

I.

Beiträge zur geologischen Kenntniss des Banater
Gebirgszuges.

Von Johann Kudernatsch.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 27. März 1855.

Allgemeines.

Das Banater Gebirgsland ist in seinem Innern noch sehr wenig bekannt, denn hier breiten sich zum grossen Theile noch Urwälder aus, hier sind weite Regionen, wo kein menschliches Wesen haust, wo wilde unwegsame Schluchten und eine oft als undurchdringliches Dickicht wuchernde Vegetation selbst dem Vordringen des kühnen Jägers Schranken setzen. Der bewohnte und durch Industrie, namentlich Bergbau, zugänglich und bekannter gewordene Theil ist eigentlich nur der westliche Saum des Berglandes mit seinen an das Flachland angränzenden Vorhügeln; doch hat die überall vordringende Cultur auch hier in neuerer Zeit einzelne Posten gegen das Innere des Berglandes bereits vorgeschoben, es sind die jetzt im Aufblühen begriffenen Steinkohlen-Bergwerke von Reschitz, Steierdorf und Drenkowa. Namentlich aber ist Steierdorf durch seine Lage geeignet, als Ausgangspunct zu allen Forschungen und Unternehmungen im Innern des Berglandes zu dienen; von hier führen die natürlichen Gefälle der Thäler nach allen Seiten hin, insbesondere aber ist hier die Verbindung mit der Almasch angezeigt, jenem fruchtbaren, wohlbevölkerten grossen Thalbecken, welches einer Oase gleich inmitten der rauhen Berge gelegen, seine ehemalige Natur als tertiärer Binnensee nicht verläugnen kann und einer künftigen Industrie die Schätze reicher Braunkohlenflötze öffnen wird. Es möge mir diese Abschweifung gestattet sein, da sie nur dazu dienen soll, die günstige Gelegenheit darzuthun, die sich mir an einem solchen Orte, wie Steierdorf hat, Beiträge zu einer nähern Kenntniss dieser wenig bekannten Gegenden zu sammeln, aber auch nur Beiträge, denn etwas Ganzes, Umfassendes zu liefern, übersteigt hier die Kräfte des Einzelnen und ist auch nicht möglich, wo keine auch nur halbwegs brauchbaren Karten zu Handen sind.

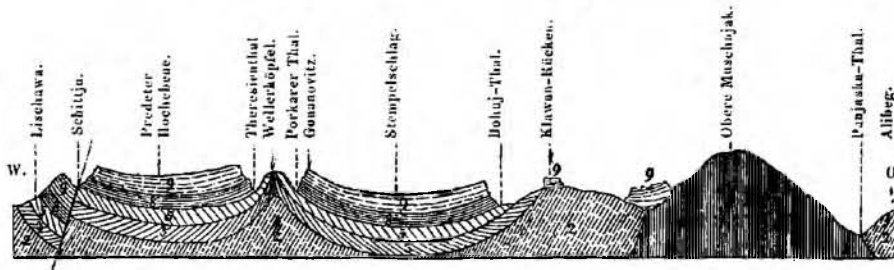
Der Bau des westlichen Theiles des Banater Gebirgslandes zeigt ein deutlich ausgesprochenes Faltungs-Verhältniss, ohne Zweifel durch die Erhebung jener krystallinischen Silicat-Gesteine hervorgerufen, die im Osten von Steierdorf in zwei parallel von Nord nach Süd laufenden Bergrücken das Thal der Panjaska zwischen sich einschliessen und gewissermassen den Mittelstock des ganzen

Gebirges bilden; im Norden vereinigen sich die beiden Bergrücken, um in diesem Knotenpunkte den höchsten Gipfel des Gebirges, den oben plateauförmig ausgebreiteten und nur von einzelnen kleinen Spitzen überragten Bergklotz der Muntje Semenik zu bilden.

Diesem Faltungs-Verhältnisse nun entspricht die Anordnung der westlich vorliegenden geschichteten Gebirgsglieder in wiederholten parallelen Zonen, ein Verhältniss, welches dem von mir in den Alpen bei Lunz und Gössling beobachteten vollkommen analog ist. Durch die Berstung der mittleren Sattelbildung findet für manche Glieder eine vierfache Wiederholung in Zonen Statt, während die Muldenregionen von den jüngsten Gliedern bedeckt erschienen. Das Kohlenvorkommen von Steierdorf findet in diesem Bruche der mittleren Sattelbildung Statt und es erscheinen demnach die Kohlenflötze in zwei nach entgegengesetzten Richtungen, nach Osten und Westen abfallenden Flügeln, während im Norden und Süden die Sattelbildung sich schliesst und lediglich die jüngeren Glieder an der Oberfläche erscheinen. Nach beiden Richtungen hin bildet indess diese Ueberlagerung nur eine kurze Unterbrechung, und es tauchen wieder die tieferen Etagen auf und so lässt sich eines der ersten leitenden Glieder, der untere Lias- oder Keupersandstein, der die Kohlen von Steierdorf führt, abgesehen von einzelnen Unterbrechungen der erwähnten Art, aus der Gegend von Reschitz bis hinab zur Donau verfolgen.

Der nachfolgende Durchschnitt (Figur 1) wird dieses Faltungs-Verhältniss anschaulich machen und uns grösserer Weitläufigkeit entheben.

Gebirgs-Durchschnitt bei Steierdorf. Figur 1.



1. Granit. 2. Gneiss. 3. Unterer flötzleerer Sandstein. 5. Schieferthon. 8. Weisser Jura, meist Plattenkalk. 9. Kreidekalk.

Im Osten erhebt sich also, als der Kern des Ganzen, zunächst der Granit, der jedoch, wie wir sehen werden, eine der jüngsten Bildungen ist. Das älteste Gebilde, die eigentliche Unterlage aller geschichteten Bildungen, ist hier der Gneiss, der nicht nur im Osten von Steierdorf zunächst auf dem Granitstock aufliegt, sondern vorzüglich weiterhin, namentlich in der Almasch zu grosser Ausdehnung gelangt und zum öftern in förmlichen Glimmerschiefer, häufig auch in Amphibolschiefer und selbst in Granulit übergeht. Auf den Gneiss folgt unmittelbar ein Sandstein, dessen Alter bei dem Mangel aller organischen Einschlüsse zweifelhaft bleibt; dieser Sandstein erscheint in Steierdorf, wo er den tiefsten und mittleren Punkt der erwähnten Sattelspalte einnimmt, als ein mitunter ausser-

ordentlich glimmerreicher und feinkörniger, und zumeist auch sehr eisen-schüssiger Sandstein, der unmittelbar von dem kohlenführenden, lichten, quarzigen Keupersandstein überlagert wird und entweder die unterste aber kohlenleere Etage der Keupersandstein-Bildung oder gar ein Aequivalent des bunten Sandsteines bildet. In der nächsten Umgebung von Steierdorf erscheint dieser rothe Sandstein als das Tiefste und seine Unterlage tritt nirgends hervor; im Osten jedoch, wo sich der erste Muldenflügel an den Gneiss anlehnt, namentlich auf dem Bergrücken Klawan, erscheint er deutlich als das dem Gneiss zunächst Aufliegende, zeigt sich jedoch hier weniger eisen-schüssig. Ob die Porphyre nächst Steierdorf, die wir später erwähnen werden, nicht dort zu seiner rothen Färbung beigetragen haben? Ueber ihm nun liegt der kohlenführende Keupersandstein, der, wie der Durchschnitt zeigt, in vier Parallel-Zonen auftritt und bei Steierdorf selbst an den klaffenden Rändern der erwähnten Sattelspalte beiderseits ausstreicht; derselbe hat eine Mächtigkeit von 564 Fuss. Dieser Sandstein ist ein fast rein quarziger, lichter, mitunter fast conglomeratischer Sandstein, mit sparsamem thonigen Bindemittel; einzelne Etagen, namentlich nächst den Flötzen, sind aber sehr feinkörnig, ungemain glimmerreich und daher schiefbrig, wahre Sandsteinschiefer, und sind als die eigentlichen Depositorien der vorweltlichen Herbarien zu betrachten, die einen Aufschluss über das Alter dieser Schichten geben. Auf das Flötz-Vorkommen in diesen Schichten kommen wir später zurück. Ueber dem kohlenführenden Keupersandstein erscheint eine Ablagerung von Schieferthon, bis 414 Fuss mächtig (an anderen Puncten der Formation, z. B. am Kübeck-Schachte, auch nur 270 Fuss mächtig), der zum Theil so kohlenstoff- und bitumenreich ist, dass er ohne Zweifel zu technischen Zwecken verwendbar wäre. Diese Schieferthon-Ablagerung hat zahlreiche Lagen und Nierenflötze thonigen Sphärosiderits, deren Mächtigkeit im Einzelnen zwischen 3 — 18 Zoll schwankt; man kann, wenn man auf die bei dem Vorkommen der Sphärosiderite fast gesetzlichen Auskeilungen keine Rücksicht nimmt, bis 18 auf einander folgende solche Einlagerungen annehmen. Diese Sphärosideritlager werden ohne Zweifel noch den Impuls zu künftigen industriellen Anlagen geben. Wir haben noch einer zweiten Bildung, die mit den Schieferthonen verflochten ist, Erwähnung zu thun; es sind diess die im Schieferthone an zahlreichen Puncten auftretenden Porphyrlager, wie man sie auch anderwärts schon, aber in den Schichten der alten Kohlenformation, beobachtet hat. Wir werden sie später ausführlicher besprechen und erwähnen hier nur, dass sie als wirkliche Glieder dieser Kohlenformation zu betrachten sind, dass sie in den meisten Fällen als effusive Bildungen und nur in einigen Fällen als intrusive zu betrachten sind.

Diese Schieferthon-Bildung wird von wahren Mergelschiefeln überlagert, deren oberste Etagen bereits Petrefacten des braunen Jura, wie z. B. *Ammonites Parkinsoni*, führen.

Auf diese folgt eine Mergelkalk-Bildung, die ausserordentlich viele kieselige Concretionen führt und bei der vielfachen Zerklüftung dieser Kiesel-Concretionen oberflächlich, durch Einwirkung der Atmosphärien, mit Schottermassen bedeckt

erscheint. Darüber erscheinen Schichten eines schiefrigen, dunkelgrauen, glimmerreichen, sandigen Mergelkalkes mit Belemniten, und darauf wohlgeschichtete graue Kalke, die durch ihre herrliche Schichtung vortreffliche Bausteine liefern. Diese letztern zeigen zum öftern auf der Schichtungsfläche die Spuren des Wellenschlages, haben auch einzelne schmale Zwischenlagen verhärteten Thones und führen Ammoniten, Belemniten und auch einzelne Terebrateln, die sämmtlich dem oberen weissen Jura angehören. Endlich folgt, als zu oberst liegend und sämmtliche Mulden-Regionen bedeckend, in mächtigen, wohlgeschichteten Bänken der untere Kreidekalk, Neocomien, mit meist sehr lichten, häufig auch politurfähigen und daher marmorartigen festen Kalken. Hier sind wir auch in der Region der Bohnenerze, deren Dasein sich überall auf der Oberfläche auf sämmtlichen Plateau-Regionen dieser Kalke verräth und vielleicht bei näherer Nachforschung von nicht minderer Bedeutung sein dürfte, als man diess anderwärts erkannt. Eine hin und wieder auftretende Zwischen-Etage dieser Kreidekalke sind die Mergel, mit Millionen Orbituliten und zahlreichen echten Kreide-Petrefacten, dann Sandsteine, denen der Gosau-Formation in den Alpen zum Verwechseln gleich; auch diese Sandsteine führen Orbituliten. Endlich scheinen mir auch Hippuritenkalke vorzukommen, doch habe ich noch nichts Deutliches gefunden.

Wir haben nun hier die Gliederung des Gebirgsbaues zunächst um Steierdorf, nach einer von der Granit-Axe im Osten gegen Westen gezogenen Durchschnittslinie betrachtet, auseinandergesetzt. Diese Granitformation ist nicht etwa stockförmig abgelagert, sondern erscheint als ein mächtiger Spaltengang, der von Norden, von der Muntje Semenik, bis wohin ich ihn verfolgt, kommend gerade nach Süden streicht und ost-südöstlich von Steierdorf plötzlich sein Ende erreicht, indem er dort, am sogenannten Csebel, unter die Kreidekalke sich hinabsenkt und nun südlich bis zum Nera-Thale hin nicht mehr zum Vorschein kommt. Erst am Schlusse unserer Abhandlung soll gezeigt werden, in welcher Weise sich die Fortsetzung dieser Gangspalte, wenn auch der Granit nicht durchgehends zum Ausbruch gelangt ist, kundgibt. Nur der Gneiss, der den Granit im Westen als eine nicht sehr breite Zone begleitet, reicht etwas weiter hinab und gelangt in einem schmalen Zuge bis zum Flussgebiete der Münisch, wo er sich plötzlich in die Tiefe stürzt. In gleicher ostwestlicher Linie ändert sich aber auch das Faltungs-Verhältniss des oben betrachteten Theiles und die Zonen des Keuper-sandsteines senken sich ebenfalls unter die Kreidekalke hinab. Scheint es nun nicht von Bedeutung, dass gerade das schluchtenähnliche wildé Spaltenthal der Münisch dieser Demarcationslinie entspricht, dass gerade in diesem von West nach Ost, also quer zum Laufe aller übrigen, gelegenen Thale jene Bildungen absetzen und erst weiterhin und nur theilweise wieder zum Vorschein kommen? Die Annahme dürfte nicht zu gewagt erscheinen, dass durch das Ausbrechen der Granitmassen nördlich hier eine Senkung veranlasst wurde, um so mehr, als sich im Süden der Münisch zunächst nur ein niedriges Plateau, von Kreidekalken gebildet, dahindehnt! Diese Kreideformation hat hier eine grosse Ausdehnung

und reicht südlich bis zur Militär-Gränze hin, eine Oberfläche von einigen Quadratmeilen bedeckend. — Wenn wir nun unseren Weg in südöstlicher Richtung von Steierdorf gegen die Almasch zu einschlagen, kommen wir auf Verhältnisse, die von den vorhin betrachteten wesentlich verschieden sind. Sobald wir dem Laufe der Münisch folgend jenen äussersten südlichen Saum des vorerwähnten Gneisszuges verlassen haben, gelangen wir zu mächtig entwickelten Sandsteinen und Mergeln der Kreide, während dieselben in der vorhin betrachteten Region nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Auf diese folgen dann wieder ansehnliche Massen der lichten weissen Kreidekalke, zum Theil als wahre Korallenriffe ausgebildet, auch zahlreiche Orbituliten führend, und plötzlich, so wie man das imposante Felsenthor der Sagradja verlassen hat, wo die Münisch einen gigantischen Kalkklotz, der sich von den übrigen in der Höhe anstehenden Kalkmassen losgetrennt hat, durchbricht, befindet man sich im Gebiete der alten Steinkohlenformation. Hier ist einer der schönsten landschaftlichen Punkte, die ich in diesem Gebirge gesehen, würdig des Pinsels eines Malers. Man sieht die in mehr geschwellten Formen anstehende Kohlenformation überragt von steil aufragenden klippigen Kalkmassen, deren oberster Saum in phantastischen Formen, als Nadeln, Thürmen, Erkern u. s. w., gen Himmel ragt, so dass das Ganze einer wahren Cyklopen-Burg gleicht, um so mehr, als die von Weitem ersichtliche Schichtung an lagenweis aufgetürmte Quadern erinnert. Die Kohlenformation hat zu ihrem Liegenden einen mächtigen Serpentinzug, so wie sich auch im Innern dieser Formation eine innige Verflechtung mit Serpentin zeigt, und unmittelbar darauf gelangt man an den Gneiss, der nun dominirt und das Becken der Almasch allseitig umgibt. Wir sind hier dem Gange unserer Untersuchung gefolgt und mussten desshalb den entgegengesetzten Weg, von den höheren zu den tieferen Gliedern absteigend, einschlagen: doch hoffen wir, dass diess der Darstellung keinen Eintrag thun werde.

Gneissgebiet der Almasch.

Ueberall erscheint uns daher hier die Urgneiss- und Urschieferformation als die Unterlage der geschichteten Formationen. Wir wollen nun zu einer nähern Schilderung der Verhältnisse der einzelnen Formationen schreiten und beginnen mit dem Gneisse der Almasch, den wir indess nur kurz berühren wollen, da wir hier nur vereinzelte Beobachtungen zu machen in der Lage waren. Vor Allem zeigt die Streichungsrichtung der Gneisssschichten eine grosse Beharrlichkeit, immer ist die Richtung von Südwest nach Nordost vorherrschend; das Einfallen ist jedoch zu beiden Seiten des Almascher Beckens gegen das letztere, bei Bania z. B. nordwestlich, nächst Bosovich südöstlich, so dass also dieses Becken gewissermassen einer Muldenbildung der Gneisssschichten entspricht.

Mächtige Schichten-Zonen sind als Glimmerschiefer ausgebildet, erscheinen jedoch durch Uebergänge mit dem Gneisse verbunden. In diesen glimmerschieferartigen Zonen erscheinen häufige Einlagerungen dichten krystallinischen Quarzites, zum Theil von einigen Fussen Mächtigkeit, die sehr häufig Bleiglanz,

Zinkblende, Kiese u. s. w. führen, doch immer aussätzig und unregelmässig. Diese Erzvorkommen haben schon zum öftern zu Bergbau-Versuchen verleitet. Oberhalb Bosovich, an den steilen Gehängen des Münisch-Thales, kommen mitunter kopfgrosse Partien von Bleiglanz in diesen Quarziten vor.

Syenit tritt in diesem Gneissgebiete häufig auf, scheint jedoch selbstständige Stöcke zu bilden. So sieht man ihn im Thale Ogaschu Perilor, südlich nächst Bania, scharf geschieden von dem Gneisse, und merkwürdiger Weise dem letzteren entschieden aufgelagert. Der Gneiss streicht nach Stunde 2 und hat ein westliches Einfallen mit nur 46 Grad; über ihn liegt der Syenit. Dieser Syenit hat ausserdem Zonen, die ganz voll eingesprengter Kiese, Eisenkies und Kupferkies sind, etwa analog den schwedischen Fallbändern. Am Eingange des Thales von Alt-Schopot steht auch Syenit an, der aber schon in Amphibolit übergeht; gleich darauf herrscht wieder der Gneiss.

Von Kalk-Einlagerungen im Gneisse habe ich nur eine einzige beobachtet, in einem Seitenthale des Schopoter Hauptthales, durch welches der Weg nach Bérsaszka zur Donau führt; diese Kalk-Einlagerung musste aber einer künftigen näheren Untersuchung vorbehalten werden.

Serpentine.

Wir haben nun noch der Serpentine Erwähnung zu thun, die hier eine nicht unwichtige Rolle spielen. Sie erscheinen fast nur an den Gränzen des Gneiss-Territoriums, namentlich nordwestlich gegen Steierdorf zu, so wie im Gebiete der alten Steinkohlenformation, wie oben schon erwähnt worden. Der dort als unmittelbares Liegendes der Steinkohlenformation angeführte Serpentin erscheint als ein mächtiger Stock, der sich unterhalb der Sagradja zu beiden Seiten der Münisch ausbreitet und am linken Ufer derselben in steilen, düster aussehenden, dunklen Felsenmassen aufragt. Es ist ein schmutzig olivengrünes, oft auch ins Grauliche und Bläuliche spielendes, ausserdem gewöhnlich dunkelbraun geflammt oder gestreiftes Gestein, welches häufig von zahlreichen Kalkspathadern durchschwärmt wird; diese letzteren, wo sie etwas mächtiger werden, sind sehr krystallinisch-grossblättrig und blendend weiss. Hin und wieder stellt sich eine förmliche Parallelstructur ein, namentlich nächst der Kohlenformation, wo das Einfallen der Schieferstructur deutlich unter dieselbe westlich zu beobachten ist; auch in der letzteren selbst sah ich an einem gleich zu erwähnenden Serpentin-gange eine vollkommen schiefrige Structur, ein wahrer Serpentin-schiefer. Nester von Brauncisenerz, mit stalaktitischer Ueberdrusung aller Klüfte und Cavitäten, sind in diesem Serpentin nicht selten; ausserdem aber führt er sehr häufig Kiese, Eisenkies und Kupferkies, sowohl eingesprengt als auch in feinen Adern und besonders als Ausfüllung von Klüften abgelagert.

Ob dieser Serpentin als ein Empordringling aus der Tiefe oder als ein metamorphisches Product zu betrachten sei, lassen wir hier unerörtert. Merkwürdig ist aber seine Verknüpfung mit der Steinkohlenformation; er begleitet dieselbe, obwohl Unterbrechungen vorkommen, südlich bis nahe zur Nera und

erscheint nicht immer im Liegenden, sondern auch im Hangenden und selbst inmitten dieser Formation.

Südlich der hohen Bergwiese Gosna sieht man ihn am Fusse der steil aufragenden Kalke oberhalb des Sandsteins anstehen; zunächst der Sagradja aber, gerade in dem Winkel, wo die Mönisch ihren nordsüdlichen Lauf beginnt, erscheint er inmitten der Sandsteine der Kohlenformation und mit allen Merkmalen einer eruptiven Entstehungsweise; er wird nämlich hier beiderseits von Conglomeratbildungen begleitet, die offenbar aus den Schichten der Kohlenformation gebildet sind. Die in den conglomeratischen Sandsteinen der letzteren enthaltenen Geschiebe und selbst ganze Sandsteintrümmer sind durch Faserkalk zu einem sehr cavernösen Conglomerate verbunden, indem nicht nur alle Cavitäten, sondern auch alle Fragmente durch den Faserkalk überdrust sind. Dieser Serpentin ist auch von zahlreichen Kalkspathadern durchschwärmt und zeigt ausserdem an seiner östlichen Gränze die oben erwähnte schiefrige Structur.

Steinkohlenformation.

Des Zusammenhanges wegen mag hier gleich die Steinkohlenformation folgen. Schon im Jahre 1850, als v. Hauer aus den vom Banat eingesandten Pflanzenresten, worunter auch einige von der Székul bei Reschitz ohne nähere Angabe der Localität sich befanden, gefolgert hatte, dass hier auch die alte Steinkohlenformation vertreten sein müsse, sprach ich in meiner Mittheilung über das Steierdorfer Bergbau-Unternehmen (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. I. Jahrgang, IV. Quartal) die Vermuthung aus, die alte Steinkohlenformation könnte allenfalls in dem Urwald-Terrain östlich von Steierdorf auftreten. Als ich aber im Sommer 1854, den ich wieder in diesen Regionen zubrachte, ostwärts bis zur granitischen Centralaxe hin diese Formation nicht entdecken konnte, und auch inzwischen das Vorkommen in der Székul als eine beschränkte Beckenablagerung kennen gelernt hatte, zweifelte ich an ihrem anderweitigen Vorkommen, bis ich sie im Herbste 1854, den Nachrichten über ein Sandstein-Vorkommen folgend, wirklich aufgefunden hatte.

Schon der ganze äussere Habitus dieser Formation ist wesentlich verschieden von dem der Keuperformation. Fast alle Schichten sind von Eisenoxydhydrat mehr weniger durchdrungen und daher von brauner Färbung; ein vielfacher Wechsel in der Grösse des Kornes der einzelnen Lagen lässt uns wiederholte feinkörnige, grobkörnige und conglomeratische Glieder und zugleich einen tumultuarischen Hergang bei der Ablagerung dieser Schichten erkennen. Die Geschiebe der Conglomerate erreichen Faust- und mitunter selbst Kopfgrösse und sind wenig abgerollt. Diese Conglomeratschichten sind in der Regel sehr fest und trotzen der Verwitterung, so dass man sie an den Gehängen der Thäler hie und da mauerartig über die Vegetationsdecke und sogar mitten im Flussbette der Mönisch hervorragen sieht. Die grob- und mittelkörnigen Lagen sind arm an Glimmer, dagegen erscheinen glimmerreiche feinkörnige Lagen, die dann sogar schiefrig werden, mit schmalen Zwischenlagen verhärteten glimmerreichen Thones. Diese

schiefrigen Sandsteinlagen enthalten in unendlicher Menge jene schönen wohl-erhaltenen Pflanzenreste, die uns die Altersbestimmung dieser Formation möglich machten.

Welches ist nun aber das Materiale, aus welchem diese klastischen Gebilde zusammengefügt sind? Das Materiale zur Bildung aller dieser Sandstein- und Conglomeratschichten hat lediglich das Urschiefergebirge hergegeben, welches gegenwärtig in der Nähe nirgends anstehend gefunden wird, sondern bedeutend weit entfernt im Osten mit ähnlichen Gebilden auftritt. Thonschiefer, Chloritschiefer und verschiedentlich gefärbte Quarzite sind die fast ausschliesslichen Constituenten, wovon die ersteren ihrer Structur gemäss zumeist als flache Geschiebe erscheinen; nächst der Sagradja sind auch Geschiebe eines dunkelgrauen Kalkes nicht selten. Das Bindemittel ist wohl vorzüglich kohlenaurer Kalk, der sich fast überall zu erkennen gibt.

Merkwürdig sind aber die obersten Etagen dieser Formation. Hier erscheinen, obwohl nur als eine schmale Zone, Schiefer, die fast vollkommen einem Chloritschiefer, mitunter auch einem Thonschiefer gleichen und sogar Einlagerungen von Quarzit, der sehr eisenschüssig ist, führen. Besonders deutlich sieht man diese Gebilde, wenn man aus dem Thale der Münisch zur hohen Bergwiese Gosna emporsteigt, wo sie über den Sandsteinen der Kohlenformation am Fusse der Kalkmauern, deren Schichten flach westlich einfallen, in der dasigen quellenreichen Region zum Vorschein kommen. Das Vorkommen von Quarziten in der Steinkohlenformation ist übrigens schon mehrorts beobachtet worden und darf uns daher nicht befremden.

An einem zunächst unter der Sagradja gelegenen Bergrücken, Bězowa genannt, fand ich insbesondere gut jene schiefrigen Sandsteinlagen mit den Pflanzenresten entblösst. Die Schichten streichen hier Stunde 12, 5° und fallen mit 44° westlich ein; dieses Streichen behauptet sich gegen Süden auf ziemliche Entfernung hin sehr constant, nur wird das Einfallen steiler, z. B. im Ogaschu Tjissewitzta bereits 72°. Im letzteren Thale fand ich einzelne nicht unbeträchtliche Blöcke Granit, den ich anstehend nicht entdecken konnte; sie dürften einem Granitgange entstammen. Von Pflanzenresten führen wir als besonders unzweideutige Urkunden der Bildungszeit an: Asterophylliten, sie sind namentlich in den dünnen Thon-Zwischenlagen zu Tausenden enthalten, so dass man da ein Gewimmel von sternförmigen Blattwirteln gewahrt; *Annularia*; *Sphenopteris*; Calamiten; Pecopteriden u. a.; als ein besonders interessantes Vorkommen aber erwähnen wir noch die so charakteristische *Dictyopteris*. Erwähnenswerth ist auch der eigenthümliche Erhaltungszustand, namentlich bei den Pecopteriden; diese treten in einem Hautrelief hervor, dass man eine körperliche Masse, nicht bloss einen flachen Abdruck vor sich hat, und dieses Hautrelief besteht aus feinkörnigem Sandsteine, der auch die Nervatur wiedergibt und bloss mit einer äusserst dünnen kohligen Schichte bedeckt ist.

Hier sieht man auch Verwerfungen einzelner Farrenkräuter, bei denen das Farrenblatt zur Hälfte der Verwerfungskluft folgt, ohne dass der Zusammenhang

beider Hälften gestört wäre, woraus zu schliessen, dass zur Zeit dieser Verwerfungen noch ein flexibler Zustand der Massen da war.

Dieser Zug der Steinkohlenformation lässt sich in südwestlicher Richtung, indem er nächst der Bergwiese Batischell über einen sich zur Almasch hinabsenkenden Bergrücken setzt, bis in die Gegend von Lapusnik im Nera-Thale verfolgen, fast immer von Serpentin begleitet. Die Zukunft muss zeigen, ob hier auch Kohlenflötze vorhanden sind. Nördlich erreicht er sein Ende, bald nachdem er die Münisch nächst der Sagradja übersetzt hat, an den dort aufsteigenden krystallinischen Gesteinen.

Wir wollen hier noch der Diluvial-Terrassen erwähnen, die im Münisch-Thale von der Sagradja angefangen bis abwärts zur Almasch ausgebreitet sind, eine hierlandes sehr seltene Erscheinung. Es sind wahre Goldseifen, aber noch gar nicht ausgebeutet, höchstens von einzelnen Zigeuner-Goldwäschern in seltenen Zeiten besucht; ein solcher fand im Jahre 1832 gleich nächst der Sagradja ein Goldgeschiebe von 49 Ducaten und 9 Gran Schwere.

Wir gehen nun zurück, um die nördlich vorliegende, mit dem Granit im Osten von Steierdorf beginnende Falten-Region näher kennen zu lernen.

Granitformation.

Der Granit erscheint, wie gesagt, als ein Spaltengang und bildet einen bei 3000 Fuss hohen, langgestreckten, das Panjaska-Thal westlich begränzenden Bergrücken, der oben ziemlich flach erscheint und herrliche Buchenbestände trägt; dieser Rücken zieht sich in nördlicher Richtung hin bis zu den Quellen der Berzawa, wo eine Einsattlung den höheren Rücken der Muntje Semenik trennt. Diesen letzteren sieht man, wenn man von Westen kommend den vorliegenden Granitrücken erstiegen hat, insbesondere von der Russul aus, wie einen kolossalen Damm jenseits des Panjaska-Thales in nordsüdlicher Richtung ausgestreckt, den obersten Kamm stundenlang ohne Einsattelungen oder Anschwellungen mit demselben sanften gleichförmigen Gefälle sich gegen die Almasch zu hinabsenkend. Die Physiognomie dieses Berglandes bietet daher von einem höheren Standpunkte aus wenig Abwechslung.

Der mehr erwähnte Granit, den wir nach dem Punkte seiner grössten Erhebung den Granit des Puschkasch nennen wollen, bildet einen für sich abgeschlossenen Bergrücken, den beiderseits Glieder der Urneissformation, aber in selbstständigen Zügen begleiten. Oestlich ist die Sohle des Panjaska-Thales die Scheidelinie zwischen dem Granit und den Gneissgesteinen, westlich aber ist die Gränze in anderer Weise markirt. Hier zieht sich der Gneiss zwar auch als eine parallele Zone in sanft geschwellten Bergformen dahin, er wird jedoch durch eine kaum 1000 Klafter breite Zone von Kalken vom Granit geschieden, welche die Gränze beider Formationen meist bedecken und nur sich an einigen Punkten bei Thal-Einrissen beobachten lassen. Diese Kalke bilden also gewissermassen einen Saum auf dieser Seite für den höher aufragenden Granitrücken, sie erscheinen da als eine fortlaufende, wenig breite Terrasse, die von zahlreichen Schründen und

kesselförmigen Einsenkungen unterbrochen wird, und dadurch unregelmässig erscheint.

Unser erster Durchschnitt zeigt die Lagerungsart dieser Kalke. Sie gehören dem um Steierdorf so verbreiteten höhlenreichen unteren Kreidekalke an und geben uns den ersten Aufschluss über das Alter des Granits. Sie haben nämlich an der Gränze mit dem Granit, welche auch oberflächlich meist gut markirt ist, bedeutende Veränderungen erlitten, die man indess nicht weiter als auf etwa 100 bis 150 Schritte von der Gränze weg verfolgen kann, wo dann schon der dichte Kalkstein mit seinem gewöhnlichen Habitus wieder auftritt. Dem Contacte zunächst erscheinen sie ganz krystallinisch, fein zuckerkörnig im Bruche, als wahre Marmore; häufig sieht man sie rauchwackenartig, voller Cavitäten, mit einer wie sandigen Oberfläche, wie z. B. die Dolomite in den Alpen häufig erscheinen; bei einigen fein zuckerkörnigen bemerkt man auch in der That nur ein unbedeutendes Brausen, wenn sie mit Salzsäure benetzt werden, die meisten aber brausen doch lebhaft. Ueberdiess findet man häufig Drusen mit schönen Kalkspath-Rhomboedern. Eigenthümlich ist aber das Auftreten der Kieselerde in manchen dieser Contact-Gebilden. Die verwitterte Oberfläche derselben zumal zeigt zahlreiche, in der Kalkmasse befindliche, ganz unregelmässig gestaltete Quarzkörner, deren einzelne sogar ganz scharfkantig, fragmentartig erscheinen; indem die kalkige Grundmasse tiefer ausgewittert ist, treten diese Quarzkörner hervor und so erscheint die Oberfläche äusserst rau, wie mit Sand bestreut; Glimmer stellt sich ein, theils in sehr kleinen silberweissen Schüppchen, theils auch in förmlichen Nestern. Im frischen Bruche zeigt die graue Kalkmasse zahlreiche erdig aussehende weisse Tupfen und mittels der Loupe sieht man deutlich Quarz und Kalk durch einander geflochten. Spuren organischer Wesen sind noch deutlich zu erkennen. Am besten sieht man diese Metamorphosen in einer Einsattelung am westlichen Abfalle des grossen Puschkasch. Ein solcher Habitus ist sonst in keiner Region der hiesigen Kreidekalke zu finden.

Der Granit des Puschkasch ist somit jedenfalls erst nach der Kreideformation emporgestiegen.

Es ist zumeist ein grobkörniger Granit mit silberweissem Kali-Glimmer, ja hin und wieder, namentlich an dem zur Panjaska führenden Wege, ist es ein wahrer Pegmatit, mit mehrere Zoll grossen Orthoklas-Individuen. In derselben Gegend sah ich auch Uebergänge in Granulit, indem der Glimmer fast gänzlich zurückgetreten war, während der Quarz sparsam in sehr platten gestreckten Linsen, die in parallelen Reihen geordnet sind, erscheint. Der Feldspath ist meist gelblichweiss bis gelb. Nördlich, in der Gegend der Bergwiese Russul, hat man aber einen sehr lichten feinkörnigen Granit, der aus weissem Feldspath, Quarz und äusserst dünnen silberweissen Glimmerschüppchen besteht. In den Pegmatiten ist der Quarz auch häufig in Körnern im Feldspathe eingewachsen. Im Süden dieses Granitzuges aber erhebt sich eine mit Wiesen bedeckte Kuppe, die Muschnjak, wo ein wesentlich verschiedener Granit ansteht, der, als ein grobkörniges Gemenge von ganz farblosem weissen Orthoklas, grauem Quarz und

schwarzem Magnesiaglimmer, eigentlich ein Granitit ist; von weissem Glimmer ist keine Spur da. Auf der höchsten Kuppe befinden sich einige kleine Steinbrüche, wo zeitweilig Mühlsteine gewonnen werden, und hier sieht man deutlich Adern und Gänge des ersterwähnten grobkörnigen Granites mit weissen grossen Glimmerblättern, die den Granitit durchsetzen; der letztere ist daher älter. An einem Handstücke, welches ich hier schlug, löste sich der im Gesteine eingeschlossene 1 Zoll starke Granitgang auf der einen Seite so vollkommen vom Granitit ab, dass sich nicht eine einzige Bruchfläche auf dieser Seite ergab; es ist daher wohl anzunehmen, dass hier keine gleichzeitige Bildung sei. Ob nicht diese Granitit-Masse als ein älteres Gebilde von dem aufsteigenden Granite mitgerissen und dabei in die entstandenen Risse die Granit-Masse eingepresst wurde? Auf der Russul, in dem erwähnten lichten feinkörnigen Granite, sah ich ebenfalls eckige, ganz scharf begränzte Fragmente eines Granites mit schwarzem Glimmer, dessen Feldspath jedoch stark verändert erschien, welche Veränderung aber der Feldspath der Grundmasse nicht theilte.

Wir haben also hier wohl jedenfalls zweierlei Granite verschiedenen Alters anzunehmen. Einzelne Geschiebe, die ich in der Gegend unterhalb der Sagradja in der Mönisch fand, gehörten einem grobkörnigen Granite mit röthlichem Feldspath und weissem Glimmer an, der zahlreiche mohnkorn-grosse Granaten führt.

An dem alten Fahrwege, der zur Panjaska hinabführt, sah ich eine Partie Gneiss mitten im grosskörnigen Granite eingesenkt, die ich für ein Fragment der alten vom Granite durchbrochenen Gneissdecke ansehen möchte.

Gneiss der Panjaska und des Karasch-Thales.

Der Gneiss erscheint, wie schon erwähnt, zu beiden Seiten des Granites, im Westen als eine parallele Zone, nur durch einen Saum von Kalken getrennt, und als eigentlicher Gneiss, im Osten aber, jenseits der Panjaska, in seinen hornblendehaltigen Varietäten, als Hornblendegneiss und Hornblendeschiefer. Am Eingange in das Alibeg-Thal hat man wohl einen Glimmergneiss, der eigentlich ein Glimmerschiefer genannt werden dürfte, dann aber folgen aufwärts die erwähnten Hornblendgesteine und sogar ein feinkörniger Syenit.

Wenn es schon an und für sich schwierig ist und vielleicht nicht einmal in der Natur begründet, diese verschiedenen Glieder zu sondern, da sie in so vielen anderen Gegenden der Erde ein unzertrennbares Ganzes bilden, so ist das hier, wo nur wenige Entblössungen sind und eigentlich durchaus noch Urwald ist, noch mehr der Fall.

Die Schichtung des Gneisses zeigt sich auffallend genug in einer gewissen Unabhängigkeit von dem Auftreten des Granites; allwärts finden wir das Streichen von Südwest nach Nordost, es müssen also die Gneiss-schichten unter spitzen Winkeln am Granit abstossen, oder erst in unmittelbarer Nähe abgelenkt werden. Diese Erscheinung ist übrigens vielorts beobachtet worden. Da in der Almasch, wie oben schon erwähnt worden, dieselbe Streichungsrichtung herrschend ist, so scheint dieselbe in dem ganzen grossen Gneiss-Territorium durch frühere allge-

meinere Ursachen hervorgerufen worden zu sein. In der westlich vorliegenden Gneiss-Zone schwankt die Streichungsrichtung fast nur zwischen Stunde 3 und 4; das Einfallen ist hier immer nordwestlich, doch unter verschiedenen Winkeln, z. B. am Bohuj-Wiesel 45° , im Münisch-Thale südöstlich von Steierdorf von 52° bis 83° wechselnd.

So wie bei der Erhebung des Gebirges ein langer Streifen der zu oberstliegenden kalkigen Decke von der Hauptmasse abgetrennt wurde, dessen wir vorhin erwähnten, ebenso wurden auch noch andere ansehnliche Massen des Kreidekalkes losgerissen und liegen nun inselartig im Gneissgebiete; eine solche Kalkmasse ist z. B. nächst dem Bohuj-Wiesel, eine zweite in der sogenannten Kusszak, wo sie einen isolirten Gipfel, das „Felsel“ genannt, bildet. Die Gneiss-schichten sind am besten im obersten Theile des Thales der Karasch aufgeschlossen. Die Karasch entspringt dort, wo sich die mehrerwähnte schmale Kalk-Zone in steilen Felsenmauern über der Gneiss-Region erhebt und durchbricht dann die letztere.

Zumeist ist es ein schiefriger Gneiss, der auf den Spaltungsflächen wie ein Glimmerschiefer aussieht, aber im Querbruche seine eigentliche Zusammensetzung deutlich zeigt; der Quarzgehalt ist in diesen Lagen nicht bedeutend, der Feldspath waltet immer bei weitem vor; mitunter bildet sich ein grob- und breitflaseriger Gneiss aus, die linsenförmigen aus Feldspath und Quarz bestehenden Partien werden mitunter zolldick, dann, namentlich in der mittleren Region, tritt der Feldspath mehr zurück und das Gestein wird fast ganz glimmerschieferartig. Grössere, in der Karasch vorkommende Quarzgerölle deuten übrigens auch auf mächtigere Einlagerungen von Quarz hin. Eine granulitartige Modification, als ein körniges gelblichweisses Feldspathgestein, welches Quarzkörner eingesprengt enthält und durch äusserst dünne, wenig zahlreiche Glimmer-Membranen eine dickschieferige Structur erhält, sah ich nächst der Kuppe des „dreifachen Hotter“; in derselben Gegend sind auch Granit-Gneisse.

Gneiss der Kirscha.

Im Münisch-Thale, wo die Gneiss-Zone südlich ihr Ende erreicht und gut aufgeschlossen ist, sind die obersten Etagen der Gneissbildung als ein vollkommener Glimmerschiefer ausgebildet, der jedoch bald in echten Gneiss übergeht. Das Streichen ist hier nach Stunde 3, 8° , das Fallen nordwestlich, doch veränderlich. Am Beginn der Szlatjna-Wiese daselbst sieht man einen bei 18 Zoll mächtigen Quarzgang im Gneiss, denselben schräg durchsetzend; das Streichen desselben ist nach Stunde 1, Einfallen sehr steil westlich. Auffallend erschien mir hier noch das Vorkommen eines flaserigen Gneisses mit schwarzem Glimmer, den man sonst nicht so häufig sieht.

Einer auffallenden Erscheinung muss ich nun noch erwähnen, die hier an der Gränze des Gneisses zu beobachten ist. An der Mündung des Maraszka-Thales, welches im Gneissgebiete seinen Ursprung hat, ins Münisch-Thal folgt auf den Gneiss, dessen Schichten hier sehr steil, mit 83° , einfallen, eine Partie

lichten weissen Kalkes, der als ein vollkommener Dolomit erscheint, obwohl er mit Säuren braust. Er erscheint theils krystallinisch, aber doch sehr mürbe, theils als förmliche Rauchwacke, und endlich auch als sogenannte Dolomit-Asche von gelblichweisser Farbe. Diese Veränderung ist vom Gneisse weg nur auf etwa 20 Klafter zu beobachten, dann erscheint dichter Kalk, dem gleich darauf Sandsteine und Mergel der Kreide folgen, die aber hier in ihrer Lagerung ungeheure Störungen verrathen. Der Gneiss zeigt sonst nirgends auch nur die geringste Einwirkung auf die Kalke, mit denen er doch so oft in Berührung kommt, er erscheint nirgends als eruptiver Gneiss! Andererseits aber ist der Gneiss gerade hier an dieser Gränze mit stark granitischem Typus ausgebildet und es lässt sich daher wohl annehmen, dass ein Theil dieses keilförmigen Ausläufers des Gneisses eigentlich granitisches Material sei, oder dass der Granit, der nicht weit von hier als Begleiter des Gneisses beginnt, eine Apophyse, die uns als Granit-Gneiss erscheint, hierher aussende, wofür das Auftreten des erwähnten Quarzganges und die spaltenartige Erscheinung des Maraszka-Thales, in dem der Gneiss so ein steiles Einfallen annimmt, sprechen.

Wir verlassen nun die Gneiss-Region, und wenden uns den sedimentären Bildungen zu.

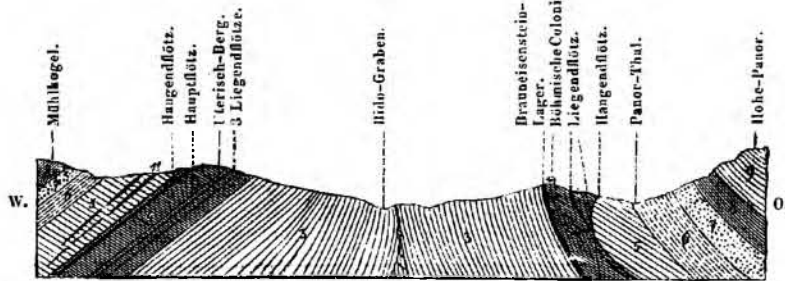
Unterer flötzleerer Sandstein.

Die erste dieser Bildungen, die ohnehin zum Theile dem Gneisse ihr Entstehen verdankt, ist der untere flötzleere, meist eisenoxydreiche Sandstein. Am besten sieht man seine Auflagerung auf dem Gneisse auf dem Bergrücken Klavan, da sonst meist die jüngeren Kalke dem Gneisse anliegen. Die Entblössungen sind auch hier höchst mangelhaft, allein man sieht deutlich gewisse feinkörnige, röthlichgraue, in dünnen Platten einbrechende Sandsteinlagen, die zu Schleifsteinen verwendbar sind, und auch bei Steierdorf mit ganz gleichem Typus als untergeordnete Glieder dieses unteren Sandsteins auftreten; ausserdem zeigt er vermöge seiner leichten Zerstörbarkeit überhaupt natürliche Entblössungen sehr selten. Mit ihm beginnt die Faltung, die nun sämtliche folgende Glieder in zwei langgestreckten Mulden mit dazwischen gelegentlichem Sattel beobachten lässt. Das Auftreten der auf den Gneiss folgenden Sandsteinbildungen macht sich sogleich bemerklich, theils durch tiefe Einsattlungen bei Bergrücken, theils durch sehr flach abfallendes Gehänge, wogegen der Gneiss viel steiler aufragt. Dagegen erscheinen die Kalke wohl in steil aufragenden Berglehnen und selbst in förmlichen Felsenmauern, wo die Schichtenköpfe an den Bruchflächen blossliegen, während die Mulden-Regionen als sehr ausgedehnte Plateaus erscheinen, wo die Schichten, wie z. B. auf der Hochebene Predet, ganz flach liegen, da die Faltung in der That nur flache Muldenbildungen veranlasst hat und bloss beim Ausstreichen der Flügel Steilheit eintritt.

Der flötzleere untere Sandstein bildet bei Steierdorf selbst als unterstes sichtbares Glied ein sehr langgestrecktes Ellipsoid, in dessen Mitte der Ort Steierdorf gelegen, und allseitig wegfallend wird dieser Mittelstock von dem

Keupersandsteine und den folgenden Gliedern umhüllt. Er bildet hier die Sohle des Bruches, der Sattelspalte, und fällt demnach in zwei Flügeln nach Osten und Westen ab. Die Linie des Sattelbruches ist ziemlich scharf durch zwei Thäler bezeichnet, die beide von Nord nach Süd streichen und durch einen ganz unbedeutenden Kamm getrennt sind. Wir geben dieses Verhältniss mit dem hier folgenden markscheiderisch aufgenommenen Durchschnitte (Nr. 2), der zugleich als Erläuterung für das Folgende dienen mag.

Durchschnitt durch die Sattelbildung bei Steierdorf. Figur 2.



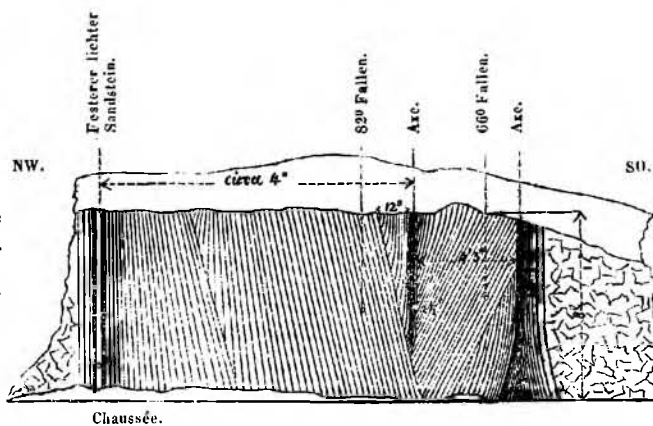
Im Maassstabe: 1 W. Zoll — 300 Klafter.

3. Unterer flötzleerer rother Sandstein. 4. Kohlenführender Sandstein. 5. Schieferthon. 6. Mergelschiefer. 7. Kieseliger Kalk. 8. Weisser Jura, meist Plattenkalk. 9. Kreidekalk. 11. Porphy.

Nächst der mittleren Spalte, der eigentlichen Sattellinie, ist die Schichtenstellung meist sehr steil und lässt es manchmal ganz unentschieden, wo die Trennung beider Flügel anzunehmen sei; mitunter ist die Stellung vollkommen senkrecht. Auch das Streichen variirt nächst der Mittelspalte bedeutend, so dass man wohl hier theilweise Klemmungen und überhaupt grosse Verschiebungen annehmen darf. So fand ich nächst der sogenannten „hohen Brücke“ an dem erwähnten Kamme folgenden schnellen Wechsel: Unten in der dasigen Schlucht Stunde 4, 13° , mit 78° nördlich fallend, wenige Schritte oberhalb Stunde 4, 2° , gleich darauf saigere Stellung und nach Stunde 2, 8° streichend, weiter oben Stunde 3, 8° , und endlich gar Stunde 1, 13° .

Die oberen Etagen beider Flügel haben dagegen ein regelmässiges Verhalten. Nicht uninteressant dürfte das folgende Bild sein, welches eine fächerförmige Schichten-Stellung an der Chaussée in der Nähe der Sattellinie darstellt, die wohl nicht in grossem Maassstabe,

Schichtenstellung des unteren Sandsteins nächst dem Sattelbruche bei Steierdorf. Figur 3.



aber dafür um so deutlicher ausgebildet ist. Man sieht hier deutlich zwei Axen, um welche sich die Schichten nahezu fächerförmig gelegt haben, doch so, dass beide Fächer eine entgegengesetzte Stellung haben, wie die Figur zeigt. Die Axen, um welche die Schichten-Divergenz stattfindet, bestehen aus verticalen dünnen Sandsteinlagen und haben $2\frac{1}{4}$ und $2\frac{1}{2}$ Zoll Mächtigkeit. Uebrigens besteht der ganze Schichtencomplex aus dünnen Lagen.

In den unteren Etagen dieses Sandsteins erscheinen glimmerige, sehr feinkörnige, röthlichgrau bis roth gefärbte Quarzsandsteine, in Schichten bis zu 1 Fuss Mächtigkeit, denen einzelne schmälere, sehr glimmerreiche Lagen eingeschaltet sind, die theils als lichtgrauer schiefriger Sandstein, theils als rother sandiger Schiefer bezeichnet werden können. Weiter aufwärts herrschen tiefrothe mürbe, an Glimmerschuppen ausserordentlich reiche sandige Schiefer vor, denen aber einzelne Lagen eines festeren, grauen, wenig glimmerigen und feinkörnigen Sandsteins eingelagert sind; manche dieser schiefrigen Lagen scheint fast nur aus Glimmerschuppen zu bestehen, die durch Eisenoxyd nur sehr locker zusammengehalten werden. Die obersten Etagen dieser Sandsteinbildung aber führen auch grobkörnigen Sandstein, der aber sehr mürbe und nächst der Oberfläche gänzlich zu Grus zerfallen ist, so dass er zur Sandgewinnung benützt werden kann. An diesen grobkörnigen Lagen ersehen wir deutlich die Abstammung dieser ganzen Sandsteinablagerung; wir sehen, dass das gesammte Materiale der Gneiss- und Glimmerschiefer-Formation entstammt. Es besteht nämlich dieser Sandstein aus gröberen und feineren abgerollten Trümmern von Quarz und Gneiss, die vielleicht nur durch das Eisenoxydhydrat, welches durch das Gebilde stark vorherrscht, locker zusammengehalten werden; das Eisenoxydhydrat ist mitunter auch rein, als Brauneisenstein, doch nur in sehr kleinen Nestern ausgeschieden. Uebrigens kommen auch einzelne Körner von dichtem Rotheisenstein vor, wahrscheinlich klastischer Natur. Die meisten Geschiebe sind unter Nussgrösse, nur vereinzelt kommen grössere vor, und die Hauptmasse bildet der feinere Grus. Die Abrundung der Geschiebe ist nicht vollkommen. Der Quarz hat oft noch eingewachsene Glimmerblättchen und erscheint zum öftern auch in flachen Geschieben, die lagenweise an einander gereiht sind; Eisenoxydhydrat, mitunter dendritisch, überkleidet die zahlreichen Zerklüftungsflächen dieser Quarzgeschiebe. Die Gneissgeschiebe sind minder häufig als die Quarzgeschiebe und ihr Feldspath ist meist schon stark zersetzt. Auch einzelne Trümmer reinen, aber meist schon stark zersetzten Feldspathes erscheinen; also dürften auch Granite zur Bildung dieser Schichten beigetragen haben.

Merkwürdig ist, dass hindurchsetzende Klüfte mitunter sämmtliche in ihrer Richtung gelegene Quarzgeschiebe durchschneiden und zwar derart, dass die Durchschnittsflächen wie abgeschliffen erscheinen. Diess bekundet nicht nur sehr rapide Stösse der unterirdischen Gewalten, sondern auch einen ehemals festeren Zustand dieser Schichten. Da wo sie zu beobachten sind, liegen sie allerdings der Oberfläche zunächst und dürften sich daher im Zustande der Auflösung befinden.

Es erübrigt uns noch, einer Art Streckung Erwähnung zu thun, die man im Bido-Graben an einem Gliede dieses Schichtencomplexes beobachten kann. Hier hat man einen lichtgrauen, mittelkörnigen, glimmerreichen Sandstein, in dem die Glimmerschuppen, weisse und schwarze, ohne parallele Ablagerung regellos durcheinander liegen. Dieser Sandstein nun hat gewissermassen eine stenglige Structur, indem er aus cylindrischen, 3—4 Linien im Durchmesser haltenden und mit einander fest verwachsenen geraden Stengeln oder Wülsten zusammengesetzt ist. Er scheint also unter dem Einflusse einer eigenthümlichen Strömung gebildet worden zu sein, daher auch die Glimmerschuppen keine parallele Ablagerung zeigen. Wir glaubten, den petrographischen Charakter dieser Sandsteinbildung etwas ausführlicher bezeichnen zu müssen, da derselbe eine scharfe Trennung von dem darüber gelegenen und Kohlenflötze führenden Keupersandstein begründet. Welcher geologischen Periode er jedoch angehören möge, ist wohl nicht zu ermitteln, wenigstens in so lange nicht, als nicht fossile Reste in ihm gefunden werden. Uebrigens drängt sich die Frage auf: ob dieser Sandstein nicht auch der alten Kohlenformation angehören könnte? Bei der Sagradja haben wir wohl eine Uferbildung: die Grösse der Geschiebe, die Ueberreste der Pflanzen, sämmtlich einer Sumpflvegetation angehörig, die Auflagerung auf den Gneiss, nur durch den räthselhaften Serpentin unterbrochen! Hier, bei Steierdorf, haben wir einen feineren, also weiter weg vom Ursprunge abgelagerten Detritus, vielleicht desselben Urschiefergebirges, denn Thonschiefer und Chloritschiefer dürften eher zerrieben worden sein als Quarz und Gneiss! Kohlenflötze wurden hier nicht abgelagert, weil es keine sumpfige Uferregion war; dazu der reiche Gehalt an Eisenoxyd in heiden! Die Zukunft mag hierüber entscheiden.

Die Ablagerung dieses eisenoxydreichen Sandsteines erhält gewissermassen ihren Abschluss mit der Bildung eines Brauneisensteinlagers, welches, bei 3 Fuss mächtig, die Gränze gegen den Keupersandstein bezeichnet. Wir haben es auf unserem Durchschnittsbilde nur auf dem westlichen Flügel angegeben, weil es auf dem östlichen noch nicht aufgeschlossen wurde.

Der kohlenführende Keupersandstein.

Der kohlenführende Keupersandstein erscheint, wie schon angeführt, bei Steierdorf in zwei Flügeln, die sich im Norden und Süden vereinigen und dann von den jüngeren Gliedern überlagert werden. Die Hauptcharaktere dieses Sandsteins haben wir schon oben angegeben. Vorherrschend sind grobkörnige Lagen, conglomeratische übrigens auch nicht selten. Er ist nie eisenschüssig, sondern zeigt immer lichte Farben, wenn nicht etwa kohlige Reste vorkommen, wie öfters der Fall. Es sind ausschliesslich Quarzgeschiebe nebst Glimmerschuppen, die ihn bilden, die ersteren oft noch mit eingewachsenen Glimmerblättchen, also wohl aus Glimmerschiefergebirgen, und vollkommen abgerollt. Das Bindemittel ist Thon, mit feinerem Detritus gemengt.

Kohlenflötze.

Die Zahl der in dieser Formation abgelagerten Kohlenflötze beschränkt sich auf fünf:

Das oberste derselben, und desshalb das „Hangendflötz“ genannt, bildet die Scheidegränze zwischen dem eigentlichen Keupersandstein und der zur selben Formation gehörigen Schieferthon-Ablagerung. Es hat mit Einschluss einer unreinen erdigen, oft bei 1 Fuss mächtigen Zwischenlage, dem sogenannten Mittelberg, eine wechselnde Mächtigkeit von 3 — 4 Fuss. In einem Abstände von etwa 6 Klafter, der übrigens etwas variirt und durch glimmerige, feinkörnige, etwas schiefrige Sandsteine eingenommen wird, erscheint darunter das sogenannte „Hauptflötz“, weil hier das mächtigste von allen, 1 bis 2 Klafter mächtig und darüber, letzteres namentlich in dem nördlichen Theile, wo die beiderseitigen Flügel sich vereinigen; auch dieses Flötz hat eine unreine Zwischenlage, die mit der Mächtigkeit des Flötzes von 3 bis 18 Zoll anwächst. Die nun in einem etwas grösseren Abstände, wie auf dem Durchschnitte ersichtlich, unter dem Hauptflötze folgenden minder mächtigen Kohlenflötze heissen hier die „Liegendflötze“ und sind sämmtlich in einem bald mehr bald minder grobkörnigen festen Sandstein eingebettet, haben aber, wenigstens die zwei ersten, einen glimmerreichen Sandsteinschiefer zur Begleitung, der in der Regel die Fundstätte zahlreicher Pflanzenreste ist. Das erste dieser Liegendflötze variirt in seiner Mächtigkeit von 2 — 3 Fuss; das zweite ist in der nördlichen Hälfte der Sattelbildung nur bei 18 Zoll, in der südlichen dagegen an 4 Fuss mächtig; das dritte endlich ist wohl an 5 Fuss mächtig, aber so unrein, dass es mehr als ein Schieferthonflötz im Sandstein anzusehen ist. Wie gross nun auch im Allgemeinen die Gleichförmigkeit in dem Typus der verschiedenen Glieder dieser Formation sein mag, so zeigen doch jene die Liegendflötze zunächst begleitenden Sandsteinlagen gewisse charakteristische und überall constant bleibende Merkmale, mittelst deren man die Frage, welches der Liegendflötze in einem gegebenen Falle vorliege, mit Sicherheit beantworten kann. So ist der das Hangende des ersten Liegendflötzes bildende Sandstein immer sehr grobkörnig, selbst schon conglomeratisch; beim zweiten Liegendflötze dagegen ist es ein äusserst feinkörniger, schiefriger, glimmerreicher Sandstein, der zahlreiche warzenförmige Erhabenheiten besitzt und Pflanzenreste führt. Die meisten Pflanzenreste finden sich in den schiefrigen Sandsteinlagen oberhalb des zweiten Liegendflötzes, dann im Liegenden des ersten, welches ebenfalls ein schiefriger Sandstein ist. Selbst das Vorwalten einzelner Pflanzenspecies ist charakteristisch für gewisse Etagen. Diese Pflanzenreste sind durch Dr. C. v. Ettingshausen's Arbeiten zum Theile bekannt; bei weitem vorwaltend sind Zamien und Pecopteriden, die Thinnfeldien treten selten auf; Equisetiten und eine *Taeniopteris* kommen auch mehr vereinzelt vor.

Die Beschaffenheit der Kohle, die Structur der Flötze verdienen hier eine nähere Berücksichtigung, namentlich beim Hauptflötze. Wir geben hier ein Bild

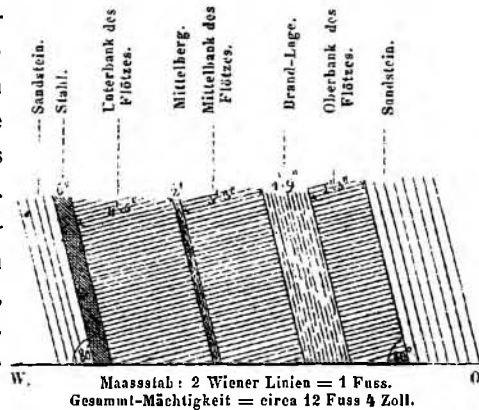
der Zusammensetzung des letzteren, wie es in der Gegend des Kübeck-Schachtes erscheint, mit den Localnamen der verschiedenen Lagen.

Die hier mit dem Namen „Brand“ bezeichnete Lage, die nirgends fehlt, so wie die in dieser Gegend sehr verschmälerte Lage des Mittelberges bedingen eine Abtheilung der reinen Kohle in drei von einander getrennte Bänke, die auf allen Punkten des Flötzvorkommens sich constant bleibt. Die Brand-Lage ist von eigenthümlicher Beschaffenheit; sie stellt nämlich eine sehr unreine erdige Kohle dar, in der Lagen von Faserkohle, in Gestalt regellos durch einander gestreuter durchaus eckiger Fragmente, vielfach mit dünnen Lagen von Glanzkohle wechseln, welche letztere theils von

feinen Adern eines weisslichen vitriolartigen Salzes in Gestalt eines sehr zarten Netzwerkes durchschwärmt werden, theils eine ganz locker granulöse, durch Herausfallen der Körner auf den Spaltungsflächen wie zerfressene zellige Structur zeigen, die Zellen oft noch mit dem erwähnten Salze überzogen; eine Imprägnation mit Kiesen zeigt sich noch hie und da. Dieser Brand zeigt häufig eine fast cokeartige Beschaffenheit, zum Theile auch mit dem halbmethallischen Glanze der Cokes, woher auch wohl der Name. Eingerollte Farrenwedel sind hier in den Lagen der Faserkohle nicht so selten. Wahrscheinlich hat der Kies bei seiner Vitriolescirung die Kohle so aufgelockert, förmlich zersprengt, dass jene granulöse Structur entstand, und es kann selbst eine theilweise Vercokung durch die hohe Temperatur, mit der die Vitriolescirung stattfand, als möglich gedacht werden.

Der „Mittelberg“ ist eigentlich eine Art Schieferkohle, ein vielfältiger Wechsel meist äusserst dünner Lagen von Glanzkohle mit einer sehr unreinen erdigen, schon ganz schieferthonartigen Kohle, auch wohl einzelne eckige Stücke Faserkohle führend. Die „Stahl“ genannte Lage am Liegenden ist nur eine minder reine Kohle, im Bruche nicht pechschwarz, sondern graulichschwarz und matt schimmernd, mit einzelnen Lagen Glanzkohle. Die Kohle selbst hat eine ausgezeichnete schiefrige Structur, die ihre schichtenweise Ablagerung deutlich erkennen lässt; es ist nichts als eine lagenweise vielfältige Wiederholung von stark glänzender Glanzkohle und Faserkohle, die erstere durchaus und auch in stärkeren Lagen vorwiegend, die Faserkohle aber auch hier nur lagenweise, in regelloser Ablagerung der Stücke neben einander in Glanzkohlenlagen eingehettet, wobei noch immer viele Zwischenräume zwischen den eckigen Stücken derselben zu sehen sind. Stärkere Lagen der Glanzkohle haben einen ausgezeichnet muscheligen Bruch. Diese Kohle zeigt eigenthümliche Absonderungsformen, die man hier Dutenform nennt, weil sie in der That an die Form des Dutenkalkes (Mergels),

Figur 4.



der in den Schieferthonen vorkommt, erinnert. Die Kohle zeigt nämlich zahlreiche, alle Lagen durchsetzende, in verschiedenen Richtungen sich kreuzende Absonderungsflächen, gewissermassen Krystallisationsflächen, die aber nicht als ebene Flächen ausgebildet sind, sondern gleichsam eine kegelförmige, immer nach einer Seite sich zuspitzende parallele Faltung zeigen. So sieht man dergleichen kegelförmige Falten, die am besten mit einem bei einem sehr flachen Kegel schief nach der Länge geführten Schnitte zu vergleichen wären, in Reihen über einander liegend und sämtliche Spitzen einer Reihe an einer etwas mehr entwickelten Lage der Faserkohle endigend; zum öfteren aber thürmen sich diese Kegel über einander, immer einer hinter dem anderen hervortretend. Die convexe Oberfläche dieser zum öfteren recht gross ausgebildeten Faltung zeigt ausserdem eine zartere Runzelung noch, die auch kegelförmig, der Spitze des grossen Kegels zustrebend, ausgebildet ist. Diese sonderbar geformten Flächen sind denn doch mit Krystallisationsflächen zu vergleichen, denn, obwohl sie alle verschiedenen Lagen der Kohle durchsetzen, treten die letzteren doch auf diesen Flächen gar nicht hervor, was doch sein müsste, wenn sie Klüften, Bruchflächen zu vergleichen wären. Nicht immer aber sieht man sie so regelmässig, sondern häufiger verworren ausgebildet. Ich habe dieser eigenthümlichen Absonderungsform hier etwas ausführlicher Erwähnung gethan, weil ich sie sonst noch nirgends gesehen, auch nirgends eine Erwähnung derselben gefunden habe.

Mit diesen Absonderungsflächen sind die Ablösungsklüfte nicht zu verwechseln, die eine fast in allen Gegenden der Kohlenformation bekannte gesetzliche Erscheinung bilden und auch hier auftreten. Die ersteren nämlich beobachten durchaus keine gesetzliche constante Richtung, wie schon erwähnt, und setzen auch nicht weit fort, sie werden vielmehr durch die letzteren, durch die Ablösungsklüfte, begränzt und abgeschnitten. Diese Ablösungsklüfte, die man hier „Hauptblätter“ nennt, stehen, so wie diess bei ihnen allgemein gesetzlich, senkrecht zur Flötz-Ebene, scheinen eine Erstreckung durch das ganze Flötz zu haben und behaupten in derselben Region immer dieselbe Richtung, so dass sie einander alle parallel sind. In der Gegend des Kübeck-Schachtes, der unser letzter Flötz-Durchschnitt entlehnt ist, wo das Hauptflötz ein nordsüdliches Streichen besitzt und mit 80° östlich einfällt, sieht man sämtliche Hauptblätter, senkrecht zur Flötz-Ebene gestellt, mit einem Winkel von nur 3° gegen Norden einfallen; die einzelnen Hauptblätter sind hier verschieden entfernt von einander, von 1 bis 4 Fuss; durch dieselben findet somit eine bankförmige Absonderung der Kohle quer zur Schichtung Statt und zwar nur innerhalb der einzelnen Flötz-Abtheilungen, da jede der drei verschiedenen Bänke des Flötzes ihr eigenes System von Hauptblättern hat. Die Behauptung Karsten's, dass diese Ablösungsklüfte die Lagen der Faserkohle nicht durchsetzen, dürfte wohl nur für grössere selbstständige Lagen dieser Faserkohle gültig sein, wie wir es hier für den Mittelberg und die Brandlage gesehen.

Diese Hauptblätter verrathen hier in Steierdorf einen ähnlichen Ursprung wie die vorhin erwähnten Absonderungsflächen, denn sie haben, während sie

sonst allerorts als ganz ebene und sogar spiegelglatte Flächen bekannt sind, dieselbe dutenförmige Faltung wie jene, nur flacher, auch ist die Kegelform hier mehr gestreckt und die Mittelkiele der Kegel oder Falten sind sämmtlich nach der Fall-Linie der Hauptblätter gelegen, was wohl von Bedeutung scheint.

Ausser diesen Hauptblättern erscheinen aber noch andere Ablösungsklüfte, die sich auch für die einzelnen Bänke des Flötzes als durchgreifend erweisen, jedoch keine gesetzliche Richtung haben; man nennt sie „Zwickelblätter“; sie treten indess seltener, nur vereinzelt auf.

Die Beachtung dieser verschiedenen Ablösungsklüfte ist beim Abbau der Kohlen von höchster Wichtigkeit.

Das Hangendflötz hat im Wesentlichen dieselbe Structur der Kohle, hat einen bei 1 Fuss mächtigen Mittelberg und auch den „Stahl“ im Liegenden, aber keine Brand-Lage. Die Hauptblätter fallen in gleicher Region ganz wie im Hauptflötze, treten aber zahlreicher auf, 6 Zoll bis höchstens 2 Fuss von einander. Es scheint in der That Regel zu sein, dass die gegenseitige Entfernung der Hauptblätter mit der Flötzmächtigkeit zunimmt, wie man diess auch im nördlichen Theile der Formation bestätigt findet. Die Liegendflötze haben sämmtlich eine mildere Kohle als die zwei oberen Flötze. An der Firste offener Grubenstrecken finden sich häufig stalaktitische Bildungen, hohle Röhrechen, von Eisenoxydhydrat, wohl aus den Kiesen der Kohle entstanden. Zu erwähnen wäre endlich noch eines Fossils, das sich mitten in der Kohle vorfand, ebenfalls in Kohle verwandelt ist und die Form einer *Planorbis* hat.

Störungen der Kohlenflötze.

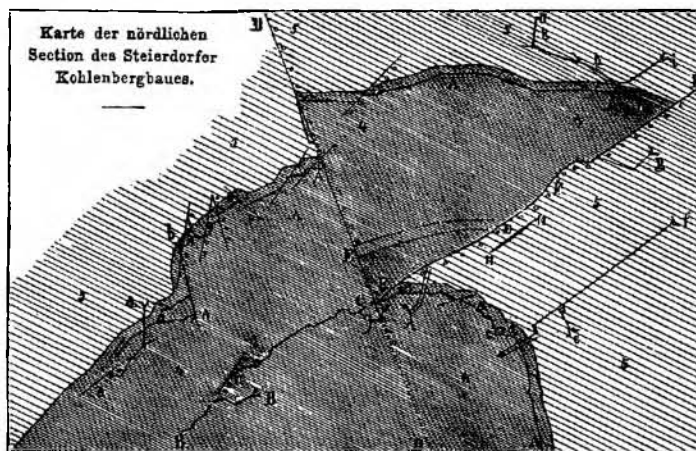
Dass bei so grossartigen Störungen, wie sie die Erhebung und Faltung eines bedeutenden Theiles der Erdkruste voraussetzen lässt, vielfache Störungen der Kohlenflötze, Verwerfungen, Senkungen u. dgl. vorkommen mussten, ist a priori schon zu erwarten und eine in allen Kohlen-Revieren beobachtete Erscheinung. So sind auch hier die Verwerfungen zahlreich, doch in minder excessiven Graden ausgebildet als man diess an vielen anderen Orten, z. B. bei Mons, gefunden. Meist ist es ein blosses Auseinanderzerren der Kohlenflötze durch schief hindurchsetzende Klüfte. So kommen Verwerfungen vor, wo das Hangendflötz genau in die Fortsetzung des Hauptflötzes fällt; in anderen Fällen sind die correspondirenden Theile des Hauptflötzes auch um 30 und mehr Klafter aus einander gekommen. Die grösste aller vorhandenen Störungen aber ist einem reinen Hebungsacte zuzuschreiben, und wir können es uns nicht versagen, dieser interessanten Erscheinung eine speciellere Betrachtung zu widmen.

Am nördlichen Ende der Sattelbildung findet eine Vereinigung des östlichen und westlichen Flügels nach einer sehr regelmässig gekrümmten parabolischen Bogenlinie Statt, so dass dort die verschiedenen Glieder gewissermassen wie concentrische Schalen eines Sphäroids gelagert sind. Eine solche Krümmung der Schichten liesse wohl gewaltige Zerreibungen voraussetzen, diese haben indess in weniger auffallendem Grade stattgefunden; sie treten auf als Klüfte,

Verwerfungen, aber ohne grössere Dislocationen zu veranlassen. Wir schliessen daraus, dass zur Zeit der Faltung ein noch mehr flexibler Zustand der Massen da war, für welchen auch das sonstige Verhalten der Kohlenflötze spricht. Im westlichen Theile dieses sphäroidischen Baues nun wurde eine gewaltige keilförmige Masse nach zwei grossen, sich kreuzenden Spalten emporgetrieben, wodurch früher in grosser Tiefe gelegene und daher auch nach viel grösseren Radien gekrümmte Theile der verschiedenen Glieder dieser Kuppelregion, namentlich der Kohlenflötze, in viel höhere Niveaux herauf gelangten, wo sie nun in einer von der ursprünglichen Curve weit auswärts gelegenen, nahe concentrischen Bogenlinie erscheinen, so dass man hier nach gewissen Durchschnittslinien dieselben Flötze wiederholt, doppelt über einander gelagert findet. In der That zeigt sich auch an diesen aus der Tiefe gekommenen Flötztheilen eine etwas abweichende Beschaffenheit, die man sonst in diesem Niveau nicht findet, wie z. B. die grosse Mächtigkeit. Die Hebung scheint ursprünglich einen grösseren Theil erfasst zu haben, allein der südliche Theil der gehobenen Massen hatte sich, wie man an den dort auftretenden Verwerfungsklüften sieht, in einzelnen Partien wieder losgerissen und herabgesenkt. Die gehobene keilförmige Masse bildet nun einen vollkommen isolirten Berg, der Gerlistjer Berg genannt, der westlich steil abstürzt und längs dem steilen Gehänge, nächst dem Fusse desselben, die Hebungsspalte, die grosse Gerlistjer Verwerfungskluft genannt, beobachten lässt. Die zweite Spalte ist gleichfalls durch die Aenderung der Thalrichtung und Depressionen der Oberfläche markirt.

Um dieses interessante Verhältniss klar zu machen, haben wir sowohl einen Horizontalschnitt (Fig. 5), der die durch den Bergbau aufgeschlossene Lagerungsart

Horizontal-Riss. Figur 5.



Im Maassstabe: $\frac{1}{10}$ Wr. Linien = 20 Klafter.

4. Kohle führender Sandstein. 5. Schieferthon. 11. Porphy.

AA. Hauptflötz. BB. Ob. Michael- und Martin-Liegendflötz. CC. Michael- und Martin-Liegendflötz. DD. Verwerfungskluft. EE. Verworfene Liegendflötze. FF. Grosse Gerlistjer Verwerfungskluft.

a. Oberer Theresia-Stollen. b. Unterer Theresia-Stollen. c. Ludwig-Stollen. d. Serenyi-Stollen. e. Eugen-Stollen. f. Gabriele-Stollen. g. Versuch-Stollen. hh. Tomlögiger Schacht. i. Schwarzhuber-Stollen. k. Dreunner-Schacht.

der Flötze ersichtlich macht, wie auch einen Verticaldurchschnitt (Fig. 6) beigelegt, beide markscheiderisch aufgenommen, daher der Natur vollkommen entsprechend.

Das Hangendflötz wird unmittelbar von der Schieferthon-Ablagerung bedeckt; wir wollen nun die letztere besprechen.

Der Schieferthon tritt lediglich in zwei Modalitäten auf, als dickblättriger und dünnblättriger Schieferthon, der erstere die untere wenig mächtige Etage

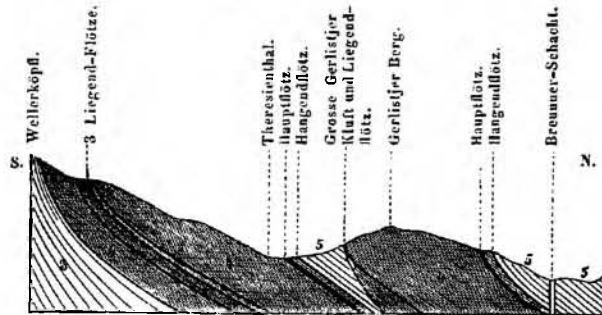
nächst dem Hangendflötze vorwaltend, der letztere dagegen die obere Etage der ganzen Ablagerung ausschliesslich zusammensetzend. Der dünnblättrige ist dunkelschwarz, mild und zugleich kurzblättrig, der dickblättrige ist lichter Färbung, fest und grossblättrig. Organische Reste führt er, mit Ausnahme von gewissen, dem Sternberg'schen *Carpophyllum* ganz ähnlich sehenden, nicht. Der Kohlenstoff, mit dem das ganze Gebilde gesättigt ist, tritt auch in selbstständig entwickelten Lagen auf, die jedoch von keiner Bedeutung werden; so kennt man ein Kohlenflötzchen, das z. B. auf dem nächst unserem Durchschnitt Nr. 2 gelegenen Cölestin-Stollen, dessen Profil wir unten folgen lassen, $9\frac{1}{2}$ Zoll mächtig wird, dann ein Schieferkohlenflötz, welches eben daselbst $2\frac{1}{2}$ Fuss mächtig erscheint und wie der Mittelberg aus abwechselnden sehr dünnen Lagen von Glanzkohle und kohligem Schieferthon besteht. Der Mächtigkeit dieser Schieferthon-Ablagerung wurde schon früher gedacht. Es sind nun lediglich die oben angegebenen untergeordneten Bildungen, die unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, und zwar zunächst der Sphärosiderit.

Sphärosiderite.

Die Sphärosiderite erscheinen, man könnte beinahe sagen, ausschliesslich innerhalb des dünnblättrigen schwarzen Schieferthons, denn im dickblättrigen, in der Nähe des Hangendflötzes, treten sie sehr spärlich und auch da zum öftern in unmittelbarer Begleitung eines dünnblättrigen auf, wie es auf dem Cölestin-Stollen in unserem Profil ersichtlich ist. Sie erscheinen theils in wirklichen stetig fortsetzenden Lagen oder Schichten, zumal solche, die im dickblättrigen Schieferthon auftreten, theils in sogenannten Nierenflötzen, indem sehr flach lenticulare Massen der Schichtung entsprechend an einander gereiht sind.

Die eigentliche Linsen- oder vielmehr Brodform ist auch mitunter da, doch in den meisten Fällen sind es unregelmässig gestaltete, sehr flache Lenticularmassen. Die Mächtigkeit der weiter fortsetzenden Lagen wechselt von 3 Zoll bis höchstens 1 Fuss, dagegen kommen Nieren von 18, ja 21 Zoll Mächtigkeit vor. Sie folgen

Durchschnitt bei Gerlistje. Figur 6.



Im Maasstabe: 1 W. Zoll = 300 Klafter.

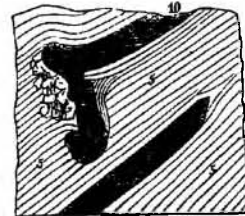
3. Unterer flötzleerer rother Sandstein. 4. Kohlenführender Sandstein.
5. Schieferthon.

oft ziemlich rasch auf einander, so dass man z. B. im Ludmilla-Stollen mit einem Streckenbetrieb von 9 Fuss Breite sechs über einander liegende Nierenflötze zugleich abbauen konnte; man zählt in diesem Stollen achtzehn auf einander folgende Lagen, theils Nierenflötze, theils wahre Lager. Die Nieren haben mitunter höchst eigenthümliche Formen; sie sind verschiedentlich gebogen, gekrümmt, bilden Haken, zeigen abgetrennte, aber ihnen deutlich zugehörige Theile mit verworrenen Schiefermasse dazwischen, ja sie laufen mitunter quer zur Schichtung dahin, so dass man deutlich ersieht, es habe die chemische Thätigkeit, der sie ihre Entstehung verdanken, zum Theil auch unabhängig von der Schichtung agirt, so dass einzelne Attractionspunkte auf mehrere über einander liegende Schichten gewirkt haben mögen. Dabei zeigt die umgebende Schiefermasse durchaus keine regelmässige Schichtung, sondern die Blätter sind stark verbogen und verworren; meist sieht man den Schiefer zunächst schalenartig sich den unregelmässigen Formen der Nieren anschmiegen und erst weiter weg seine regelmässige Lage wieder gewinnen. Häufig werden die Nierenflötze von Lettenlagen begleitet, die sich nach Art eines Sahlbandes an den Sphärosiderit anlegen und mitunter 4 Zoll Mächtigkeit erreichen; es ist ein röthlichgelber fetter Letten, der häufig in einer derartigen Wechselbeziehung zum Eisenstein steht, dass er, wie der letztere sich verschmälert oder gar auskeilt, allsogleich an Mächtigkeit gewinnt; ohne Zweifel ist dieser Letten ein Ausscheidungsproduct, bei der Bildung der Sphärosiderite entstanden. Sphäroidische, brodförmige Massen sind im Innern gewöhnlich stark zerborsten, nächst der Oberfläche aber concentrisch-schalig zusammengesetzt; ich sah eine sehr regelmässig geformte Masse der Art, die $7\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser und 18 Zoll Dicke hatte; in ihrem Umfange erschien eine Schalenbildung von nur $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Dicke, wobei man an den respectiven Stellen 9 und 14 über einander liegende concentrische Stellen zählen konnte.

Die nebenstehenden, der Natur entlehnten Bilder mögen das oft so Eigenthümliche dieser Bildungen veranschaulichen.

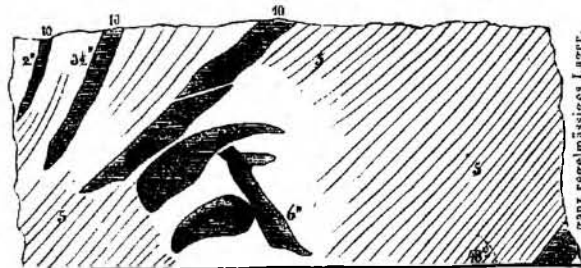
Diese Sphärosiderite sind fast stets von schwarzer ins Röthliche spielender Farbe, dicht und muschlig im Bruche; ein einziges Vorkommen zeigt ihn etwas krystallinisch, flinzartig und von röthlich-grauer Farbe. Spuren organischer Reste, sonst so gewöhnlich in den Sphärosideriten, sind hier äusserst selten; die

Sphärosiderit-Vorkommen auf Ludmilla-Stollen nördlich.
Figur 7.



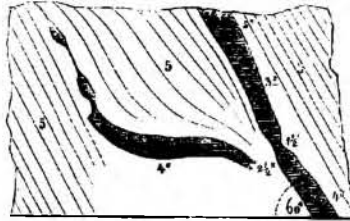
5. Schieferthon. 10. Sphärosiderit.

Sphärosiderit-Vorkommen auf Ludmilla-Stollen nördlich.
Figur 8.



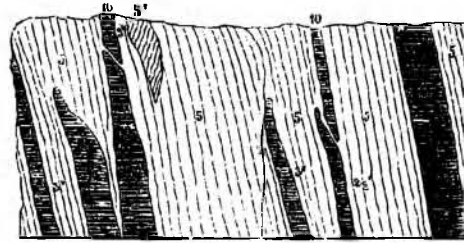
5. Schieferthon. 10. Sphärosiderit.

Sphärosiderit auf Ludmilla-Stollen südlich.
Figur 9.



5. Schieferthon. 10. Sphärosiderit.

Sphärosiderit-Vorkommen auf Ludmilla-Stollen südlich.
Figur 10.



5. Schieferthon. 5'. Dicklüttriger Schieferthon.
10. Sphärosiderit.

wenigen, die ich sah, waren sämtlich Conchylien, doch nicht näher zu erkennen und theilweise in Eisenkies verwandelt, den man auch sonst in kleinen Partien im Innern der Nieren gewahrt.

Porphyre.

Wir kommen nun zu den Porphyren, die zwar gewissermassen als fremdartige Eindringlinge zu betrachten sind, aber doch eine solche Verbindung mit den Schieferthonen haben, dass wir sie von dieser Formation gar nicht trennen können. Ihre Lagerungsverhältnisse lassen auf das unzweideutigste erkennen, dass sie während der Ablagerung der Schieferthone aus der Tiefe hervorgebrochen sind und stromartig als Decken über die vorher schon abgelagerten Schieferthonschichten sich ergossen haben, um von den später entstandenen überlagert zu werden. Sie erscheinen nämlich in den tieferen Etagen der Kohlenformation, wo sie durch den Bergbau an vielen Punkten aufgeschlossen sind, mit durchgreifender Lagerung, meist als unregelmässige gangartige Stücke, ja selbst in Form von aufragenden Kuppen, in den oberen Etagen der Schieferthone aber als wirkliche Lager. In die den Schieferthon überlagernden Bildungen greifen sie nirgends hinaus. Es wäre allerdings möglich, dass die Lagerform auch als eine gewaltsam zwischen die aufgespaltenen Schichten eingeschobene Gangform sich erklären liesse; ein solches scheint auch in der That auf dem Alexander-Stollen, inmitten des Ortes Steierdorf, der Fall zu sein, wo eines der Liegendflötze auf eine ziemliche Erstreckung den Porphyr lagerartig zum Begleiter hat; allein wenn man sieht, dass die Porphyre als wahre eruptive Gesteine anerkannt werden müssen und nirgends auch nur in den Mergelschiefer hinaufreichen, so wird man ein stromartiges Ausfliessen doch leicht zugehen können und natürlicher finden als eine so regelmässige Injection zwischen die Schichten! Dazu kommt das Auftreten von wirklichen Porphyr-Tuffen inmitten der Schieferthone, bei denen doch die Lagernatur gar keinem Zweifel unterliegen kann! Diese Tufflager zeigen häufig keine scharfe Begränzung, sondern sie sind, insbesondere am Hangenden, mit Schieferthonmasse gemengt, ja das Tufflager zeigt Vertiefungen, wie durch Auswaschung entstanden, auch vollkommene Unterbrechungen, die immer mit Schieferthonmasse ausgefüllt sind. Dass so lockere Massen, wie Tuffe, vom Wasser, in dem sie abgesetzt waren, vielfach bearbeitet worden sein mögen, ist wohl

natürlich und diesem Umstande schreiben wir auch die oft auffallenden Formen dieser Lager zu. Diese Tuffe sind ausserdem häufig von Bitumen oder Erdpech durchdrungen, meist in Form von Nestern, Adern und Wolken, oder auch nach Zerklüftungsflächen hin, doch immer nur nächst der Schieferbegrenzung, im Innern nicht. Mit diesen Tuffen dürfen einige Varietäten des Porphyres nicht verwechselt werden, die füglich als sogenannte Thon-Porphyre bezeichnet werden können, aber ihre eruptive Natur verrathen, wie gleich gezeigt werden soll. Die ganz dichten festen Porphyre erscheinen eigentlich als die regelmässigsten Lager im Schieferthone; sie zeigen meist eine transversale Zerklüftung, die mitunter, wie am Gränzstein-Stollen zu sehen, so zahlreich auftritt, dass die ganze Masse in scheitförmige Stücke zerfällt. Oft erscheinen mehrere Porphyrlager über einander in verschiedenen Etagen des Schieferthons; auf dem Ludmilla-Stollen im westlichen Flügel, dessen Bild wir unten folgen lassen, hat man zu oberst ein Tufflager, darunter ein sehr regelmässiges, 3 Fuss 7 Zoll mächtiges Lager sehr festen Porphyrs, dann weiter abwärts, schon an der Gränze des Sandsteins, ein drittes Porphyrvorkommen, dem aber die Form eines Lagers nicht mehr zugestanden werden dürfte. Auf dem Gränzstein-Stollen ist auch oben ein 3 Fuss mächtiges Tufflager, darunter als Kuppel aufragend, nur etwa 1 Klafter entfernt, fester Porphyr mit der erwähnten transversalen Zerklüftung. Am besten sind diese Gebilde auf dem Ludmilla-Stollen zu studiren.

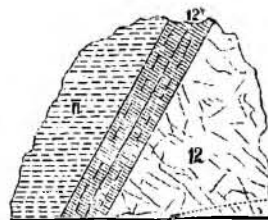
Der eruptive Charakter dieser Bildungen tritt in mancherlei Erscheinungen hervor. Auf dem Ludmilla-Stollen enthält der feste Porphyr des mittleren Lagers Fragmente des unteren dickblättrigen Schieferthons und auch des die Kohlenflötze begleitenden Sandsteins eingeschlossen, die allerdings verändert, aber doch deutlich zu erkennen sind. An demselben Lager sah ich auf der Liegendfläche einzelne, etwas abgerollte Stückchen Schieferthon, die leicht heraus zu lösen waren; sie dürften als durch die Fortbewegung des Porphyrstromes auf seiner Unterlage entstanden zu deuten sein, weil dieser Porphyr dem Begriffe eines Lagers vorzugsweise entspricht. Auf dem Emilie-Stollen fällt eine Porphyr-Kuppe mit 11 Grad Neigung ab; die Schichten des Sandsteins aber fallen unter 27 Grad ein und stossen so an der Kuppe ab. Auf dem Cölestin-Stollen sah ich deutlich eine Veränderung des unterliegenden Schieferthones, während der im Hangenden, weil später abgelagert, keine Veränderung zeigte; der erstere war bedeutend entfärbt und röthlich geworden, der andere aber vollkommen schwarz. Insbesondere lassen die Kohlenflötze die Einwirkung der feurig-flüssigen Porphyrmassen in unzweideutiger Weise erkennen. Die Kohle hat im Contacte ihr Bitumen verloren, ist eisenschwarz und ganz anthracitartig geworden, daher sie dann auch im Feuer bedeutend spritzt, zeigt mitunter einen halbmatalischen Glanz und zum öfteren auch eine deutliche prismatische Absonderung. Eine höchst ausgezeichnete prismatische Absonderung der Kohle sah ich indess im Theresien-Thale, nächst dem Eugen-Schachte. Hier liegt unmittelbar auf einem Kohlenflötze, welches übrigens hier durch die Gerlistjer Hebung eine abnorme Lage einnimmt, ein Porphyr, der in der Grube wie ein fetter, gelber, ganz plastischer Thon

erscheint und auch für einen solchen gehalten worden war; ausgetrocknet aber zeigt er einige Consistenz und eine im Bruche erdige, graulich-weiße, sehr milde Masse mit kleinen lichterem Tupfen. Auf einen Abstand von 3—6 Zoll vom Porphyr ist die Kohle in fingerdicke Prismen, die senkrecht zur Auflagerungsfläche des ersteren stehen, abgesondert und zugleich erscheint eine Gliederung dieser Säulchen durch einzelne Ablösungsflächen, die der Berührungsfläche parallel sind. Diese Zone prismatisch abgesonderter Kohle schneidet aber ganz scharf an der darunter gelegenen gewöhnlichen und hier regellos zerklüfteten Kohle ab, so dass sie gewissermassen eine Schicht für sich, ein Sahlband des Porphyr's bildet. Meist tritt nur eine Abgliederungsfläche durchgreifend auf. Diese prismatische Kohle ist cokeartig. Wir haben diesen interessanten Punkt auch bildlich gegeben.

Wir glaubten dieser Einwirkungen der Porphyre auf die Kohle um so eher erwähnen zu müssen, als dieselben überhaupt selten eine metamorphische Einwirkung auf ihr Nebengestein zeigen. In der Tilfa Wasch; dem südlichsten Punkte der Sattelbildung an der Münisch, sind die Metamorphosen der Kohle eben so deutlich. Auf dem Emilie-Stollen scheint sogar das Hauptflötz durch einen Porphyrstock grösstentheils zerstört worden zu sein; nur ein kleiner Rest desselben ist zurückgeblieben, der am Porphyr auch die prismatische Absonderung zeigt. Diese Porphyre treten bei ihrer leichten Auflösung an der Dammerde nirgends hervor, man kann sie daher nur in den Grubenbauen sehen; sie wurden bis in die jüngste Zeit gänzlich übersehen, da man die festeren für Sandsteinlagen, die thonigen und die Tuffe für Letten-Ausfüllungen von Klüften hielt.

Wir können diese Porphyre quarzführende Felsit-Porphyre nennen, denn sie sind sämmtlich durch ihren Quarzgehalt ausgezeichnet. Die festen Varietäten zeigen eine dichte felsitische Grundmasse von vorherrschend grauen Farben, röthlichgrau, blaulichgrau, gelblichgrau u. s. w., in der bald mehr bald minder zahlreich Quarzkörner, einzelne Krystalle eines glasigen farblosen Feldspathes, und meist zahlreiche Tupfen eines hellgrünen Minerals eingestreut sind; schwarzer Glimmer tritt hie und da, namentlich im mittleren Lager auf Ludmilla, in einzelnen Blättchen, auch Hornblende, aber in seltenen Fällen, mit auf. Der Quarz tritt öfters als Chalcedon, theils in Adern, Trümmern, theils nierförmig in einzelnen blasenraumähnlichen Cavitäten auf. Manche Varietäten sind voll Blasenräume, die Blasenräume aber alle gestreckt, sehr deutlich nach einer gemeinschaftlichen Richtung ausgezogen, die uns somit die Richtung der ehemaligen Strömung angibt. Diese Blasenräume und auch die Klüftflächen sind ausserdem gewöhnlich überdrust mit einem in äusserst kleinen tafelförmigen Krystallen ausgebildeten Minerale, welches seinem äusseren Habitus nach Prehnit sein dürfte. Eisenkies erscheint mitunter auch, sehr fein angefliegen. Die milden erdigen Varietäten und auch die Tuffe zeichnen sich oft durch ihre in sehr nett ausgebil-

Porphyr im Contact mit Kohle.
Figur 11.

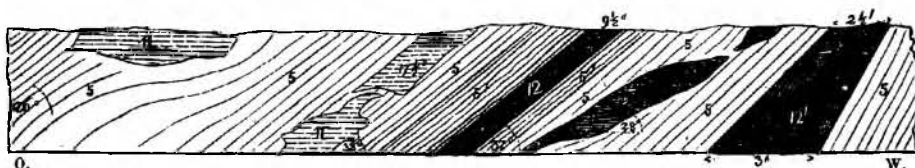


11. Porphyr. 12. Kohle, regellos zerklüftet. 12'. Prismatische Kohle.

deten kleinen Doppelpyramiden erscheinenden Quarzkrystalle aus und erscheinen immer mit lichterem Farben als die festen. In der Kirscha, an der Münisch, fand ich, bereits im Gneissgebiete, Blöcke eines Porphyrs, der durch sehr viele Feldspathkrystalle und schöne Doppelpyramiden von Quarz ausgezeichnet war; er war sehr fest und von röthlichgrauer Farbe. Einzelne Blöcke zeigten sich durch viele Feldspath- und Quarzkrystalle, dann hexagonale Tafeln schwarzen Glimmers dem bekannten Porphyr von Teplitz ausserordentlich ähnlich. Ob dieser Porphyr auch dem so eben betrachteten angehört, kann ich nicht entscheiden, da ich ihn anstehend nicht fand.

Wir lassen einige dieser Porphyr-Vorkommen in möglichst getreuen Bildern folgen.

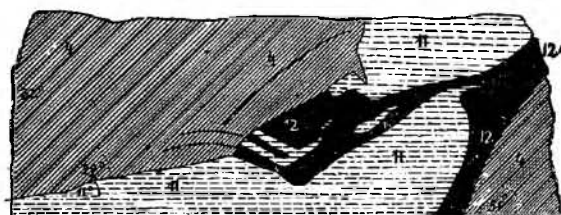
Porphyr- und Sphärosiderit-Vorkommen auf dem Cölestin-Stollen nächst Steierdorf. Figur 12.



Im Maassstabe: 1 Centimeter = 2 Wr. Fuss.

5. Dünablättriger Schieferthon. 5'. Dickblättriger Schieferthon. 10. Sphärosiderit. 11. Porphyr. 12. Kohlenlötz. 12' Schieferkohle.

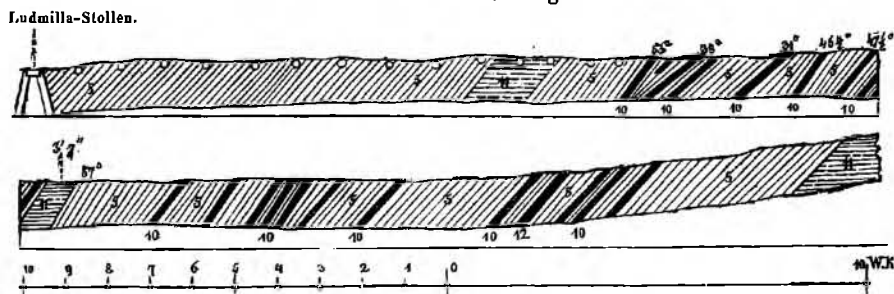
Porphyr-Vorkommen auf dem Emilie-Stollen. Figur 13.



Im Maassstabe: 1 Centimeter = 1 1/2 W. Fuss.

4. Sandstein. 11. Porphyr. 12. Kohle. 12''. Prismatische Kohle.

Ludmilla-Stollen im Profil. Figur 14.



Maassstab zum Ludmilla-Stollen.

8. Schieferthon. 10. Sphärosiderit. 11. Porphyr. 12. Kohle.

Dutenmergel.

Der hinsichtlich seines hiesigen Vorkommens bereits bekannte und von Sectionsrath Haidinger beschriebene Dutenmergel bildet auch ein Glied der

Schieferthonformation und zeigt ganz dieselben Verbandverhältnisse, wie der Sphärosiderit, ja er nimmt mitunter so viel Eisen auf, dass er zu einem Sphärosiderite wird. Er bildet ein Nierenflötz in der Region des dickblättrigen Schieferthons, hat aber immer zum unmittelbaren Begleiter einen dünnblättrigen, verworrenen Schieferthon. Er zeigt in seinem ganzen Verhalten eine ähnliche Entstehungs-Art wie der Sphärosiderit, als Aggregationsform. Die Nieren werden mitunter 1 Fuss dick, keilen sich aber immer bald aus. Häufig erscheint er in einer Form, als ob ein Kegel in den andern hinein geschoben wäre, etwa nach Art der polysynthetischen Zwillingbildung, so zwar, dass die Spitzen der Kegel einen fortlaufenden scharfen Kamm bilden; mitunter erscheint auch die Kegelform nach zwei entgegengesetzten Richtungen ausgebildet, so dass die Spitzen gegen einander gekehrt sind.

Mergelschiefer.

Wir sind nun bis zu den kalkigen Gliedern gelangt, die sich von den Schieferthonen aufwärts zu entwickeln beginnen. Den Uebergang zu den Mergelschiefern bilden Schieferthone, die ihren Kalkgehalt eigentlich nur den kalkigen Schalen unzähliger Mollusken verdanken, welche fast nur einer einzigen Species angehören, die man auch an manchen Sphärosideriten wiedererkennt; die Schalen sind zerstört, und nur ein dünner erdiger Kalkanflug bedeckt die Steinkerne oder Abdrücke. Diese haben die Form einer *Corbula*. Ausserdem kommt noch mitunter ein kleines *Cerithium* und eine grössere venusartige Muschel vor, doch schon höher oben, in wahren Mergelschiefern. Die Mergelschiefer sind in ihrer obersten Etage durch zahlreiche organische Reste, als: Belemniten, Ammoniten, Gryphäen, mehrere Species Peeten, eine *Pinna* u. a., gut charakterisirt und erweisen sich, namentlich zufolge der Ammoniten, als brauner Jura.

Der nun folgende kieselreiche Kalk mit seinen ausserordentlich zahlreichen kieseligen Concretionen, die meist in grösseren und kleineren Linsen, ebenfalls in förmlichen Nierenflötzen, dann aber auch in höchst unregelmässigen knorrigten Massen und Nestern ausgebildet sind, gewährt durch seine massenhafte Schotterbildung an der Oberfläche eine gute Orientirung. Diese Kieselconcretionen haben oft eine feinkörnige Structur, mit sehr sparsam eingestreuten Glimmerschüppchen, so dass sie unter der Loupe wie ein höchst feinkörniger Sandstein erscheinen.

Jura-Kalke und Kreide-Kalke.

Die darüber gelegenen, Eingangs erwähnten, als weisser Jura ausgesprochenen Bildungen, die sich durch mitunter sehr dünnplattige Mergelkalksteine ganz besonders kenntlich machen, erscheinen von geringer Mächtigkeit; um so massenhafter treten dagegen die Kreidekalke auf, die hier eine solche Verbreitung haben, dass man oft stundenlang aus ihrem Gebiete nicht hinaus kommt. Sie sind zumeist als Plateaus ausgebreitet, auf denen aber äusserst zahlreiche

kesselförmige Einsenkungen, zum Theil von sehr bedeutender Grösse, erscheinen, die auf grosse Höhlungen im Innern hindeuten, deren viele auch ausserdem bekannt sind. Hin und wieder erscheinen Thalbildungen in diesen Regionen, sie werden aber gewöhnlich durch quer vorliegende, in steilen Mauern aufragende Kalkwälle abgeschlossen und der Bach, der bis dahin seinen Abfluss fand, stürzt sich am Fusse dieser Mauern in gähnende Schlünde hinab, um erst nach weitem unterirdischen Laufe wieder zum Vorschein zu kommen. Um die einzelnen Glieder dieser Kalkablagerung kennen zu lernen, muss man die Plateaus, wo lediglich die obersten Etagen in grosser Einförmigkeit sich ausdehnen, verlassen und in tief eingerissene, wildromantische Schluchten hinabsteigen, wie es vorzugsweise das Bett der Münisch und des Gerlistjer Baches sind. Nur einer Erscheinung wollen wir erwähnen, die vorzugsweise den Plateau-Gegenden angehört; es ist das Auftreten der Bohnerze.

Bohnerze.

Man findet dieselben hier oben fast allenthalben, wo Regengüsse Auswaschungen der Vegetationsdecke, die ihre eigentliche Lagerstätte und Lagerungsform überall bedeckt, veranlasst haben. Wir können daher nur von diesen einzelnen durch Wasser veranlassten Abschwemmungen reden, schliessen aber aus ihrem allseitigen Vorkommen auf eine nicht unwichtige Rolle, die sie bei mehreren Aufschlüssen in diesen noch von keiner Cultur herührten Waldgegenden spielen dürften. Dass sie nicht den Kreidekalken selbst, sondern einer ganz heterogenen Decke, vielleicht dem gelben sandigen eisenschüssigen Thone, der hier fast überall in Vertiefungen und Schrunden lagert, angehören, ist ganz gewiss, denn in anstehenden Schichten der Kreide wird man nie auch nur eine Spur von ihnen finden. Es würde diess nur mit den an vielen anderen Orten gemachten Erfahrungen übereinstimmen. In vielen Fällen mögen diese Bohnerze wohl lediglich unreine Varietäten von Brauneisenerz sein, indess in einer Gegend südlich der Münisch, Rakasdiana genannt, beobachtete ich eine eigenthümliche Art der Bildung derselben. Auf den dasigen niedrigen Anhöhen, die sich gleich aus dem Münischthale erheben, sah ich allenthalben an den Fahrwegen, die dort zur Kohlung führen, traubige, nierförmige, kuglige, cylindrische und anders geformte Knollen, die sich theils als Brauneisenerz, theils und zum mehreren Theile als Rotheisenerz erwiesen, nebst vollkommenen Bohnerzen. Die ersteren zeigten an der Oberfläche sehr häufig vollkommen ausgebildete Krystallflächen, während im Innern eine stenglich-radiale Structur hervortritt. Die Krystallisation ist die des Markasites oder rhombischen Eisenkieses, $P. o P$ bildet überall die hervorragenden Spitzen der Krystalle, und endlich fand ich sogar mehrere Stücke, die im Innern noch ganz Kies waren. Wie die Spitzen weniger hervorragen, weniger ausgebildet sind, treten die Nullflächen der Pyramiden näher zusammen und man kann so vollständige Uebergänge aus den mit spiessigen Krystallen besetzten Exemplaren in vollständig abgerundete Formen verfolgen. Hier haben wir also eine eigenthümliche Art der Bohnerzbildung vor uns. Viele dieser Formen zeigen aber

ausserdem noch deutlich einen organischen Ursprung; man sieht gasteropoden-, bivalven-, belemniten-, ja selbst cidaritenähnliche Gestalten. Ob diese Bohnerzablagerungen nicht diejenigen oberen Kreide-Etagen repräsentiren, die man im südlichsten Theile des Kreidegebietes so gut, im nördlichen dagegen gar nicht entwickelt findet? Längs des südlichen Saumes der Kreidegebilde sieht man nämlich die jüngeren Glieder, namentlich Sandsteine und Mergel, besonders entwickelt, weiter nördlich schrumpfen sie zusammen und bilden sehr beschränkte Ablagerungen; in der eigentlichen Region unserer Bohnerze gewahrt man sie nirgends. Diese Platcau-Regionen werden daher insbesondere von den unteren Kreidekalken gebildet. Die Mächtigkeit dieser eigentlichen Neocomkalke liesse sich sehr genau angeben, wenn wir die Gränze mit dem weissen Jura genau fixirt hätten; denn der auf der Predeter Hochfläche als Hilfsschacht für den grossen Erbstollen angelegte Lagerschacht hat die westliche Muldenbildung gerade in ihrer Mitte durchsunken und dabei mit 90 Klafter Tiefe die wohlgeschichteten, plattenförmigen Kalke angefahren, die wir oben als weissen Jura angeführt haben, wobei die Schichten ohne Ausnahme in sehr flacher, fast schwebender Lage erschienen, wie es der mittleren Region einer flachen Mulde allerdings entspricht. Da nun der äussere Habitus keine sichere Fixirung erlaubt, so wäre es wohl möglich, dass der weisse Jura mit jenen dünn-schichtigen, durchaus dunkelgrauen Kalken noch nicht abschliesst, wie wir angenommen haben, sondern dass auch ein Theil der folgenden lichten, mehr dickschichtigen und durch das Auftreten von Feuersteinknollen bezeichneten Kalke noch derselben Formation zugezählt werden müsste.

Die Kalke, die wir hierher zählen, zeichnen sich zunächst durch zahlreiche Knollen und Nester von grauem oder braunem Hornstein aus, haben immer weisse aber verschiedentlich nuancirte Farben, häufige Kalkspathadern und meist ebenen oder muschligen Bruch. Dann erscheinen Kalksteine, welche auf der verwitterten Oberfläche die Spuren zahlloser Spongiten zeigen, als wenn der ganze Kalkstein nur aus ihnen bestünde, worauf Korallen folgen, doch noch nicht in förmlichen Riffen, wie in der oberen Kreide. Nächst den Korallen treten, immer nur an der verwitterten Oberfläche ersichtlich, zahllose Echinodermen auf, doch alles zertrümmert, in Bruchstücken, insbesondere Pentacriniten und Cidariten, von welchen letzteren fast jedes Handstück einige Stacheln oder Täfelchen aufzuweisen hat; auch Ostreen sind nicht selten. Viele dieser Kalke sind buntfarbig und würden vortreffliche Marmore abgeben, namentlich solche, die durch Crinoiden ein gesprenkeltes Ansehen erhalten, oder solche, die von Kalkspathadern durchschwärmt werden. Während des Betriebes der Schächte für den Unterbau hatte man Gelegenheit, auch schöne Drusenbildungen von Kalkecarbonat zu beobachten, theils als Kalkspath mit dem Rhomboeder — $2R$, theils Aragonit. Von letzterem besitze ich ein Stück, wo die Krystalle, obwohl nur etwa 2 Linien lang und 1 Linie stark, folgende gewiss seltene Combination zeigen: $\infty P. P. \bar{P} \infty. \bar{P} \infty. oP. mP$, wo $m = 2$ sein dürfte; diese letztere Form ($2P$) bedingt eine horizontale Combinations-Streifung der Flächen von ∞P . Auch $\infty \bar{P} \infty$ erscheint noch mitunter.

Die oberen, unzweifelhaft der Kreide angehörigen Glieder sind insbesondere südöstlich von Steierdorf gut aufgeschlossen durch das Thal der Mönisch; sie treten ausserdem auch deutlich am südlichen steilen Westabfalle des Gebirges gegen das Flachland auf, besonders auf der hohen Kuppe Parlavoi oberhalb Csiklova. Verfolgt man den Weg durch das Mönischthal nach der Militärgränze, so gelangt man unterhalb der Mönischer Sägemühle, in der Gegend Pitulat, zunächst auf eine am Fusse hoher steiler Kalkmauern gelegene, in Mergeln und Mergelsandsteinen entwickelte, beschränkte Ablagerung von Kreidegebilden, die uns durch ihre zahlreichen, zum Theil recht wohlerhaltenen organischen Reste den sichersten Leitfaden bieten. Die Sandsteine bilden die untere Etage und führen ausser Orbituliten nur sehr wenig andere Versteinerungen; hingegen sind die darüber gelegenen Mergel ganz erfüllt von solchen. Ausser zahllosen Orbituliten erscheinen darin Echinoiden, Crinoiden, Brachiopoden, Acephalen, Gasteropoden, Crustaceen, Anneliden u. a. Wir heben folgende Species hervor:

- Terebratula sella*, ungemein zahlreich,
 „ *alata*, wenigstens eine Subspecies davon,
 eine *Thecidea*,
Spatangus cor anguinum,
Cidaris vesiculosus,
Diadema variolare,
Pecten quinquecostatus (*Janira d'Orb.*),
Ostrea, mehrere Arten,
Inoceramus,
Venus plana,
Pleurotomaria, sp.?
 eine sehr grosse *Natica*,
Serpula gordialis,
 eine *Calianassa*,
 ein *Pentacrinites*.

Von Polyparien sind ausser den Orbituliten besonders *Siphonia pertusa* und *Siphonia pyriformis* häufig. Nach diesen Fossilien glauben wir diese Schichten dem Pläner parallelisiren zu dürfen. Die Mehrzahl der Fossilien befindet sich übrigens in einem gequetschten, gedrückten Zustande; so ist z. B. *Terebratula alata* durch Verdrückung eines Flügels häufig unsymmetrisch geworden, wie man diess an Terebrateln von Trient und Roveredo sieht.

Die Mergel werden von festen Kalken überlagert, deren unterste Lagen ungemein grosse Ostreen enthalten; eine bei 4 Fuss mächtige Lage eines ungemein festen, ganz dichten, mitunter fast krystallinisch erscheinenden Kalkes derselben untersten Etage schien mir ein Korallenkalk zu sein. Dann folgen lichte, oft gelblich gefärbte, dichte Kalke mit Hornstein.

Die Orbitulitenschichten der Pitulat kann man, durch Depressionen der Oberfläche geleitet, über die hohe Pitulat bis zum oberen „Verhau“ verfolgen. Auf der erwähnten hohen Kuppe Parlavoi finden sich Mergel und Kalke, die wohl

keine Orbituliten, aber einige andere Fossilien mit den Schichten von der Pitulat gemein haben, besonders die erwähnte sehr grosse *Natica*, *Terebratula alata* und die Ostreen; sie gehören daher ebenfalls hierher. Ungleich mächtiger aber treten diese Bildungen, wie schon erwähnt, weiter abwärts nächst der Militärgränze auf. Dort breitet sich zwischen hohen steilen Kalkgebirgen ein flachkuppiges, von Schluchten vielfach durchfurchtes Terrain aus, in welchem die Kreidesandsteine durchaus vorherrschen und in der Mitte dieser ganzen Ablagerung sogar mit schwebender Schichtenlage erscheinen. Am ausgedehntesten erscheinen sie in dem Thale Gura Golumba. Ihre Lagerungsverhältnisse sind mitunter schwer zu ermitteln, da sie sehr abnorme Verhältnisse an der Gränze mit dem östlichen Kalkgebiete zeigen. Oestlich, schon ganz im Kalkgebiete, an der Mündung der Bajka in die Münisch, erscheint eine Partie dieser Sandsteinbildung in der Thalsole der Bajka wie eingeklemmt zwischen allseitig steil aufragenden Kalkmauern; am östlichen Ufer sieht man deutlich den Kalk in senkrechter Richtung am Sandstein absetzen, als wäre er von unten heraufgeschoben; auf der Westseite der Schlucht dagegen sieht man den Sandstein bloss am Fusse der Kalkmauern, die nichts als Korallenriffe sind und daher auch keine Schichtung erkennen lassen. Dieser Korallenkalk erscheint in ungeheure, selbst hausgrosse Blöcke zerklüftet, die zum Theil regellos über einander gestürzt sind und so ein Bild wilder Verwüstung gewähren. Einzelne Blöcke liegen auch in der Thalsole auf dem Sandstein zerstreut umher. Uebersetzt man nun diese von der Münisch durchbrochenen Korallenriffe, so gelangt man westlich bald an das grössere Sandsteingebiet, dessen wir vorhin erwähnten, und hier, namentlich an der Mündung der Gura Golumba, sieht man deutlich den Sandstein mit nur 21° nordwestlich einfallen und so über die vorgenannten Kalke gelagert. Diese Auflagerung, obwohl steiler, mit 40°, bemerkte ich auch im oberen Bajka-Thale. Es scheint mir nun aus Allem hervorzugehen, dass der Korallenkalk zur Zeit, als der Sandstein abgelagert wurde, bereits in Riffen und Inseln aufragte, vielleicht förmliche Atolls gebildet habe, so dass der letztere die Vertiefungen dazwischen ausfüllen konnte. Diese Korallenkalken bilden, wie gesagt, wahre Riffe und herrschen im ganzen Bajka-Thale vor; sie werden fast nur von *Synastraea agari-cites* Edw. zusammengesetzt. Diesen Korallenkalken zunächst im Osten, wenn man den Fusssteig zum Peptogen verfolgt, gelangt man auf lichte feste Kalke mit Orbituliten, die bei dem hier allgemeinen Einfallen nach Westen als eine tiefere Etage erscheinen und somit die Korallenkalken als jedenfalls zur Kreide gehörig erkennen lassen. Diese Kreidekalke reichen bis zur Sagradja und werden von der Münisch, nach einer wahrhaft schauerlich grotesken Schlucht, quer durchbrochen. Wir gehen jedoch zu unseren Kreidesandsteinen zurück.

Kreidesandsteine und Mergel.

Es sind höchst feinkörnige, glimmerige Quarzsandsteine, nächst der Oberfläche meist eisenschüssig geworden und dann ganz aufgelockert, im Innern dagegen von aschgrauen und blaulichgrauen Farben und sehr zähe. Der Glimmer

ist sehr selten derart vertheilt, dass er eine schiefrige Structur bedingen würde. Einzelne graue Lagen, die nicht eisenschüssig sind, eignen sich gut zu Schleifsteinen.

Diese Sandsteine werden in der oberen Etage, wie man namentlich an der Mündung des Baba-Thales ins Münisch-Thal sieht, zu Mergelsandsteinen, die dann in wahre Mergelschiefer übergehen. In den Mergeln finden sich mitunter Bruchstücke grosser Ammoniten, wie in der Gosauformation; ein *Belemniten*bruchstück, das sich vorfand, schien mir dem *Belemnites minimus* anzugehören; ausserdem aber erscheinen in diesen Mergeln Orbituliten, Inoceramen und kolossale Ostreen, doch alles in einem sehr unvollkommenen Erhaltungszustande. Die Sandsteine haben keine organischen Reste, schliessen aber öfters in Kohle verwandelte Pflanzentrümmer ein; dergleichen Lagen zeigen dann auch schiefrige Structur, doch immer nur unvollkommen. Etwas oberhalb im Münisch-Thale erscheint nächst dem Gneissgebiete, gleich unterhalb der Maraszka, eine getrennte kleine Partie von Kreidesandstein, dessen wir hier erwähnen, weil er dem Quadersandstein der Gegend von Teplitz vollkommen gleicht. Es ist ein ungemein fester, grobkörniger Sandstein, der ausser Quarz und sparsamem Lydit nicht einmal in der Bindemasse etwas anderes bemerken lässt. Auf ihm liegt, auch in sehr beschränkter Ausdehnung und in offenbar sehr gestörter Schichtenlage, ein in Platten abgelagerter Mergelkalk, der auch die grösste Aehnlichkeit mit Plänerschichten jener Gegend besitzt.

Die vorerwähnten Mergel an der Baba-Mündung fallen westlich ein; über ihnen liegen am rechten Münisch-Ufer grandiose Kalkmassen, die hier die sogenannte Kirscha roscha zusammensetzen, während das linke Gehänge des Münisch-Thales nur grosse Fragmente, wie Schollen der Kalkdecke, aufzuweisen hat. Diese Kalke sind alle von lichten grauen und auch gelben Farben; im Bruche dicht und flachmüschlig bis eben, werden sehr oft von Kalkspathadern durchsetzt und haben häufige Hornstein-Concretionen, die nicht nur in unregelmässig gestalteten Knollen, sondern auch in langgestreckten cylindrischen Formen ausgebildet sind. Eine weisse matte, erdige Rinde von Kieselerde umgibt immer diese Hornsteinmassen, bis $\frac{1}{4}$ Zoll dick; von organischer Structur ist an ihnen nichts zu bemerken. Viele der Hornsteinknollen sah ich von durchsetzenden Klüften zerbrochen. Sehr merkwürdig sind aber die Gänge von Hornstein, die man hier sieht und die als wahre Gänge anerkannt werden müssen; sie haben bis 2 Zoll Mächtigkeit und beiderseits die eben erwähnte erdige weisse Kieselschicht zum Sahlbände.

In zerstreut liegenden Blöcken sah ich ausserdem Kalkstein-Breccien, die aus fest mit einander verkitteten grösseren und kleineren eckigen Fragmenten dichten Kieselkalksteines bestanden; auch diese Breccien waren von Hornsteingängen durchsetzt. Leider lassen sich die näheren Verhältnisse dieser interessanten Vorkommnisse nicht eruiren, denn die Münisch bildet hier eine sehr enge Schlucht, am rechten Ufer erhebt sich über einem Plateau von Kalktuff mit einer Reihe herrlicher Cascaden in unzugänglichen Mauern die Kirscha roscha,

am linken Ufer dagegen hat man eigentlich nur einen kolossalen Trümmerhaufen vor sich, wo zerbrochene Kalkmassen durcheinander liegen.

Hier muss ich noch erwähnen das Vorkommen einzelner Nester krystallisirten Kalkspathes mitten im dichten kieselreichen Kalkstein, wie ich es hier an einigen Blöcken sah. Die Mitte nimmt hochrother, stengliger Kalk ein, also wohl Aragonit, dann erscheint ganz schwarzer krystallinisch-grobkörniger Kalkspath, der nächst dem Aragonit noch deutlich die Neigung zu stengliger Absonderung zeigt und mit einzelnen sehr dünnen weissen Kalkspathlagen abwechselt; die Färbung dürfte wohl durch organische Körper veranlasst worden sein, wenigstens die schwarze.

In der Region der Kreidesandsteine, die vorhin angeführt wurde, treten einzelne inselartige Reste der kalkigen Decke auf, und an diesen sehen wir, dass auch diese obersten Glieder der Kreide fast nur aus zertrümmerten Resten organischer Wesen bestehen, die aber nur an der verwitterten Oberfläche ersichtlich werden; Polyparien, Ostreen und Echinoideen herrschen in diesen Trümmern vor, Deutliches hat man aber nicht.

Diese zu oberst gelegenen Kreidekalke nun thürmen sich gerade dem Punkte gegenüber, wo der oben angeführte Granit-Gneiss als letzter Ausläufer der granitischen Centralmasse im Münisch-Thale keilförmig sein südliches Ende erreicht, zur hohen steilen, das Münisch-Thal hier ewig beschattenden Kuppe der Kirscharoscha auf und bilden nun einen stundenlang in südlicher Richtung, bis ans Nera-Thal, ohne Unterbrechung fortlaufenden hohen Kamm, der erst nächst der Nera-Schlucht zu der höheren Kuppe der Pleschuwa anschwillt. Im Osten stürzt dieser Kamm in jähem, maucrartig fortsetzenden, bleichen Felsenriffen, aus denen einzelne eminente Massen, wie der Hochfest, die Kununa roschia, in höchst grotesken, meist burgenartig gestalteten Formen hervortreten, zur Tiefe hinab, wo sich, wie wir gesehen, theilweise die Kreidegebilde ausbreiten. Wir haben an diesen steilen Felsenmauern die Köpfe der abgebrochenen Schichten vor uns.

Der westliche Abfall dehnt sich flach, wie es dem Abfallen der aufgerichteten Schichten entspricht, bis zu dem oben angeführten niedrigen Plateau im Süden von Steierdorf, dessen Auftreten wir einer beim Hervorbrechen der Granite eingetretenen Senkung zuzuschreiben geneigt waren, von dem er aber durch ein verhältnissmässig seichtes Thal, das Thal der Galügra, geschieden wird; das letztere läuft der östlichen Gränze dieser gehobenen Kalkmassen nahe parallel von Süden nach Norden der Münisch zu.

Wir haben nun hier auf das Unzweideutigste eine langgestreckte kolossale Scholle der Erdkruste vor uns, die im Osten nach einer längs dem dortigen steilen maucrartigen Abfalle auftretenden, ganz evident nachweisbaren grossen Dislocationsspalte aufwärts geschoben wurde, welche Hebung sich in querrer Richtung bis zum Galugra-Thale erstreckte und dort allenfalls auch einen Bruch veranlasst haben mag. Diess Verhältniss würde sich durch folgende Skizze versinnlichen lassen.

Betrachten wir nun die Richtung dieser grossen Dislocationsspalte, so bildet sie aufs Vollkommenste die Fortsetzung der mittleren granitischen Centralaxe im Norden, sie ist demnach die Fort-

setzung der Gangspalte, durch welche dort das granitische Material herausgepresst wurde, während hier bloss eine einseitige Hebung die Wirkung war; ja, das granitische Material kommt weiter südlich an der Donau unterhalb Moldowa wieder zum Ausbruch, genau in der Richtung unserer grossen Spalte; der Granit an der Donau gleicht vollkommen dem Granite des Puschkasch.

Durch diese Betrachtungen wird der Gebirgsbau der im Süden von Steierdorf über der Münisch sich ausbreitenden geschichteten Bildungen in seinem natürlichen Zusammenhange mit den nördlich vorliegenden gebracht, an denen wir ein so deutlich ausgesprochenes Faltungsverhältniss kennen gelernt haben; zugleich erweist sich die granitische Centralaxe, das Hervorbrechen granitischer Massen nach einer grossen gangartigen durchgreifenden Spalte als der Urgrund für den Bau des gesammten Banater Gebirgslandes. Nun wird es uns nicht mehr befremden, wenn wir in der Kirscha, dort wo die Spalte des Münisch-Thales an dieser grossartigen Gangspalte absetzt, eine theilweise gewaltige Zertrümmerung, die Umwandlung von Kalkstein in Dolomit und die Wirkungen kieselhaltiger heisser Quellen gewahren.

Jeder Geologe, der von den nächst Steierdorf befindlichen Höhen aus auf die südlich sich ausbreitende flache Kalkregion seinen Blick richtet, die im Osten durch einen nach dieser Seite sanft abdachenden, hohen, fortlaufenden Wall begränzt wird, der genau die nur vom Münisch-Thale unterbrochene Fortsetzung des nördlich davon aufragenden Granitrückens ist, wird ohne nähere Kenntniss schon im Voraus eine solche Anschauung gewinnen. Im Westen wird diese grosse eingesenkte Mulde gleichfalls wallartig, doch mit einzelnen eminenten Kuppen und Hörnern, durch den dort austreichenden Muldenflügel begränzt.

Inmitten dieser Muldeneinsenkung erscheinen noch einige, aber sehr untergeordnete Gebilde, die vielleicht lediglich von unten nach Spalten heraufgetriebenes granitisches Material sein dürften. Das eine derselben, an der Badjna sacca (trockener Graben), erscheint als eine körnige, graulichweisse Felsitmasse mit matten lichten Feldspathkörnern und kleinen Blasenräumen, das andere, in der Gegend Rakasiana, besteht aus Hornblende und mit Feldspath gemengtem Quarz, letzterer zellig oder erdig aussehend, die mitunter lagenweise wechseln. Das Ganze ist aber höchst unvollkommen entblösst. Eine Art kalkigen, lockeren Sandsteines, einem tertiären Gebilde schon ganz gleich, traf ich auf der Tilfa Sina, am südlichen Ende des Rückens, in einer Kalkhöhle abgelagert.

Gebirgsbau im Süden von Steierdorf. Figur 15.

