalhange aufwärts, befindet sich aber auch ein weiterer Conglomeratfels. Hier ist das Conglomerat schon stark mit Grauwacke vermengt und zeigt ein steiles, aber nordwestliches Einfallen. Das letzte und durch die in der nächsten Umgebung lose gefundenen Gerölle interessante Con-

glomerat ist das von Prusinowitz. An der oberen Grenze des Schieferzuges und der Grauwacke des Odergebirges, wie es scheint, gelegen, ist es mir aus anstehendem Fels von keiner Stelle bekannt geworden; aber die losen Conglomeratblöcke begleiten uns fast  $1\frac{1}{2}$  Kilometer weit; sie fangen im Süden an, da wo der Fusssteig, welcher von dem Fahrwege zwischen Obermühle und Jägerhaus abzweigt hat, gegenüber den südwestlichsten Häusern von Prusinowitz den Wald verlässt, sind wieder gut kenntlich bei der Nordwendung des genannten Fahrweges und in grösserer Menge dann verstreut gegen das Kreuz nordöstlich des Jägerhauses, südöstlich der Côte 602 Meter. Neben diesen nicht übermässig grobkörnigen Conglomeraten liegen aber eine nicht ganz unbedeutende Zahl meist unverhältnissmässig grosser Gerölle lose in den Feldern verstreut, Gerölle krystallinischer Gesteine — Gneiss, Granulit etc. wurden oben pag. 131 angeführt —, die oft die Grösse einer Kokosnuss erreichen, während die im Conglomerat selbst eingebetteten Bruchstücke selten grösser als eine Nuss werden. Es ist hier das Missverhältniss in der Grösse der losen Gerölle und der in den Conglomeraten selbst eingebetteten ein weit grösseres, als im Vorkommen des Milchhüfels.

Der Schieferzug, den wir somit aus der Gegend von Bartelsdorf ungedrungen über das Abfallgebiet der Sudeten zur Beczwa bis Gross-Aujezd verfolgen konnten, war uns durch den Fund der *Posidonomya Becheri* von Schlok wichtig geworden. Darum wäre es von Interesse gewesen, wenn etwa die tektonischen Verhältnisse des Gebietes ergeben hätten, dass gerade dieser Schieferzug einer Antiklinale, die aus der jüngeren Grauwacke aufragt, entspräche. Wir recapituliren kurz die Tektonik des Zuges: Im äussersten Nordost herrscht durchwegs ein regelmässig gerichtetes Nordwestfallen von grosser Flachheit, concordant der einschliessenden Grauwacke im Nordwesten, wie im Südosten, deren dann und wann bemerkbare Neigung in entgegengesetzter Richtung wohl nur locales Schwanken ist; im mittleren Theile, wo die Grauwackenzwischenlage eine Rolle spielt, stellt sich sowohl für den südöstlichen Rand derselben wie für den südöstlich folgenden Schiefer entgegengesetztes Verfläichen ein, so dass hier der Schieferzug als eine über dem älteren Grauwackensattel folgende Schieferantiklinale gedeutet werden könnte; im äussersten Südwesten aber herrscht wieder ein anderes Bild, indem hier für den Schiefer, wie für die beiderseits umgebende Grauwacke, nach den bescheidenen Aufschlüssen zu urtheilen, das südöstliche Verfläichen vorherrscht. Unter solchen Verhältnissen muss ich es mir wohl versagen, über das Wesen des tektonischen Zusammenhanges von Schieferzug und Grauwacke irgend eine Ansicht auszusprechen (vergl. das pag. 154 Gesagte).

Durch das aufschlussarme Grauwackengebiet des reich gegliederten Lomneoberges steigen wir westlich zur Depression von Daskabat-Steinmeritz, südwärts über den Steilrand des Gebirges herab zur Beczwa-furche. In diesem weiten Waldgebiete spielt Schiefer keine irgend grössere Rolle. Dass die zwischen der Obermühle und Zavadilka im Walde versteckte Quelle Sirková studenka mit einer Schwefelquelle, worauf der slavische Name deutet, wohl nichts zu thun hat, ward oben, pag. 220, schon erwähnt.

Damit aber haben wir die Wanderung durch das eigentliche, geschlossene Grundgebirge beendet, wir haben die weiten und kahlen Plateaurücken mit den tief eingemeisselten Thalspalten, das weite Waldgebiet des die Quellen der Oder in sich bergenden Hochplateaus, des Odergebirges, und den Steilrand der Sudeten durchstreift. Gerade der letztere erwies sich, wie er, nur im ersten nordöstlichen Beginne in Folge der Terrainschwelle zwischen Beczwa und Oder noch schwächer entwickelt, von Olspitz aber durch den jähen, so weit verfolgbaren Abschluss einer schwach geneigten Landschaft auch orographisch so markant ist, uns aber auch tektonisch durch die Umkehr der sonst meist herrschenden Fallrichtung und durch den ungemein geringen Grad dieser Schichtneigung von Interesse. Auch über Unter-Aujezd, wo wir ihn verliessen, setzt der Steilrand eine Weile über die Tiefenlinie von Daskabat-Steinmeritz fort; wir werden aber diesen Theil vereint mit dem ganzen Gebiete westlich jener Linie erörtern.

### III. Das Hügelland zwischen Gr.-Aujezd, Trschitz und Kokor.

Zwischen den breiten Thalniederungen der March und Beczwa und jener auffälligen Tiefenlinie, die am Südabfall des Odergebirges am deutlichsten ausgesprochen erscheint, sich aber ganz wohl auch nach West zum Marchthal, gegen Südost zum Thale der Beczwa verfolgen lässt, breitet sich ein Hügelland aus, dessen mittlere Höhenlage weit niedriger ist als jene in dem Gebiete jenseits der gedachten Tiefenlinie. Auch der übrige orographische Charakter hat sich geändert; es ist nicht mehr die ziemlich gleichmässig und schwach sich erniedrigende Tafel, in welche die Wasserläufe ihre tiefen und steilen Betten geschnitten; weit mehr ein sehr mannigfach auf und nieder oscillirendes, flachwelliges Hügelland mit mehr abgerundeten Böschungsf lächen tritt uns hier vor Augen. Hier sehen wir nicht mehr den Steilabsturz zu den angrenzenden Thälern, sondern allm älig verschmilzt das Hügelland mit den Thalböden der Beczwa und der March. Die für diesen Gebiets-theil bezeichnende Häufigkeit der das Grundgebirge verhüllenden Lössdecken und — in geringerem Masse — die Anwesenheit von miocänen Anflagerungen, sowie das weite Vordringen der diluvialen Thallehne der March und Beczwa erklärt die landschaftliche Physiognomie.

Die folgenden Höhenzahlen veranschaulichen das geschilderte Bild. Die begrenzende Tiefenlinie hat südöstlich von Gr.-Aujezd mit 381 Meter ihren höchsten Punkt, um westwärts über Daskabat (333 Meter) sich zu verlieren, südostwärts als Felder bedeckte Einsenkung von Steinmeritz (359 Meter) zwischen dem rasch 200 Meter ansteigenden Waldgebiete im Osten (Lomneberg) und dem m ässig erhöhten, aber gegenüber der flachen Senkung ungleich mehr coupirten Gebiete im Westen sich fortzusetzen. Noch tritt in diesem Gebietsantheile unmittelbar südwestlich der Tiefenlinie, welche selbst allm älig bei Unter-Aujezd in die Thalfläche der Beczwa herübertritt, der allm älige Uebergang in die begrenzenden Thalniederungen nicht sofort zu Tage, vom Schlossberg

von Weselitschko (354 Meter) stürzt das Culmgrundgebirge noch unvermittelt, wie in dem zuvor besprochenen Gebiete, zur Beczwalinie (fast 100 Meter) ab; doch schon jenseits des Schlossberges treten wir in das für diese äusserste südliche Partie der mährisch-schlesischen Sudeten bezeichnende Gebiet des allmäligen Ueberganges in die umgrenzende Thalniederung; von Höhen wie 331 Meter (Gemeindegwald südlich von Swrtschow) erfolgt ein stetiger Uebergang über 306 Meter, 296 Meter, 282 Meter, 230 Meter zu dem bei der Eisenbahnhaltestelle Radwanitz 224 Meter hohen Alluvium der Beczwa. Ebenso allmälige ist auch auf der Seite gegen die March das Absinken der Höhe: von 317 Meter (Nawartieberg bei Suchonitz) über 264 Meter, 220 Meter hinab auf 208 Meter (Majetein im Marchthale).

Folgen wir zunächst jener Tiefenlinie von Aujezd. Bei Unter-Aujezd, wo ihre Vereinigung mit der Beczwalinie erfolgt, stark eingeengt von den nordöstlich und südwestlich rasch ansteigenden Gebirgsstücken, erweitert sie sich bei Skoky. Als Felsenthor somit im ersten Beginn entwickelt, weist sie uns eine Reihe von Aufschlüssen, die hier oftmaligen Wechsel in der Streichrichtung und im Masse des Verflächens zeigen. Herrscht auch das für die äusserste Randzone des Culm öfter hervorgehobene Westfallen vor, so ist doch auch ein Umkippen gegen Ost wahrzunehmen; andere Schichten stehen saiger unmittelbar neben solchen, welche sehr flach liegen; die Streichrichtung wechselt zwischen h 1 und h 4. Das Gestein ist die Grauwacke mit zurücktretenden Einlagerungen von Schiefer, darunter auch von einem sehr dunklen, der entfernt an Kieselschiefer erinnert. Ist das Felsenthor passiert, so treffen wir, wo sich die Einsenkung mit den ersten Häusern von Skoky erweitert, auf vereinzelt herumliegende Blöcke eines sofort sehr auffälligen, sehr festen Quarzites und indem wir längs jener Tiefenlinie weiter wandern, begegnen wir denselben noch an einer Reihe von Punkten. Ich nenne, ohne damit wahrscheinlich erschöpfend zu sein, als die Punkte, an denen ich die meist kleinen Blöcke traf, ausser den genannten bei den südwestlichsten Häusern von Skoky: Die Höhe V dubině (363·5 Meter südwestlich von Skoky) an dem vom Schlossberg von Weselitschko nach Nordost führenden Höhenwege, dann Südwest von jener Höhe (363·5 Meter) und Nordwest von der Kapelle im Dorfe Tupetz, sodann am Waldrande westlich von Steinmeritz, knapp südlich von dem ersten westwärts in den Wald Lukawetz eintretenden Wege, ferner an dem vom Waldrande nordwestwärts nach Steinmeritz führenden, mit Bäumen bepflanzten Wege und schliesslich längs der ganzen Waldlisiere westlich an Steinmeritz vorbei bis da, wo dieselbe unweit des Ziegelschlages sich östlich gegen die Leipnik-Olmützer Reichsstrasse wendet.

Neben den äusserst festen splitterigen Quarzitblöcken von weisser oder grauer Farbe erscheinen weit seltener Stücke eines schwarzen, ganz dichten Kieselschiefers und sehr vereinzelt einer Art von kieseliger Breccie. Die Grösse der oben pag. 200 petrographisch genauer geschilderten Blockvorkommen wechselt von Eigrösse bis zu der einer grossen Cocosnuss etwa; ihre Form ist im Allgemeinen abgerundet, ein Umstand, der bei der ausserordentlichen Härte sämtlicher Blöcke zu berücksichtigen ist.

Oestlich der in der Tiefenlinie hinziehenden Strasse sah ich nur noch in dem Waldwinkel nordwestlich von Zavadilka etliche Geschiebe herumliegen.

Aufschlüsse, welche uns hier über das Wesen dieser vereinzelt, fremdartigen Blöcke aufzuklären in der Lage wären, fehlen. Der oben erwähnte Ziegelschlag an der Waldlisière nordwestlich von Steinmeritz schliesst einen Lehm auf, von dem sofort gesagt werden kann, er sei kein eigentlicher Löss. Die vielfach darin enthaltenen Stückchen von Culmgrauwacke machen seine Natur als Höhenlehm offenkundig, wofür auch die nur sehr geringe Mächtigkeit des wirklich abbauwürdigen Lehmes spricht. Fasst man ausserdem den ganzen landschaftlichen Charakter der Fläche um 381·5 Meter in's Auge als einer nicht unbeträchtlichen, gleichmässig ausgedehnten, waldlosen Tafel, so erhält man den Eindruck, den das Culmgrundgebirge eben stets macht, wo eine bedeutendere Höhenlehmentwicklung Platz gegriffen hat. Und sonst ist ausser einem Zutagetreten des Culmgrundgebirges östlich von Skoky in dem Feldgebiete der Tiefenlinie nichts zu erblicken, es wären denn noch Stücke von dichtem weissen Quarze, wie er des Oeffteren in Gängen oder Linsen die Grauwacke durchsetzt. Der Genauigkeit halber sei nicht verschwiegen, dass diese Bruchstücke sich an zwei Stellen unweit der genannten fremdartigen Quarzitblöcke finden; das eine Mal trifft man auf dieselben, wenn man den Weg auf dem Höhenkamme V dubině weiter gegen den Schlossberg verfolgt, ungefähr da, wo vom oberen Theile von Weselitschko der steil eingeschnittene Schluchtenweg die Höhe erreicht. Doch wäre es gewiss verfehlt, diese weissen Quarzstücke zusammen mit den fremdartigen Quarzitblöcken als etwas Gleichartiges betrachten zu wollen; die in der Nähe der weissen Quarzbruchstücke herumliegenden Stückchen von Grauwacke erweisen wohl, dass diese nur die Bestandmasse eines Quarzganges sind, welcher in situ zerfallen ist. Wollte man die Quarze, die übrigens an Zahl weit die Quarzitblöcke überragen, aber weit kleiner sind, doch mit diesen in Zusammenhang bringen, so hätte man ja auch den Umstand zu erklären, wie so von dem so unvergleichlich härteren Quarzit den Quarzstücken gegenüber relativ so wenig sich erhalten. Gelingt es nun auch in der Nähe der zweiten grossen Quarzanhäufung an dem Waldrande Südost von Steinmeritz, Südwest von 359 Meter nicht, die Grauwackenbruchstücke in der Ackerkrume zu erweisen, so kann doch auch hier wohl mit Sicherheit angenommen werden, dass das Zusammenvorkommen der weissen Quarze und der harten Quarzite nur ein zufälliges ist, jene vielmehr sicher einem Culmquarzange angehören. Es ist damit aber die Natur jener splitterharten Quarzitblöcke selbst noch keineswegs klar geworden.

Wir verfolgen die Tiefenlinie, welche zunächst durch die sie durchquerenden breiten Thalbetten des Mühlgrundes und des von Kozlau herabkommenden Baches in ihrer auffälligen Gestalt unterbrochen wird, weiter zur Höhe von Gr.-Aujezd. Die östlich und nördlich grenzenden Höhen treten weit zurück, wir stehen am Steilabfalle des Odergebirges und innerhalb der grössten Verbreiterung des eigenartigen Senkungsfeldes. Aber auch hier ist die Gelegenheit, sich über die Natur jener Quarzitblöcke, die wir in so auffälliger Weise der geschilderten Tiefenlinie folgen sahen, Rathes zu erholen sehr gering. Das von Gr.-Aujezd west-

wärts sehr allmählig an Höhe abnehmende, gleichmässige flache Gebiet der Waldwiesen, des Hapelkoschwaldes (zum Theil), von Daskabat und Liliendorf bietet nur sumpfige Wiesen, zum Theil mit Waldbüschen bestanden und Aecker, jenseits welcher die üppig bewaldeten Hänge des Odergebirges im Norden steil aufsteigen, im Süden die mannigfach gestalteten Hügelreihen sich anschliessen. Als ein grosses Alluvialgebiet verzeichnet die frühere geologische Karte dieses Gebietstück, dessen genauere Begrenzung im Osten etwa durch den vom westlichen Theile des Dorfes Gr.-Aujezd gegen Nord ziemlich nahe dem linken Ufer der Olleschnitza führenden Weg, sodann den oberen Theil der Waldwiesen und des Hapelkoschwaldes im Norden, den östlich von Liliendorf sich der Reichsstrasse (bei 327 Meter) nähernden Bach und schliesslich ziemlich ungezwungen im Süden durch diese Strasse selbst gegeben ist. Die für dieses, etwa 4 Kilometer lange und 2 Kilometer breite Flachgebiet, welches sich gegen West sehr allmählig senkt, in der Mappirungskarte enthaltenen Höhengcöten sind von Ost nach West folgende: 359, 369, 366, 354, 341, 331, 341, 326, 331, 327, 321 Meter.

Wenn ich mich entschlossen habe, dieses gleichmässig flache Gebietsstück mit der Farbe des Culmgrundgebirges zu belegen, so leiteten mich hierbei die folgenden Gründe. Knapp unterhalb der südwestlichsten Häuser von Gr.-Aujezd befindet sich ein Ziegelschlag; der darin enthaltene Grauwackengrus lässt wie in dem zuvor besuchten ober Steinmeritz einen aus der Zersetzung des Grundgebirges an Ort und Stelle hervorgegangenen Höhenlehm erkennen. Dass die Felder nördlich von Gr.-Aujezd in der Richtung auf den durch Hochwald gekennzeichneten Südabfall des Odergebirges überall das Vorhandensein von Grauwacke in Form von Ackergrus und Lesesteinen erweisen, ist bei dem hier noch nicht so scharf ausgesprochenen flachebenen Charakter des Bodens nicht zu verwundern. Aber auch in dem so recht gleichmässig flachen Gebiete gegen Daskabat und Liliendorf gewahrt man z. B. östlich von Daskabat die Culmbruchstücke in dem Lehme, der selbst an etlichen Punkten in einer Mächtigkeit von ein Paar Centimetern abgegraben wurde.<sup>1)</sup> Somit ist wohl auch hier lediglich Höhenlehm anzunehmen. Innerhalb dieses Gebietes fand sich nun in den Feldern südlich der Strasse, knapp ehe diese östlich von Liliendorf die Höhe von 327 Meter erreicht, wieder ein Block jenes fremden, ungemein harten Quarzites. Sehr nahe aber von diesem Fundorte treffen wir, so wir uns von der Strasse südlich wenden, in den Feldern auf deutliche Schotterbestandtheile. Wir finden dieselben längs der Reichsstrasse von der genannten Côte (327 Meter) bis gegen das Ostende von Daskabat, sie verlieren sich, wo wir uns dem Walde südlich von Daskabat nähern, bald, reichen aber längs dem westlichen Waldrande  $\frac{1}{2}$  Kilometer südwärts der Strasse und häufen sich, wenn wir von da gegen West die Felder in der Richtung auf jene Höhe durchstreifen, die östlich von der Windmühle bei 331 Meter sich befindet (Na pastviskach) an dem Wege von Doloplas zur Reichsstrasse. Auf dieser Höhe befindet sich eine

<sup>1)</sup> Wohl nur hierauf bezieht sich die Bemerkung, die Graf Joh. Mitrowsky (1792) über den guten Ziegelthon zwischen Daskabat und Ober-Aujezd machte; a. a. O. pag. 233.

Sandgrube. Wir sehen intensiv rostfärbigen Sand, der zumal in seinem Liegenden feinkörnig ist, während die zum Theil groben Schotterstücke mehr im Hangenden sich befinden. Unter diesen Schotterbestandtheilen, welche durchwegs deutlich abgerollt sind, herrschen in erster Linie die verschiedenfärbigsten Quarze vor. Daneben fehlen auch Grauwackestücke nicht; ganz selten sieht man ein kleines Fragment eines lichten Granites. Endlich fand ich auch noch einen jener fremden Quarzite im Bereiche dieser Sand- und Schotterablagerung.

Der Vollständigkeit halber erwähne ich noch, dass vom Jägerhause bei Daskabat an der neuen Waldstrasse gegen Nord allenthalben Schotterstücke herumliegen, die aber durchaus der Grauwacke angehören und schon allein darum mit den bis nun geschilderten nicht zusammengestellt werden können; sie sind jedenfalls als das Alluvium des kleinen Baches anzunehmen.

Nun scheint es auf den ersten Blick verlockend, das reichliche Schottervorkommen an einem Theile des Südrandes der Hochfläche von Daskabat mit dieser selbst in genetischen Zusammenhang zu bringen, dem Schotterlager die Rolle eines Schotterwalles zuzuschreiben; es würde hierdurch die bisher auf der geologischen Karte des Gebietes ausgedrückte Anschauung, nach welcher das flache Gebiet der Waldwiesen etc. als eine grosse Alluvialfläche aufzufassen wäre, eine gewisse Bekräftigung erhalten, insoferne jene etwa einem einstigen Seeboden entspräche; mit einem solchen wäre ja das Dasein eines Schotterwalles nicht so schwierig in Zusammenhang zu bringen. Auch könnten dann die nördlich bei Daskabat vorhandenen periodischen Teiche als die heutigen Ueberbleibsel dieser Seenplatte in's Auge gefasst werden. Aber gerade diese periodischen Teiche, die ich wohl nur als sehr stark versumpfte Wiesen kennen lernte, scheinen auch in früherer Zeit keineswegs eine merklich grössere Bedeutung gehabt zu haben. Ich vermuthe dies aus der folgenden historischen Thatsache: Als zu Anfang des vorigen Jahrhunderts die Strasse von Olmütz nach Leipnik angelegt wurde, eben die Strasse, welche der beschriebenen Tiefenlinie folgt, da musste dieselbe in der Gegend von Daskabat durch dichten Urwald durchgehauen werden und wird ja auch der Name des damals angelegten Dorfes von dem in den Wäldern daselbst verborgenen Raubgesindel hergeleitet (Daskabat czechisch soviel wie: Gib den Rock her).<sup>1)</sup> War also zu dieser Zeit das Gebiet ein schwer durchdringlicher Wald und berichtet die dieses vermeldende Tradition andererseits nicht das Geringste von einem See, so wird es wohl gestattet sein, den heute vorhandenen Sümpfen in dieser Beziehung keine zu grosse Wichtigkeit beizulegen, dieselben vielmehr als das aufzufassen, was man im Niederen Gesenke, auch in dem hier geschilderten Abschnitte desselben, an so vielen Stellen sehen kann, als die durch eine bedeutende Entwickelung von Höhenlehm geschaffenen abflusslosen versumpften Höhenböden.

Wir verlassen nunmehr die Thaldepression über das Sand- und Schottervorkommen von Na pastviskach gegen den Rand des Waldes, welcher den rechten Thalhang des Olleschnitzabaches bekleidet. Die

<sup>1)</sup> Wolny, Topographie Mährens. I, pag. 449.

Schotterstücke hören auf und Grauwacke beginnt wieder zu herrschen etwa 1000 Schritte vor der auf der Karte ersichtlichen Höhe, östlich vom südlichen Theile des Dorfes Doloplas und nordostnördlich von der Höhe 327 Meter; in dem Thälchen aber, das zwischen dieser letzteren und jener ersteren von West her zur Oleschnitza herabführt, erscheinen wieder Schotter wohl analoger Art; wenigstens als solcher sind wohl die hier und auch auf der Höhe 327 Meter selbst vereinzelt herumliegenden Quarze in Folge ihrer abgerollten Form anzusehen; wäre nicht diese letztere vorhanden, so könnte man ja wohl auch an einen Quarzgang denken, welcher in der durch den Verwitterungsrückstand sicher nachweisbaren Grauwacke des Untergrundes aufsetzen würde.

Und noch verlassen wir an einer zweiten Stelle die Thaldepression. Wir wenden uns von dem Mittelpunkt bei Gr.-Anjezd längs des Weges zum Bielawald in das südwestwärts folgende flachwellige Hügelgebiet. Nachdem wir zunächst Lesesteine von Grauwackenschiefer und Grauwacke, diese zum Theil conglomeratisch ausgebildet, getroffen, fesseln bei der Côte 370 Meter wiederum etliche Quarzitblöcke unsere Aufmerksamkeit. Dann aber nehmen wir auch kleinere Bruchstücke von verschiedenfarbigen Quarzen und auch von Quarziten, die nicht so dicht und nicht so hart und splitterig sind wie jene erstgenannten und ein zum Theil mehr sandsteinartiges Gepräge besitzen. Alles aber zeigt sich deutlich abgerollt. Wir verfolgen das Vorkommen auch noch weiter in den Bielawald hinein, in dessen Moosboden allerdings der sichere Nachweis oft ausserordentlich schwierig wird; etliche Schritte, nachdem die erste, auf der Karte eingezeichnete Schneisse den Waldweg erreicht hat, mag das Ende dieses Schotterlagers anzunehmen und demselben, so weit es eben beim Durchstreifen des Waldes zu beiden Seiten des Waldweges sich mir zu ergeben schien, eine im Verhältnisse zu der ziemlich bedeutenden Längserstreckung, die mit  $1\frac{1}{2}$  Kilometer eher zu niedrig gegriffen ist, unbedeutende Ausdehnung in die Breite zuzuschreiben sein. Denn jenseits dieser hiermit angedeuteten Grenzen überwiegen die im Waldboden schwer kenntlichen Grauwackenreste, wenn auch noch tiefer drinnen im Bielawalde, da wo der Weg von dem Plateau wieder abzustiegen beginnt gegen Trschitz (nicht wie die Mappirkarte schreibt: Teschitz), dann und wann stark abgerollte Quarze sich einstellen, auf die allein hin aber das Dasein einer Schotterdecke kaum anzunehmen ist.

Mit einem Worte muss ich jetzt auf ein Bedenken zurückkommen, das sich mir bei der Begehung dieses Vorkommens aufdrängen wollte. Die Conglomeratstücke, welche südwestlich von Gr.-Anjezd, wie oben erwähnt, herumliegen, könnten nämlich die Ansicht aufkommen lassen, als wären die Schotterstücke die aus dem Verbande des Conglomerates gelösten Bestandtheile, ähnlich wie wir oben die Gerölle von Prusinowitz etc. deuten mussten. Hingegen sprechen mit aller Entschiedenheit die grosse Anzahl dieser einzelnen Gerölle, der Mangel an den conglomeratischen Grauwacken innerhalb dieses Schottergebietes selbst und vor Allem aber das Auftreten der hervorgehobenen Quarzite, die mir an keinem Punkte in Grauwackenconglomeraten bekannt geworden sind.

Es stellt somit dieses Schottervorkommen eine dem breiten Höhenkamm sich anschmiegende Bildung dar.

Indem wir aber die Lage dieser Schotterpartie zusammenhalten mit der vorher geschilderten auf der Höhe am rechten Ufer der Olleschnitza (Na pastviskach und die einzelnen Reste bei 327 Meter südöstlich von Doloplas), so ergäbe sich wohl viel eher in der Art ihrer Verbreitung ein Parallelismus zum Thallaufe der Olleschnitza als zu der Tiefenlinie von Daskabat-Aujezd, welche wir somit keineswegs für den Rest einer lediglich auf diese selbst beschränkten Wasserbedeckung halten können.

Um aber zu dieser selbst zurückzukehren, haben wir noch zu erwähnen, dass sie in ihrem letzten Theile in dem langsam westwärts abdachenden Hügelgebiete von Przaslawitz sich verliert, indem der steil aufsteigende Waldgebirgswall des Odergebirges sich schon längst mehr nach Nord gewendet hat. Bis zum Westende des genannten Dorfes Przaslawitz bewegen wir uns wohl noch fortwährend in dem zu Höhenlehm zerfallenen Grundgebirge, indem auch noch die Ziegelstätte unweit der Höhe Na sirokem (318 Meter) den mit Culmgrauwackestückchen versetzten Lehm abbaut. Erst da, wo die Strasse, der wir so lange gefolgt, von dieser Höhe durch das Dorf absteigt, dürfte die Bedeckung mit dem eigentlichen diluvialen Lehm des Marchthales ihren Anfang nehmen.

Sollen wir nun auf Grund unserer Beobachtungen ein Urtheil abgeben über die Natur und Entstehung der Tiefenlinie längs der Strasse Olmütz-Leipnik, so müssen wir zunächst die längs derselben an mehreren Punkten beobachteten Quarzitgerölle mit den Schotter- und Sandlagen in Zusammenhang bringen, wie auch die Begehung des westlichen Gebietes uns noch oft die Quarzite in Schottern zeigen wird. Diese selbst aber haben wir mit Hinblick auf analoge, Fossilienführende Schotter in benachbarten Gebieten als Miocänbildungen zu betrachten; die Betheiligung fremder Gesteinsfragmente und die bedeutende Seehöhe der Vorkommen sind da entscheidend (vergl. pag. 200). Und indem wir ebensolche miocäne Schotter noch in dem ganzen Gebiete südwestlich kennen lernen werden, an keiner Stelle aber in dem so wesentlich höheren Odergebirge etc. jenseits der Tiefenlinie kennen lernten, erscheint uns diese als die Grenze des Miocänmeeres gegen das feste Land des Odergebirges und nicht etwa als ein Meerescanal zwischen diesem und dem südwestlichen Hügellande. Die Tiefenlinie mit ihrer weit verfolgbaren flachen Oberfläche als Ufermarke, sowie die Einebnung des südwestlichen, meerbedeckten Gebietes gegenüber dem hohen Odergebirge wird uns klar (vergl. oben pag. 206).

Wenden wir uns nunmehr diesem flachwelligen Hügelgebiete im Südwesten der Tiefenlinie selbst zu.

Es ist dies, so wie es ein landschaftlich ausserordentlich uninteressantes Gebiet ist, auch ein in geologischer Beziehung undankbarer Landstrich, in welchem besonders die für die Zwecke einer den That-sachen genau entsprechenden Kartirung wichtige Frage, wo noch Grundgebirge, wo schon Lössbedeckung anzunehmen sei, oft schwierig zu beantworten ist. Eine sehr fruchtbare Bodendecke breitet sich allent-

halben über das Gebiet hin aus, Aufschlüsse sind spärlich, aber wo solche erscheinen, ist es gar nicht selten, dass neben einem kleinen lochähnlichen „Steinbruche“, aus welchem Grauwacke vielleicht für ein paar Wochen gewonnen wurde, unmittelbar eine mächtige Wand von typischem, die bekannten Schnecken führenden Löss ansteht. Eine genaue Begehung dieses Gebietstückes hat nun gar nicht wenige Aufschlüsse von Grundgebirge und echtem Löss auffinden lassen; aber für die grosse Strecke Ackerboden, der zwischen zwei derartigen Aufschlüssen sich hinzieht, hatte ich, wie oft mich auch mein Weg durch dieses flachwellige Feldergebiet führte, fast immer eine andere Anschauung, die sich naturgemäss darnach richtete, ob ich aus einem Gebiete, welches sicherer Grauwackeboden war oder ob ich aus typischem Lössgebiete kam. Wenn ich mich schliesslich doch dafür entschied, auf der Karte dem Culmgrundgebirge eine grössere Verbreitung einzuräumen, so war eben in erster Linie massgebend, dass oft unmittelbar neben der schönsten Lösswand ein Grauwackefels sich dem Auge darbietet, der Löss darum vielmehr hier einen ganz anderen Eindruck hervorruft als jener weit und breit die Thalbetten der March und Beczwa füllende Lehm. Dort eine grosse zusammenhängende, oft ganz und gar nicht lössähnliche Masse, hier eine lange Reihe von einzelnen, meist räumlich beschränkten Lappen, bald dort einem Thalhang anklebend, bald dort die Kuppe eines kleinen Hügels bildend, an dessen Flanken wieder Grundgebirge zu Tage tritt. Indem mir dieses Wesen für den Löss dieses Hügelgebietes bezeichnend schien, habe ich denn jene mehr zusammenhängenden Lehmgebiete, wie sie den Felderboden zumal zwischen Lipnian, Suchonitz und Neleschowitz bilden, lieber mit der Farbe des Grundgebirges belegt, also nur als eluvialen Höhenlehm aufgefasst und nur die einzelnen, thatsächlich durch typische Wände etc. genau charakterisirten kleineren Vorkommen als Löss gegeben. Dass ich diese einzelnen Vorkommen nicht als Denudationsreste einer zusammenhängenden Lössdecke ansehen möchte, ward pag. 211 entwickelt. Durch die Einzeichnung dieser sehr zahlreichen kleineren Lössvorkommen, sowie von bisher ganz übersehenen miocänen Schottern und Sanden unterscheidet sich die neue Karte wesentlich von der bisherigen. Dieselbe hatte von dem Marchlöss über Czechowitz, Doloplas, Trschitz zur Dolnymühle eine lange Lösszunge in das Grundgebirge zusammenhängend hineinreichen lassen; aber gerade in den sämtlichen oben genannten Orten steht überall das Grundgebirge an! Ausserdem gibt die alte Karte einen grösseren Gebietsstrich innerhalb des Culmgebirges mit der Lössfarbe; es reicht derselbe südlich von Gr.-Aujezd über Wikle, Swrtschow bis nördlich von Gr.-Lasnik. Aber schon die gewöhnliche Specialkarte verzeichnet innerhalb dieses angeblichen Lössstreifens an einer Stelle einen Steinbruch und in der That überwiegt auch hier weitaus das Grundgebirge über einzelne Lössinseln.

Beginnen wir denn die Schilderung dieses Hügellandes da, wo die Natur des Culmgrundgebirges noch unzweideutig vor Augen liegt, der Steilabsturz zur breiten Beczwaniederung noch sichtbar ist. Durch ein Felsenthor, sagten wir, tritt die vorher verbreiterte Senkungslinie, von der wir ausgegangen, bei Unter-Aujezd in die Beczwaniederung und

in Felsen stürzt von hier an auch südwestwärts die Culmgrauwacke zu dem immer noch 100 Meter niedrigeren Diluvium ab; durch das nördliche Ende von Tupetz und Weselitschko verfolgen wir ungemein deutlich den Steilabsturz, welcher dann erst sich verliert. Hatten wir auch in dem Felsthore von Skoky grosse Unregelmässigkeit im Streichen und Fallen wahrgenommen, so können wir längs der südwestlichen Erstreckung des Steilabsturzes das für diese äusserste Randzone des Culm bezeichnende Nordwestfallen, also entgegengesetzt der orographisch zum Ausdruck kommenden südöstlichen Richtung des Absturzes, wieder wahrnehmen. Und auch hier wieder beobachten wir jene zweite Erscheinung, den ungemein kleinen Fallwinkel, wie sehr auch orographisch der Absturz des Gebirges hervortritt. Ich notirte gegen Tupetz ein Streichen regelmässig nach  $h\ 3-4$  bei Nordwestfallen mit  $10-15^\circ$ , im Gebiete des Schlossberges an dessen Südabfall nach Weselitschko ein Streichen nach  $h\ 4$  mit dem gleichen Einfallen unter  $30^\circ$ . Ebenso aber wie in dem Felsthore von Skoky beobachten wir auch hier in dem knapp nach dem eigentlichen Absturze folgenden Gebietsstücke eine recht gestörte Lagerung der Schichten in dem Thälchen, das von dem Ostende von Weselitschko nordwärts zu jener Höhe führt, auf welcher wir weiter oben eines der Verbreitungsgebiete der Quarzitblöcke kennen lernten; in diesem Thälchen sehen wir den hier schieferrig entwickelten Culm mehr nach  $h\ 1-2$  streichen bei steilerem, übrigens auch westwärts gerichteten Einfallen und in dem Steinbruche, den man schon aus weiter Entfernung als hellen Punkt aus dem Grün des Schlossbergwaldes gegen dessen südwestliches Ende hervorschimmern sieht, gewahrt man ein ausserordentliches Durcheinander der Fallrichtungen. Lässt sich auch im Allgemeinen für die massigen Grauwackenbänke, welche in dem oberen Theile dieses grossen, auf der Karte nicht eingezeichneten Steinbruches entblösst sind, im grossen Ganzen die Lagerung in einer grossen Falte erblicken, so sieht man andererseits in dem unteren Theile des Steinbruches die Schichten in einer mit jener Falte durchaus nicht zu vereinigenden, direct entgegengesetzten Lagerung: dem westlichen Schenkel jener Falte entspricht im unteren Theile des Bruches Ostfallen, dem östlichen ein Westfallen. Die Störungen in der Lagerung sind somit sehr bedeutend.

Das Waldgebiet Lukawetz und Malenka durchschreiten wir rasch, schon allein die Waldbedeckung kündigt den, allerdings nicht deutlich aufgeschlossenen Culm; aber auch das Ackerland gegen Swrtschow lässt die Grauwackebröckchen erkennen und bei dem Dorfe selbst ist sie, wenn auch kärglich, aufgeschlossen; wir stehen nicht mehr in dem für die äusserste Randzone des Culm bezeichnenden, fast ausschliesslichen Westfallen, die Grauwacke fällt bereits wieder nach Südost, ein Aufschluss am jenseitigen Ufer des Mühlgrundes allerdings, östlich von der Strasse nach Wiklek, am Südabfalle der Skalka zeigt uns wieder das nordwestliche Verflachen. An der Stelle eben dieses Aufschlusses befänden wir uns der alten Karte zu Folge bereits im Gebiete jenes erwähnten, zusammenhängenden Lössstreifens innerhalb des Grundgebirges. Am nordwestlichen Ende von Wiklek treffen wir in der That auf eine Entblössung, die aus der Ferne einer Lösswand gleicht. Bei genauer Untersuchung stösst

einem aber mancher Zweifel auf; abgesehen von der Steilwand, in welcher der Löss so gerne abstürzt, spricht nur sehr wenig für typischen Löss; vor Allem ist es ein stark sandiger Lehm, dann und wann sogar mit kleinen Schotterstückchen, welcher obendrein die Andeutung einer Schichtung nicht verkennen lässt. Ich konnte darum über das Wesen der Bildung, die manchmal nur eine besonders mächtige Gehängeschuttbildung zu sein scheint, nicht völlig klar werden und vermisste im nördlichen Verlaufe des Bachlaufes weitere Aufschlüsse; hingegen erwies sich das Gebiet südwestlich von Wiklek, als in der Fortsetzung jenes Lössstreifens der älteren Karte gelegen, entschieden als einer eigentlichen Lössbedeckung ermangelnd. Wider Erwarten, muss ich sagen; denn die hohlwegartige Schlucht, die vom unteren Ende von Wiklek südwestlich zur Höhe heraufzieht, ähnelt durchaus der für eine Lössschlucht bezeichnenden Form; aber die vielen herumliegenden Culmgrauwackenbruchstücke müssen eines Besseren belehren. Ueber die Windmühle hinweg folgt dann gar noch ein Steinbruch in der Karte eingezeichnet, in welchem freilich heute nicht das geringste Anstehende mehr zu sehen ist. Da sieht man schier noch bei der Windmühle selbst (339 Meter) eine grössere Zahl von Grauwacketrümmern als in diesem auf der Karte noch immer fortgeführten Steinbruche. Aber westlich von hier befindet sich in der That Löss, das ist in dem schon ausser jenem angeblichen Lössstreifen befindlichen Kl.-Lasnik. Sowohl der schmale Hohlweg, der zu dem oberen Theile des Dorfes herabführt, wie ganz besonders der grosse und tiefe Hohlweg an der anderen Seite des Thälchens, welcher gegen Zákřow zu führt, zeigt den Löss aufgeschlossen. Fand ich auch weder die sonst so häufigen Lössschnecken, noch auch die Lösskindel darin, so besteht doch nach der ganzen Oberflächenform, dem steilen Absturze, der prägnant ausgesprochenen Wandbildung und dem petrographischen Habitus kein Zweifel über die Lössnatur.

In Zákřow sind wir, der alten Karte zu Folge, wieder in dem geschlossenen Grauwackengebiete des linken Olleschnitzaufer, in dessen nördlichem Theile wir aber im Bielawalde bereits das grosse Schotterlager geschildert haben. Mit dem südwestlichen Ende desselben haben wir oben geschlossen, d. i. auf der Höhe des Bielawaldes, nördlich von Zákřow. Dort hatten wir die Trümmer von Grauwacke und hier in Zákřow werden wir die am Südrande des Dorfes sichtbaren Lehm-partien wohl auch nur als Verwitterungsproduct des Grundgebirges, keineswegs als Löss anzusehen haben. Ebenso glaube ich auch, den Felderboden auf der plateauförmigen Höhe westlich des Dorfes deuten zu müssen. Allerdings läge hier bereits einer der einleitend erwähnten Fälle vor, wo Mangels an Aufschlüssen eine sichere Entscheidung schwierig. Steigen wir herunter nach Trschitz, so sehen wir nordöstlich der nördlichsten Häuser die Culmgrauwacke in etlichen Felsen entblösst, die auch nicht mehr das randliche Nordwest-, sondern Südostfallen erkennen lassen bei sehr steilem Fallwinkel. Ebenso enthüllen im letzten Theile der neuen Strasse eine Zahl kleinerer Entblössungen das Grundgebirge. Schwieriger wird die Entscheidung aber an der Olleschnitza aufwärts und abwärts; die steile Böschung und die Waldbedeckung, wie sie dem unverhüllten Grundgebirge eigen, hören auf. Zudem tritt südwärts von Trschitz ein landschaftlich und theilweise

auch geologisch nicht bedeutungsloses Moment zum ersten Male auf unserer Wanderung uns vor Augen; zum ersten Male sehen wir die hohen Masten der Hopfenplantagen, wie sie für das zu beschreibende Hügelgebiet einen eigenartigen und für das landschaftliche Gepräge der mährisch-schlesischen Sudeten gänzlich neuen Factor bedeuten. Die Tiefgründigkeit des Lehmbodens, in welchem der Hopfen wurzelt, beweist im Allgemeinen die Anwesenheit von Löss; doch werden wir an etlichen Punkten Hopfenwäldern in einem, lediglich durch die örtliche Zersetzung des noch erweisbaren Grundgebirges gebildetem Lehm begegnen.

Nordwärts Trschitz verzeichnet die Specialkarte einen Ziegelschlag. Der Umstand, dass ich eine rothweiss gefleckte Quarzbreccie als Geschiebe in der zwischen Lehm und Sand schwankenden Ablagerung fand, veranlasst mich, dieselbe mit den deutlicher als Sand oder Schotter entwickelten Miocänbildungen zu parallelisiren. Die Schwierigkeiten aber, über das Alter so mancher Sand- und Schotterbildungen zu einem sicheren Schlusse zu gelangen, sind angesichts dieses Aufschlusses, dessen zum Theil lehmartige Beschaffenheit anfänglich an Löss denken liess, ganz klar und etwa eine Schichtfolge altersverschiedener Glieder zu construiren, wäre hier vergebliches Bemühen. Indess ist keinerlei Anzeichen dafür vorhanden, dass die fragliche Bildung über den augenblicklichen Aufschluss weiter reiche; wir bleiben im anschlusslosen Culm, bis wir mit dem Waldbeginne auf reichlichere Lesesteine, am rechten Ufer direct auf etliche Aufschlüsse stossen. Damit erreichen wir aber das Waldgebiet, an dessen anderem Ende wir die Schotter von Daskabat kennen lernten.

Von Trschitz abwärts treffen wir sichere Lösslager, es entsprechen dieselben zum Theile dem Ende jener grossen Lösszunge, die nach der alten Karte aus dem Marchthale über Doloplas in's Innere des Culmgebietes hereinreicht. Wir werden sehen, dass dieses zusammenhängende Lössgebiet den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht, dass vielmehr in ihrem Verlaufe nur eine Anzahl einzelner Lösspartien dem Grundgebirge, wie an vielen anderen Stellen anhaftet. Unter Trschitz weist uns zunächst die Specialkarte unterhalb des zuvor besprochenen, etwas unsicheren Gebietes der Hopfenanpflanzungen einen Ziegelschlag (am linken Ufer). Was hier aufgeschlossen ist, weist alle bezeichnenden Züge des Löss, wie den Steilabsturz und die hohen Wände auf, wenn es auch nicht gelang, Lössschnecken zu finden. Ebenso sicher kenntlich ist der Löss etwas thalabwärts, zwischen der Hornmühle und der uralten Kirche Svata Konhotka. Wir sehen hier knapp am Beginn der Thalböschung eine Lösswand, um aber sofort auf wohl aufgeschlossene Culmgrauwacke zu treffen, wenn wir nur etliche Schritte am Gehänge ansteigen; der Weg, der auf der Höhe der Thalböschung durch einen Wald von Kirschbäumen führt, befindet sich bereits im Grundgebirge und bleibt es bis herab nach Gross-Pentschitz, wo wir sodann wieder auf einzelne Lösslager stossen, welche auf den untersten Absatz einer Thalböschung beschränkt sind.

Die Lösszunge der alten Karte befindet sich aber gerade nur auf dem rechten Ufer der Olleschnitza. Hier sehen wir aber Folgendes: Tief eingeschnittene Hohlwege, die von der westlichen Höhe nach Trschitz herab führen, theilweise mächtigere steile Böschungswände;

doch beides nur, so lange wir nicht halbwegs weiter von der Thalsohle uns entfernt haben. Hier habe ich denn Löss gegeben, es bezieht sich dies auf die rechte Thalböschung westlich und wenig südwestlich von Trschitz; was darüber hinaus ist, sowohl gegen Nordwest in der Richtung des fraglichen Lössstreifens gegen Doloplas, wie westlich längs der neuen Strasse nach Watzanowitz rechnete ich dem Grundgebirge zu, bin mir aber bewusst, dass besonders für dieses letztere Gebiet, zum Theile ein üppiges Hopfengebiet, diese Zutheilung unsicher ist. Im weiteren Verfolge jener Lösszunge aber, hinein in das Dorf Doloplas, treffen wir auf deutlich aufgeschlossenes Grundgebirge. Sowohl südlich des Dorfes wie südwestlich und nördlich gegen die Windmühle unweit des Schotter- und Sandlagers bei Na pastviskach — überall sehen wir die Culmgrauwacke, die z. B. in dem grösseren Aufschlusse südwestlich des Dorfes das südostwärts gerichtete Fallen zeigt und durch einen grossen Reichthum an Quarzlinsen ausgezeichnet ist. Aber auch da fehlt eine einzelne Lösspartie keineswegs. In der auf der Karte angegebenen Ziegelstätte westlich von Doloplas wird ein wohl als Löss zu bezeichnender Lehm abgebaut, gegen dessen Deutung als Verwitterungslehm allein schon die bedeutende Mächtigkeit des Aufschlusses spricht. Und weiter verfolgen wir den angeblichen Lössstreifen, um bei der folgenden Westbiegung des Thälchens, sowie noch deutlicher knapp bei der Höhe (259 Meter) wieder die Grauwacke zu erkennen. Bei diesem letzteren Punkte (linkes Ufer, westlich der Vereinigung mehrerer Bächlein) befindet sich ein kleiner Steinbruch, ein Aufschluss, welcher in dem so eintönigen und undankbaren Gebiete wie eine angenehme Ueberaschung wirkt. Damit nähern wir uns dem Dorfe Czechowitz, in welchem wir jenem Lössstreifen, den wir verfolgen, aber auch den schon sehr geminderten Höhenverhältnissen (etwa 250 Meter) zum Trotze eine ganze Reihe von Steinbrüchen in schöner Culmgrauwacke finden. Es gehören dieselben durchwegs dem linken, östlichen Ufer des Baches an, während das westliche bereits dem Löss angehört. Südlich von Czechowitz versuchen wir sogar eine Linse von sehr grobkörnigem, massig gefügtem Culmconglomerat besonders zur Karte zu bringen, das, fast jeder Andeutung von Schichtung entbehrend, ziemlich unvermittelt in die hangende und liegende Grauwacke übergeht. Diese Einseitigkeit des Thalbaues, welcher wir seit jenem letzten Steinbruche vor Czechowitz (bei 259 Meter) folgen — südöstlich Culm ohne jede Hülle, nordwestlich Löss — bleibt auch über das Dorf hinaus verfolgbar, wo der Bach eine mehr meridionale Richtung einschlägt; am Ostufer, d. i. in dem Nord- und Westabfall des Hradiskoberges (Calvarienberges 299 Meter), wird die Grauwacke in einer Reihe von Aufschlüssen sichtbar. Sie erweisen ziemlich stetig das vor Czechowitz beobachtete Südostfallen, während in Czechowitz angesichts der groben Massigkeit des Conglomerates ein Streichen und Fallen nicht sicher erkannt werden konnte und auch in den etlichen Steinbrüchen am äussersten Nordabfalle des Calvarienberges eine deutlich ausgesprochene kugelige Absonderung der Grauwacke die Bestimmung nicht leicht macht; am sichersten wäre noch die Bestimmung in dem gegen Westen vorletzten Bruche h 4—5, Fallen südöstlich (60°). Es ist diese kugelige Absonderung als eine im sudetischen Culm nicht zu häufige Erscheinung hier in grossem Maassstabe ausgebildet, so dass

Kugeln und Knödel von gewaltigen Dimensionen sich herausbilden. Damit sind wir an der Vereinigung der fraglichen Lösszunge mit der Marche ebene gelangt und haben für den Südwesthang des Calvarienberges nun in der That eine grosse Lössentblössung zu verzeichnen, in welcher die auf der Specialkarte angegebenen Ziegelöfen angelegt sind. Wir stehen hier vor Lösswänden, die in senkrechtem Absturze über zehn Meter hoch sind, ohne dass an einer Stelle irgend ein Liegendglied sichtbar würde. Lössschnecken und Lösskindel sind allenthalben zu finden. Nicht verschwiegen sei übrigens, dass hin und wieder auch grössere Stücke reinen weissen Quarzes dem Löss (oberflächlich?) eingestreut sind.

Nach all den mitgetheilten spärlichen Aufschlüssen des durchwanderten Gebietes zwischen Trschitz, Doloplas und dem Hradisko befinden wir uns somit längst ausser dem Bereiche der Randzone, bereits im Ostschenkel der mächtigen ersten Culmantikline. Zugleich aber nehmen wir wahr, dass die für das gleiche Gebiet weiter nordöstlich (zwischen Liebau und Bodenstadt) erwiesene sehr flache Lagerung hier im südwestlichen Theile nicht zutrifft (vergl. pag. 121).

Wir steigen von dem Lössvorkommen am Westfusse des Hradisko, einem der schönsten und grössten innerhalb der südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten, ostwärts zur Höhe; hier hat auch schon die frühere Karte Grundgebirge gegeben. An einer Stelle ist dasselbe wieder, wie in Czechowitz, als grobes Conglomerat ausgebildet, das sich durch mehrere der steinbruchartigen Löcher verfolgen lässt. Hier, knapp westlich vom Gipfel, beobachten wir h 3 Streichen und das gleiche Südostfallen (40—45°); auf der Triangulirungshöhe aber, respective an der nordöstlichen Seite, sehen wir ein nach h 9 verändertes Streichen bei sehr steilem nordöstlichen Fallen und an einer der Entblössungen an dieser Seite des Gipfels sieht man ganz deutlich, wie Grauwackenschichten, die in diesem für den Gipfel bezeichnenden Streichen nach Nordwest mit anderen zusammenstossen, welche das normale Nordoststreichen der unteren Regionen des Berges zeigen. Es mag gestattet sein, daran zu erinnern, dass wir uns nahe der Devon- und Granitinsel von Grügau-Krtschmann befinden. Es kann somit die beobachtete Störung als Analogon angesehen werden zu jenen Störungen der Culmschichten, welchen wir in der Nähe der Devoninseln von Radwanitz und Sobischek in einem allerdings höheren Grade beggnen werden. Es ist darum die einleitend (pag. 122) ausgesprochene Ansicht von dem völligen Mangel der Lagerungsstörungen des Culm in der Nähe der Marchinsel von Krtschmann einigermassen abzuschwächen.

Südwärts der Höhe des Hradisko überschreiten wir eine Reihe eigenartiger Schluchten; beträchtlich tief zwischen jener Höhe und der südlichen des Chlumwaldes eingeschnitten, bieten sie in ihrer Steilheit, Zerrissenheit und Oede ein ganz eigenartiges Bild, das aus der Ferne gesehen am ehesten noch dem einer Lössschlucht zu entsprechen scheint, und in der That lässt auch die alte Karte den Löss des Marchthales in einer kleinen Zunge herein reichen. Doch überzeugt man sich an all den Schluchtwänden von dem Dasein des Grundgebirges, über dem an

manchen Stellen eine grössere Schichte eines unreinen Lehms, theils Verwitterungslehm, theils eine Gehängeschuttbildung, lagert. Eine Aehnlichkeit etwa mit dem kurz zuvor kennen gelernten Löss an der Westseite ist gewiss nicht vorhanden.

Dass wir im Culmgebiete bleiben, da, wo wir das geschlossene Waldgebiet des Chlumwaldes betreten und damit auch wieder grössere Höhe (350 Meter) erreichen, braucht nicht erst versichert zu werden. Aufschlüsse sind mir allerdings keine bekannt geworden, doch sieht man allenthalben spärliche Lesesteine, nicht blos im Verlaufe der über den Haupthöhepunkt von 350 Meter führenden Hauptschneise, sondern auch am Westrande des Waldes. Ich erwähne dies ausdrücklich, weil die ältere Karte den Westrand des ausgedehnten Chlumwaldes bereits zum Lössgebiet rechnet. Wie ich im nächsten Abschnitt zu schildern haben werde, hat die diesen Westrand deutlich bezeichnende Tiefenlinie zwischen dem rasch höher ansteigenden Walde und einem flachwelligen Feldergebiet im Westen eine Bedeutung als geologische Grenzlinie; von einer Reihe von Sandlagern begleitet, trennt sie das Culmgrauwackegebiet von dem aus grauen, mürben Thonschiefern gebildeten Felderterrain, das ich mit dem westlich folgenden Mitteldevonkalk von Grügau-Krtschmann in Verbindung bringe.

Wir verlassen den Chlumwald ostwärts längs des angesichts der sonstigen Eintönigkeit reizenden Wiesenalluviums des von Przewalk herabkommenden Baches. Knapp ehe wir dieses Dorf erreichen, also im letzten Theile des Waldes, ersehen wir am rechten Ufer eine hohe, typische Lösswand, in welcher die bezeichnenden Lössschnecken reichlich vorhanden sind; die Mächtigkeit ist gut 6 Meter. Aber der Löss reicht über diesen, vom Thalweg aus allein wahrnehmbaren Aufschluss hinaus noch weiter; denn da, wo man knapp östlich von der gegen Nordwestnord einspringenden Einbuchtung des Thales am untersten Gehänge der rechten Thalseite einen Steinbruch in schichtungsloser Culmgrauwacke vor sich hat, kann man am Gehänge höher hinauf über dieser Grauwacke und über dem Verwitterungslehm derselben deutlich eine Lösslage wahrnehmen. Auch diese ist durch Helix etc. bezeichnet, aber weit minder mächtig.

Hiermit wieder in dem eintönigen Feldergebiet angelangt, treffen wir bei Hoskowitz und Watzanowitz interessante Aufschlüsse.

Zu dem ersteren gelangt man, indem man an der Ostlisière des Chlumwaldes durch gut kenntliches Grauwackengebiet zum Dorfe vorschreitet, dieses ostwärts durchquert und in direct nordöstlicher Richtung die mit 286 Meter markirte Erhebung übersetzt. Am linken Ufer des Baches, der sich im weiteren Verlaufe mit jenem von Doloplas kommenden vereint, treffen wir, und zwar gerade gegenüber dem Punkte, wo am rechten Ufer ein besserer Weg im Bogen zur östlichen Höhe leitet, auf eine Sandgrube. Wir sehen unter einer Decke, die unsicher als typischer Löss zu bezeichnen ist und übrigens nur eine untergeordnete Rolle spielt, sehr verschiedenkörnigen, sehr verschiedenfarbigen Sand, bald reinen groben Quarzsand oder besser Kies, bald stark gelb gefärbten, bald wieder äusserst feinen, fast mehmartigen Sand u. s. w. Dabei erweisen sich die einzelnen Schmitzen gewöhnlich ganz unregelmässig zu einander gelagert und eine deutliche Schichtung ist

wenigstens in dem bisher aufgeschlossenen, räumlich beschränkten Theile kaum wahrzunehmen. Manchmal sind feineren Sandschichten einzelne grössere Gesteinsstücke eingestreut; zumal auf den kleinen Halden, die von dem Abbaue des Sandes stammen, kann man etwas grössere Bruchstücke sammeln. Neben gewöhnlichen Quarzstücken musste ich auch hier wieder Stücken jener harten Quarzite begegnen, die ich ausser Zusammenhang mit jeder anderen Bildung bei Skoky etc. kennen gelernt hatte. Aber leider steht das Vorkommen, welches ich wieder nach Analogie mit solchen in Nachbargebieten in's Miocän stelle, ausser Zusammenhang mit verwandten Bildungen; denn der, womöglich noch kleinere Aufschluss, welcher vom jenseitigen Ufer unsere Blicke auf sich zieht, ist eine kaum zimmergrosse Entblössung des Grundgebirges, das hier in zwei neben einander liegenden Steinbruchlöchern vorübergehend abgebaut wurde. Immerhin ist der Culmaufschluss für die Zwecke der Kartirung wichtig, indem die Grauwacke unter einer dünnen Schichte entschieden Verwitterungslehms liegt; darum können wir den Lehm der östlich ansteigenden Felder getrost diesem, respective dem Grundgebirge zuzählen. Es sind eben nur wieder die flachen Höhen durch eine weit mächtigere Decke des Verwitterungslehms gekennzeichnet denn die Gehänge.

Wir erreichen bei Watzanowitz den zweiten Aufschluss. Wir sehen zunächst, wie an der Südostseite des Dorfes Lehm für Ziegeleien abgebaut wird. Die Entblössung ist vorläufig kaum über ein Meter mächtig, wir sehen darum nicht die für den besser aufgeschlossenen Löss bezeichnenden Steilwände und sind sogar versucht, den Lehm, wie er nahe dem Bachlaufe und einem kleinen Teiche liegt, mit alluvialen Bildungen in Zusammenhang zu bringen. Indem sich aber die bezeichnenden Lössconcretionen finden, ist das Vorkommen, das sich vom Süd- bis zum Ostende des Dorfes hinzieht, genügend gekennzeichnet. Das eigentlich interessante Vorkommen aber befindet sich nordöstlich von Watzanowitz am linken Ufer des Baches. Zunächst fällt uns längs des Feldweges in der Richtung auf die Felder Mezi cesti die sandige Beschaffenheit des Weges auf, welche wir an einigen Punkten verursacht fanden durch das sandartige Zerreibsel der Grauwacke. Zudem nähern wir uns dem Thale von Doloplas, wo wir schon eine ganze Reihe von Grauwackeaufschlüssen kennen lernten. Indem wir aber, wenn auch vereinzelt, das eine oder andere Geschiebe finden, ist es klar, dass wir direct ein Sandlager, wenn auch nicht direct als solches aufgeschlossen, vor uns haben, und indem wir unter den spärlichen Geschiebestücken auch eines von dem oft erwähnten festen Quarzite finden, können wir das Vorkommen mit jenem von Hoskowitz etc. in's Miocän stellen.

Das ganze Felder- und Hopfengebiet ostwärts gegen Trschitz, sowie südwärts über Lipnian ist fast ohne jeden Aufschluss; wenn ich es dem Culmgrundgebirge zurechne und trotz des herrlichen fetten Lehm Bodens nicht einer ausgedehnten Lösslandschaft, so verweise ich zur Begründung auf das oben schon des Oefteren Gesagte. Vereinzelt Lössvorkommen von ganz sicherer Natur fand ich in Lipnian am Südwestende des Dorfes, wo Löss in 6—8 Meter hohen Wänden ansteht; er ist unverkennbar, wenn ich auch hier nicht die Helices etc. fand; ferner am Südwestende von

Suchonitz. Hier, westlich von Suchonitz, erreichen wir wieder die Ostgrenze von dem südlichsten Antheile des Chlumwaldgebietes und auf der Höhe 317 Meter (Na vartie) haben wir endlich auch wieder den sicheren Boden des aufgeschlossenen Grundgebirges unter unseren Füssen.

Knapp nördlich des Gipfels steht in bescheidenem Aufschlusse Culmgrauwacke an. Werfen wir von hier noch einen Blick zurück auf das durchwanderte, durchwegs niedrigere Hügelland. Eingesenkt gleich einer Bucht zwischen höheren Küstenrändern, die waldbedeckt sind, liegt das fruchtbare Feldergebiet unter uns. Der höher aufsteigende Bielawald, das Waldgebiet der Höhe, auf der wir selbst stehen und welches sich nordwärts vereint mit dem noch mehr ansteigenden des Chlumwaldes — sie schliessen hier dieses eigenthümliche, kesselartig eingesenkte Stück Land ein. Von hier auf dieses herabsehend, würde man wohl keinen Augenblick zweifeln, eine typische, weit zusammenhängende Lösslandschaft, eingesenkt zwischen die höher ragenden Waldberge des Grundgebirges, anzunehmen. Ich betone dies ausdrücklich, um nochmals die grosse Schwierigkeit, dieses Gebiet mit möglicher Richtigkeit auf die Karte zu bringen, hervorzuheben. Ich muss angesichts des Bildes, das sich vom Na vartie bietet, gestehen, dass eine mehr flüchtige Begehung weit eher hier eine grosse und weitreichende Vertretung von Löss, als von Grundgebirge geben müsste. Um so auffälliger darum, dass die Wolfsche Aufnahme hier nur dieses, nur Grundgebirge gibt; allerdings sind von derselben auch die vielen vereinzelt Vorkommen von sicherem Löss, denen wir begegneten, übergangen.

Eine Stelle des Waldgebietes, das sich an den Na vartie anschliesst, fesselt unser Interesse. Vom Na vartie senkt sich der Wald westwärts zu einem freundlichen Thälchen herab, um jenseits wieder aufzusteigen. Dieses Waldgebiet, das selbst wieder sehr bald als östliches Gegenstück des Chlumwaldes zu Thale geht, lässt allenthalben einen stark sandigen Boden wahrnehmen, welchen man zumal längs des Weges, der auf dem Kamm dieses Waldstreifens führt, wahrnimmt. Etwa da, wo dieser Kammweg in der Mitte zwischen den beiden, auf der Karte eingezeichneten Schneissen angelangt ist, sehen wir Schichtbänke, die uns zunächst lehren, dass keine Schotterschicht vorliegt. Aber nicht sofort wird es klar, ob hier zersetzte, zu Sand zerfallende Culmgrauwacke oder aber der stellenweise zu mürben Sandstein verfestigte Sand des Miocäns vorliegt. Zumal die Art des Auftretens — an den Böschungen zu beiden Seiten des Weges — erinnert an letzteren und auch der Reichthum an Glimmerblättchen, das gröbere Korn scheinen nicht sehr für Culmgrauwacke zu sprechen. Und doch ist es nur eine solche, wie man aus dem allmäligen Uebergange in festere und deutlich ausgesprochene Culmgrauwacken, zumal gegen den nördlichen Ausgang des Waldweges, sehen kann. An der östlichen Seite des Weges ist auf einige Erstreckung hin eine Conglomeratlage der Grauwacke eingelagert. Oben (pag. 129) wurde diese sandige Zersetzung unserer Grauwacke als ein für unser Culmgebiet sonst seltener Fall angeführt.

Wie wir aus dem Walde auf die Felder des Vrch lesky heraustreten, bewegen wir uns längs der ganzen Höhe in aufschlusslosem Lehm. Erst wo wir über den Hang gegen die Reichsstrasse herabsteigen, erscheinen Aufschlüsse, Grundgebirge und Lösslappen in unmittelbarer Nähe, was

uns veranlasst, in dem Lehm der Höhe auch wieder nur zersetztes Grundgebirge zu erblicken. So verfährt auch die Wolf'sche Karte; aber gerade die aufschlussreiche Westflanke ist auf dieser einem, zumal nordwestlich von Krtschmann weit vordringenden Lössstreifen eingeräumt. Doch ist hier das Grundgebirge überall zu erkennen: am bewaldeten Abfall zu dem wiesenreichen Thale (südlich des Chlumwaldes) reicht es sicher bis zu dem Teiche an der Uebersetzung des Thales durch die Reichsstrasse<sup>1)</sup>; der Hohlweg ferner, der bei dem nördlichen Ende von Krtschmann östlich aufsteigt, führt über eine Reihe von Aufschlüssen einer stark zersetzten Culmgrauwacke, die auf den ersten Blick ein wenig an Granit erinnert, übrigens an einen solchen, der himmelweit verschieden wäre von jenem, welcher 500 Schritte westlich ansteht. Knapp über diesem obersten Grauwackeaufschluss erscheint unweit der Höhe bei der starken Biegung des Hohlweges an der östlichen Seite eine typische Lösspartie, die uns das Unvermittelte im Auftreten von Löss so recht vor Augen führt, indem keine 6 Schritte darüber auf derselben Hohlwegseite das Grundgebirge ansteht, frei von jeder Lössdecke. Wenn mir in diesem kleinen Lösslappen der Kalkreichtum auffällig war, so erwähne ich dies hier, ohne direct eine Beeinflussung durch das nahe Grügauer Kalkgebiet zu behaupten. Auch in einem zweiten Hohlwege, der parallel mit dem ersteren in die Westflanke des Vrch lesky einschneidet, ist die Culmgrauwacke entblüsst und nicht, wie nach der Hohlwegart es fast zu erwarten und nach der Wolf'schen Karte anzunehmen wäre, Löss, welcher hier sogar nicht einmal als einzelner kleiner Lappen nachzuweisen ist. Durchwegs zeigen übrigens die Grauwackeaufschlüsse ein Streichen, das etwas mehr nach Ostwest neigt, bei noch immer ost-südlichem Einfallen. Dagegen erscheint Löss beim südlichen Beginne von Krtschmann, östlich der Reichsstrasse, dem Grundgebirge angelagert. Ich kann darin aber nicht das Ende einer grossen Lössdecke erblicken, wie sie nach Wolf vom Grundgebirge nunmehr bis zum Alluvium der March bei Majetein sich ausbreitet. Dieses ganze angebliche Lössgebiet, das — eigentlich schon der Marchniederung angehörig, des Zusammenhanges aber hier mit einbezogen — man ziemlich genau mit der Westseite der Reichsstrasse aufhören zu lassen hätte, ist nur Schotter<sup>2)</sup>; indem sich dieser sehr flach wellenförmig (218—225 Meter) über den alluvialen Marchschotter (208 Meter) erhebt, ist ihm jedenfalls diluviales Alter zuzuschreiben. Die kleinen, mit Buschwerk bedeckten Hügelchen westlich der Strasse, deren einer bei einem als Heilwasser verehrten Brunnen die Wallfahrtskapelle (218 Meter) trägt, lassen den Schotter deutlich sehen. Meist grössere Geschiebe, gewiss grösser, als in den Miocän-schottern, setzen ihn zusammen, neben vorherrschendem

<sup>1)</sup> Bestätigt sich die oben (pag. 205) nach einer schwer controlirbaren Mittheilung wiedergegebene Nachricht von der Erschürfung einer Kohlenpartie bei Krtschmann, so dürfte deren Lage am ehesten hier, am Ausgange des Chlumwaldthales zu suchen sein.

<sup>2)</sup> Uebrigens lehrte mich ja auch ein des Vergleiches halber unternommener Gang in das Grenzgebiet des Nachbarblattes, dass auch in der Südfortsetzung des hier ausgeschiedenen diluvialen Marchschotters, in der Gegend des Kokorer Feldes von Lukowa bei Roketnitz Schotter, respective ein mit grobem Schotter durchspickter Lehm und durchaus nicht Löss, wie die alte Karte angibt, das Marchdiluvium ausmacht.

Quarz auch Culmgrauwacke. Unter diesem Schotter, der südwestlich von der eben genannten Höhe (218 Meter) und nordwestlich von Majetein mehr sandig entwickelt ist, tritt in den Ziegelschlägen nördlich von Majetein ein tegelartiger Lehm zu Tage, in welchem ich miocänen Tegel — den einzigen meines Gebietes — sehe (vergl. pag. 199), wie er im Marchthale bei Olmütz u. a. O. unter dem diluvialen Schotter erscheint. Die scharfe Trennung des lehmigen Tegels vom darauf liegenden Schotter und Sand, welcher vielfach ein schmitzenartiges Ineinandergreifen der Schichten zeigt, beweist aber, dass der Schotter nicht etwa auch in's Miocän zu stellen ist. Dass neben den Kieselgeröllen und neben Grauwacke dann und wann aber auch granitische Bestandtheile herumliegen, braucht bei der grossen Nähe des breiten Marchthales, dessen alluvialer Schotter ja so viele krystallinische Gesteine führt, nicht zu verwundern. Es kömmt ja die March ganz im Gegensatz zu allen anderen Fluss- und Bachläufen des Gebietes aus einem Gebiete krystallinischer Gesteine.

Diese weite Schotterschichte von Krtzschmann grenzt bis etwa zum halben Weg zwischen den beiden Kreuzen (230 Meter und 241 Meter) genau längs der Reichsstrasse mit dem Grundgebirge; von dann an tritt dieses ein wenig westlich herüber. Dass es aber bei den oberen Häusern von Kokor nicht über die Strasse herüber reicht, wie die frühere Karte angab, lehrt ein Blick allein auf die Terrainverhältnisse. Wir werden diesen Punkt wieder erreichen, wenn wir — was nun geschehen soll — auch das Gebiet südlich vom Na vartie-Berg werden kennen gelernt haben. Es ist dies zunächst ein ziemlich unsicheres Lehmgebiet; der Lehm z. B., der in dem Hohlwege ansteht südwestlich von der im Süden von Suchonitz ansteigenden Höhe herab zu dem vom Na vartie kommenden Thale, ist oft ziemlich lössartig, während seine Umgebung, also ein beträchtlicher Theil der benachbarten Höhen- und Gehängeböden, doch wieder nur zersetztem Grundgebirge sein Dasein dankt; da, wo das genannte, vom Na vartie-Berg herabkommende Thal in's Hauptthal mündet, findet sich etliche Schritte thalabwärts wieder die Grauwacke aufgeschlossen. Nahe dem kleinen Wäldchen (Westnordwest von der Höhe 273 Meter) ist dieselbe deutlich entblösst; es scheint in dem gar nicht unbedeutenden Steinbruche der nördliche Flügel einer Falte aufgeschlossen zu sein, einer Falte, deren Streichrichtung wiederum etwa Westost verläuft (h 6). Weitere vereinzelt Partien von Löss treffen wir, und nunmehr auch in grösserer Ausdehnung, gegen das Südende des Kartenblattes. Nördlich vom Dorfe Czelechowitz, ganz nahe dem eben erwähnten Steinbruche, bei der Vereinigung der beiden Thäler, ist eine Lösswand von beträchtlicher Ausdehnung blossgelegt und südlich von Czelechowitz zieht sich am rechten Ufer des von Neleschowitz kommenden Baches und bis oberhalb dieses Dorfes, fast 2 Kilometer lang, ein ganz typisches Lössvorkommen; wir sehen die Hohlwege, deren Seitenwände prall aufsteigen, allenthalben finden wir die Lössschnecken und die Lösskindel und an einem Punkte konnten wir einzelne Zahnstücke neben einem fast vollständigen Gebiss von *Sus scrofa* aus den Lösswänden ansnehmen. Dieser Punkt, der vielleicht eines genaueren Augenmerkes werth wäre, wenn man sich der schönen Knochenfunde im

Löss von Přebmost (bereits im Kartenblatt Prerau) erinnert, befindet sich in dem Hohlwege, der Südost von Neleschowitz gegen die Höhe führt:

Steht hier am Nordostende des Dorfes der abgebaute Löss in Wänden von gut 10 Meter an, so haben wir auch auf der anderen, südöstlichen Seite des Dorfes tief eingeschnittene Hohlwege, längs deren die Wände steil in die Höhe ragen. Gerade hier, in diesem ausge dehnten, unzweifelhaften Lössgebiete, glaube ich, erhält man eine neue Stütze, um den landschaftlich so anders gekennzeichneten Lehm der flachen Höhenböden von diesem, an die Gehänge sich lehnen den typischen Löss zu trennen.

Es sei bemerkt, dass auch hier wieder die typische Lösslandschaft von Neleschowitz thalab nur dem rechten, nordwestlichen Ufer angehört. Das linke Ufer zeigt uns zunächst die Culmgrauwacke etwa 300 Schritte von den südwestlichsten Häusern von Neleschowitz aufgeschlossen, an einem vom Thale südwärts zur Höhe hinansteigenden Wege. Die sehr grobkörnige und zerklüftete Grauwacke mag etwa nach h 4 bei stets noch südöstlichem Einfallen streichen; die dünne Lehmdecke, unter welcher die Grauwacke liegt, ist als Verwitterungslehm, nicht als Löss zu bezeichnen. Gegen den Ausgang des Thales mehren sich die Grauwackeaufschlüsse und mit dem Herabkommen des Czelechowitz Thales beginnt auch am jenseitigen Ufer das Grundgebirge zu erscheinen, das auch im Bache selbst in etlichen Felsen ansteht. Eine Reihe von Aufschlüssen bietet der Nord- und Westrand des Přebny Kopce (261 Meter) oberhalb Kokor. Wir beobachten vielfache Biegung und Faltung der Schichten, wodurch ein genaues Streichabnehmen sehr erschwert ist; h 4 scheint die massgebende Streichrichtung. Immer mehr dringen wir, südlich und südostwärts schreitend, ein in das durch seine vielfachen Störungen gekennzeichnete Grenzgebiet gegen die alten Inseln der Bezwafurche.

Doch ausser der Culmgrauwacke, der sehr vereinzelt Schiefer eingelagert ist, haben wir für die südliche Thalseite noch einer anderen Bildung zu gedenken; knapp nordwestlich von dem erstgenannten Grauwackenaufschluss nahe noch bei Neleschowitz befindet sich auch eine kleine Sandgrube. Der darin aufgeschlossene Sand ist geschichtet und er erinnert, wie ich für dieses Sandvorkommen in der langen Reihe der bisher kennen gelernten zum erstenmale zu constatiren in der Lage bin, ziemlich an jene mürben zu Sand zerfallenden miocänen Sandsteine, die ich in der Gegend von Fulnek als Glieder des Miocäns kennen lernte und welchen wir auch an zwei Punkten des hier geschilderten Gebietes begegnen werden. Doch ist der Sand hier viel feiner und weit quarzreicher; denn neben den Quarzkörnern sind diejenigen von anderen Gesteinen, darunter auch von Grauwacke, fast verschwindend. Innerhalb der Lagen des feinen Sandes erscheinen auch, wie z. B. in Hoskowitz, Schmitzen eines Sandes, der reicher ist an einzelnen grösseren Gesteinsbruchstücken. Indem wir über dieses Sandvorkommen hinaus den Fusssteig am linken Bachufer weiter verfolgen, sehen wir an dem Ausgange des von Südost herabkommenden Seitenthälchens einzelne, höchstens eigrosse Geschiebe liegen, die wir so ziemlich dann bis zum Ausgange des Hauptthales verfolgen können. An manchen Stellen sieht man diese Schotterbestandtheile von verschie-

denen Grössen bis herab zu der eines groben Sandes auf den Bänken der Grauwacke verstreut, wenn hier auch ein eigentliches, heute noch an der Oberfläche sichtbares Schotterlager nicht vorhanden ist. Knapp ehe und knapp nachdem jenes Seitenthälchen einmündet, ist eine Häufung der Schotterstücke sichtbar. Es wird somit in diesem das eigentliche Lager anzunehmen sein; dass es genetisch mit dem zuvor erwähnten Sande zusammengehört, ist evident. Dass unter den Geschieben ein Granit sich fand, wurde im allgemeinen Theile pag. 202 bereits erwähnt.

Wir umgehen die aus Grauwacken gefügte Westecke des Předny Kopec, ohne den von Heinrich (s. oben pag. 180) irrthümlich erwähnten Kalk zu finden, und treffen beim Blattausgange (Beginn von Kokor) auf Löss. Dieser bildet, unverkennbar ausgebildet, die Hohlwege, die von diesem nordwestlichen Theile des Dorfes wie von dessen mittleren Theile in der Richtung des Bräuhauses zum Südhange des Předny Kopec aufsteigen und reicht jedenfalls bis stark gegen die Höhe selbst hinan. In dem einen Aufschlusse, der bei den letzten, auf der Specialkarte sichtbaren Häusern von Kokor (Südost von der Höhe des Předny Kopec) sich befindet und der die steilen und hohen Wände sehr schön zeigt, sieht man auch das Liegende des Löss. Es ist Sand und Schotter, dessen Geschiebe ziemlich unregelmässig durcheinander gewürfelt sind, wie auch gröbere und feinere Sandschmitzen unregelmässig abwechseln. Culmbestandtheile dürften hier überwiegen; ein eigentlicher Uebergang von dem Sand in den überlagernden Löss findet nicht statt. Ersteres spräche für diluvialen, letzteres für miocänen Sand; die Frage bleibt offen. An einer Stelle verläuft innerhalb des Sandes auf einige Entfernung eine durch kohlige Bestandtheile dunkelgefärbte Schicht.

Unter dem Schotter aber kommt auch noch das Grundgebirge zum Vorschein und wenn wir nunmehr an der äussersten Grenze des Kartenblattes ostwärts uns wenden, bleiben wir in diesem. Das schon ausser dem Kartengebiete befindliche äusserste Gehänge herab zur Oleschnitza, die wir in Kokor schon als beträchtlichen Fluss wieder gefunden, zeigt durchwegs die Schichtköpfe der Culmgrauwacke. Dass gegen die Höhen zu die Aufschlüsse verschwinden, nimmt uns nach den bisherigen Erfahrungen nicht Wunder. Indess haben wir ja — abgesehen von den ganz häufigen Lesesteinen — in der Waldbedeckung eben dieses Gebietes ein ziemlich sicheres Kriterium, nur Grundgebirge einzuzeichnen.

Mitten in diesem Waldgebiete treffen wir in jenem Thälchen, welches von dem Gute Neuhof südwärts zur Oleschnitza führt, eine fortlaufende Reihe von Entblössungen miocänen Sandsteines, deren grösserer Theil bereits dem Aufnahmegebiete meines Herrn Collegen Dr. V. Uhlig zufällt. An der Ostseite dieses Seitenthales sieht man etwas abseits vom Fahrwege und versteckt im Walde vollkommen horizontal liegende Bänke eines mürben, ziemlich grobkörnigen und conglomeratischen Sandsteines; zwischen diesen als den festeren und darum wie Leisten oder Gcsimse hervorsehenden Bänken liegen weichere, ganz zu Sand zerfallene Partien. Sieht man letztere zuletzt und beachtet das zumeist aus Culmbruchstücken bestehende Material der Sandsteinbänke, so glaubt man, auch hier nur Culm vor sich zu haben. Aber die völlig söhliche Lagerung im Gegensatze zu

der am nahen Předny Kopec wahrgenommenen und längs der Oleschnitza sofort noch kennen zu lernenden gestörten Lagerung der Culm-grauwacke, die Anwesenheit jener ganz zu Sand zerfallenen Zwischenlagen, welche in dieser Ausbildung dem Culm fremd sind, wohl aber gänzlich den miocänen, zum Theil fossilführenden Sandsteinen bei Fulnek gleichen, all dies lässt uns ein völliges Analogon zu diesen letzteren erkennen. Unter den klastischen Bestandtheilen, zu denen der Sandstein zerfällt, finden sich auch solche krystallinischer Gesteine; solche etwa von den erwähnten festen Quarziten aber sind mir nicht bekannt geworden. Die Form ist keineswegs so deutlich die von gänzlich abgerollten Geschiebestückchen als etwa in den zuvor kennen gelernten Sandlagern; am zutreffendsten liesse sich das Wesen dieses Sandsteines überhaupt vielleicht als das einer „ungelagerten Grauwacke“ bezeichnen. Ausser in dem einen grösseren, früher auf Sand abgebauten Bruche — ausser meinem Gebiete — ist der Miocänsandstein noch an ein paar kleineren Entblössungen weiter hinauf, eben in mein Kartenblatt reichend, sowie in einzelnen der ganz kleinen Nebenschluchten ostwärts im Walde wahrzunehmen.

Bei Klein-Lhotta erfolgt die Umwendung des Oleschnitzalaufes aus dem von Kokor bis da inneghabten ostwestlichen in den nordsüdlichen, von welchem wir den oberen Theil bereits kennen gelernt. Die Grau-wacke ist bei Klein-Lhotta in einem grossen Bruche an der äussersten Kartengrenze südöstlich vom Dorfe, hier zum Theil als gebänderter Schiefer entwickelt und in kleinen Entblössungen das Dorf hinan sichtbar; wieder ganz unvermittelt stehen wir sodann beim Nordrande des Dorfes vor typischen Lösswänden eines räumlich ganz untergeordneten Vorkommens. Lössschnecken und Lösskindel sind hier sehr häufig.

Der erwähnte Steinbruch lässt wieder eine ziemlich ostwestliche Streichrichtung bei bereits nordwestnordwärts gerichtetem, nicht steilem Einfallen (etwa 25°) wahrnehmen. Es dauern die Entblössungen an der Oleschnitza entlang fort und beginnen hier schieferige Bildungen zu überwiegen, die wir als Schieferzug von Pentschitz verfolgen können. Unmittelbar vor dem Waldbeginn sehen wir eine einzelne Lössentblössung von ausserordentlicher Kleinheit, aber nicht ohne Interesse. Vom flachen Flussbette aus beobachten wir eine mauerartig gegen den Bach vorspringende Lösspartie, die etwa 5 Meter gegen den Bach abstürzt, aber nicht breiter ist, als dass sie gerade einem Baum Platz gewährt sich auf ihr auszubreiten. Das ziemlich flache Thalgehänge, über welches hinaus sie oben wie eine Bastion vorspringt, besteht aus Culmschiefer. Ich finde keinen passenderen Ausdruck für das ganz eigenartige Vorkommen, als wenn ich es einen an das Culmschiefergehänge angeklebten Batzen nenne; über denselben hinaus thalab, thalab ist auf weite Erstreckung kein Löss sichtbar. Nicht unerwähnt bleibe, dass sich diese Lössmauer gerade da befindet, wo der Bach eine starke Biegung macht; gegen diese Biegung springt die Mauer eben vor. Die bekannten Süsswasserschnecken finden sich in ihr die schwere Menge.

An beiden Ufern der Oleschnitza — am linken stehen die äussersten Häuser von Czekin — befinden wir uns thalaufwärts weiter wandernd im Waldgebiete des Culm. Dass der Wald sich auf den Thalhang be-

schränkt, nimmt, wer im Niederen Gesenke gewandert, nicht Wunder; wer dort über der Grauwacke, die im Walde des Thalhanges in Felsen ansteht, das aufschlusslose, flache Feldergebiet des aus der Zersetzung des Grundgebirges hervorgegangenen Höhenlehm gesehen, wird sich auch hier nicht bewogen finden, den über den Grauwackeaufschlüssen des Thalgehanges folgenden fetten Lehm als etwas anderes zu nehmen. Ich erwähne diesen hier sich aufdrängenden Analogieschluss angesichts all der Höhen, die über den Felsen bei der Hroznymühle und bei Pentšitz folgen.

All diese Culmaufschlüsse zeigen eine weitgehende Störung der Lagerungsverhältnisse; wir sehen die Schichten nicht blos steilgestellt, sondern vielfältig gewunden, gefaltet und gebogen, während wir doch sonst innerhalb dieser äussersten Culmrandzone allenthalben ein so ungemein flaches, nach Nordwest gerichtetes Einfallen sahen. Die Streichrichtung ist darum hier schwer abzunehmen; doch sieht man wohl noch h 4—5 am häufigsten. Ebenso zeigt auch der kleine Schieferbruch gegenüber der Hroznymühle (rechtes Ufer) ein Streichen nach h 5, das Fallen ist sehr steil. Die nächste Entblössung aber lässt uns ein Streichen nach Südost wahrnehmen bei südwestlichem Einfallen. Wir sind hier den Devoninseln bereits auf fast ein Kilometer nahe gekommen. Es ist bereits wieder Grauwacke aufgeschlossen; die Bethheiligung von schieferigen Bildungen muss aber immer noch verzeichnet werden. Nachdem wir zunächst in Kl.-Pentšitz, und zwar das Eck ausfüllend zwischen dem grossen Platz des Dorfes und — östlich — der Umbiegung des Olleschnitzabaches aus der hier vorhandenen ostwestlichen in die sonst herrschende südnördliche Richtung eine deutlich kenntliche Lösspartie passirt, erreichen wir an der Stelle, wo diese letztere Flussrichtung wieder eingeschlagen wird, Grauwackebildungen, die auch ein stark gegen Süd gekehrtes Oststreichen bei wiederum westlichem Einfallen erkennen lassen; in Gr.-Pentšitz aber haben wir wiederum Culmschiefer, wenn auch nicht eben allzu schönen Dachschiefer; aus solchem baut sich der Hügel auf, den die Kirche krönt; ein regelmässiges Streichen in Nordost bei östlichem Fallen unter 30° mag hier massgebend sein. Es sei verzeichnet, dass im südlichen Theile dieser grösseren Schieferentblössung ein weit flacheres Einfallen wahrnehmbar ist, so dass man in derselben den Theil einer grossen Schieferfalte vor sich zu haben meint.

Indem wir uns am linken Ufer über Gr.-Pentšitz der Dolnymühle nähern, ohne Aufschlüssen zu begegnen — doch erweist sich die Thalböschung südwestlich der Mühle deutlich als Culm, keineswegs als Löss — schliessen wir hier an die weiter oben (Gegend von Tršchitz) gemachten Beobachtungen an. Ostwärts wenden wir uns dem durch breite Alluvien gleich dem Hauptflusse ausgezeichneten Bache zu, welchem wir in seinem höheren Theile als Mühlgrund begegnet sind.

Zunächst haben wir für das aus Grundgebirge bestehende Waldgebiet des Hruby less am linken Olleschnitzaufer zwischen Czekin und Pentšitz eines einzelnen Lössvorkommens zu gedenken; als solcher wird wohl die Bildung anzusprechen sein, die von Lhotta zabecni (oder wie der Name auf der Dorf tafel lautet: Gr.-Lhotta) das nordwärts abgehende Seitenthälchen wieder an der Westseite erfüllt. Ueber das

Waldgebiet hinaus können wir gegen die Höhe des Sobischekberges (321 Meter) das Grundgebirge noch erkennen, um dann aber in die Thalausfüllung der Bezwanziederung einzutreten. Auch jenseits jener Lössbildung in Gr.-Lhotta begegnen wir wieder längs zweier kleiner Thalläufe kleineren Lössgebieten: sie finden sich an den zwei, von Nord herab kommenden Thälchen, den ersten östlich von Gross-Pentschitz am rechten Ufer des Baches. In beiden Fällen sind die kleinen Lösslappen nur dem Westhange eigen. Auch hier sehen wir wiederum in der nächsten Nähe dieser kleinen Lösszungen den Culm mit schwankendem Fallen, einmal südöstlichem, einmal nördlichem erschlossen. Der erste Aufschluss ist etwas westlich vom ersten Lössvorkommen, der zweite etwas östlich vom zweiten Lössvorkommen.

Im östlich folgenden Zateschwalde — gegen Gr.-Lasnik — bewegen wir uns in der nicht deutlich angeschlossenem Culmgrauwacke; desgleichen ist auch am anderen Thalhange das Waldgebiet, hier durch zwei Steinbrüche angeschlossen, als Culm kenntlich; der eine am Ostrand des Piávka genannten, ausserordentlich breiten Schotteralluviums, südwestlich von Gr.-Lasnik, westlich der Côte 320 Meter der Mappirkarte, der zweite östlich hiervon an der Kopaniny genannten Höhe; beide zeigen die Grauwacke mit zwischengelagertem Schiefer in grosse vielfache Falten gelegt. Auch in Gr.-Lasnik ist die Grauwacke an beiden Ufern des Baches angeschlossen: bei gleichem Streichen fällt dieselbe aber an den beiden Ufern in entgegengesetztem Sinne gegen einander. Aber auch noch einzelne kleine Lössvorkommnisse begegnen uns hier; am rechten Ufer ist ein typisches Vorkommen an der Strasse gegen Trschitz wahrzunehmen, doch so, dass an der Brücke unter jenem immer noch das Grundgebirge sichtbar wird (Streichen h 4 bei nicht steilem Nordwestfallen). Es entspricht dieses Fallen demjenigen des am linken Ufer angeschlossenem Grundgebirges, während ein Aufschluss an der Strasse nach Trschitz weiter hinauf das vorerwähnte entgegengesetzte Einfallen zeigt. Wie unbedeutend auch dieser letztere Aufschluss, wir erkennen die bedeutende Unregelmässigkeit in der Lagerung dieses Grenzgebietes.

Durch die Waldpartie Kozačky aber, wo auf der flachen Höhe Baumfällungen auf grössere Tiefe einen aus der Verwitterung der Culm-grauwacke hervorgegangenen Lehm Boden erkennen lassen, nähern wir uns nordwärts Zakřow, am anderen Ufer aber dem Gemeindewalde und Swrřschow: Die Durchstreifung des Hügellandes zwischen Gross-Aujezd und Kokor ist beendet; neben viel undankbarem Ballast hat sie uns manch Neues kennen gelehrt, zum mindesten die geologische Karte durch die vielen isolirten Vorkommen von typischem Löss und miocänem Schotter weit abwechslungsreicher gestaltet denn zuvor. Vor Allem aber erkannten wir, dass auf das regelmässig ostwärts fallende Grauwackegebiet die Randzone mit dem entgegengesetzten Fallen folgte und wir erkannten endlich die sehr gestörten Verhältnisse zwischen Kokor und Pentschitz, das ist nördlich der Devoninseln der Bezwathallinie.

#### IV. Die Thalniederungen der March und der Beczwa.

Zwei scharf ausgeprägte Tiefenlinien bilden die Begrenzung der mährisch-schlesischen Sudeten nach Ost, Süd und Südwest. Die eine, parallel dem Hauptschichtstreichen der mährisch-schlesischen Sudeten verlaufend, heute von der Oder unterhalb Odrau und der Beczwa unterhalb M.-Weisskirchen durchflossen, eine orographisch wie geologisch scharf markirte Tiefenlinie als Grenze gegen Ost und Südost: die zweite, annähernd senkrecht zu dieser, d. i. also auch senkrecht auf das Hauptstreichen innerhalb der mährisch-schlesischen Sudeten verlaufend, die breite Niederung der March, von Prerau hinauf bis Hohenstadt eine zumal orographisch ausserordentlich scharfe Grenzlinie der mährisch-schlesischen Sudeten gegen Westen.

Von diesen beiden Tiefenlinien gehört jene der March nur zu einem sehr beschränkten Theile noch mit in das hier geschilderte Gebiet, während von der Beczwa-Oderlinie ein grosser Theil, der Haupttheil des heute von der Beczwa durchströmten Gebietes, sowie der schmale heutige Landrücken gegenüber dem von der Oder durchströmten Theile jener Grenzlinie hierher gehört.

Es sind diese beiden Tiefenlinien in den hier besprochenen Theilen in erster Linie darum von Interesse, als an sie das inselartige Auftreten einiger gänzlich fremdartiger und tektonisch unerwarteter Gesteinsbildungen gebunden ist, das Auftreten von Granit und Glimmerschiefer, das Auftreten von unterdevonischem Quarzit, mitteldevonischem Kalk und Schiefer.

Die sonst an der Ausfüllung dieser beiden, wie wir allenthalben beim Abstiege vom Grundgebirge wahrnahmen, zumeist tief eingeschnittenen breiten Thalniederungen beteiligten Bildungen sind im Allgemeinen nur quartären Alters; die im Marchthale anderwärts<sup>1)</sup> nachgewiesenen vielfachen Miocänvorkommen spielen in dem hier besprochenen Theile nur eine untergeordnete Rolle, es bleiben somit nur diluvialer Lehm und Schotter. Es wurde schon (pag. 210) gesagt, dass ich die Lehmausfüllung der beiden Thalniederungen, zum mindesten jener der Beczwaniederung, nicht als typischen Löss ansehe. Wohl zeigt auch der Lehm des Beczwathales manchmal die für Löss bezeichnenden steilen Wände, wie bei Leipnik an der Beczwa, sowie der Marchlehm in Drozdein am Fusse des Heiligen Berges. Es sind aber solche Theile organisch untrennbar verknüpft mit jenem grossen Lehmganzen der beiden Thalniederungen, das in der Mehrzahl der Fälle weit größer, reicher an sandigen Bestandtheilen ist als die einzelnen Lösspartien innerhalb des Grundgebirges. Die für eben diese, wie wir sahen, so bezeichnenden Lössschnecken — in dem Lehme des Marchthales und der Beczwaniederung sind sie mir durchaus nicht bekannt geworden. Und endlich ist der Lehm des Beczwathales durch allmälige Uebergänge verbunden mit einem deutlich als Gehängelehm charakterisirten; allüberall bewegt man sich vom Sudetenrand gegen den Beczwafluss aus einem, ausserordentlich mit Culmbestandtheilen erfüllten Lehm durch davon

<sup>1)</sup> Vergl. Wolf's Nachweis vielfacher Miocänbildungen bei Rittberg und Olmütz.

immer mehr befreien bis eben zu ganz lössähnlichem, während wir für die im Grundgebirge vereinzelt Vorkommen von typischem Löss fast stets in der Lage waren, diesen petrographisch zu trennen von dem Zersetzungs- oder Gehängelehm, wohl auch eine typische Lösspartie aufgesetzt sahen einem scharf von dieser sich abhebenden, entschieden aus der örtlichen Zersetzung des Grundgebirges hervorgegangenen Höhenlehm.

Vom Marchthale, bei dem wir beginnen, reicht nur der äusserste Ostrand aus der Gegend von Olmütz in unser Kartenblatt herüber. Hier bin ich hinsichtlich der Grenzverhältnisse von Grundgebirge und vorgelegertem Lehm der Marchniederung zu Gunsten einer etwas grösseren Erstreckung des ersteren von der früheren Kartirung einigermassen abgewichen (vergl. pag. 230), indem ich die Hänge zwischen dem Bielkowitz Bache und dem Heiligen Berge, sowie angebliche Diluvialpartien innerhalb des Culmgebirges vom Heiligen Berge lediglich der Grauwacke zuweisen muss. Auch bei Drozdein und am rechten Feistritzufer, wo die frühere Karte einen über die Mitte des Hanges zwischen Culm in der Höhe und Culm an der Sohle weithinziehenden Lössstreifen enthielt, liess ich das Grundgebirge weiter reichen. In dem eintönigen Lehmgebiete zwischen Gr.-Wisternitz und Gr.-Teinitz vermag nur wenig unsere Aufmerksamkeit zu erregen; einmal wäre es das Schotterlager von Gr.-Wisternitz. Es findet sich dasselbe am linken Feistritzufer im Gebiete der obersten Häuser und ein klein wenig darüber hinaus längs eines ziemlich langen Theiles von Gr.-Wisternitz an der Basis des darauf folgenden diluvialen Lehms, aber doch schon ausser dem Bereiche alluvialer Schotterbildungen im ersten Beginn der Thalböschung. Am besten scheint der Schotter im Hohlwege bei dem Kreuze (254 Meter) aufgeschlossen zu sein. Nach der Grösse der Geschiebe und nach dem allmäligen Uebergange in den darüber folgenden Lösslehm ist ein diluvialer Flussschotter anzunehmen. Dass aber in dem kaum gewellten Gebiete weiter südlich von Gr.-Wisternitz Schotter nicht vorhanden sind, lässt sich ziemlich sicher sagen und, indem auch hier eine gewisse Thalstufe gegen die Feistritz zu sichtbar ist, kann man beruhigt das ganze Gebiet dem diluvialen Marchlehm zutheilen.

Längs des Baches, welcher aus dem geschlossenen Culmgebiete von Swiesedlitz herabkommt, liess sich innerhalb dieses diluvialen Lehmgebodens eine an das südliche Ufer des Baches gebundene Culminsel erweisen, die, zum Theile bewaldet (auf der Karte Spalina bezeichnet<sup>1)</sup>), hauptsächlich den nach Südwestsüd gerichteten Theil des Bachlaufes begleitet, etwa vom Hügel bei 280 Meter beginnend und 750 Meter fortdauernd. Grauwackebruchstücke sieht man von Ost kommend bereits östlich der Einsattelung in dem hier noch westöstlich verlaufenden Bache, die sich aber weiterhin häufen, bis man direct anstehende Grauwacke sieht. Höher hinauf zu der Höhe der Thalböschung deckt aber bald der diluviale Lehm die Culminsel. Die Natur dieses Lehms ist nicht ganz klar, indem entgegen dem sonst vorhandenen Charakter einer grossen Gehängelehm bildung, z. B. in dem Hohl-

<sup>1)</sup> Dieser auf der Karte eingezeichnete Wald ist allerdings inzwischen grösstentheils verschwunden.

wege, der von dem genannten Thale zur Côte 283 hinaufführt, die äussere Oberflächenform, sowie die Anwesenheit von Lössschnecken diese Strecke deutlich als eigentlichen Löss erkennen lässt. Aber die Abtrennung dieses Gebietsstückes von dem herrschenden, nicht lössartigen Lehm, welchen wir z. B. gleich auf der Höhe zwischen diesem und dem Thale von Czechowitz beobachten können, ist allerdings wohl sehr dem subjectiven Empfinden anheimgestellt. Ebenso gilt dies von der Abtrennung des Hauptlehms von dem auch hier wieder auf die Thalbüschung beschränkten typischen Löss bei Czechowitz, wo sowohl die von Nord und Nordwest zum Dorfe herabführenden Schluchten als auch das weitere westliche Ufer des Baches über das Dorf hinaus schönen, steilwandigen Löss entblössen, während wir am östlichen die schönsten Grauwackenfelsbildungen beobachteten. Es wird sonach wohl verzichtet werden müssen, an der Grenze des Marchlehms die eigentlichen Lösspartien getrennt von dem herrschenden Lehm der Marchniederung und der untersten Stufe ihrer Gehänge zur Karte zu bringen. Dass sich aber wirkliche Lössvorkommen in diesem Marchlehmgebiete finden, glaubte ich nicht verschweigen zu dürfen, während solche mir im Bezvvalehm wohl nicht bekannt wurden, wie dieser überhaupt seinen nicht lössartigen Charakter weit deutlicher zur Schau trägt als jener der Marchniederung.

Hinsichtlich der tektonischen Natur der erwähnten einzelnen Culminsel westlich von Swiesedlitz ward schon pag. 207 gesagt, dass es sich hier wohl lediglich um das Zutagetreten des sonst schon lehmverhüllten zusammenhängenden Grundgebirges, nicht um eine durch tektonische Vorgänge bewirkte Zerstückelung und Abtrennung desselben handelt.

Südlich von Gr.-Teinitz folgt das Gebiet der Devonkalk- und Granitinseln. Wir sehen von den Höhenpunkten des bereits durchwanderten Chlumwaldes (350 Meter) oder der kahlen und eingerissenen Höhe des Hradisko (299 Meter) westwärts. Steil gehen die bis ziemlich tief herunter bewaldeten Lehnen zu Thal, neun Schichtenlinien gibt die Mappirungskarte auf eine Strecke von etwa 500 Meter. Es folgt eine Einsenkung, die der Fussweg von den Ziegelöfen am Fusse des Hradisko südwärts benützt; darüber hin sehen wir ein Feldergebiet nach West zu flach gewellt mit 246 und 269 Meter wieder ansteigen. Noch weiter westlich sieht man dann auf Grügau zu, resp. südlich hiervon die Reihe von deutlicher ausgesprochenen Hügeln mit den Höhen der Specialkarte 247, 253 und 250 Meter sich erheben; es ist dieses zuletzt genannte das auf der Karte (bereits Blatt Olmütz) Chrast benannte Hügelgebiet zwischen Grügau und Krtschmann. Westlich von der Höhe 247 Meter kommt das flache Alluvialgebiet der March, in welchem knapp am Rande der genannten Hügellehne der Schienenstrang über Olmütz in stetig gleicher Richtung gelegt ist, und südlich jener von 250 Meter das nur unbedeutend weniger flache des diluvialen Schotters gegen Majetein und Kokor. Nördlich verflachen sich die Hügel, wie wir soeben sahen, zu dem flachwelligen Feldergebiete, um über Gr.-Teinitz und Wsisko in die alluviale Hannabene überzugehen.

Das steil ansteigende und höhere Chlumwald- und Hradiskogebiet haben wir bereits als das gewöhnliche Grauwackenterrain der Culmformation kennen gelernt. Die Einsenkung zwischen diesem und dem

flachwelligen Feldergebiet westlich ist durch Sandbedeckung zum Theile markirt, jenes selbst aber gehört einem leicht übersehbaren, weichen Schiefer, den ich dem Devon zuweise, die einzelnen, genauer markirten Hügel aber sind die oft genannten Devonkalkinseln und jener südöstlichste mit 250 Meter ist die Granitinsel von Krtschmann. Die Einsenkung endlich zwischen diesem und dem Hügel mit 253 Meter enthält die von mir als wichtig hingestellte Vertretung des unterdevonischen Quarzites. Sie verläuft dann, ohne dass man eine genauere Abgrenzung vermöchte, in das Feldergebiet des weichen Schiefers. Der Granithügel grenzt über das breite Alluvium des Baches, der hier bereits aus dem Waldgebiete herausgetreten ist, direct wieder mit dem Culmgrundgebirge, welches auf der Höhe von Krtschmann seinen Anfang nimmt.

Ich beginne meine Schilderung dieses Inselgebietes mit der Granitinsel, gehe also von Süd gegen Nord, indem das südlichste Ende der uns hier beschäftigenden Marchniederung schon im III. Abschnitte besprochen wurde, die jetzt folgende Schilderung des Inselgebietes mithin jene der Marchniederung abschliesst. Das Granitgebiet von Krtschmann fällt ziemlich genau mit dem Hügel 250 Meter zusammen. Wie wir sahen, trennt eine leichte Einsenkung ihn von den nachbarlichen Kalkbergen, die uns ziemlich genau als die Grenze des Granits gilt; nur nordwärts mögen die erwähnten Quarzitbruchstücke etwas den Hügel selbst heranreichen und ein isolirter Kalkschieferaufschluss liegt über derselben Einsenkung an der Nordlehne unseres Hügels, die Grenzlinie des Granits somit hier einigermaßen auf die Lehne heraufschiebend. Der Hügel selbst ist ziemlich grobklotzig geformt, sein Rücken mag etwa nordsüdlich verlaufen; eine Reihe von unbedeutenden Einrissen, zumal auf der Südseite, lassen uns in dem Feldergebiet die einzigen Aufschlüsse zu Theil werden. Wendet man sich von dem namenlosen Bache, der Krtschmann durchfließt, zum Hügel westlich hinauf, welcher unmittelbar vom Bachufer aus ansteigt — das breite Alluvium ist eben auf das jenseitige linke Ufer beschränkt, ganz ebenso wie die westlich der Hügel gleichfalls nordsüdlich fließende March all ihre Alluvien am gleichen östlichen Ufer hat und die rechtsseitigen Bergränder anschneidet (vergl. pag. 218) — steigt man also den Hügel hinan, so verrathen zunächst die Muskovitschuppen im Feldeboden die Anwesenheit des Granits, und etliche herumliegende kleinere Bruchstücke lassen uns die immerhin wechselnde Zusammensetzung erkennen. Auf wirkliche Felsen treffen wir erst in dem kleinen Einrisse an der Südseite, der bald nach der Wegtheilung westlich der Lehmgrube nordwärts eine geringe Strecke in die Lehne einschneidet.

In diesem hart am Rande meines Kartenblattes gelegenen Einrisse sehen wir denn zunächst an der westlichen Seite Felsen eines ziemlich grobkörnigen Muskovitgranits, mit reichlich eingestreuten Schriftgranit-, resp. Pegmatitpartien, die oft grosse Feldspathafeln führen; der etwas weiter hinauf an der anderen Seite der kleinen Schlucht folgende Fels zeigt fast nur schriftgranitische Bildungen. Dann kommt aber auch schon wieder der gleichmässig ansteigende Feldeboden, die Aufschlüsse sind zu Ende und nur der hell leuchtende weisse Feldspathgrus und die glänzenden Glimmerschuppen künden uns den

Granit. Wenn wir uns dem zu Folge mehr nach den losen Bruchstücken als nach wirklichen Entblössungen zu halten haben, um uns über das Hauptgestein des Granithügels zu informiren, so kann doch mit Sicherheit gesagt werden, dass nur nach der grösseren oder geringeren Betheiligung des Muskovits, nach dem geringeren oder grösseren Hervortreten der schriftgranitischen Verwachsung sich stellenweise Unterschiede ergeben. Und zwar kann gesagt werden, dass die deutlich pegmatitischen Bildungen, also mit den grösseren Feldspathafeln, spärlichem Muskovit und direct schriftgranitischen Gebilden, im südlichen Theile der Tafel vorherrschen, während im nördlichen die feine bis mittelkörnige, durch etwas mehr Muskovit bezeichnete Art herrscht. Stets aber stossen wir auf den nicht allzu glimmerreichen Muskovitgranit, dessen Feldspath, wie wir pag. 185 ff. sahen, wohl durchaus Mikroclin ist und der nur sehr sparsam Biotit, manchmal Hornblende führt. Ebenso wurde daselbst der büschelartigen Sillimanit-ausscheidungen im Granit gedacht, sowie des selten vorkommenden, übrigens ganz gleich zusammengesetzten rothen Pegmatits, dessen Mikroclin eben nur roth gefärbt ist.

Noch auf der Höhe des Rückens, resp. seiner östlichen Abdachung begegnen wir südwärts gegen das westliche Ende von Krtschmann dunklen, leider stark zersetzten Bruchstücken, die aber doch sofort als Biotit führend erkannt werden, was natürlich um so eigenthümlicher auffällt, als ja der Granit hier sonst gerade durch seinen Biotitmangel bezeichnet ist. Haben wir da es aber stets nur erst mit einzelnen, in den Feldern verstreuten Bruchstücken zu thun, die man da gerne für schmitzenartige Biotitanhäufungen im Granit halten möchte, so stossen wir im westlichsten Theile des Dorfes auf ein anstehendes Vorkommen dieser Bildung. Da ist zunächst eine kleine Unrichtigkeit der Specialkarte richtig zu stellen. Es reicht nämlich die südliche Flanke des Hügels noch auf die südliche Häuserreihe des Dorfes, so dass diese noch nicht in der darauf folgenden gleichmässig flachen Ebene steht, sondern eben den Anfang der ganzen Terrainerhöhung ausmacht. Ich bemerke dies darum, weil diese äussersten Häuser des Dorfes an der südlichen Seite der Gasse zugleich auch bereits auf Urgebirgsboden stehen, indem zwischen denselben etliche schuhgrosse Streifen Glimmerschiefers aufgeschlossen sind, desselben schwarzen Glimmerschiefers, welchem wir höher in losen Stücken begegnet sind und der auch auf der anderen Gassenseite und die Böschung hinan bescheiden aufgeschlossen ist. Indem derselbe durchwegs hochgradig zersetzt ist — der sonst schwarze Glimmer ist in's Grünliche gebleicht — war ich nicht im Stande, eine halbwegs sichere Streichabnahme vorzunehmen; manchmal scheint es wohl, als könnte man ein beiläufig nordsüdliches Streichen (also h 24—1) bei einer senkrechten Schichtenstellung erkennen; doch ist die Abnahme, wie gesagt, nur eine sehr unsichere. Gehen wir die paar Schritte weiter westlich zu der Lehmgrube, die bei der auf der Karte ersichtlichen Abtrennung der zwei Wege sich befindet, so nehmen wir in deren oberem Theile — der Fahrweg gegen die Eisenbahnstrecke trennt sie in einen oberen und unteren — welcher aus der Entfernung in Folge der steilen Wandbildung ohneweiters einem Lössvorkommen zu-

geschrieben werden möchte, sofort wahr, dass aus dem Lehm, der im Gegensatz zu jedem echten Löss mit vielen kleinen Bruchstücken von Quarz, Granit u. s. f. ziemlich erfüllt, also einfach als Gehängeschuttbildung anzusehen ist<sup>1)</sup>, auch anstehendes Gestein zum Vorschein kommt, der dunkle Glimmerschiefer, welcher übrigens manchmal auch einen unbedeutenden Feldspathgehalt besitzt und zum Gneiss dann annähernd herüber leitet. Man sieht denselben etwa in der Mitte dieses Gehängelehms. Ebenda fand ich auch ein recht eigenthümliches Gesteinsbruchstück; dasselbe zeigt, so weit bei der hochgradigen Zersetzung sich über die petrographische Natur desselben etwas sagen lässt, in einer grünlichen Grundmasse Kügelchen, mandelartige Bildungen, die bei der ersten Betrachtung wirklichen Mandelbildungen noch am ehesten zu entsprechen scheinen, mehr als klastischen Bildungen, als welche sie aber doch gedeutet werden müssen, so dass wir einfach ein Bruchstück einer etwas abnormen Culmgrauwacke vor uns haben. Es ist darum dieses Bruchstückes oben auch nicht gedacht worden. Schon ausser dem hier besprochenen Kartenblatte liegt der südliche Beginn jener, wie ich meine, für die Frage nach der Altersstellung unserer Kalkinseln wichtigen Thaleinsenkung. Es verläuft dieselbe ganz auffällig westlich um den Granithügel und tritt, in ihrem Verlaufe sich mehr gegen Ost wendend, in unser Kartenblatt. Diese Mulde zeigt weder Granitgrus, wie er Mangels von Aufschlüssen auf den Feldern der östlichen Höhe die Anwesenheit des Granits erweist, noch auch etwa Bruchstücke des weiter westlich folgenden Kalkes; dagegen liegen eine stattliche Zahl loser Quarzbruchstücke und solcher von Quarziten herum, bald sehr harten und hoch krystallinisch aussehenden, bald wieder mehr sandsteinartig-klastischen, die in dieser bunten, durch Färbungsunterschiede erhöhten Mannigfaltigkeit mich sofort an jene Quarzite erinnerten, die Reichenbach<sup>2)</sup> zuerst aus der Gegend nördlich von Brünn beschrieb, richtig als Zwischenglied zwischen dem Syenit und dem — später als Mitteldevon erwiesenen — Kalk deutete und mit dem Namen „Lathon“ belegt hatte. Er hat da die Ungleichheit im Korne der Quarzbestandtheile von solchen in der Massenhaftigkeit ganzer Cubikklafter — hier wohl bedeutend übertreibend<sup>3)</sup> — bis zum feinsten Korn des Streusandes, das aber stets vorhandene körnige Gefüge, die Ungleichheit der Färbung u. s. f., kurz alle die auch für unser Vorkommen bezeichnenden Eigenschaften in so ausführlicher Weise hervorgehoben. Ueber die Petrographie der Quarzite findet sich oben (pag. 200) Einiges gesagt.<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Dagegen erscheint südlich unterhalb des erwähnten Fahrweges zur Eisenbahn ein feinerer Lehm in kleinem Maasstabe aufgeschlossen, der vielleicht als Löss bezeichnet werden kann.

<sup>2)</sup> K. Reichenbach, Geologische Mittheilungen aus Mähren. Geognostische Darstellung der Umgegend von Blansko. Wien 1834, pag. 64 ff.

<sup>3)</sup> Vergl. Makowsky und Rzehak, a. a. O. pag. 39.

<sup>4)</sup> Aus diesen Bemerkungen ging hervor, dass die von Makowsky-Rzehak (a. a. O. pag. 45) aus den Quarziten des Lathons von Brünn erwähnte Anwesenheit von Glauconit in den hier geschilderten analogen Quarziten nicht wahrgenommen werden konnte. Uebrigens erwähnen Makowsky-Rzehak auch für den Quarzit von Rittberg nur mehr ein sparsames Auftreten des Glauconits.

Es scheint, wenn ich die hier gefundenen Quarzite direct mit jenen nördlich von Brünn und darum als Vertretung des Unterdevon identificire, diese Deutung mit Hinblick auf den Mangel von eigentlich anstehendem Gestein, sowie mit Rücksicht auf jene Quarzitblöcke, die wir in dem Hügellande südwestlich von Gr.-Aujezd mehrfach antrafen, vielleicht gewagt. Diesbezüglich kann ich nur auf die Verhältnisse der Lagerung verweisen, indem die Quarzitblöcke hier eben haarscharf und nur an der Grenze von Granit und Devonkalk liegen, also das vollste Analogon zu Blansko etc. (Quarzit zwischen Syenit und Mitteldevonkalk) oder das nähere Rittberg<sup>1)</sup> (Quarzit an der Basis des Stringocephalen-Kalkes) bieten. Ferner sind die Stücke nicht abgerollt, wie jene losen Blöcke von Aujezd etc. und fehlen zudem die gewissen, splinterharten, an amorpher Kieselsäure reichen Quarzite etc. (vergl. oben pag. 200).

Indem wir diese körnigen Quarzite und sehr harten Sandsteine längs der Einsenkung bis knapp zu dem Punkte, wo der äusserste Ausläufer des Kalkes auf unser Blatt herüberstreicht, antreffen, muss die oberflächliche Lage seines Auftretens wohl für mehr als Zufall gehalten werden und trotz des Mangels an Aufschlüssen das Vorhandensein einer Quarzitlage zwischen dem Granit und dem Kalk angenommen werden, und da wüsste ich denn eben keine andere Deutung, als den Quarzit als Liegendglied des Kalkes zu betrachten, welcher, wie wir sofort sehen werden, in der That nordwärts, also vom Quarzit ab, verflächt, ein vollstes Analogon nach Lagerung und petrographischem Habitus zu den unterdevonischen Quarziten von Brünn und Rittberg!

Wenn Wolf auf dem seiner Olmützer Arbeit beigegebenen Kärtchen, in welchem er die fünf elliptischen Aufbruchzonen, darunter auch jene des bei Rittberg entwickelten Quarzites, verzeichnet, wenn er da die Anwesenheit desselben für unser Vorkommen nicht notirt, so ist ja ein solches Uebersehen einer nicht in Felsmassen anstehenden Bildung weiter nicht auffällig.

Doch wir überschreiten die unterdevonische Quarzitmulde und begeben uns in das zum Theile schon ausser mein Gebiet fallende, aber der Uebersichtlichkeit halber hier kurz mit erwähnte Kalkgebiet. Ehe wir noch das geschlossene Kalkgebiet betreten, noch an dem äussersten nördlichen Fusse des Granithügels, vom Granit aber doch schon durch die ersten, sich hier heraufziehenden Quarzitbruchstücke getrennt, treffen wir in einem kleinen Aufschlusse (westlich der Côte 225 Meter und nördlich der Höhe 250 Meter) eigenthümlich schwarze, glimmerig glänzende Kalke, meist in Form von Kugeln oder kleinen, rundlichen Blöcken. Es finden sich diese eigenthümlich glänzenden Kalkkugeln noch verstreut da und dort in der nächsten Umgebung. Ich vermuthete ursprünglich, es möchten dieselben ihren petrographisch abweichenden Charakter einer Contactwirkung von Kalk und Granit verdanken, doch spricht ja schon allein die stratigraphische Lage, indem zwischen beide sich die Quarzitpartien einschieben, gegen eine derartige Vermuthung, die obendrein durch die

<sup>1)</sup> Wolf, a. a. O. (Umgebung von Olmütz), pag. 576.

petrographische Untersuchung in keinerlei Weise erhärtet wurde (vergl. pag. 192). Indem Quarzite die fragliche Kalkpartie auch wieder von der Hauptkalkpartie trennen, erinnern wir uns an analoge Erscheinungen im Devongebiete der „mährischen Schweiz“, wo an etlichen Punkten isolirte Kalkpartien durch die „Lathon“glieder vom Hauptkalke getrennt liegen. (Die inselartig dem unterdevonischen Schiefer aufgelagerten Kalkpartien bei Wesselitz u. a.<sup>1)</sup>)

Und ähnlich wird man sich ja wohl auch die folgende Beobachtung zu erklären haben. Da, wo sich zwischen den Höhen 247 Meter und 253 Meter, d. i. mitten im geschlossenen Kalkgebiete, in der Nähe des Kalkofens die Wege kreuzen, liegen wieder eine beträchtliche Zahl loser Quarzitbruchstücke herum. Und indem dies auch hier wieder in einer orographisch ganz gut markirten Mulde der Fall ist, wird ja daran gedacht werden dürfen, dass wir es auch da wieder mit dem Sichtbarwerden des Liegendhorizontes zu thun haben.

Endlich nur noch die Bemerkung, dass wir den Quarzitbruchstücken auch an der westlichen Grenze des ganzen Kalkgebietes gegen die Bahnstrecke zu wieder begegnen.

Doch nun zum Kalke selbst! Von diesem befindet sich ein auf der Karte als Vertiefung sichtbarer ehemaliger Steinbruch (Nordost von der Côte 231 Meter) und direct östlich von dem Punkte, wo die Prerau-Olmützer Reichsstrasse die Karte verlässt; derselbe lässt uns an einer kleinen schroffen Mauer schwarzen, von Kalkspathadern reichlich durchschwärmten, festen Kalkes ein Streichen nach h 7 bei nordwärts gerichtetem, ziemlich steilem Verflächen (etwa 65°) abnehmen. Mit diesem festen Kalke vergesellschaftet, durch Uebergänge mit diesem verbunden und die Hauptmasse des hier aufgeschlossenen Gesteinmaterials ausmachend, erscheint ein mürber und ziemlich brechlicher Kalkschiefer, welchen wir auch in den grossen Kalkbrüchen des Nachbarblattes Olmütz als Begleiter des massigen Kalkes wieder sehen. Hier aber begegnen wir in der nächsten östlichen Umgebung des kleinen einstigen Bruches auch schon einem ganz ungemein bröckeligen, grauen Thonschiefer, auf den wir später, wenn wir dessen Verbreitungsgebiet und stratigraphische Bedeutung festzustellen versuchen werden, noch zurückkommen. Die interessante petrographische Zusammensetzung desselben wurde pag. 191 mitgetheilt.

Die Kalke, die in einer Reihe grosser Brüche — Eigenthum der Commune Olmütz — südöstlich von Grtigau gewonnen werden, sind petrographisch nicht ganz gleichartig, wenn auch der dunkle, fast schwarze Kalk jedenfalls vorherrscht. Dass ich keinerlei paläontologische Ausbeute heimbringen konnte, wenn man von den Crinoiden-Durchschnitten absieht, die ich in einem der bereits gebrochenen Kalkstücke fand, wurde schon pag. 183 erwähnt.

Was die Lagerungsverhältnisse des Kalkes betrifft, so sind auch hier manchmal, wenngleich minder als bei den Kalkuseln an der Bezwa, genaue Streich- und Fallabnahmen in Folge der Zerklüftung der Kalkmassen einigermaßen erschwert; doch dürften die folgenden

<sup>1)</sup> Reichenbach, a. a. O. pag. 24. Makowsky und Rzehak, a. a. O. pag. 41.

Bemerkungen immerhin den wirklichen Thatsachen entsprechen. Danach hätten wir eine Reihe verschiedener Streichrichtungen für unseren Kalk anzunehmen, die sich aber um ein Mittelstreichen nach h 6, also ein ostwestliches Streichen, gruppieren lassen. Und zwar herrschen im südlicheren Theile des Kalkvorkommens die Streichrichtungen nach h 7, ja h 8, während im nördlicheren Theile dieselben um h 5 herumliegen, seltener nach h 4 oder h 5<sup>1/2</sup>, sich verändern. Das Einfallen ist durchwegs nordwärts gerichtet, mithin von dem Verbreitungsgebiete der Quarzite abfallend. Die Winkel sind im Durchschnitt mit 55—60° zu bemessen, selten sind steilere, an wenigen Punkten herrscht senkrechte Schichtenstellung. Faltungen, überhaupt andere Störungen des geschilderten tektonischen Bildes sind fast nicht zu sehen; nur einmal beobachtete ich in dem Bruche unweit des Kalkofens, wie sich die regelmässig nordfallenden Schichten steiler und steiler stellten und schliesslich in entgegengesetzter Richtung umkippten.

So wenig wie Wolf der Quarzite zwischen Granit und Kalk gedenkt, so wenig gedenkt er einer Bildung, die ich nunmehr in den Bereich meiner Schilderung ziehe, einer Bildung, die v. Keck<sup>1)</sup> bereits 1835 erwähnt. Ich sagte soeben, dass in der nächsten Nähe des einen, noch auf dem Kartenblatte Mähr.-Weisskirchen vorhandenen einstigen Kalkbruches mürbe graue Schiefer herumliegen. Es haben nun diese für unser gesamtes Kalkgebiet eine bedeutende Verbreitung und — wie mich bedünken will — stratigraphische Bedeutung. Ganz richtig erwähnt v. Keck diese Schiefer von dem Kreuzungspunkte der Reichsstrasse mit dem Grügau-Teinitzer Wege — ausser meinem Blatte — und bemerkt, dass sie weiterhin südwärts mit Kalk wechseln. Die Wolfsche Karte, die in den Grenzbezeichnungen für den Granit und Kalk gleichfalls nicht die gewünschte Genauigkeit besitzt, lässt nur an einer Stelle des von v. Keck genannten Weges Grügau-Grossteinitz eine vereinzelte Partie Kalk erscheinen, ebenso wie an einer Stelle des Weges Gr.-Teinitz-Krtschmann, wo aber gewiss keiner vorhanden ist. Das ganze übrige flachwellige Feldergebiet zwischen den Kalkbrüchen, den Dörfern Grügau, Gr.-Teinitz und dem Chlumwalde, dessen heute bewirthschafteter Theil übrigens hinter die auf der Karte verzeichnete Waldgrenze gerückt ist, ist von Wolf als Löss und (bei Grügau) als Schotter bezeichnet. Dem entgegen ist nun für ein beträchtliches Gebiet das Vorhandensein des erwähnten grauen, mürben Schiefers erwiesen. Ich fand ihn bei dem Kreuze, das an der Vereinigung des nach Gr.-Teinitz führenden Weges mit der Reichsstrasse steht und auch längs dieses Weges weiter sodann bis zum Dorfe Grügau, wo dann erst diluviale Schotter, welche schon den nördlichen Wegrand bedecken, sie verhüllen; neben den vorherrschenden, mürben und schmutzig-grauen Schieferrn sieht man hier aber auch einzelne gröbere Bänke, die dann als einem äusserst feinkörnigen Grauwackenschiefer angehörig bezeichnet werden können. Das Streichen dürfte mit h 6—7 richtig bestimmt sein, das Fallen ist steil und wenn mich meine Aufzeichnungen nicht täuschen, hier südwärts. Ich fand die gleichen Schiefer aber auch

<sup>1)</sup> Vergl. H. Wolf, Die Stadt und Umgebung von Olmütz, a. a. O. Anhang, pag. 585.

wieder an dem Wege, der südöstlich von Grüngau verläuft, wo sie unweit des Kreuzes anstehen und es lässt hier der bescheidene Aufschluss der nur wenig aus dem Wege hervorsehenden weichen Schiefer ein Streichen nach h 6—7 bei nordwärts gerichtetem Einfallen erkennen. Sodann zeigt uns der westlich knapp an der Reichsstrasse gelegene ehemalige Bruch (südöstlich der Höhencôte 253 Meter) die gleichen Schiefer, hier aber vermengt mit reinen Kalkschiefern, wo ein gleichmässiges Streichen nach h 6 bei gleichfalls nördlichem Verflachen (hier mit 35°) sichtbar ist. Es ist dies jedenfalls der durch v. K e c k mitgetheilte Aufschluss, der bereits sehr nahe dem eingangs genannten Kalkvorkommen auf unserem Kartenblatte liegt, wo, wie wir sagten, um den h 7 streichenden und steiler, 65° nordwärts fallenden Kalk die mürben Schiefer erscheinen, zumal nördlich oberhalb des kleinen Bruches. Diese finden sich nun, ganz deutlich die Ackerkrume bildend, darum leicht übersehbar, aber in den Felldrainen ganz zweifelsohne nachweisbar, in den Feldern weiter östlich durchwegs vorhanden und gewiss nicht Löss, wie Wolf meint. Auch ich hatte bei zweimaligem Begehen des Weges von Krtschmann nach Gr.-Teinitz die Bruchstücke nur bei den beiden noch zu nennenden Kreuzen beachtet, aber die sandige Beschaffenheit des Weges zwischen denselben mit dem Vorhandensein eines wirklichen Sandlagers, das in Gr.-Teinitz selbst ja so schön aufgeschlossen ist, in Zusammenhang gebracht und war darum nicht wenig überrascht, wie ich mich dann von der Anwesenheit der grauen Schiefer allenthalben daselbst überzeugte. Man sieht von dem genannten kleinen Bruche an bis zu dem Kreuze bei 237 Meter (U boží muka) und nördlich bis unmittelbar nach einem, auf der Karte ersichtlichen, schwachen Steilabfall nördlich des Kreuzes bei der Côte 246 Meter überall die Schieferbruchstücke; dass man sich diese keineswegs etwa von dem östlichen Culmgebiete des Chlumwaldes durch Regen und Fluthen herabgespült denken kann, ist klar, schiebt sich ja zwischen diesen und das Feldergebiet der erwähnte trennende Thaleinschnitt. Und an einem der Felldraine, etwa Süd von dem Kreuze bei 246 Meter zwischen den beiden, auf der Karte eingezeichneten parallelen Wegen, sah ich sogar einen minimalen, aber doch beachtenswerthen Aufschluss, aus welchem ich ein Streichen nach h 7 und ein nicht steiles Einfallen nach Nord abnahm, also concordant mit dem Kalk, discordant zum östlichen Culm, der auch hier, wie im vorigen Abschnitte gezeigt wurde, weit vorherrschend<sup>1)</sup> h 3—4 streicht und südostwärts fällt. Vielleicht kann man die Schiefer, die ich jetzt erwähne, mehr den gewöhnlichen Grauwacken ähnelnd bezeichnen. Herumliegende, nicht abgerundete Quarze können besser mit Quarzgängen in Verbindung gebracht werden denn sie als Bestandtheile von Schottern zu betrachten; dies gilt zumal von der Gegend unmittelbar bei dem zweitgenannten, nördlichen Kreuze. Allerdings ist das Gebiet, das uns hier beschäftigt, also jenes zwischen Gr.-Teinitz, dem Chlumwald und den Kalkvorkommen, auch, wie schon angedeutet

<sup>1)</sup> Ebendort wurde auch der Veränderung im Streichen der Culmgrauwacke auf dem Gipfel des Hradisko gedacht, als des einzigen Analogon zu den vielfachen Störungen des Culmgrundgebirges in der Nähe der Bezwainseln.

wurde, durch wirkliche Sandpartien ausgezeichnet, die, wie es scheint, an die Thalsenke zwischen dem hoch ansteigenden Waldgebiet der Culmgrauwacken im Chlumwald und dem sanft gewellten Felderterrain im Westen gebunden sind, während Wolf auch hier nur Löss einzeichnet.

Ich fand längs dieser Einsenkung die folgenden Vorkommen: südlich des Kreuzes U boží muka (Schotter), südöstlich der Côte 260 Meter (Sand) und nordöstlich davon einen am Westrande dieser Einsenkung bis in's Dorf Gr.-Teinitz verfolgbaren Sandstreifen. Ueber diesen letzteren Sandstreifen erhebt sich dann im Dorfe Löss, der bis zu der Nordgrenze des grauen Schiefergebietes anhält, d. i. bis zu der auf der Karte ersichtlichen ostwestlich verlaufenden Terrainstufe. Die Sande von Gr.-Teinitz, die zusammenhängend von den südöstlichsten Häusern des Dorfes am linken Ufer des (Berauna auf der alten Mappirkarte benannten) Baches bis zu dem genannten Punkte nordöstlich von 260 Meter immer an Mächtigkeit abnehmend fortziehen, erweisen sich, wo sie — beim Dorfe — gut aufgeschlossen sind, als wohl geschichtete Sande. Dort stehen sie in hohen Wänden an, die man aus der Ferne für Lösswände hält. Meist ist es ziemlich feiner Sand, in dem nur selten grössere Bruchstücke liegen (von Culmgrauwacke); regelmässig verlaufen seine Schichten, nur selten sind etliche Störungen und Verschiebungen der regelmässigen Schichtenlage vorhanden, wie in so vielen Sandlagern. Gegen die Decke zu scheint in dem einen, mehr dem Dorfe genäherten Sandbruche bereits der Löss die Oberhand zu gewinnen, während in dem zweiten der Sand allein vorhanden ist. Für dieses Grenzgebiet von Sand und Löss ist es wohl schwer, von einer scharfen Abgrenzung beider zu reden; deutlich sehen wir dies z. B. an einer anderen Stelle, schon ziemlich stark gegen das Südende des sich verschmälernden Sandstreifens, wo eine ganz unscheinbare Entblössung am Wegesrand einen noch deutlich sandig anzufühlenden Lehm zeigt, in welchem wir einerseits ganz reichlich beigemengte Sandkörner, andererseits aber auch schon die wohl erhaltenen Landschnecken des Löss wahrnehmen können, so dass hier wohl von einem Zusammenhang des geschichteten Sandes und eines wohl charakterisirten Löss gesprochen werden muss. Wenn ich die Partie südlich des Kreuzes U boží muka als Schotter bezeichne, so ist damit nur ein grobes Korn des Sandes gemeint. Der Löss selbst wird in weiterer Entfernung immer deutlicher und die Wände an der Südseite von Gr.-Teinitz zeigen typischen Löss. Aus der Thatsache des allmäligen Ueberganges der Sande in den hangenden Löss werden wir hier wohl nicht miocäne, sondern diluviale Sande annehmen müssen. Doch notire ich, dass ich südlich des erwähnten zweiten Kreuzes (246 Meter), d. i. etwas höher als die Einsenkung, neben den weissen, oben als Bestandtheile eines Quarzanges angesehenen Quarzen auch ein einzelnes Stück fand, das mich an die fremdartigen, als Glieder des Miocäns erkannten Quarzite erinnerte, so dass hier vielleicht auch eine ganz winzige Scholle miocänen Schotters angenommen werden könnte.

Dass diese somit als diluvial angesehenen Sande zwischen Gr.-Teinitz und Krtschmann auch noch weiter südlich reichen, zeigt der Aufschluss beim südöstlichsten Hause von Krtschmann, wo unter dem Löss wieder eine kleine Sandpartie sichtbar wird.

Der auf das Blatt M.-Weisskirchen entfallende Antheil an der Marchniederung ist, indem die Schotter des Diluviums und die miocänen Tegel bei Majetein bereits pag. 288 Erwähnung fanden, durchwandert. Wir wenden uns dem auf Blatt Mährisch-Weisskirchen enthaltenen Antheile der Bezwaniiederung zu. In ihrem südwestlichsten Stücke lässt sie uns sofort die zwei Devonkalkinseln kennen lernen.

Aus dem hochstämmigen Walde zwischen Czekin und Lhotta zabecni, dem steil ansteigenden Hrubyles, dessen Wasserläufe uns über den Culmgrauwackeboden belchren, gelangen wir zu der ziemlich breiten und gleichmässigen Plateaufläche des Sobischekberges (321 Meter), dessen Felderbedeckung ein Urtheil über den Untergrund nicht gestattet. So halten wir uns denn bei der Abgrenzung des Culmgrundgebirges gegen den von der nahen Bezwaniiederung vordringenden Diluviallehm an die orographischen Verhältnisse, welche hier durch die gegenseitigen Besitzverhältnisse von Wald und Feld noch gehoben werden und geben das von der Bezwala langsam ansteigende Feldgebiet sammt der genannten Hochplateaufläche trotz deren relativer Höhe (321 Meter) dem Diluviallehm anheim. Aus diesem haben sich westlich und nördlich von Sobischek eine Reihe von Kalkbrüchen herausgeschält, die ich nunmehr zu betrachten habe. Ein sehr grosser Kalkbruch liegt westlich<sup>1)</sup>, eine Zahl kleinerer, zum Theil verlassenener Brüche nördlich des Dorfes. Sie alle brechen den einen, sich wohl stetig gleich bleibenden dunklen, manchmal direct schwarzen Kalk mit dichtem Gefüge, welcher mithin dem Kalke von Grügau-Krtschmann völlig gleich ist.

Das Streichen des Kalkes dürfte in den verschiedenen, theils eben jetzt in Abbau stehenden, theils schon verlassenenen Theilen des grossen Bruches mit h 7 richtig bestimmt sein bei nördlichem Einfallen unter beiläufig 75°; doch ist auch hier das richtige Ablesen der Streichrichtung wegen der starken Zerklüftung nicht ganz leicht, wie denn auch z. B. Wolf's Originalkarte für den Kalk eben dieses Steinbruches ein Streichen nach h 3 gibt; aber trotzdem der äusserliche Verlauf des in den Steinbrüchen abgebauten Kalkes eher dieser Streichrichtung entsprechen würde, muss ich doch an der oben gegebenen Richtung als der mir richtig scheinenden festhalten, umsomehr als mir dieselbe auch in den Brüchen zwischen den Wirthschaftsgebäuden und dem Kalkofen entgegentrat. Unmittelbar östlich vom Maierhofe an der Böschung östlich der Strasse nahm ich nämlich h 6, und ein sanfteres, etwa 40° betragendes, gleichfalls nordwärts gerichtetes Verflächen ab, während in den ehemaligen Brüchen wieder ein steileres Einfallen bei gleichem Streichen sichtbar wird.

Mit Ausnahme der Entblössung östlich vom Maierhofe, wo im Wasserrisse die Felsrippen des Kalkes erscheinen, liegen die Kalke durchwegs unter einer Lehmdecke, die stellenweise recht mächtig ist, so dass von den sonst für Kalk charakteristischen Oberflächenformen nichts zu sehen ist, während wir bei der analogen Marchinsel immerhin die Kalkrippen aus der Bodenoberfläche hervorstehen sahen.

<sup>1)</sup> Es ist derselbe in der Specialkarte eingetragen; nichts destoweniger erscheint in der bisherigen, geologisch colorirten Karte die Kalkinsel erst nördlich dieses Steinbruches, der selbst mit der Lössfarbe bedeckt ist. Der Steinbruch ist im Besitze des Herrn Dr. Weeber in Olmütz.

Fossilien fand ich im Kalke keine und konnte von den Steinbrechern auch keine darauf bezügliche Auskunft erhalten. Beyrich war 1844 glücklicher, indem er eine Wand erfüllt mit Crinoiden auf fand. Es wurde bereits im vorhergehenden Abschnitte erörtert, wie hier so ausserordentlich unregelmässig die Lagerung der benachbarten Culmgebilde ist — westlich haben wir ja schon nach kaum einem halben, nördlich nach kaum  $\frac{2}{3}$  Kilometer die Grauwaacke —; die vielen nahen Aufschlüsse an der Oleschnitza von der Hroznymühle bis herab nach Kl.-Lhotta und jene in den östlichen Seitenthälern zeigten verschiedene Streich- und Fallrichtungen. Ist aber für den Kalk das Streichen nach h 7 massgebend, so ist auch hier eine Discordanz zum Culm, dessen Durchschnittstreichen wir als h 5—4 bezeichnen können, wenigstens sehr wahrscheinlich.

Das Fehlen der Quarzite, deren wir bei Grügau-Krtschmann dankbar gedachten, wurde schon hervorgehoben und so erübrigt denn nur eine Schilderung der Bildungen, die ich den grauen Schiefen von dort äquivalent halte. Steigen wir vom Maierhofe direct südwärts herab zum Dorfe, so zeigen die stark ausgewaschenen Schluchten in ihren oberen Theilen wohl nichts ausser diluvialen Lehm, dafür sehen wir aber im unteren Abschnitte des Hohlweges einen kleinen Aufschluss in grauen und sehr dünnen, bröckeligen Schiefen, welche erinnern an die sehr dünnblättrigen grauen, Tentaculiten führenden Schiefer Schlesiens beim Frobelfhof unweit Zossen. Bei der Kleinheit und der verbrückelten Natur des Aufschlusses musste ich verzichten, ein völlig genaues Streichen und Fallen abzunehmen; immerhin schien mir am ehesten ein beiläufig ostwestliches Streichen plausibel zu sein, also ziemlich übereinstimmend mit jenem des Kalkes. Innerhalb der dünnen Schiefer erscheinen vereinzelt auch stärkere Bänke, die dann wieder die Aehnlichkeit mit den herrschenden Culmgraawaacken nicht verbergen, von welchen die grauen Schiefer sonst so beträchtlich abweichen.

Geht man sodann das Dorf durch und hält sich an dem Waldsaume längs der nach Buk führenden Strasse, so trifft man nahe vor letzterem Dorfe wieder die gleichen grauen Schiefer, die in Verbindung mit freilich wieder ziemlich Culm-alltäglich aussehender Grauwaacke in einem kleinen Steinbruche aufgeschlossen sind. Indem ich daselbst ein dem Kalkstreichen concordantes Streichen und Fallen (also h 6—7 bei Nordverflächen mit etwa 40°) abnehmen konnte, wurde ich veranlasst, von jenem ersten Vorkommen der grauen Schiefer in Sobisehek bis hierher eine dem Waldsaum parallele Lage dieser, der Kalkinsel zugehörigen Bildungen einzuzeichnen, dieselben mithin nicht dem Culm zuzuweisen, sondern mit dem mitteldevonischen Kalke in Verbindung zu bringen, möglicherweise als dessen Hangendglied.

Diese selbe Waldlisiere scheint aber auch noch durch ein Schottervorkommen bezeichnet zu sein, welches ich jedoch wegen der geringen Zahl von lose herumliegenden Schotterbestandtheilen nicht kartiren konnte. Ich betone dies nur darum, weil das uninteressante diluviale Lehmgebiet am Nordrande der Beczwa anderweitiger Bildungen ohnehin fühlbar genug entbehrt. Wir bewegen uns gegen Radwanitz in dem gleichen, manchmal lössähnlichen Diluviallehm, welcher mir aber weder in dem Aufschlusse knapp nach dem zweiten Steinbruche in Buk, noch

in jenem am Ostrande von Radwanitz Lössschnecken oder Lösskindel lieferte, denen wir in dem westlichen Hügellgebiete allüberall begegneten.

Das Devonkalkvorkommen von Radwanitz<sup>1)</sup> befindet sich auf der nordöstlich vom Dorf gelegenen Höhe Na skalach. In dem Wäldchen daselbst nördlich der Strasse und westlich des Kalkofens sind mehrere kleinere und ein grosser Steinbruch darin angelegt; doch ist es wohl ziemlich sicher, dass auch die grossen und weiten, mit Strauchwerk wild bewachsenen Gruben oder schluchtartigen Einrisse östlich und nordöstlich von den Kalköfen von früherer Kalksteingewinnung stammen und auf der Karte mit in das Kalkvorkommen einzubeziehen sind. Der Kalk ist lichter als jener von Grügau und Radwanitz und gleicht mehr dem Devonkalk von der, ausser meinem Terrain gelegenen Mala Lipowa bei Prerau.

Das Streichen und Fallen ist hier ganz besonders undeutlich ausgesprochen, indem der Kalk sehr splitterig ist und vielfache unregelmässige dünne Absonderungsflächen zeigt; ich halte dafür, dass die Streichrichtung mit h 6, manchmal gegen h 5 richtig abgelesen ist, das Einfallen ist jedenfalls ein sehr steiles und wohl gegen Nord gerichtet.

Auch hier liegt der Kalk unter einer mächtigen, an ein paar Punkten sogar mehr als 3 Meter mächtigen Lehmdecke.

Während ich Fossilresten in dem Kalke erfolglos nachspürte, konnte ich zwei Erscheinungen, von denen die zweite auch von grösserem Werthe für die geologische Karte ist, beobachten. Ich fand einmal grössere rundliche Formen von reinem Kalkspath, welche ich allerdings stets nur ausser dem Verbands mit dem Hauptkalkstein traf, und das zweite war der Nachweis einer neuen, allerdings winzigen Partie miocänen Sandsteins. An der beiläufig östlichsten Wand des westüdwestlich vom Kalkofen befindlichen Bruches fand ich an der Grenze zwischen dem Kalk und der darauf liegenden Lehmdecke eine kaum die Grösse eines Foliobandes erreichende Partie desselben zu Sand zerfallenden Sandsteines, wie ich diesen südlich von Neuhof und an Punkten ausser meinem Terrain östlich von Kokor (Bl. Prerau) kennen gelernt hatte. Ob dieser winzige Miocänlappen als Ausfüllung einer Spalte im Kalk vorhanden oder ob er auf dessen Oberfläche angelagert ist, liess sich bei den winzigen Dimensionen nicht entscheiden. Es ist diese, der späteren diluvialen Erosion nicht anheim gefallene Miocänsehle die letzte, die ich im Bezvathale und bis hinauf zur Wasserscheide von Bölten kenne, an deren Ostflanke dann so viele Partien uns erhalten sind; von diesen, ausser dem hier besprochenen Gebiete gelegenen Bildungen wurden im allgemeinen Theile (pag. 198) wenigstens vorläufige Mittheilungen gegeben.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Wie schon oben pag. 109 erwähnt, fehlt dieses Vorkommen auf der bisherigen Karte, wiewohl es Wolf gekannt hat.

<sup>2)</sup> Inzwischen hat Dr. v. Tausch Mittheilung gemacht von einem, in seinem Aufnahmgebiete am linken Bezvaufer befindlichen Miocän östlich von Leipnik. Dieser gleichfalls als Sand mit festen Sandsteinlagen entwickelte Miocänrest stellt somit eine noch weiter ostwärts im Bezvathale befindliche Andeutung des einstigen Miocänkanals dar.

Ein Blick auf die bedeutende Höhe des östlich vom Kalkvorkommen befindlichen Hügels U březý (287 Meter) lehrt uns, dass hier ausser der diluvialen Lehmbedeckung nichts zum Vorschein kommt, was uns ähnlich wie bei Grügau und theilweise auch bei Sobischek über den Schichtenverband des Kalkes belehren könnte. Dagegen erscheinen an der nördlichen Böschung des genannten Hügels U březý gegen den südlich von Weselitschko westöstlich fliessenden Bach in der Ackerkrume reichlich beigemengte Stückchen von Grauwackenschiefer, der — wenn man nach solchen Bruchstücken etwas sagen darf — etwa zwischen den erwähnten grauen Schiefnern und der Grauwacke des Culm steht. Wenn ich darnach diese Böschung mit der Farbe für die mit dem Devonkalk verbundenen Schiefer bezeichne, so geschieht dies nur auf Grund eines Analogieschlusses und darum, weil mir sonst in der ganzen Beczwaniederung jenseits des Steilabsturzes, mit welchem das Culmgrundgebirge endigt, auch an Bacheinschnitten kein Zutagetreten des Culm unterkam. Die Nordgrenze des wenig gewellten<sup>1)</sup> Beczwalenlehmbereiches, das wir nun, wenig aufgehalten, rasch durchwandern, ward bei Besprechung des Sudetenrandes angegeben; die Südgrenze gegen das Alluvium des Flusses gibt bis gegen die Haltstelle Radwanitz genau die Nordbahnstrecke, über welche die Grenze weiter östlich gegen Osek heraustritt, so dass da die Bahnstrecke den diluvialen Lehm durchschneidet. Innerhalb desselben traf ich auf eine grössere Beimengung von Schotterbestandtheilen an der Strasse von Unter-Aujezd nach Leipnik, etwa oberhalb des Kreuzes bei 270 Meter. Weit wichtiger als diese kaum kartirbare Schottereinlagerung ist der Schotterwall, der den Horečkoberg bei Trnawka, nordwestlich der Stadt Leipnik zusammensetzt und am linken Ufer des heute kleinen Bächleins als ein gut ausgesprochener Höhenrücken nordöstlich wohl 1·7 Kilometer weit verfolgbar ist; am deutlichsten ist er aber jedenfalls auf, resp. an dem Horečkoberge entwickelt, dessen Höhe nämlich derselbe diluviale Lehm deckt, welcher auch den Fuss des zwischen 286, 299 und 303 Meter schwankenden Rückens bildet. Indem die Höhe selbst, unmittelbar über der Kapelle, wo noch sehr viele Schotterstücke sich finden, derselben entbehrt und schotterfreien Lehm zeigt, erscheint der Schotter wohl als Zwischenlagerung im diluvialen Lehm. Wenigstens gilt dies von der Seite gegen Trnawka, während nordöstlich davon der Schotter direct bis zu dem kleinen Thale herabreicht. Unter den Schotterbestandtheilen scheinen lediglich Culmgrauwackenstücke von nicht grossen Dimensionen vertreten. Im ersten Augenblicke hatte ich, ehe die deutlich abgerollte Form der Stücke auffällig wurde, an anstehende Grauwacke gedacht, ähnlich der einzigen Grauwackeninsel im Marchlehm westlich von Swiesedlitz. Ob etwa auch Schotterstückchen von Karpathensandsteinbildungen mit vorhanden sind, konnte ich bei der grossen Aehnlichkeit zumal zersetzter Culm- und Flyschbildungen nicht entscheiden; nach dem Verlaufe der Beczwa, der wir wohl mehr als dem kleinen Bächlein oberhalb Trnawka die

<sup>1)</sup> Von 300 Meter senkt sich das Lehmgebiet unregelmässig undulirend gegen die Alluvialfläche, die auf der 18 Kilometer langen Strecke von Radwanitz bis M. Weisskirchen zwischen 220 und 245 Meter gelegen ist.

Bildung dieses diluvialen Schotterwalles zuschreiben müssen, wäre eine solche Beimengung ja nur zu erwarten.

Die eben berührte Frage, ob innerhalb der so breiten und stellenweise bedeutende Seehöhen aufweisenden Beczwaniederung nicht doch auch Culminseln vorhanden seien, ähnlich wie sie ausser meinem Gebiete bei Pohl erscheinen (vergl. pag. 207), beschäftigte mich zumal in den höher gelegenen Theilen der Niederung nicht wenig. Besonders waren es die waldtragenden Stellen, wie der „Alte Thiergarten“ und die vielfachen Waldbüschel nördlich von Lautschka oder die Stelle bei dem Kreuze 336 Meter südöstlich von Podhorn und noch darüber. Schliesslich aber musste ich mich auch hier stets von der Unmöglichkeit überzeugen, eine anstehende Culminsel zu erweisen; die sich häufende Beimengung von keineswegs stets abgerundeten Grauwackensteinchen in dem herrschenden Lehm ist eben dem ganzen, an den Steilabfall des Culmgebirges sich anschliessenden Rand der Beczwafurche eigen, von wo sie sich gegen die Tiefe derselben immer mehr und mehr verringert, um einem sehr reinen, fetten, mächtigen Lehm Platz zu machen. Ich brauche fürwahr nicht erst Gebietsstriche zu nennen, längs welchen dieser allmälige petrographische Wechsel des Lehms sichtbar wird, indem jeder Abstieg vom Sudetenrand zur Beczwa ihn klarlegt; aber vielleicht ist der Weg von Podhorn über Millenau nach Klagsdorf am instructivsten.

Diluviale Schotterlagen von geringer Bedeutung notire ich weiter im unteren Theile der westlichen Häuserseite von Lautschka, während an der östlichen Dorfseite wohl Lehm von der Farbe des Löss, aber doch vermengt mit etlichen Schotterbestandtheilen ansteht. Ebenso ist die Beimengung von solchen in dem herrschenden Lehm nördlich von Lautschka ziemlich nahe dem Culmrande gegen das Jägerhaus zu wahrnehmbar, in grösserem Maassstabe sodann östlich bei 289 Meter am rechten Ufer des Bächleins. Der Schotter, der am Ausgange eben desselben Lautschkabaches, also schon im Gebiete des reinen, lössartigen, den tiefsten Theilen der breiten Beczwafurche eigenen Lehms, wie ihn die Ziegeleien von Leipnik abbauen<sup>1)</sup> und wie ihn neue Erdaushebungen längs der Nordbahnstrecke ebenda sehen lassen, dieser Schotter von Leipnik — in der Mühlgasse z. B. und gegen den Bahnhof entblösst — ist stets ein grober Flusschotter an der Basis des diluvialen Lehms, während es sich wieder z. B. an der Westseite der südlichsten Häuser von Millenau nur um eine sandige Beimengung in dem Lehm handelt, und der kleine Schotterwall des Baches nördlich von Millenau wieder nur alluvial sein dürfte.<sup>2)</sup> Wieder eine, wie es scheint, länger verfolgbare, aber schlecht aufgeschlossene Schotterlage fand ich am linken Ufer des Welickabaches, westlich vom Bahnhofe M.-Weisskirchen bis hinauf nordöstlich von Welka reichend dem Lehm eingelagert, resp. an dessen Basis. Am

<sup>1)</sup> Aber auch hart am Culmrande bauen Ziegeleien den Lehm ab, wie beim Jägerhause in Podhorn; hier ist es lediglich Gehängelehm, fast möchte man sagen Gehängeschutt, der abgebaut wird.

<sup>2)</sup> Alluviale Schotter sieht man z. B. auch an dem kleinen Bache östlich von Klagsdorf und a. a. O.

relativ besten sieht man hier den Schotter südlich des unteren Kreuzes, das südöstlich von Welka an der Strasse nach Bodenstadt steht, dann östlich von Welka zwischen dem oberen Kreuze (Kapelle) und dem nach Nord abzweigenden Wege. Endlich ist es wohl diluvialer Schotter, der knapp südlich von Ohrensdorf am rechten Ufer der Ludina beschränkt sichtbar wird.

Dass aber die Betheiligung von Schotter, die im kleinen über das ganze Bezugsgebiet ziemlich gleichmässig vertheilt ist, in Form grösserer Schotterterrassen und Wälle doch nicht vorhanden ist, scheint mir nicht abzuleugnen. Jedenfalls täuschen ferner Terrainformen, nach welchen man sich versucht fühlt, einen mächtigen Schotterwall anzunehmen; so z. B. ist der auffällige Hügel, auf dem Welka steht, keineswegs ein Schotterwall, indem der kleine Aufschluss westlich des Dorfes nur Lehm entblösst.

Das Terrain steigt mäßig zum Wasserscheiderücken von Bölten, ohne dass wir einer anderen Bildung denn des gleichen Diluviallehms zu gedenken hätten, ohne dass wir, meinen Begehungen dieses Gebietes zu Folge, jenen Miocänsandsteinen begegneten, die jenseits der Wasserscheide bei Blattendorf und a. a. O. eine so ansehnliche Verbreitung besitzen. Aber auch der noch hier zu schildernde kleine Antheil an dieser Ostflanke der europäischen Wasserscheide entbehrt zunächst noch der miocänen Ablagerungen. Er ist uns lediglich dadurch von hohem Interesse geworden, als wir hier etliche Meter unter dem niedrigsten Punkte der Wasserscheide westlich von Heinzendorf einen nordisch-erratischen Granitblock fanden, vergl. pag. 214. Wenn ich oben den niedrigsten Punkt der europäischen Wasserscheide westlich von Bölten, welcher in der Special- und Mappirungskarte nicht cõtirt erscheint, mit 310 Meter angab, so erfordert dies einige begründende Worte. Nach dem Nivellement der k. k. Ferdinands-Nordbahn beträgt die Höhe dieses, in Kilometer 214·5 beim Wächterhause 147 gelegenen Punktes 287·539 Meter an der Strecke, so dass, die Einschnittstiefe von 16·957 Meter zugerechnet, als Terraincôte für diesen niedrigsten Punkt der europäischen Wasserscheide sich die Höhenzahl 304·496 Meter ergäbe. Es würde nun diese Höhenzahl bedeuten, dass das Erraticum von Heinzendorf (305 Meter) höher gelegen sei als dieser Punkt der Wasserscheide. Berücksichtigt man aber, dass die Nivellementcöten der Nordbahn sich 5—6 Meter niedriger stellen als die Cöten der Specialkarte, so haben wir im Sinne dieser die Höhenzahl von 310 Meter zum Vergleiche mit anderen Cöten heranzuziehen. Es ist dies ziemlich dieselbe Côte, welche 1852 für den niedrigsten Punkt der Wasserscheide Streffleur<sup>1)</sup> und nach ihm Kořistka<sup>2)</sup> 1863 gaben; denn es ist mir ziemlich sicher, dass die in den genannten Arbeiten mitgetheilten Cöten (in Meter umgerechnet) 291·41, respective 292·28 Meter sich nur auf die Bahnstrecke im Einschnitt, nicht auf die natürliche Oberfläche bezogen; rechnet man nämlich die Einschnittstiefe

<sup>1)</sup> V. Streffleur, Orographisch-hydrographische Studien über das Gebiet des österreichischen Kaiserstaates. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1852, VIII, pag. 437.

<sup>2)</sup> C. Kořistka, Hypsometrie von Mähren und Oesterreichisch-Schlesien. Brünn 1863, pag. 49.

von 16·957 Meter hinzu, so erhält man für Streffleur eine Côte von 308·367 Meter, für Kořistka von 309·237 Meter. Wenn daher auch die fragliche, in mehrfacher Beziehung bedeutungsvolle Höhe nicht mit völliger Genauigkeit angegeben werden kann, lehrt doch ein Blick auf sämtliche angeführte Cöten, dass die oben gegebene Zahl mit 310 Meter eher ein klein wenig zu hoch gegriffen ist.<sup>1)</sup> Wie dem auch sei, es kann mit vollster Beruhigung ausgesprochen werden: Der nordische Granit lag nur sehr wenige Meter unter dem niedrigsten Punkte der nahen europäischen Wasserscheide.

Indem aber jener nordische Granitblock von Heinzendorf im innigen Verbande stand mit einer, nach Art einer Mauer aus dem südlichen Gehänge des kleinen Baches westlich von Heinzendorf herausstehenden Schotterschichte, in welcher neben verschiedenfarbigen Quarzstücken auch Grauwacke nicht fehlte, mussten wir auch diesem Schotter — nahe der mährisch-schlesischen Landesgrenze gelegen — diluviales Alter und die Mitbetheiligung des nordischen Inlandeises an dessen Bildung zuschreiben, indem ja die Terrainconfiguration eine nachträgliche Flussverschleppung jenes Erraticums ausschloss. Unsicher blieb nur die Natur jener sandigen Lehme, die höher hinauf gegen das Eiserne Thor unsere Aufmerksamkeit fesseln. Der kleine Ziegelschlag bei 327 Meter baut einen Lehm ab, der wieder die kleinen Quarzstückchen enthält, ähnlich wie wir solchen sandigen Lehmen im nordischen Diluvium von Schlesien öfter, wohl aber auch, und hier von miocänem Alter, im westlichen Gebiete dieses Kartenblattes begegnet sind. Ich kann darum auch heute die Frage nach dem Alter dieses sandigen Lehmes, sowie jenes analogen, welchen der auf der Karte enthaltene kleine Ziegelschlag nahe dem Austritt der Strasse Bülten-Odrau aus dem Kartenblatte abbaut, nicht sicher entscheiden, wenn es auch wahrscheinlich richtiger ist, sie mit dem so nahen und so ähnlichen Vorkommen westlich von Heinzendorf in Zusammenhang zu bringen. Dann aber würde es sich als nothwendig erweisen, dem nordischen Diluvium in diesem seinem letzten Ansläufer eine Höhe einzuräumen, die jene des niedrigsten Punktes der europäischen Wasserscheide überträfe. Die theoretischen Folgerungen, welche sich daran knüpfen liessen, sind bereits oben besprochen. Unser Rundgang durch die südöstlichen Ausläufer der mährisch-schlesischen Sudeten ist aber hiermit beendigt.

---

<sup>1)</sup> In geographischen Handbüchern, wie in Penck's bereits genanntem „Deutschland“ findet sich für den niedrigsten Punkt der Wasserscheide gar nur eine Höhengöhe von 284 Metern. Ist wohl auch damit nur die Côte des künstlich, durch den Eisenbahn Einschnitt erniedrigten Punktes der Wasserscheide gemeint, so ergäbe auch die Zurechnung der Einschnittstiefe eine geringere Zahl als alle oben mitgetheilten, vor Allem aber eine niedrigere als für das Erraticum von Heinzendorf anzunehmen ist.

## Inhaltsangabe.

---

	Seite	
<b>Einleitung</b>	103—109	[1—7]
Die Bezuaniederung als südöstliche Sudetengrenze gegen die Karpathen. Aeussere Physiognomie der Sudetenausläufer. Aeltere Literatur und Karten	103	[1]
<b>Devon und Culm</b>	109—178	[7—76]
<b>A. Ueber die Abgrenzung und Lagerung der beiden Formationen</b>	109—122	[7—20]
Die Basisconglomerate des Culm. Mangel einer paläontologischen Stütze für die Trennung von Devon und Culm in den Sudetenausläufern. Angebliche Pflanzenreste von Domeschau und Giebau. Petrographische Behelfe für die Trennung in den Diabasen und Kalken des hangenden Devon	109	[7]
Tektonik des Grenzgebietes. Störungen der im Devon regelmässigen Lagerung (Streichen nach Nordost, nicht flaches Südostfallen) längs der Grenzlinie. Die erste Culmantiklinale. Beiläufige Lage von Theilen des Feistritzflusses im Antiklinalscheitel. Neuerliche Aufwölbung des Culm gegen den Sudetenrand bei flacher Lagerung. Störungen in der Nähe der Devonkalkinseln	116	[14]
<b>B. Petrographie des Devon-Culmgebietes</b>	122—150	[20—48]
1. Die Grauwacken. Lichtgrüner Muskovit als wichtigster Cementbildner. Andere Bestandtheile. Zersetzung zu Höhlenlehm, selten Sand	122	[20]
2. Die Conglomerate. Basis- und höhere Schieferconglomerate. Einschluss fremder Gesteinstrümmen des unterlagernden Devons und Phyllits an der Basis, der entfernten krystallinischen Schiefer in den höheren Lagen. Lose Gerölle ausser dem Conglomeratverbande	129	[27]
Im Conglomerat von Schlok Kersantitblöcke (wohl von einem nahen Gange)	132	[30]
Gerölle von Granulit, Gneiss, Granit neben solchen von Kersantit in der Bleiglanzgangmasse von Altendorf, Vergleich mit den Glamm- und Glauchbildungen, den Dowkys, den Geröllen in der Joachimsthaler Putzenwacke u. a. Die Gerölle im Bleiglanzgange stammen wohl von einem, den Gang begrenzenden Culmconglomerat	137	[35]
3. Die Thonschiefer. Arten der Dachschiefer. Transversalschieferung meist im Störungsgebiete der Culmbasis. Kartographische Ausscheidung der Schieferzüge. Verhältniss von Schiefer- und Grauwackeboden zur landschaftlichen Physiognomie. Viele Thalböden gehören dem leichter zerstörbaren Schiefer an	144	[42]

Seite

<b>C. Zur Gliederung des Culm</b>	. 150—166	[48—64]
Vorläufig spricht nichts gegen den Grundsatz Römer's und Stur's von der Aufeinanderfolge stets jüngerer Glieder quer auf's Streichen. Doch sind die drei Altersstufen der Culmflora nicht auf der Karte ausscheidbar; der die Hangendzone bezeichnende Thiermangel trifft z. B. nicht völlig zu. Bei diesem Mangel sicherer paläontologischer wie petrographischer Gliederungskriterien wird nur die Abnahme der Schiefer, die Kornvergrößerung nach oben festgestellt. Dasselbe Moment gilt aber auch für das Streichen des Culm nach Südwest.	150	[48]
Die Gliederung des Culm im Harz, in Thüringen, Westphalen, des Fichtelgebirges, der Vogesen und von Niederschlesien	157	[55]
Der allenthalben beobachtete unterste Horizont der Kieselschiefer und Kalke fehlt in den mährisch-schlesischen Sudeten. Indem weiter die sonst erst etwas höher erscheinende <i>Posidonomya Becheri</i> Br. hier schon in den tiefsten Gliedern erscheint, wird eine, jenem sonst tiefsten Culmhorizonte entsprechende Ablagerungslücke angenommen. War auch eine scharfe Discordanz zum Devon nicht erweisbar, wurden wenigstens Lagerungsstörungen an der Grenzlinie und der Einschluss vorherrschender Devon- und Phyllitgerölle gerade im Basisconglomerate beobachtet	161	[59]
Die Kornvergrößerung nach oben entspricht analogen Erscheinungen anderer Culmgebiete; das gleiche Moment für die Erstreckung im Streichen aber hängt mit der südwestlich grösseren Küstennähe zusammen	165	[63]
<b>D. Die Erzführung des Culm</b>	166—178	[64—76]
Die unbekannt gewesene Erzführung bezieht sich auf silberhaltigen Bleiglanz. Ein Blick auf die Erzlagerstätten der mährisch-schlesischen Sudeten überhaupt	166	[64]
Nachrichten über einstigen Blei-, resp. Silberbergbau im Kuhländchen, an der oberen Oder und unteren Feistritz; von hier und Goldseifen auch über Goldwascharbeit. Unbedeutende Reste des alten Bergbaues bei Pohorz, Gerlsdorf, Odran, Bernhau, Liebenthal, Rudelzau, Marienthal u. a. O. Goldseifen am Steckenbach. Der Blei- und Silbergehalt. Die hentigen Bergbaue Altendorf und Bernhau	168	[66]
<b>Die Devonkalk- und Granitinseln von Krtzschmann, Radwanitz und Sobischek</b>	. 178—194	[76—92]
v. Keck entdeckt in den Dreissiger-Jahren die meisten der, den Thalniederungen der March und Beczwa angehörigen alten Inseln, Glocker gibt die erste Mittheilung, der kurze Notizen von Murchison, Beyrich, Wolf u. A. folgten	178	[76]
Durch den Nachweis von Quarziten im Liegenden des Kalkes von Krtzschmann gleich jenen an der Basis der mitteldevonischen Kalke von Brünn und Rittberg ergibt sich die Gleichaltrigkeit der hier geschilderten Inselkalke. Graue, mürbe Schiefer liegen concordant über den Kalken	183	[81]
Petrographie des Inselgebietes von Krtzschmann. Der Granit, resp. Pegmatit ist reich an Mikroklin, arm an Glimmer (Muskovit). Petrographie des Glimmerschiefers, der unterdevonischen Quarzite und grauen Schiefer. Der Glimmerschiefer ist wohl ein letzter Rest einer einstigen Granithülle.	185	[83]

	Seite	
Die Tektonik der Kalke und grauen Schiefer ist für alle Vorkommen die gleiche und selbstständig gegenüber der des geschlossenen sudetischen Grundgebirges, von dem jene auch petrographisch abweichen, der mittelmährischen Devonfacies sich nähernd. Hinweis auf die Devonkalkinseln Dehnik und Freiburg	193	[91]
<b>Das Miocän</b>	194—210	[92—108]
Das Miocän von Ostrau und Innermähren verband bisher nur ein von Wolf bei Weisskirchen aufgefundenes Vorkommen, dem jüngst Uhlig einige von Prerau anreichte. Die hier geschilderten Sande an der Bezwa und die vielen mitbesprochenen, bisher unbekanntes Vorkommen an der Oder und der Ostflanke der europäischen Wasserscheide von Böhlen füllen die Lücke weiter aus. Letztere (Tegel, Mergel, Sandstein) sind fossilführend. An der Bezwa (Neuhof und Radwanitz) finden sich fossilfreie Sande mit Sandsteinbänken; ebenso sind fossilfrei der Tegel von Majetein und die vielen Schotter im südwestlichen Hügellande. Indem in letzteren ein fremdartiger, sehr fester Quarzit sich findet, sind vielfache lose Blöcke desselben wohl Reste von Miocänlagern	194	[92]
Die Höhenlage der verschiedenen Miocänsedimente ist abhängig von der petrographischen Natur; mithin die heutige Terrainconfiguration und Thalbildung jener zur Miocänzeit analog. 380 Meter als höchster Punkt des geschilderten Miocäns; darum war das südwestliche Hügelland überfluthet, die Tiefenlinie von Daskabat entspricht dem Uferlande. Für das Oder und Bezwa trennende Hügelland mag eine ältere, eine Culminsel den Untergrund bilden, den das Miocänmeer überwand	204	[102]
Höhenlage des Miocäns im übrigen Mähren; am analogsten jene im nordwestlichen (300—380 Meter). Penck's Karte des mitteleuropäischen Miocänmeeres	208	[106]
<b>Das Diluvium</b>	. 210—218	[108—116]
Typischer Löss an Gehängen im südwestlichen Hügellande; der zum Theil mit Schotter vermengte Lehm der Bezwa-, Oder- und Marchthalböden wird abgetrennt	210	[108]
Das nordische Inlandeis hat sicher bis wenige Meter unter die europäische Wasserscheide, wahrscheinlich höher gereicht, aber vor derselben Halt gemacht. Einer der südlichsten Punkte des nordischen Diluvium in Europa	212	[110]
<b>Alluvium</b>	218	[116]
<b>Mineralquellen</b>	218—221	[116—119]
Säuerlinge von Tscheschdorf und Domstadt, Schwefelquelle von Přebost, die angebliche Schwefelquelle Sirkova studenka	218	[116]
<b>Mineralien der südöstlichen Sudetenausläufer</b>	. 221—222	[119—120]
Quarz, Albit, Eisenglanz, Cerussit, Malachit, Sillimannit	221	[119]
<b>Spezieller Theil.</b> (Eine geologische Localschilderung der südöstlichen Sudetenausläufer)	. 223—311	[121—209]
I. Die Plateaulandschaft von Domeschau und Giebau bis zum Feistritzthal	. 224—240	[122—138]

Seite

Die Grauwacken um Tscheschdorf u. Domeschau, der Schieferzug bei den Säuerlingen und der Westabhang des Giebauer Plateaus werden als mit den devonischen Diabasen übereinstimmend, nicht nach Südost fallend, dem Devon zugerechnet. Alte Angaben über Diabase bei den Säuerlingen und Granit bei Domeschau. Mit der Umkehr der Fallrichtung und dem Auftreten von Lagerungsstörungen wie der Transversalschieferung wird der erste Culmsattel ersicht; der Schieferzug von Domstadt scheint dessen Umwölbung mitzumachen und in der aufgebrochenen Sattellinie fließt die Feistritz. Der Schieferzug bei den Bauden gehört nur dem Westflügel an. Bei der unteren Baude Miocänschotter. Der diluviale Marchlehm greift nur wenig auf die Gehänge des Heiligen Berges herüber. Im Goldgrundwald keine Goldseifen sichtbar. Störungen in dem Thale südöstlich von Giebau nach Grosswasser (nahe der Culmbasis)

224

[122]

Der Weg an der Feistritz gibt Gelegenheit, die Basisconglomerate des Culm von Blatt Freudenthal über die Seibersdorfer Mühle zu verfolgen. Der bei dieser befindliche Schiefer (mit Stengelresten) gehört wohl ganz dem Ostschenkel des ersten Culmsattels an. Südlich folgt, durch Grauwacke getrennt, der Schiefer von Grosswasser — später über Liebau nordöstlich zu verfolgen —, der an der Feistritz zum Theil im Streichen aufgeschlossen, antiklinalen Bau zeigt. Die hier beginnende, sehr flache Lagerung hält flussabwärts in der Grauwacke an. Hier kleine Lösspartien. Die Schieferlinse von Hombock (Albit). Die unbedeutenden Bergbaureste an der unteren Feistritz.

234

[132]

## II. Die Plateaulandschaft östlich der Feistritz mit dem Odergebirge und dem Steilabfalle zur Beczwa-Oderfurche

. 241—271 (139—169)

Von den Feistritzschieferzügen lässt sich nur der von Grosswasser über den wasserscheidenden Plateaurücken nach Liebau (Orthocerasfund) verfolgen, wo aber kein antiklinaler Bau mehr sichtbar; sehr flache Lagerung bedingt eine starke Verbreiterung. Ueber Altwasser (Bergbauspuren?) hinaus scheint der Zug muldenförmig gelagert. Altwasser südöstlich, eine zum Theil anormal streichende Schieferpartie, zu dem Blattelschiefer von Altendorf gehörig. Hier, bei der Mühle, der Bleiglanzgang mit den eingeschlossenen Gneissgeröllen. Die schwarzen Schieferconglomerate vom Mühlbusch, von Gepperzau etc. Der Schiefer von da zieht südwestlich über Ohlstadt (Archaeocalamitesfund) nach dem bekannten Waltersdorf. Hier entblößt die Oder an beiden Ufern oft entgegengesetztes Einfallen. Herrschend ist noch das flache Südostfallen. Schiefer vom Wachhübel und Nirkowitz (wohl Fortsetzung von Waltersdorf). Seifenhügel am Urlovbach? .

241

[139]

Das Odergebirge, als auffälligstes waldbedecktes Stück der Hauptwasserscheide, bietet, den schmalen Schieferzug von Dittersdorf ausgenommen, meist Grauwackenaufschlüsse. Es erhält die Unabhängigkeit der Waldbedeckung, mithin der landschaftlichen Physiognomie vom Untergrunde

250

[148]

Ausser dem Odergebirge zieht die Wasserscheide kaum kenntlich im Zickzack um Bodenstadt durch ein vorherrschendes Grauwackengebiet von Feldern und Wiesen; hier befindet sich der kleine Hnthbergsschieferzug und jener des Latscherbachs wie das Bleiglanzvorkommen vom Zienberg. Eine schwache

Südostneigung herrscht noch bis gegen den Mittelpunkt der Terrainmulde von Bodenstadt, wo dann südöstlich das randliche flache Nordwestfallen sich einstellt. Diluviale Lehme und Terrassenschotter an der Oder. Lose Gerölle (aus einem Culmconglomerat) bei Sponau. Schieferlinse von Ohrensdorf. Der weit, von Bartelsdorf über Schlok bis Gr.-Anjezd verfolgbare Schieferzug mit vielfachen Lagerungsstörungen. Die Conglomerate vom Milchhübel (Kersantit führend) und von Prusinowitz	253	[151]
III. Das Hügelland zwischen Gr.-Anjezd, Trschitz und Kokor .	271—294	[169—192]
Längs der Tiefenlinie am Südabfall des Odergebirges (Skoky, Gr.-Anjezd, Daskabat) vielfache lose Blöcke eines ungemein festen Quarzits; nahe Daskabat aber liegen ebensolche in einem Sandlager, dem Miocänalter zugeschrieben wird gleich vielen anderen des Hügellandes .	271	[169]
Das Culmgrundgebirge, oft von Schollen eines typischen Löss bedeckt, zeigt vom Rande nordwestwärts bis Gr.-Lasnik das randliche Nordwestfallen, dann bis zur Feistritz Südostfallen, aber weit steiler als im nordöstlichen Verlaufe der gleichen Zone. Lagerungsstörungen auf dem Hradisko nahe der Granit-Devoninsel von Krtschmann und zwischen Kokor und Pent-schitz (Schiefer) nahe der Devoninsel von Sobischek. Bei Neuhof miocäner Sand	278	[176]
IV. Die Thalniederungen der March und der Bezwa .	294—311	[192—209]
Der diluviale Marchlehm, in dem bei Swiesedlitz Culm sichtbar wird, weicht ab vom Löss des Hügellandes. Diluvialer Marchschotter	294	[192]
Das Inselgebiet von Krtschmann. Glimmerschiefer. Granit, unterdevonischer Quarzit, mitteldevonischer Kalk und mürber Schiefer; discordant angelagert das Culmgrundgebirge	296	[194]
Im Inselgebiete an der Bezwa fehlen die unterdevonischen Quarzite, aber nicht die mürben Schiefer. Die Discordanz zum Culm nicht so scharf. Im Kalk von Radwanitz miocäner Sand	305	[203]
Diluviale Schotter im Bezwaalehm. Bei Heinzendorf sehr knapp unter der Wasserscheide der letzte sichere Rest des nordischen Diluvium	309	[207]
Inhaltsangabe	312—316	[210—214]